

ISSN 1305 - 5550
e-ISSN 2548 - 0669

GÖĞÜS-KALP-DAMAR ANESTEZİ VE YOĞUN BAKIM DERNEĞİ DERGİSİ

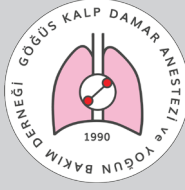
Journal of Cardio-Vascular-Thoracic Anaesthesia and Intensive Care Society

Cilt 25
Sayı 3
Eylül 2019

Editör: Türkan Kudsioğlu

www.gkda.org.tr





www.gkdaybd.org
www.gkda.org.tr

Kurucu / Founder

Göğüs-Kalp-Damar Anestezi ve Yoğun Bakım Derneği

Dergi Sahibi / Owner

Göğüs-Kalp-Damar Anestezi ve Yoğun Bakım Derneği
Adına Dernek Başkanı Türkan Kudsioğlu

Baş Editör / Editor in Chief

Türkan Kudsioğlu

SBÜ, Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi
SUAM, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
İstanbul, Türkiye
turkancoruh@gmail.com

Editör Yardımcıları / Associate Editors

Tülün Öztürk

Celal Bayar Üniversitesi, Anesteziyoloji Anabilim Dalı,
Manisa, Türkiye
ozturktulun@yahoo.com

Alper Kararmaz

Marmara Üniversitesi, Pendik Eğitim ve Araştırma
Hastanesi, Anesteziyoloji Anabilim Dalı,
İstanbul, Türkiye
akararmaz@hotmail.com

Lale Yüceyar

İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji Anabilim Dalı,
İstanbul, Türkiye
lyuceyar@hotmail.com

İsmail Hakkı Cinel

Marmara Üniversitesi, Pendik Eğitim ve Araştırma
Hastanesi, Anesteziyoloji Anabilim Dalı,
İstanbul, Türkiye
cinelismail@yahoo.com

Teknik Editör / Technical Editor

Cem Sayılıgan

İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji Anabilim Dalı,
İstanbul, Türkiye
csayilgan@hotmail.com

Yönetim Yeri / Administrative Office

Göğüs-Kalp-Damar Anestezi ve Yoğun Bakım Derneği

İnönü Caddesi Işık Apt. 53 Kat 4, 34437

Gümüşsuyu, Taksim / İstanbul

Tel: 0212 292 92 71

mail: info@gkda.org.tr

Dil Editörleri / Language Editors

Gürkan Kazancı

Ümit Özkan

Dizgi-Grafik / Graphics

Arzu Deniz Ölmez

Ayfer Eryeşil

Yayın Koordinatörü / Publication Coordinator

Hira Gizem Fidan

Yayın Türü: Yerel Süreli

Yayınevi / Publisher

LOGOS YAYINCILIK TİC. A.Ş.

Yıldız Posta Cad. Sinan Apt. No. 36 D. 66/67

34349 Gayrettepe-İstanbul



Tel: (0212) 288 05 41

Faks: (0212) 211 61 85

mail: logos@logos.com.tr

web: www.logosyayincilik.com

ISSN 1305-5550
e-ISSN 2548-0669

Göğüs-Kalp-Damar Anestezi ve Yoğun Bakım Derneği Dergisi

Journal of Cardio-Vascular-Thoracic Anaesthesia and Intensive Care Society

Cilt / Volume 25

Sayı / Number 3

Eylül / September 2019

Dergi üç ayda bir yılda 4 sayı (Mart, Haziran, Eylül, Aralık) olarak yayımlanan açık erişim, ücretsiz ve hakemli bir dergidir. Yayın dili Türkçe ve İngilizce'dir.

Excerpta Medica, EBSCO, ULAKBİM TR Dizin, Türk Atf Dizini (Turkish Citation Index) ve Türk Medline tarafından indekslenmektedir.

It is published quarterly as 4 issues every year (March, June, September, December).

GKDAYB Journal is an open Access, free and peer-reviewed journal.

Its language Turkish and English.

Indexed in Excerpta Medica, EBSCO, Turkish Citation Index and ULAKBİM TR Dizin.

©Her hakkı saklıdır. Bu dergide yer alan yazı, makale, fotoğraf ve illüstrasyonların elektronik ortamlarda dahil olmak üzere kullanma ve çoğaltılma hakları Göğüs Kalp Damar Anestezi ve Yoğun Bakım Derneği'ne aittir. Yazılı ön izin olmaksızın materyallerin tamamının ya da bir bölümünün çoğaltılması yasaktır. Dergi Basım Meslek İlkeleri'ne uymaktadır.

©All rights are reserved. Rights to the use and reproduction, including in the electronic media, of all communications, papers, photographs and illustrations appearing in this journal belong to GKDAYBD. Reproduction without prior written permission of part or all of any material is forbidden. The journal complies with the Professional Principles of the Press.

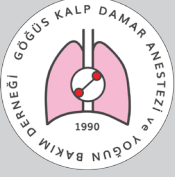
Bu dergi asitsiz kağıda basılmaktadır. / This journal is printed on acid-free paper



www.gkdaybd.org
www.gkda.org.tr

Bilimsel Değerlendirme Kurulu / Editorial Consultants

- **Murat Aksun**
İzmir Katip Çelebi Üniv. Atatürk EAH Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Prof. Dr., İzmir
- **Fatma Aşkar**
Ege Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Prof. Dr., İzmir
- **Nazan Atalan**
Marmara Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Doç. Dr., İstanbul
- **Tülin Aydoğdu Titiz**
Akdeniz Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Prof. Dr., Antalya
- **Zuhal Aykaç**
Marmara Üniv. Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji AD., Prof. Dr., İstanbul
- **Asiye Beyhan Bakkaloğlu**
Özel Ankara Güven Hst., Ankara
- **Ünase Büyükkocak**
Kırıkkale Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Prof. Dr., Kırıkkale
- **Emre Çamcı**
İ.Ü. İstanbul Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Prof. Dr., İstanbul
- **Nedim Çekmen**
Güven Hastanesi, Anesteziyoloji Kliniği, Doç. Dr., Ankara
- **Bilge Çelebioğlu**
Hacettepe Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Prof. Dr., Ankara
- **Aslı Demir**
Türkiye Yüksek İhtisas EAH, Anesteziyoloji Kliniği, Doç. Dr., Ankara
- **Özcan Erdemli**
Acıbadem Üniv. Tıp Fak. Ankara Acıbadem Hst., Prof. Dr., Ankara
- **Suna Gören**
Uludağ Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Prof. Dr., Bursa
- **Berrin Günaydın**
Gazi Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Prof. Dr., Ankara
- **Füsün Güzelmeriç**
Koşuyolu Kartal EAH Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Uz. Dr., İstanbul
- **Tülay Hoşten**
Kocaeli Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Doç. Dr., Kocaeli
- **Meral Kanbak**
Hacettepe Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Prof. Dr., Ankara
- **Kazım Karaaslan**
Bezmi Alem Vakıf Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Prof. Dr., İstanbul
- **Lale Karabıyık**
Gazi Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Prof. Dr., Ankara
- **Ümit Karadeniz**
Türkiye Yüksek İhtisas EAH, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Prof. Dr., Ankara
- **Deniz Karakaya**
Ondokuz Mayıs Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Prof. Dr., Samsun
- **Fatma Nur Kaya**
Uludağ Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Prof. Dr., Bursa
- **Seden Kocabaş**
Ege Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Prof. Dr., İzmir
- **Hasan Koçoğlu**
Abant İzzet Baysal Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Prof. Dr., Bolu
- **Elif Başağan Moğol**
Uludağ Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Prof. Dr., Bursa
- **Hüseyin Öz**
Medipol Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Prof. Dr., İstanbul
- **Ayşegül Özgök**
Türkiye Yüksek İhtisas EAH Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Prof. Dr., Ankara
- **Tülün Öztürk**
Celal Bayar Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Prof. Dr., Manisa
- **Remziye Gül Sıvacı**
Afyon Kocatepe Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Prof. Dr., Afyon
- **Zerrin Sungur Ülke**
İ.Ü. İstanbul Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Doç. Dr., İstanbul
- **Mert Şentürk**
İ.Ü. İstanbul Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Prof. Dr., İstanbul
- **Hüseyin İlksen Toprak**
İnönü Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Doç. Dr., Malatya
- **Fevzi Toraman**
Acıbadem Üniv. Hst., Anesteziyoloji Kliniği, Prof. Dr., İstanbul
- **Süheyla Ünver**
Dr. AY Ankara Onkoloji EAH, Anesteziyoloji Kliniği, Doç. Dr., Ankara
- **Davud Yapıcı**
Mersin Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Prof. Dr., Mersin
- **Nihan Yapıcı**
Siyami Ersek Göğüs Kalp Damar Cerrahisi EAH, Anesteziyoloji Kliniği, Doç. Dr., İstanbul
- **Vedat Yıldırım**
GATA Askeri Tıp Fak. Anesteziyoloji AD., Doç. Dr., Ankara



www.gkdaybd.org

www.gkda.org.tr

ISSN 1305-5550

e-ISSN 2548-0669

İçindekiler / Contents

Klinik Araştırmalar / Clinical Investigations

Ölağan Şüpheli: Non-Kardiyak Cerrahi Sonrası Miyokardiyal Hasarlanma ve İnfarktüs

Usual Suspect: Myocardial Injury and Infarction After Non-Cardiac Surgery

E. Balcı, Ü. Sabuncu, A. Demir, M. Bindal, İ. Zöhre, C. Ceylan, A. Özgök 145-151

Duration of Acute Kidney Injury After Cardiac Surgery Effects Mortality

Kardiyak Cerrahi Sonrası Akut Böbrek Hasarı Süresi Mortaliteyi Etkiler

G. Patmano, M. Tercan, A. Kaya, D. Karakuz 152-159

Çocuklara Anatomik Tarif ve Ultrasonografi Eşliğinde Perkütan Santral Venöz Kateter

Takılması Yöntemlerinin Karşılaştırılması - Tek Merkez Deneyimi

The Comparison of Anatomical Description and Ultrasound-Guided Percutaneous Central Venous Catheter Insertion Methods - Single Center Experience

Y. Yıldız, M. Ö. Ulukan, E. Cantürk, Y. G. Gül, K. Erkanlı, Y. Demiraran, M. Uğurlucan,

H. Türkoğlu 160-166

Albumin, Globulin and Albumin-Globulin Ratio as a Predictor of Mortality, Morbidity After Fontan Operations

Fontan Operasyonu Sonrası Mortalite Morbidite Prediktörü Olarak Albumin, Globulin ve Albumin-Globulin Oranı

Ö. F. Şavluk, F. Güzelmeriç, Y. Yavuz, F. Ukil, A. A. Yılmaz, B. Z. Tan Recep, H. Ceyran 167-174

Side Graft Axillary Artery Cannulation in Proximal Thoracic Aortic Surgery

Proksimal Torakal Aort Cerrahisinde Yan Greft Axiller Arter Kanülasyonu

S. M. Yücel, S. B. Deser, M. K. Demirağ 175-180

Açık Kalp Cerrahisi Sonrası Ventilatörle İlişkili Pnömoni: Risk Faktörleri

Ventilator Associated Pneumonia After Open Heart Surgery: Risk Factors

A. Köse, N. Yurtseven, İ. Yakın Düzyol 181-189

Laparoskopik Kolesistektomide Hasta Pozisyonu ve Pnömooperitonyumun Perfüzyon

İndeksi ve Pleth Değişkenlik İndeksi Üzerine Etkileri

The Effect of Patient Position and Pneumoperitoneum on Perfusion Index and Pleth Variability Index in Patients Undergoing Laparoscopic Cholecystectomy

R. Arslantaş, M. K. Arslantaş, G. Töre Altun, P. Corban Dinçer 190-197



www.gkdaybd.org
www.gkda.org.tr

Olgu Sunumları / Case Reports

Locking Placement and Surgical Management in Sternal Fractures

Sternal Kırıklarında Kilitleme ile Yerleştirme ve Cerrahi Yönetimi

A. Kosif, O. Derdiyok, S. Evman 198-201

İntihar Amaçlı Yüksek Doz Propafenon Alımı Sonrasında İntravenöz Lipid Emülsiyon

Tedavisi

Intravenous Lipid Emulsion Treatment After High Dose Propafenone Intake for Suicide

S. Temiz, H. Akelma, C. K. Kaçar, O. Uzundere, S. Kaya, A. Yektaş 202-205

Yoğun Bakım Hastasında Norepinefrin Ekstravazasyonu ve Doku Hasarı

Norepinephrine Extravasation and Tissue Damage in the Intensive Care Patient

A. Şen, Y. Akıntürk, A. Acar Dayıoğlu, S. Özkan 206-209

LVAD (Left Ventriküler Assist Device) Sonrası Kraniyal Kanama Gelişen İki Olguda

Trakeostomi Deneyimimiz

Tracheostomy Experience in Two Patients with Cranial Bleeding After LVAD (Left Ventricular Assist Device)

M. Altunkaya Çavuş, Ş. Gökbulut Bektaş, S. Turan 210-215

Akut Solunum Yetmezliği Nedeni Olarak Geniş İntraatriyal Kitle: Kardiyorespiratuar

Döngüyü Korumaya Yönelik Anesteziyolojik Yaklaşım ve Literatür Derlemesi

Large Intraatrial Mass as a Cause of Acute Respiratory Failure: An Anaesthesiologic Approach to Preserve Cardiorespiratory Cycle and Literature Review

E. S. Bingül, B. Erdivanlı, Ş. Ergene, H. Kazdal 216-222

Yayın Politikaları ve Yazım Rehberi V-X

Olağan Şüpheli: Non-Kardiyak Cerrahi Sonrası Miyokardiyal Hasarlanma ve İnfarktüs

Usual Suspect: Myocardial Injury and Infarction After Non-Cardiac Surgery

Eda Balcı ©
Ülkü Sabuncu ©
Aslı Demir ©
Mustafa Bindal ©
İpek Zöhre ©
Cavit Ceylan ©
Ayşegül Özgök ©

Etik Kurul Onayı: SBÜ, Ankara Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (12.10.2017 ve 29620911-929).

Çıkar çatışması: Makalemizde çıkar çatışması bulunmamaktadır.
Finansal destek: Makalemizde finansal destek alınmamıştır.

Hasta onamı: Bütün hastalardan çalışmaya katılmayı kabul ettiklerine dair onam alınmıştır.

Ethics Committee Approval: SBU Türkiye Ankara Yüksek İhtisas Education and Research Hospital has been approved by the Ethics Committee (12.10.2017 and 29620911-929).

Conflict of interest: There is no conflict of interest in our study.

Funding: The study was carried out without funding.

Informed consent: Informed consent was obtained from participants included in the study.

Cite as: Balcı E, Sabuncu Ü, Demir A, Bindal M, Zöhre İ, Ceylan C, Özgök A. Olağan şüpheli: Non-kardiyak cerrahi sonrası miyokardiyal hasarlanma ve infarktüs, GKDA Derg. 2019;25(3):145-151.

Öz

Amaç: Postoperatif 30 günlük mortalitenin semptomatik ve sessiz miyokardiyal hasarlanmalara bağlı olarak arttığı ve bu riskin uzun vadede de devam ettiği gözlenmiştir. Çalışmamızın birincil amacı, hastanemizde ürolojik cerrahi geçiren 45 yaş ve üstü hastaları, postoperatif 1 yıllık dönemde miyokardiyal infarktüs öyküsü açısından araştırmaktır. İkincil amacı ise erken postoperatif dönemde miyokart infarktüs açısından riskli olabilecek hastaların ne kadar doğru değerlendirildiği ve nasıl bir kardiyak izlem yapıldığını belirlemektir.

Yöntem: Ürolojik cerrahi geçiren 45 yaş ve üstü 900 hastanın dosyaları retrospektif olarak incelendi. Preoperatif eşlik eden hastalıkları ve miyokart infarktüs hikayeleri kayıt edildi. Postoperatif Hs-troponin T değerlerine (eğer çalışıldı ise) ulaşıldı. Hastalara 1 yıllık mortalite ve kardiyak olay soruşturması için telefon ile ulaşıldı.

Bulgular: Çalışmamıza 608 hasta dâhil edilmiştir. Postoperatif bir yıllık dönemde hastaların %6.7 (41 hasta) oranında MI tanısı aldığı görülmüştür. Bu oran 65 yaş ve üzeri hastalarda %10.8 olarak bulunmuştur. MI nedeniyle 30 günlük mortalite görülen hasta sayısı 3 (%0.49) olduğu görülmüştür. Bir yıllık mortalite görülen hasta sayısı 25 (%4.1) olarak bulunmuştur. MI belirlenen 41 hasta değerlendirildiğinde, 26 hastada KAH, 12 hastada DM, 11 hastada KKY olduğu belirlenmiştir. Ancak bu hastalardan 7'sinde postoperatif EKG, CK-MB ve troponin değerlendirilmiş olup, kardiyoloji konsültasyonu istendiği görülmüştür.

Sonuç: Bu çalışmanın sonuçları gösteriyor ki, perioperatif sessiz ve bariz miyokardiyal hasarı belirlemede yeterli kalmaktayız. Özellikle ileri yaşı ve ko-morbiditeleri olan hastalarda, postoperatif troponin takibinin oldukça önemli olduğu düşünmekteyiz. Günübürlük cerrahi geçirmiş bile olsa, riskli hastalarda kardiyak izlemlerinin yapılmasını önermekteyiz. Çünkü yapılan basit kardiyak izlemler (troponin, EKG, ağrı takibi), klinisyenlere hastalarda gerekli olabilecek ileri kardiyak girişimler için (kardiyak kateterizasyon, perkutan kardiyak girişimler, cerrahi, yoğun bakıma transfer) önemli bilgiler verecektir.

Anahtar kelimeler: nonkardiyak cerrahi sonrası miyokardiyal hasar, postoperatif kardiyak olay, miyokart infarktüsü, ürolojik cerrahi, günübürlük anestezi, troponin

ABSTRACT

Objective: It was observed that postoperative 30-day mortality increased due to symptomatic and silent myocardial damage and this risk continued in the long term. The primary aim of our study was to investigate the presence of myocardial infarction in a postoperative 1-year period for patients aged 45 years and older who underwent urological surgery in our hospital. The secondary aim of this study was to determine how accurate the patients in the early postoperative period might be at risk for myocardial infarction and to determine how a cardiac follow-up was performed.

Method: The files of 900 patients aged 45 years and over who underwent urological surgery were analyzed retrospectively. Preoperative comorbidities and myocardial infarction were recorded. Postoperative hs-troponin T values (if studied) were obtained. Patients were contacted by phone for 1 year mortality and cardiac event investigation.

Results: A total of 608 patients were included in our study. In the postoperative one-year period, 41 (6.7%) patients were diagnosed with MI. This rate was found to be 10.8% in patients 65 years and older. Three (0.49%) patients died within postoperative 30, and 25 (4.1%) patients within postoperative 1 year. The patients with MI had CAD (n=26), DM (n=12), and CHF (n=11). However, postoperative ECG, CK-MB and troponin were evaluated in 7 of these patients and cardiology consultation was requested.

Conclusion: The results of this study have shown that we fail to detect perioperative silent and manifest myocardial damage. We think that postoperative troponin follow-up is very important especially in very old patients with comorbidities. We recommend performing cardiac follow-ups in risky patients even if they have had day surgery. Because simple cardiac follow-ups (troponin, ECG, pain follow-up) will provide information for clinicians about advanced cardiac interventions (cardiac catheterization, percutaneous cardiac interventions, surgery, intensive care) that may be required in patients.

Keywords: myocardial injury after noncardiac surgery, postoperative cardiac event, myocardial infarction, urological surgery, outpatient anesthesia, troponin

Alındığı tarih: 04.10.2018
Kabul tarihi: 05.08.2019
Yayın tarihi: 30.09.2019

Eda Balcı
Ankara Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji
ve Reanimasyon Departmanı
Bilkent Caddesi No: 1
Ankara - Türkiye
✉ edaaksoy84@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8113-4080

Ü. Sabuncu 0000-0002-9031-2088
A. Demir 0000-0003-3053-0443
M. Bindal 0000-0002-6708-0573
İ. Zöhre 0000-0002-7986-6506
A. Özgök 0000-0002-0105-3388
Ankara Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji
ve Reanimasyon Departmanı
Ankara - Türkiye

C. Ceylan 0000-0001-5159-1291
Ankara Şehir Hastanesi
Üroloji Departmanı
Ankara - Türkiye

GİRİŞ

Her yıl, 45 yaş ve üzeri, 100 milyonun üzerinde hastaya anestezi uygulanmaktadır. Bunun yanında, 1.1 milyon hastada tipik miyokardiyal iskemi semptomları görülürken, 6.8 milyon hastada asemptomatik miyokardiyal iskemi olduğu düşünülmektedir ^[1]. Postoperatif 30 günlük mortalitenin semptomatik ve sessiz miyokardiyal hasarlanmalara bağlı olarak arttığı ve bu riskin uzun dönemde de devam ettiği gözlenmiştir ^[1-3].

Miyokard infarktüsünün (MI) perioperatif perioddaki "konvansiyonel" tanımına ve tanı kriterlerine göre; MI klinik olarak akut miyokardiyal iskemi bulguları ile seyreden, en sık olarak bir iskemik semptomla ve/veya iskemik EKG bulgusu ile birlikte yükselmiş troponin değeri ile birliktelik gösteren, miyokardiyal nekroz olgusudur. Ancak bu tanımlama, perioperatif dönemdeki sessiz miyokardiyal hasarlanma için yetersiz kalmaktadır. Bu durum yeni "Nonkardiyak Cerrahi Sonrası Miyokardiyal Hasarlanma" (Myocardial Injury after Noncardiac Surgery-MINS) tanımlamasını ortaya çıkarmıştır ^[4]. Bu önerilen tanımlamaya göre MINS diyebilmemiz için, iskemi nedeni miyokardiyal hasarlanma olmalıdır (nekroz ile sonuçlanabilir/sonuçlanmayabilir.). MINS, klinik semptom ya da EKG değişikliği olmadan, troponin değerinde geçici yükselme ile seyreder ^[5]. MINS tanımı, MI'a göre daha geniş bir tanımlamadır çünkü MI'ın yanında, diğer perioperatif iskemiye bağlı miyokardiyal hasarlanmaları da içerir. Özellikle yüksek kardiyak riskli hasta gruplarında, 7 hastadan 1'inde high-sensitive troponin T (Hs-TropT) yükselmektedir. Nonkardiyak cerrahi sonrası yapılmayan troponin ölçümleri, MINS olaylarının %80'inden fazlasını gözden kaçırmamıza neden olduğu söylenmektedir ^[4].

Etiyolojisi kesin olmasa da, intraoperatif dönemde görülen, çok yüksek kalp hızının ve çok yüksek ya da düşük sistolik kan basıncının MINS riskini artırdığı söylenmektedir. Düşük kan basıncında ve yüksek kalp hızında kalma süresinin uzunluğu da yine MINS'in ek etiyolojik faktörleridir ^[5].

Postoperatif dönemde miyokardiyal iskeminin tipik semptomları olan hastaların dışında, postoperatif analjeziklerin uygulanması, spazm ve kolik gibi semptomların yanlış tanımlanması, diyabet gibi otonomik nöropati nedeniyle hastaların çoğunda miyokardiyal iskemi fark edilememektedir ^[3].

Bu retrospektif çalışmanın primer amacı, hastanemizde ürolojik cerrahi geçiren 45 yaş ve üstü hastaları, postoperatif 1 yıllık dönemde MI öyküsü açısından araştırmaktır. Çalışmanın sekonder amacı ise erken postoperatif dönemde MI açısından riskli olabilecek hastaların ne kadar doğru değerlendirildiği ve nasıl bir kardiyak izlem yapıldığı belirlemektir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Hastane Etik Kurul onayının ardından (10487/27, tarih: 26/10/2017), 2016-2017 yılları arasında elektif olarak ürolojik cerrahi geçiren 45 yaş ve üzeri 900 hastanın dosyaları retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Hastaların preoperatif demografik özellikleri, ko-morbiditeleri, ASA skorları, vücut-kitle indeksleri, geçirdikleri cerrahinin tipi incelenmiştir. Dosyalardan elde edilen bilgilere göre postoperatif dönemde kardiyak enzim, EKG, kardiyoloji konsültasyonu ve daha ileri invaziv kardiyak girişim gerekli olan hastalar değerlendirilmiştir.

Araştırmamız gereğince çalışmaya aldığımız 900 hastanın kendilerine ve/veya yakınlarına telefon edilerek, çalışma hakkında bilgi verilmiştir, çalışmaya katılmak istediklerine dair sözlü onam alınmıştır. Hastalara, ameliyattan sonraki 1 yıllık dönem içerisinde kalp krizi nedeniyle hastaneye başvuru, MI tanısı ve tedavisi, medikal veya invaziv kardiyak girişimlerin olup olmadığı ve eğer olduysa zamanlaması sorulmuştur. Hasta ve hasta yakınlarına açık ve net söylemler kullanılarak, geçirilen kalp krizi öyküsünün bir hastane başvurusu ile kalp krizi tanısı alıp almadığı kesinleştirilmiştir. Postoperatif 1 yıllık mortalite bilgileri hasta yakınları ve hastanemiz elektronik veri sisteminden elde edilmiştir. Telefon ile ulaşılamayan ya da tatmin edici/kesin yanıt alınamayan hastalar çalış-

ma dışı bırakılmıştır.

