

**Göğüs-Kalp-Damar
Anestezi ve
Yoğun Bakım
Derneği Dergisi**

Cilt/Volume 16
Sayı/Number 3
EYLÜL 2010

Sahibi:
Göğüs-Kalp-Damar
Anestezi ve Yoğun Bakım
Derneği Başkanı
ÖZCAN ERDEMLİ

Editör:
HÜSEYİN ÖZ

İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji Anabilim Dalı
34303 Aksaray/İstanbul
Tel: (90) (0212) 414 33 08
Fax: (90) (0212) 414 35 89
E-mail: huseyinoz@superonline.com



Yıldız Posta Cad.
Sinan Apt. No: 36 D.66-67
34349 Gayrettepe-İSTANBUL
Tel: 288 05 41 - 288 50 22
Fax: 211 61 85
e-mail: logos@logos.com.tr
web: http://www.logos.com.tr

Hazırlık ve Baskı:
Logos Yayıncılık Tic. A.Ş.

**Göğüs-Kalp-Damar
Anestezi ve Yoğun Bakım
Derneği Dergisi**
üç ayda bir yılda 4 sayı olarak
yayınlanır.

**ABBOTT LABORATUVARLARI
A.Ş.'nin**
Katkısıyla Yayınlanmıştır.

www.gkda.org.tr

İÇİNDEKİLER / Contents

Derleme / Review

Serebral Rejional Oksijen Saturasyonu Takibinin Erişkin Kalp Cerrahisindeki Yeri

The Role of Monitorization of Regional Cerebral Oxygen Saturation in Adult Cardiac Surgery

F. TORAMAN **82-95**

Klinik Çalışmalar / Clinical Investigations

Bupivakain ve Levobupivakain'in Torakal Epidural Uygulamalarında Postoperatif Solunum Fonksiyonları ve Ağrı Üzerine Etkileri

The Impact of Levobupivagaine and Bupivacaine on Postoperative Respiratory Functions and Pain Management in Thoracic Epidural Analgesia

G. SERİN, S. GÖKSU, S. KORUK, L. ŞAHİN, R. GÜL, O. İLHAN, Ü. ÖNER **96-102**

The Effect of Preemptif Analgesia Performed with Paracetamol on Liver Function Tests

Parasetamol ile Yapılan Preemptif Analjezinin Karaciğer Fonksiyonları Üzerine Olan Etkileri

A. MIZRAK, B. KOCAMER, Ü. ÖNER **103-111**

Genel Anestezi Altında Uygulanan Perkütan ve Cerrahi Trakeostomilerin Retrospektif Analizi

Retrospective Analysis of Percutaneous and Surgical Tracheostomies Performed Under General Anesthesia

G. SAĞIROĞLU, B. MEYDAN, L. ALPAY, A. MISIRLIOĞLU, M. KÜPELİ, Ç. TEZEL, E. OKUR **112-118**

Olgu Sunumu / Case Report

Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahi ile Çoklu Dev Bül Rezeksiyonunda Anestezi Yönetimi

Anesthetic Management of a Patient with Giant Bullae During Video-Assisted Thoracoscopic Resection: A Case Report

O. YALÇIN ÇOK, H. EVREN EKER, A. FINDIKCIOĞLU, Ş. AKIN, A. ARIBOĞAN **119-123**

Üyelik Başvuru Formu **124**

Bu dergi Excerpta Medica/Electronic Publ. Veri tabanına dahildir.

This Journal is covered by Excerpta Medical/Electronic Publ. Div. Databasc.

YAYIN KURULU

EDİTÖR Hüseyin Öz

İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.

EDİTÖR YARDIMCILARI

Lale Yüceyar

İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Doç. Dr. Prof. Dr. Siyami Ersek Göğüs-Kalp-Damar Cer. Mer., Anesteziyoloji Kliniği, Uz. Dr.

Türkan Çoruh

TEKNİK EDİTÖRLER

Güniz Meyancı-Köksal

İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Doç. Dr.

Cem Saylgan

İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Uz. Dr.

ÜYELER

• Elif Akpek

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Doç. Dr.

• Fatma Aşkar

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji
Anabilim Dalı, Prof. Dr.

• Işık Aydın

İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anesteziyoloji
Anabilim Dalı, Prof. Dr.

• Tülin Aydoğdu Titiz

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.

• Zuhâl Aykaç

Prof. Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp Damar
Cerrahi Merkezi, Anesteziyoloji Kliniği, Prof. Dr.

• Osman Bayındır

Florange Nightingale Hastanesi, Anesteziyoloji
Kliniği, Prof. Dr.

• İsmail Hakkı Cinel

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji
Anabilim Dalı, Prof. Dr.

• Emre Çamcı

İ. Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Anesteziyoloji
Anabilim Dalı, Prof. Dr.

• Enver Dayıoğlu

İ. Ü. İstanbul Tıp Fakültesi, Göğüs Kalp
Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Prof. Dr.

• Sacide Demiralp

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.

• Murat Demirtaş

Prof. Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp Damar
Cerrahi Merkezi, Doç. Dr.

• Aslı Dönmez

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.

• Pınar Durak

Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi
Anesteziyoloji Kliniği, Doç. Dr.

• Özcan Erdemli

Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi,
Anesteziyoloji Kliniği, Doç. Dr.

• Hülya Erolçay

İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anesteziyoloji
Anabilim Dalı, Prof. Dr.

• Çiğdem Evren

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.

• Suna Gören

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.

• Tayfun Güler

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.

• Meral Kanbak

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.

• Deniz Karakaya

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Doç. Dr.

• Beyhan Karamanhoğlu

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.

• Levent Kılıçkan

İstanbul Bilim Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.

• Hasan Koçoğlu

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.

• Ayşegül Özkök

Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi,
Anesteziyoloji Kliniği, Doç. Dr.

• Öner Süzer

İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Farmakoloji
Anabilim Dalı, Prof. Dr.

• Mert Şentürk

İ. Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Anesteziyoloji
Anabilim Dalı, Doç. Dr.

• Belkıs Tanrıverdi

Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.

• Mehmet Tuğrul

İ. Ü. İstanbul Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji
Anabilim Dalı, Prof. Dr.

• Nihan Yapıcı

Prof. Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp Damar
Cerrahi Merkezi, Uz. Dr.

YAZARLARA BİLGİ

1. Göğüs-Kalp-Damar Anestezi ve Yoğun Bakım Derneği Dergisi (GKD Anest Yoğ Bakım Dern Derg) (**GKDA-YBD Derg**), Göğüs-Kalp-Damar Anestezi ve Yoğun Bakım Derneği (**GKDA-YBD**)'nin yayın organıdır.
2. Dergi; Göğüs-Kalp-Damar Anestezi, Yoğun Bakımı ve Tedavisini içeren alanlarda klinik ve deneysel çalışmaları, olgu sunumu, editöre mektup ile bilimsel toplantılara ait panel ve bildirileri yayınlır. Editör'ün isteği üzerine yazılanlar dışında derleme kabul edilmez.
3. Dergi, üç ayda bir çıkar, dört sayıda (yılıda) bir cilt tamamlanır.
4. Çalışmanın değerlendirmeye alınabilmesi için; çalışmaya katılan tüm yazarların, çalışmanın **GKDA-YBD Derg**'de yayınlanmasını istediklerini belirten "**İMZALI OLUR**" belgesi (Bak: Olur Belgesi) ile "**YEREL ETİK KURUL KARAR YAZISI**" kopyasının yazı ile birlikte gönderilmesi gerekmektedir. Aksi halde başvurular değerlendirmeye alınmaz.
5. Dergide yayınlanmak üzere gönderilen yazıların başka yerde yayınlanmamış veya yayınlanmak üzere gönderilmemiş olması ve bu durumun tüm yazarların imzaları ile "**İMZALI OLUR**" belgesinde belirtilmesi gerekir. Daha önce kongrelerde tebliğ edilmiş çalışmalar bu durum belirtilmek koşuluyla kabul edilir. Yayınlanmak üzere gönderdikleri yazıları gecikme veya başka bir nedenle dergiden çekmek isteyenlerin bir yazı ile başvurmaları gerekir. Dergide yayınlanan yazılar için telif hakkı ödenmez. Yazıların sorumluluğu yazarlara aittir. Yazının dergide yayınlanması kabul edilse de edilmese de yazı materyali yazarlara iade edilmez.
6. Tüm yazılar Türkçe olmalıdır. Özel koşullarda İngilizce yayınlama olanağı sağlanabilir.
7. Bilimsel yazıların dergide yayınlanabilmesi için araştırma ve yayın etiğine uyulması, Yayın Kurulu'nun onayından geçmesi ve kabul edilmesi gerekir.
8. Yayın Kurulu, yayın koşullarına uymayan yazıları; düzeltmek, kısaltmak, biçimce düzenlemek veya düzeltmek üzere yazarına geri vermek ya da yayınlamamak yetkisine sahiptir.
9. **Yazı Koşulları:**

- a) Yazı, standart A4 kağıtlarına bilgisayar ile sayfanın bir yüzüne, iki satır aralıklı olarak, 11 veya 12 punto, Times New Roman ile yazılmalıdır. Her sayfanın iki yanında 3 cm boşluk bırakılmalıdır. Orijinal makaleler ve derlemeler 10, olgu sunumu 4, editöre mektuplar 1 sayfayı geçmemeli (kaynaklar, tablo ve grafikler hariç) ve bir adet orijinal, iki adet isimsiz kopya olmak üzere toplam üç nüsha yollanmalıdır. Ayrıca yayın metni, PC uyumlu hazırlanmış MS ofis word programında yazılmış ve 3.5 inçlik floppy diskete veya CD'ye kaydedilmiş olarak, 1 adet orijinal ve 2 adet de isimsiz gönderilmelidir. Disket veya CD içeriği yazıyla mutlaka aynı olmalıdır. Disket veya CD etiketine başlık, birinci yazar ismi ve yazılım karakterleri yazılmalıdır.
- b) Başlık ve Yazarlar, Türkçe özet, İngilizce özet, Giriş, Gereç ve Yöntem, Bulgular, Tartışma ve Kaynaklar bölümlerinin her biri ayrı sayfalarda sunulmalıdır. Yazı bölümlerinin başlıkları büyük harfle sayfanın sol başında olmalıdır. Ayrıca çalışma ile ilgili teşekkür edilmek isteniyorsa, ayrı bir sayfada "Teşekkür" başlığı adı altında kısa bir paragraf halinde yazılabilir.
- c) İlk başlık sayfasında; başlık, başlığın altında yazarların unvan kullanmaksızın isim (küçük harf) ve soyadları (büyük) harflerle yazılmalıdır ve soldan sağa bir çizgi çizilmelidir. Çizginin altına dip not şeklinde yazarların isim-soyadları, ünvanları ve görev yerleri, yazı ile ilgili bilgi (kongrede sunulmuş olması veya herhangi bir kurumun desteği), yazarın yazışma adresi, ev ve iş telefonu, faks no'su, e-mail adresi yazılmalıdır.
- d) Sayfalar başlık sayfasından başlamak üzere sağ alt köşesinden numaralandırılmalıdır. Yazılarda, konu bölümleri ve içerikleri aşağıda belirtildiği gibi olmalıdır:

Özet: Türkçe ve İngilizce özet 250 kelimeyi geçmemeli, İngilizce başlık ve özet, Türkçe başlık ve özetle eşdeğer olmalıdır. Özet, çalışma ve araştırmanın amacını ve kullanılan yöntemleri kısaca belirtmeli, ana bulgular varılan sonucu destekleyecek ölçüde ayrıntılarla belirtilmelidir. İlk cümlesi araştırmanın amacını, son cümlesi çalışmanın sonucunu kapsayacak biçimde olmalıdır. Çalışma veya gözlemlerin yeni ve önemli olan yönleri vurgulanmalıdır. Özette kaynak kullanılmamalıdır.

Anahtar kelimeler: Türkçe ve İngilizce özetin altında "Index Medicus Medical Subject Headings (MeSH)"e uygun olarak en fazla beş adet olmalıdır. Yeni girmiş terimlere uygun "Index Medicus" tıbbi konu başlıklarına ait terimler yoksa var olan terimler kullanılabilir.

Giriş: Amaç özetlenmeli, çalışmanın verileri veya varılan sonuçlar açıklanmamalıdır.

Gereç ve Yöntem: Etik kurul onayı belirtilmelidir. Yerleşmiş yöntemler için kaynak gösterilmeli, yeni yöntemler için kısa açıklama verilmelidir. İlaç isimlerinin baş harfleri küçük harf olmalı, ilaçların farmakolojik isimleri kullanılmalı ve ilk geçtikleri yerde parantez içinde "Jenerik adı, Üretici firma adı" ile birlikte yazılmalıdır. Örn: "midazolam (Dormicum, Roche)". Kısaltmalar ilk kullanıldıklarında açık olarak yazılmalı ve parantez içinde kısaltılmış şekli gösterilmelidir. Sık kullanılan kısaltmalardan (iv, im, po ve sc) şeklinde kullanılmalıdır.

Birimler Uluslararası Sisteme (SI) göre kullanılmalı, birimler yazılırken (.) veya (/) kullanılmamalıdır.

Örnek: mg kg⁻¹, µg kg⁻¹, mL, mL kg⁻¹, mL kg⁻¹ sa⁻¹, mL kg⁻¹ dk⁻¹, L dk⁻¹ m⁻², mmHg vb.

Gereç ve Yöntem bölümünün son paragrafında, kullanılan istatistik analizlerin neler olduğu ve aritmetik ortalama veya oran'dan sonra (±) işareti ile verilen değerlerin ne olduğu belirtilmelidir.

Bulgular: Çalışmanın bulgularını içermelidir. Grafik, tablo, resim ve şekiller yazıda geçiş sırasına göre numaralandırılmalıdır.

Grafikler ve Tablolar: Başlık, açıklama ve dip notları "Grafikler" veya "Tablolar" başlığı altında ayrı bir sayfaya yazılmalı ve sayfaları numaralandırılmamalıdır. Grafiklerin çevresinde çerçeve, zeminde çizgiler olmamalı, zemin beyaz olmalıdır.

Resimler: 130x180 mm boyutlarında siyah-beyaz olmalı, arkasına yumuşak kurşun kalem ile makale başlığı, sıra numarası

yazılmalı ve üste gelecek kısım ok ile belirtilmelidir. Resimler ayrı bir zarf içerisine konulmalıdır.

Şekiller: Resimler için istenen kurallar geçerlidir. Gerekiyorsa bilgisayar programında da hazırlanabilir. Başka yerde yayınlanmış olan şekil ve resimler kullanıldığında, yazarın bu konuda izin almış olması ve bunu belgelemesi gerekir. Aksi halde sorumluluk yazara aittir.

Tartışma: Aynı alanda yapılmış başka çalışmalarla karşılaştırma ve yorum yapılmalıdır. Çalışmanın sonucu tartışmanın son paragrafında belirtilmelidir.

Kaynaklar:

- a) Kaynaklar, metin içerisinde yazıdaki geçiş sırasına göre parantez içinde numaralandırılmalıdır. Kaynak numaraları yazar ismi varsa isimden hemen sonra, aksi halde cümle sonuna konmalıdır.
- b) Dergilerin kısaltılmış isimleri "Index Medicus"a ve "Science Citation Index"e uygun olmalıdır. Altı veya daha çok yazar varsa, ilk üç isim yazıldıktan sonra "et al veya ark" yazılmalıdır.
- c) Kaynak Sayısı: En fazla; derlemelerde 80, orijinal makalelerde 40, olgu sunumlarında 15, editöre mektup'ta 5 olmalıdır.
- d) Kaynaklar yazının alındığı dilde ve aşağıdaki gibi düzenlenmelidir.

Örnekler:

Makale: Fujii Y, Saitoh Y, Tanaka H, Toyooka H. Prophylactic antiemetic therapy with granisetron in women undergoing thyroidectomy. Br J Anaesth 1998; 81:526-528.

Ek sayı:

1. Solca M. Acute pain management: unmet needs and new advances in pain management. Eur J Anaesthesiol 2002; 19 (Suppl 25) : 3-10.
2. Kahveci FŞ, Kaya FN, Kelebek N ve ark. Perkutan trakeostomi sırasında farklı havayolu tekniklerinin kullanımını. Türk Anest Rean Cem Mecmuası 2002; Kongre ek sayısı: 80.

Kitap:

Mulroy MF. Regional Anesthesia, An Illustrated Procedural Guide. 2nd edition. Boston: Little Brown and Company; 1996, 97-122.

Kitap bölümü:

Jane JA, Persing JA. Neurosurgical treatment of craniosynostosis. In: Cohen MM, Kim D (eds). Craniosynostosis: Diagnosis and management. 2nd edition. New York: Raven Press; 1986, 249-295.

Tez:

Gurbet A. Off-pump koroner arter cerrahisi sonrası morfin, fentanil ve remifentanil'in hasta kontrollü analjezi (HKA) yöntemi ile karşılaştırılması. (Uzmanlık Tezi). Bursa, Uludağ Üniversitesi, 2002.

Elektronik Ortam Kaynağı

United Kingdom Department of Health. (2001) Comprehensive Critical Care Review of adult critical care services. The web site: <http://www.doh.gov.uk/compcritcare/index.html>

Yazar olarak bir kuruluş:

The Intensive Care Society of Australia and New Zealand. Mechanical ventilation strategy in ARDS: guidelines. Int Care J Aust 1996;164:282-4.

10. Yazı ilk olarak normal posta ile gönderilmelidir. Yazı yollanmadan evvel "Kontrol Listesi" eşliğinde son olarak kontrol edilmelidir. Bu kontrol, yazının değerlendirilme sürecine hız kazandıracaktır (*Bak: Kontrol Listesi*) "Yazarlara Bilgi"ye www.gkda.org.tr adresinden de ulaşabilirsiniz.

11. Yazılar,

Prof. Dr. Hüseyin Öz

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı 34303/Cerrahpaşa / İstanbul, adresine gönderilmelidir.

İletişim yolları: Tel: (0212) 414 33 08

Faks: (0212) 414 35 89

E-mail: huseyinoz@superonline.com

KONTROL LİSTESİ

- İmzalı olur belgesi
- Etik kurul yazısı
- PC uyumlu bilgisayarda yazılım
- 2 satır aralıklı yazılım, yanlarda 3 cm boşluk
- 11-12 punto, "Times New Roman"
- Özet en fazla 250 kelime
- İngilizce ve Türkçe Anahtar kelimeler (En fazla 5 tane)
- İngilizce özetle İngilizce başlık
- Grafik, tablo, resim ve şekillerin kurallara uygun sunumu
- Kurallara uygun kaynak yazılımı
- 1 orijinal, 2 isimsiz, toplam 3 nüsha
- Disket içeriğinin yazı ile uyumu
- Disket etiketi yazılı
- İlk yazışma normal posta ile

OLUR BELGESİ

Yazının başlığı:

.....

.....

.....

.....

Yukarıda başlığı bildirilen yazımız, yayınlanması yada değerlendirilmesi için başka bir yere gönderilmemiş, daha önce kısmen yada tümüyle yayınlanmamıştır. Aşağıda ismi, soyadı ve imzaları olan yazarlar yazının son halini okumuşlar ve yayın hakkını Göğüs-Kalp-Damar Anestezi ve Yoğun Bakım Derneği Dergisi'ne devrettiklerine onay vermişlerdir.

Yazar Adları	Tarih	İmza
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

İletişim kurulacak yazar:

Telefon:

Adı, Soyadı:

Faks:

Adres:

e-posta:

Derleme

Serebral Rejional Oksijen Saturasyonu Takibinin Erişkin Kalp Cerrahisindeki Yeri

Fevzi TORAMAN *

ÖZET

Anestezi uygulamaları sırasındaki temel hedeflerden biri, yeterli doku oksijenasyonunun sağlanması olup, bu amaçla değişik izlem parametreleri kullanılmaktadır. Geleneksel anestezi uygulaması sırasında kullanılan standart izlem parametreleri EKG, invaziv olmayan arter kan basıncı ve SpO₂ ölçümleridir. Daha gelişmiş (ileri) monitorizasyon da ise arter, santral venöz ve pulmoner arter basınçları, ventilatör parametreleri, kan gazları analizleri kullanılmaktadır. Geleneksel erişkin kalp cerrahisi uygulamaları sırasında da monitorizasyon benzerdir. Ekstrakorporeal dolaşımın (EKD) uygulandığı kalp cerrahisi uygulamaları sırasında akımın pulsatil olmaması ve mediyatör salınımının artmasına bağlı mikrosirkülasyonun bozulmasına, akut ve derin hemodilüsyonun gelişmesine, hastanın mevcut hastalığına ve kanama pıhtılaşma sisteminin idaresindeki dengesizliğe bağlı olarak serebral tromboembolik olayların veya genel serebral hipoperfüzyonun gelişme olasılığı oldukça fazladır. Ancak, tüm bu risklere rağmen EKD'nin uygulandığı kalp cerrahisi uygulamalarında, beyin dokusu perfüzyonu takibinin günümüz pratik uygulamasında yer almaması ciddi bir eksikliklerdir. Bu eksikliğin giderilmesi amacı ile yapılan ortalama arter kan basıncı ve kalp debisinin artırılması gibi uygulamalar beraberinde yeni riskler getirmektedir. Bu nedenle EKD sırasında beyin dokusunun fonksiyonlarının takibi çok önemli olup, günümüzde bu amaçla kullanılabilecek ve gelişmiş monitorizasyon sistemi olarak sunulan, near infrared spektroskopisi (NIRS) yöntemi vardır. Kalp cerrahisi hastalarının ve kalp dışı cerrahiye giden ileri yaşlı, diyabetik, hipertansif, kalp yetmezlikli ve benzeri komorbiditesi olan riskli hastaların, NIRS ile monitorizasyonunun postoperatif kognitif fonksiyon bozukluğu oranını, yoğun bakım ve hastanede kalış süresini ve maliyeti azalttığı belirtilmektedir.

Anahtar kelimeler: kardiopulmoner baypas, near infrared spectroscopy, serebral monitorizasyon

SUMMARY

The Role of Monitorization of Regional Cerebral Oxygen Saturation in Adult Cardiac Surgery

During anesthesia practise the mean goal is effective tissue oxygenation for this reason we use different parameters. In traditional usage we evaluate ECG, non-invasive blood pressure measurements and SpO₂ parameters. In advanced monitorisation arterial, central venous and pulmonary artery pressure, ventilator parameters and blood gas analyses are used. We use the same monitorisation in adult cardiac surgery. During extracorporeal circulation (ECC) the flow is non-pulsatile which causes release of mediators that damage microcirculation, acute and deep hemodilution. Based on these phenomena and the patient's underlying disease, balance between bleeding and coagulation is impaired increasing incidence of stroke and cerebral hypoperfusion. However according to all risks that we mentioned above, in cardiac surgery with ECC, generally cerebral tissue perfusion monitorisation is never used which is a weak-point. traditional advanced monitorisation. So physicians perform many manipulations to reduce risks, such as increasing mean arterial pressure and cardiac output. These manipulations also bring some other risks. As a result cerebral tissue function monitorisation is very important during ECC, and near-infrared spectroscopy (NIRS) method which is improved for advanced cerebral function monitorisation can be used. NIRS method can be used for cardiac surgery, geriatric non cardiac surgery patients, and also the patients who have diabetes, congestive heart failure and other comorbidities. NIRS monitorisation decreases post-operative cognitive function disorders, ICU and hospital stay and also operative costs.

Key words: cardiopulmonary by-pass, near infrared spectroscopy, cerebral monitorization

* Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Doç. Dr.

Anestezi uygulamaları sırasındaki temel hedeflerden biri, yeterli doku oksijenasyonunun sağlanması olup, bu amaçla değişik izlem parametreleri kullanılmaktadır. Geleneksel anestezi uygulaması sırasında kullanılan izlem parametreleri elektrokardiyografi (EKG), invaziv olmayan arter kan basıncı (AKB) ölçümü ve periferik doku oksijen saturasyonunun pulse oksimetre ile ölçümü (SpO_2)'dür. Daha gelişmiş monitorizasyon sistemleri olarak soluk sonu karbondioksit ölçümü ($ETCO_2$), hava yolu basınç değişikliklerinin izlenmesi, invaziv AKB, santral venöz basınç, pulmoner arter ve pulmoner arter oklüzyon basıncı (sol atrial basınç), miks venöz oksijen saturasyonu takibi, kan gazlarının analizi ve idrar çıkış hızı takipleridir. Geleneksel erişkin kalp cerrahisi uygulamaları sırasında da monitorizasyon benzerdir. Ekstrakorporal Dolaşımın (EKD) uygulandığı kalp cerrahisi uygulamaları sırasında akımın pulsatil olmamasına, kanın yabancı yüzeye teması sonucu mediatör salınımının artmasına bağlı mikrosirkülasyonun bozulmasına, priming solüsyonuna bağlı akut ve derin hemodilüsyonun gelişmesine, hastanın mevcut hastalığına (DM'ye bağlı mikrosirkülasyonda bozulma, karotik ve serebral arterlerde darlıklar), kanama pıhtılaşma sisteminin idaresindeki dengesizliğe (Heparin-ACT), cerrahi manüplasyonlara (aortik kalsifikasyon, sol atrial trombus) bağlı olarak serebral tromboembolik olayların veya genel serebral hipoperfüzyonun gelişme olasılığı oldukça fazladır^(1,2). Ayrıca EKD uygulaması sırasında iskemiye en duyarlı olan ve hasar gördüğünde sonuçları yaşamı çok ciddi tehdit eden organın beyin olduğu düşünüldüğünde, bu uygulamalar sırasında beyin fonksiyonlarının çok yakın takibinin zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Ancak, tüm bu risklere rağmen EKD'nin uygulandığı kalp cerrahisi uygulamalarında, beyin dokusunun monitorizasyonu günümüz pratik uygulamasında yer almamaktadır. Bunun bir eksiklik olduğunun bilinmesi, EKD uygulaması

sırasında serebral korumayı sağlamak ve riskleri minimuma indirmek amacı ile hemodinamik ve kan gazı parametrelerinin normalüstü olmasını sağlamaya yönlendirmektedir. Ancak, EKD uygulaması sırasındaki serebral korumaya yönelik hemodinamik ve kan gazları değerlerinin normalüstü tutulması düşüncesi beraberinde ciddi yeni riskleri de getirmektedir. EKD sırasında ortalama arter basıncının (OAB) normalin (50-70 mmHg) üstünde olması, kollateral dolaşımın artmasına bağlı olarak krosklemp altındaki kalpte fibrilasyonun gelişmesine, dolayısıyla miyokardiyal oksijen tüketiminin artmasına, iskeminin gelişmesine, krosklemp altındaki aorta da yaralanmalara ve gidişin kötüleşmesine neden olabilmektedir^(3,5).