İstatistiksel analizler SPSS versiyon 20.0 yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu analitik yöntemlerle (Kolmogorov-Smirnov / Shapiro-Wilk testleri) incelenmiştir. İstatistiksel analiz verileri ortalama \pm standart sapma (minimum-maksimum) ve sayı (%) olarak verilmiştir.

Postoperatif MI görülen ve görülmeyen gruplarda nitel veriler Chi-square testi, nicel veriler ise bağımsız gruplar T testi ile karşılaştırılmıştır.

Postoperatif MI görülme zamanına göre oluşturulan gruplar, One-way Anova ve Chi-square testleri ile değerlendirilmiştir. P değerinin 0.05'ten küçük olması anlamlı olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Hastanemizde ürolojik cerrahi geçiren 900 hasta 1 yıllık süreçte değerlendirilmiştir. Verileri eksik olan 91 hasta ve telefonla yeterli yanıt alınamayan 201 hasta çalışma dışı bırakılmıştır. Toplamda 608 hasta çalışmaya dâhil edilmiştir.

Hastaların demografik verileri, ko-morbiditeleri (hipertansiyon, diyabetes mellitus, koroner arter hastalığı, serebrovasküler olay, kronik böbrek hastalığı, konjestif kalp yetmezliği) ve operasyon tipleri ise Tablo 1'de özetlenmiştir. Ureterorenoskopi (URS), transuretral mesane tümörü rezeksiyonu (TUR-MT), transuretral prostat rezeksiyonu (TUR-P), sistoskopi gibi girişimler günübirlik cerrahiler olarak; nefrektomi, prostatektomi, sistektomi, perkütan nefrolitotomi, inkontinans cerrahileri günübirlik olmayan cerrahiler olarak sınıflandırılmıştır.

Hastaların yaş ortalaması 62.79 \pm 9.7 yıl, kadın/erkek oranı %18.1/ %81.9 ve ortalama VKİ 27.9 \pm 5.1 iken, bu hastaların %42.6'sının 65 yaş ve üzeri olduğu belirlenmiştir.

Hastaların %84.2'sinde HT, %19.9'unda DM, %28'inde

Tablo 1. Hastaların perioperatif verileri.

Değişkenler	Toplam hasta sayısı N: 608
Yaş (yıl) (mean \pm SD, min-max)	62.79 \pm 9.7 (45-87)
65 yaş ve üzeri hastalar (n, %)	259 (%42.6)
Kadın/Erkek (n, %)	110/498 (18.1/81.9)
VKİ (mean \pm SD, min-max)	27.9 \pm 5.1 (14.9-46.1)
ASA I/II/III (n, %)	257/218/133 (42.3/35.9/21.9)
HT (n, %)	512 (84.2)
DM (n, %)	121 (19.9)
KAH (n, %)	170 (28)
SVO (n, %)	5 (0.8)
KBY (n, %)	29 (4.8)
KKY (n, %)	44 (%7.2)
Operasyon türü	
Günübirlik cerrahiler (n, %)	512 (84.4)
Günübirlik olmayan cerrahiler (n, %)	96 (15.6)
Postoperatif MI (n, %)	41 (6.7)
30 günlük mortalite (n, %)	3 (0.5)
1 yıllık mortalite (n, %)	25 (4.1)

Kısaltmalar:

VKİ: Vücut kitle indeksi, ASA: American Society of Anaesthesiologist sınıflaması, HT: Hipertansiyon, DM: Diyabetes mellitus, KAH: Koroner arter hastalığı, SVO: Serebrovasküler olay, KBY: Kronik böbrek yetmezliği, KKY: Konjestif kalp yetmezliği, MI: Miyokard infarktüsü

KAH, %0.8'inde SVO, %4.8'inde KBH, %7.2'sinde KKY olduğu görülmüştür.

Postoperatif bir yıllık dönemde hastaların %6.7 (41 hasta) oranında MI tanısı aldığı görülmüştür. Bu oran 65 yaş ve üzeri hastalarda %10.8 olarak bulunmuştur.

Hastalar postoperatif MI geçirme durumuna göre karşılaştırıldığında, MI geçiren hastalar arasında 65 yaş ve üzeri hasta oranı (%68.3), MI geçirmeyen gruba göre (%40.7) anlamlı yüksek bulunmuştur (p=0.001). Benzer şekilde MI geçiren hastaların yaş ortalaması daha yüksek bulunmuştur (p=0.04) (Tablo 2).

Anestezi risk skorlamasına bakıldığında, MI geçiren hastalarda ASA III oranının (%51.2), MI geçirmeyen hasta grubuna (%19.8) göre anlamlı yüksek olduğu belirlenmiştir (p<0.001). Her iki grupta da yüksek oranda (%84.3, %82.9) günübirlik cerrahilerin olduğu tespit edilmiştir. Her iki grup arasında VKİ, kadın/erkek oranının, ameliyat türü dağılımının ve komor-

Tablo 2. MI görülen ve görülmeyen hastaların karşılaştırılması.

Değişkenler	MI (-) N:567	MI (+) N:41	p değeri
Yaş (yıl) (mean±SD)	62.49±9.7	66.98±8.8	0.04*
65 yaş ve üzeri hastalar (n, %)	231 (40.7)	28 (68.3)	0.001*
Kadın/Erkek (n, %)	103/464 (18.2/81.8)	7/34 (17.1/82.9)	0.529 0.286
VKI (mean±SD)	27.86±9.7	28.76±5.8	
ASA			
I (n, %)	249 (43.9)	81 (19.5)	<0.001*
II (n, %)	206 (36.3)	12 (29.3)	
III (n, %)	112 (19.8)	21 (51.2)	
HT (n, %)	178 (%31.4)	15 (%36.6)	0.298
DM (n, %)	112 (%19.8)	9 (%22)	0.432
KAH (n, %)	144 (%25.4)	26 (%63.4)	<0.001*
SVO (n, %)	5 (%0.9)	0 (%0)	0.546
KBY (n, %)	27 (%4.8)	2 (%4.9)	0.597
KKY (n, %)	33 (%5.8)	11 (%26.8)	<0.001*
Operasyon türü			
Günübirlik cerrahiler (n, %)	478 (84.3)	34 (82.9)	0.214
Günübirlik olmayan cerrahiler (n, %)	89 (15.6)	7 (17.1)	
30 günlük Mortalite (n, %)	1 (0.2)	2 (4.9)	0.013*
1 yıllık Mortalite (n, %)	14 (2.5)	11 (26.8)	<0.001*

Kısaltmalar:

MI: Miyokard infarktüsü, VKİ: Vücut kitle indeksi, ASA: American Society of Anaesthesiologist sınıflaması, HT: Hipertansiyon, DM: Diyabetes mellitus, KAH: Koroner arter hastalığı, SVO: Serebrovasküler olay, KBY: Kronik böbrek yetmezliği, KKY: Konjestif kalp yetmezliği

biditelerden HT, DM, SVO ve KBH oranlarının benzer olduğu görülmüştür (Tablo 2). MI geçiren hastalarda KKY ve KAH sıklığı, MI geçirmeyen gruba göre daha yüksek olduğu görülmüştür (p<0.001).

MI nedeniyle 30 günlük mortalite görülen hasta sayısı 3 (%0.49) olduğu görülmüştür. Bir yıllık mortalite görülen hasta sayısı 25 (%4.1) olarak bulunmuştur. Bu 25 hastada ölüm nedeni, 10 kişide MI, 12 kişide ürolojik nedenler, 3 kişide KKY olduğu görülmüştür. MI nedeni 1 yıllık mortalite oranı %1.6 olarak belirlenmiştir.

MI geçiren 41 hastanın 16'sı (%39) ilk 7 gün içinde, 4'ü (%9.8) 7-30. Günler arasında, 11'i (%26.8) 1.-6. ay arasında ve 10'u (%24.4) 6. ay-1 yıl arasında MI geçirmiştir. MI geçirme zamanına göre gruplandığımız hastalarda K/E oranı ve KAH dışında yaş ve komorbiditeler benzer bulunmuştur (Tablo 3). İlk hafta MI geçiren hastaların %68.8'inde KAH mevcut olup, iki hasta MI nedeni kaybedilmiştir. KAH olan hastalarda postoperatif ilk 7 gün içinde MI görülme riskinin 6 kat

arttığı tespit edilmiştir (OR:5.99).

MI belirlenen 41 hasta değerlendirildiğinde, 26 hastada KAH, 12 hastada DM, 11 hastada KKY olduğu belirlenmiştir. Ancak bu hastalardan 7'sinde postoperatif EKG, CK-MB ve troponin değerlendirilmiş olup, kardiyoji konsültasyonu istendiği görülmüştür.

KAH mevcut olup, ancak troponin değerlendirilmesi yapılmayan 23 hastada postoperatif MI görülmüş ve bu hastalardan 6'sı MI nedeniyle kaybedilmiştir.

KBY ile postoperatif Hs-TropT yüksekliği arasında anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır (p=0.02).

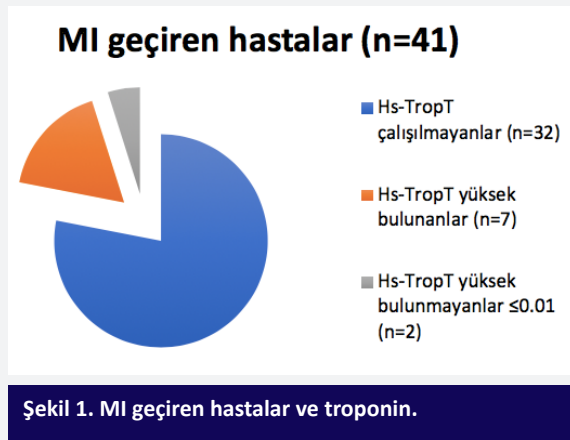
Hs-TropT 69 hastada (%8.52) çalışılmıştır ve bu 69 hastanın 21'inde (%30.5) yüksek (0.01 ng/ml ve üzeri) bulunmuştur (Şekil 1). Troponinin yüksek bulunduğu hastaların 14'ünde herhangi bir kardiyak olay tespit edilmemiştir, bu hastaların 5'inde KBY olduğu görülmüştür.

Tablo 3. MI geçirme günlerine göre hastaların karşılaştırılması.

Değişkenler	MI 1-7. gün n:16	MI 8-30. gün n:4	MI 1-6. ay n:11	MI 1-12. ay n:10	p değeri
Yaş (yıl) (mean±SD, min-max)	68,5±7.7 (48-78)	62.2±9.5 (54-71)	66.9±7.5 (56-86)	66,5±11.8 (49-82)	0.666
65 yaş ve üzeri hastalar (n, %)	13 (81.3)	2 (50)	7 (63.6)	6 (60)	0.515
Kadın/Erkek (n,%)	1/15 (6.3/93.8)	0/4 (0/100)	0/11 (0/100)	6/4 (60/40)	0.001*
VKI (mean±SD)	27.4±6.2	28.9±2.9	31.5±5.3	27.7±6.1	0.326
ASA					
-I (n, %)	2 (12.5)	0 (0)	1 (9.1)	5 (50)	
-II (n, %)	5 (31.3)	2 (50)	2 (18.2)	3 (30)	0.101
-III (n, %)	9 (56.3)	2 (50)	8 (72.7)	2 (20)	
HT (n, %)	7 (43.8)	1 (25)	5 (45.5)	2 (20)	0.543
DM (n, %)	3 (18.8)	1 (25)	4 (36.4)	1 (10)	0.515
KAH (n, %)	11 (68.8)	4 (100)	8 (72.7)	3 (30)	0.031*
SVO (n, %)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	-
KBY (n, %)	2 (12,5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.350
KKY (n, %)	5 (31.3)	0 (0)	4 (36.4)	2 (20)	0.499
Ameliyat türü					
-Günübirlik cerrahiler (n, %)	11 (68.8)	4 (100)	10 (90.9)	9 (90)	
-Günübirlik olmayan cerrahiler (n, %)	5 (33.2)	0 (0)	1 (9.1)	0 (0)	0.439
30 günlük mortalite (n, %)	2 (12,5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.350
1 yıllık mortalite (n, %)	4 (25)	1 (25)	1 (9.1)	5 (50)	0.209

Kısaltmalar:

MI: Miyokard infarktüsü, VKİ: Vücut kitle indeksi, ASA: American Society of Anaesthesiologist sınıflaması, HT: Hipertansiyon, DM: Diyabetes mellitus, KAH: Koroner arter hastalığı, SVO: Serebrovasküler olay, KBY: Kronik böbrek yetmezliği, KKY: Konjestif kalp yetmezliği

**TARTIŞMA**

Postoperatif dönemde miyokardiyal hasarlanmanın saptanması oldukça önemli ve güncel bir konudur. Günümüzde halen miyokardiyal hasarlanma non-kardiyak cerrahi sonrası tespit edilemeyen bir komplikasyon olarak tanımlanmaktadır ve 30-günlük mortalite ile oldukça ilişkili olduğu vurgulanmaktadır [6]. Miyokardiyal hasarlanmanın saptanması ile iskemi-

nin etkilerini ve neden olduğu komplikasyonları önlemek olası olabilmektedir. Bu çalışmada, ürolojik cerrahi sonrası 1 yıllık dönemde kardiyak olaylar araştırılmıştır. Tüm hastalarda troponin değerleri çalışılmamış olsa da, belirlenen kardiyak olaylar, perioperatif miyokardiyal hasarlanma olarak tanımlanmıştır.

Kırk beş yaş ve üzeri ürolojik cerrahi geçiren hastaların 1 yıllık dönemde MI görülme oranı %6.7 (41 hasta) olarak bulunmuştur. Non-fatal MI 31 hastada görülürken, 10 hastada MI nedeniyle ölüm gerçekleşmiştir.

Yaş arttıkça, MI görülme sıklığının da arttığı belirlenmiştir (p=0.04), 65 yaş ve üzeri hastalarda ise yaş ve MI ilişkisi daha yüksektir (p=0.001). Mauermann ve ark.'nın [1] MINS yönetimi ile ilgili olarak söz ettiği algoritmada 65 yaş ve üzeri hastaların ya da 45 yaş ve üzeri ise KAH, periferik damar hastalığı, SVO risk faktörlerinden bir ya da fazlasını barındıran hastaların MINS taraması kapsamına alınması önerilmektedir. Çalışmamızda, bu algoritmayı destekler nitelikte bir

sonuç olarak, MI geçiren hastalarda preoperatif dönemde KAH ve KKY varlığı, KAH ve KKY olmayan hastalara göre yüksek bulunmuştur ($p<0.001$).

Hasta grubumuzda KAH, SVO, KKY, KBY, DM hastalıkları eşlik eden, dolayısıyla revise kardiyak indeksi yüksek olan 369 hasta olmasına rağmen, tüm hastaların yalnızca 69'unda (%11,34) postoperatif dönemde troponin değerlendirmesi yapıldığı görülmüştür. Bu oldukça endişe verici bir durumdur. Buna neden olarak, ameliyatların çoğunluğunun günübirlik cerrahi olmasına, asemptomatik hastaların aynı akşam taburcu edilmesine, bu nedenle troponin takibi yapılmamasına bağlamaktayız.

KBY troponin yüksekliğinin non-miyokardiyal nedenlerinden biridir ^[1]. Ürolojik cerrahi geçiren hastalarda KBY'nin sık görülebildiğini göz önüne alırsak, bu grup hastada troponin taraması miyokardiyal hasarlanmayı göstermede yeterli olamayabilir. Bu çalışmada da, buna benzer olarak yüksek troponin değeri olan 21 hastanın 14'ünde kardiyak olay görülmemiştir ve bu hastalardan 5'inde KBY mevcuttur. Yapılan çalışmalarda, MI gelişme bile postoperatif troponin yükselmesi, tek başına mortaliteyi artırmaktadır ^[7,8]. Sonuçta diyebiliriz ki, KBY postoperatif kardiyovasküler komplikasyonlar için bir risk faktörüdür, bu nedenle bu hasta grubunda preoperatif ve postoperatif dönemde kardiyak izlem oldukça önemlidir.

Non-kardiyak cerrahide miyokardiyal hasarlanmanın büyük oranının postoperatif ilk 2 günde geliştiği söylenmektedir ^[4]. Bulgularımıza göre, MI geçiren hastaların 16'sı (%39) ilk 7 gün içinde MI geçirmiştir (Tablo 3). İlk 7 günde MI geçiren hastaların %68.8'inde KAH mevcut olduğu görülmüştür. KAH olan hastalarda ilk 7 gün içinde MI görülme riskinin 6 kat arttığı belirlenmiştir (OR: 5.99). Bu bulgular, özellikle risk faktörü olan hastalarda, postoperatif erken dönemde, miyokardiyal hasarlanmayı belirlemek ve önlemek amacı ile en az 2 gün troponin takibi, yakın vital bulgu takibi, hipoksemiden kaçınılması, intravasküler volüm optimizasyonunun önemine dikkat çekmek açısından önemlidir ^[3]. Ancak hasta grubumuzun çoğunluğu

gibi hastanede yatışın olmadığı günübirlik cerrahilerde, troponin takibi yapılmadığından asemptomatik miyokardiyal hasar belirlenmesi tartışma konusudur. Yine ürolojik günübirlik cerrahiler büyük oranda yaşlı ve komorbiditeleri olan erkek hastalar olmaktadır. Bu da miyokardiyal hasarlanma için ek risk yaratmaktadır. Bu hastalarda, olası kardiyak olaylar gözden kaçırılmaktadır. Ayrıca, KAH, SVO gibi risk faktörleri olan hastalar, antitrombotik ilaç tedavisi altında iken, operasyona hazırlık sürecinde hasta grubumuzda olduğu gibi günübirlik cerrahilerin çoğunluğunu oluşturan trans-uretral rezeksiyon ameliyatlarının kanama riskinin yüksek olması nedeni ile antitrombotik tedavilerine ara verilmektedir. Bu durumda, tromboz-kanama dengesinin kurulmasındaki başarısızlık bu şekilde risk altındaki hastalarda postoperatif erken dönemde MI görülme oranının yüksek olmasına neden olabileceğini düşünmekteyiz.

Perioperatif miyokardiyal infarktüs insidansı oldukça tartışmalıdır. Bu oran, KAH olmayan düşük riskli hastalarda %0.3-3 arasında iken, KAH olan yüksek riskli hastalarda %33'e kadar yükselmektedir^[9-11]. Bunun nedeni, hastalık tanımlarının farklılığından olabileceği gibi, hasta popülasyonlarının farklılığından da kaynaklanabilir. Urban ve ark.'nın ^[12] majör ortopedik cerrahi geçiren 10.627 hastada yaptığı bir çalışmanın sonuçlarına göre, MINS oranı %8.7 iken, MI oranı %1.2-2 olarak bulunmuştur. Çalışmamızda, postoperatif MI oranı %6.7 olarak bulunmasının nedeni, 65 yaş ve üzeri, KAH ve diğer komorbiditeleri olan hasta sayısının yüksek olmasına bağlamaktayız.

Çalışmamızda, 30-günlük mortalite %0.5 iken, MI'a bağlı 30 günlük mortalite %0.3 olarak bulunmuştur. Bir yıllık mortalite ise %4.1, MI'a bağlı 1 yıllık mortalite %1.8'dir. Puelacher ve ark.'nın ^[6] çalışmasına göre, non-kardiyak cerrahi sonrası kardiyak nedenli 30 günlük mortalite %1.14 iken, kardiyak nedenli 1 yıllık mortalite %3.52 olarak bulunmuştur.

Bu çalışmanın bazı sınırlamaları vardır. Preoperatif troponin düzeyi hastalarda çalışılmamıştır. Postoperatif troponin değerleri çalışılan ve kardiyak

izlemleri yapılan hasta sayısı yetersizdir, bu nedenle MINS için yeterli bilgi edinilememiştir. MINS etiolojisini araştıran yayınlarda, intraoperatif hemodinamik veriler var iken, çalışmamızda intraoperatif veriler yoktur.

Sonuç olarak, non-kardiyak cerrahi sonrası perioperatif miyokardiyal hasarlanma ve bununla bağlantılı olarak kısa ve uzun dönem mortalite önemli bir komplikasyondur. Bu çalışmanın sonuçları gösteriyor ki, perioperatif sessiz ve bariz miyokardiyal hasarı belirlemede yetersiz kalmaktayız. Özellikle ileri yaşlı ve ko-morbiditeleri olan hastalarda, postoperatif troponin takibinin oldukça önemli olduğu düşünmekteyiz. Günübürlük cerrahi geçirmiş bile olsa, riskli hastalarda kardiyak izlemlerinin yapılmasını önermekteyiz. Çünkü yapılan basit kardiyak izlemler (troponin, EKG, ağrı takibi), klinisyenlere hastalarda gerekli olabilecek ileri kardiyak girişimler için (kardiyak kateterizasyon, perkutan kardiyak girişimler, cerrahi, yoğun bakıma transfer) önemli bilgiler verecektir.

KAYNAKLAR

1. Mauermann E, Puelacher C, Buse GL. Myocardial injury after noncardiac surgery: An underappreciated problem and current challenges. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2016;29(3):403-12. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000336>
2. Kim M, Son M, Lee D, Park K, Park T. Troponin-I Level After Noncardiac Surgery and Its Association With Long-Term Mortality. *Int Heart J* [Internet]. 2016;57(3):278-84. Available from: www.ijrcce.com. <https://doi.org/10.1536/ihj.15-352>
3. Levy M, Heels-Ansdell D, Hiralal R, Bhandari M, Guyatt G, Yusuf S, et al. Prognostic Value of Troponin and Creatine Kinase Muscle and Brain Isoenzyme Measurement after Noncardiac Surgery. *Anesthesiology*. 2011;114(4):796-806. <https://doi.org/10.1117/12.766542>
4. Botto F, Alonso-Coello P, Chan M, Villar JC, Xavier D, Srinathan S, et al. Myocardial injury after noncardiac surgery A Large, International, Prospective Cohort Study Establishing Diagnostic Criteria, Characteristics, Predictors, and 30-day Outcomes. *Anesthesiology* [Internet]. 2014;120:564-78. <https://doi.org/10.1097/ALN.000000000000113>
5. Abbott TEF, Pearse RM, Archbold RA, Ahmad, T, Niebrzegowska E, Wragg A, et al. A Prospective International Multicentre Cohort Study of Intraoperative Heart Rate and Systolic Blood Pressure and Myocardial Injury After Noncardiac Surgery. *Anesth Analg* [Internet]. 2017;126(6):1. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002560>
6. Puelacher C, Buse GL, Seeberger D, Szargary L, Marbot S, Lampart A, et al. Perioperative myocardial injury after noncardiac surgery incidence, mortality, and characterization. *Circulation*. 2018;137(12):1221-32. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.030114>
7. Horr S, Reed G, Menon V. Troponin elevation after noncardiac surgery: Significance and management. *Cleve Clin J Med*. 2015;82(9):595-602. <https://doi.org/10.3949/ccjm.82a.15076>
8. Biccard BM, Devereaux PJ, Rodseth RN. Cardiac biomarkers in the prediction of risk in the non-cardiac surgery setting. *Anaesthesia*. 2014;69(5):484-93. <https://doi.org/10.1111/anae.12635>
9. Fleischmann KE, Goldman L, Young B, Lee TH. Association between cardiac and noncardiac complications in patients undergoing noncardiac surgery: Outcomes and effects on length of stay. *Am J Med*. 2003;115(7):515-20. [https://doi.org/10.1016/S0002-9343\(03\)00474-1](https://doi.org/10.1016/S0002-9343(03)00474-1)
10. Poldermans D, Schouten O, Vidakovic R, Bax JJ, Thomson IR, Hoeks SE, et al. A Clinical Randomized Trial to Evaluate the Safety of a Noninvasive Approach in High-Risk Patients Undergoing Major Vascular Surgery. The DECREASE-V Pilot Study. *J Am Coll Cardiol*. 2007;49(17):1763-9. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2006.11.052>
11. Mangano DT, Hollenberg M, Fegert G, Meyer M Lou, London MJ, Tubau JF, et al. Perioperative myocardial ischemia in patients undergoing noncardiac surgery-I: Incidence and severity during the 4 Day perioperative period. *J Am Coll Cardiol*. 1991;17(4):843-50. [https://doi.org/10.1016/0735-1097\(91\)90863-5](https://doi.org/10.1016/0735-1097(91)90863-5)
12. Urban MK, Wolfe SW, Sanghavi NM, Fields K, Magid SK. The Incidence of Perioperative Cardiac Events after Orthopedic Surgery: A Single Institutional Experience of Cases Performed over One Year. *HSS J*. 2017;13(3):248-54. <https://doi.org/10.1007/s11420-017-9561-9>

Duration of Acute Kidney Injury After Cardiac Surgery Effects Mortality

Gülçin Patmano ©
Mehmet Tercan ©
Ahmet Kaya ©
Durdu Karakız ©

Kardiyak Cerrahi Sonrası Akut Böbrek Hasarı Süresi Mortaliteyi Etkiler

Etik Kurul Onayı: Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul onayı alınmıştır (12/10/2018-8919).

Çıkar çatışması: Makalemizde çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Finansal destek: Makalemizde finansal destek alınmamıştır.

Hasta onamı: Çalışmaya dahil edilen bütün hastalardan onam alınmıştır.

Ethics Committee Approval: Harran University Medical School Ethics Committee approval was obtained (12/10/2018-8919).

Conflict of interest: There is no conflict of interest in our study.

Funding: The study was carried out without funding.

Informed consent: Informed consent was obtained from all patients included in the study.

Cite as: Patmano G, Tercan M, Kaya A, Karakız D, Duration of acute kidney injury after cardiac surgery effects mortality, GKDA Derg. 2019;25(3):152-9.

ABSTRACT

Objective: Acute Kidney Injury (AKI) development is not a rare complication after cardiac surgery, and is often associated with a high risk of morbidity and mortality. In-hospital mortality rates of patients in need of dialysis can reach up to 70%. Our aim was to determine the risk factors for the development of AKI and the results of AKI development by examining the cases of AKI developed after cardiac surgeries performed in our hospital in a 8 year- period.

Method: A total of 594 patients who underwent cardiovascular surgery between January 2010-September 2018 were retrospectively included in the study. Demographic data, preoperative risk factors, intraoperative variables, intensive care unit data, and mortality rates were recorded. Clinically important ones among the significant data were again divided into three groups according to duration of AKI in days: 1-3 days AKI (Group 1), 3-7 days AKI (Group 2) and ≥ 7 days AKI (Group 3).

Results: AKI was observed in 31.1% of the patients. Duration of intubation ($p<0.001$), intensive care unit (ICU) ($p<0.001$), and hospital stay ($p<0.001$) and average time to exitus ($p<0.001$) were significantly longer in this patient group., in all subgroups except for Group 1. Mean time to exitus was longer only in Group 3 ($p=0.002$).

Conclusion: Development of AKI after cardiac surgery is one of the important factors affecting mortality and morbidity after cardiac surgery. It is directly proportionate not only to AKI development after cardiac surgery, but also fundamentally to duration of AKI, duration of ICU, hospital stay and mortality.

Keywords: acute kidney injury, cardiac surgery, mortality

ÖZ

Amaç: Akut böbrek hasarı (ABH) gelişimi kardiyak cerrahiden sonra ender görülmeyen, ciddi bir komplikasyondur ve sıklıkla yüksek morbidite ve mortalite riski taşır. Diyaliz gereksinimi olan hastaların hastane içi mortalite oranları % 70'lere kadar çıkabilmektedir. Amacımız, hastanemizde 8 yıllık periyod içerisinde yapılan kalp cerrahisi uygulamalarından sonra gelişen ABH olgularını inceleyerek ABH gelişim risk faktörlerini ve ABH gelişimi ile ortaya çıkan sonuçları belirlemektir.

Yöntem: Retrospektif olarak Ocak 2010 - Eylül 2018 yılları arasında kliniğimizde kardiyovasküler cerrahi geçiren 594 hasta çalışmaya alındı. Demografik özellikler, preoperatif risk faktörleri, intraoperatif değişkenler, yoğun bakım verileri ile mortalite oranları kaydedildi. Anlamli olan verilerden klinik olarak önemi olanlar tekrar ABH günlerine göre 1-3 günlük ABH (Grup 1), 3-7 günlük ABH (Grup 2) ve ≥ 7 günlük ABH (Grup 3) grubu olarak üç gruba ayrıldı.

Bulgular: Hastaların %31.1'inde ABH gözlemlendi. Bu hasta grubunun entübasyon süresi ($p<0.001$), yoğun bakım yatış süresi ($p<0.001$) hastane yatış süresi ($p<0.001$), exitus gün ortalaması ($p<0.001$) anlamli olarak daha uzundu. ABH gelişen grupta Grup 1 hariç tüm alt gruplarda yoğun bakım yatış süresi (sırasıyla $p=0.001$; $p<0.001$) ile hastane yatış süresi (sırasıyla $p<0.001$; $p=0.001$) anlamli olarak daha uzundu. Yalnızca Grup 3'te exitus gün ortalaması daha uzundu ($p=0.002$).

Sonuç: Kardiyak cerrahiden sonra mortalite ve morbiditeyi etkileyen faktörler arasında ABH gelişimi önemli yer tutmaktadır. Yalnızca kardiyak cerrahiden sonra ABH gelişimi değil, esas olarak ABH süresi, yoğun bakım yatış süresi, hastane yatış süresi ve mortalite ile doğru orantılıdır.

Anahtar kelimeler: akut böbrek hasarı, kardiyak cerrahi, mortalite

Alındığı tarih: 10.02.2019

Kabul tarihi: 28.05.2019

Yayın tarihi: 30.09.2019

Gülçin Patmano

SBÜ. Mehmet Akif İnan EAH

Anesteziyoloji ve Reanimasyon ABD

Şanlıurfa - Türkiye

✉ gulcinpatmano@gmail.com

ORCID: 0000-0001-9138-035X

M. Tercan 0000-0003-0736-0490

A. Kaya 0000-0002-8751-5298

SBÜ. Mehmet Akif İnan EAH

Anesteziyoloji ve Reanimasyon ABD

Şanlıurfa - Türkiye

D. Karakız 0000-0002-7892-0494

SBÜ. Mehmet Akif İnan EAH

Acil Tıp Anabilim Dalı

Şanlıurfa - Türkiye

INTRODUCTION

Postoperative renal dysfunction, also known as acute kidney injury (AKI) that increases postoperative patient mortality, morbidity, duration of hospital stays and hospital cost is a serious complication of cardiac surgery [1]. Mortality rates vary between 14.5% and 64% with the development of AKI after cardiac surgery in different studies [2,3]. Dialysis is needed in approximately 1-5% of these cases [4]. It is reported that in-hospital mortality rates of patients who need dialysis increases up to 70% [5].

Many risk factors have been reported for the development of postoperative AKI such as diabetes mellitus, congestive heart failure, use of intra-aortic balloon pump (IABP), age, cardiopulmonary bypass time, cross-clamp time, history of emergency surgical intervention and low cardiac output [6-8].

Even mild increases in serum creatinine levels were found to be associated with decreased survival in the postoperative period [9]. When creatinine returns to preoperative baseline value prior to discharge from the hospital, then correlation between increase in creatinine values and patient survival conveys importance [10].

AKI after cardiac surgery is multifactorial disease, and associated with ischemic renal injury due to perioperatively low cardiac output and insufficient perfusion [11]. Furthermore, free plasma hemoglobin, hydroxyl radicals, elastase, endothelin, free radicals (hydrogen peroxide, superoxide) may form and cause kidney damage during cardiopulmonary bypass [12]. Despite ongoing advances in surgical techniques, patient management, and monitorization and hemodialysis technology, incidence rates of postoperative renal injury have not decreased significantly [5]. Therefore, intensive studies are being performed to avoid AKI after cardiac surgery. In this study, we examined the cases of AKI that developed after cardiac surgery during an 8-year period. The aim of this study was to describe the preventable causes of AKI

and the outcomes of AKI development.

MATERIAL AND METHOD

After the approval of the hospital's ethics committee, the files of patients who underwent cardiac surgery at the cardiovascular surgery clinic of Health Sciences University, Mehmet Akif İnan Educational and Research Hospital between January 2010 and September 2018 were evaluated retrospectively and included in the study. Peripheral vascular surgery operations, dissection surgeries and patients whose preoperative serum creatinine levels were higher than 1.5 mg / dL were excluded from the study..

Total number of 634 cardiac surgeries were performed within the 8-year period of which 594 were included in the study. Study population consisted of 213 (35.9%) female and 381 male (64.1%) patients. The patients' demographic characteristics, and smoking status of the patients, accompanying diseases detected during preoperative evaluation, and ejection fraction (EF) were recorded. The surgery that was applied, previous emergency surgical intervention, time between angiography and bypass, cardiopulmonary bypass time and intraoperative urinary excretion were evaluated. Preoperative creatinine levels of the patients were noted.

The patients received oral doses of 5-10 mg diazepam a night before the anesthesia premedication. Electrocardiography (EKG) results, invasive arterial blood pressure, peripheral oxygen saturation, end-tidal CO₂, central venous pressure (measured from the internal jugular vein) and nasopharyngeal temperature were monitored. Following anesthesia induction with standard high doses of opioid, the patients' anesthesia management was maintained with inhaled anesthetics. Dilution was performed with 20-25% hematocrit (Hct). The mean arterial pressure was maintained between 60 and 80 mmHg during cardiopulmonary bypass.

Postoperative intensive care information, duration

of extubation, hourly urine output averages within the first 24 hours, duration of intensive care and hospital stay, the time of death in days of those who died within 28 days of their hospitalisation in post-operative intensive care unit were recorded from the files and follow-up forms of the patients.

The creatinine levels of the patients were recorded on the 1st, 3rd and 7th postoperative days. For the patients who left the hospital before the 7th day. AKI was defined as a 1.5-fold increase in creatinine levels or 0.3 mg/dl increase in line with Stage 1 AKI definition according to AKIN criteria [13]. The patients were primarily divided into the AKI-positive and AKI-negative groups. The AKI-positive group with clinical data was again divided into 3 groups according to the number of days AKI persisted: 1-3 days AKI (Group 1), 3-7 days AKI (Group 2), and ≥ 7 days of AKI (Group 3).

DATA ANALYSIS METHOD

The data were analyzed with "SPSS for Windows 23.0 version". For the data with normal distribution in the descriptive statistics of the continuous variables, the results were expressed as mean \pm standard deviation, and for those without normal distribution, the results were expressed as median (minimum-maximum). Categorical variables were expressed in frequencies and percentages. Normal

distribution was evaluated by histogram and One-Sample Kolmogorov-Smirnov test. Student's t-test was used for the data that showed normal distribution in the pairwise group comparisons. Mann-Whitney-U test was used for the data without normal distribution. Kruskal-Wallis test was used for the evaluation of more than 2 groups. As Kruskal-Wallis test did not show a significant p value, any pairwise subgroup comparisons were not made. For the categorical variables, chi-square test was used in the comparisons between the groups. $p < 0.05$ was considered as statistically significant.

RESULTS

Among 594 patients who underwent cardiac surgery between January 2010 and September 2018 were included in the study, While, 409 of them did not have AKI according to the AKIN criteria, and 185 of them developed AKI. There was no significant difference between the groups in terms of sex. The mean age was significantly higher in patients with AKI ($p < 0.001$). There was no significant difference between the groups in terms of additional diseases and smoking status of the patients. EF was lower in the AKI group ($p = 0.07$). The time interval between angiography and bypass operation was significantly longer in patients with AKI ($p < 0.001$). The demographic data are shown in Table 1.

Table 1. Demographic data.

	All Patients (n=594)	No AKI (n=409)	AKI (n=185)	p
	mean \pm ss / n(%)			
Age (year)	59.7 \pm 10.8	58.7 \pm 11	62.1 \pm 9.8	<0.001*
Sex				0.084
Female	213 (%35.9)	156 (%37.9)	57 (%30.6)	
Male	381 (%64.1)	253 (%62.1)	128 (%69.4)	
BMI (kg/m ²)	18.1 \pm 0.2	17.9 \pm 2.4	18.6 \pm 2.1	<0.001
DM	208 (%35)	138 (%33.7)	70 (%37.8)	0.332
HT	300 (%50.5)	198 (%48.4)	102 (%55.1)	0.129
Smoking	142 (%23.9)	99 (%24.2)	43 (%23.2)	0.799
EF (%)	50.7 \pm 7.4	51.4 \pm 7.1	49.4 \pm 7.7	0.007
Time interval between Angio-Bypass (days)	6.25 \pm 4.49	6.12 \pm 4.22	6.52 \pm 5.03	<0.001

AKI: Acute Kidney Injury, BMI: Body Mass Index, DM: Diabetes Mellitus, EF: Ejection Fraction, HT: Hypertension

Table 2. Case types.

Case Type	No AKI (n=409)	Group 1 (n=69)	Group 2 (n=48)	Group 3 (n=68)	p
	n(%)				
Valve operation	41 (87.2%)	4 (8.5%)	-	2 (4,3)	0.005
CABG+ Valve operation	1 (20%)	2 (40%)	-	2 (40%)	
CABG	367 (67.7%)	63 (11.6%)	48 (8.9%)	64 (11.8%)	

AKI: Acute Kidney Injury, CABG: Coronary Artery Bypass Graft

Table 3. Factors affecting AKI.

	All Patients (n=594)	No AKI (n=409)	AKI (n=185)	p
	mean±ss / n(%)			
Emergency / elective				<0.001
Elective	514 (86.5%)	371 (72.2%)	143 (27.8%)	
Emergency	80 (13.5%)	38 (47.5%)	42 (52.5%)	
Duration of Bypass (min)	118±37.9	113.5±36.8	127.9±38.5	<0.001
Duration of Cross clamp (min)	81±60.4	75.6±27	92.8±99.8	0.004
Urine output in the pump (mL)	666.6±416.7	680.4±425.3	636.2±396.6	0.203
Hourly urine on the first day (mL/day)	167.3±66.2	179.4±68,2	141.3±53.3	0.006
Preop creatinine (mg/dL)	0.87±0.47	0.81±0.26	0.99±0.74	<0.001

AKI: Acute Kidney Injury

Four of 5 (80%). patients who underwent CABG + valve surgery developed AKI The highest rate of kidney injury was in this group ($p<0.001$). Among 542 patients, 175 (32.3%) cases that underwent isolated CABG, and 6 of 47 (12.8%) patients who had isolated valve surgery developed AKI., Patients who developed AKI and experienced CABG + valve surgery were in Groups 1 and Group 3 with equal number of patients in both groups. Group 3 included highest number of patients who developed AKI and had isolated CABG. The type of operation that was performed, and the duration of kidney injury were found to be related.

The rate of development of AKI was higher in the patients who underwent emergency operations. Additionally, the duration of bypass and cross clamp cardiac surgery was significantly longer in the patients with AKI ($p>0.001$ and $p=0.04$, respectively) (Table 3). In this patient group, higher preoperative creatinine levels, lower urine output within the first

24-hour and longer intubation times, intensive care unit stay and the hospitalization were detected ($p<0.001$, $p=0.006$, $p<0.001$, $p<0.001$ and $p<0.001$, respectively). There was no significant differences in the rates of mortality between the two groups ($p=0.439$), but the mean day of exitus was significantly higher in the AKI group ($p=0.001$). When we grouped the patients by their days of exitus, mortality rate was higher in 0-1 days in the group without AKI, the rates of exitus in all other days were higher in the AKI-positive group ($p=0.001$) (Table 4).

Among these data, those with clinical significance were re-classified based on the duration of kidney injury (Table 5). Duration of bypass and cross-clamping period were significantly different among all subgroups of the AKI group, but the mean bypass duration was the highest in Group 2, and the mean cross-clamp time was the highest in Group 1. Group 2 had the highest mean value of preoperative creatinine level followed by Group 3. There was no signifi-

Table 4. Hospital stay and mortality.

	All Patients (n=594)	AKI (n=409) n(%)	No AKI (n=185)	p
Duration of intubation (days)	11.4±16.9	9.8±13.9	15.1±22	<0.001
Duration of ICU stay (days)	3.33±3.1	2.83±2.26	4.45±4.24	<0.001
Duration of hospital stay (days)	8.22±4.22	7.74±3.69	9.32±5.07	<0.001
Exitus	70 (%11.8)	35 (%8.6)	35 (%18.9)	0.439
Exitus (days)	5.8±6.5	4.1±6.5	7.5±6.2	0.001
Grouping by exitus days				0.001
0-1 day	32 (%45.7)	24 (%68.6)	8 (%22.9)	
1-3 days	7 (%10)	1 (%2.9)	6 (%17.1)	
3-7 days	8 (%11.4)	3 (%8.6)	5 (%14.3)	
7-28 days	23 (%32.9)	7 (%20)	16 (%45.7)	

AKI: Acute Kidney Injury, ICU: Intensive Care Unit

cant difference between Group 1 and the group without AKI. The mean peak creatinine level was the highest in Group 3. The frequency and percentage of peak creatine change over 100% and above were higher in Group 3 (29, 80.5%), and the frequency and percentage of those with a percentage change below 100% were higher in Group 1 (64, 42.9%). The hourly urine output was significantly lower in all 3 groups with AKI than the group without, but the lowest mean hourly urine output was detected in Group 2. Intubation time was significantly different among the groups, but the longest intubation time was detected in Group 2. Hospitalization period and intensive care unit stay were not significantly different in Group 1, but they were significantly longer in the other groups. The mean day of exitus was significantly different only in Group 3 ($p=0.002$).

DISCUSSION

A total of 594 elective and emergency cases that underwent cardiac surgery between January 2010 and September 2018 at our center were included in the study. Among these, 184 patients (31.1%) had AKI. The incidence of AKI development after cardiac surgery varies depending on the definition, ranges widely between 5% and 35%^[6,14]. In the study, the rates of AKI development were similar to those of previous studies.

In terms of smoking status, DM and HT, which were determined as risk factors for kidney injury in previous studies, any significant difference was not found between groups^[1,2,15]. However, the mean age of the group with kidney injury was higher similar to those of previous studies, but EF was lower^[8,9].

Ranucci et al.^[16] reported that an interval of less than 24 hours between angiography and bypass was a serious risk factor for the development of kidney injury. At our clinic, one needed to wait for a minimum of 48 hours for elective operations. However, for emergency operations, the patient does not need to wait, and AKI developed in 52.5% of the patients who were taken to emergency operations. In a similar study, Del Duka et al.^[17] found that the incidence of development of AKI was significantly higher in operations performed within 5 days after angiography, and the highest incidence was found in the patient group who underwent surgery between 0 days and 1 day after angiography. Since the time interval between the angiography and bypass was given as the mean value in this study, and these values were over 6 days, a statistically significant but clinically insignificant difference was found between the groups who developed and did not develop AKI.

Duration of bypass and cross clamp time are important in the development of AKI after cardiopulmo-

Table 5. Classification of data according to the duration of kidney injury.

	No AKI (n=409)	Group 1 (n=69)	Group 2 (n=48)	Group 3 (n=68)	P		
					No AKI/ Group 1	No AKI/ Group 2	No AKI/ Group 3
	mean±ss / n(%)						
Duration of bypass (min)	113.5±36.8	126.3±43.1	129.6±22.5	128.4±42.8	0.032	<0.001	0.006
Duration of cross clamp (min)	75.6±27	85.5±35.5	82.8±21.5	83.2±20.5	0.043	0.018	0.016
Hourly urine on the first day (mL/day)	179.4±68.2	145±40.2	129.6±47.6	145.9±66.8	<0.001	<0.001	<0.001
Peak creatinine	0.9±0.3	1.3±0.3	1.8±1.5	2.1±1.5	<0.001	<0.001	<0.001
Peak creatinine % change					<0.001	<0.001	<0.001
<%50	409 (%100)	37 (%53.6)	25 (%52.1)	13 (%19.1)			
%50-99	-	27 (%39.1)	21 (%43.8)	26 (%38.2)			
%100-199	-	5 (%7.2)	2 (%4.2)	21 (%30.9)			
>%200	-	-	-	8 (%11.8)			
Duration of intubation (hours)	9.8±13.9	12.5±14.5	17.3±23.9	16.3±27.1	0.004	<0.001	0.012
Duration of ICU stay (days)	2.83±2.26	3.42±3.92	4.22±3.46	5.67±4.75	0.511	0.001	<0.001
Duration of hospital stay (days)	7.74±3.69	8.36±4.53	10.73±6.07	9.36±4.69	0.122	<0.001	0.015
Exitus (day)	4.1±6.5	6.2±6.8	8.4±7.2	8.3±5.6	0.113	0.060	0.002

AKI: Acute Kidney Injury, ICU: Intensive Care Unit

nary bypass surgery. These two components are characterized by being among the risk factors that may be intervened. The need for kidney injury and renal replacement therapy with CABG in a beating heart is significantly reduced [18]. At our clinic, CABG is not performed on a beating heart. When we look at our patients, both the duration of the bypass surgery and cross clamp time were significantly prolonged in the AKI group. As seen in the table where we divided kidney injury into groups of days, in all groups, namely the 1-3-day, 3-7-day and >7-day AKI groups, these time periods were found to be significantly longer in comparison to the group that did not develop AKI. In their study, Karim et al. [19] reported that longer bypass and cross-clamp times led to the development of AKI. They stated that development of AKI was associated with >70-min bypass and >60-min cross clamp times. They also indicated that the amount of urine output in the pump was not related to the development of AKI. They attributed this condition to the finding that the rate of patient's urinary output in the pump did not fall below 1 ml/kg/min. As a possible reason of this, they implicated mannitol solution added to the priming solution. They also indicated that proper perfusion of kidney tissue was effective. Similarly, hourly urine output in

the pumps were similar in both groups in our study. However, hourly urine output within 24 hours after the patient was taken to the intensive care unit was significantly lower in the AKI group. This was expected. When we grouped the patients according to duration of AKI in days, the mean urine output was significantly lower in all groups compared to the group without AKI. The lowest mean urine output was detected in Group 2, without any clinical significance.

Although there are studies indicating a correlation between the type of operation and development of AKI [1,14], recent studies has not indicated the presence of any relationship [20,21]. In our study, the development rate of AKI was high only in patients who underwent CABG + valve operations. For these patients, the extended duration of bypass and cross clamp surgeries may be the basis for AKI development.

Development of kidney injury after cardiac surgery increases mortality, and morbidity rates and duration of hospitalization. In addition to this information, Brown et al. [15], showed that persistence of kidney injury also negatively affects long-term sur-

vival . In our study, intensive care unit and hospital stays were longer in the group that developed AKI. However, when we grouped them based on persistence of AKI in days, there was no significant difference in the durations of intensive care unit and hospital stays in Group 1 in comparison to the group that did not develop AKI. Probably, the prolonged duration of AKI extended the durations of intensive care unit stay and hospital stay. Early recovery of AKI did not affect the durations of intensive care unit stay and hospital stay.

Although there was no significant difference in the rate of exitus between the patients with and without AKI (35: 8.6% vs 35: 18.9%) based on their days of exitus, while the rate of exitus developed between 0 and 1 day was high in the group without AKI, the rates of death occurring between 1-3, 3-7 days and 7- 28 days were higher in the group with AKI. As there were patients who had died on the operating table, even during the initial hours of intensive care, before control test for creatinine could be performed, these patients had to be included in the group that did not develop AKI due to missing data. This was the probable reason why the death rates were higher in the group that did not develop AKI in the 0th and 1st days. The fact that the rates of exitus on other days were high in the AKI group also supports the findings of previous studies ^[9,22]. Longer duration of AKI influenced ICU stay, hospital stay and mortality rates.

CONCLUSION

AAKI development is an important factor that affects mortality and morbidity after cardiac surgery. Advanced age, high BMIs, emergency surgical operation, short duration between angiography and operation, low EF, long duration of bypass surgery and long clamp time during operation and preoperatively high creatinine levels are risk factors for the development of AKI. Even if serum creatine levels return to preoperative values, development of AKI results in significant long-term results. Development of AKI is

not only associated with increased mortality but it is also important causative factor for other end-organ damage.

End-organ damage is directly proportional not only to the development of AKI after cardiac surgery, but mainly to the duration of AKI, extensive care unit stay, hospitalization and mortality. Development of AKI and duration of AKI have important implications for patient care. These may help clinicians to assess the risk of death during hospitalisation and after discharge.