EKD sırasında pompa kan akımının da normalin ($1,8-2,5 L dk^{-1} m^{-2}$) üstünde tutulması, kanın yabancı yüzeye sürtmesine bağlı gelişen shear stress'in artmasına bağlı mediatör salınımında ve inflamatuvar yanıtta artmaya neden olurken, artan kan akımına bağlı olarak mikro hava embolileri oranında da artma gözlenmektedir. Ayrıca bu yüksek kan akımının sağlanabilmesi, EKD rezervuarına vazokonstriktör ilaç, sıvı veya kan ilavesinin sağlanması ile mümkün olmaktadır. Kan transfüzyonunun bilinen klasik yan etkilerine ilaveten, mortalite ve morbiditede artışa neden olduğunun çok iyi bilinmesi⁽⁶⁻⁹⁾, ameliyat sonu sıvı dengesinin artmasının da sonuç parametrelerini olumsuz yönde etkilediğinin gösterilmesi ve intraoperatif kullanılan vazokonstriktör ilaçların, zaten EKD nedeniyle bozulmuş olan mikrosirkülasyonun daha da bozularak postoperatif organ yetmezlikleri oranında artmaya neden olabildiğinin gösterilmesi, gereksiz debi artışının sağlanmasının ciddi olumsuzluklarının olduğunun kanıtlarıdır^(10,11).

EKD sırasında inspire ettirilen oksijen fraksiyonu (fiO_2) yüksek tutularak ($fiO_2=0,70-1,0$)

kan parsiyel oksijen basıncının (PO_2) 300-600 mmHg aralığında tutulması hedeflenmekte, böylece hemoglobine bağlı oksijenin dışında erimiş oksijenin de etkisinden yararlanılması amaçlanmaktadır. Ancak, kan parsiyel oksijen basıncının EKD sırasında normalin ($PO_2 < 180$ mmHg) üstünde tutulmaya çalışılması, serbest oksijen radikalleri [süperoksit anyon (O_2^-), singlet oksijen ($O^$), hidroksil radikali ($OH^$), hidrojen peroksit (H_2O_2)] oranında artmaya, hiperoksemiye ($PO_2 > 180$ mmHg) bağlı olarak eritrosit reolojisinde bozulmaya (şekli bozulan eritrositlerin kapiller dolaşımı tıkanmasına bağlı mikrosirkülasyonda bozulma), serotonin benzeri vasoaktif aminlerin salınışına ve bunların sonucu olarak son organ hasarları oranında artmaya neden olmaktadır⁽¹²⁻¹⁵⁾.

Tüm bu sonuçlar, beyin fonksiyonlarının daha iyi korunacağı düşüncesi ile EKD sırasında hemodinamik ve kan gazı değerlerinin normal üstü tutulmasının doğru bir uygulama olmayacağını, hemodinamik ve kan gazları değerlerinin normal sınırlarda tutulmasının daha uygun, daha doğru olacağını göstermektedir. Ancak, bu durumda da normalin tanımlanması ve kime göre normal sorusunun yanıtının da verilmesi gerekmektedir.

EKD sırasında ortalama arter kan basıncı (OAB) 30-100 mmHg aralığında olması durumunda, serebral kan akımının sabit kaldığının belirtilmesine rağmen, yapılan çalışmalarda daha farklı sonuçlar da bulunmuştur. Tufo ve ark.⁽¹⁶⁾ EKD sırasında OAB<40 mmHg olan hastalarla, OAB> 60 mmHg olan hastaların nörolojik sonuç parametrelerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, OAB<40 mmHg olan hasta gruplarında 3 kat daha fazla nörolojik sorunlar tespit etmiştir. Gold ve ark.⁽¹⁷⁾ yaptığı başka bir çalışmada, pompa kan akımı $1.9-2.3$ L $Dk^{-1} m^{-2}$ ve vücut ısısının $28-30^{\circ}C$ 'de tutulduğu çalışmada, vasoaktif ajan-

lar kullanılarak OAB'nın 70 mmHg'dan daha büyük olması sağlanan çalışma grubu hastaları, OAB< 60 mmHg olan kontrol grubu hastaları ile karşılaştırdıkları çalışmalarında, genel nörolojik komplikasyonlar oranı çalışma grubunda % 4.8 iken, kontrol grubunda % 13 ($p=0.026$), spesifik olarak yalnız inme oranlarına bakıldığında çalışma grubunda % 2.4, kontrol grubunda % 7.2 ($p=0.076$) olarak bulunmuştur. EKD sırasındaki yüksek OAB'nın sonuç parametrelerini olumlu yönde etkilediğini ileri sürenler, yüksek riskli hastaların serebral kan akım-basınç ilişkisinin ve serebral kan akımı oto regülasyonunun bozulabileceğini, bu durumda OAB'nın serebral perfüzyonu belirleyen tek ve en önemli parametre olduğunu, yani vasomotor yanıtın ve serebral kan akımı oto regülasyonunun bozulmasına rağmen, OAB değişiklikleri ile yeterli serebral perfüzyon basıncının sağlanabileceğini, bununda sonuç parametrelerini olumlu yönde etkileyeceğini ileri sürmektedirler. Ancak, son zamanlarda yapılan hem deneysel hem de klinik çalışmalarda, EKD sırasındaki OAB ve hipotansiyonun sonuç parametrelerini çok az veya hiç etkilemediğini göstermektedir⁽¹⁷⁻¹⁹⁾. Tüm bu sonuçlar, EKD sırasında OAB için belirtilen normal değerlerinde çok değişkenlik gösterdiğini, tek bir normal değer olmadığını, hastaya ve hastalığına özel normal değerlerin tanımlanması gerektiğini ve ayrıca rutinde yüksek OAB ile çalışmanın da doğru olmadığını göstermektedir. Benzer şekilde pompa kan akım miktarına (debi) baktığımızda, $1,8-2,5$ L $dk^{-1} m^{-2}$ değerlerinin kabul edilen normal değerler olduğunu görmekteyiz. Schwartz ve ark.⁽²⁰⁾ OAB 20-60 mmHg aralığında olduğunda ve pompa kan akımının $0.75-2.25$ L $dk^{-1} m^{-2}$ değerlerini sağladığında, serebral kan akımının değişmediğini, EKD sırasında serebral kan akımının asıl belirleyicisinin OAB olduğunu belirterek, EKD sırasındaki akım miktarı aralığını daha da genişleterek $0,75$ L $dk^{-1} m^{-2}$ değerine kadar düşürmüştür. Soma ve ark.⁽²¹⁾ ise EKD sırasında

beyin kan akımının direkt olarak pompa kan akımına bağlı olduğunu ve pompa kan akımının 40-70 mL kg⁻¹ dk⁻¹ olması gerektiğini belirterek, EKD sırasındaki akım aralığını daha daraltmıştır. Dolayısıyla kabul edilen normal pompa kan akımı miktarı konusunda da tam bir fikir birliği yoktur.

Geleneksel EKD uygulaması sırasında, özellikle de nörolojik sonuç parametrelerinin daha iyi olması için, Hb değerinin 8 g dL⁻¹'den büyük olması istenmekte, bu uygulama da transfüzyon oranlarında artmaya neden olmaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi transfüzyonun infeksiyon, yoğun bakım ve hastane kalış sürelerinde, erken ve geç mortalite ve morbidite de artmaya neden olduğunun bildirilmesinden sonra (6-9), transfüzyon endikasyonları gözden geçirilerek daha düşük Hb değerleri kabul edilmeye başlanmıştır. Ancak, EKD sırasında gelişen dilüsyonel anemiye hangi ölçülerde izin verileceği konusunda tam bir fikir birliği yoktur. Fang ve ark. (22) düşük risk grubu hastaları için EKD sırasındaki minimum Hct değeri olarak % 14'ü, yüksek risk grubu hastalar için % 17'yi alt sınır olarak bildirmiştir. Benzer şekilde DeFoe ve ark. (23) hastaları Hct düzeylerine göre 5 gruba (Hct<%19, 19-20, 21-22, 23-24, >25) ayırarak inceledikleri çalışmalarında da, mortalite ve postoperatif stroke açısından gruplar arasında anlamlı fark bulmamıştır. Fakat Karkouti ve ark. (24) kabul edilebilir Hct değerleri olarak kabul edilen % 17-29 aralığında, Hct değerindeki her % 1 azalışın, postoperatif stroke oranını % 10 artıracaklarını (95% confidence interval, 4 % to 18 %; p = 0.002) belirterek, EKD sırasındaki anemi ile postoperatif stroke arasında ciddi bir ilişki olduğunu bildirmiştir.

OAB ve pompa kan akımında olduğu gibi, EKD sırasındaki minimum Hct değeri konusunda da tam bir fikir birliğinin olmamasına rağmen, EKD'nin normotermik ve hipotermik dönemle-

rinde yeterli OAB ve pompa akımı varlığında, Hb değerlerinin 5 g dL⁻¹'ye kadar kabul edilebileceğinin gösterilmesi (25,26), transfüzyon oranlarını aşağı doğru çekerken, OAB ve pompa akımının önemini bir kat daha artırmıştır. Yukarıda anlatılmaya çalışılan nedenlerden dolayı, bu iki parametreye (OAB, kan akımı) güvenerek Hb değerlerinin aşağıya çekilmesinin riskli olduğu, başka parametrelerle doku perfüzyonunun, özellikle beyin dokusunun perfüzyonunun, yeterliliğinin gösterilmesinin bir zorunluluk olduğu da ortadadır.

EKD sırasındaki hemodinamik ve kan gazı idaresine ait belirsizliklere ilaveten yaş ve kalsifik aort gibi faktörlerinde eklenmesi, Postoperatif Nörokognitif Değişikliklerin (POCD) oranının % 30-60 oranlarına kadar çıkmasına neden olmaktadır. POCD'nın en önemli iki nedeni embolizasyon ve serebral hipoperfüzyon olduğu bilinmektedir (27). POCD'lerin bilinen risk faktörlerine bakıldığında ise ileri yaş, sistemik inflamasyon, DM, periferik arter hastalığı ve cerrahi prosedürler olduğu görülmektedir (28). Yaşın nörolojik hasarla olan ilişkisi araştırıldığında 64 yaşın altında nörolojik hasar oranı % 1'den az iken, yaş 65-75 aralığında olduğunda bu oran %5'e, yaş>75 olduğunda oran % 9'lara kadar çıkmaktadır (28).

Kalp cerrahisi hastaları arasında inme riskinin değerlendirildiği bir çalışmada (29), 11.825 hasta incelenmiş olup, inme insidansı % 1.5 olarak bulunurken, çalışmaya alınan hastaların % 90'ının düşük veya orta risk grubunda olduğu ve gelişen tüm inmelerin % 75'inin de düşük veya orta risk grubu hastaları arasından olduğu tespit edilerek, inmelerin büyük bir kısmının önlenilebileceği belirtilmektedir. Erişkin açık kalp cerrahisine giden hastaların yaş ortalamasının 65 yıldan büyük olduğu, EKD sonrası POCD oranlarının yüksek olduğu ve inmelerin büyük bir kısmının önlene-

bilecek olduğu düşünüldüğünde, serebral doku fonksiyonlarının monitorizasyonunun artık bir zorunluluk olduğu görünmektedir.

Geleneksel uygulamada serebral doku oksijenasyonu takiplerinin, hemodinamik ve kan gazları parametrelerinin yorumlanması ile yapılması beraberinde ciddi riskleri de getirmektedir. Geleneksel uygulamada beyin dokusu oksijenasyonunun değerlendirilmesi amacı ile arteriyel oksijen saturasyonu ve miks venöz oksijen saturasyonundan yararlanılmaktadır. Ancak, bu yorumlamanın iki önemli eksiği vardır. Bunlardan ilki beyin dokusunun oksijen talebinin sistemik doku oksijen talebinden fazla olması (beyin kalp debisinin % 15'ini alırken, oksijen tüketiminin % 25'ni tüketmesi) nedeni ile arteriyel oksijen saturasyonu yeterli iken, serebral iskemi olma olasılığının varlığı, diğer neden ise beyin kan akımı azaldığında, serebral venöz kan akımı da azalacağından, serebral venöz kanın miks venöz kan içeriğindeki oranı da azalacağından, serebral venöz kandaki oksijen içeriğindeki azalmanın miks venöz kanda tespit edilememesinden kaynaklanmaktadır. Serebral doku oksijenasyonunun yeterliliği hakkında bilgi edinmek için kullanılan bir diğer parametre jugular venöz oksijen saturasyonunun ($SjvO_2$) takibidir. $SjvO_2$ takibinin, serebral doku oksijenasyonunun değerlendirilmesi açısından, arteriyel ve miks venöz oksijen saturasyonuna göre daha anlamlı olduğu bilinmektedir. Global serebral oksijen dengesi hakkında bilgi veren $SjvO_2$ 'nin en önemli eksiği, jugular bulb'daki venöz kanın içeriğinin venöz sinüs, ekstrakranial ve intrakranial venlerden gelen kanlardan oluşması, dolayısıyla ölçülen venöz kan saturasyonun tam bir karışım kanına ait olmaması (kateter ucu hangi vene yakın ise ağırlıklı olarak o ven kanındaki saturasyona yakın değeri göstermesi) yorumlanmasındaki zordur. Eğer saturasyonla birlikte bu bölgedeki venöz kan akım oranları da bilirse o zaman

değerli olacağı ortadadır.

Serebral doku perfüzyonunun yeterliliğini değerlendirmek amacı ile kullanılan diğer iki yöntem ise elektroensefalogram (EEG) ve transkranyal dopler (TCD)'dir. EKD sırasındaki beyin hipoperfüzyonu ve hasarını göstermesi açısından TCD'in spesifitesi ve sensitivitesinin yeterli olduğu birçok çalışmada gösterilmiş olup, 2004 yılında Amerikan Nöroloji Akademisi tarafından da bu belirtilmiştir⁽³⁰⁾. Her iki yöntemin de kullanıldığında değerli bilgiler vereceğinin bilinmesine rağmen, pratik olmamaları ve özel eğitim gerektirmeleri nedeni ile rutin kullanımları pek mümkün olmamıştır.

Hemodinamik parametrelerin (OAB, debi) ve kan gazı değerlerinin (SaO_2 , $SmvO_2$, $SjvO_2$), serebral doku perfüzyonunun yeterliliği hakkında verdiği bilgilerin yetersiz olduğu ortadadır. EEG ve TCD'nin pratik kullanıma uygun olmaması, klinisyenleri serebral doku perfüzyonunun yeterliliğini göstermek açısından yeni arayışlara yönlendirmiştir. Bu yeni monitorizasyon sistemi non-invazif, kolay uygulanabilir ve bölgesel değişiklikleri (beyin gibi) yansıtma özelliklerine sahip olmalıdır. Serebral doku perfüzyonunun yeterliliği hakkında bilgi veren yukarıdaki özelliklere sahip yeni monitorizasyon yöntemi, Near Infrared Spectroscopy (NIRS)'dir.

Amerikan Gıda ve İlaç Yönetimi (FDA) tarafından onaylı, bugün için kullanımda olan iki cihaz bulunmaktadır. Bu cihazlardan biri INVOS (Somanetics Corporation, Troy, Michigan), diğeri FORE SIGHT (CAS Medical Systems, Branford, CT)'dir.

Her iki cihazın hastanın sağ ve sol hemisfer (alın) bölgesine yapıştırılan, üzerinde bir ışık kaynağı ile iki fotodedektörün bulunduğu elektrodu (prob'u) bulunmaktadır. Işık kaynağına yakın

Tablo 1. INVOS ve FORE-SIGHT cihazlarının karşılaştırılması.

	INVOS	FORE-SIGHT
Işık kaynağı	LED (light Emitting Diode)	Lazer
Işık huzmesi dalga aralığı	660-940 nm	660-940 nm
Gönderilen ışık huzmesi sayısı	2	4
Gönderilen ışık huzmesi genişliği	30 nm	1 nm

olan fotodedektör yüzeysel gelen ışınları (cilt, kemik ve yağ dokusundan) alırken, uzak olan fotodedektör ise derinden (beyin dokusundan) gelen ışınları algılamaktadır. Oksimetrik çalışmaların temel prensibi Beer Lambert yasasına göredir. Beer Lambert yasası $A = -\log(I1/I0) = \alpha \lambda \cdot C \cdot L$ şeklinde belirtilir. [A=attenuation, I0= incident light intensity, I1= detected light intensity, α = specific extinction coefficient ($\mu M^{-1} cm^{-1}$), L= distance light enters and leaves solution (cm)]. Serebral kortikal oksijen saturasyonu ölçümünde de modifiye Beer Lambert Yasası kullanılarak sağ ve sol beyin hemisferlerinin oksijen saturasyonu değerleri % olarak hesaplanmaktadır. Alın bölgesine yerleştirilen elektrotlarda bulunan ışık kaynağından çıkan ışınlar, muz şeklinde bir yol izleyerek elektrot üzerinde bulunan foto detektörlere geri dönmektedir. Elektrot üzerinde bulunan foto detektörlerden ışık kaynağına yakın olan, cilt, ciltaltı yağ dokusu ve kemik dokusundan gelen yansımaları algılamak, ışık kaynağına uzak olan foto detektörler ise daha derinde olan beyin dokusuna ait ön serebral arter ile orta serebral arterin birleşme yeri olan “water sheed zone” denilen bölgeden olan yansımaları algılamaktadır. Beynin bu bölgesindeki (water sheed zone) kan akımı oranlarına baktığımızda % 30 arteriyel kan, % 70 venöz kan içerikli olduğunu görmekteyiz. Doyasıyla serebral oksimetre cihazlarının gösterdiği değerler, arter ile ven kanının 3 / 7 oranında karışımının bir yansımasıdır.

Biyolojik spektroskopik olarak bakıldığında INVOS; 660-940 nm dalga aralığında 30 nm genişliğinde iki ışık göndermekte (light Emitting

Diode; LED); bu dalga boyundaki ışık, oksihemoglobin ve deoksihemoglobin tarafından güçlü bir şekilde absorbe edilirken su, kemik, yağ ve cilt dokusu tarafından çok az oranda absorbe edilmektedir. İnfrared ışığın bu özelliği bize, oksihemoglobin ve deoksihemoglobin hakkında bilgi vermektedir. Oksihemoglobin ile deoksihemoglobin arasındaki ayırım ise, belli bir dalga boyundaki ışığı kütlelerin absorbe etme derecelerini gösteren “spesifik extinction coefficient” ($\mu M^{-1} cm^{-1}$) değerleri ile yapılmaktadır. 680 nm dalga boyundaki bir ışığı oksihemoglobin molekülünün absorbe etme derecesi $0,4 \mu M^{-1} cm^{-1}$ iken, deoksihemoglobin molekülünün absorbe etme derecesi $2,4 \mu M^{-1} cm^{-1}$ olup, bu farklılık ayırım yapmamızı sağlamaktadır.

FORE-SIGHT cihazının çalışma şekli; 660-900 nm dalga aralığında ve 1 nm genişliğinde 4 lazer ışığını beyin dokusuna göndermekte, 1. dalga boyu 690 nm’de olup, deoksi hemoglobin konsantrasyonunu ölçmekte, 2. dalga boyu 790 nm’de olup, hedef doku dışındaki yapılarca absorbe olan ışık kayıplarını (optik kirlenmeyi) ölçmekte, 3. dalga boyu 805 nm’de olup, total hemoglobin miktarını ölçmekte, 4. dalga boyu 850 nm’de olup, oksihemoglobin miktarını ölçmektedir.

Beer Lambert Yasası, belli bir dalga boyunda ışığın dokuda kat ettiği yol ile toplam şiddetinin ekponansiyel olarak azaldığını söyler. Ekponansiyel azalmayı kontrol eden parametreye de absorban denilir. Bu uygulamada birden fazla dalga boyunda ışık kaynağının kullanılmasında yarar var, çünkü absorban olarak birden fazla doku (deoksi

Hb, HbO₂, cilt, yağ dokusu ve H₂O) bulunmakta, dolayısıyla bu dokuların ayrımı için spektrumda olabildiğince çok yerde ölçüm yapıp, çıkan dalga eğrilerinin absorban doku süper pozisyonları ile karşılaştırmak gerekir. Bu nedenle birden fazla dalga boyunda ölçüm yapılması avantajlıdır. Gönderilen ışığın sayısına ilaveten, gönderilen ışığın spektral genişliği de çok önemlidir. Beer-Lambert yasasında toplam genlik ekponansiyel azalışı belirtilmekte, dolayısıyla ışık huzmesi geniş tutulup, toplam genlikde hesaplamalara katılabilirse, bu bir avantaj oluşturmaktadır. Bu açıdan bakıldığında 30 nm spektral genişlikteki LED ile ölçüm yapan INVOS daha iyi, çünkü her dalga boyunda 30 nm'lik spektrumdaki tüm absorbanları ölçerek daha kesin bir sonuç verebilir (ancak, bunun için de ışığın geçtiği dokuların uniform olması gerekir). FORE-SIGHT'in çalışma prensibini, Beer Lambert yasasına göre yorumlarsak, 1 nm genişliğindeki dalganın, uniform olmayan dokuda (cilt, ciltaltı yağ dokusu, kemik, su ve hemoglobinin) daha hedefe yönelik olacağından, her dalga boyundaki hedef dokunun değerlendirilmesi daha iyi olacaktır. Sonuç olarak, cihazların çalışma prensipleri ve Beer Lambert Yasası göz önüne alındığında her iki yöntemle de sağlıklı ölçümlerin yapılabilmesi olasıdır.

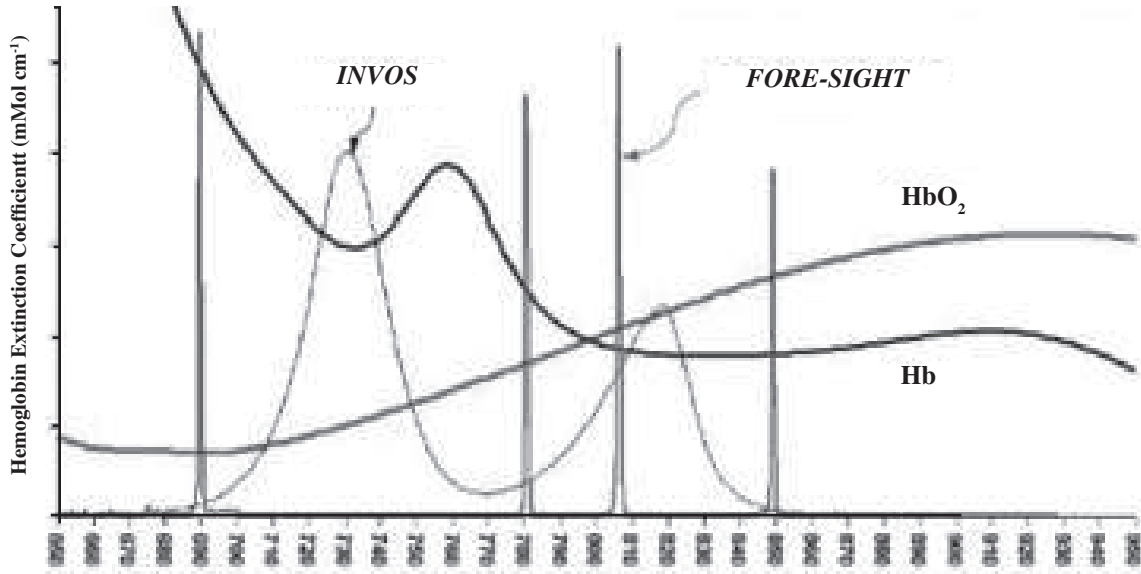
Klinik uygulamaya baktığımızda, INVOS için bir bazal ölçüm yapılması gerektiği ve bu bazal değerden % 20'den fazla azalmanın olması durumunda veya bazal değerden azalmanın, geçen süre ile çarpımının % 3.000 saniye değerinden fazla olmasının (örneğin azalma oranı % 15 ise ve geçen süre 5 dk. ise hesaplama, 15 (5) x 300 (sn)= % 4.500 sn. olup) klinik sonuçları olumsuz etkileyeceği belirtilmektedir. Üretici firma INVOS için bazal ölçüm yapma gerekliliğini, ölçümün yapıldığı water sheed zone denilen alanın kan akımının PO₂, PCO₂, pH, ısı ve damarsal anatomik varyasyonlara bağlı olarak değişiklik-

ler göstererek ^(31,32), 3/7 olan arter ven kanı oranının değişebileceğinden, normal değer kan akımının 3/7 oranında olduğu kabul edilerek verilmesinin, yanlışlıklara neden olabileceğini belirterek açıklamaktadır. Sağlıklı gönüllülerde yapılan çalışmada da bazal değerler arasında büyük farklılıkların tespit edilmesi, INVOS'un bir trend monitörü olarak kullanılmasının daha doğru olacağını göstermektedir ⁽³³⁾.