REFERENCES

1. Ng SY, Sanagou M, Wolfe R, Cochrane A, Smith JA, Reid CM. Prediction of acute kidney injury within 30 days of cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;147: 1876-83.
<https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2013.06.049>
2. Bagshaw SM, George C, Bellomo R. Early acute kidney injury and sepsis: a multicentre evaluation. *Crit Care* 2008;12:R47.
<https://doi.org/10.1186/cc6863>
3. Chertow GM, Lazarus JM, Christiansen CL, Cook EF, Hammermeister KE, Grover F, et al. Preoperative renal risk stratification. *Circulation* 1997;95:878-84.
<https://doi.org/10.1161/01.CIR.95.4.878>
4. Billings FT, Pretorius M, Siew ED, Yu C, Brown NJ. Early postoperative statin therapy is associated with a lower incidence of acute kidney injury after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2010;24:913-20.
<https://doi.org/10.1053/j.jvca.2010.03.024>
5. Rosner MH, Okusa MD. Acute kidney injury associated with cardiac surgery. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2006;1:19-32.
<https://doi.org/10.2215/CJN.00240605>
6. Parolari A, Lorenzo L, Pesce LL, Pacini D, Mazzanti V, Salis S. Risk factors for perioperative acute kidney injury after adult cardiac surgery: role of perioperative management. *Ann Thorac Surg.* 2012;93:584-91.
<https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2011.09.073>
7. Van Straten AH, Hamad MA, Van Zundert AA, Martens EJ, Sch€onberger JP, de Wolf AM. Risk factors for deterioration of renal function after coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2010;30:106-11.
<https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2009.06.048>
8. Ryckwaert F, Boccara G, Frappier JM, Colson PH. Incidence, risk factors, and prognosis of a moderate increase in plasma creatinine early after cardiac sur-

- gery. *Crit Care Med*. 2002;30:1495-8.
<https://doi.org/10.1097/00003246-200207000-00016>
9. Zakeri R, Freemantle N, Barnett V, Lipkin GW, Bonser RS, Graham TR, et al. Relation between mild renal dysfunction and outcomes after coronary artery bypass grafting. *Circulation* 2005, 112(9 Suppl):I270-5.
<https://doi.org/10.1161/circulationaha.104.522623>
 10. Herron CR, Groom RC, Brown JR, et al. Acute Kidney Injury Subsequent to Cardiac Surgery. *The Journal of ExtraCorporeal Technology* 2015;47:16-28
 11. Leurs PB, Mulder AW, Fiers HA, Hoorntje SJ. Acute renal failure after cardiovascular surgery. Current concepts in pathophysiology, prevention and treatment. *Eur Heart J*. 1989 Dec;10 Suppl H:38-42.
https://doi.org/10.1093/eurheartj/10.suppl_H.38
 12. Hashimoto K, Nomura K, Nakano M, Sasaki T, Kurosawa H. Pharmacological intervention for renal protection during cardiopulmonary bypass. *Heart Vessels*. 1993;8(4):203-10.
<https://doi.org/10.1007/BF01744743>
 13. Mehta RL, Kellum JA, Shah SV, Molitoris BA, Ronco C, Warnock DG, et al. Acute Kidney Injury Network. *Crit Care*. 2007;11(2):R31.
<https://doi.org/10.1186/cc5713>
 14. D'Onofrio A, Cruz D, Bolgan I, Auriemma S, Cresce GD, Fabbri A, et al. RIFLE criteria for cardiac surgery associated acute kidney injury: risk factors and outcomes. *Congest Heart Fail* 2010;16(suppl 1):S32-6.
<https://doi.org/10.1111/j.1751-7133.2010.00170.x>
 15. Brown JR, Kramer RS, Coca SG, Parikh CR. Duration of acute kidney injury impacts long-term survival following cardiac surgery. *Ann Thorac Surg*. 2010;90(4).
<https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2010.04.039>
 16. Ranucci M, Ballotta A, Kunkl A, De Benedetti D, Kandil H, Conti D, Mollicelli N, et al. Influence of the timing of cardiac catheterization and the amount of contrast media on acute renal failure after cardiac surgery. *Am J Cardiol*. 2008 Apr 15;101(8):1112-8.
<https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2007.12.011>
 17. Del Duca , Iqbal S, Rahme E, Goldberg P, de Varennes B. Renal failure after cardiac surgery: timing of cardiac catheterization and other perioperative risk factors. *Ann Thorac Surg*. 2007 Oct;84(4):1264-71.
<https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2007.05.016>
 18. Bucerius J, Gummert JF, Walther T, Schmitt DV, Doll N, Falk V, et al. On pump versus off pump coronary artery bypass grafting: Impact on postoperative renal failure requiring renal replacement therapy. *Ann Thorac Surg*. 2004;77:1250 6.1
[https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(03\)01346-8](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(03)01346-8)
 19. Karim HMR, Yunus M, Saikia MK, Kalita JP, Mandal M. Incidence and progression of cardiac surgery-associated acute kidney injury and its relationship with bypass and cross clamp time. *Ann Card Anaesth*. 2017;20: 22-7.
<https://doi.org/10.4103/0971-9784.197823>
 20. Yi Q, Li K, Jian Z, Xiao YB, Chen L, Zhang Y, Maa RY. Risk factors for acute kidney injury after cardiovascular surgery: Evidence from 2,157 cases and 49,777 controls - A meta-analysis. *Cardiorenal Med*. 2016 May; 6(3):237-50.
<https://doi.org/10.1159/000444094>
 21. Haase M, Bellomo R, Story D, Letis A, Klemz K, Matalanis G, et al. Effect of mean arterial pressure, haemoglobin and blood transfusion during cardiopulmonary bypass on post-operative acute kidney injury. *Nephrol Dial Transplant*. 2012 Jan; 27(1):153-60.
<https://doi.org/10.1093/ndt/gfr275>
 22. Gangadharan S, Sundaram KR, Vasudevan S, Ananthkrishnan B, Balachandran R, Cherian A, et al. Predictors of acute kidney injury in patients undergoing adult cardiac surgery. *Ann Card Anaesth*. 2018 Oct-Dec; 21(4):448-54.
https://doi.org/10.4103/aca.ACA_21_18

Çocuklara Anatomi Tanımlama ve Ultrasonografi Eşliğinde Perkütan Santral Venöz Kateter Takılması Yöntemlerinin Karşılaştırılması - Tek Merkez Deneyimi

The Comparison of Percutaneous Central Venous Catheter Insertion Methods with the aid of Anatomical Description and Ultrasonographic Guidance - Single Center Experience

Yahya Yıldız ©
Mustafa Özer Ulukan ©
Emir Cantürk ©
Yaşar Gökhan Gül ©
Korhan Erkanlı ©
Yavuz Demiraran ©
Murat Uğurlucan ©
Halil Türkoğlu ©

Çıkar çatışması: Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.
Finansal destek: Çalışma için herhangi bir finansal destek alınmamıştır.
Hasta onamı: Tüm hastalar operasyon öncesi dönemde ameliyat prosedürü ve anestezi teknikleri ile ilgili olarak detaylı bir şekilde bilgilendirilmişler ve onamları alınmıştır.

Conflict of interest: There is no conflict of interest between the authors.
Funding: No financial support was obtained for the research.
Informed consent: All the patients were informed about the surgical procedures as well as anesthesia techniques in the preoperative period and their consents were obtained.

Cite as: Yıldız Y, Ulukan MÖ, Cantürk E, Gül YG, Erkanlı K, Demiraran Y, Uğurlucan M ve ark. Çocuklarda anatomik tarif ve ultrasonografi eşliğinde perkütan santral venöz kateter takılması yöntemlerinin karşılaştırılması - Tek merkez deneyimi, GKDA Derg. 2019;25(3):160-6.

Öz

Amaç: Pediatrik kardiyak anestezi tarafından ultrasonun yaygın olarak kullanılması ile zaman ve malzeme tasarrufu ile birlikte başarılı girişim sayısı artmış, komplikasyonlarda da azalma olmuştur. Bu çalışmada, çocuklara 2 farklı yöntem olan anatomik tarif (AT) ve Ultrasonografi (US) eşliğinde perkütan santral venöz kateter (SVK) takılması yöntemlerini karşılaştırdık.

Yöntem: On kilogramın altında, toplam 293 olgu, rastgele, retrospektif olarak; AT (n=151) ve US (n=142) eşliğinde kateterizasyon yapılanlar olarak 2 gruba ayrıldı. SVK sağ/sol internal jugular ven (IJ), sağ/sol femoral ven (FV) ve sağ/sol subklavyen veneden (SKV) takıldı. Karşılaştırılan parametreler: demografik veriler, kateterin takıldığı yer, girişim sayısı, işlemi bitirme süresi, cerrahi kateter takılma sayısı, komplikasyonlar idi.

Bulgular: Grupların demografik verileri; yaş (1 gün- 4.5 yaş), ağırlık (560 g-10 kg), boy (23-103 cm) ve cinsiyetleri arasında fark yoktu (p>0,05). SVK takıldığı yerler sırası ile % olarak: sağ IJ/sol IJ/sağ FV/ sol FV/ sağ SKV/ cerrahi femoral ven/sağ atriyum; AT de 82/6/6/2/2/2, US'de 89/9/1/0/0/0 (p<0,05). SVK girişim sayısı: AT grubunda 1-26 (6.7±17.7) kez ve US grubunda ise 1-4 (1.23±0,5) kez idi (p<0,05). SVK takılma süresi: AT grubunda 16-231 (45.2±47,5) dk. ve US grubunda ise 11-82 (16.1±13,8) dakika idi (p<0,05). Komplikasyonlar: kanama, hematoma, dolaşım bozukluğu, sinir hasarı, uzamış yatış, mortalite sırası ile % olarak, AT'de 11/9/7/3/4/1, US'de %1/2/0/0/0/0 idi (p<0,05).

Sonuç: Pediatrik kardiyak anestezi kateterizasyonları anatomik tarif veya ultrason eşliğinde yapılabilir. Ultrason eşliğinde yapılması; zaman ve başarılı girişim sağlarken, komplikasyonlarda da azalmaya neden olacağı kanısındayız.

Anahtar kelimeler: santral venöz kateter, anatomik tarif, ultrasonografi, yenidoğan, perioperatif komplikasyon

ABSTRACT

Objective: With the widespread use of ultrasound by the pediatric cardiac anesthesiologist, the number of successful interventions with time and material saving increased and complications decreased. In this study, we compared the methods of percutaneous central venous catheter (CVC). Insertion using two different methods namely anatomic definition (AD) and ultrasonography (US).

Method: A total of 293 cases, under 10 kg, randomly, and retrospectively divided into two groups as AD (n=151) and US (n=142). The CVC was inserted into the right/left internal jugular vein (IJ), the right/left femoral vein (FV), and the right/left subclavian vein (SCV). Parameters such as demographic characteristics of the patients, catheter insertion sites, procedures, and their durations, number of surgical catheter insertions and complications were compared between groups.

Results: Demographic data of the groups were compared, and age (1 day-4.5 years), weight (560 gr-10 kg), height (23-103 cm) and gender of the patients did not differ between groups (p>0.05). Rates (%) of CVC insertion into right/left IJ, right/left FV, right SCV, surgical femoral vein/right atrium were 82, 6, 6, 2, 2, and 2% in the AD, and 89, 9, 1, 0, 0, and 0% in the US groups, respectively (p<0.05). The number of CVC interventions ranged between 1-26 (6.7±17.7) times in the AD and 1-4 times (1.23±0.5) in the US groups (p<0.05). The duration (minute) of CVC insertion ranged between 16-231 (45.2±47.5) mins in the AD and 11-82 (16.1±13.8) mins in the US group (p<0.05). Rates of complications encountered were bleeding, hematoma, circulatory disorder, nerve damage, prolonged hospitalization, and mortality (AD 11, 9, 7, 3, 4, 1%, and US 1, 2, 0, 0, 0, 0%, respectively (p<0.05).

Conclusion: Catheterization in pediatric cardiac anesthesia can be done by anatomical description or via ultrasonographic guidance. We believe that it causes a decrease in the complications while leading to an improvement in time and successful intervention.

Keywords: central venous catheter, anatomic description, ultrasonography, newborn, perioperative complications

Alındığı tarih: 04.10.2018
Kabul tarihi: 05.08.2019
Yayın tarihi: 30.09.2019

Yahya Yıldız
Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Hast.
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
İstanbul - Türkiye
dryahyayildiz@hotmail.com
ORCID: 0000-0001-9531-4317

Y. Yıldız 0000-0001-5485-5440
Y. Demiraran 0000-0003-0811-4945
Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Hast.
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
İstanbul - Türkiye

M. Ö. Ulukan 0000-0001-9919-8392
K. Erkanlı 0000-0001-6182-5055
M. Uğurlucan 0000-0001-6643-9364
H. Türkoğlu 0000-0003-4856-0974
Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Hast.
Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği
İstanbul - Türkiye

E. Cantürk 0000-0003-1485-0009
Bezm-i Alem Üniversitesi Tıp Fakültesi Hast.
Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği
İstanbul - Türkiye

GİRİŞ

Santral venöz kateter (SVK) intravenöz ilaç tedavileri, sıvılar veya total parenteral nütrisyon ve yineleyen kan örnekleme için endikedir [1]. Küçük çocuklarda SVK yerleştirilmesi erişkin hastadan daha zordur çünkü damar boyutları daha küçüktür ve subklaviyan ve internal juguler venlerin (IJV) çapları bebeklerde daha incedir [2]. Pediatrik kardiyak anestezinin belki de en zor ve zaman alıcı işi kateterizasyon olup, ileri düzeyde bilgi, deneyim ve sabır gerektiren, başarısızlık ve komplikasyonları [3] da beraberinde getirebilen bir uygulamadır [4]. Özellikle düşük kilolu yenidoğan ve reoperasyon hastalarında kateter yerleştirme daha fazla zaman almakta ve daha ileri düzeyde beceri gerektirmektedir [5,6].

Son yıllarda anestezi uzmanları tarafından ultrasonun yaygın olarak kullanılması ile zaman ve malzeme tasarrufu ile birlikte başarılı girişim sayısı artmış, komplikasyonlarda da azalma olmuştur [7].

Bu çalışmada, çocuklara iki farklı yöntem olan anatmik tanımlama (AT) ve ultrasonografi (US) eşliğinde perkütan santral venöz kateter (SVK) takılması yöntemlerini kateterin takıldığı yer, kateter takma işleminde girişim sayısı, işlemi bitirme süresi, cerrahi kateter takılma (cutt down) sayısı, atriyal kateter takma sayısı ve reoperasyon olgularının irdelenmesi idi. Ayrıca, SVK takma işleminde US kullanılan ve kullanılmayan hastalarda komplikasyon olarak ortaya çıkabilecek kanama, hematoma, dolaşım bozukluğu, sinir hasarı ve bunlara bağlı hastanede uzamış yatış ve mortalite oranlarını karşılaştırmayı amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEM

İstanbul Medipol Üniversitesi Hastanesi'nde Ekim 2015-Ekim 2017 tarihleri arasında birer yıllık süreler ile kalp-damar ameliyatı yapılan, anjiyografi, yenidoğan ve çocuk yoğun bakım ünitesinde, 10 kg'ın altı, toplam 293 olgu, rastgele, retrospektif olarak, anatmik tanımlama (AT) (n=151) ve ultrasonografi (US) (n=142) eşliğinde kateterizasyon yapılanlar olarak 2

gruba ayrıldı. Ultrason eşliğinde kateterler General Electric Vivid Q S/N 020960VQN cihazı ve aynı firmanın L probu İ12L-RS kullanıldı. SVK yerleştirme işlemi 5 yıldan daha fazla kalp-damar cerrahisi deneyimi olan anestezi uzmanı tarafından yapıldı.

Kliniğimizin US ile rutin uygulaması olarak santral venöz kateterizasyon öncesi kateterizasyon yapılabilecek 6 santral venin US ile muayenesi yapılır. Bu venler sağ internal juguler ven (IJV), sol IJV, sağ subklaviyan ven (SKV), sol SKV, sağ femoral ven (FV) ve sol FV'dir, venlerin anatmik lokalizasyonları ve çapları ölçülür. Fizik muayenesi ve ölçümü yapılan santral venlerin içinden birisinin santral venöz kateterizasyon için uygun damar olduğuna karar verildi ve kateterizasyon bu venden yapılır. SVK'ler sağ İJ, sol İJ, sağ SKV, sol SKV, sağ FV veya sol FV'den takıldı.

Gruplar arasında karşılaştırılan parametreler, hastaların demografik verileri (yaş, boy, kilo, cinsiyet), kateterizasyon yapılabilecek damar çapları, anatmik yerleşimi, kateterin takıldığı yer, kateter takma işlemi bitirme süresi, girişim sayısı, cerrahi kateter takılma sayısı, sağ atriyumdan kateter takma sayısı idi. Ayrıca komplikasyonlar kanama, hematoma, dolaşım bozukluğu ve sinir hasarıydı.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analizler SPSS 11.5 bilgisayar programı ile yapıldı. İstatistiksel analizde demografik bilgilerin karşılaştırılmasında grup içi tek yönlü ANOVA, gruplar arası ölçümler için ANOVA ve Kruskal-Wallis testi kullanıldı. Denek sayısı 20'den düşük kutularda Mann-Whitney U testi kullanıldı. Değerlerin ortalaması (SD) %95 güvenlik aralığı ile verildi (p<0.05 olan veriler anlamlı olarak kabul edildi).

BULGULAR

SVK takılan veya takma girişiminde bulunulan hastalar (n=285) gruplar arası karşılaştırmaya dâhil edildiğinden, tüm olgulardan (n=293) kateter takılmayan 8 olgu AT grubunda bulunmaktaydı ve gruplar arası karşılaştırmaya dâhil edilmemiştir. Karşılaştırılan AT

Tablo 1. Demografik veriler, yaş (gün, ay), boy (cm), ağırlık (kg), cinsiyet (erkek/kadın) ve reoperasyon olarak verilmiştir.

n=285	YD (gün)	Çocuk (ay)	Boy (cm)	Ağırlık (kg)	Cinsiyet (E/K)	Reoperasyon
AT (n=143)	16.6±8.8	10.1±2.6	74.9±18.1	4.7±2.8	67/76	26 (%18)
US (n=142)	16.1±9.1	9.2±3.1	67±29.1	5.8±4.1	77/65	31 (%22)
p	ns	ns	ns	ns	ns	ns

YD: yenidoğan, AT: anatomik tarif, US: ultrasonografi, ns: farksız

* SVK takılan veya takma girişiminde bulunan hastalar (n=285) gruplar arası karşılaştırmaya dâhil edildi. Tüm olgulardan (n=293) kateter takılmayan 8 olgu AT grubunda bulunmakta idi ve gruplar arası karşılaştırmaya dâhil edilmemiştir.

Tablo 2. AT ve US ile SVK takıldığı yerler gruplara göre dağılımı ve yüzdeleri: Sağ İJ/sol İJ/sağ FV/ Sol FV/cerrahi femoral ven/sağ atriyum..

n=268	Sağ İJ	Sol İJ	Sağ FV	Sol FV	Sağ SVC	Sol SVC
AT (n=126) (%)	103 (82)	7 (6)	8 (6)	3 (2)	3 (2)	2 (2)
US (n=142) (%)	127 (89)	13 (9)*	2 (1)**	0	0	0
p=	0.038	0.129	0.020	0.041	0.041	0.079

*13 olguya reoperasyon olması nedeniyle sol internal juguler venden süperior vena kava kanülasyonu yapıldı.

** US ile Bilateral İJ devamlılığı görülmeyen 2 reoperasyon olgusuna sağ FV kanülasyonları yapıldı.

SVK: santral venöz kateter, AT: anatomik tarif, US: ultrasonografi, İJ: internal juguler; FV: femoral ven,

SVC: süperior vena kava

Tablo 3. AT ve US ile SVK takma işleminde girişim sayısı ve takma işlemini bitirme süresi.

n=285	İşleminde girişim sayısı	Takma işlemini bitirme süresi (dk)
AT (n=143) ort±SD	1-26 (6.7±17.7)*	16-231 (45.2±47,5)**
US (n=142) ort±SD	1-4 (1.23±0,5)*	11-82 (16.1±13.8)**
p=	0.003	0.007

SVK: santral venöz kateter, AT: anatomik tarif,

US: ultrasonografi

ve US gruplarının demografik verileri, hastaların yaş, boy, kilo, cinsiyetleri, yaş (1 gün - 4.5 yaş), kilo (560 gr - 10 kg), boy (38-103 cm), YD (Grup AT n=21, Grup US n=24), çocuk ve cinsiyetleri reoperasyon sayıları arasında fark yoktu (Tablo 1), (Tablo 5), (p>0.05).

SVK takıldığı yerler % sırası ile sağ İJ/sol İJ/sağ FV/ sol FV/sağ SKV/cerrahi femoral ven/sağ atriyum, Grup AT'de %66/13/8/7/1/3/2 ve Grup US'de %94/4/1/0/0/1/0 olarak bulundu (p<0.05), (Tablo 2).

SVK takma işlemine girişim sayısı AT grubunda 1-26 (6.7±17.7) kez ve US grubunda ise 1-4 (1.23±0,5) kerede takılabildi ve gruplar arasında anlamlı farkın olduğu bulundu (p=0.003) (Tablo 3). SVK takma işle-

mini bitirme süreleri AT grubunda 24-231 (68±35) dk. ve US grubunda ise 18-82 (21±4) dk. idi (p=0.007) (Tablo 3).

Komplikasyonlar kanama, hematoma, dolaşım bozukluğu, sinir hasarı, uzamış yatış, mortalite idi. Grup AT'de 11/9/7/3/4/1, US'de 1/2/0/1/0/0 idi (p<0.05) (Tablo 4). Komplikasyonlar irdelenirken perkutan ve cerrahi takılan kateterler beraber değerlendirilmiştir.

AT grubundaki 1 hastaya sağ subklavyan venden SVK takılmış ve YB de sternumu açık olan olgunun katetere gereksinimi olmadığına karar verilerek çekilmesi sonucu kanama gelişmiş, replasmana ve cerrahi müdahaleye rağmen hasta kaybedilmiştir.

AT grubunda kateter takılması istenen fakat bu talep reddedilen olgular toplam 8'di. Bu olgular çocuk YB'den 1 ve yeni doğan YB ünitesinden de 7 olguydu. Olgulara SVK takılmasının reddedilmesinin nedeni ağırlıklarının çok düşük olması, birden fazla kateter takılmış olması ve daha önceden başarısız girişimlerin yapılmış olmasıydı.

Ayrıca Grup AT'de SVK takılmaya çalışılıp takılmayan

Tablo 4. SVK takılması komplikasyonlar: Kanama, hematoma, dolaşım bozukluğu, sinir hasarı, uzamış yatış, mortalite.

n=282	Kanama	Hematoma	Dolaşım bozukluğu	Sinir hasarı	Uzamış yatış	Mortalite
AT (n=143) (%)	11 (8)	9 (6)	7 (5)	3 (2)	4 (3)	1 (0.7)
US (n=139) (%)	1 (0.7)	2 (1.4)	0	1 (0.7)	0	0
p=	0.003	0.034	0.007	0.326	0.045	0.319

SVK: santral venöz kateter, AT: anatomik tarif, US: ultrasonografi

Tablo 5. SVK ihtiyacı olup; kateter takılan, takma girişiminde bulunmayan (Red), takılmayan (anestezi tarafından takılmayan), cerrahi takılan, sağ atriyumdan takılan ve SVK takma girişimi sonuçsuz kalanlar (SVK katetersiz) olarak gruplandırıldı.

n=282	Takılan	Takılmayan	Cerrahi takılan	Sağ atriyum	SVK katetersiz
AT (n=143) (%)	126 (83)	17 (11)	6 (4)	4 (3)	7 (5)
US (n=139) (%)	139 (98)	3 (2)	1 (0.7)	0	2 (1.4)
p=	0.0001	0.001	0.06	0.04	0.1

SVK: santral venöz kateter, AT: anatomik tarif, US: ultrasonografi. Red: Hastanın anamnez ve muayenesinden kateter takılmayacağına karar verilenler.

yani katetersiz 8 olgunun 6'sı yeni doğan YB'de, 2'si de çocuk YB'de idi. US grubundaki SVK takılmayan 3 olgunun 1'ine ameliyat odasında cerrahi olarak sağ FV'den kateter takıldı. YD ünitesinde girişim yapılan 2 olgunun 1'i 870 g prematüre ve diğeri de 2.100 g dehidrate ve malnütrisyonu olan yeni doğan idi. Bu hastalara kateter takılmadı.

AT grubundaki 1 hastaya sağ subklaviyan venden SVK takılı iken, Kavaşıma ameliyat sonrası YB'ye alındı. YB'de kateter değiştirilmesi sonrası mortalite görülmüştür.

TARTIŞMA

Artan deneyim, ilerleyen tıp ve teknolojik gelişmeler perkütan vasküler girişimlerde çığır açmıştır. Bu sayede açık teknikler (cut-down) ve bu tekniğe bağlı cerrahi morbiditelerin önemli ölçüde önüne geçilmiştir. Ancak, perkütan teknikte girişimi uygulayacak hekimler anatomik belirteçlere ve girişim sahasının altında bulunan yapılara dayanmak zorundadırlar. Gelişen dezenfeksiyon yöntemlerine rağmen, santral venöz kateterlere bağlı komplikasyon oranları azımsanmayacak derecede yüksektir [8].

Özetlenecek olursa bu komplikasyonlar arasında enfeksiyon, tromboz, oklüzyon ve girişim sırasında karşılaşılan venöz yapıların çevresinde bulunan anatomik yapılara bağlı mekanik komplikasyonlar şeklinde sıralanabilir [9].

Yüzey ve derin anatomi bilgisi ile bu komplikasyonlar en aza indirilebilir. Kanülasyon sırasında kullanılan iğnenin derin seyri uygun bir şekilde yönlendirmek için yüzey anatomik işaretlerin kullanılması, komplikasyon oranlarını azaltabilir. İlgili derin anatomik ilişkilerin gözlenebilmesi yalnızca prosedürün güvenliği ve verimliliğini artırmakla kalmaz, aynı zamanda operatörün zor kanülasyon sorununu da çözme yeteneğini artırır. Perkütan yaklaşımlar asla keşfedilmemiş bölgenin "kara kutusu" olarak değerlendirilmemelidir. Her zaman alttaki yapıların görselleştirilmiş haritalarının hafızada bulundurulması başarıyı artıracaktır. Gerçek zamanlı ultrason görüntülenmesi derin juguler ve femoral venöz kanülasyonların güvenliğini artırmaktadır. Ultrason kullanımı ayrıca aksiller sahanın ve subklavyan yaklaşımlar için de görünür bir alternatif sunar [10].

Pediyatrik hastada vasküler erişim ihtiyacı siktir [1].

Santral venöz kateter, ana cerrahi ameliyatlar için anestezi, yoğun bakım ünitesinde tedavi ve enteral beslenme veya malignensi olan hastalarda beslenme ve ilaç uygulaması, kan örneği alınması için gereklidir. Santral venöz yol, doğuştan kalp hastalığı için kalp cerrahisi geçiren bebekler ve çocuklar için perioperatif yönetimin önemli bir parçasıdır. Kardiyak kateterizasyon ile perkütan erişilebilen venöz kanülasyon için yararlı bilgi elde edilebilir ^[11].

Küçük çocuklarda güvenilir damar yolu elde etmek, anatomik faktörlerden (özellikle küçük, hareketli damarlar ve damarların görünebilirliğini veya palpasyonunu zorlaştıran aşırı deri altı yağ dokusu) dolayı sıklıkla zorluklar içerir ^[12].

İşgüder ve ark. ^[13] çocuk yoğun bakım ünitesinde santral venöz kateterizasyon uygulamalarında 4 yıllık deneyimlerinde 100 hastaya 120 adet kateter takıldığı ve başarı oranının %95.2 olduğu saptanmış. En sık yeğlenen kateterizasyon bölgesinin subklavyan ven olduğu (%88), bunu femoral (%8) ve juguler venin (%4) takip ettiğini belirtmişlerdir. Kateter takılması sırasında tümü subklavyan bölgede olmak üzere 4 adet (%3.3) (2 kez pnömotoraks, 2 kez arter ponksiyonu) komplikasyonu geliştiği gözlenmiş. Biz çalışmamızda, özellikle santral kateterizasyon için internal juguler ven yolunu tercih ettiğimizden dolayı pnömotoraks komplikasyonu ile karşılaşmadık.

Na ve ark. ^[14] anatomik tarife göre santral venöz kateter yerleştirilmesinde dikkat edilmesi gereken en doğru teknikleri tanımlanmıştır. Bu teknikler anatomik lokalizasyonlar ışığında, örneğin, sternumun sağ klavikula ile birleştiği yerin her 2 meme başı arasında uzanan çizgiyi kestiği nokta, sağ 3. interkostal aralık, karinanın lokalizasyonuna göre pozisyonlandırma şeklindedir. Çalışmamızda, genel olarak boyun ve hasta nötral pozisyonda kateter takılmış, fakat bazen 30 derecelik Trandelenburg pozisyonları serebral ödem yapabileceğinden dolayı yeğlenmeyip; biz çalışmamızda, 10-15 derece Trandelenburg ve baş hafif karşı tarafa çevrilerek kateter takmayı tercih ettik.

Lau ve ark. ^[15] metaanalizlerinde santral venöz kateter yerleştirilmesi için US kılavuzunun kanülasyon başarısını artırdığı ve yetişkinlerde komplikasyonları azalttığını belirtmişlerdir. Çocuklara SVK yerleştirilmesine ilişkin literatür sınırlı ve çelişkilidir. Bu meta-analiz, pediatrik hastalar arasında US kılavuzluğunda yapılan SVK yerleştirmesinin etkinliğini ve güvenilirliğini incelemektedir. US kılavuzluğunda yapılan SVK yerleştirilmesi, anlamlı derecede daha yüksek başarı oranları ve kanülasyon için gereken girişim sayısını azaltma ile ilişkilendirildiği, başarı oranlarının artırdığı ve pediatrik hastalarda kullanılması önerilmiştir. Biz de çalışmamızda, anatomik tarif ile ultrason eşliğinde kateter yerleştirmeyi karşılaştırdığımız çalışmamızda benzer sonuca ulaştık.

US ile boyun yapılarının muayenesi yapıldıktan sonra, ultrason probu kısa eksen ile iğne damar içine yerleştildikten sonra uzun eksenle yerleşimin tam doğrulanması yapıldı ^[16]. Aynı makalede US'un internal juguler vene SVK yerleştirilmesi sırasında güvenlik ve kalite kazanımları olduğuna dair açık bir kanıt da vardır ^[17]. Subklavyan ve femoral venlere kateterizasyonda, US, güvenlik ve kalite konusunda küçük kazançlar sunmaktadır. Klinik çalışmalardan elde edilen kanıtlara dayanarak, internal juguler vene, US ile SVK yerleştirilmesi önerilmektedir ^[18].

Santral venöz kateter takılması ile ilgili en önemli konu komplikasyonlar olup, sıklık ve çeşitlilikleri kanama, tromboz, ekstremitede dolaşım bozukluğu, doku hasarı, sinir hasarı ve hastanede yatışın uzaması neden olunabileceği gibi hatta mortaliteye kadar gidebilen olumsuz durumlardır ^[19,20]. Santral venöz kateter takılması ve sonrasında erken ve geç komplikasyonlarla karşılaşılabilir. Erken komplikasyonlar arasında pnömotoraks, vasküler yaralanma ve aritmi sayılabilir. Geç komplikasyonlar ise daha çok tromboz ve infeksiyon ile ilgilidir. Bunlar dışında literatürde santral venöz katetere bağlı ender ve ilginç komplikasyonlar da sunulmuştur. Örneğin, Pau ve ark. ^[21] kateter çekilmesi sonrası yanlış yerleşmiş internal juguler ven kateterine sekonder vertebral arter hasarlanması bildirmişlerdir. Ülkemizden Katrancioğlu

ve ark. [22] değişik yaş gruplarındak hastalarda santral venöz katetere bağlı mekanik komplikasyonlar ile ilgili 236 olguluk geniş bir seri ile ilgili bulgularını sunmuşlardır. Bu major mekanik komplikasyonlar kateterin arkus aorta, duktus torasikus, plevral kavite ve abdominal kaviteye yerleştirmeydi ve %3.8 oranında saptamışlardır. Çalışma gruplarımızdan (n=293) herhangi birinde bu tür komplikasyona rastlanmadı.

Anatomik tanımlama ile ortaya çıkan sonuçlarımız başka çalışmalar ile uyumlu olup, US eşliğinde kateter takma ile ilgili sonuçlarımız anatomik tanımlamaya göre daha iyi ve istatistiksel olarak da daha anlamlı idi (Tablo 3, 4). Maltepe ve ark. [23] yaptığı çalışmada (n=42) yetişkin hastalarda femoral arter kanüllerinin internal juguler venden perkütan uygulanmasının teknik olarak kolay ve ciddi bir komplikasyona yol açmadığı, superior vena kavanın yeterli drenajını sağlamakta ve sağ taraflı kardiyak yapıların atriyumun açılmasını gerektiren işlemlerin periferik vasküler kanüllerle yapılabilmesine olanak verdiği sonucuna varılmıştır.

Anatomik tanımlama grubundaki 1 hastaya sağ subklavyan venden SVK takılı iken Kawaşima ameliyat sonrası YB'ye alındı. YB'de kateter değiştirilmesi sonrası mortalite görülmüştür. Yoğun bakıma sternumu açık olarak alınan olguya sağ internal juguler venden kateter takıldıktan sonra sağ subklavyan ven kateteri çekilmiştir. Sternumu açık olduğu halde subklavyan venden takılmış olan kateterin çekilmesi sonucu subklavyan venden kanama olmuş, intravasküler sıvı, kan, kan ürünü replasmanları ve cerrahi müdahale yapılmış. Yoğubakımda yatışı uzayan hastada çoklu organ yetmezliği gelişmiş, ekstrakorporeal membran oksijenasyonuna bağlanmış ve yapılan tüm müdahalelere rağmen, postoperatif 32. günde kaybedilmiştir.

Anatomik tanımlama grubunda yer alan olgulardan 8 (%5)'ine anamnez ve fizik muayene sonucu kateter takılamayacağı veya kateter takma girişimi yapılması halinde olumsuz sonuçların çıkabileceği varsayılmıştır. Bu hastalar kateter takılması reddedilenler gru-

bunda incelenmiştir. AT grubunda anesteziist tarafından kateter takılamayan hasta sayısı 17 (%11) ve US grubunda ise 3 (%2) idi ve gruplar arasında p=0,001 düzeyinde anlamlı fark vardı (Tablo 5).

Literatürde ülkemiz de dâhil birçok yerli ve yabancı yayında erişkin hasta grubu göz önünde bulundurulmuş fakat pediatrik popülasyon ile ilgili çalışmalara seyrek olarak yer verilmiştir. Ancak çocuklara anatomik tarif ve ultrasonografi eşliğinde perkütan santral venöz kateter takılması konusunda ulusal ve uluslararası veri tabanlarında ülkemizde yapılmış kapsamlı bilimsel çalışmaların sonuçlarını anlatan makaleye rastlanamamıştır. Mevcut çalışmamızın bu özelliği, makalenin özgünlüğünü artırmaktadır.

Kısıtlayıcı Faktörler

Çalışmamızın en önemli kısıtlayıcı faktörü olgu sayısının kıyasla az olmasıdır. Diğer bir kısıtlayıcı faktör çalışmanın retrospektif özelliğidir. Çalışmanın bilimselliğinin artırılması amacıyla verilerimiz ülkemizde yapılmış diğer çalışmalar ile karşılaştırılmak istenmiş, ancak konu ile ilgili pediatrik olguları irdeleyen ülkemizde yapılmış çalışmaya rastlanmamış olması nedeniyle bu mümkün olmamıştır. Bunun yerine verilerimiz erişkin popülasyonu verileri ve yabancı kaynaklar ile karşılaştırılarak sunulmuştur.

SONUÇ

Sonuç olarak, pediatrik kardiyak anestezide kataterizasyonlar anatomik tanımlama veya ultrason eşliğinde yapılabilir. Ultrason eşliğinde yapılması, zaman ve başarılı girişim sağlarken, komplikasyonlarda da azalmaya neden olur düşüncesindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Napalkov P, Felici DM, Chu LK, Jacobs JR, Begelman SM. Incidence of catheter-related complications in patients with central venous or hemodialysis catheters: A health care claims database analysis. BMC Cardiovasc Disord. 2013;16(13):86. <https://doi.org/10.1186/1471-2261-13-86>
2. Janik JE, Conlon SJ, Janik JS. Percutaneous central

- access in patients younger than 5 years: Size does matter. *J Pediatr Surg.* 2004;39:1252-6.
<https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2004.04.005>
3. Alderson PJ, Burrows FA, Stemp LI, Holtby HM. Use of ultrasound to evaluate internal jugular vein anatomy and to facilitate central venous cannulation in paediatric patients. *Br J Anaesth.* 1993;70:145-8.
<https://doi.org/10.1093/bja/70.2.145>
 4. Zeller KA, Petty JK. Vascular access procedures. In: Ziegler MM, Azizkhan RG, von Allmen D, Weber TR, editors. *Operative Pediatric Surgery.* 2nd ed. New York: McGraw Hill Education; 2014. pp. 140-5.
 5. Feller-Kopman D. Ultrasound-guided internal jugular access: A proposed standardized approach and implications for training and practice. *Chest.* 2007;132:302-9.
<https://doi.org/10.1378/chest.06-2711>
 6. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med.* 2003;20(348):1123-33.
<https://doi.org/10.1056/NEJMra011883>
 7. Vegunta RK. Vascular access. In: Holcomb GW III, Murphy JP, Ostlie DJ, editors. *Ashcraft's Pediatric Surgery.* 6th ed. London: Elsevier Health Sciences; 2014. pp. 118-9.
 8. Redo SF, Dinner MH. Placement of central venous catheters by cut-down with electrocardiogram positioning. *Surg Gynecol Obstet.* 1993 Jul;177(1):49-53.
 9. Janik JE, Conlon SJ, Janik JS. Percutaneous central access in patients younger than 5 years: size does matter. *J Pediatr Surg.* 2004 Aug;39(8):1252-6.
<https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2004.04.005>
 10. Bannon MP, Heller SF, Rivera M. Anatomic considerations for central venous cannulation. *Risk Manag Healthc Policy.* 2011;4:27-39.
<https://doi.org/10.2147/RMHP.S10383>
 11. Trieschmann U, Udink ten Cate F, Sreeram N. Central venous catheters in children and neonates - what is important? *Images Paediatr Cardiol.* 2007 Oct-Dec; 9(4):1-8.
 12. Scott-Warren VL, Morley RB. Paediatric vascular access BJA Education, Volume 15, Issue 4, 1 August 2015, Pages 199-206.
<https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mku050>
 13. İşgüder R, Gülfidan G, Ağin H, Devrim İ, Karaarslan U, Ünal N. Çocuk yoğun bakım ünitesinde santral venöz kateterizasyon uygulamaları: Dört yıllık deneyim. *CAYD* 2014;1(1):31-8.
 14. Na HS, Kim JT, Kim HS, Bahk JH, Kim CS, Kim SD. Practical anatomic landmarks for determining the insertion depth of central venous catheter in paediatric patients. *Br J Anaesth.* 2009;102:820-32.
<https://doi.org/10.1093/bja/aep078>
 15. Lau CS, Chamberlain RS. Ultrasound-guided central venous catheter placement increases success rates in pediatric patients: a meta-analysis. *Pediatr Res.* 2016 Aug;80(2):178-84. Epub 2016 Apr 8.
<https://doi.org/10.1038/pr.2016.74>
 16. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med.* 2003;348:1123-33.
<https://doi.org/10.1056/NEJMra011883>
 17. Hoffman T, Du Plessis M, Prekucpec MP, Gielecki J, Zurada A, Shane Tubbs R, et al. Ultrasound-guided central venous catheterization: a review of the relevant anatomy, technique, complications, and anatomical variations. *Clin Anat.* 2017;30:237-50.
<https://doi.org/10.1002/ca.22768>
 18. Saugel B, Scheeren T.W.L, Teboul J-L. Ultrasound-guided central venous catheter placement: a structured review and recommendations for clinical practice. *Crit Care.* 2017;21:225.
<https://doi.org/10.1186/s13054-017-1814-y>
 19. Denys BG, Uretsky BF. Anatomical variations of internal jugular vein location: impact on central venous access. *Crit Care Med.* 1991;19:1516-9.
<https://doi.org/10.1097/00003246-199112000-00013>
 20. Gordon AC, Saliken JC, Johns D, Owen R, Gray RR. US-guided puncture of the internal jugular vein: complications and anatomic considerations. *J Vasc Interv Radiol.* 1998;9:333-8.
[https://doi.org/10.1016/S1051-0443\(98\)70277-5](https://doi.org/10.1016/S1051-0443(98)70277-5)
 21. Pau CP, Aini A. Right vertebral artery injury as a result of misplaced internal jugular vein catheter withdrawal. *Med J Malaysia.* 2019 Apr;74(2):182-3.
 22. Katrancioğlu N. Unusual mechanical complications of central venous catheterization. *Saudi Med J.* 2019 Mar;40(3):287-291.
<https://doi.org/10.15537/smj.2019.3.23520>
 23. Maltepe F, Metin KS, Hepağuşlar H, Hancı V, Uğurlu B, Oto Ö. Perkütan internal jugüler ven kanülasyonu ile kalp cerrahisi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi* 2013;21(4):959-65.
<https://doi.org/10.5606/tgkdc.dergisi.2013.8092>

Albumin, Globulin and Albumin-Globulin Ratio as a Predictor of Mortality, Morbidity After Fontan Operations

Ömer Faruk Şavluk ©

Fusun Güzelmeriç ©

Yasemin Yavuz ©

Fatma Ukil ©

Abdullah Arif Yılmaz ©

Berra Zümrüt Tan Recep ©

Hakan Ceyran ©

Fontan Ameliyatları Sonrası Mortalite ve Morbidite Prediktörü Olarak Albumin, Globulin ve Albumin-Globulin Oranı

Etik Kurul Onayı: Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (2016.3/5-10).

Çıkar çatışması: Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Finansal destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını açıklamışlardır.

Hasta onamı: Çalışmaya dahil edilen katılımcılar bilgilendirilmiş ve onam alınmıştır.

Ethics Committee Approval: Approval was obtained from the Ethics Committee of Kartal Kosuyolu High Education and Training Hospital (2016.3/5-10).

Conflict of interest: There is no conflict of interest between the authors.

Funding: Departmental resources were used for the study.

Informed consent: Informed consent was obtained from participant included in the study.

Cite as: Şavluk ÖF, Güzelmeriç F, Yavuz Y, Ukil F, Yılmaz AA, Tan Recep BZ, Ceyran H, Albumin, globulin and albumin-globulin ratio as a predictor of mortality, morbidity after fontan operations, GKDA Derg. 2019;25(3):167-74.

ABSTRACT

Objective: Assessment of the albumin, globulin score and albumin to globulin ratio (AGR) as a predictor of mortality and morbidity in patients who underwent Fontan procedure.

Method: In a retrospective study, we evaluated serum albumin, globulin concentrations, and albumin-globulin ratio of 56 children who underwent Fontan procedure. Patients divided into two groups. Group 1 consisted of 44 patients who were discharged, and Group 2 consisted of 12 patients who died after surgery. Patients' preoperative and postoperative serum albumin, globulin and albumin globulin rates (AGR) were measured. Receiver-operating characteristic (ROC) curve analysis was used to determine the optimum cut-off levels of the postoperative albumin and AGR to predict mortality.

Results: Twelve patients exited soon after surgeries. Postoperative albumin, and globulin values did not differ between groups, however postoperative labumin, and albumin/globulin ratios differed significantly between groups ($p=0.002$, and $p=0.03$, respectively). Cut-off value of 3,46 for postoperative albumin became an independent predictor of mortality, with 79% sensitivity, and 83% specificity. A cut-off value of 1.67 became an independent predictor for AGR with 75% sensitivity, and 89% specificity. Postoperative albumin levels below 3.46 mg/dL were associated with 11-fold increase in the risk of mortality (OR 11; % 95CI 0,27-1,10; $p=0.002$).

Conclusion: Postoperative albumin and AGR are a convenient and effective tool to predict the overall mortality and morbidity in patients undergoing Fontan operations.

Keywords: Fontan procedure, albumin, globulin, albumin-globulin ratio, mortality, morbidity

ÖZ

Amaç: Fontan prosedürü uygulanan hastaların albümin, globülin skoru ve albümin-globülin oranının (AGR) mortalite ve morbidite prediktörü olarak değerlendirilmesi.

Yöntem: Retrospektif bir çalışmada, Fontan prosedürü uygulanan 56 çocuğun serum albümini, globülin konsantrasyonları ve albümin-globülin oranı değerlendirildi. Hastalar 2 gruba ayrıldı. Grup 1 taburcu olan 44 hastadan, Grup 2 ise ameliyattan sonra ölen 12 hastadan oluşuyordu. Mortalite ve morbiditeyi öngörmek için postoperatif albümin ve AGR'nin optimum kesim seviyeleri belirlendi.

Bulgular: Ameliyat sonrası yoğun bakımda 12 hasta kaybedildi. Ameliyat sonrası albümin ve globülin değerleri gruplar arasında farklılık göstermedi, ancak ameliyat sonrası albümin ve albümin-globülin oranı gruplar arasında anlamlı olarak farklı bulundu (sırasıyla, $p=0.002$, $p=0.03$) Ameliyat sonrası albümin, 3,46 değerinde bir kesim değeri kullanarak, %79 duyarlılık ve %83 özgüllük ile mortalite için bağımsız bir prediktör olmuştur. 1.67 değerinde bir kesim değeri kullanarak, ameliyat sonrası AGR % 75 duyarlılık ve %89 özgüllük ile mortalite için bağımsız bir prediktör olmuştur. Ameliyat sonrası albümin <3.46, mortalite riskinde onbir kat bir artışla ilişkiliydi (OR 11; % 95CI 0,27-1,10; $p=0.002$), Postoperatif AGR <1.67, mortalite riskinde dört kat artışla ilişkiliydi (OR 4.4; % 95CI 0.016-0.78; $p=0.04$).

Sonuç: Postoperatif albümin ve AGR, Fontan ameliyatı geçiren hastalarda genel mortalite ve morbiditeyi öngörmeye kullanışlı ve etkili bir araçtır.

Anahtar kelimeler: Fontan ameliyatı, albümin, globülin, albümin-globülin oranı, mortalite, morbidite

Alındığı tarih: 28.07.2019

Kabul tarihi: 26.08.2019

Yayın tarihi: 30.09.2019

Ömer Faruk Şavluk

Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas EAH
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
İstanbul - Türkiye

✉ dromersavluk@hotmail.com

ORCID: 0000-0003-1875-1948

F. Güzelmeriç 0000-0002-2057-6037

Y. Yavuz 0000-0003-0506-6474

F. Ukil 0000-0002-6080-7848

Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas EAH
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
İstanbul - Türkiye

A. A. Yılmaz 0000-0002-4402-3795

B. Z. Tan Recep 0000-0002-9833-1363

H. Ceyran 0000-0002-2023-2701

Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas EAH
Pediatrik KVC Kliniği
İstanbul - Türkiye

INTRODUCTION

The Fontan operation is the final common surgical palliative treatment for patients with a single ventricle. Advance in surgical and postoperative management have led to hospital survival rates up to 98%^[1,2]. Despite low mortality, the causes and distribution of these mortalities are still poorly defined. Also, these patients are under risk for postoperative morbidity which prolongs hospital stay.

Serum total protein is composed of albumin and globulin. Serum albumin concentration is considered as a classic parameter of nutritional assessment^[4]. Although malnutrition is an important factor in the regulation of albumin production, serum albumin concentration is influenced by various non-nutritional factors such as inflammation, infection, hepatic failure, and dilution from volume overload, thus impairing its validity as a nutritional parameter in patients who have an acute-phase response and metabolic stress^[3,4].

Postoperative hypogammaglobulinemia has been described in children and adults undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass (CPB). Potential causes may include hemodilution, destruction of immunoglobulin (Ig) by CPB, and extravasation into the interstitial space due to systemic inflammation and capillary leak syndrome^[5,6].

Previous studies have demonstrated that hypoalbuminemia was associated with impaired survival in pediatric cardiac patients^[4,7]. However, up to now no study investigated the effects of albumin and globulin in patients who underwent Fontan procedure. Therefore, in our study our aim was to assess of the albumin, globulin score and albumin to globulin ratio (AGR) as a predictor of mortality and morbidity in patients who underwent Fontan procedure.

MATERIAL and METHODS

In a retrospective study, we evaluated serum albu-

min, globulin concentrations, and albumin- globulin ratio of 56 children who underwent Fontan procedure. The protocol of the study was approved by ethics committee of our hospital. Patients divided into two groups. Group 1 consisted of 44 patients who were discharged, and Group 2 consisted of 12 patients who died after surgery. All patients underwent an extracardiac conduit (ECC) Fontan operation.

Demographic data including gender, weight, and age of the patients, and intraoperative data including operation time, cardiopulmonary bypass time, cross-clamp time were recorded. Patients' postoperative serum albumin, globulin and albumin-globulin ratio were measured. The albumin globulin rates (AGR) were calculated using the following formula: $AGR = \frac{\text{Albumin}}{\text{Total Protein} - \text{Albumin}}$.

Cardiac Catheterization

Hemodynamic cardiac catheterization with the aid of angiography was performed for all patients before their Fontan procedure. Moderate sedation was provided during procedure. Pulmonary, systemic blood flow and pulmonary, systemic vascular resistances were calculated. Data related to mean pulmonary artery pressure, common atrial pressure, transpulmonary gradient, end-diastolic pressure, and pulmonary vascular resistance were collected.

Anesthesia and Surgical Procedure

All patients had been operated by the same surgical team. Our anesthesia protocol was standard for all the patients. Standard monitoring started with ECG and pulse oximetry followed by IV administration of fentanyl (5 µg/kg), rocuronium (1 mg/kg) and midazolam (0.1 mg/kg) for anesthesia induction. Tracheal intubation, right radial artery, and right jugular vein cannulation were performed for continuous arterial and central venous pressure monitoring. Then induction of inhalation anesthesia was initiated with sevoflurane, and bolus doses of fentanyl, rocuronium, and midazolam were repeated during operations.

Cardiopulmonary bypass is achieved with an aortic

cannula and venous cannulas inserted into superior vena cava (SVC), inferior vena cava (IVC). The IVC is transected, and the RA oversewn and the polytetrafluoroethylene graft is anastomosed to the distal IVC. The graft is anastomosed to the right pulmonary artery. These anastomoses are performed during bypass procedure on beating heart. If valve repair is necessary, the heart was arrested at standstill using cardioplegia. Then, at the end of the procedure, the patients are weaned from cardiopulmonary bypass. A transthoracic, intraatrial monitoring line is placed. In case of higher intraatrial pressure, the fenestration procedure was performed.

Statistical analysis

Normally distributed continuous variables were expressed as mean ± standard deviation (SD) or median values with an interquartile range if not normally distributed. Categorical variables were expressed as numbers and percentages. Demographic characteristics, perioperative variables, and calculated values were compared using an independent samples t-test or the Mann-Whitney U test for continuous variables and a chi-square test or Fisher’s exact test for categorical variables. Correlations were assessed using Pearson’s correlation test. Receiver-operating characteristic (ROC) curve analysis was used to determine the optimum cut-off levels of the postoperative albumin and AGR to predict mortality.

The odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) were estimated with different logistic regression models that were created to determine independent predictors of mortality.

Statistic analysis was performed with SPSS version 20.0 (SPSSInc., Chicago, IL, USA).