FORE-SIGHT için bir bazal ölçüm yapma zorunluluğu yok, herhangi bir anda ölçülen değer, gerçek beyin dokusu oksijen saturasyonunu yansıttığını ve bu değer % 55'ten az olmasının (normal aralık % 65±9) sonuç parametrelerini olumsuz etkileyeceği belirtilmektedir. McLeod ve ark. ⁽³⁴⁾ yaptıkları çalışmada, hesaplanan serebral oksijen saturasyonu (arter kanı saturasyonunun % 30 ile jugular ven kanı saturasyonunun % 70'in toplamı) ile FORE-SIGHT ile ölçülen saturasyon arasında güçlü bir korelasyonun olduğunu belirtmiştir.

Serebral rejional oksijen saturasyonunun klinikte kullanımı sırasında düşük değer ölçümleri tespit edildiğinde, yapılacak müdahaleler sırasıyla;

1. Hastanın baş pozisyonunun değerlendirilerek başın nötral pozisyona alınması, eğer EKD da isek, kanül pozisyonunun kontrol edilmesi,
2. Parsiyel karbondioksit basıncının (PCO₂ >40 mmHg) ve ortalama arter basıncının (OAB>60 mmHg) kontrol edilmesi,
3. Kalp debisinin artırılması, eğer EKD'da isek, pompa kan akımının artırılması,
4. İnspire ettirilen oksijen fraksiyonunun artırılarak parsiyel oksijen basıncının 150-180 mmHg aralığına çıkarılması,
5. Anestezi derinliğinin artırılması (olabilirse BIS kullanılması),
6. Serebral vazodilatatör ajanların kullanılması,



Şekil 1. Dalga boyu ve hemogloblin "extinction coefficient".

7. Eritrosit süspansiyonu transfüzyonunun düşünülmesi önerilmektedir.

NIRS kullanıcıları (INVOS kullanarak) yaptıkları çalışmalarda, postoperatif kognitif disfonksiyonları, inmeleri, maliyeti, yoğun bakım ve hastane kalış sürelerini araştırmışlardır.

Goldman S. ve ark. (35) rSO₂ takibi yaptıkları 1.034 olgu ile rSO₂ takibi yapmadıkları 1.245 (kontrol grubu) açık kalp cerrahisi olgularını karşılaştırdıkları ve rSO₂ takibi yaptıkları gruptaki hastaların rSO₂ değerinde düşme olduğunda, yukarıda belirtilen müdahaleleri uyguladıkları çalışmalarında, rSO₂ takibi yapılan grupta kalıcı inme oranı % 0,97 iken, kontrol grubunda % 2.25 (p<0.044), uzamış ventilasyon oranı rSO₂'takibi yapılan grupta % 6.8 iken, kontrol grubunda % 10.6 (p<0.001) ve gruplar arasındaki riskleri eşitledikten sonraki uzamış hastanede kalış sürelerine (5. günden sonraki) baktıklarında, rSO₂ takibi yapılan grupta 0.2 gün iken, kontrol grubunda 2.3 gün (p<0,046) olarak bulmuştur. Murkin ve ark. (36) baypas operasyonuna giden hastalarda yapmış oldukları benzer çalışmada da kontrol grubu hastalarının yoğun bakım ünitesinde kalış

sürelerinin daha uzun (p<0.029) ve majör organ morbidite ve mortalitesinin de fazla olduğunu (p<0.017) tespit etmiştir. Slater (37) NIRS ile yapılmış çalışmalardaki eksiklikleri gidermek amacı ile, ilk defa koroner baypas ameliyatı olacak hastalarda prospektif, randomize, kontrollü olarak planladığı çalışmasında 100 hastada rSO₂ takibi yaparak gerektiğinde müdahalede bulunurken (çalışma grubu), diğer 100 hastada da rSO₂ takibi yapmış, ancak hiçbir müdahalede bulunmamıştır (kontrol grubu). Slater postoperatif kognitif fonksiyon bozukluğunun tespiti için özellikle frontal lob iskemilerine duyarlı ve göz hareketlerini içeren (saccadic eye movement) dört farklı kognitif test kullanarak, daha önceki çalışmalara yapılan eleştirileri (sadece mini mental state examination (MMSE) testinin kullanımı ve bu testin frontal lob iskemilerine duyarlı olmadığı) yanıtlamıştır. Ayrıca daha önceki çalışmalarda bazal rSO₂ değerinden % 20'den fazla düşme olduğunda değişim anlamlı kabul edilirken, Slater yalnızca rSO₂'deki % 20 düşmenin anlamlı kabul edilmesinin doğru olmayacağı, aynı zamanda geçen sürenin önemli olacağını düşünerek, çalışmasında diğer çalışmalardan farklı olarak desatürasyon skoru [(%50 – ölçülen

rSO₂ %) X geçen süre (saniye)] kavramını kullanmış ve desaturasyon skoru > % 3.000 saniye olmasını da anlamlı değişiklik olarak kabul etmiştir. Slater'in çalışmasında POCD açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulmazken (OR: 0.81, % 95 CI 0.46-1.43, p=0,47), desatürasyon skoru açısından bakıldığında desatürasyon skoru > % 3.000 saniye olanların POCD oranlarının anlamlı olarak yüksek olduğunu tespit etmiştir (OR: 2.22, % 95 CI 1.11-4.45, p=0.024). Slater çalışmasında ayrıca hastanede kalış süresinin 6 günden fazla olmasına neden olan bağımsız risk faktörlerine baktığında, desatürasyon skoru > % 3.000 sn. olmasını anlamlı bulmuştur (OR: 2,71, % 95 CI 1.31-5.6, p=0.007). Slater çalışmasını yorumlarken rSO₂'nin düzeltilmesine yönelik müdahalelerin yapıldığı çalışma grubu ile kontrol grubu arasında POCD açısından anlamlı farkın bulunamamasını, çalışma grubunda müdahaleye rağmen, rSO₂ değeri düzelmeyen hastaların varlığına bağlamıştır. Ayrıca kendileri düzeltilmiş rSO₂ ile sonuç parametreleri arasında bir ilişkinin varlığına inandıklarını ve yapılacak çalışmalarla bunun gösterilmesinden sonra, rSO₂ düzeltilmesine daha saldırgan yaklaşabileceğini belirtmişlerdir.

NIRS ile hasta takibinin sonuç parametrelerini olumlu yönde etkilediğini bildiren çalışmalar (35,36,38-40) olduğu gibi, bir ilişkinin bulunmadığını belirten çalışmalar da (28,41) vardır.

Çalışmalardaki bu farklı sonuçların olası nedenlerine bakıldığında, öncelikli olarak iki neden karşımıza çıkmakta; birincisi, NIRS ön serebral arter ile orta serebral arter alanlarındaki "watershed zone" denilen bölgeyi değerlendirmekte ve bu bölgenin kan dolaşımının % 75 venöz kan % 25 arteriyel kan içeriğinden oluşmaktadır. Ancak, pH, PCO₂, ısı, ortalama arter basıncı, kalp debisi gibi parametrelere bağlı olarak bu bölgenin kan akımı kompozisyonu (arter /ven oranı)

değişmekte, dolayısıyla sonuçlar etkilenmektedir. İkinci neden olarak da, NIRS'in bölgesel beyin oksijen saturasyonunu gösterdiği, oysaki POCD'lerin global beyin dokusundaki değişikliklerin postoperatif bir yansıması olduğu, dolayısıyla NIRS bölgesinde (frontal lob) herhangi bir sorun olmadan da POCD'lerin olabileceği, çalışmalardaki farklılıkların buradan kaynaklanabileceği belirtilmektedir.

SjvO₂'nin beyin fonksiyonlarının takibi açısından kullanılan parametrelerden biri olması, NIRS'in klinik kullanımı sırasında ilk karşılaştırması yapılan parametre olmasını sağlamıştır. Ancak, yapılan çalışmalarda NIRS ile SjvO₂ arasında korelasyonun olduğunu belirten çalışmalar olduğu gibi olmadığını belirten çalışmalarda vardır (42,43).

Shah (44) NIRS ile SjvO₂ nin karşılaştırılmasının doğru olmayacağını, çünkü NIRS'in yansıttığı değerlerin % 75'ini ven kanı oluştururken, SjvO₂ nin yansıttığı değerlerin % 100'ünü ven kanı oluşturmakta, dolayısıyla bu şekilde karşılaştırmanın yapılamayacağını, bir formül rSO₂ değerinin geliştirilip bunun ölçülen rSO₂ ile karşılaştırılmasının doğru olacağını belirterek formül rSO₂ değerini (fSO₂: 0.25 x SaO₂ + 0.75 x SjvO₂) geliştirmiştir. Shah fSO₂ değerini NIRS ile ölçtüğü rSO₂ değeri ile karşılaştırdığı çalışmasında bias: % -3.1 precision: % 12.1 korelasyonu % 67 olarak bularak, NIRS ile ölçülen rSO₂ değerinin güvenilir olduğunu belirtmiştir.

NIRS'in kalp dışı cerrahideki uygulamalarına baktığımızda, spinal anestezi altında sezaryen olan hastalarda kan basıncındaki düşmeye bağlı beyin perfüzyonundaki değişiklikleri 35 hastada inceleyen Berlac ve ark. (45), hipotansiyon gelişen 22 hastanın 22'sinde de % 5'ten daha fazla rSO₂ değerlerinde düşme olduğunu, hipotansiyon gelişmeyen 13 hastanın yalnızca 2'sinde, % 5'ten

daha fazla rSO₂ değerlerinde düşme olduğunu, NIRS'in hipotansiyonu belirlemedeki sensitivitesinin % 100, spesifitesinin 0.85 olduğunu belirtmiştir.

Bhatia ve ark. ⁽⁴⁶⁾ subaraknoid kanama nedeni ile “coil” embolizasyonu yapılan 32 hastayı rutin monitorizasyona ilaveten NIRS ile takip ettikleri çalışmalarında, 15/32 (% 46.9) hastada işlem sırasında spazm geliştiğini, spazm gelişen tarafın spazm öncesi rSO₂ değerinin % 72, spazm sonrası daralma % 100 olanlarda rSO₂'nin % 52, daralma % 50 olanlarda rSO₂'nin % 66 olduğunu tespit ederek, anjiyografi sırasında vazospazm geçiren hastaların aynı taraf NIRS değerlerinde anlamlı düşmenin (Coefficient -3,5, % 95 CI: -4.03-2.13, p<0.001) olduğunu belirtmiştir. Brady ve ark. ⁽⁴⁷⁾ domuzlarda venöz dönüşü bozarak oluşturdukları hipotansiyon modelinde, serebral perfüzyon basıncı ile NIRS arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında, NIRS'in bozulan serebral otoregülasyonu göstermedeki sensitivitesinin % 92, spesifitesinin % 63, yapılan ROC analizinde ise AUC alanını 0.89 bularak, NIRS'in güvenilir bir gösterge olduğunu belirtmiştir. Casati ve ark. ⁽⁴⁸⁾ damar dışı abdominal cerrahi geçiren ve yaşı 65'ten büyük olan 60 hastada serebral desaturasyonu NIRS ile izledikleri çalışmalarında, intaoperatif 16/60 (% 26) hastada desaturasyonun geliştiğini ve intraoperatif desaturasyon gelişmesi ile POCD arasındaki ilişkinin anlamlı (OR:4.22, % 95 CI:1.1-16, P=0.05) olduğunu, bu nedenle ciddi risk altında olan yaşlı hastaların (% 26) gelişmiş monitorizasyon sistemleri ile (NIRS) izlenmesi gerektiğini bildirmiştir. Casati ve ark. ⁽⁴⁹⁾ çok merkezli, randomize, kör olarak planlanan ve 65 yaş üstü majör abdominal cerrahi olgularını içeren başka bir çalışmalarında, 118 hastayı NIRS ile izlemiştir. Bu çalışmasında Casati, rSO₂ değerinde anlamlı düşme olduğunda gerekli müdahalelerde bulunduğu 56 hastasını (çalışma grubu), rSO₂ değerini takip edip hiçbir şekilde

müdahalede bulunmadığı 66 kontrol grubu hastası ile karşılaştırmıştır. Çalışma grubunda % 20 (11/56) hastada desaturasyon gelişirken, kontrol grubunda % 23 (15/66) hastada desaturasyonun geliştiğini (p>0.005), postoperatif major organ komplikasyonları (kardiyak, solunumsal, nörolojik, cerrahi) açısından gruplar karşılaştırıldığında farkın anlamlı olmadığını tespit etmişlerdir. Ancak, subgroup analizi yaptıklarında, rSO₂ değeri başlangıç değerinin % 75'ten daha az olduğunda hesaplanan area under curve (AUC rSO₂ <% 75 başlangıç) alanı ile “mini mental state examination” skoru arasında anlamlı bir korelasyonun olduğunu (r²:0.26, p:0.01), aynı şekilde AUC rSO₂ <% 75 başlangıç ile hastanede kalış süresi arasında da anlamlı bir ilişkinin (r²:0.4, p:0.001) olduğunu tespit etmişlerdir. Casati ve ark. çalışmalarını yorumlarken, gruplar arasında majör organ komplikasyonları açısından anlamlı bir farkın bulunamamasını, yaptıkları istatistiksel güç analizinden olgu sayısının azlığına (5 % α -error ve 20% β -error için 400 olgu gerekli olduğunu) bağlı olduğunu, gerekli olgu sayısı sağlandığında gruplar arasındaki majör organ komplikasyon oranlarının anlamlı farklılık göstereceğini, sağlıklı görünen 65 yaş üstü hastalarda dahi intraoperatif % 20 oranında desaturasyonun geliştiğini, bunun standart monitorizasyonla tespit edilemeyeceğini, NIRS ile izlemenin POCD oranında ve hastanede kalış süresinde azalma sağladığını bildirmiştir. HAN ve ark. ⁽⁵⁰⁾ akut normovolemik hemodilüzyon (ANH) oluşturdukları, hemodinamik ve kan gazı parametrelerine ilaveten NIRS ile izledikleri hastalarının başlangıç Hct ve rSO₂ değerini sırasıyla % 41 ve % 71 olarak tespit etmişken, hedefledikleri kan volümünü aldıklarında Hct ve rSO₂ değeri sırasıyla % 24 ve % 62'ye düşmüştür. Hastalarının kalp hızında, ortalama arter basıncında, santal venöz basıncında ve kalp debisinde anlamlı değişiklik olmazken, rSO₂'de istatistiksel olarak anlamlı fakat klinik olarak anlamlı olmayan bir

değişimin (% 12) olduğunu, vücudun oksijen “extraction ratio” oranını artırarak bu durumu kolaylıkla kompanse ettiğini, rSO₂’de anlamlı olmayan değişimin de bunu gösterdiğini, rSO₂ takibi eşliğinde ANH’nun daha güvenle yapılabileceğini bildirmişlerdir.

NIRS’in klinik kullanımda olan cihazlarından INVOS’un eksikliklerine (limitation) baktığımızda bunu 4 başlıkta toplayabiliriz.

1. Düşük bazal değer okuma
2. rSO₂’nin yanlış pozitif olma oranının (% 67) yüksek olması⁽⁵¹⁾.
3. Optik kirlenmenin varlığı
4. rSO₂ ile POCD arasındaki ilişkinin lineer olmamasıdır.

Düşük bazal değer okuma: Cilt rengine, saç foliküllerinin varlığına, alın yapısına ve beyindeki arterio-venöz anatomik şantlara bağlı olarak gelişmekte olup, INVOS çözüm olarak bazal ölçümün yapılmasını ve bazal değerden olan sapmaların izlenmesini, yani trend monitörü olarak kullanılmasını önermektedir.

Yanlış pozitif: İşlem sırasında rSO₂’de anlamlı düşmenin olmasına rağmen (büyüklük ve süre), postop anlamlı nörokognitif değişikliklerin olmaması olup, bu durum geçici iskemi ile açıklanmıştır. Geçici iskemi ise herhangi bir klinik semptom olmaksızın serebral lezyonun varlığı olup, bunun genel popülasyondaki oranının % 21, baypas ameliyatına giden 60 yaş üstü hastalar arasındaki oranının % 50 civarında olduğu bildirilmektedir⁽⁵²⁻⁵⁴⁾. Silent iskemi varlığında rSO₂’deki false pozitifliğin fizyopatolojik açıklaması; frontal bölgedeki bu silent iskemik alanların başlangıçta NIRS tarafından tespit edilemediği, ancak intraoperatif dönemde beynin diğer bölgelerindeki vasodilatasyona bağlı gelişen steal fenomenine bağlı olarak frontal bölgede yeni bir fizyopatolojik değişikliğin olduğu ve bu de-

ğişikliğin NIRS tarafından yeni gelişen bir olay gibi değerlendirilmesinden kaynaklandığı ifade belirtilmektedir⁽³⁸⁻⁴⁰⁾.

Optik kirlenme: NIRS’in yansıttığı değer homojen bir dokuya ait olmaması, arter, ven, kapiller ve damar dışı yapılara ait olması, yani NIRS’de kullanılan fotonların, skalp, kemik, dura gibi dokuları geçmek zorunda olması ve bu dokuların kan içeriklerinin farklı olması optik kirlenmeye neden olmaktadır. Optik kirlenmenin minimuma indirilmesi yani beyin dokusu dışındaki dokuların etkinliğinin azaltılması, ışık kaynağı ile foto-dedektör arasındaki mesafenin artırılmasına bağlıdır. Çünkü optik yasalar gereği, ışık kaynağından çıkan ışık demeti, ışık kaynağı foto-dedektör mesafesinin 1/3 kadar derinlikte ve muz şeklinde bir yol izlemektedir. INVOS cihazında bu mesafe 4 cm olup, ışık demetinin derinliği yaklaşık 1.3 cm’dir. Yani ışık kaynağından çıkan LED ışığın büyük çoğunluğunun beyin dokusuna gidebilmesi bu mesafenin artırılmasına bağlıdır. Ancak, mesafenin artırılması beraberinde termal hasar riskini getirdiğinden, INVOS bu sorunu (optik kirlenme) çift foto-dedektör kullanarak “foto-dedektörlerden biri ışık kaynağına daha yakın (3 cm) olup, beyin dışı dokulardan gelen yansımaları algılamakta, diğer foto-dedektör daha uzakta (4 cm) olup, beyin dokusundan gelen fotonları algılamakta” çözmeyi hedeflemiştir. Ancak, INVOS’un bu uygulamasına rağmen, hâlâ % 15 oranında optik kirlilik devam etmektedir.

rSO₂ ile POCD arasındaki ilişkinin lineer olmaması: daha önce açıklandığı gibi “watershed zone” denilen bölgenin kan akımının birçok faktöre bağlı olarak değişkenlik göstermesi ve POCD’nin beyin dokusundaki global değişiklikleri yansıtmasına karşın, rSO₂’nin bölgesel (frontal lob) değişiklikleri yansıtmasına bağlı olarak, aralarında lineer bir ilişkinin gösterile-

mediği belirtilmektedir.

Sonuç olarak, NIRS ile ilgili tüm bu kısıtlamalara rağmen, NIRS' in kalp dışı cerrahiye giden riskli hastalarda [ileri yaş (yaş>60 yıl), major cerrahi, kalp yetmezliği ve/veya HT varlığında, periferik arter hastalığı, DM, uzun anestezi süresi, supin pozisyonu dışındaki durumlarda] ve tüm kalp cerrahisi vakalarında kullanılması, POCD ve nörolojik komplikasyonların, yoğun bakım ve hastane kalış sürelerinin, transfüzyon oranlarının ve maliyetin azaltılmasına önemli katkı sağlayacağı söylenebilir.

KAYNAKLAR

1. **Newman MF, Kirchner JL, Phillips-Bute B, et al.** Longitudinal assessment of neurocognitive function after coronary-artery bypass surgery. *New Engl J Med* 2001; 344:395-402.
2. **Roach GW, Kanchuger M, Mangano CM, et al.** Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. *New Engl J Med* 1996; 335:1857-1863.
3. **Hill SE, van Wermeskerken GK, Lardenoye JW, et al.** Intraoperative physiologic variables and outcome in cardiac surgery: Part I. In-hospital mortality. *Ann Thorac Surg*. 2000; 69:1070-5.
4. **van Wermeskerken GK, Lardenoye JW, Hill SE, et al.** Intraoperative physiologic variables and outcome in cardiac surgery: Part II. Neurologic outcome. *Ann Thorac Surg* 2000; 69(4):1077-1083.
5. **Bonatti J, van Boven WJ, Nagele G, et al.** Do particulate emboli from the ascending aorta in coronary bypass grafting correlate with aortic wall thickness? *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2006; 5:716-720.
6. **Senay S, Toraman F, Karabulut H, Alhan C.** Is it the patient or the physician who cannot tolerate anemia? A prospective analysis in 1854 non-transfused coronary artery surgery patients. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2009; 8:93-99.
7. **Shishehbor MH, Madhwal S, Rajagopal V, et al.** Impact of blood transfusion on short- and long-term mortality in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol Intv* 2009; 2:46-53.
8. **Murphy GJ, Reeves BC, Rogers CA, Rizvi SI, Culliford L, Angelini GD.** Increased mortality, postoperative morbidity, and cost after red blood cell transfusion in patients having cardiac surgery. *Circulation* 2007; 116:2544-2552.
9. **Engoren MC, Habib RH, Zacharias A, Schwann TA, Riordan CJ, Durham SJ.** Effect of blood transfusion on long-term survival after cardiac operation. *Ann Thorac Surg* 2002; 74:1180-1086.
10. **Toraman F, Evrenkaya S, Yuce M, et al.** Highly positive intraoperative fluid balance during cardiac surgery is associated with adverse outcome. *Perfusion* 2004; 19:85-91.
11. **Sato K, Sogawa M, Namura O, Hayashi J.** Deterioration of body oxygen metabolism by vasodilator and/or vasoconstrictor administration during cardiopulmonary bypass. *ASAIO J* 2006; 52:96-99.
12. **Anderson KJ, Harten JM, Booth MG, Kinsella J.** The cardiovascular effects of inspired oxygen fraction in anaesthetized patients. *Eur J Anaesthesiol* 2005; 22:420-5.
13. **Joachimsson PO, Sjoberg F, Forsman M, Johansson M, Ahn HC, Rutberg H.** Adverse effects of hyperoxemia during cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 112:812-819.
14. **Pryor KO, Fahey TJ 3rd, Lien CA, Goldstein PA.** Surgical site infection and the routine use of perioperative hyperoxia in a general surgical population: a randomized controlled trial. *JAMA* 2004; 291:79-87.
15. **Pizov R, Weiss YG, Oppenheim-Eden A, et al.** High oxygen concentration exacerbates cardiopulmonary bypass-induced lung injury. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2000; 145:519-23.
16. **Tufo HM, Ostfeld AM.** Central nervous system dysfunction following open heart surgery. *JAMA* 1970; 212:1313-1340.
17. **Gold JP, Charlson ME, Williams-Russo P, et al.** Improvement of outcomes after coronary artery bypass. A randomized trial comparing intraoperative high versus low mean arterial pressure. *J Thoracvasc Surg* 1995; 110:1302-1314.
18. **Hill SE, van Wermeskerken GK, Lardenoye JW, et al.** Intraoperative physiologic variables and outcome in cardiac surgery: Part I. In-hospital mortality. *Ann Thorac Surg* 2000; 69:1070-1075.
19. **van Wermeskerken GK, Lardenoye JW, Hill SE, et al.** Intraoperative physiologic variables and outcome in cardiac surgery: Part II. Neurologic outcome. *Ann Thorac Surg* 2000; 69:1077-1083.
20. **Schwartz AE, Sandhu AA, Kaplon RJ, et al.** Cerebral blood flow is determined by arterial pressure and not cardiopulmonary bypass flow rate. *Ann Thorac Surg* 1995; 60:165-169.
21. **Soma Y, Hirotsu T, Yozu R, et al.** A clinical study of cerebral circulation during extracorporeal circulation. *J Thoracvasc Surg* 1989; 97:187-193.
22. **Fang WC, Helm RE, Krieger KH, et al.** Impact of minimum hematocrit during cardiopulmonary bypass on mortality in patients undergoing coronary artery surgery. *Circulation*. 1997; 96(9 Suppl):II-194-9.
23. **DeFoe GR, Ross CS, Olmstead EM, et al.** Lowest hematocrit on bypass and adverse outcomes associated with coronary artery bypass grafting. Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. *Ann Thorac Surg* 2001; 71:769-76.
24. **Karkouti K, Djaiani G, Borger MA, et al.** Low he-