RESULTS

Fifty-six children with single ventricle who underwent Fontan procedure were enrolled in the study. The patients divided into two groups. Group 1 consisted of survived and group 2 exited patients.. Demographics, preoperative and postoperative blood test results, and operative characteristics of patients are summarized in Table 1. Twelve patients died during the intensive care unit stay following surgery. Preoperative albumin and globulin values were not different between groups but postoperative albumin values, and albumin-globulin ratios were found to be significantly different between groups (respectively, p=0.002, p=0.03) Neither the preoperative albumin, globulin nor the postoperative globulin values were associated with mortality, but the reduced postoperative albumin (p=0.002) and decreased albumin-globulin ratio (p=0.03) was found to be associated with an increased risk of death (Table 1). The rates of cardiopulmonary bypass

Table 1. Baseline characteristics.

	Grup 1	Grup 2	P
Patient Characteristics			
Age (years)	6.28±4.39	6.50±5.5	0.89
Male (%)	52.8%	41.7%	0.3
Operative Data			
CPB time(min)	111.17±28.5	135.3±34.7	0.02
Cross clamp (%)	38.9%	41.7%	0.56
Fenestration (%)	16.7%	25%	0.68
Preoperative blood results			
Albumin	3.93±0.46	3.89±0.63	0.29
Globulin	2.32±0.37	2.28±0.43	0.31
Albumin-Globulin Ratio	1.72±0.33	1.70±0.42	0.49
Postoperative blood results			
Albumin	3.81±0.67	3.12±0.45	0.002
Globulin	1.86±0.47	1.88±0.51	0.91
Albumin-Globulin Ratio	2.16±0.59	1.76±0.51	0.03

(CPB) surgeries performed, and their operative times were higher in the patients who died ($p=0.02$).

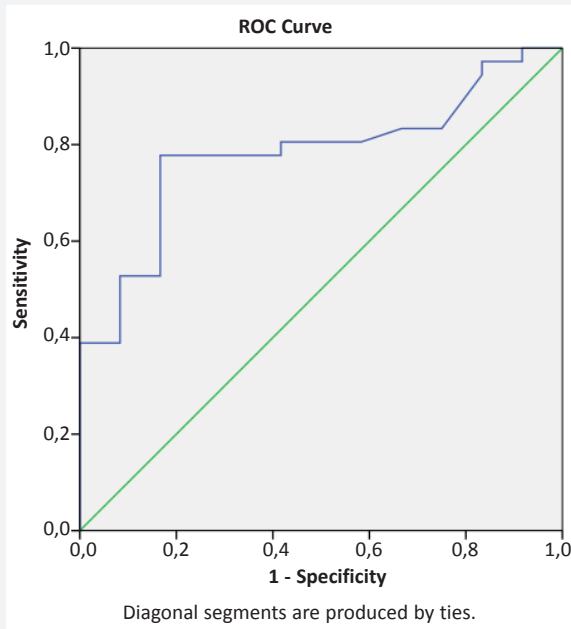


Figure 1. The receiver-operating characteristic (ROC) curve analysis of postoperative albumin for mortality prediction.

The ROC curves for the albumin were correlated with mortality following surgery. The area under curve (AUC) for the postoperative albumin was 0.78 (95% CI 0.64 - 0.92; $p=0.004$) (Figure 1).

Using a cut-off value of 3.46 mg/dL, postoperative albumin predicted mortality with a sensitivity of 79% and specificity of 83%. When the study population was divided into two groups using a cut-off value of 3.46 mg/dL, the OR for patients with albumin values higher than 3.46 mg/dL was calculated as 10.5 (95% CI 2.29 - 48.2; $p=0.03$). Besides, a decreased albumin was not associated with prolonged hospital and ICU stay.

The ROC curves for the AGR was associated with mortality following surgery. The area under curve (AUC) for the postoperative AGR was 0.76 (95% CI 0.58 - 0.95; $p=0.007$) (Figure 2).

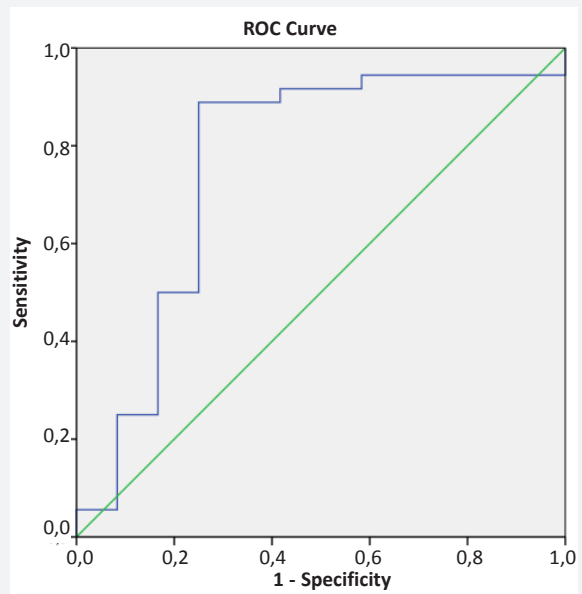


Figure 2. The receiver-operating characteristic (ROC) curve analysis of albumin to globulin ratio for mortality prediction.

Using a cut-off value of 1.67, the postoperative AGR predicted mortality with a sensitivity of 75% and specificity of 89%. When the study population was divided into two groups using a cut-off value of 1.67, the OR for patients with AGR higher than 1.67 was calculated as 18.6 (95% CI 3.71 - 9.27; $p=0.0001$). In addition, a decreased AGR was associated with prolonged hospital stay ($p=0.04$).

The statistical relation between albumin values, AGR, and mortality, ICU/hospital stay was shown in Table 2.

Table 2. The correlation of Mortality/morbidity with albumin and AGR.

	Albumin		AGR	
	r	p	r	p
Mortality	-0.44	0.002	-0.58	0.0001
CPB time (min)	-0.38	0.007	-0.19	0.21
Prolonged ICU stay (day)	-0.1	0.49	-0.16	0.26
Prolonged hospital stay (day)	-0.06	0.71	-0.25	0.08

In addition, lower albumin values were associated with mortality ($p=0.001$). But prolonged ICU and

Table 3. Patient characteristics and outcomes with regard to the Albumin.

	Albumin		P
	≤3.46	>3.46	
Age	6.79±5.51	5.93±3.99	0.53
Male (%)	38.9%	60%	0.06
Mortality (%)	55.5%	6.67%	0.001
Prolonged ICU stay (>2 days)	62,5%	25%	0.09
Prolonged hospital stay (>10 days)	75%	35.1%	0.15

hospital stay were not significantly different between the patients (Table 3), However, the lower AGR values were associated with mortality and prolonged hospital stay (respectively p=0.001 and p=0.04) (Table 4).

When the risk factors for mortality and morbidity were evaluated, in terms of albumin and AGR, significant differences were found between two groups (respectively p=0.001, p=0.001). However, hospital stay times of patients were not different between two groups, but ICU stay times significantly differed between groups, and they were associated with prolonged hospital stay (p=0.04).

In a subgroup of the patients, in a univariate analysis, postoperative albumin cut-off value of 3.46 mg/dL was found to be a strong independent predictor of mortality OR 20.7; 95%CI 0.27-1.1; p=0.0001). Besides , postoperative AGR cut-off value of 1.67 was a robust independent predictor of mortality OR 24; 95CI % 0,016-0,78; p=0.0001). In similar multivariate models, the postoperative albumin of <3.46 mg/dL was associated with a eleven-fold increase in the risk of mortality (OR 11; 95% CI 0,27-1,10; p=0.002), the postoperative AGR<1.67 was associated with a four-

Table 5. Multivariate predictors of mortality.

Variables	OR	%95CI	P
Albumin	11	0,27-1,10	0.002
AGR	4,4	0,016-0,78	0.04
CPB time	5,8	-44,4 - -3,97	0.02

Table 4. Patient characteristics and outcomes with regard to the AGR.

	AGR		P
	≤1,67	>1,67	
Age	8.69±5.3	5.46±4.1	0.06
Male (%)	60%	30.8%	0.001
Mortality (%)	69%	8.57%	0.001
Prolonged ICU stay (>2 days)	75%	28.1%	0.12
Prolonged hospital stay (>10 days)	100%	40.6%	0.04

fold increase in the risk of mortality (OR 4.4; 95% CI 0.016-0.78; p=0.04) (Table 5).

DISCUSSION

In this study, we demonstrated that postoperative albumin and albumin globulin ratio have potential predictors of early mortality after Fontan operations.

Fontan physiology has been called paradoxical because systemic venous hypertension is imposed with concomitant pulmonary artery hypotension^[8]. This hemodynamic compromise underlies many potential previously described late complications, including arrhythmias, heart failure, tromboembolism, hepatic dysfunction, protein-losing enteropathy, and worsening cyanosis^[9]. Despite these recognized causes of mortality, mortality outcomes remain incompletely defined^[10].

Major surgery is followed by an important metabolic stress response, which is closely related to adverse outcomes^[11,12]. Several perioperative interventions allow modulation of an excessive stress response, some of them having an important positive impact on clinical outcomes^[12-14]. Therefore, a reliable prediction of surgical stress response is of high interest. The ideal marker has to be easy to measure, available early in the perioperative course, and inexpensive. It should be strongly correlated with the extent of surgical trauma and be a reliable predictor of complications and prolonged hospital stay. So far, no

such parameter is available ^[12,15].

Concerning postoperative albumin values, the transcapillary flow of plasma proteins secondary to the endothelial lesion is the main underlying mechanism to explain hypoalbuminemia. In the initial stage of the inflammatory process, there is an increase in permeability of the microcirculation, allowing greater transcapillary flow of plasma protein ^[4,16]. This event may be important in the postoperative period of cardiac surgery because the contact of blood with the surface of cardiopulmonary bypass tubes may produce an endothelial lesion that in turn is a triggering factor of the systemic inflammatory reactions ^[4,17].

According to Warren et al. two phases of inflammatory response related to cardiopulmonary bypass exist. In the early phase, the contact of blood with the artificial surfaces of the cardiopulmonary bypass circuit triggers several humoral (complement system, pro-inflammatory cytokines, coagulation system) and cellular (leucocytes, vascular endothelial cells, platelets) inflammatory cascades. The later phase is characterized by ischemia-reperfusion injury and endotoxemia, which leads to an endothelial injury with release of reactive oxygen species and alterations of the microcirculation ^[18,19].

Serum albumin is a type of negative acute-phase protein whose levels decrease during inflammatory reactions ^[20]. Therefore, in patients who have prolonged CPB time, inflammatory process may also explain the decrease in albumin value. In this case, the sequential measurement of postoperative serum albumin values may guide us about the severity of the inflammatory process. In our patients, we found a significant negative correlation between CPB durations and postoperative albumin values. Leita et al. ^[4] and Redy et al. ^[21] discussed the positive correlation between mortality and morbidity after cardiovascular surgery such as prolonged hospital stay with hypoalbuminemia. In a retrospective analysis, postoperative hypoalbuminemia was considered to be predictive of increased length of ICU stay and 28-day

mortality in adult patients after cardiopulmonary bypass surgery ^[22]. Kapoor et al. showed that serum albumin values are used in the early prediction of postoperative mortality and morbidity following cardiac surgery performed for total correction of congenital heart disease ^[23]. In another study it has been showed that the postoperative decrease in albumin was associated with an increased risk of mortality and morbidity ^[24]. In other study, postoperatively decreased albumin and globulin had been associated with mortality and morbidity ^[25]. In this study, in postoperative group of low albumin (<3,46) mortality and morbidity rates were higher than group with higher albumin levels (>3.46).

Albumin-globulin ratio reflects the ratio between the albumin and nonalbuminous proteins such as including globulins, acute phase reactants, cytokines, and other inflammatory proteins). Therefore, the lower AGR represents either low albumin values, high non-albuminous protein values, or both. While hypoalbuminemia was a predictor of adverse outcomes, elevated non-albumin proteins such as globulin, acute phase reactants were also found to be predictors of adverse outcomes ^[26,27]. Bhatia et al. demonstrated that only low albumin but also high globulin levels were associated with higher adverse outcomes in cardiovascular patients ^[28]. In our study, CPB was used for all patients and globulin values of all patients decreased, and globulin values were higher in Group 2 than Group 1. The specific mechanism of hypoglobulinemia after CPB is not fully clear. As smaller proteins than globulins albumin can be found in the extravascular space even in physiologic conditions. Decreased vascular integrity leads to increased permeability and vascular leakage, which may result in decrease in protein levels including albumin. Some authors have attributed these changes to hemodilution during CPB ^[29]. The results suggested that previous adult and pediatric studies showing an immediate reduction in IgG that may persist several days post-CPB ^[30]. Potential sources of losses of IgG may be increased capillary permeability or extravasation to the interstitial space due to loss-

es in urine, pleura or peritoneal fluid.

CONCLUSION

In conclusion, the present study suggests that post-operative albumin and AGR are convenient and effective tools to predict the overall mortality and morbidity rates in patients undergoing Fontan operations. Further larger-scale prospective studies are required to validate this finding and to investigate other prognostic indicators in Fontan operations.

REFERENCES

1. d'Udekem Y, Iyengar AJ, Cochrane AD, Grigg LE, Ramsay JM, Wheaton GR, et al. Fontan procedure: Contemporary techniques have improved long-term outcomes. *Circulation* 2007;116(11Suppl): I157-I164. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.676445>
2. Zaccagni HJ, Alten JA, Cleveland DC, Argent RT, Law MA, Bryant AS, et al. Early postoperative albumin administration contributes to morbidity after the Fontan operation. *Pediatr Cardiol*. 2016;37:1278-83. <https://doi.org/10.1007/s00246-016-1429-0>
3. Benjamin DR. Laboratory tests and nutritional assessment. *Pediatr Clin North Am*. 1989;36:139-61. [https://doi.org/10.1016/S0031-3955\(16\)36620-2](https://doi.org/10.1016/S0031-3955(16)36620-2)
4. Leite HP, Fisberg M, Brunow de Carvalho W, Carvalho AC. Serum albumin and clinical outcomes in pediatric cardiac surgery. *Nutrition* 2005;21:553-8. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2004.08.026>
5. Seghaye MC, Grabitz RG, Duchateau J, Busse S, Dabritz S, Koch D, et al. Inflammatory reaction and capillary leak syndrome related to cardiopulmonary bypass in neonates undergoing cardiac operations. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1996;112:687-97. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(96\)70053-3](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(96)70053-3)
6. Rhodes LA, Robert SM, Atkinson TP, Dabal RJ, Mahdi AM, Alten JA. Hypogammaglobulinemia after cardiopulmonary bypass in infants. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014;147(5):1587-93. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2013.07.040>
7. Şavluk OF, Ari A. Clinical effects of serum albumin and globulin in pediatric cardiac surgery. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 2018;32:41-2. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2018.08.091>
8. de Leval MR. The Fontan circulation: a challenge to William Harvey? *Nat Clin Pract Cardiovasc Med*. 2005;2:202-8. <https://doi.org/10.1038/ncpcardio0157>
9. Khairy P, Poirier NC, Mercier LA. Univentricular heart. *Circulation*. 2007;115:800-12. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.592378>
10. Khairy P, Fernandes SM, Mayer JE, Friedman JK, Walsh EP, Lock JE, et al. Long term survival, modes of death and predictors of mortality in patients with Fontan surgery. *Circulation*. 2008;117:85-92. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.738559>
11. Marik PE, Flemmer M. The immune response to surgery and trauma: implications for treatment. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2012;73(4):801-8. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e318265cf87>
12. Hübner M, Mantziari S, Demartines N, Pralong F, Coti-Bertland P, Schafer M. Postoperative albumin drop is a marker for surgical stress and a predictor for clinical outcomes: A pilot study. *Gastroenterology Research and Practice*. 2016;2016:8743187. <https://doi.org/10.1155/2016/8743187>
13. Greco M, Capretti G, Beratta L, Gemma M, Pecorelli N, Braga M. Enhanced recovery program in colorectal surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *World Journal of Surgery*. 2014;38(6):1531-41. <https://doi.org/10.1007/s00268-013-2416-8>
14. Karaman K, Bostanci EB, Aksoy E, et al. Effects of dexamethasone and pheniramine hydrogen maleate on stress response in patients undergoing elective laparoscopic cholecystectomy. *American Journal of Surgery*. 2013;205(2):213-9. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2012.05.010>
15. Bugada D, Allegri M, Lavand'Homme P, De Kock M, Fanelli G. Inflammation-based scores: a new method for patient-targeted strategies and improved perioperative outcomes in cancer patients. *BioMed Research International*. 2014;2014:11. <https://doi.org/10.1155/2014/142425>
16. Ballmer PE. Causes and mechanisms of hypoalbuminemia. *Clin Nutr*. 2001;20:271-3. <https://doi.org/10.1054/clnu.2001.0439>
17. Verrier ED, Boyle EM. Endothelial cell injury in cardiovascular surgery. *Ann Thorac Surg*. 1996;62:915-22. [https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(96\)00528-0](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(96)00528-0)
18. Warren OJ, Smith AJ, Alexious C, et al. The inflammatory response to cardiopulmonary bypass: part 1-mechanisms of pathogenesis. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2009;23:223-31.
19. Boehne M, Sasse M, Karch A, Dziuba F, Horke A, Kaussen T, et al. Systemic inflammatory response syndrome after pediatric congenital heart surgery: Incidence, risk factor, and clinical outcomes. *J Card Surg*. 2017;32:116-25. <https://doi.org/10.1111/jocs.12879>
20. Gabay C, Kushner I. Acute-phase proteins and other systemic responses to inflammation. *N Engl J Med*.

- 1999;340:448-54.
<https://doi.org/10.1056/NEJM199902113400607>
21. Rady MY, Ryan T, Starr NJ. Clinical characteristics of preoperative hypoalbuminemia predict outcome of cardiovascular surgery. *J Parenter Enteral Nutr.* 1997;21:81-90.
<https://doi.org/10.1177/014860719702100281>
 22. Fritz HG, Brandes D, Bredle DL, Bitterlich A, Vollandt R, Specht M, et al. Post-operative hypoalbuminemia and procalcitonin elevation for prediction of outcome in cardiopulmonary bypass surgery. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2003;47:1276-83.
<https://doi.org/10.1046/j.1399-6576.2003.00239.x>
 23. Kapoor PM, Narula J, Chowdhury UK, Kiran U, Taneja Sameer. Serum albumin perturbations in cyanotics after cardiac surgery: Patterns and predictions. *Ann Card Anaesth.* 2016;19:300-5.
<https://doi.org/10.4103/0971-9784.179633>
 24. Davari PN, Tabib A, Ghaderian M, Givtaji N. Correlation of postoperative hypoalbuminemia with outcome of pediatric cardiac surgery. *J Teh Univ Heart Ctr.* 2009;4:234-9.
 25. Castleberry C, White-Williams C, Naftel D, Tresler MA, Pruitt E, Miyamoto SD, et al. Hypoalbuminemia and poor growth predict worse outcomes in pediatric heart transplant recipients. *Pediatr Transplantation* 2014;18:280-7.
<https://doi.org/10.1111/petr.12239>
 26. Azad B, Bibawy J, Harris K, Khoueiry G, Akerman M, Selim J, et al. Value of albumin-globulin ratio as a predictor of all-cause mortality after non-ST elevation myocardial infarction. *Angiology* 2013;64(2):137-45.
<https://doi.org/10.1177/0003319712436577>
 27. Azad B, Bibawy J, Harris K, Khoueiry G, Akerman M, Selim J, et al. Value of albumin-globulin ratio as a predictor of all-causes mortality after non-ST elevation myocardial infarction. *Angiology.* 2013;64(2):137-45.
<https://doi.org/10.1177/0003319712436577>
 28. Bhatia RS, Garg RK, Gaur SP, et al. Predictive value of routine hematological and biochemical parameters on 30-day fatality in acute stroke. *Neurol India.* 2004;52(2):220-3.
 29. Velzen-Blad HV, Dijkstra YJ, Schurink GA, Verbrugh HA, Verhoef J, Zegers BJ, et al. Cardiopulmonary bypass and host defense function in human beings, I: serum levels and role of immunoglobulins and complement in phagocytosis. *Ann Thorac Surg.* 1985;39:207-11.
[https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(10\)62578-7](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(10)62578-7)
 30. Hauser GJ, Chan MW, Casey WF, Midgley FM, Holbrook PR. Immune dysfunction in children after corrective surgery for congenital heart disease. *Crit Care Med.* 1991;19:874-81.
<https://doi.org/10.1097/00003246-199107000-00009>

Side Graft Axillary Artery Cannulation in Proximal Thoracic Aortic Surgery

Semih Murat Yücel ©
Serkan Burç Deser ©
Mustafa Kemal Demirağ ©

Proksimal Torakal Aort Cerrahisinde Yan Greft Axiller Arter Kanülasyonu

Etik Kurul Onayı: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (06.07.2018, B.30.2.ODM.0.20.08/1773).

Çıkar çatışması: Yazarlar, bu makalenin yazarı ve/veya yayınlanması ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal destek: Yazarlar bu makalenin araştırma ve/veya yazarlığı için herhangi bir maddi destek almamıştır.

Hasta onamı: Retrospektif bir çalışma olduğu için hasta onamı alınmamıştır.

Ethics Committee Approval: Approval was obtained from Ondokuz Mayıs University Clinical Research Ethics Committee (06.07.2018, B.30.2.ODM.0.20.08 / 1773).

Conflict of interest: The authors declared no conflicts of interest with respect to the authorship and/or publication of this article.

Funding: The authors received no financial support for the research and/or authorship of this article.

Informed consent: No patient consent was obtained because it was a retrospective study.

Cite as: Yücel SM, Deser SB, Demirağ MK. Side graft axillary artery cannulation in proximal thoracic aortic surgery, GKDA Derg. 2019;25(3):175-80.

ABSTRACT

Objective: The most preferred arterial cannulation region during cardiopulmonary bypass is ascending aorta. However, alternative arterial cannulation regions may be needed in the surgical treatment of pathologies involving proximal thoracic aortic segments. For this purpose, femoral artery is frequently used in the past years, but nowadays axillary artery cannulation is very prevalently used. Axillary artery cannulation can be performed either directly or /indirectly using side graft technique. In this study, we aimed to evaluate the outcomes of our patients who were operated due to proximal thoracic aortic pathology with side graft axillary artery cannulation.

Method: Forty-six patients who were operated due to proximal thoracic aortic pathologies with side graft axillary cannulation technique between January 2008 - December 2018 in our hospital were evaluated retrospectively.

Results: Side graft axillary cannulation technique was successfully applied in all of these 46 patients. Axillary artery injury did not occur in any patient. No permanent neurological deficit developed at the right upper extremity and there was no infection at cannulation region in any patient. Inpatient mortality. There were 10 (21.7%) patients with hospital mortality.

Conclusion: Nowadays, axillary artery cannulation is increasingly preferred peripheral cannulation method for proximal thoracic aortic operations. The most important advantages of this method are achievement of antegrade cerebral/systemic perfusion and absence of retrograde embolization risk. Local complications (e.g. brachial plexus/axillary artery injury) due to axillary artery cannulation may occur. Using side graft axillary cannulation technique can reduce risk of developing these complications. In our study, we did not encounter any local/ systemic complications related to preferred cannulation region in our patients who were operated by side graft axillary artery cannulation technique.

Keywords: Side graft, axillary artery cannulation, proximal thoracic aortic surgery

ÖZ

Amaç: Kardiyopulmoner baypas sırasında en sık yeğlenen arteriyel kanülasyon bölgesi asendan aortadır. Ancak proksimal torakal aort segmentlerini içeren patolojilerin cerrahi tedavisinde alternatif arteriyel kanülasyon bölgelerine gereksinim duyulabilmektedir. Bu amaçla da geçmiş yıllarda femoral arter sık kullanılmakta iken günümüzde aksiller arter kanülasyonu çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Aksiller arter direkt kanüle edilebileceği gibi yan greft tekniği ile indirekt kanülasyon da yapılabilir. Biz bu çalışmada, yan greft aksiller arter kanülasyonu tekniği ile opere ettiğimiz proksimal torakal aort patolojisi olan hastaların sonuçlarını değerlendirmeyi amaçladık.

Yöntem: Hastanemizde Ocak 2008 - Aralık 2018 tarihleri arasında yan greft aksiller arter kanülasyonu tekniği ile proksimal torasik aort patolojileri nedeniyle opere edilen 46 hasta retrospektif olarak değerlendirildi.

Bulgular: Bu 46 hastanın tamamında yan greft aksiller arter kanülasyon tekniği başarılı olarak uygulandı. Hiçbir hastada aksiller arter hasarı gözlenmedi. Hiçbir hastada sağ üst ekstremitede kalıcı nörolojik defisit gelişmedi. Hiçbir hastada aksiller kanülasyon bölgesinde enfeksiyon yoktu. On hastada (% 21.7) hastane mortalitesi saptandı.