- matocrit during cardiopulmonary bypass is associated with increased risk of perioperative stroke in cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2005; 80:1381-1387.
25. **Cavaliere F.** A nomogram to evaluate the arterial mixed venous oxygen saturation difference during cardiopulmonary bypass. *Perfusion* 1998; 13:45-51.
 26. **Long C, Hu X, Zhang J, Xiu R, Guan Y.** Changes of microvascular vasomotion and oxygen metabolism during cooling and rewarming period of cardiopulmonary bypass. *J Extra Corpor Technol* 2003; 35:13-16.
 27. **Diegeler A, Hirsch R, Schneider F, et al.** Neuromonitoring and neurocognitive outcome in off-pump versus conventional coronary bypass operation. *Ann Thorac Surg* 2000; 69:1162-1166.
 28. **Hong SW, Shim JK, Choi YS, Kim DH, Chang BC, Kwak YL.** Prediction of cognitive dysfunction and patients' outcome following valvular heart surgery and the role of cerebral oximetry. *Eur. J Cardiothorac Surg* 2008; 33:560-565.
 29. **Likosky DS, Leavitt BJ, Marrin CA, et al.** Intra- and postoperative predictors of stroke after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2003; 76:428-435.
 30. **Sloan MA, Alexandrov AV, Tegeler CH, et al.** Assessment: transcranial Doppler ultrasonography: report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 2004; 62:1468-1481.
 31. **McCormick PW, Stewart MG, Goetting MG, Balakrishnan G.** Regional cerebrovascular oxygen saturation measured by optical spectroscopy in humans. *Stroke* 1991; 22:596-602.
 32. **Wolff CB, Imray CHE.** Partitioning of arterial and venous volumes in the brain under hypoxic conditions. *Adv Exp Med Biol* 2003; 540:19-23.
 33. **Henson LC, Calalang C, Temp JA, Ward DS.** Accuracy of a Cerebral Oximeter in Healthy volunteers Under Conditions of Isocapnic Hypoxia. *Anesthesiology* 1998; 88:58-65.
 34. **McLeod DB, Ikeda K, Keifer J, Moretti E, Ames W.** Validation of the CAS Adult Cerebral Oximeter During Hypoxia in Healthy Volunteers. *Anesth Analg* 2006 102:S162.
 35. **Goldman S, Sutter F, Ferdinand F, Trace C.** Optimizing intraoperative cerebral oxygen delivery using noninvasive cerebral oximetry decreases the incidence of stroke for cardiac surgical patients. *Heart Surg Forum* 2004; 7:E376-81.
 36. **Murkin JM, Adams SJ, Novick RJ, Quantz M, Bainbridge D, Iglesias I, et al.** Monitoring brain oxygen saturation during coronary bypass surgery: a randomized, prospective study. *Anesth Analg* 2007; 104:51-58.
 37. **Slater JP, Guarino T, Stack J, Vinod K, Bustami RT, Brown JM 3rd, et al.** Cerebral oxygen desaturation predicts cognitive decline and longer hospital stay after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2009; 87:36-45.
 38. **Pollard V, Prough DS, DeMelo AE, Deyo DJ, Uchida T, Stoddart HF.** Validation in volunteers of a near-infrared spectroscope for monitoring brain oxygenation in vivo. *Anesth Analg* 1996; 82:269-277.
 39. **Novitzky D, Boswell BB.** Total myocardial revascularization without cardiopulmonary bypass utilizing computer-processed monitoring to assess cerebral perfusion. *Heart Surg Forum* 2000;3:198-202.
 40. **Yao FS, Tseng CC, Ho CY, Levin SK, Illner P.** Cerebral oxygen desaturation is associated with early postoperative neuropsychological dysfunction in patients undergoing cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2004; 18:552-558.
 41. **Reents W, Muellges W, Franke D, Babin-Ebell J, Elert O.** Cerebral oxygen saturation assessed by near-infrared spectroscopy during coronary artery bypass grafting and early postoperative cognitive function. *Ann Thorac Surg* 2002; 74:109-114.
 42. **Brawn R, Wright G, Royston D.** A comparison of two systems for assessing cerebral venous oxyhaemoglobin saturation during cardiopulmonary bypass in humans. *Anaesthesia* 1993; 48:697-700.
 43. **Abdul-Khaliq, Troitzsch D, Berger F, Lange PE.** Regional transcranial oximetry with near infrared spectroscopy (NIRS) in comparison with measuring oxygen saturation in the jugular bulb in infants and children for monitoring cerebral oxygenation *Biomed Tec (Berl)* 2000; 45:328-332.
 44. **Shah N, Trivedi NK, Clack SL, Shah M, Shah PP, Barker S.** Impact of hypoxemia on the performance of cerebral oximeter in volunteer subjects. *J Neurosurg Anesthesiol* 2000; 12:201-209.
 45. **Berlac PA, Rasmussen YH.** Per-operative cerebral near-infrared spectroscopy (NIRS) predicts maternal hypotension during elective caesarean delivery in spinal anaesthesia. *Int J Obst Anesth* 2005; 14:26-31.
 46. **Bhatia R, Hampton T, Malde S, Kandala NB, Mummam M, Deasy N, Strong A.** The application of near-infrared oximetry to cerebral monitoring during aneurysm embolization: a comparison with intraprocedural angiography. *J Neurosurg Anesthesiol* 2007; 19:97-104.
 47. **Brady KM, Lee JK, Kibler KK, Smielewski P, Czosnyka M, Easley RB, Koehler RC, Shaffner DH.** Continuous time-domain analysis of cerebrovascular autoregulation using near-infrared spectroscopy. *Stroke* 2007; 38:2818-2825.
 48. **Casati A, Fanelli G, Pietropaoli P, et al.** Monitoring cerebral oxygen saturation in elderly patients undergoing general abdominal surgery: a prospective cohort study. *Eur J Anaesthesiol.* 2007; 24:59-65.
 49. **Casati A, Fanelli G, Pietropaoli P, et al.** Continuous monitoring of cerebral oxygen saturation in elderly patients undergoing major abdominal surgery minimizes brain exposure to potential hypoxia. *Anesth Analg* 2005; 101:740-747.
 50. **HAN SH, Ham BM, Oh YS.** The effect of acute normovolemic haemodilution on cerebral oxygenation. *Int J Clin Pract* 2004; 58:903-6.
 51. **Samra SK, Dy EA, Welch K, Dorje P, Zelenock GB, Stanley JC.** Evaluation of a cerebral oximeter as a mo-

nitor of cerebral ischemia during carotid endarterectomy. *Anesthesiology* 2000; 93:964-970.

52. Harvey L, Edmonds Jr. Pro: all cardiac surgical patients should have intraoperative cerebral oxygenation monitoring. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2006; 20:445-449.

53. Schluter M, Tübler T, Steffens JC, Mathey DG, Schofer J. Focal ischemia of the brain after neuroprotected carotid artery stenting. *J Am Coll Cardiol* 2003; 42:1007-1013.

54. Ito A, Maekawa K, Honma K, Baba T, Goto T. Prevalence and associations of silent brain infarction in elderly cardiac surgery patients with systemic atherosclerosis. *Anesth Analg* 2003; 96: SCA7.

Alındığı tarih: 04.01.2010 (ilk)
20.06.2010 (revizyondan sonra)

Klinik Çalışma

Bupivakain ve Levobupivakain'in Torakal Epidural Uygulamalarında Postoperatif Solunum Fonksiyonları ve Ağrı Üzerine Etkileri

Gökçen SERİN *, Sıtkı GÖKSU **, Senem KORUK ***, Levent ŞAHİN ***, Rauf GÜL ***, Osman İLHAN ****, Ünsal ÖNER **

ÖZET

Bu çalışmamızda Torakotomi sonrasında postoperatif torakal epidural analjezi (TEA)'de bupivakain ile levobupivakainin kullanımının ağrı kontrolündeki etkinliği ve postoperatif pulmoner fonksiyonlar üzerine etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

Elektif toraks cerrahisi olacak 18-80 yaş grubundaki 30 hasta randomize olarak iki gruba ayrıldı. Grup I'de; Genel anestezi + TEA (bupivakain ve fentanil), Grup II'de; Genel anestezi + TEA (levobupivakain ve fentanil) olarak planlandı. Hastalara preoperatif torakal epidural kateter takıldı. Torakal epidural kateterden bolus olarak eşit konsantrasyon ve volüimde bupivakain-fentanil veya levobupivakain-fentanil kombinasyonundan birisi verildi. İdame ise infüzyon şeklinde uygulandı. Postoperatif dönemde hemodinamik veriler, ağrı skorları, solunum fonksiyon testi (SFT) değerleri ile yan etkiler kaydedildi.

Her iki grupta da dinlenme ve öksürme sırasında ağrı skorları anlamlı olarak düşük bulundu ($p<0.05$). Gruplar arası anlamlı fark bulunmadı. Gruplar içinde solunum fonksiyon testleri preoperatif değerlere göre anlamlı olarak düşük ($p<0.05$), fakat 48 saat içinde giderek artan düzeylerde bulundu. Gruplar arası ise anlamlılık yoktu.

Çalışmamızda, TEA uygulamasında fentanil ilave edilmiş levobupivakain ve bupivakainin benzer şekilde hastaların post-torakotomi ağrılarını azalttığı, solunum fonksiyonlarına benzer şekilde yarar sağladığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: torakal epidural analjezi, levobupivakain, vizüel analog skala

SUMMARY

The Impact of Levobupivacaine and Bupivacaine on Postoperative Respiratory Functions and Pain Management in Thoracic Epidural Analgesia

We aimed to compare the effects of levobupivacaine and bupivacaine on postoperative pain management with thoracal epidural analgesia (TEA) and respiratory function tests after thoracotomies.

30 patients in status ASA I-III, 18-80 years of age undergoing elective lung surgery were randomly divided into two groups. Group I: General anesthesia+TEA (bupivacaine with fentanyl) and Group II: General anesthesia+TEA (levobupivacaine with fentanyl). A thoracal epidural catheter was inserted into all patients preoperatively. Equal concentration and volume bupivacaine plus fentanyl or levobupivacaine plus fentanyl were administered as bolus. The maintenance was given as infusion. Postoperative hemodynamic changes, pain scores, respiratory function tests and side effects were recorded.

In both of the groups, VAS score at rest and coughing were low and statistically significant ($p<0.05$). There were no statistically differences between the groups as for VAS scores. In both of the groups, respiratory function tests were lower relative to the preoperative values. The difference was statistically significant ($p<0.05$) but these values were decreased gradually over 48 hours. There were no statistically significant differences between the groups with respect to.

We think that TEA decreases postoperative pain scores, permits the patients to do respiratory function tests better, to cough deeply and so decreases postoperative pulmonary complications.

In the present study, TEA with fentanyl added either to levobupivacaine or bupivacaine reduced post-thoracotomy pain and improved respiratory functions similarly.

Key words: thoracic epidural analgesia, levobupivacaine, visual analog scale

* Mersin Toros Devlet Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Uz. Dr.

** Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Prof. Dr.

*** Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Yrd. Doç. Dr.

**** Gaziantep Medical Park Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Uzm. Dr.

GİRİŞ ve AMAÇ

Yetersiz ağrı tedavisi hastanın iyileşmesini etkileyen bir unsurdur. Ağrısı olan hastada hastanede daha uzun kalmasını gerektirecek komplikasyonlar ortaya çıkar ⁽¹⁾. Torakotomi bilinen en ağrılı ameliyatlardan birisidir. Bu ağrıya sebep olan faktörler arasında; kotların kesilmesi, çekilmesi, kotların ve vertebral cismin fibröz bağlanmalarının koparılması ve çekilmesi ve göğüs duvarı kaslarının kesilmesi yer almaktadır ⁽²⁾.

Postoperatif ağrı ile pulmoner fonksiyonlar önemli derecede etkilenir. Bu ağrının yol açtığı komplikasyonlar arasında, solunum hareketlerinde azalmaya neden olarak öksürememe, bronşiyal sekresyonların atılamaması ve bunlara bağlı olarak atelektazi, pnömoni, bronşit, hipoksemi, solunum yetersizliği ve uzamış mekanik ventilasyon gibi sorunlar yer almaktadır ⁽³⁾. Torakotomi sonrası ağrının etkin bir analjezi ile giderilmesi ile postoperatif komplikasyon oranı azaltılabilir. Böylece hastanın erken mobilizasyonu ile hastanede kalış süresinde de kısalma sağlanabilir ⁽⁴⁾.

Torakotomi sonrası postoperatif ağrı tedavisi amaçlı sistemik opioid, non-steroid antiinflamatuar ilaçlar, interkostal, paravertebral, intraplevral ve epidural blok gibi rejyonel teknikler uygulanmaktadır ⁽¹⁻⁵⁾. Torakal epidural analjezinin (TEA) torakotomi sonrası postoperatif ağrı tedavisi için altın standart olduğu daha önceki çalışmalarda ortaya konmuştur ⁽⁵⁾. Postoperatif epidural analjezide sık kullanılan yöntemlerden birisi lokal anestezi ve opioid kombinasyonunun sürekli infüzyon şeklinde uygulanmasıdır. Böylece lokal anestezi ajanının tek başına yüksek volüm kullanılmasıyla görülebilen hipotansiyon veya yalnızca opioidlerin kullanılması ile görülebilen kaşıntı, bulantı ve potansiyel solunum depresyonu gibi yan etkiler daha az olacaktır ⁽⁶⁾.

Çalışmamızda torakotomi yapılacak hastalarda, postoperatif etkin analjezi amacıyla torakal epidural analjezi uygulayarak fentanil ile birlikte bupivakain veya levobupivakain kullanımının postoperatif solunum fonksiyon testlerine ve vizüel nalog kala (VAS) değerlerine olan etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

MATERYAL ve METOD

Çalışma, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda, Yerel Etik Kurulu onayı alınarak planlandı.

Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı tarafından posterolateral midtorasik insizyon ile elektif toraks cerrahisi uygulanacak, yaşları 18-80 arası olan ve Amerikan Anesteziyolojistler Derneği (ASA) I-III risk grubunda bulunan 30 hastanın çalışmaya alınması planlandı. Hastalar randomize olarak iki gruba ayrıldı: Grup I (n:15): Genel Anestezi + Torakal epidural analjezi (bupivakain ve fentanil), Grup II (n:15): Genel Anestezi + Torakal epidural analjezi (levobupivakain ve fentanil). VAS cetveli ile hastaların ağrılarını 0 ile 10 puan arasında değerlendirmeleri istendi. Hiç ağrı yok ise 0 puan, dayanılmaz ağrı ise 10 puan olarak tanımlandı.

Hastaların demografik verileri ve preoperatif solunum fonksiyon testleri (SFT) ölçümlerinden zorlu vital kapasite (FVC), 1. sn. zorlu ekspiratuvar volüm (FEV1) ve vital kapasite (VC) ve hemodinamik değerleri kaydedildi. Ameliyat masasına alınan hastalara oturur pozisyonda T4-6 intervertebral aralık seviyesinde 18G Touhy epidural iğnesi ile (Portex, Epidural minipack, Mexico) direnç kaybı tekniği kullanılarak T4-6 intervertebral aralıktan epidural kateter yerleştirildi ve sonrasında genel anesteziye geçildi.

Genel anestezi indiksiyonu 1,5-2 mg kg⁻¹ propofol, 1,5 µg kg⁻¹ fentanil, ve 0,1 mg kg⁻¹ vekuromyum bromid ile sağlandı. Bütün hastalar 35 veya 37 French çift lümenli tüp ile entübe edildi. Genel anestezi idamesinde; % 50 O₂, % 50 hava karışımı içerisinde, % 1-2 konsantrasyonda sevofluran kullanıldı. Cerrahi saha örtülürken, 15 µg mL⁻¹ fentanil ve % 0.175 bupivakain veya levobupivakain kombinasyonundan 0,1 mL kg⁻¹ bolus olarak epidural kateterden verildi. Ardından % 0.125 bupivakain / levobupivakain ve 5 µg mL⁻¹ fentanil içeren epidural infüzyon solusyonları hasta kontrollü analjezi (HKA) cihazları ile 0,1 mL kg⁻¹ h⁻¹ hızında sürekli infüzyon olarak uygulanmaya başlandı ve postoperatif 48 saat boyunca devam edildi.

Postoperatif 2., 6., 12., 24., 36., 48. saatlerde kalp atım hızı (KAH), sistolik arter basıncı (SAB), diastolik arter basıncı (DAB), ortalama arter basıncı (OAB), soluk sayısı, istirahat ve öksürme anındaki VAS değerleri, SFT sonuçları kaydedildi.

Çalışılan parametrelerin değerlendirilmesinde

“SPSS for Windows 10.0” istatistik programı kullanıldı. Veriler ortalama ± standart sapma (SD) olarak belirtildi. Deneklerin gruplar arası karşılaştırılmasında “Mann Whitney-U” testi ve deneklerin yineleyen ölçümlerinin karşılaştırılmasında ise “Wilcoxon” işaret testi, grup içi değerlendirmelerde bivariate korelasyon testi kullanıldı, p<0.05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Demografik özellikler açısından gruplar arasında anlamlı farklılık yoktu. Hastaların anestezi ve ameliyat süreleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmadı (p>0.05) (Tablo 1). Postoperatif dö-

Tablo 1. Grupların demografik verileri ile anestezi ve cerrahi süreleri.

	Grup I (n:15)	Grup II (n:15)
Yaş (yıl)	48.80±19.28	44.53±19.30
Cinsiyet (K/E)	6/9	7/8
Boy (cm)	164.73±9.66	166.27±8.54
Kilo (kg)	67.40±9.27	71.00±13.76
ASA (I / II/III)	5/8/2	3/9/3
Ameliyat süresi (dk.)	266.66±81.3	219.33±81.30
Anestezi süresi (dk.)	273.13±94.77	249.33±82.63

Tablo 2. Grup I hastaların postoperatif vital bulguları (aritmetik Ort.±SS).

	SAB (mmHg)	DAB (mmHg)	OAB (mm Hg)	KAH	Suluk sayısı
Preop.	117.43±19.34	78.61±13.29	83.22±11.32	84.56±8.63	14.47±2.88
2. saat	124.93±26.82	73.13±14.91	81.00±16.72	80.33±3.90	19.20±1.42
6. saat	116.73±22.75	68.00±13.53	84.80±13.33	77.40±3.11*	17.93±5.09
12. saat	111.20±10.86*	68.06±7.98	81.93±5.86	69.73±3.88*	17.80±1.37*
24. saat	111.00±10.41*	69.26±9.17	79.66±6.53	68.73±1.98*	16.66±1.91*
36. saat	112.13±8.65	64.53±5.40*	80.00±7.15	65.73±3.57*	16.00±1.36*
48. saat	114.00±9.65	64.86±7.46	81.80±9.54	69.93±9.11*	14.53±1.30*

*p<0,05 Grup içi, postoperatif 2. saat ile karşılaştırma.

Tablo 3. Grup II hastaların postoperatif vital bulguları (aritmetik Ort.±SS).

	SAB (mmHg)	DAB (mmHg)	OAB (mm Hg)	KAH	Suluk sayısı
Preop.	115.66±16.22	74.47±15.82	81.55±13.73	80.38±10.21	15.97±3.12
2. saat	118.00±10.32	69.60±6.88	87.60±6.65	76.93±12.02	18.33±1.23
6. saat	113.20±13.69	66.20±11.08	84.86±10.89	73.86±9.48*	17.24±1.35
12. saat	114.20±11.01	67.26±7.80	83.93±8.37	73.26±8.47*	16.40±1.40*
24. saat	114.20±11.32	69.26±9.17	85.46±9.75	72.06±10.95*	16.26±1.75*
36. saat	115.06±8.87	68.26±4.44	86.93±5.28	72.00±10.12*	15.86±1.40*
48. saat	112.66±8.08	68.66±7.21	85.66±6.83	69.93±9.11*	14.40±0.91*

*p<0,05 Grup içi, postoperatif 2. saat ile karşılaştırma.

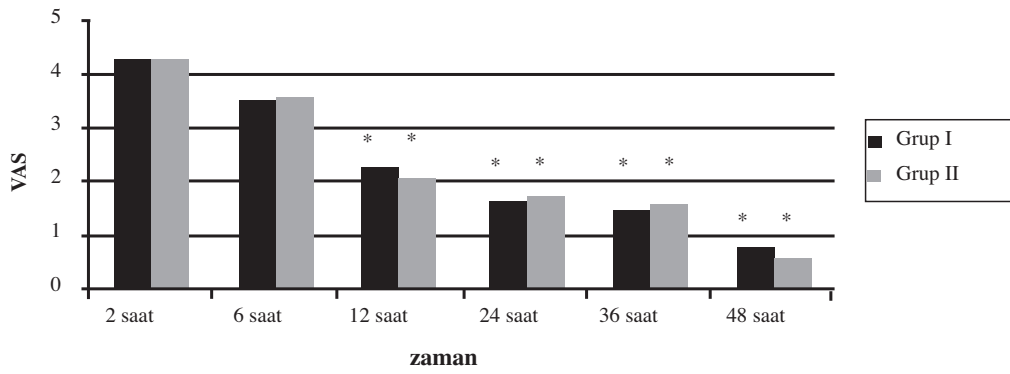
Tablo 4. SFT değerleri.

	FVC		FEV 1		VC	
	Grup I	Grup II	Grup I	Grup II	Grup I	Grup II
Preop.	3.43±0.90	3.25±0.91	2.77±0.70	2.65±0.70	3.40±0.98	3.23±1.05
2. saat	1.50±5.0*	1.44±0.40*	1.37±0.51*	1.18±0.22*	1.56±0.47*	1.53±0.55*
6. saat	1.59±0.46*	1.55±0.47*	1.40±0.50*	1.29±0.45*	1.68±0.53*	1.53±0.55*
12. saat	1.56±0.5*	1.57±0.59*	1.30±0.47*	1.34±0.39*	1.68±0.64*	1.60±0.69*
24. saat	2.03±0.73* #	1.72±0.69* #	1.66±0.59* #	1.36±0.54* #	1.93±0.71* #	1.86±0.81* #
36. saat	1.91±0.65* #	1.86±0.71* #	1.44±0.48* #	1.49±0.51* #	1.81±0.72* #	2.10±0.79* #
48. saat	2.01±0.60* #	1.93±0.67* #	1.60±0.50* #	1.65±0.51* #	2.17±0.73* #	2.10±0.79* #

$p < 0,005$ Grup içi, postoperatif 2. saate ile karşılaştırma

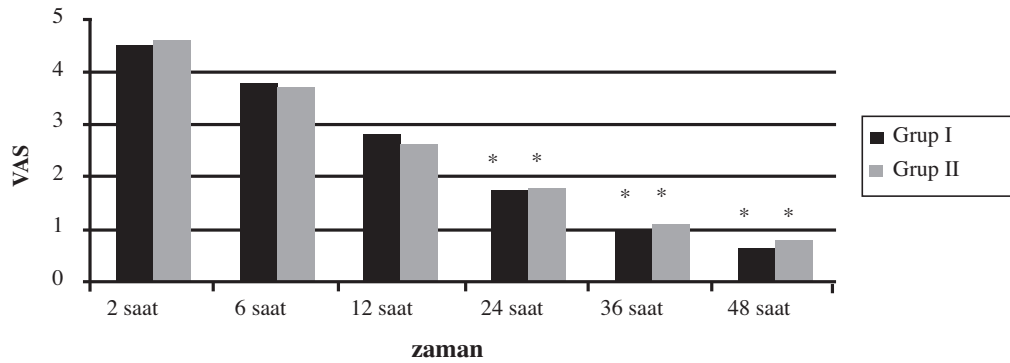
* $p < 0,005$ Grup içi preoperatif değerlerle karşılaştırma.

FVC: Zorlu Vital Kapasite, FEV1: Zorlu Epiratuar Volüm 1. sn, VC: Vital kapasite



Grafik 1. Postoperatif dinlenme esnasında grupların VAS değerleri.

* $p \leq 0.05$ Grup içi, postoperatif 2. saat ile karşılaştırma.



Grafik 2. Postoperatif dönemde öksürme sırasında VAS değerleri.

* $p \leq 0.05$ Grup içi, postoperatif 2. saat ile karşılaştırma.

nemde 2., 6., 12., 24., 36. ve 48. saatte ölçülen SAB, DAB, OAB ve KAH değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak

anlamlı bir fark bulunmadı ($p > 0.05$). Grup içi karşılaştırma yapıldığında Grup I'de SAB 12 ve 24, DAB 36. saatlerde 2. saate göre anlamlı

olarak düşük saptandı ($p<0.05$) (Tablo 2). Grup II'de grup içi herhangi bir anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0.05$) (Tablo 3). Grup içi karşılaştırımda ise KAH her iki grupta da postoperatif tüm ölçüm zamanlarında 2. saate göre anlamlı olarak düşük saptandı ($p<0.05$) (Tablo 2, 3). Soluk sayısı karşılaştırıldığında, postoperatif dönemde gruplar arasında anlamlı farklılık yoktu. Grup içi karşılaştırmada ise her iki grupta da 12., 24., 36. ve 48. saatlerde soluk sayıları 2. saate göre anlamlı olarak daha düşüktü ($p<0.05$) (Tablo 2,3). SFT bakımından karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmadı. Gruplar kendi içinde değerlendirildiğinde her üç parametre (FVC, FEV1, VC) hem Grup I hem de Grup II'de preoperatif değerlere göre tüm postoperatif ölçümlerde anlamlı olarak düşüktü ($p<0.05$). Ayrıca 24., 36. ve 48. saatlerde SFT hem Grup I hem de Grup II'de postoperatif diğer saatlere göre anlamlı olarak yüksek bulundu ($p<0.05$). Yani SFT postoperatif 24. saatten itibaren anlamlı olarak iyileşme gösterdi (Tablo 4). Gruplar arasında postoperatif dinlenme ve öksürük sırasındaki VAS değerleri karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0.05$). Grup içi karşılaştırmada ise iki grupta da dinlenme sırasında 12. saatten itibaren erken postoperatif döneme göre VAS skorları anlamlı olarak düşüktü ($p<0.05$) (Grafik 1). Öksürük sırasında ise her iki grupta da 24. saatten itibaren VAS değerlerindeki düşüklük istatistiksel olarak anlamlı idi ($p<0.05$) (Grafik 2). Hastaların postoperatif komplikasyon sonuçları karşılaştırıldığında bulantı, kusma, kaşıntı, sedasyon, omuz ağrısı ve sırt ağrısı sıklığı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0.05$).

TARTIŞMA

Torakotomi sonrası akut postoperatif ağrı, pulmoner sistemde birçok klinik bulgulara yol açar

(¹). Torakotomi sonrası ağrının yetersiz tedavisi; derin nefes almada ve kuvvetli öksürmede yetersizlik, sekresyonların birikimi, atelektazi, pnömoni, bronşit, bronkospazm, hipoksemi, solunum yetersizliği ve uzamış mekanik ventilasyon gibi komplikasyonlara neden olabilir. Pulmoner mekanikte bu ciddi ve uzamış sorunlar birçok faktöre bağlı olsa da en önemli faktörün postoperatif ağrı olduğu bildirilmektedir (³). Torakotomi sonrası akut ağrı, solunum hareketi ve öksürük ile daha da şiddetlenmektedir. Torakotomi sonrası ağrı tedavisinin öksürük, derin nefes alma, erken mobilizasyon ve sonuçta erken taburcu olmak için çok gerekli bir etken olduğu bilinmektedir (⁷).

Torakotomi ağrısının giderilmesinde en efektif yöntemlerden birisinin TEA olduğu hatta altın standart olduğu (⁸) bildirilmektedir. Yegin ve ark. (⁹) cerrahi girişim öncesi analjezinin epidural yolla sağlanması (preemptif analjezi) ve peroperatif devam etmesi ile postoperatif ağrının daha az olduğunu bildirmiştir. Wheatley ve ark. (¹⁰) LA ve opioid kombinasyonunun üst abdominal, ortopedik ve torakal cerrahilerden sonra bu ajanların tek başlarına infüzyonuna göre anlamlı olarak daha iyi ağrı tedavisi sağladıklarını göstermiştir.

Anderson ve ark. (¹¹), torakotomi ve major abdominal cerrahide intra ve postoperatif dönemde TEA'nin ağrısız ventilasyon sağladığını ve abdominal ventilasyonu arttırdığını göstermiştir. Harald ve ark. (¹²) epidural anestezinin motor fonksiyon ve sempatik innervasyon üzerine direkt etkisi ile epidural anestezinin akciğer fonksiyonlarını etkilediğini, VC ve FEV 1'de azalmaya neden olduğunu, ancak bunun ihmal edilebilir olduğunu belirtmiştir.

Biz SFT'yi postoperatif 48 saat boyunca değerlendirdik. FEV1 ve FVC oranlarında her iki grupta da 48 saatlik değerlendirmede yaklaşık

ortalama % 48 azalma, VC'de ise % 53 oranında azalma tespit ettik. Bu değerlerin preoperatif değerlere göre düşük bulunmasının yalnızca postoperatif ağrıya bağlı değil primer akciğer patolojisine ve yapılan ameliyat tipi ile ameliyat sırasında sinir, kas ve kot hasarına da bağlı olduğunu düşündük. Sundbeg ve ark. ⁽¹³⁾, T1-T5 arası sınırlı sensoryal blokajın VC'yi yaklaşık % 5 ve FEV 1'i ise % 4.9 oranında azaltacağını belirtmiştir. Bu etki interkostal kasların direkt blokajı ile açıklanabilir. Bu etki sensoriyal blokajın genişlemesi ile artacaktır. Akciğer rezeksiyonu, pulmoner ödem, göğüs kafesinin yapısının bozulması, göğüs duvarı ödemi, posterior kostotransvers ligaman hasarı, olası diyafragmatik veya frenik sinir hasarı veya disfonksiyonunun hepsinin birden VC'de azalmaya neden olduğu belirtilmiştir. Tüm bunlara rağmen, akciğer volümlerinin azalmasındaki primer nedenin yetersiz postoperatif ağrı tedavisine bağlı akciğerin yetersiz reekspansiyonu veya progresif kollapsı olduğu belirtilmektedir ⁽¹⁴⁾.

Bugüne kadar bupivakain ve levobupivakaini TEA'de karşılaştıran çalışma sayısının oldukça sınırlı olduğunu biliyoruz. Calvo ve ark. ⁽¹⁵⁾ çocuklarda toraks ve üst abdominal cerrahide bu ajanları karşılaştırmış ve levobupivakain grubunda daha fazla perioperatif kurtarma analjezisine gereksinim duyulmuş, ancak postoperatif analjezik etkinliklerinin benzer olduğu sonucuna varmıştır. İki farklı çalışmada major ortopedik cerrahi sonrası levobupivakain ve bupivakainin epidural analjezide benzer postoperatif etki sağladıkları görülmüş ^(16,17). Gomez ve ark. ⁽¹⁸⁾ uyanık köpeklerde epidural kateter yerleştirerek iki lokal anesteziği karşılaştırmış ve doz bağımlı analjezik etki, blok başlama süresi, motor ve duyu blok bakımından farksız olduklarını iddia etmişlerdir. Epidural analjezi de lokal anesteziği karşılaştırmayı yapan çalışmalar genellikle ağrısız doğum olguları üzerinde yapılmıştır. Bunlar-

dan 450 hasta üzerinde hasta kontrollü analjezi (HKA) ile yapılan ve 3 ayrı lokal anesteziği karşılaştıran bir çalışmada ağrı skorları, tüketilen lokal anesteziğin miktarı, duyu ve motor blok bakımından benzer sonuçlar elde etmişlerdir ⁽¹⁹⁾. Bu çalışmaların hemen hepsinde lokal anesteziğin solüsyonuna opioid eklenmiştir ve kullanılan lokal anesteziğin konsantrasyonları bizim çalışmamızla benzerdir.

Çalışmamızda da her iki grupta da benzer şekilde literatür ile uyumlu olarak dinlenme sırasında 12. saat sonunda, öksürme sırasında ise 24. saatten sonra VAS değerlerinin anlamlı olarak düştüğü görülmektedir. Cox ve ark. ⁽²⁰⁾ levobupivakainin analjezik etkilerinin eşit dozlarda bupivakainle büyük oranda benzer olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada da literatürle uyumlu olarak her iki lokal anesteziğin etkilerinin benzer olduğunu saptadık.

Bu iki ajan arasında az da olsa farklılık saptayan çalışmalar yok değildir. Örneğin, doğum analjezi için epidural analjezi yapılan bir çalışmada, levobupivakain grubunda VAS değerleri, bupivakain grubunda ise motor blok anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ⁽²¹⁾. Yine bupivakainin daha potent bir analjezik veya levobupivakainin daha az yan etkiye sahip olduğunu ortaya koyan obstetrik epidural analjezi çalışmaları mevcuttur ^(22,23). Bu farklı sonuçları, çalışmaların çoğunda benzer lokal anesteziğin konsantrasyonları kullanılmış olsa da ilave edilen farklı opioidler ile farklı cerrahilere bağlı olabilir. Çalışmamızda da literatürde ki pek çok çalışmayı destekler şekilde postoperatif analjezi sonuçları iki lokal anesteziğin arasında farklılık olmadığını göstermiştir.

Ayrıca literatürde TEA'da farklı lokal anesteziğin karşılaştırmaları sınırlı olduğu gibi bu ajanların solunum fonksiyonları üzerine etkileri de bilgilerimize göre mevcut değil. Bu yönüyle çalışma-

mızın ilk olduğu düşüncesindeyiz.

Sonuç olarak, çalışmamızda torakal epidural analjezi uygulamasında fentanil ilave edilmiş levobupivakain ve bupivakainin benzer şekilde hastaların posttorakotomi ağrılarını azalttığı, solunum fonksiyonlarına benzer şekilde yarar sağladığı görülmüştür.

KAYNAKLAR

1. **Rawal SN.** Postoperatif ağrı tedavisi. Ağrı. İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri 2000; 124-141.
2. **Kaplan JA, Aghdami A, Richard LK.** Complications of Thoracic Surgery. Thoracic Anesthesia Second edition. Churchill Livingstone Inc. 1991; 70.
3. **Rock P, Preston BR.** Postoperative pulmonary complications. Current Opinion in Anaesthesiology 2003; 16:123-132.
4. **Benumof JL.** Management of postoperative pain. In: Benumof JL, ed. Anesthesia for Thoracic Surgery. (2nd ed). Philadelphia, W.B. Saunders Company 1995: 756-774.
5. **Sandler AN.** Post-thoracotomy analgesia and perioperative outcome. Minerva Anesthesiol 1999; 65:267-274.
6. **Kaplan JA, Donald SS, Edwards WT.** Management of pain after thoracic surgery. Thoracic Anesthesia Second Edition. Churchill Livingstone Inc. 1991, 1983; 563-591.
7. **Bong CL, Samuel M, Ng JM et al.** Effects of preemptive epidural analgesia on post-thoracotomy pain. J Cardiothorac Vasc Anesth 2005; 19:786-793.
8. **Sentürk M, Özcan P, Talu G et al.** The effects of three different analgesia techniques on long-term postthoracotomy pain. Anesth Analg 2002; 94:11-15.
9. **Yegin A, Erdogan A, Kayacan N, Karsli B.** Early postoperative pain management after thoracic surgery; pre- and postoperative versus postoperative epidural analgesia: a randomised study. Eur J Cardiothorac Surg 2003; 24:420-424.
10. **Wheatley RG, Schug SA, Watson D.** Safety and efficacy of postoperative epidural analgesia. Br J Anaesth 2001; 87(1):47-61.
11. **Anderson MB, Kwong KF, Furst AJ et al.** Thoracic epidural anesthesia for coronary bypass via left anterior thoracotomy in the conscious patient. Eur J Cardiothorac Surg 2001; 20:415-417.
12. **Harald G.** Epidural anesthesia and pulmonary function. J Anesth 2006; 20:290-299.
13. **Sundberg A, Wattwil M, Arvill A.** Respiratory effects of high thoracic epidural anaesthesia. Acta Anaesthesiol Scand 1986; 30:215-217.
14. **Sabanathan S, Eng J, Mearns AJ.** Alterations in respiratory mechanics following thoracotomy. J R Coll Surg Edinb 1990; 35:144-150.
15. **Calvo Vecino JM, San Norberto L, Abad Gurumeta A et al.** Levobupivacaine versus racemic bupivacaine for thoracic and upper lumbar epidural anaesthesia-analgesia in children. Rev Esp Anesthesiol Reanim 2007; 54(5):288-296.
16. **Koch T, Fichtner A, Schwemmer U et al.** Levobupivacaine for epidural anaesthesia and postoperative analgesia in hip surgery: a multi-center efficacy and safety equivalence study with bupivacaine and ropivacaine. Anaesthesist 2008; 57(5):475-482.
17. **Casati A, Santorsola R, Aldegheri G et al.** Intraoperative epidural anesthesia and postoperative analgesia with levobupivacaine for major orthopedic surgery: a double-blind, randomized comparison of racemic bupivacaine and ropivacaine. J Clin Anesth 2003; 15(2):126-131.
18. **Gomez de Segura IA, Menafro A, García-Fernández P, Murillo S, Parodi EM.** Analgesic and motor-blocking action of epidurally administered levobupivacaine or bupivacaine in the conscious dog. Vet Anaesth Analg 2009; 36(5):485-94. Epub 2009 Jun 5.
19. **Wang LZ, Chang XY, Liu X, Hu XX, Tang BL.** Comparison of bupivacaine, ropivacaine and levobupivacaine with sufentanil for patient-controlled epidural analgesia during labor: a randomized clinical trial. Chin Med J (Engl) 2010; 123(2):178-183.
20. **Cox CR, Faccenda KA, Gilhooly C.** Extradural S(-)-bupivacaine: comparison with racemic RS-bupivacaine. Br J Anaesth 1998; 80:289-293.
21. **Atiénzar MC, Palanca JM, Torres F et al.** A randomized comparison of levobupivacaine, bupivacaine and ropivacaine with fentanyl, for labor analgesia. Int J Obstet Anesth 2008; 17(2):106-111.
22. **Buyse I, Stockman W, Columb M, Vandermeersch E, Van de Velde M.** Effect of sufentanil on minimum local analgesic concentrations of epidural bupivacaine, ropivacaine and levobupivacaine in nullipara in early labour. Int J Obstet Anesth 2007; 16(1):22-28. Epub 2006 Nov 27.
23. **Zhang YF, Lao JX, Liu WX, Li Y, Lai GZ.** Comparison of levobupivacaine, ropivacaine and racemic bupivacaine in patient-controlled epidural analgesia after cesarean section. Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao 2006; 26(2):224-226.

Alındığı tarih: 22.01.2010 (ilk)
13.04.2010 (1. revizyondan sonra)
15.08.2010 (2. revizyondan sonra)

Klinik Çalışma

The Effect of Preemptive Analgesia Performed with Paracetamol on Liver Function Tests

Ayşe MIZRAK *, Betül KOCAMER **, Ünsal ÖNER ***

SUMMARY

Purpose: Paracetamol acts indirectly through the serotonergic system as a non-opioid analgesic drug. We aimed to investigate the preemptive analgesic effect and postoperative hepatic functions of intravenous (iv) paracetamol given before total intravenous anesthesia (TIVA).

Materials and Methods: Fifty adult patients were randomly allocated to one of 2 anesthetic regimens and received paracetamol (1000 mg h⁻¹ infusion: Group PF) (n=25) or iv placebo 30 min before induction of anesthesia (0.9% NaCl; Group P) (n=25). After propofol (2.5 mg kg⁻¹ iv) and rocuronium bromide (0.5 mg kg⁻¹ iv), administration patients were intubated. The pre- and postoperative liver function tests (LFTs), peroperative hemodynamic values, anesthetic consumption, and recovery times were recorded. Propofol infusion (9 mg kg⁻¹ h⁻¹) was continued to provide total intravenous anesthesia.

Results: The anesthetic consumption in Group P was significantly higher than in Group PF (p=0.002). The preoperative values of high and low density lipoproteins, partial thromboplastin time, serum aspartate transaminase, total protein and alkaline phosphatase levels were significantly higher than the postoperative values in Group PF (p=0.002). Postoperative prothrombin time was significantly longer than the preoperative value in Group PF (p=0.001).

Conclusions: Paracetamol at a dose of 1 g may be safely used 30 min before induction of anesthesia for preemptive analgesia.

Key words: paracetamol, liver function tests (LFTs), recovery time, total intravenous anesthesia (TIVA)

ÖZET

Parasetamol ile Yapılan Preemptif Analjezinin Karaciğer Fonksiyonları Üzerine Olan Etkileri

Amaç: Parasetamol, bir non-opioid analjezik ilaç olarak, serotonerjik sistem aracılığıyla indirekt etki etmektedir. Total intravenöz anesteziden (TIVA) önce verilen iv parasetamolün preemptif analjezik etkinliğini ve postoperatif karaciğer fonksiyonları üzerine etkilerini araştırmak.

Materyal ve Metod: Elli yetişkin hastaya iki anestezi rejim gelişigüzel uygulandı ve gruplara anestezi indüksiyonundan 30 dk. önce intravenöz (iv) yolla parasetamol (1000 mg saat⁻¹ infüzyonla; grup PF) (n=25) veya plasebo (0.9% NaCl; grup P) (n=25) uygulandı. Propofol (2.5 mg kg⁻¹) ve roküronyum bromid (0.5 mg kg⁻¹) iv olarak uygulandıktan sonra hasta entübe edildi. ameliyat öncesi ve sonrası karaciğer fonksiyon testleri (KCFT), ameliyat sırasındaki hemodinamik değerler, anestezi tüketimi ve uyanma zamanı kaydedildi. Total intravenöz anesteziyi sağlamak üzere propofol 9 mg kg⁻¹ saat⁻¹ hızla verilmeye devam edildi.

Bulgular: P grubundaki anestezi ihtiyacı PF grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksekti (p=0.002). PF grubunda ameliyat öncesi yüksek dansiteli lipoprotein, düşük dansiteli lipoprotein, parsiyel tromboplastin zamanı, aspartat transaminaz, total protein ve alkalin fosfataz değerleri ameliyat sonrası değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek bulundu (p=0.002). PF grubunda ameliyat sonrası protrombin zamanı, ameliyat öncesi değerden daha uzundu (p=0.001).

Sonuç: Bir gr. parasetamol, preemptif analjezik amacıyla anestezi indüksiyonundan 30 dk. önce güvenle kullanılabilir.

Anahtar kelimeler: parasetamol, karaciğer fonksiyon testi (KCFT), uyanma zamanı, total intravenöz anestezi (TIVA)

* Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Yrd. Doç. Dr.

** Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Uzm. Öğr. Dr.

*** Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Prof. Dr.

INTRODUCTION

Preemptive analgesia has been receiving much attention nowadays. The preemptive analge-

sia includes an application of an analgesic or technique prior to the painful stimulus in order to subside or prevent the pain. The main aim of such a treatment is to prevent central nervous system from reaching a hyperexcitable state and thus, to reduce the postoperative pain and analgesic consumptions ⁽¹⁾.

Liver function tests (LFTs) provide a noninvasive method to screen for the presence of a liver disease. Although LFTs are performed frequently, test results may be abnormal even in patients with a healthy liver ⁽²⁾. Although any medication can cause an elevation of liver enzymes predictable drug reactions are dose-dependent. The classic example is an acetaminophen hepatotoxicity. In addition, LFT values may increase in obesity and increase in serum ALT levels correlates with body mass index ⁽⁴⁻⁶⁾. The prolonged systemic hypotension may cause ischemic injury to several organs including liver ⁽⁷⁻⁹⁾. Propofol has also been reported to exhibit a safe pharmacological profile in the presence of hepatic impairments. Furthermore, its clearance is unaffected by hepatic dysfunction, and hepatic elimination ⁽¹⁰⁾. Therefore, we preferred to use propofol in the present study. Paracetamol (acetaminofen) is a non-opioid analgesic agent, and it is believed that it primarily acts upon the central nervous system via inhibition of prostaglandin synthesis, and probably has an indirect influence on the serotonergic system ⁽¹¹⁾. In addition, paracetamol has a limited peripheral anti-inflammatory activity ⁽¹²⁾, and a good safety profile and it easily passes through blood-brain barrier, which assures its analgesic effectiveness ⁽¹³⁾. As an analgesic and antipyretic, acetaminophen (paracetamol) is equal in potency and efficacy to aspirin (asetilsalicylic acid), achieving its analgesic ceiling at 1000 mg. Acetaminophen overdose is usually characterized by hepatic injury because of the generation of a toxic intermediate (N-acetyl-para-quinone imine,

NAPQI) during hepatic P450 metabolism 24–48 h after ingestion. Coma and lactic acidosis are usually the result of fulminant hepatic failure and develop 2-3 days after its use. Early-onset acidosis occurs well before any apparent liver injury. In addition, severe metabolic acidosis and coma may occur within a short time after ingestion, even in the absence of hepatic failure ⁽¹⁴⁾. Acetaminophen can cause transient 5-oxoprolinuria associated with depletion of liver glutathione stores ⁽¹⁵⁾. The mechanisms by which AP causes hepatotoxicity involve the transformation of the drug into the reactive metabolite N-acetylbenzoquinonimine (NAPQI) by cytochrome P450 2E1 ⁽¹⁶⁾. This metabolite is an oxidizing agent that converts GSH to oxidized glutathione (GSSG) ⁽¹⁷⁾.

This single-blind, randomized study was conducted to investigate the efficacy and safety of preemptive analgesia with paracetamol 1 g given 30 min before anesthesia and we also assessed its effects on LFT, peroperative analgesia, hemodynamics, recovery time in adult outpatients undergoing TIVA.

MATERIALS and METHODS

The study was conducted in accordance with the most recent version of the Helsinki Declaration. After obtaining the approval of the Institutional Ethics Committee at Gaziantep University and written informed consent of the patients, 50 ASA (American Society of Anesthesiologists) physical status I-II patients aged 27-53 years were scheduled for day case surgeries, comprising 22 inguinal herniorrhaphies and 28 excisional breast biopsies under total intravenous anesthesia (TIVA). Patients were enrolled in this single-blind study from October through December 2009.

Patients with hepatic, and musculoskeletal disease, hepatic failure, psychiatric disease, heart blocks, heart failure, neurological disease, patients who had body mass indexes (BMI) > 30, smokers or those who received analgesics or sedatives within the previous 24 hours patients, those with positive anti HbsAb or alcohol/drug abuser were not included in the study. In addition, patients with a history of allergy to paracetamol, familial hypercholesterolemia, and positive serology for viral hepatitis were excluded from the study. None of the patients was premedicated with any drug. Patients were randomized into 2 pretreatment Groups using a computer generated random number table. Patients received paracetamol (Perfalgan, 10 mg mL⁻¹ 100 mL, flacon, Bristol Myers Squibb) (1000 mg h⁻¹; Group PF, n=25) or placebo 100 mL (0.9 % NaCl; Group P, n=25) intravenously to maintain analgesia before TIVA. The study drug was prepared with 0.9 % NaCl in unlabeled two 50 mL-syringes. Paracetamol 1000 mg and placebo were administered within 30 min before induction of anesthesia at a rate of 3.3 mL min⁻¹. None of the patients was premedicated with any drug. After the patients had been taken to the surgery room, standard monitorization tools including electrocardiography (lead II), noninvasive mean arterial blood pressure (MAP), and peripheral oxygen saturation measurements (Drager Cato PM 8040, Lubeck, Germany) were used. A 20-gauge cannula was inserted into a vein in the dorsum of the hand preoperatively, and % 0.9 NaCl solution was infused at a rate of 4-8 mL kg⁻¹ h⁻¹. The study solutions and isotonic saline solution were infused through the same intravenous cannula.

After preoxygenation, anesthesia was induced with iv propofol (Propofol 1% Fresenius, ampoules, 10 mg mL⁻¹) (2.5 mg kg⁻¹) and fentanyl 1 µg kg⁻¹ (Fentanyl citrate, Abbott, ampoule, 50 µg/kg). Anesthesia was maintained with 9 mg

kg⁻¹ h⁻¹ of propofol and mixture of 50% oxygen in 50% air. Propofol infusion was regulated according to the awakening symptoms as sweating, increase in secretion, tachycardia and hypertension. The infusion rate of propofol was increased when an increase of 20% of the mean arterial blood pressure; or an increase of 20% of the heart rate was observed. After loss of consciousness, rocuronium bromide (Esmeron, Organon, 10 mg mL⁻¹, flacon, Oss Holland) (0.5 mg kg⁻¹) was injected iv. and patients were intubated. Mean arterial blood pressure (MAP) and heart rate (HR) were recorded at baseline and at intraoperative, 5,10,15,20,30,45,60,90,120, and 150 min. Such adverse effects as bradycardia, hypotension, nausea, vomiting were recorded. LFTs and blood glucose levels were tested during preoperative and postoperative periods. The blood samples were taken before the preemptive analgesia and immediately before awakening. The following reference ranges were accepted as inclusion criteria of our study: 18-20: Alanine Transaminase: 0-45 IU L⁻¹; Aspartate Transaminase: 0-35 IU L⁻¹; Alkaline Phosphatase: 30-120 IU L⁻¹; Gammaglutamyl Transferase: 0-30 IU L⁻¹; Bilirubin: 2-17 µmol L⁻¹; Prothrombin Time: 10.9-12.5 sec; Albumin: 40-60 g L⁻¹; Total Protein: 6-8 g dL⁻¹; Partial Thromboplastin Time: 26-37.2 sec; high density lipoprotein (HDL)>35 mg dL⁻¹; low density lipoprotein (LDL)<130 mg dL⁻¹; Blood Glucose: 70-110 mg dL⁻¹.