Sonuç: Günümüzde proksimal torasik aort ameliyatları için giderek daha fazla tercih edilen periferik kanülasyon yöntemi aksiller arter kanülasyonudur. Bu yöntemin en önemli avantajı antegrad serebral ve sistemik perfüzyon sağlaması ve retrograd embolizasyon riskinin olmamasıdır. Aksiller arter kanülasyonuna bağlı olarak lokal komplikasyonlar (Örn. brakiyal pleksus ve aksiller arter hasarı) ortaya çıkabilir. Yan greft aksiller kanülasyonu tekniğinin kullanılması bu komplikasyonların gelişme riskini azaltabilir. Biz de çalışmamızda, yan greft aksiller arter kanülasyonu tekniği ile opere edilen hastalarımızda yeğlenen kanülasyon bölgesi nedeniyle herhangi bir lokal veya sistemik komplikasyonla karşılaşmadık.

Anahtar kelimeler: Yan greft, aksiller arter kanülasyonu, proksimal torakal aort cerrahisi

Alındığı tarih: 30.04.2019

Kabul tarihi: 21.06.2019

Yayın tarihi: 30.09.2019

Semih Murat Yücel

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Tıp Fakültesi Hastanesi

Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı

Samsun - Türkiye

✉ semihmuratyucel@gmail.com

ORCID: 0000-0002-8077-828X

S. B. Deser 0000-0001-9490-928X

M. K. Demirağ 0000-0001-6545-0967

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Tıp Fakültesi Hastanesi

Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı

Samsun - Türkiye

INTRODUCTION

Cardiopulmonary bypass provides a bloodless and comfortable operating environment for surgeons. It is based on the principle of withdrawing blood through the venous cannula and passing it through the oxygenator and returning to the patient through the arterial cannula. In this process, the potassium-rich cardioplegia solution is administered to the coronary arteries to provide diastolic arrest. Thus, surgical intervention is performed in a still heart and bloodless environment. The most preferred artery for arterial cannulation is ascending aorta. Because it is easily applied with median sternotomy which is the most commonly used incision for open heart surgery. Many operations such as coronary artery bypass graft surgery and valve operations can be performed with this method. However, it may be necessary to select another arterial cannulation region in the operation for ascending aorta or aortic arch pathologies. The most commonly used vessels for peripheral arterial cannulation are the femoral and axillary arteries [1]. Axillary artery cannulation is increasingly preferred because retrograde athero-embolisation risk is not seen and also it allows antegrade cerebral perfusion. Axillary artery cannulation can be performed directly or using side graft technique. The complications related to the cannulation are being tried to be reduced by the side graft technique [2]. We wanted to present outcomes of 46 patients who were operated with using side graft axillary artery cannulation technique in our clinic in the last decade.

MATERIAL AND METHOD

Forty-six patients who were operated in our clinic due to proximal thoracic aortic pathologies by axillary artery cannulation between the years 2008 and 2018 are included in this study. The average age of the patients was 63 (29-90) years. Thirty-one patients were male and 15 patients were female. Patients who underwent preoperative cardiopulmonary resuscitation were not included in this study.

Table 1. Preoperative demographic data of all patients.

Age	63 (29-90)
Gender (M/F)	31/15
Hypertension	34 (74%)
Diabetes mellitus	3 (6.5%)
Ejection fraction (%)	52 (35-65)
Coronary artery disease	9 (20%)
Chronic obstructive pulmonary disease	10 (22%)
Chronic renal failure (Creatinine \geq 2.5 mg/dl)	3 (6.5%)
Cerebrovascular event	2 (4.5%)
Hemodynamic instability	6 (13%)
Redosternotomy	2 (4.5%)

Demographic data of all patients are shown in (Table 1). The most common concomitant disease was hypertension (34, %74). Two patients had hemodialysis-dependent chronic renal failure. Six patients (13%) were taken to the operation table in an unstable hemodynamic state. Patients with the following clinical findings were accepted as hemodynamically unstable: Pericardial tamponade, hypotension ($<$ 80 mmHg), severe dyspnea-orthopnea, unconsciousness, acute coronary ischemic changes or evidence of newly developed conduction defected on electrocardiography. Thirty-nine (85%) of these 46 patients were operated on due to aortic dissection. The indications for surgery of all patients are given in (Table 2).

Table 2. Indications for surgery.

Aortic dissection	39 (85 %)
Ascending aorta and aortic arch aneurysm	4 (8.5%)
Intramural hematoma	3 (6.5%)

The axillary artery was exposed through right infra-clavicular transverse incision in all patients (Figure 1). The pectoralis major muscle fibers were retracted. The pectoralis minor muscle was retracted laterally. The axillary artery was palpated just superiorly and deep to the axillary vein. Attention was paid during the dissection to prevent brachial plexus injury. The artery was encircled by a nylon tape. Patients were heparinized at full dose. Vascular clamps were placed to the proximal and distal part of cannulation region. Vertical arteriotomy (10-15 mm) was performed.. None of our patients had any dissection in



Figure 1. Right infraclavicular transverse incision. Red arrow shows clavicle.

the right axillary artery lumen. A 8 mm x 5 cm Dacron graft was anastomosed to the right axillary artery using end- to -side technique (Figure 2). A 18-21F cannula was inserted into the side graft and ligated by silk sutures. It was observed that there was sufficient backflow from the arterial cannula and then the cannula was connected to the arterial line. The cannula was fixed on the skin by a suture. All vascular clamps were removed from the axillary artery. Median sternotomy incision was performed in all patients. Cardiopulmonary bypass was instituted and then right atrial two-stage venous cannulation was performed in all patients except 2 patients who had previously undergone sternotomy. In these 2 patients, cardiopulmonary bypass was instituted following right femoral venous cannulation and resternotomy was performed after cardiac decompression was achieved. Isothermal blood cardioplegia solution was administered via antegrade, ostial or retrograde route to achieve diastolic arrest. A vent catheter was placed through the right upper pulmonary vein for left ventricular decompression. Twenty-six patients (56.5 %) underwent ascending aortic



Figure 2. Side graft axillary artery cannulation technique.

replacement. Systemic circulation was stopped in 5 patients and total circulatory arrest + antegrade cerebral perfusion was performed in these patients. These 5 patients underwent arcus aorta replacement. Total circulatory arrest was not applied as a sole procedure in any patient. After cardiopulmonary bypass procedure was terminated, the side graft was cut and sutured. The intraoperative data of all patients are shown in (Table 3).

Table 3. Intraoperative data of all patients.

Cross clamp time	84 minute (59-145)
Cardiopulmonary bypass time	146 minute (95-298)
Total operation time	242 minute (196-413)
Hypothermia (°C)	24°C (21-28)
The number of patients undergoing total circulatory arrest+Antegrad cerebral perfusion	5 (11%)
Total circulatory arrest and antegrade cerebral perfusion time	27 minute (19-34)
Ascending aorta replacement	26 (56.5%)
Bentall operation	15 (32.5%)
Ascending aorta and arch replacement	2 (4.5%)
Bentall operation and arch replacement	3 (6.5%)
Coronary artery bypass graft operation	5 (11%)
Aortic valve repair	4 (9%)

RESULTS

There were 10 (21.7%) patients with in-hospital mortality. The patients died due to low cardiac output syndrome (n=3), uncontrolled intraoperative bleeding (n=3), major stroke (n=1), development of mediastinitis (n=1) and endocarditis (n=1). Axillary artery injury did not occur in any patient. Only 1 patient had transient ischemia at his right hand postoperatively which was cured with medical treatment. In 3 (6.5%) patients, paresthesia developed at the upper right limb and all of them were completely healed within 4 weeks. No permanent neurologic deficit developed at the right upper extremity in any patient. Despite the use of synthetic grafts, there was no infection at the axillary cannulation region in any patient. Patients' mean intensive care unit stay time was 8 days. Patients mean total hospitalisation time was 19 days. One patient who had postoperative mediastinitis died at the end of 117 days in intensive care unit. Postoperative results of all patients are shown in (Table 4).

Table 4. Outcome of the surgical procedures.

Mortality	10 (21.7%)
Stroke	4 (8.7%)
Mediastinitis	2 (4.3%)
Pedocardial tamponade	7 (15.2%)
Hemorrhage related reoperation	9(19.5 %)
Temporary ischemia in right upper extremity	1 (2.2%)
Axillary artery injury	0
Temporary neurological deficit in right upper extremity	3 (6.5%)
Permanent neurological deficit in right upper extremity	0
Infection in the axillary cannulation region	0
Renal failure	4 (9.3%)
Respiratory failure	11 (24%)
Low cardiac output	5 (11%)
Endocarditis	1 (2.2%)
Time of mechanical ventilation (hours)	18 (3-1608)
Length of stay in the intensive care unit (days)	8 (3-117)
The time of hospitalization (days)	19 (9-117)

DISCUSSION

Several arterial cannulation methods can be used in the surgical treatment of proximal thoracic aortic pathologies such as aortic dissection and aneurysm.

These are femoral artery cannulation, axillary artery cannulation, central aortic cannulation and transapical cannulation [3]. All these arterial cannulation techniques have some advantages and disadvantages. The effects of cannulation methods on some factors such as the time until to start of cardiopulmonary bypass, maintaining of CPB, effective hypothermia and cerebral protection, malperfusion and further deterioration of the aortic pathology are very important. Femoral cannulation was the most commonly used cannulation method until recently in these patients. The most important advantage of the femoral cannulation method is that the cannulation time is very short (3-5 minutes). This time interval may be prolonged in patients with morbid obesity or with incision scar at the cannulation area. The most important disadvantage of this method is that it increases the risk of cerebral embolism due to migration of atheromatous plaques in the lumen of aorta by retrograde flow [4]. Transapical cannulation is not routinely used despite some advantages such as to supply antegrade perfusion, to be performed in a short time and lack of additional incision. Central aortic cannulation also have similar advantages but its most important disadvantages are false lumen perfusion and risk of aortic rupture [3]. Axillary artery cannulation is increasingly performed all over the world in the surgical treatment of aortic pathologies such as aortic dissection and arcus aneurysm. The advantages of this method are providing antegrade systemic and cerebral perfusion, lack of risk of retrograde embolism, and reduction of the risk of malperfusion [5]. The most important advantage of axillary cannulation is that it allows antegrade cerebral perfusion during total circulatory arrest. The disadvantages of axillary cannulation are the time required for cannulation is longer than other cannulation methods (15-20 minutes), requirement of an additional incision and the risk of brachial plexus injury [6]. Axillary artery injury may also occur in patients with direct cannulation. Axillary cannulation with side graft technique may be preferred to reduce these risks. In this method, the time spent for cannulation is several minutes longer, but, decannulation can be

done very easily with this technique and there is no risk for stenosis in the artery [7]. Benedetto et al. published a meta-analysis that included the results of 793 patients [8]. In this meta-analysis, the outcomes of axillary artery cannulation and femoral artery cannulation were compared. In this meta-analysis that evaluated the results of 8 studies, rates of hospital mortality and development of persistent neurological sequelae were found to be significantly lower in the axillary artery cannulation group than the femoral artery cannulation group. Sabik et al. published the results of 392 patients who underwent axillary artery cannulation by direct or lateral graft technique [9]. In this study, the complication rates (arm ischemia, brachial plexus injury, aortic dissection, axillary artery injury) related to axillary cannulation were 7.5% in the direct cannulation group and 2% in the side graft group. We used only side graft axillary artery cannulation technique in all patients in our study. Although we did not have a patient group to make a comparison as in the studies mentioned above, we did not encounter any systemic or local complications arising from cannulation method in any of these patients. We did not experience any complications due to the choice of cannulation site, so we believe that our study results are more successful than the above-mentioned studies. However, our total mortality rates are slightly higher than those reported in these studies. This may be due to the fact that these centers are more experienced in this cannulation technique.

CONCLUSION

Currently, the number of operations performed due to proximal thoracic aortic pathologies and / or cardiac reoperation are increasing. Various peripheral arterial cannulation methods are used in these operations. Nowadays, increasingly preferred peripheral cannulation method is axillary artery cannulation. The most important advantages of this method are the presence of antegrade cerebral and systemic perfusion and the absence of retrograde embolization risk. Local

complications (e.g. brachial plexus and axillary artery injury) due to cannulation of the axillary artery may occur. Using the side graft axillary cannulation technique can reduce the risk of developing these complications. In our study, we did not encounter any local or systemic complications due to preferred cannulation region in our patients who were operated by side graft axillary artery cannulation technique.

REFERENCES

1. Stamou SC, Gartner D, Kouchoukos NT, Lobdell KW, Khabbaz K, Murphy E, Hagberg RC. Axillary versus femoral arterial cannulation during repair of type A aortic dissection?: An old problem seeking new solutions. *Aorta (Stamford)* 2016 Aug; 4(4):115-23. <https://doi.org/10.12945/j.aorta.2016.16.007>
2. Hosono M, Shibata T, Murakami T, Sakaguchi M, Suehiro Y, Suehiro S. Right axillary artery cannulation in aortic valve replacement. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2016;22(2):84-9. <https://doi.org/10.5761/atcs.oa.15-00296>
3. Abe T, Usui A. The cannulation strategy in surgery for acute type A dissection. *Gen Thorac Cardio Vasc Surg.* 2017 Jan;65(1):1-9. <https://doi.org/10.1007/s11748-016-0711-7>
4. Gulins H, Pritisanac A, Ennker J. Axillary versus femoral cannulation for aortic surgery: enough evidence for a general recommendation? *Ann Thorac Surg.* 2007 Mar; 83(3):1219-24. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2006.10.068>
5. Talwar A, Wiadji E, Mathur MN. Experience with the axillary artery as an arterial cannulation site in patients with acute Type a aortic dissection. *Heart Lung Circ.* 2019 Feb;28(2):342-7. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2018.03.019>
6. Ogino H, Sasaki H, Minatoya K, Matsuda H, Tanaka H, Watanuki H, Ando M, Kitamura S. Evolving arch surgery using integrated antegrade selective cerebral perfusion: impact of axillary artery perfusion. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2008 Sep;136(3):641-8; discussion 948-9. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2008.02.089>
7. Önem G, Baltalarlı A, Gürses E, Özcan AV, Saçar M, Adalı F, Sungurtekin H. Cannulation of the right axillary artery is a safe method in proximal aortic surgery. *Turkish J Thorac Cardio Vasc Surg.* 2007;15(2):104-7.
8. Benedetto U, Mohamed H, Vitulli P, Petrou M. Axillary

versus femoral arterial cannulation in type A acute aortic dissection: evidence from a meta-analysis of comparative studies and adjusted risk estimates. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2015 Dec;48(6):953-9.
<https://doi.org/10.1093/ejcts/ezv035>

9. Sabik JF, Neme H, Lytle BW, Blackstone EH, Gillinov AM, Rajeswaran J, Cosgrove DM. Cannulation of the axillary artery with a side graft reduces morbidity. *Ann Thorac Surg.* 2004 Apr;77(4):1315-20.
<https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2003.08.056>

Açık Kalp Cerrahisi Sonrası Ventilatörle İlişkili Pnömoni: Risk Faktörleri

Abbas Köse ©
Nurgül Yurtseven ©
İpek Yakın Düzyol ©

Ventilator Associated Pneumonia After Open Heart Surgery: Risk Factors

Etik Kurul Onayı: S. B. Dr. Siyami Ersek Göğüs, Kalp, Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yerel Etik Kurul onayı alınmıştır (18.06.2009-33/7).
Çıkar çatışması: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını bildirmişlerdir.
Finansal destek: Bu çalışma, herhangi bir fon tarafından desteklenmemiştir.
Hasta onamı: Hasta ve hasta yakınlarından aydınlatılmış onam alınmıştır.

Ethics Committee Approval: S. B. Dr. Siyami Ersek Chest, Cardiovascular Surgery Training and Research Hospital Local Ethics Committee approval was obtained (18.06.2009-33/7).
Conflict of interest: The authors reported no conflict of interest.
Funding: This work was not supported by any funding.
Informed consent: Informed consent was obtained from the patient and relatives.

Cite as: Köse A, Yurtseven N, Yakın Düzyol İ, Açık kalp cerrahisi sonrası ventilatörle ilişkili pnömoni: Risk faktörleri, GKDA Derg. 2019;25(3):181-9.

ÖZ

Amaç: Ventilatör ilişkili pnömoni (ViP) yoğun bakım ünitelerinde sık görülen infeksiyonlardır. Mortalite oranının yüksek olması, hastanede kalış süresinin uzaması ve hastane maliyetlerindeki artış nedeniyle önem göstermektedir. Bu çalışmada, açık kalp cerrahisi geçirmiş hastalarda ViP ile ilişkili risk faktörlerinin saptanması amaçlanmaktadır.

Yöntem: Bu çalışmada, elektif açık kalp cerrahisi yapılan 178'i kadın, 421'i erkek toplam 599 olgu prospektif olarak bu çalışmaya alındı. Mekanik ventilatöre bağlı olup 48 saat geçmesine rağmen, ekstübe edilemeyen olgular 2 gruba ayrıldı. Grup 1: Klinik olarak ViP düşünülen ve endotrakeal aspiratında (ETA) üremesi olan hastalar (29 hasta), Grup 2: Kontrol grubu (570 hasta).

Bulgular: Tek değişkenli analizde yaş, Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH), Pulmoner Hipertansiyon (PHT), geçirilmiş miyokard infarktüsü (MI), ejeksiyon fraksiyonun (EF) düşük olması, krosklemp ve pompa süresinin uzun olması, inotropik destek, intraaortik balon pompası (İABP) ve hemofiltrasyon kullanımı, atrial fibrilasyon (AF), reentübasyon, nasogastrik tüple enteral beslenme, reoperasyon, nörolojik disfonksiyon, steroid kullanımı, kan kullanımı, hipoalbuminemi ve dekübit ülser varlığı ViP ile ilişkili risk faktörleri olarak saptanmıştır. Lojistik regresyon analizine göre 72 saatten uzun entübasyon süresi, reentübasyon, KOAH, geçirilmiş MI, steroid kullanımı, AF, nörolojik disfonksiyon ViP için bağımsız risk faktörleri olarak belirlenmiştir.

Sonuç: Kardiyak cerrahi geçirmiş hastalardan oluşan hasta popülasyonunda, risk faktörlerinin iyi analiz edilerek, invaziv mekanik ventilatör desteğinin olabildiğince kısa tutulması, optimal zamanda ekstübasyon yapılarak reentübasyon gereksiniminin azaltılması, hemodinamik stabilitenin tam olarak sağlanması, hastaların preoperatif olarak ameliyata iyi hazırlanması, ameliyat sırasında miyokardın iyi korunarak postoperatif hemodinamik instabilitenin önlenmesi, ViP oranının azaltacaktır.

Anahtar kelimeler: açık kalp cerrahisi, ventilatörle ilişkili pnömoni, risk faktörleri

ABSTRACT

Objective: Ventilator-associated pneumonia (VAP) are among common infections encountered in intensive care units. The high mortality rate is important due to prolonged hospital stay and increased hospital costs. In this study, we aimed to determine the risk factors associated with VAP in patients who had undergone open heart surgery.

Method: In this study, a total of 599 patients (178 female, and 421 male) who underwent elective open heart surgery were prospectively included in this study. Patients who could not be extubated after 48 hours were divided into two groups. Group 1: Patients with clinical suspicion of VAP and bacterial growth in their endotracheal aspirates (ETA) (n=29) Group 2: Control group (n=570).

Results: In univariate analysis, age, Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) Pulmonary Hypertension (PHT), history of myocardial infarction (MI), low ejection fraction (EF), prolonged cross-clamp and pump times, inotropic support, presence of intra-aortic balloon pump (IABP) and use of hemofiltration, atrial fibrillation, reintubation, enteral nutrition with nasogastric tube, reoperation, neurologic dysfunction, steroid use, blood and blood product use, hypoalbuminemia and presence of decubitus ulcer were detected as risk factors for ViP. According to logistic regression analysis duration of intubation longer than 72 hours, reintubation, COPD, previous MI, steroid use, AF neurologic dysfunction were determined as independent risk factors for VAP.

Conclusion: In the patient population consisting of patients with cardiac surgery, keeping the invasive mechanical ventilator support as short as possible, reducing the need for reintubation by extubation in optimal time, ensuring complete haemodynamic stability, preoperative preparation of the patient preoperatively, prevention of postoperative haemodynamic instability during surgery, and reduction of VAP.

Keywords: open heart surgery, ventilator-associated pneumonia, risk factors

Alındığı tarih: 01.04.2019

Kabul tarihi: 04.07.2019

Yayın tarihi: 30.09.2019

Abbas Köse

Kepez Devlet Hastanesi

Yoğun Bakım Ünitesi

Antalya - Türkiye

✉ drabbaskose@hotmail.com

ORCID: 0000-0001-9499-770X

N. Yurtseven 0000-0001-9991-2859

Dr. Siyami Ersek

Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH

Anesteziyoloji Kliniği

İstanbul - Türkiye

İ. Yakın Düzyol 0000-0003-0374-8121

Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Anesteziyoloji Kliniği

Kocaeli - Türkiye

GİRİŞ

Ventilatörle ilişkili pnömoni (VİP), daha önceden pnömonisi bulunmayan olgularda, mekanik ventilasyon uygulamasının 48. saatinden sonra ortaya çıkan pnömoniyeye verilen isimdir. Orafarengeal kolonizasyon, endotrakeal tüplerle üst solunum yollarının, etkinliğinin ortadan kaldırılması, öksürük refleksinin azalması, siliyer fonksiyonların bozulması gibi pek çok faktör VİP patogeneğinde rol oynamaktadır. Diğer infeksiyon giriş yolları; hematojen yayılım, enfekte aerosollerin inhalasyonu ve ekstra pulmoner infeksiyon odaklarından eksojen yayılım olarak kabul edilmektedir^[1-4].

Hastalarda altta yatan hastalığın tipi ve ağırlığı, eşlik eden durumlar, yoğun bakım florasının mikrobiyolojik özellikleri, tanısız yaklaşımda sorunlar ve uygun tedavinin başlanmaması gibi faktörler nedeniyle homojen bir hastalık olarak değerlendirilememektedir^[1].

VİP sıklığı, risk faktörleri, etken mikroorganizmaların dağılımı ve mortalite oranları; çalışmaya alınan hasta popülasyonu, kullanılan tanı kriterleri ve diagnostik yöntemlere göre değişiklik göstermektedir. Bu nedenle hastane bazında VİP'e zemin hazırlayan risk faktörlerinin belirlenmesi, korunma önlemlerinin alınması açısından yol gösterici olacaktır. Risk faktörlerinin azaltılması ve erken dönemde parenteral yolla uygun ampirik tedavinin başlanması prognozu saptayan en önemli faktörlerdir^[5].

Bu çalışmada, elektif olarak açık kalp cerrahisi geçirecek yoğun bakım ünitesinde takip edilen hastalarda VİP sıklığı ve VİP ile ilişkili risk faktörleri analiz edilmiştir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Hastanemiz Yerel Etik Kurul onayı (2009-33/7) ve hasta ve hasta yakınlarından aydınlatılmış onam formu alındıktan sonra 01.01.2009-31.04.2009 tarihleri arasında elektif olarak açık kalp cerrahisi geçirecek entübe olarak yoğun bakıma kabul edilen 599 hasta çalışmaya dâhil edildi. Preoperatif VİP tanı kri-

terlerine sahip olan hastalar ve acil cerrahi girişim geçiren hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastaların preoperatif kimlik bilgileri, boyu, kilosu, hastaneye yatış tarihleri, yatış nedenleri, sigara, alkol, diyabet, hipertansiyon, nörolojik sorun varlığı kaydedildi. Tüm hastalardan rutin olarak tam kan sayımı, biyokimyası, tam idrar tetkiki yapıldı. Elektrokardiyografi, akciğer grafisi çekildi. Hastaların preoperatif ekokardiyografileri yapılarak EF (ejeksiyon fraksiyonu) ve pulmoner arter basınçları hesaplandı. Standart anestezi ve cerrahi teknik uygulanan hastaların yapılan ameliyat çeşidi, pompa süresi, kros klemp süresi, ameliyat süresi, steroid kullanım durumu kaydedildi.

Cerrahi sonunda tüm hastalar yoğun bakım ünitesine alınarak mekanik ventilatöre bağlandı. Akciğerlere %60 oksijen ile zenginleştirilmiş volüm kontrollü ventilasyon yaptırılırken, tidal volüm 8-10 ml/kg, solunum hızı: 12/dk., PEEP (Positive End Expiratory Pressure): 5 mmHg olacak şekilde ayarlandı. Rutin kan gazı analizi yapılarak PaO₂>80 mmHg ve PaCO₂: 35-45 mmHg olacak şekilde FiO₂ ve solunum hızı ayarlandı. Hastanemiz protokolü gereği tüm hastalar ilk 8 saatte ekstübe edilmeye çalışıldı. Ekstübe olmayan hastalar aralıklarla sedatize edilerek günlük sedasyon tatili uygulandı. Tüm hastaların yatak başlarının 45°C olmasına özen gösterildi ve ikişer saatlik aralıklarla pozisyon verildi. Mekanik ventilatörden ayrılmayan hastalara 24 saat sonra, rutin nasogastrik sonda takılarak enteral beslenmeye başlandı.