The administration of drugs and data collection were performed by 2 independent anesthesiologists. The anesthesiologist who collected the data was blinded to the study.

Propofol was discontinued 5 min before the end of the operation and anesthesia. We recorded recovery time as the time from the end of the propofol administration to the verbal communication with the patient. We assessed postopera-

tive pain score via Verbal Rating Scale (VRS) at 5th, 30th and 60th minutes after “recovery time point”. The evaluation was performed using a 10 cm VRS (0= no pain and 10= worst pain imaginable). Painful stimuli was defined as VRS>3. The patients with VRS>3 were treated with diclofenac Na (Diclomec, 75 mg³ mL⁻¹, amp, Abdi İbrahim, Istanbul). Hypotension was defined as a reduction of the mean diastolic arterial blood pressure below 55 mm Hg or bradycardia was defined as a reduction of the heart rate below 50 bpm

Statistical Analysis

For the statistical evaluation of the data obtained in the study, SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 15.0 program (Chicago, USA) was used. Data were expressed as means \pm SD. The results were evaluated at 95% confidence intervals (95 % CI), and significance was evaluated at $p<0.05$ level. The relationship between the qualitative data such as patient characteristics, demographic data, VRS were analysed using Kruskal-Wallis Variance Analysis test and Chi-Square test. Intraoperative hemodynamics, LFT and recovery time were evaluated by independent sample t- test. Preoperative and postoperative MAP, HR, and LFT were evaluated by paired sample t-test. We did not perform a power analysis to calculate the required sample size.

RESULTS

No statistically significant difference was noted between the Groups in terms of demographic characteristics (gender, age, weight), duration of anesthesia, recovery time and the types of operations (Table 1). Inguinal herniorrhaphy/excisional breast biopsies (12/13 in Group PF, 10/15 in Group P) were analysed as for applications of preemptive analgesia.

The VRS scores in both Groups were similar at postoperative 5, 30, and 60th min. Anesthetic consumption in Group P was significantly higher than Group PF ($p=0.002$, Table 2).

Baseline MAP and HR were significantly higher than the values detected at 5,10,15,20,30,45,60,90,120, and 150 min, postoperatively in both Groups ($p=0.03-0.001$, Figure 1 and Figure 2 respectively). The values obtained in pre-, intra-, and postoperative periods were within the normal ranges.

Preoperative values of HDL, LDL, AST, aPTT, total protein and ALP were significantly higher than the corresponding postoperative values in Group PF ($p=0.002$, Table 3). The postoperative PT was significantly longer than the preoperative PT in Group PF ($p=0.001$, Table 2). There was no significant difference between groups as for other parameters.

Table 1. Demographic characteristics, recovery times, duration of anesthesia, the consumption of anesthetics of the groups.

	Group PF (n=25)	Group P (n=25)	p
Age (yr)	40.2 \pm 13.2	42.0 \pm 11.9	NS
Weight (kg)	68.8 \pm 11.0	72.2 \pm 11.5	NS
Gender (M/F)	5/20	10/15	
Recovery times (min)	5.0 \pm 1.5	4.3 \pm 0.4	NS
Duration of anesthesia (min)	214.6 \pm 11.4	214.0 \pm 11.5	NS
The consumption of anesthetics (propofol, mg)	146.0 \pm 26.6	**284.0 \pm 29.5	0.002
Types of operation (inguinal hernia/excisional breast biopsy)	12/13	10/15	NS

*n= 25, **p< 0.05 when compared with groups PF*

Data are presented as mean \pm SD or n or median (minimum-maximum).

VRS: Verbal Rating Scale

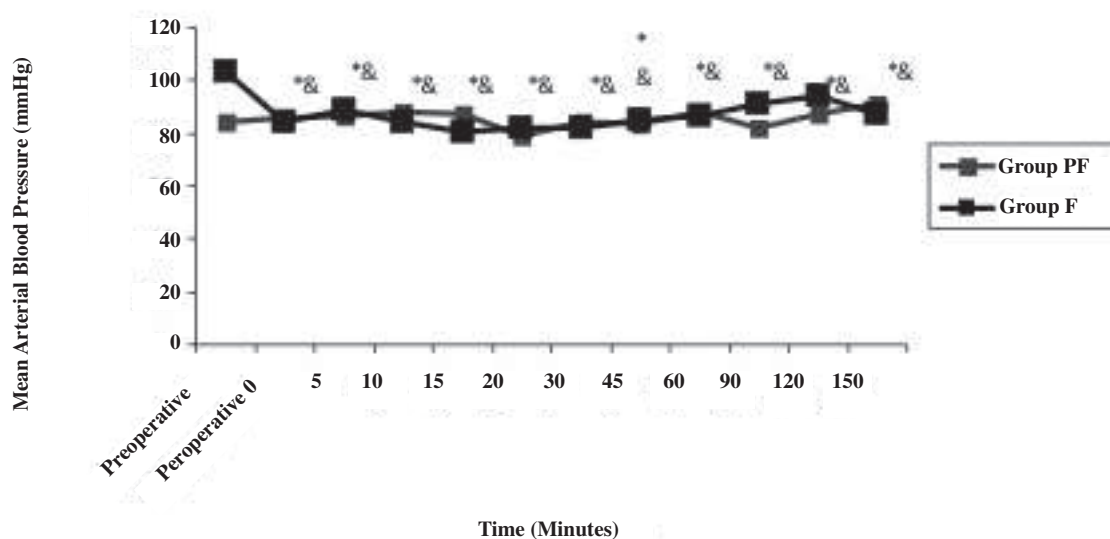


Figure 1. The mean arterial blood pressure (MAP) of the groups.
 &p< 0.05, when compared the preoperative value with the peroperative values at 0, 5, 10, 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150th minutes in group PF
 *p< 0.05, when compared the preoperative value with the peroperative values at 0, 5, 10, 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150th minutes in group P

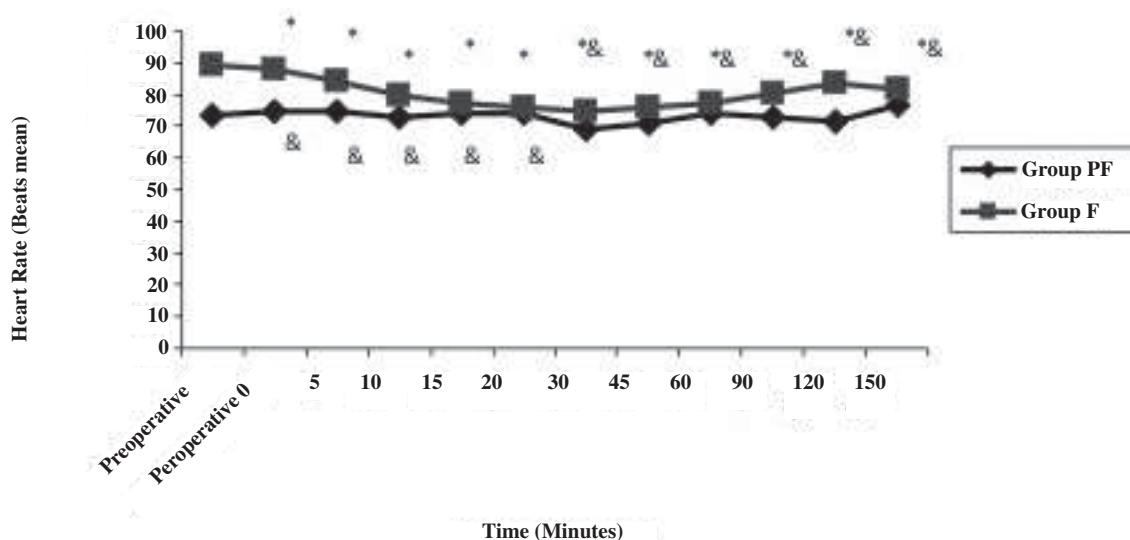


Figure 2. The heart rate (HR) of the groups.
 &p< 0.05, when compared the preoperative value with the peroperative values at 0, 5, 10, 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150th minutes in group PF
 *p< 0.05, when compared the preoperative value with the peroperative values at 0, 5, 10, 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150th minutes in group P

None of the patients experienced hypotension, hypertension, bradycardia or arrhythmia. One patient in Group PF and one patient in Group P experienced nausea and vomiting during the postoperative period.

DISCUSSION

The administration of paracetamol 1 g 30 min

Table 2. Verbal Rating Scale (VRS) at postoperative 5. min and at 60. min of the groups.

	Group PF (n=25)	Group P (n=25)	p
VRS at postoperative 5. min	5 (3-6)	5 (3-6)	NS
VRS at postoperative 30. min	5 (3-6)	5 (3-6)	NS
VRS at postoperative 60.min	8 (6-8)	8 (7-9)	NS

Data are presented as median (minimum-maximum).

Table 3. The liver function tests (LFT) of the groups.

	Group PF (n= 25)		Group P (n= 25)		p
	preop.	postop.	preop.	postop.	
Glucose (mg)	99.8±28.9	119.6±31.4*	99.2±15.7	121.8±24.3*	0.003
AST (IU)	23.2±9.3&	21.2±9.1	19.9±6.2	25.7±6.7	0.0001
ALT (IU)	22.6±14.8	22.8±10.3	18.2±7.7	20.8±10.03	NS
ALP (IU)	187.8±54.5&	167.4±67.4	207.2±77.9	207.2±170.8	0.002
Total protein(g)	7.6±0.64&	6.0±1.06	7.7±0.7	7.7±6.2	0.0001
Total bilirubin (µmol L ⁻¹)	0.5±0.3	0.6±0.3	0.4±0.2	0.4±0.2	NS
PT (second)	13.9±0.8	14.6±1.1*	13.7±0.7	14.6±0.9*	0.001
INR	1.0±0.08	1.1±0.1*	1.0±0.6	1.1±0.8	0.001
APTT(second)	30.7±2.9&	29.2±4.7	30.1±3.0	28.4±3.3	0.03
Amilaz (IU)	64.2±16.3	64.4±29.6	57.4±15.1	55.08±15.6	NS
TG (mg)	132.3±57.0	124.8±46.9	130.5±65.3	124.4±57.5	NS
Kollesterol	156.6±41.3	149.3±46.3	147.2±45.3	139.5±48.7	NS
LDL	46.2±10.0&	39.0±11.1	43.5±5.9	35.7±7.6	0.0001
HDL	110.6±29.8&	100.0±30.9	107.2±30.6	101.1±32.7	0.003

* $p < 0.05$ when the postoperative values were higher than the preoperative values.

& $p < 0.05$ when the preoperative values were higher than the postoperative values.

before induction resulted in decreased anesthetic consumption and caused mild liver impairment without serious adverse effects.

The liver is a well designed complex organ because of its central role in carbohydrate, protein and fat metabolism. Liver function tests are serum assays done for the diagnosis and management of hepatic diseases and they aim to detect hepatic dysfunction. Abnormal LFTs should determine abnormally raised enzyme levels^(21, 22). Not all persons with one or more abnormalities in these tests actually have liver disease⁽¹⁹⁾. Prati et al.⁽⁴⁾ and Piton et al.⁽⁵⁾ reported that cut-off values should be adjusted for gender and body mass index. Therefore, the clinical context of patient's presentation is also important^(23,24). In the present study, as the patients were not in any risk Group (eg, BMI>30, smoker, drug user, alcohol user, old age) preoperative LFT values were within the normal reference range. Therefore we can evaluate postoperative results irrespective of these factors.

Preoperative values of HDL, total protein and

ALP were significantly higher than the postoperative values in Group PF. As the postoperative fall in HDL, total protein and ALP and the elevation of PT were not clinically significant, we may evaluate this as a minimal liver impairment. This may be explained by the fact that the healthy population that was recruited to establish the normal reference ranges, could have included the patients with subclinical liver disease. In addition, Lee et al.⁽²⁵⁾ reported that almost any medication can alter liver enzyme levels. Restricted physical activity and hospital diet and hemodilution might explain decreases in HDL, ALP and total protein. ALP originates mainly from liver and bone⁽²⁶⁾. These enzymes may be present in the intestines, kidney, placenta, and leucocytes. The physiological role of these enzymes is not entirely clear but production of these enzymes increases in tissues undergoing metabolic stimulation and these increments might be due to increased intestinal ALP. The enzyme levels vary with age, gender of the patients, and pregnancy⁽¹⁹⁾. Serum ALP levels rise gradually in women between 40 to 65 years of age, and increase in smokers, in overweight and obese individuals

(27). In the present study, rocuronium may effect the bile excretion system and this can be overlooked (26). Also, the normal serum ALP gradually increases from age 40 to 65, particularly in women. In the present study although the male/female ratio was 30/70, the age interval of the patients was 27-53 years. Namely, the young age may have been the reason for the mild decrease in ALP.

Although paracetamol is approximately as active as aspirin in inhibiting prostaglandin synthesis within the CNS, it has little influence on peripheral tissues which partly explains its lack of anti-inflammatory efficacy. The major adverse effect of paracetamol is hepatotoxicity. This toxicity is attributed to the acute doses of 150-250 mg kg⁻¹ (28).

Most commonly, routine coagulation tests which assess the patients' current coagulation status are PT, aPTT, fibrinogen, international normalized ratio (INR), and platelet numbers (29,30). Postoperative PT was significantly longer than the preoperative PT in Group PF. During the anesthetic or surgical procedures, perioperative monitoring of blood coagulation is critical to predict the risk of bleeding. In the present study, prolonged PT may "be observed in patients with inadequate dietary vitamin K intake or with steatorrhea which could not be determined during preoperative examination (24,29). On the basis of the results of our study, we observed a mild derangement in liver function tests and hemodynamic parameters.

Effective analgesia for patients in the postoperative period is important in controlling pain, relieving agitation and anxiety, and maintaining patient comfort. TIVA, with the availability of iv drugs with more rapid onset and shorter recovery profiles is a suitable choice.. Among these iv drugs, propofol is the most commonly used

iv anesthetic agent (31). Many known benefits of TIVA include reduced postoperative pain, lesser postoperative nausea and vomiting, and, most interestingly, less risk of organ toxicity such as hepatic toxicities attributed to volatile agents (32). Recently, TIVA has been widely used during various types of surgical procedures (31). However, the influence of TIVA performed with propofol on hepatic functions has not been well established before.

Propofol has been reported to facilitate intubation in combination with Fentanyl. The duration of fentanyl is 60-120 min (33). As fentanyl, with high analgesic effect and propofol, with poor analgesic effect could provide an analgesia during intraoperative period, we did not use any other analgesic drug. The administration of fentanyl with propofol reduces the blood concentration of propofol required to achieve adequate anesthesia for tracheal intubation (34). Fentanyl has been reported to be effective at attenuating rises in blood pressure and heart rate during rapid sequence intubation (35). Although the baseline MAP and HR were significantly higher than the values at 5,10,15,20,30,45,60,90,120, and 150 postoperatively, in Groups PF and P, patients had similar, and stable hemodynamic parameters. Because the lowest mean arterial blood pressure was 82±12 mm Hg (17 % decrease form the baseline value of 102±12) and the lowest heart rate was 75±17 bpm (2 % of decrease from the baseline value of 75±15) among the Groups, we didn't suspect of hypoperfusion.

Careful selection of an effective analgesic regimen can prevent the stress and anxiety associated with acute postoperative pain. In the previous studies, it was found that 1 g iv paracetamol given alone was as effective as 75 mg diclofenac, 30 mg ketorolac, or 10 mg morphine (36). Arici et al. (37) reported that preemptive iv paracetamol 1 g

provided improved postoperative analgesia with decreased need for the consumption of morphine and minimal side effects in total abdominal hysterectomy. Similarly, in one study, postoperative pain scores were found similar between the oral oxycodone and 1000 mg oral paracetamol Groups ⁽³⁸⁾. It was also reported that iv paracetamol has an opioid-sparing effect ⁽³⁹⁾. Dahl and colleagues ⁽⁴⁰⁾ stated that oral ibuprofen or paracetamol do not possess postoperative analgesic or opioid-sparing effect. This phenomenon might be attributed to the first-pass elimination of oral drugs. Since we gave paracetamol 1 g intravenously, we could not find any difference between the groups regarding postoperative VRS. Duration of anesthesia and recovery times were similar between the groups.

The anesthetic consumption in Group P was significantly higher than Group PF. Paracetamol primarily acts upon the central nervous system by way of central cyclooxygenase inhibition, and probably affects the serotonergic system. Paracetamol provides analgesia by passing through blood-brain barrier ⁽¹³⁾. Paracetamol has an indirect and dual influence through cyclooxygenase enzyme inhibition, and probably through serotonergic system as well. In addition, it is accepted that paracetamol has a peripheral anti-inflammatory activity ⁽¹²⁾. Paracetamol 1 g iv demonstrated similar effectiveness as 30 mg ketorolac, 75 mg diclofenac or 10 mg morphine ⁽³⁶⁾.

There was no statistically significant difference between the groups as for the incidence of drug related adverse events (one patient in Group PF and one patient in Group P experienced nausea and vomiting). These adverse events are generally typical of potent μ opioid agonists and low incidence of these side effects is an advantage in the postsurgical setting.

In conclusion, our findings indicate that preemptively administered iv paracetamol 1 g in adult outpatients before TIVA may be considered safe and may cause mild LFT impairment without serious adverse effects. To maximize the benefits offered by paracetamol used in the present study the characteristic properties of the drug will need to be developed.

REFERENCES

1. **Ong KS, Seymour RA, Chen FG, et al.** Preoperative ketorolac has a preemptive effect for postoperative third molar surgical pain. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2004; 33:771-776.
2. **Pratt DS, Kaplan MM.** Evaluation of abnormal liver-enzyme results in asymptomatic patients. *N Engl J Med* 2000; 342:1266-1271.
3. **Watkins PB, Kaplowitz N, Slattery JT, et al.** Aminotransferase elevations in healthy adults receiving 4 grams of acetaminophen daily: a randomized controlled trial. *JAMA* 2006; 296:87-93.
4. **Prati D, Taioli E, Zanella A, et al.** Updated definitions of healthy ranges for serum alanine aminotransferase levels. *Ann Intern Med* 2002; 137:1-10.
5. **Piton A, Poynard T, Imbert-Bismut F, et al.** Factors associated with serum alanine transaminase activity in healthy subjects: consequences for the definition of normal values, for selection of blood donors, and for patients with chronic hepatitis C. *MULTIVIRC group. Hepatology* 1998; 27:1213-1219.
6. **Fraser A, Longnecker MP, Lawlor DA.** Prevalence of elevated alanine aminotransferase among US adolescents and associated factors: NHANES 1999-2004. *Gastroenterology* 2007; 133:1814-1820.
7. **Gitlin N, Serio KM.** Ischemic hepatitis: widening horizons. *Am J Gastroenterol* 1992; 87:831-836.
8. **Fuchs S, Bogomolski-Yahalom V, Paltiel O, et al.** Ischemic hepatitis: clinical and laboratory observations of 34 patients. *J Clin Gastroenterol* 1998; 26:183-186.
9. **Henrion J, Schapira M, Luwaert R, et al.** Hypoxic hepatitis: clinical and hemodynamic study in 142 consecutive cases. *Medicine (Baltimore)* 2003; 82:392-406.
10. **Murphy EJ.** Acute pain management pharmacology for the patient with concurrent renal or hepatic disease. *Anaesth Intensive Care* 2005; 33:311-322.
11. **Zimmerman HJ, Maddrey WC.** Acetaminophen (paracetamol) hepatotoxicity with regular intake of alcohol: analysis of instances of therapeutic misadventure. *Hepatology* 1995; 22:767-773.
12. **Pickering G, Loriot MA, Libert F, et al.** Analgesic effect of acetaminophen in humans: first evidence of a central serotonergic mechanism. *Clin Pharmacol Ther* 2006; 79:371-378.
13. **Flouvat B, Leneveu A, Fitoussi S, et al.** Bioequivalence study comparing a new paracetamol solution for injection and propacetamol after single intravenous in-

- fusion in healthy subjects. *Int J Clin Pharmacol Ther* 2004; 42:50-57.
14. **Roth B, Woo O, Blanc P.** Early metabolic acidosis and coma after acetaminophen ingestion. *Annals of emergency medicine* 1999; 33:452-456.
 15. **Pitt JJ, Hauser S.** Transient 5-oxoprolinuria and high anion gap metabolic acidosis: clinical and biochemical findings in eleven subjects. *Clin Chem* 1998; 44:1497-1503.
 16. **Esterline RL, Ray SD, Ji S.** Reversible and irreversible inhibition of hepatic mitochondrial respiration by acetaminophen and its toxic metabolite, N-acetyl-p-benzoquinoneimine (NAPQI). *Biochem Pharmacol* 1989; 38:2387-2390.
 17. **Adamson GM, Harman AW.** Oxidative stress in cultured hepatocytes exposed to acetaminophen. *Biochem Pharmacol* 1993; 45:2289-2294.
 18. **Giannini EG, Testa R, Savarino V.** Liver enzyme alteration: a guide for clinicians. *CMAJ* 2005; 172:367-379.
 19. **Schoch L, Whiteman K.** Monitoring liver function. *Nursing* 2007; 37:22-23.
 20. **Limdi JK, Hyde GM.** Evaluation of abnormal liver function tests. *Postgrad Med J* 2003; 79:307-312.
 21. **Fan ST.** Liver functional reserve estimation: state of the art and relevance for local treatments: The Eastern perspective. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2010;17(4):380-4.
 22. **Jaunin-Stalder N, Pasche O, Cornuz J.** What shall I do with a patient with elevated liver tests?. *Rev Med Suisse* 2009; 5:2410-2414.
 23. **Dufour DR, Lott JA, Nolte FS, et al.** Diagnosis and monitoring of hepatic injury. I. Performance characteristics of laboratory tests. *Clin Chem* 2000; 46:2027-2049.
 24. **Dufour DR, Lott JA, Nolte FS, et al.** Diagnosis and monitoring of hepatic injury. II. Recommendations for use of laboratory tests in screening, diagnosis, and monitoring. *Clin Chem* 2000; 46:2050-2068.
 25. **Lee WM.** Drug-induced hepatotoxicity. *N Engl J Med* 2003; 349:474-485
 26. **Fishman WH.** Alkaline phosphatase isozymes: recent progress. *Clin Biochem* 1990; 23:99-104.
 27. **Wolf PL.** Clinical significance of an increased or decreased serum alkaline phosphatase level. *Arch Pathol Lab Med* 1978; 102:497-501.
 28. **Whitcomb DC, Block GD.** Association of acetaminophen hepatotoxicity with fasting and ethanol use. *JAMA* 1994; 272:1845-1850.
 29. **Botta F, Giannini E, Romagnoli P, et al.** MELD scoring system is useful for predicting prognosis in patients with liver cirrhosis and is correlated with residual liver function: a European study. *Gut* 2003; 52:134-139.
 30. **Ferraris VA, Ferraris SP, Saha SP, et al.** Perioperative blood transfusion and blood conservation in cardiac surgery: the Society of Thoracic Surgeons and The Society of Cardiovascular Anesthesiologists clinical practice guideline. *Ann Thorac Surg* 2007; 83:S27-86.
 31. **Sneyd JR.** Recent advances in intravenous anaesthesia. *Br J Anaesth* 2004; 93:725-736.
 32. **Ozkose Z, Ercan B, Unal Y, et al.** Inhalation versus total intravenous anesthesia for lumbar disc herniation: comparison of hemodynamic effects, recovery characteristics, and cost. *J Neurosurg Anesthesiol* 2001; 13:296-302.
 33. **Striebel HW, Holz M, Rieger A, et al.** [Endotracheal intubation with propofol and fentanyl]. *Der Anaesthesist* 1995; 44:809-817.
 34. **Kazama T, Ikeda K, Morita K, et al.** Propofol concentration required for endotracheal intubation with a laryngoscope or fiberscope and its interaction with fentanyl. *Anesth Analg* 1998; 86:872-879.
 35. **Chung KS, Sinatra RS, Halevy JD, et al.** A comparison of fentanyl, esmolol, and their combination for blunting the haemodynamic responses during rapid-sequence induction. *Can J Anaesth* 1992; 39:774-779.
 36. **Van Aken H, Thys L, Veekman L, et al.** Assessing analgesia in single and repeated administrations of propacetamol for postoperative pain: comparison with morphine after dental surgery. *Anesth Analg* 2004; 98:159-165.
 37. **Arici S, Gurbet A, Turker G, et al.** Preemptive analgesic effects of intravenous paracetamol in total abdominal hysterectomy. *Agri* 2009; 21:54-61.
 38. **Speranza R, Martino R, Laveneziana D, et al.** Oxycodone versus paracetamol in oral premedication in cholecystectomy. *Minerva Anesthesiol* 1992; 58:191-194.
 39. **Hynes D, McCarroll M, Hiesse-Provost O.** Analgesic efficacy of parenteral paracetamol (propacetamol) and diclofenac in post-operative orthopaedic pain. *Acta Anaesth Scand* 2006; 50:374-381.
 40. **Dahl V, Erno PE, Raeder JC.** No analgesic effect of ibuprofen or paracetamol vs placebo for hysterectomies. *Eur J Pain* 1997; 1:31-35.

Alındığı tarih: 07.04.2010 (ilk)
05.07.2010 (1. revizyondan sonra)
16.07.2010 (2. revizyondan sonra)

Klinik Çalışma

Genel Anestezi Altında Uygulanan Perkütan ve Cerrahi Trakeostomilerin Retrospektif Analizi

Gönül SAĞIROĞLU *, Burhan MEYDAN *, Levent ALPAY **, Aysun MISIRLIOĞLU **, Mustafa KÜPELİ **, Çağatay TEZEL **, Erdal OKUR **

ÖZET

Amaç: Bu çalışmamızda perkütan Griggs tekniği veya cerrahi yöntemle açılan trakeostomileri ve komplikasyonlarını retrospektif değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada, Mart 2007-Kasım 2009 tarihleri arasında perkütan (n=8) ve cerrahi (n=64) trakeostomi açılan 72 olgu retrospektif olarak incelendi. Perkütan trakeostomiler (P grubu) ve cerrahi trakeostomiler (C grubu) olarak hastalar iki gruba ayrıldı. Olguların demografik özellikleri, trakeostomi işlem süresi, primer tanıları, trakeostomi endikasyonları, induksiyon ve idamede kullanılan ajanlar, işlem sırasında ve sonrasında karşılaşılan komplikasyonlar ve sonuç (trakeostomi kapatılarak taburcu, kalıcı trakeostomi ile taburcu, noninvaziv tedavi için servise veya evine transfer ve ölüm) değerlendirildi.

Bulgular: Trakeostomi işleminin süresi perkütan grubunda 10.6 ± 1.7 dk., cerrahi grubunda 17.3 ± 2.9 dk. olarak tespit edildi ve bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($p < 0.0001$). Trakeostomi endikasyonları açısından gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmadı. Anestezi induksiyonunda propofol (n=56), midazolam (n=16), kas gevşetici olarak vekuronyum (n=60), rokuronyum (n=12) uygulanmıştı. Trakeostomi sırasında ve postoperatif dönemde karşılaşılan komplikasyonlar ve sonuç açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

Sonuç: Hem cerrahi hem de perkütan teknik güvenli yöntemlerdir, ancak perkütan yöntemin süresi daha kısa olduğundan uygun hastalarda tercih edilebilir.

Anahtar kelimeler: genel anestezi, perkütan trakeostomi, cerrahi trakeostomi

SUMMARY

Retrospective Analysis of Percutaneous and Surgical Tracheostomies Performed Under General Anesthesia

Aim: In our study, we aimed to assess retrospectively tracheostomies and their complications performed by either percutaneous Griggs technique or a surgical method.

Material and Method: In this study, 72 patients who underwent percutaneous (n=8) or surgical (n=64) tracheostomies between March 2007 and November 2009 were evaluated retrospectively. Patients were divided into 2 groups as percutaneous tracheostomy (P group) or surgical tracheostomy (S group) groups. Demographic characteristics, duration of the procedure, primary diagnosis, indications of tracheostomies, agents used in induction and maintenance of anesthesia, intra-, and postoperative complications, duration of intensive care and hospital stay and the outcomes (discharged with closed or indwelling tracheostomy or non-invasive therapy or exitus) of tracheostomies were studied.

Results: The duration of procedure was 10.6 ± 1.7 min in percutaneous group while 17.3 ± 2.9 min in surgical group and the difference was significant statistically ($p < 0.0001$). No statistically significant difference was detected regarding indication for tracheostomy in both groups. In anesthesia induction propofol (n=56), midazolam (n=16) and as muscle relaxant vecuronium (n=60), rocuronium (n=12) were administered intravenously. No statistically significant difference was detected between the complications that occurred in both groups during intra- and postoperative periods.

Conclusion: Although surgical or percutaneous methods are safe but percutaneous may be preferred in suitable cases because of its shorter duration.

Key words: surgical tracheostomy, percutaneous tracheostomy, general anesthesia

* SB Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anestezi Kliniği, Uzm. Dr.

** SB Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Cerrahisi Kliniği, Uzm. Dr.

GİRİŞ

Trakeostomi, uzun süreli mekanik ventilasyon gereksinimi olan olgularda, entübasyon yapılamayan hastalarda, yüz ve çene travması olan hastalarda, herhangi bir nedenle laringeal patolojisi (larinks ödemi, laringeal paralizi, yabancı cisim, tümör) olanlarda endotrakeal (ET) entübasyona alternatif bir uygulamadır ⁽¹⁻³⁾.

Trakeostomiler günümüzde cerrahi veya perkütan yöntemle yapılabilmektedir. Elektif koşullarda genellikle perkütan trakeostomi (PT) yöntemi tercih edilmektedir ⁽⁴⁾. PT'yi ilk kez 1957 yılında Shelden, cerrahi trakeostomi (CT)'yi ise ilk kez 1909 yılında Jackson tanımlamıştır ⁽⁵⁾. Daha az invaziv bir teknik olan PT ile doku travması ve komplikasyon oranı daha azdır ⁽⁶⁾.

Çalışmamızda 3 yıllık periyot içerisindeki perkütan ve cerrahi yöntemle açılan trakeostomi olgularını retrospektif olarak karşılaştırmayı amaçladık.

MATERYAL ve METOD

Bu çalışmada Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde Mart 2007-Kasım 2009 yılları arasında trakeostomi açılan 72 olgu retrospektif olarak incelendi. Perkütan trakeostomiler (P grubu) ve cerrahi trakeostomiler (C grubu) olarak hastalar iki gruba ayrıldı. Hastaların demografik özellikleri, primer tanıları, trakeostomi endikasyonları uzamış ET entübasyon, yüz ve çene travması olan hastalar, laringeal patolojiler (larinks ödemi, laringeal paralizi, yabancı cisim, tümör) ve hava yolu obstrüksiyonu (tümör invazyonu, postentübasyon stenoz, trakeomalazi), entübe edilemeyen hastalar], işlem süresi (cilt kesisi-trakeostomi tüpünün yerleştirilmesi), intraoperatif (hipertansiyon, taşikardi, hipotansiyon,

hipoksi, bradikardi, kardiyak arrest) ve postoperatif gelişen komplikasyonlar (pnömotoraks, enfeksiyon, trakeoösefagial fistül, kanama) ve sonuç (trakeostomisi kapatılarak taburcu, kalıcı trakeostomi ile taburcu, noninvaziv tedavi için servise veya evine transfer ve ölüm) kaydedildi. Postoperatif dönemi, hasta taburcu veya eksitus olana kadar geçen süre olarak tanımlandık.

Trakeostominin hangi teknikle açılacağına hastanın altta yatan hastalığı, yaşı ve sürekli mekanik ventilasyon gereksinimine göre karar verildi. Hastaların büyük çoğunluğu kronik akciğer hastası, ileri yaşta ve en azından devamlı pozitif hava yolu basıncı (CPAP) gereksinimi olan hastalardı. Uzun süreli trakeostomiye gereksinim duyulan bu hastalarda perkütan yöntem için kontrendikasyon olmasa dahi cerrahi teknik kullanılmıştı. Yoğun bakım ünitesi (YBÜ)'de rutin olarak erken trakeostomi yapılmamaktadır. YBÜ'de 7 günden daha uzun süre yatmış hastalarda trakeostomi kararı verilmişti. PT işlemini anestezi uzmanı, CT işlemini ise göğüs cerrahisi gerçekleştirmişti.

Trakeostomisi kapatılarak taburcu edilen hastalar iyileşmiş kabul edildi. Kalıcı trakeostomi ile taburcu edilen hastalar göğüs hastalıkları polikliniğinde göğüs hastalıkları uzmanları tarafından takip edilmişti. Noninvaziv tedavi için servise veya evine transfer olan hastalar ise yoğun bakım uzmanları tarafından takip edilmişti.

Premedikasyon uygulanmayan tüm olguların perioperatif dönemde invaziv arter kan basıncı (AKB), kalp atım hızı (KAH) ve ritmi, periferik oksijen saturasyonu, end-tidal karbondioksit konsantrasyonu monitörize edildi. Anestezi induksiyonunda propofol (Propofol, Fresenius Kabi) 2 mg kg⁻¹ veya midazolam (Dormicum, Roche) 0.1 mg kg⁻¹; kas gevşetici olarak vekuromyum (Norcuron, Organon Teknika) 0.1 mg

kg⁻¹ veya rokuronyum (Esmeron, Organon Teknika) 0.6 mg kg⁻¹ iv verilmiş ve % 100 oksijen ile pozitif basınçlı mekanik ventilasyon uygulanmıştı. PT için Portex PDT seti (Portex, Hythe, Kent, İngiltere) CT için standart trakeostomi kanülü (Mallincrodt, Ireland) kullanılmıştı.

PT'lerde "Griggs tekniği" kullanılmıştı. Servikal rahatsızlığı olmayan olgularda boyun desteklenerek baş ekstansiyona getirilip, trakeostomiye başlamadan önce tüm hastalarda, endotrakeal tüpün (ET) kafı indirilmiş ve vokal kordların hemen altında kalacak şekilde geri çekildikten sonra kaf yeniden şişirilmiştir. Cerrahi alanın sterilizasyonunu takiben 2 veya 3. trakeal kartilaj hizasından cilde 1-1,5 cm'lik vertikal insizyon yapıp, orta hattan dik olarak girilerek aspirasyon ile hava aspire edilerek trakeanın yeri saptanmıştır. Ponksiyon iğnesi içinden kılavuz tel ilerletildikten sonra ponksiyon iğnesi çıkarılıp, kılavuz telin üzerinden geçirilen dilatatör yardımıyla bölge genişletilmiş ve dilatatör çıkarılarak kılavuz tel üzerinden forseps geçirilmiştir. Forseps ile cilt, ciltaltı ve trakea genişletildikten sonra forseps çıkarılarak trakeostomi kanülü kılavuz tel üzerinden trakeaya yerleştirilmiştir. Trakeostomi kanülünün kafı şişirildikten sonra hasta mekanik ventilatöre bağlanmıştır. Tüm olguların solunum sesleri dinlenmiş ve yataklarında akciğer grafisi çekilerek trakeostomi kanülünün yeri doğrulanmıştır.

Verilerin değerlendirilmesinde "SPSS for Windows 15.0" programı kullanıldı. İstatistiksel değerlendirme; Two-Independent-Samples test, Mann-Whitney U testi kullanılarak gerçekleştirildi, p<0.05 değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Gruplar arasında demografik veriler benzer bulundu (Tablo 1).

Planlı veya acil trakeostomi açısından her iki grup arasında istatistiksel açıdan fark yoktu. P grubunda hiçbir hastaya acil trakeostomi yapılmamış iken, C grubunda 2 hastaya acil trakeostomi açılmıştı. Acil trakeostomi endikasyonu endotrakeal entübasyon yapılamamasıydı.

Olguların primer tanıları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Trakeostomi endikasyonları açısından gruplar arasında istatistiksel açıdan fark yoktu (Tablo 3).

İşlem süresi P grubunda 10.6±1.7 dk., C grubunda 17.3±2.9 dk. olarak tespit edildi ve bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bulundu (p<0.0001) (Tablo 4).

Tablo 1. Demografik veriler (Ortalama±SD).

	P Grubu	C Grubu	p değeri
Cinsiyet (K/E)	4/4	13/51	0.064
Yaş (yıl)	67.3±16.5	62.2±17.1	0.424

P: Perkütan trakeostomi, C: Cerrahi trakeostomi

Tablo 2. Olguların primer tanıları.

	P Grubu	C Grubu
KOAH (n,%)	4 (50)	23 (36)
Malignite (n,%)	2 (25)	16 (25)
Miyopati (n,%)	0	8 (13)
Pnömoni (n,%)	2 (25)	4 (7)
Serebrovasküler atak (n,%)	0	4 (7)
Trakeomalazi (n,%)	0	3 (4)
Hipoksik ensefalopati (n,%)	0	3 (4)
Konjestif kalp yetmezliği (n,%)	0	2 (3)
Motor nöron hastalığı (n,%)	0	1 (3)

P: Perkütan trakeostomi, C: Cerrahi trakeostomi, KKY: Konjestif kalp yetmezliği

Tablo 3. Trakeostomi endikasyonları.

	P Grubu	C Grubu
Uzamsız endotrakeal entübasyon (n,%)	6 (8)	36 (56)
Hava yolu obstrüksiyonu (n,%)	2 (25)	26 (41)
Entübe edilemeyen hastalar (n,%)	0	2 (3)

P: Perkütan trakeostomi, C: Cerrahi trakeostomi
Gruplar arası karşılaştırma p>0.05

Tablo 4. Trakeostomi işlem süresi (Ort.±SD).

	P Grubu	C Grubu	p değeri
Trakeostomi işlem süresi (dk.)	10.6±1.7	17.3±2.9	0.0001

P: Perkütan trakeostomi, C: Cerrahi trakeostomi

Tablo 5. İntraoperatif komplikasyonlar.

	P Grubu	C Grubu
Hipertansiyon (n,%)	0	6 (9)
Hipotansiyon (n,%)	0	6 (9)
Hipoksi (n,%)	1 (13)	5 (8)
Taşikardi (n,%)	0	3 (4)
Bradikardi (n,%)	1 (13)	1 (16)
Kardiyak arrest (n,%)	0	2 (3)

P: Perkütan trakeostomi, C: Cerrahi trakeostomi

Gruplar arası karşılaştırma p>0.05

Tablo 6. Postoperatif trakeostomi komplikasyonları.

	P Grubu	C Grubu
Trakeo-özefagial fistül (n,%)	0	3 (4)
İnfeksiyon (n,%)	1 (13)	2 (3)
Kanama (n,%)	0	1 (16)
Amfizem (n,%)	0	1 (16)
Pnömotoraks (n,%)	1 (13)	1 (16)

P: Perkütan trakeostomi, C: Cerrahi trakeostomi

Gruplar arası karşılaştırma p>0.05

Anestezi indüksiyonunda her iki grupta da propofol (n=55) veya midazolam (n=16), kas gevşetici olarak vekuronyum (n=60) veya rokuronyum (n=11) uygulandığı görüldü.

İntraoperatif komplikasyonlar (Tablo 5) ile postoperatif komplikasyonlar (Tablo 6) açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Trakeostomi işleminin sonucu P grubunda trakeostomi kapatılarak taburcu 0, servise veya evine transfer 1 (% 13), kalıcı trakeostomi ile taburcu 5 (% 63) ve eksitus 2 (% 25) iken C grubunda trakeostomi kapatılarak taburcu 3 (% 4), servise veya evine transfer 12 (% 19), kalıcı trakeostomi ile taburcu 25 (% 39) ve ölüm 24 (% 38) olarak tespit edildi; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

Tablo 7. Olguların hastaneden çıkış durumları.

	P Grubu	C Grubu
Kalıcı trakeostomi ile taburcu (n,%)	5 (63)	25 (39)
Ölüm (n,%)	2 (25)	24 (38)
Servise veya evine transfer (n,%)	1 (13)	12 (19)
Trakeostomi kapatılarak taburcu (n,%)	0	3 (4)

P: Perkütan trakeostomi, C: Cerrahi trakeostomi

Gruplar arası karşılaştırma p>0.05

TARTIŞMA

Uzun süreli mekanik ventilasyon gereksinimi olan olgularda hava yolunun devamlılığını sağlamak amacıyla trakeostomi açılması önerilmektedir⁽¹⁾. Son çalışmalarda uzamış mekanik ventilasyon nedeniyle açılan trakeostomi oranının % 76 olduğu bildirilmiştir. Goldenberg ve ark.⁽⁷⁾ 1.130 trakeostomi olgusu üzerinde yaptıkları çalışmada olguların % 94'ünde uzamış mekanik ventilasyon nedeniyle trakeostomi açıldığını bildirmiştir. Çalışmamızda uzamış entübasyon nedeniyle P grubundan 6 hastaya C grubundan ise 36 hastaya; hava yolu obstrüksiyonu nedeniyle P grubundan 2 hastaya C grubundan ise 26 hastaya; ankilozan spondilit nedeniyle entübe edilemeyen C grubundan 2 hastaya trakeostomi açıldığı tespit edildi.

Wang ve ark.⁽⁸⁾ ciddi solunum yolu obstrüksiyonu yakınması ile başvuran 86 olgunun 46'sına trakeostomi, 4'üne ET entübasyon uyguladıkları çalışmalarında, olguların primer tanılarımlı inflamatuar hastalık (n=9), laringeal stenoz (n=6), laringeal spazm (n=3) ve bilateral laringeal hastalık (n=34), malignite (n=32), travma paralizisi (n=2) olarak tespit etmiştir. Trakeostomi tüplerinin ET tüplere avantajı hava yolu direncini azaltarak solunumu kolaylaştırır. Entübasyon tüplerine toleransı arttırmak amacıyla yüksek doz sedasyon uygulanan olgularda daha iyi hasta konforu sağlar ve sedasyon için kullanılan ajanların azaltılması veya kesilmesi de mekanik ven-

tilatörden ayrılmayı hızlandırır ⁽⁹⁾. Ayrıca trakeobronşial aspirasyonu kolaylaştırır, nazokomiyal pnömoni insidansını azaltır, ağızdan beslenmeyi ve iletişim kurabilmeyi kolaylaştırır ve güvenli hava yolu sağlayarak hastanın mobilizasyonunu hızlandırır ⁽¹⁰⁾.

Uzamış ET entübasyonlu olgularda trakeostomi için en uygun zamanın saptanması tam bir karmaşadır. Uzamış entübasyona 2-3 hafta kadar izin verilebilir, ancak bir haftadan uzun süren entübasyonlarda ekstübasyon olasılığı düşük ise trakeostomi açılması önerilmektedir. ET entübasyon süresi uzadıkça komplikasyon riski de artmaktadır. Yinelenen trakeostomi insizyonlarının trakeal stenoz riskini artırması nedeniyle daha önce trakeostomi uygulanan olgularda bir haftalık entübasyon süresinden sonra trakeostomi planlanmalıdır ^(11,12).

Elektif trakeostomi işlemlerinde komplikasyon oranı düşük, ameliyathane ortamı gerektirmeyen ve hasta yatağında kısa sürede uygulanabilen basit bir yöntem olan PT tercih edilmektedir ⁽¹³⁾. Ancak, morbid obezlerde, acil koşullarda, geçirilmiş trakeostomi olgularında PT tekniği kontrendikedir. Sternum üst kenarı ile krikoid kırık arasındaki mesafesinin 1 cm'den az olduğu kısa boyunlu olgularda cerrahi trakeostominin tercih edilmesi daha güvenlidir ⁽¹⁴⁾.

Astrachan ve ark. ⁽¹⁵⁾ ise entübasyona bağlı komplikasyon oranının (% 57) trakeostomiye bağlı komplikasyon oranından (% 14) daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Yapılan çalışmalarda genel durumu kötü olan olgularda, küçük çocuklarda veya acil koşullarda açılan trakeostomilerde komplikasyon oranlarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir ⁽¹⁶⁾.

Larengeal hasar, vokal kord paralizisi, glottik ve subglottik stenoz, enfeksiyon, trakeal hasar (tra-

keomalazi, trakeal dilatasyon ve trakeal stenoz) uzamış ET entübasyonun yol açtığı komplikasyonlardır. Trakeostomi bu tür hastalarda yeterli hava yolu sağlanmasında güvenli bir yöntemdir ⁽²⁾.

Uzun süreli entübasyonun beklendiği durumlarda translarengeal entübasyon sonrası larengeal hasar riski, trakeostomi açılması için önemli bir nedendir ⁽¹¹⁾. Larenks hasarı yelpazesinde ülserasyon, granülomlar, vokal kord paralizileri ve larenks ödemi yer almaktadır. Larenks hasarının bazı tipleri genellikle translarengeal entübasyondan 72 saat sonra belirgin hale gelir ve olguların % 5'inde larenks ödemi belirtilmektedir. Larenks hasarlarının çoğu belirgin hava yolu obstrüksiyonu ile sonuçlanmaz ve hasar ekstübasyondan sonraki haftalar içinde iyileşir ⁽¹⁵⁾.

Trakeostomi için kullanılan PT ve cerrahi yöntemin karşılaştırıldığı çalışmalarda, PT'nin güvenli, hızlı, efektif bir yöntem olduğu belirtilmiş olup, ayrıca kanamayı, diğer majör komplikasyonları ve uzun dönem komplikasyonları artırdığına dair kanıt bulunamamıştır ⁽¹⁵⁾. PT yönteminde yara enfeksiyonları ve pnömoni komplikasyonları daha azdır. PT yönteminde mortalite enderdir ve hava yolu kontrolünün kaybı, bronkospazm, aritmi veya innominat arter rüptürü nedeniyle görülebilmektedir ⁽¹⁶⁾. PT'de; diseksiyonun az olması, cilt insizyonunun küçük olması ve paratrakeal ölü boşluğun daha az olması stomal enfeksiyon oranını düşürmektedir. Trakeostomiden ölüm oranı % 2'nin altındadır. Dulguerov ve ark. ⁽¹⁷⁾ 9517 olguyu kapsayan metaanalizlerinde, PT tekniği ile CT tekniğini komplikasyonlar açısından karşılaştırmışlar; PT grubunda perioperatif dönemde 77 hipoksi, 77 hipotansiyon, 66 pnömotoraks, 33 kardiyopulmoner arrest, 44 ölüm ile postoperatif dönemde ise 39 intratrakeal kanama, 17 pnömotoraks, 99 yara enfeksiyonları, 0 pnömoni tespit etmişlerdir. CT grubunda ise

perioperatif dönemde 23 hipoksi, 23 hipotansiyon, 74 pnömotoraks, 6 kardiyopulmoner arrest, 3 ölüm ile postoperatif dönemde 71 intratrakeal kanama, 0 pnömotoraks, 271 yara enfeksiyonları, 131 pnömoni saptamışlardır. Wang ve ark.⁽⁸⁾ ciddi solunum yolu obstrüksiyonu yakınması ile başvuran 86 olguluk çalışmalarında, 14 (% 16) ciddi komplikasyon, 6 (% 7) ameliyata bağlı komplikasyon ve 1 (% 1) mortalite saptamıştır. Erden ve ark.⁽¹⁸⁾ Griggs tekniği kullanılan 85 olguluk çalışmalarında; kanama (% 3.5), stoma enfeksiyonu (% 2.2), pnömotoraks (% 1.1), subkutan amfizem (% 1.1), yanlış pasaj (% 1.1) geliştiğini ve hiçbir hastada mortalite olmadığını vurgulamıştır. Goldenberg ve ark.⁽¹⁹⁾ Griggs tekniği kullanılan 75 olguluk çalışmalarında, 2 postoperatif kanama, 1 subkutanöz amfizem, 1 stomal sellülit gözlemlenmiştir. Kumar ve ark.⁽²⁰⁾ 36 olguluk çalışmalarında 1 (% 3) kanama, 2 (% 6) yara yeri enfeksiyonu saptamıştır. Anon ve ark.⁽²¹⁾ Ciaglia ve Griggs tekniklerini karşılaştırmış; Griggs tekniğinin kullanıldığı 38 olguda işlemin ortalama 17 dk.'da gerçekleştirildiğini, komplikasyon olarak da 3 (% 8) kanama, 1 (% 3) amfizem, 1 (% 3) trakeal yırtık, 1 (% 3) yanlış pasaj geliştiğini bildirmiştir. Byhahn ve ark.⁽²²⁾ Fantoni ve Griggs tekniklerini karşılaştırdıkları 50 olguluk çalışmalarında; Griggs tekniği ile işlemin ortalama 4.8 dk. sürdüğünü ve 2 (% 4) amfizem, 2 (% 4) masif kanama gibi majör komplikasyonlar gözlendiğini belirtmiştir. Yurtseven ve ark.⁽²³⁾ 44 hastaya uyguladıkları PT'nin işlem süresini 9.9±1.1 olarak bulmuştur. Çalışmamızda PT işlem süresi 10.6±1.7 dk., CT işlem süresi 17.3±2.9 dk. olarak tespit edildi. Yetmiş iki olgunun postoperatif komplikasyonları ise 3 (% 4) trakeoözofagial fistül, 3 (% 4) ciddi enfeksiyon, 2 (% 3) pnömotoraks, 1 (% 1) kanama, 1 (% 1) cilt altı amfizemi olarak saptandı.

Sonuç olarak, trakeostomi açılması uzun süreli mekanik ventilasyon gereksiniminde ve zor en-

tübasyon ile karşılaşıldığında ET entübasyona alternatif bir uygulamadır. Hem cerrahi hem de perkütan güvenli yöntemlerdir, ancak perkütan yöntemin süresi daha kısa olduğundan uygun hastalarda tercih edilebilir.

KAYNAKLAR

1. **Paran H, Butnaru G, Hass I, et al.** Evaluation of a modified percutaneous tracheostomy technique without bronchoscopic guidance. *Chest* 2004; 126(3):868-871.
2. **Blot F, Melot C.** Indications, timing and techniques of tracheostomy in 152 French ICUs. *Chest* 2005; 127:1347-1352.
3. **Bradley PJ.** Management of the obstructed airway and tracheostomy. In: Kerr AG, editor. *Scott-Brown's otolaryngology*. Vol. 5, 6th ed. Oxford: Butterworth-Heinemann; 1997. p. 1-20.
4. **Delaney A, Bagshaw SM, Nalos M.** Percutaneous dilatational tracheostomy versus surgical tracheostomy in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis *Crit Care* 2006; 10(2):R55.
5. **Ciaglia P, Firsching R, Syniec C.** Elective percutaneous dilatational tracheostomy. A simple bedside procedure. Preliminary report. *Chest* 1985; 87:715-719.
6. **Friedman Y, Mizock BA.** Percutaneous versus surgical tracheostomy: procedure of choice or choice of procedure. *Crit Care Med* 1999; 27:1684-1685.
7. **Goldenberg D, Golz A, Netzer A, et al.** Tracheotomy: changing indications and a review of 1130 cases. *J Otolaryngol* 2002; 31:211-215.
8. **Wang S, Yang C, Li C, et al.** Diagnosis and treatment of serious adult airway obstruction *Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi* 2008; 22(18):834-836.
9. **Heffner JE.** The role of tracheostomy in weaning. *Chest* 2001; 120:477-481.
10. **Mc Whorter AJ.** Tracheotomy: timing and techniques. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2003; 11:473-479.
11. **Gallagher TJ.** Endotracheal intubation. *Crit Care Clin* 1992; 8:665-676.
12. **Weymuller EA.** Acute airway management. In: Cummings CW, editor. *Otolaryngology head and neck surgery*. Vol 3, 3rd ed. St Louis: Mosby-Year Book Inc; 1998; p. 2368-2381.
13. **Rao BK, Pande R, Sharma SC, et al.** Percutaneous tracheostomy. *Annals of Cardiac Anaesthesia* 2003; 6:19-26.
14. **Muhammad JK, Major E, Patton DW.** Evaluating the neck for percutaneous dilatational tracheostomy. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 2000; 28:336-342.
15. **Astrachan DI, Kirchner JC, Goodwin WJ.** Prolonged intubation vs. tracheotomy: complications, practical and psychological considerations. *Laryngoscope* 1988; 98:1165-1169.
16. **Mayberry JC, Wu IC, Goldman RK, et al.** Cervical spine clearance and neck extension during percutaneous tracheostomy in trauma patients. *Crit Care Med*

- 2000; 28:3436-3440.
17. **Dulguerov P, Gysin C, Perneger TV, et al.** Percutaneous or surgical tracheostomy: A metaanalysis. *Crit Care Med* 1999; 27:1617-1625.
18. **Erden V, Delatioğlu H, Başaranoğlu G.** Griggs yöntemi ile 85 olguda perkütan trakeostomi. *Anestezi Dergisi* 2002; 10(1):53-56.
19. **Goldenberg D, Golz A, Huri A, et al.** Percutaneous dilation tracheotomy versus surgical tracheotomy: Our experience. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2003; 128:358-863.
20. **Kumar M, Jaffery A, Jones M.** Short-term complications of percutaneous tracheostomy: Experience of a district general hospital-otolaryngology department. *J Laryngol Otol* 2002; 116:1025-1027.
21. **Anon JM, Gomez V, Escuela P, et al.** Percutaneous tracheostomy: comparison of Ciaglia and Griggs techniques. *Crit Care* 2000; 4:124-128.
22. **Byhahn C, Wilke HJ, Lischke V, et al.** Bedside percutaneous tracheostomy: clinical comparison of Griggs and Fantoni techniques. *World J Surg* 2001; 25:296-301.
23. **Yurtseven N, Aydemir B, Karaca P, et al.** PercuTwist: a new alternative to Griggs and Ciaglia's techniques. *Eur J Anaesthesiol* 2007; 24(6):492-497.

Alındığı tarih: 14.05.2010 (ilk)
16.07.2010 (1. revizyondan sonra)
23.08.2010 (2. revizyondan sonra)

Olgu Sunumu

Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahi ile Çoklu Dev Bül Rezeksiyonunda Anestezi Yönetimi

Oya YALÇIN ÇOK *, Hatice EVREN EKER *, Alper FINDIKCIOĞLU **, Şule AKIN ***, Anış ARIBOĞAN ****

ÖZET

Günümüzde toraks cerrahisi açısından en önemli gelişmelerden sayılan video yardımlı torakoskopik cerrahi bül rezeksiyonu gibi hacim küçültme girişimlerinde uygulama alanı bulurken, anesteziist açısından da özellik gösteren girişimlerdir. Göğüs cerrahisi hastalarının morbiditesi yüksek bir hasta grubu oluşturması nedeniyle planlanan anestezinin hem hastanın fizyolojik ihtiyaçlarını hem de cerrahinin gereklerini karşılaması gerekmektedir. Video yardımlı torakoskopik cerrahi sırasında işlem yapılacak taraftaki akciğerin söndürülmesini sağlayacak şekilde çift lümenli tüp entübasyon gereklidir ve özellikle amfizematöz hastaların girişim sırasında risk yönetimini sağlayacak düzeyde izlemi ve uygun ventilasyon parametrelerinin sağlanması şarttır. Biz de bu olgu sunumunda video yardımlı torakoskopik cerrahi yöntemi ile çoklu dev bül rezeksiyonu yapılan bir hastada anestezi uygulamasının özelliklerini gözden geçirmeyi amaçladık.

Anahtar kelimeler: video yardımlı torakoskopik cerrahi, dev bül rezeksiyonu, anestezi

SUMMARY

Anesthetic Management of a Patient with Giant Bullae During Video-Assisted Thoracoscopic Resection: A Case Report

Video-assisted thoracoscopic surgery which has been accepted as a very important development for thoracic surgery is also used for volume reduction surgery such as resection of bullae and represents a challenge for anesthesiologists. Anesthesia plan during this surgery must meet both the requirements of surgery and patients' physiological needs. Intubation with double lumenendotracheal tube providing one-lung ventilation is required during video-assisted thoracoscopic surgery. Combination of close monitorization and appropriate ventilation parameters is a must especially in patients with emphysema. In this case report, we aimed to review features of the anesthetic management of a patient with giant bullae via video-assisted thoracoscopic resection.

Key words: video-assisted thoracoscopic resection, giant bullae, anesthesia

GİRİŞ

Video yardımlı skopik cerrahi yöntemleri birçok diğer cerrahi alanlar gibi göğüs cerrahisinde de önemli bir yer edinmeye başlamıştır. Perkütan bir teknik olan torakoskopi önceleri eksplorasyon ve biyopsi alınması gibi minör torasik girişimlerde kullanılırken, günümüzde video yardımlı tora-

oskopik cerrahi (Video-assisted thoracoscopic surgery - VATS) bül rezeksiyonu ve lobektomi gibi hacim küçültme girişimlerinde bile uygulama alanı bulmaktadır^(2,3). Torakoskopi sırasında torakotomi insizyonu yapılmaksızın interkostal aralıktan plevral kaviteye girerek direkt görüş veya bir kamera ve monitör istemi ile görüntü elde edilir. Bu yöntemin en önemli avantajı pulmoner morbiditesi yüksek olan göğüs cerrahisi hastalarında açık cerrahiye göre daha az invaziv olması ve hastaneden taburculuk süresini kısaltmasıdır^(4,5).

VATS olgularının anestezi yönetimi de hem gö-

* Başkent Üniversitesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Öğretim Görevlisi

** Başkent Üniversitesi, Göğüs, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Öğretim Görevlisi

*** Başkent Üniversitesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Doç. Dr.

**** Başkent Üniversitesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Prof. Dr.

ğüs cerrahisinin gereklerini karşılması hem de morbiditesi yüksek hasta grubuyla çalışılması nedeniyle özellik arz etmektedir ⁽⁶⁾. VATS sırasında işlem yapılacak taraftaki akciğerin kollabe olmasını sağlayacak şekilde çift lümenli tüp (ÇLT) ile entübasyon gereklidir ve özellikle amfizematöz hastaların girişim sırasında risk yönetimini sağlayacak düzeyde izlemi ve uygun ventilasyon parametrelerinin sağlanması şarttır. Biz de bu olgu sunumunda VATS yöntemi ile çoklu dev bül rezeksiyonu yapılan bir hastada anestezi uygulamasının özelliklerini gözden geçirmeyi amaçladık.

OLGU SUNUMU

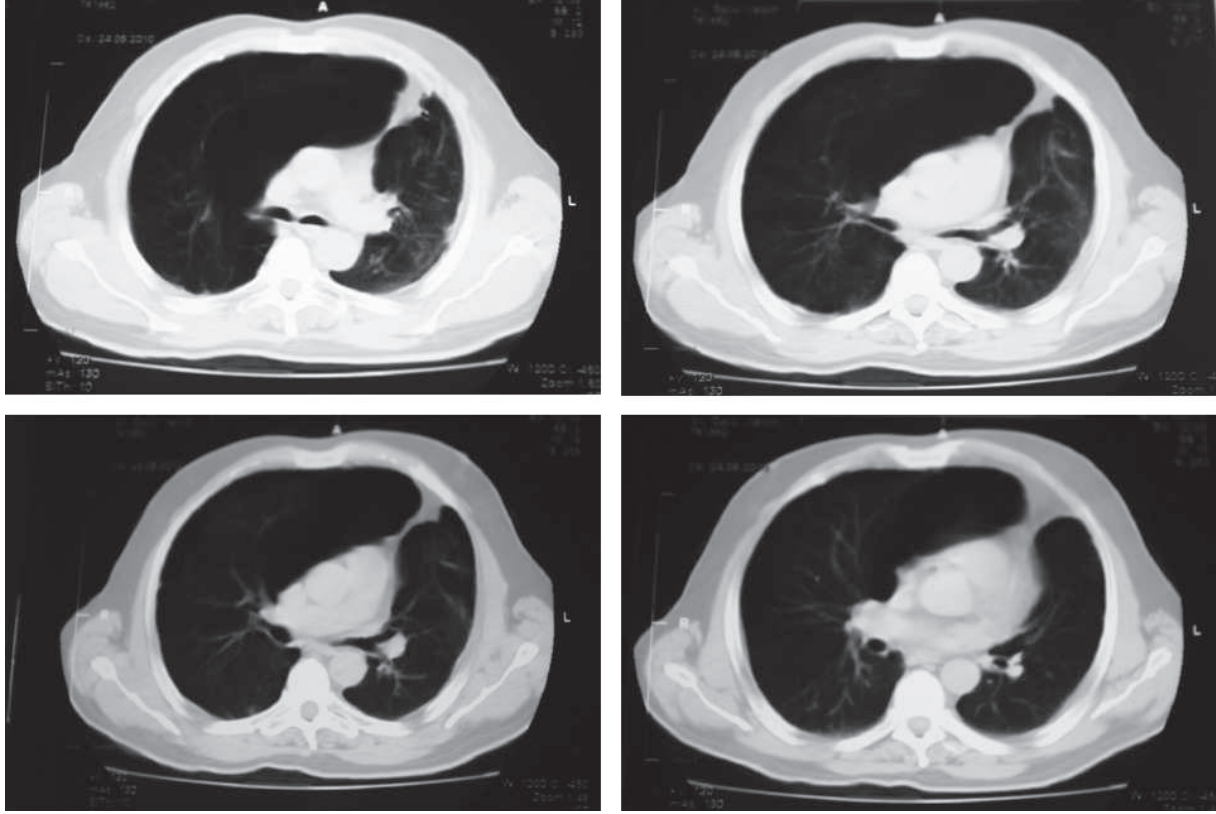
Büllöz akciğer hastalığı nedeniyle göğüs hastalıkları tarafından uzun süreli takip sonrasında göğüs cerrahisi bölümüne yönlendirilen 53 yaşındaki erkek hasta, preoperatif değerlendirme için anestezi polikliniğinde görüldü. Hastanın öyküsünden büllöz akciğer ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) birlikteliği nedeniyle ileri derecede nefes darlığının mevcut olduğu ve yineleyen infeksiyonlar nedeniyle sık olarak

hastanede yatarak tedavi olduğu öğrenildi. Fizik muayenesinde bilateral akciğer seslerinde azalma ve yaygın ronküsleri mevcuttu. Tam kan sayımı ve biyokimya değerleri normal sınırlardaydı. Cerrahi öncesi istenen solunum fonksiyon testlerinde zorlu vital kapasite (FVC) 4.35 L (% 100) iken, birinci saniyedeki zorlu ekspirasyon volümü (FEV1) 2.02 L (% 59), FEV1/FVC % 47, FVC'nin %25-%75 arasında zorlu ekspirasyon akımı (FEF)25-75 % 0.71 L sn⁻¹ (% 19), FEF 25 % 2.25 L sn⁻¹ (% 30), FEF 50 % 0.93 L sn⁻¹ (% 20), FEF75 % 0.28 L sn⁻¹ (% 16) ve pik ekspiratuvar akım (PEF) 4.09 L sn⁻¹ (% 48) idi. Hastanın akciğer grafisinde büllöz yapılar ve buna bağlı trakea retraksiyonu ve toraks bilgisayarlı tomografi tetkikinde her iki akciğer orta-üst zonlarında dev amfizem bülleri, sol akciğer üst zonda parsiyel atelektazi, solda lokülasyonlar gösteren hidropnömotoraks ve üst lobdaki büyük bül içerisinde hava sıvı seviyesi mevcuttu (Şekil 1 ve Şekil 2). Hastanın ekokardiyografisinde sol ventrikül hipertrofisi ve diastolik disfonksiyonu tespit edildi.

Ameliyat günü sol kolundan 16G intravenöz ka-



Şekil 1. Akciğer grafisi.



Şekil 2. Bilgisayarlı tomografi görüntüleri.

teter takılan hastaya 2 mg midazolam ile premedikasyon yapıldıktan sonra yine aynı koldan radial arteriyel kanül konuldu. EKG, puls oksimetre, invaziv arter kan basıncı ile monitorizasyon sağlandıktan sonra, hastanın % 100 O₂ ile preoksijenizasyonu takiben genel anestezi induksiyonu tiyopental sodyum (Pental sodyum, İ.E. Ulagay) 6 mg kg⁻¹, rokuronyum (Esmeron, Schering Plough) 0.6 mg kg⁻¹, fentanil (Fentanyl Citrate, Meditera) 1 µg kg⁻¹ ve lidokain (Aritmal, Osel) 1 mg kg⁻¹ ile yapıldı. Entübasyon için sol, 39 Ch, çift lümenli tüp (Broncho-Cath Left, Mallinckrodt Medical, Athlone, Ireland) kullanıldı. Tüp yerleşimi her iki lümen ayrı ayrı oklüde edilerek, hemitoraksların oskültasyonu ile doğrulandıktan sonra 29 cm'de tespit edildi. Hastaya ikinci bir 16 G damar yolu açıldı ve idrar sondası konuldu. Hastaya cerrahi için uygun yerleşim olan sol yan pozisyon verildi. Pozisyon verilmesi sonrası tüp yerleşimi yine oskültasyonla doğrulandıktan

sonra cerrahi başlatıldı.

Anestezi idamesi % 2-3 sevofluran (Sevorane, Abbott), % 50 O₂/N₂O ve düzenli aralıklarla kas gevşetici uygulanarak sağlandı. Tek akciğer ventilasyon (TAV) sırasında O₂ oranı % 100'e çıkarıldı. Hasta anestezi süresince kalp atım hızı, invaziv arter kan basıncı, periferik oksijen saturasyonu ve arteriyel kan gazları ile takip edildi. Tek akciğer ventilasyonu değerleri hastanın arteriyel kan gazları takiplerine göre düzenlendi. Arteriyel kan gazları takipleri sırasında çift lümen ventilasyonu sırasında PaO₂ değerleri 95 mmHg iken, tek akciğer ventilasyon sırasında 49 mmHg'ye düşerken, PaCO₂'deki değişim 54 mmHg'den 64 mmHg'ye yükseldi. SpO₂ değerleri ise % 95'ten % 85'e doğru tedrici olarak düştü. Altta yatan ciddi akciğer hastalığı nedeniyle TAV'ı sınırlı süre tolere edebilen hastada aralıklı çift lümenli, düşük tidal volüm, yüksek frekans ile

ventilasyona geçilerek paO_2 değerlerinde yükselme sağlandı. Ancak hastanın akciğerlerindeki büllöz ve obstrüktif paternin ileri derecede olması nedeniyle, cerrahi açıdan görüntü sağlama ve rezeksiyon için manipülasyonun çok zorlaştığı durumlarda çok kısa süreli dekonneksiyon ile akciğerlerin tamamen kollabe olması sağlandı.

Cerrahi olarak hastada sağ VATS ile üç adet trokar portu kullanılarak toraksa girildi. Üst lobda 2 adet dev bül, alt lobda 1 adet bül 75 mm'lik endostapler ve 30 mm'lik "lineer stapler" ile eksize edildi. Bir adet 28 Fr toraks tüpü konularak uygun kapatma yapıldı.

Yüz elli dk. süren ameliyat sonrasında hasta ameliyathanede sorunsuz olarak ekstübe edildi ve derlenme ünitesine alındı. Hastanın postoperatif analjezisi için intraoperatif olarak parasetamol (Perfalgan, Bristol-Myers Squibb) 1 g ve tenoksikam (Tilcotil flakon, Roche) 20 mg intravenöz olarak uygulandı ve ilk 24 saat içinde 8 saatte bir yinelendiler. Hasta taburculuğa kadar solunum fizyoterapisi uygulandıktan sonra, postoperatif 5. günde komplikasyonsuz olarak taburcu edildi.

TARTIŞMA

Günümüzde toraks cerrahisi açısından en önemli gelişmelerden sayılan VATS girişimleri anestezi açısından da özellik gösteren girişimlerdir ⁽¹⁾. Göğüs cerrahisi hastalarının morbiditesi yüksek bir hasta grubu oluşturması nedeniyle planlanan anestezinin hem hastanın fizyolojik gereksinimlerini hem de cerrahinin gereklerini karşılaması gerekmektedir.

VATS yöntemi tanı amaçlı olarak plevral efüzyon veya biyopsi gerektiren lezyonlarda kullanılabilirdiği gibi torakal sempatektomi, pnömotoraks tedavisi, tümör ve bül rezeksiyonu gibi durumlarda

tedavi amaçlı olarak uygulanmaktadır ⁽¹⁾. Tanısal girişimler sırasında lokal ve rejonel anestezi ile birlikte sedoanaljezi veya konvansiyonel yöntemlerle genel anestezi yeterli olabilirken, tedavi amaçlı daha karmaşık girişimler tek akciğer ventilasyonu gerektirir. Ancak, VATS ileri derecede plevral yapışıklığı, ventilatör desteği gerektiren solunum yetmezliği olan veya tek akciğer ventilasyonu tolere edemeyecek hastalarda kontrendikedir ^(5,7). VATS'ın daha az invaziv ve mortalite oranının % 1'den az olması bir yandan avantaj sağlarken, artık bu yöntemle daha büyük cerrahilerin de yapılabilir olması cerrahinin süresinin artmasının yanı sıra daha yüksek risk grubunda hastalarla da karşılaşmaya neden olmaktadır.

VATS ile cerrahi geçirecek hastaların anestezi hazırlığı açık göğüs cerrahisi geçirecek hastalarla benzerdir ⁽¹⁾. Bu hastaların kardiyak açıdan incelenmeleri ve solunum fonksiyon testlerini yapılması gereklidir. Oysa FEV1 < % 35 olan hastalar hacim küçültücü ameliyatlarda intra- ve postoperatif dönemlerde anestezi açısından komplikasyona daha fazla eğilimlidir. Radyolojik tetkiklerden akciğer grafisi ve bilgisayarlı tomografi de hastanın büllöz hastalığı dışında ateletatik alanları ve anfizematöz özellikleri açısından bilgi verir ⁽⁸⁾.

VATS ameliyatı sırasında da hastalar tek akciğer ventilasyonunu sağlamak için çift lümen tüp veya alternatif yöntemlerle (endobronşiyal blokör vb.) entübe edilir. Tek akciğer ventilasyonunun gereği olarak tidal volümün azaltılması ile frekans ve oksijen akımının artırılması genel uygulama iken, büllöz ve amfizematöz hastalığın kronik obstrüktif patern ile birlikteliği anestezi süresince ventilatör ayarlarının daha dinamik değişikliğini gerektirir. Oysa birbirlerinden bağımsız olarak da her iki hastalığın tek akciğer solunumuna etkisi olumsuz yöndedir. Amfizematöz hastalarda fonksiyonel rezidüel kapasitenin ve

normokapninin korunması çok fazla önem göstermezken, barotravma ve pozitif basınçlı ventilasyona bağlı hiperinflasyon sonucu ortaya çıkan sorunların önlenmesi önceliklidir ⁽⁹⁾. Bu nedenle hava tuzaklanmasını ve dinamik hiperinflasyonu azaltarak, permissif bir hiperkapni ile hastaların ventile edilmesi tercih edilmelidir ⁽¹⁰⁾. Bizim hastamızda da bu şekilde ventilasyon uygulanmış olup, arteriyel kan gazları ve puls oksimetre ile izlenen parametrelerde TAV süresince hızlı bozulma olduğu için aralıklı çift lümen entübasyona geçilerek parametrelerin kabul edilebilir sınırlara gelmesi beklenmiştir. Ancak, hastamızda her iki akciğer de hastalıktan benzer düzeyde etkilendiği için ÇLT'ye geçilmesine rağmen, CO₂ düzeyleri normalden yüksek seyretmiştir ve permissif hiperkapniye izin verilmiştir. Bunun yanı sıra bül bölgelerinde hava tuzaklanması cerrahi alanın görüntülenmesine de engel olabildiği için hastanın tamamen sistemden dekonnekte edilerek akciğerlerin söndürülmesi gerekmiştir.

VATS uygulaması sırasında hastanın majör kaslarının veya kotlarının kesilmemesi, damar ve sinir paketine hasar verme olasılığının daha az olması postoperatif dönemde hastaların ağrı düzeyini açık cerrahiye göre belirgin derecede düşürür. Her ne kadar VATS ile solunum fonksiyonları yüksek oranda korunsun da göğüs cerrahisi ameliyatlarında solunum fonksiyonlarının etkilenmesi olasılığı her zaman mevcut olduğu için ve yetersiz analjezinin de bu duruma olumsuz katkısı olması nedeniyle etkin postoperatif analjezi planı yapılmalıdır ^(4,11). VATS için önerilen postoperatif analjezi yöntemleri arasında rejyonel bloklar, opioid ve non-steroid antiinflamatuvar ilaçlar sayılabilir. Bizim hastamızda da nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar ile parasetamol kombinasyonu yeterli analjezi sağlayabilmiştir.

Sonuç olarak, cerrahi açıdan solunum fonksiyon-

larının üst düzeyde korunması, düşük morbidite ve mortalite avantajları sağlayan VATS sırasında anestezi kapsamlı preoperatif değerlendirme ve intraoperatif dönemde tek akciğer ventilasyonu ve solunumsal parametrelerin yakın takibini kapsamalıdır ^(9,12). Ancak, her hastanın altta yatan hastalıkları ile birlikte bireysel olarak değerlendirilerek anestezi yönteminin hastanın intraoperatif dönemdeki fizyolojik gereksinimlerini karşılayacak şekilde dinamik değişikliklerle düzenlenmesi gerektiği düşüncesindeyiz.

KAYNAKLAR

1. **Kraenzler EJ, Hearn CJ.** Anesthetic considerations for video-assisted thoracic surgery. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1993; 5:321-326.
2. **Fischel RJ, McKenna RJ.** Video-assisted thoracic surgery for lung volume reduction surgery. *Chest Surg Clin N Am* 1998; 8:789-807, viii.
3. **Brown CD, Fessler HE.** Lung volume reduction surgery. *COPD* 2005; 2:363-375.
4. **Ko CY, Waters PF.** Lung volume reduction surgery: a cost and outcomes comparison of sternotomy versus thoracoscopy. *Am Surg* 1998; 64:1010-1013.
5. **Hatipoğlu A Bozer Y.** Torakoskopik ameliyatlar. In: Hatipoğlu A Bozer Y. (eds). *Toraks Cerrahisi*. Ankara: Başkent Üniversitesi Basın Yayın Bürosu 2007; 168-172.
6. **Sullivan EA.** Anesthetic considerations for special thoracic procedures. *Thorac Surg Clin* 2005; 15:131-142.
7. **Dieter RA, Kuzycz GB.** Complications and contraindications of thoracoscopy. *Int Surg* 1997; 82:232-239.
8. **Mitsui K, Kurokawa Y, Kaiwa Y, et al.** Thoracoscopic lung volume reduction surgery for pulmonary emphysema patients with severe hypercapnia. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg* 2001; 49:481-488.
9. **Chow MYH, Tan LH, Agasthian T.** Anaesthetic considerations for lung volume reduction surgery--a case report. *Ann Acad Med Singapore* 2002; 31:223-227.
10. **Krucylak PE, Naunheim KS, Keller CA, et al.** Anesthetic management of patients undergoing unilateral video-assisted lung reduction for treatment of end-stage emphysema. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1996; 10:850-853.
11. **DeCamp MM.** Technical issues and controversies in lung volume reduction surgery. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 14:391-398.
12. **Clark M.** Lung volume reduction with video assisted thoracic surgery. *Br J Perioper Nurs* 2002; 12:365-369.