Tüm hastaların postoperatif intübasyon süresi, yoğun bakım kalış süresi, inotrop gereksinimi, kullanılan kan ve kan ürünü miktarı, parenteral beslenme durumu, İABP gereksinimi, hemofiltrasyon gereksinimi, reentübasyon, nörolojik disfonksiyon, pacemaker gereksinimi, AF (Atriyal Fibrilasyon), reoperasyon, trakeostomi, dekübit yarası varlığı kaydedildi. Mekanik ventilatöre bağlı olup, 48 saat geçmesine rağmen, ekstübe edilemeyen ve klinik olarak VİP düşünülen hastalardan (postoperatif dönemde ateş, lökositoz, akciğer grafisinde yeni infiltrasyon gelişen, sekresyonun karakterinde değişiklik) ETA (endotrakeal aspirat kül-

türü) gönderildi. Kültür sonucuna göre hastalar 2 gruba ayrıldı.

Grup 1: Klinik olarak VİP düşünülen ve ETA'da üremesi olan hastalar (29 hasta).

Grup 2: Kontrol grubu (570 hasta).

Klinik olarak VİP, akciğer grafisinde yeni saptanmış infiltrasyon ya da var olan infiltratif tutulumdaki artışa aşağıdaki kriterlerden en az 2'sinin eklenmesi olarak tanımlandı [6].

- 1) Ateş ($>38,5^{\circ}\text{C}$) ya da hipotermi ($<36,0^{\circ}\text{C}$)
- 2) Pürülan trakeabronşiyal sekresyon varlığı ya da var olan sekresyon miktarında artış
- 3) Lökositoz ($12.000/\mu\text{L}$) ya da lökopeni ($4.000/\mu\text{L}$)

ETA örneğinin alınması: 14 F steril aspirasyon sondası endotrakeal tüp içerisinden ve distal kısmı 2 cm daha içeri girecek şekilde ilerletildi. Aspirasyon sondasının ucu 40 ml hacmindeki aspirat tüpüne (Luken's trap) sokuldu. Aspirat tüpünün diğer ucu aspirasyon cihazına bağlandı. Aspirat tüpü içinde 5-10 ml ETA elde edildi [7] ve mikrobiyoloji laboratuvarına gönderildi.

İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007&PASS 2008 Statistical Software (Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma, frekans) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin 2 grup arası karşılaştırmalarında Student t test, normal dağılım göstermeyen parametrelerin 2 grup arası karşılaştırmalarında Mann Whitney U test kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise ki-kare testi kullanıldı ve risk hesaplamaları yapıldı. Multivariate analiz için Backward stepwise lojistik regresyon analizi uygulandı. Anlamlılık $p<0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışma 01 Ocak-31 Nisan 2009 tarihleri arasında yaşları 18 ile 86 arasında değişmekte olan, 178'i (%29.7) kadın ve 421'i (%70.3) erkek olmak üzere toplam 599 olgu üzerinde yapılmıştır. Olguların ortalama yaşları 56.36 ± 13.49 'dur (Tablo 1). Toplam 29 olguda VİP belirlenmiş ve VİP oranı 16.2/1.000 ventilatör günü olarak bulunmuştur.

Grup 1'de yaş ve KOAH (Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı) öyküsü Grup 2'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunurken ($p<0,05$), gruplar cinsiyet, obezite, DM (Diabetes Mellitus), hipertansiyon ve sigara kullanımı açısından benzerdir ($p>0.05$) (Tablo 1). Enteral beslenme, steroid kullanımı, İABP (İntraaortik Balon Pompası) kullanımı, 24 saatten uzun inotrop gereksinimi, reoperasyon, nörolojik disfonksiyon, AF, hemofiltrasyon varlığı, reentübasyon, dekübit ülseri, postop hipoalbuminemi varlığı ile VİP gelişimi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($p<0.01$) (Tablo 2). Ayrıca Grup 1 hastalarında PHT (Pulmoner Hipertansiyon), EF %'si 40'ın altında olan hasta sayısı daha fazla, pompa süresi ve kros klemp süreleri daha uzun bulunmuştur ($p<0.01$). Kullanılan kan ürünü miktarı ile VİP gelişimi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($p<0.05$). Beş üniteden fazla kan ürünü kullanılan olguların %8.1'inde VİP görülürken, 5 üniteden az kan ürünü kullanılan olguların hiçbirinde VİP gözlenmemiştir (Tablo 3).

VİP gelişen 29 olguda etken dağılımına bakıldığında; 14'ünde (%48.3) *Acinetobacter*, 4'ünde (%13.8) *Klepsiella*, 2'sinde (%6.9) *P. aeruginosa*, 5'inde (%17.2) multibakteriyel ve 1'er (%3.4) olguda MSSA (methicillin- sensitive *Staphylococcus aureus*), *Enterobacter*, *E. coli* ve *Serratia marcescens* görülmüştür (Şekil 1). VİP gelişen olguların 14'ü (%48.3) ex olurken, 15'i (%51.7) şifa bulmuştur. Kontrol grubunda ise 2 hasta (%0.35) ex olmuş ve bu durum istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 3).

Tablo 1. Kişisel özelliklere göre VİP değerlendirilmesi.

		VİP		P
		VAR	YOK	
		Ort±SD	Ort±SD	
Yaş		63.41±10.48	56.00±13.53	0,004**
Cinsiyet	Kadın	9 (%5.1)	169 (%94.9)	ns
	Erkek	20 (%4.8)	401 (%95.2)	
Obezite	Var	21 (%6.0)	328 (%94.0)	ns
	Yok	8 (%3.2)	242 (%96.8)	
Sigara	Var	11 (%4.6)	229 (%95.4)	ns
	Yok	18 (%5.0)	341 (%95.0)	
KOAHA	Var	8 (%8.9)	82 (%91.1)	0,050*
	Yok	21 (%4.1)	488 (%95.9)	
DM	Var	9 (%7.8)	106 (%92.2)	ns
	Yok	20 (%4.1)	464 (%95.9)	
Hipertansiyon	Var	17 (%5.9)	270 (%94.1)	ns
	Yok	12 (%3.8)	300 (%96.2)	

KOAH: Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı, DM: Diyabetes Mellitus

Yaş için Student t test, diğer parametreler için ki-kare testi kullanıldı. * p<0.05 ** p<0.01

Tablo 2. VİP ile ilişkili değişkenlerin değerlendirilmesi.

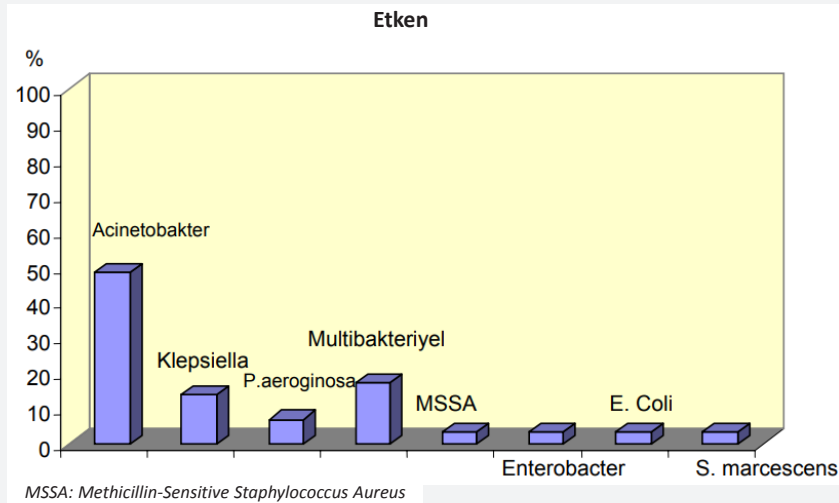
		VİP		P
		VAR	YOK	
		n (%)	n (%)	
Enteral beslenme	Var	23 (%45.1)	28 (%54.9)	0.001**
	Yok	6 (%1.1)	542 (%98.9)	
Steroid kullanımı	Var	10 (%13.7)	63 (%86.3)	0.001**
	Yok	19 (%3.6)	507 (%96.4)	
İABP uygulanma	Var	9 (%32.1)	19 (%67.9)	0.001**
	Yok	20 (%3,5)	551 (%96,5)	
İnotrop kullanımı (>24 saat)	Var	24 (%12.7)	165 (%87.3)	0.001**
	Yok	5 (%1.2)	405 (%98.8)	
Reoperasyon	Var	9 (%23.1)	30 (%76.9)	0.001**
	Yok	20 (%3.6)	540 (%96.4)	
Nörolojik disfonksiyon	Var	16 (%64.0)	9 (%36.0)	0.001**
	Yok	13 (%2.3)	561 (%97.7)	
Atriyal fibrilasyon	Var	13 (%12.4)	92 (%87.6)	0.001**
	Yok	16 (%3.2)	478 (%96.8)	
Hemofiltrasyon	Var	13 (%43.3)	17 (%56.7)	0.001**
	Yok	16 (%2.8)	553 (%97.2)	
Reentübasyon	Var	21 (%53.8)	18 (%46.2)	0.001**
	Yok	8 (%1.4)	552 (%98.6)	
Dekübit ülseri	Var	16 (%57.1)	12 (%42.9)	0.001**
	Yok	13 (%2.3)	558 (%97.7)	
Postop hipoalbuminemi	Var	13 (%59.1)	9 (%40.9)	0.001**
	Yok	16 (%2.8)	561 (%97.2)	

İABP: İntraortik Balon Pompası, ki-kare testi kullanıldı ** p

Tablo 3. VİP ile ilişkili değişkenlerin değerlendirilmesi.

		VİP		P
		VAR	YOK	
		n (%)	n (%)	
Pulmoner hipertansiyon	Var	10 (%24.4)	31 (%75.6)	0.001**
	Yok	19 (%3.4)	539 (%96.6)	
EF %	<40	11 (%15.1)	62 (%84.9)	0.001**
	>40	18 (%3.4)	508 (%96.6)	
Pompa süresi	>120 dk	15 (%7.9)	174 (%92.1)	0.008**
	<120 dk	11 (%3.0)	359 (%97.0)	
Kros klemp süresi	>90 dk	14 (%8.3)	155 (%91.7)	0.007**
	<90 dk	12 (%3.1)	379 (%96.9)	
Kan ve kan ürünü	>5 ünite	29 (%8.1)	331 (%91.9)	0.001**
	<5 ünite	0 (%)	239 (%100)	
Mortalite	Var	14 (%48.3)	2 (%0.35)	0.001**
	Yok	15 (%51.7)	568 (%99.6)	

EF: Ejeksiyon Fraksiyonu ki-kare testi kullanıldı * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

**Şekil 1. VİP gelişimi görülen olgularda etkenlerin dağılımı.**

VİP gelişimi üzerine KOAH, geçirilmiş MI (miyokart Infarktüsü), parenteral beslenme, steroid kullanımı, inotrop kullanımı (24 saatten fazla), reoperasyon, nörolojik disfonksiyon, AF, hemofiltrasyon, reentübasyon, dekübit, postop hipoalbuminemi, pulmoner hipertansiyon, EF % (120 dk.), kros klemp süresi (>90 dk.), entübasyon süresi (>72 saat) ve YBÜ (yoğun bakım ünitesi)'de kalış süresi (>96 saat) parametrelerinin etkilerini Backward stepwise lojistik regresyon analizi ile değerlendirdiğimizde, modelin ileri düzeyde anlamlı ($p < 0.001$) bulunduğu ve Negelkerke R

square değerinin 0.775 olarak saptandığı, modelin açıklayıcılık katsayısının (%98) iyi düzeyde olduğu görüldü. Modele KOAH, geçirilmiş MI, steroid kullanımı, intübasyon süresi, nörolojik disfonksiyon, AF ve reentübasyon parametrelerinin etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Entübasyon süresinin 72 saat üzerinde olmasının 167.49 kat, KOAH'ın 21.50 kat, geçirilmiş MI'nın 13.08 kat, steroid kullanımının 21.27 kat, nörolojik disfonksiyonun 23.11 kat, AF 7.77 kat ve reentübasyonun 45.11 kat VİP gelişimini arttırıcı etkisi olduğu görülmüştür (Tablo 4).

Tablo 4. VİP üzerine etkili olan parametrelerin lojistik regresyon ile değerlendirilmesi.

	B	Std. error	p	Odds Ratio	%95 CI
KOAH	3.068	1.387	0.027*	21.507	1.419-326.001
Geçirilmiş MI	2.571	0.944	0.006**	13.080	2.057-83.173
Steroid kullanımı	-3.057	1.145	0.008**	0.047	0.005-0.444
İntübasyon süresi >72 saat	5.121	1.526	0.001	167.490	8.410-3335.57
Nörolojik disfonksiyon	3.140	1.038	0.002**	23.110	3.021-176.805
AF	2.051	1.028	0.046*	7.774	1.036-58.311
Reentübasyon	3.809	1.342	0.005**	45.111	3.250-626.054
Constant	-9.447	1.921	0.001**		

KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı, MI: Miyokard Infarktüsü, AF: Atrial Fibrilasyon

TARTIŞMA

Yoğun bakım ünitelerinde mekanik ventilasyon, yaşam kurtaran bir işlem olmakla birlikte, VİP gibi yüksek mortalite ve morbidite nedeni olan bir duruma da zemin hazırlayabilir [7].

Kardiyak cerrahi geçirmiş hastalardan oluşan çalışma grubumuzda yaş, KOAH, PHT ve steroid kullanım öyküsü, kros-klemp ve pompa süresinin uzun olması, düşük EF, inotropik destek, İABP ve hemofiltrasyon kullanımı, AF, reentübasyon, nasogastrik tüple enteral beslenme, reoperasyon, nörolojik disfonksiyon, hipoalbuminemi, kan ürünü kullanımı ve dekübit ülser varlığı VİP ile ilişkili risk faktörleri olarak saptanmıştır. Yetmiş iki saatten uzun entübasyon süresi, reentübasyon, KOAH, geçirilmiş MI, steroid kullanımı, AF, nörolojik disfonksiyon ise VİP için bağımsız risk faktörleri olarak belirlenmiştir.

Entübasyon pnömoni gelişim riskini 3-21 kat arttırmaktadır. Bu durum, sinüzit ve nasofarinksin travması, sekresyonların atılımının azalması, fırsatçı bakterilerin yapışmasına ve kolonizasyonuna yol açması, entübasyon tüp kafının yarattığı iskemik etki veya tüp kafının etrafından sekresyonların akciğere doğru kaçıışı gibi nedenlere bağlı olarak meydana gelmektedir [8].

Yapılan çalışmalarda, VİP gelişimi için yaş >65, KOAH, erkek cinsiyet, reentübasyon, nasogastrik tüp varlığı, H2 reseptör antagonistlerinin kullanımı, kontamine

sekresyonların veya mide içeriğinin aspire edilmesine neden olacak predispozan faktörlerin varlığı (hastanın supine pozisyonda yatırılması, koma, kafa travması gibi), ventilatör devrelerinin sık değiştirilmesi gibi çok çeşitli risk faktörleri tanımlanmıştır [9].

Hastanemiz protokolü gereği tüm hastalara yoğun bakım süresince rutin H2 reseptör antagonistleri kullanıldığı için bu değişken incelenmeye alınmamıştır. Benzer şekilde enfeksiyon kontrol kliniğimizin günlük rutin kontrolleri dâhilinde hiçbir hasta supin pozisyonunda yatırılmamakta ve ventilatör devreleri sık değiştirilmemektedir. Bu sıkı kontrol nedeniyle de, bu değişkenler çalışmamızda incelenmemiştir.

Çalışmamızda, literatürle uyumlu olarak VİP gelişen hastalarda ileri yaş, nasogastrik tüple enteral beslenme ve KOAH oranı istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur. Özellikle nasogastrik tüple beslenme gastroözefagial sfinkter tonusunun azalmasına yol açarak pnömoni riskini arttırmaktadır [10].

Kardiyovasküler cerrahi geçiren hastalar diğer hastalardan farklı risk faktörleri taşıdığından nosokomiyal enfeksiyonlar için özel bir subpopülasyon grubunu oluşturmaktadır. Bu nedenle de, yukarıda sayılan değişkenlerden farklı değişkenlerin incelenmesi de gerekmektedir. Hortal ve ark. [11] kalp cerrahisi sonrası VİP sıklığını 1.000 ventilatör gününde 13.9 olarak belirlemişler ve asendan aorta cerrahisi, kullanılan kan ürününün fazlalığı, reoperasyon, periferik vasküler hastalık ve renal hastalık varlığı, ASA (American

Society of Anesthesiologists) skoru >3 , inotropik destek ve İABP gereksinimi, ameliyat süresinin ve mekanik ventilasyon süresinin uzunluğunu VİP ile ilişkili risk faktörleri olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada, asendan aorta cerrahisinin VİP gelişimini 6.22, kan transfüzyonunun 1.08, reoperasyonun ise 6.65 kat arttırdığı belirlenmiştir.

Hortal ve ark. ^[12] bu çalışmanın devamı niteliğinde hasta sayısının 1.844'e çıkartılarak yaptıkları yeni çalışmalarında hastaların %5.7'sinde VİP görüldüğünü, VİP insidansının ise 1.000 ventilatör gününde 22.2 olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda, VİP oranımız 1.000 ventilatör gününde 16.2 olarak tespit edilmiştir. Hortal'ın çalışmasında, VİP gelişimi için bağımsız risk faktörleri 70 üzeri yaş, peroperatif transfüzyon öyküsü, daha önce kardiyak cerrahi geçirme öyküsü, acil cerrahi, reentübasyon, mekanik ventilatör gün sayısı ve inotropik destek gereksinimi olarak belirlenmiştir.

Leal Novel ve ark. ^[13] ise kardiyak cerrahi sonrası VİP sıklığının %6.5 olduğunu, reentübasyon, 4 ünite ve üzeri kan transfüzyonu, nasogastrik tüp varlığı ve geniş spektrumlu antibiyotik kullanımının VİP ile ilişkili risk faktörleri olduğunu belirtmişlerdir.

Bauza ve ark. ^[14] yine kardiyak cerrahi yoğun bakım ünitesinde VİP insidansını 1.000 ventilatör gününde 34,5 olarak belirlemişlerdir. Ayrıca postoperatif dönemde SSS hastalığının olması, ülser varlığı, NYHA (New York Heart Association) sınıflaması >3 olması, sirkülatuar destek gereksinimi, 96 saatten daha uzun mekanik ventilasyon gereksinimi ve reentübasyon multivariate analizlerde VİP ile ilişkili risk faktörleri olarak belirlenmiştir. Aynı çalışmada, VİP hastalarında mortalite %57.1 iken, nonkolonize hastalarda 1,6 olarak belirlenmiştir.

Çalışmamızda, Bauza ve ark. ^[14] çalışmasına göre VİP oranlarımız daha düşük bulunmakla birlikte, bu çalışmaya benzer olarak nörolojik disfonksiyon varlığı, 72 saatten uzun mekanik ventilatör desteği, reentübasyon ve İABP gereksinimi univariate analizlerde VİP ile ilişkili risk faktörleri olarak belirlenmiştir.

PHT'si olan EF'si düşük, İABP ve inotropik destek gereksinimi gösteren hastalar, kardiyak fonksiyonları iyi olmayan hasta grubunu oluşturmaktadır. Bu hastalara uygulanan medikal ve mekanik destekler nedeniyle yoğun bakımda kalış süreleri uzamaktadır. Benzer olarak AF varlığı da hastanın hemodinamik olarak stabilize olmadığını göstermekte ve yine yoğun bakımda kalış süresini uzatan bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum hastaların patojen mikroorganizmalarca kolonize olmasına yol açmakta ve bu hasta grubunda VİP daha yüksek oranda görülmektedir. Çalışmamızda da hangi nedenle olursa olsun (hemodinamik instabilite, nörolojik disfonksiyon, akciğer sorunları) yoğun bakımda kalış süresi uzun olan hastalarda VİP oranı daha yüksek bulunmuştur.

Reoperasyonun ekstübe edilmiş hastalarda reentübasyona, entübe hastalarda ise mekanik ventilasyon süresinin uzamasına neden olduğu için VİP riskini arttırdığı düşünülmektedir.

Shorr ve ark. ^[15] yaptıkları çalışmada, kan transfüzyonun geç başlangıçlı pnömoni riskini arttırdığını bildirmişlerdir. Hortal ve ark. ^[11] kalp cerrahisi sonrası transfüzyonun VİP riskini arttırdığını belirtmiştir. VİP gelişen hastalarda kan transfüzyon miktarı 16.8 ünite olarak bulunurken kontrol grubunda bu oran 2.1 olarak belirlenmiştir.

Çalışmamız kalp cerrahisi gibi kan ve kan ürünlerinin sık kullanıldığı bir hasta popülasyonunda yapıldığından Hortal'ın çalışmasına benzer şekilde VİP gelişen hastalarda kan transfüzyon oranı da, daha yüksek bulunmuştur. Hastalarımızın hiçbirisinde periferik arter hastalığı tespit edilmediğinden bu değişken çalışmamızda değerlendirilmeye alınmamıştır.

Malnutrisyon özellikle serum albumin düzeyinin düşüklüğü, bilinç durumunda değişiklik, hastanın mobilizasyonunu sınırlayan nörolojik disfonksiyon, immunosupresyon gibi hasta direncini azaltıcı faktörlerin varlığı da, yapılan pek çok çalışmada VİP gelişimi ile ilişkilendirilmiştir ^[10]. Çalışmamızda da, malnutris-

yon göstergesi olan serum albümin düzeyi düşüklüğü, steroid kullanım öyküsü (bu hastalarda olasılıkla immün direncin azalması durumu mevcuttur) olan hastalarda VİP oranı daha yüksek bulunmuştur. Özellikle nörolojik disfonksiyonlu hastalarda hem mobilizasyon sıkıntısı hem yutma ile ilgili sıkıntılar, hem de nasogastrik tüple beslenme nedeniyle VİP sıklığı artmaktadır. Çalışmamızda da, nörolojik hasar meydana gelen hastalarda VİP daha sık görülmüştür.

VİP etkeni olarak Gram (-) mikroorganizmalar daha sıklıkla izole edilmektedir. Yakın tarihe kadar pseudomonas aeroginoza etken olarak 1. sıradayken, son zamanlarda acinetobakter infeksiyonları daha ön plana geçmiştir. Gram (+) mikroorganizmalar ise daha seyrek görülmektedir. Hastalarımızın 5'inde multibakteriyel ajanlar gözlemlenirken, en sık görülen ajan ise literatürle uyumlu olarak Acinetobacter Baumanidir.

Yapılan çalışmalar mortalite oranının VİP gelişen hastalarda kontrol grubuna göre fazla olduğunu göstermektedir ^[11,16]. Literatürde VİP'de kaba mortalite %24-76 arasında bildirilmiştir ^[17]. Kullanılan tanı yöntemlerinin ve hasta popülasyonlarının farklı olması mortalite oranlarında farklılığa neden olmaktadır. Yapılan bir çalışmada, kalp cerrahisi sonrası VİP gelişen hastalarda mortalite oranı %35 iken, kontrol grubunda mortalite %2.3 olarak belirlenmiştir ^[11]. Çalışmamızda, VİP hastalarında mortalite oranı %48.3 olarak belirlenirken, kontrol grubunda % 0.35 olarak bulunmuştur.

SONUÇ

İnvaziv mekanik ventilatör desteği herhangi bir nedenle uzamış her hastada, VİP mutlaka akılda bulundurulması gereken, yüksek mortalite ve morbiditeye sahip patolojik bir durumdur. Genel olarak ileri yaş, KOAH, reentübasyon, gibi genel risk faktörlerinin yanında kardiyak cerrahi sonrası bu grubuna spesifik çeşitli risk faktörleri de tanımlanmıştır. Bunlar asendan aorta cerrahisi, transfüze edilen kan ürününün fazlalığı, yeniden ameliyat, periferik vasküler

hastalık ve renal hastalık varlığı, ASA skoru >3, inotropik destek ve İABP gereksinimi, ameliyat süresinin ve mekanik ventilasyon süresinin uzunluğudur.

Sonuç olarak, kardiyak cerrahi girişimlerinde, hastaların preoperatif olarak ameliyata iyi hazırlanması, ameliyat sırasında miyokardın iyi korunarak postoperatif hemodinamik instabilitenin önlenmesi, invaziv mekanik ventilatör desteğinin olabildiğince kısa tutulması, optimal zamanda ekstübasyon yapılarak reentübasyon gereksiniminin azaltılması, kan kullanımının kısıtlanması gibi önlemler VİP oranını azaltacaktır. Ayrıca infeksiyon kontrol komitesi ile yakın işbirliği ile rutin surveyans çalışmalarının yapılması ve alınacak önlemlerin gözden geçirilmesi de, VİP oranlarının azalmasına katkıda bulunacak faktörlerdir.

KAYNAKLAR

1. Torres A, Niederman MS, Chastre J, et al. International ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia. *European Respiratory Journal* 2017;50:1700582. <https://doi.org/10.1183/13993003.00582-2017>
2. Berton DC, Kalil AC, Teixeira PJ. Quantitative versus qualitative cultures of respiratory secretions for clinical outcomes in patients with ventilator-associated pneumonia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014 Oct 30;(10):CD006482. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006482>
4. Koenig SM, Truitt JD. Ventilator associated pneumonia: Diagnosis, treatment, prevention. *Clin Microbiol Rev.* 2006 Oct;19(4):637-57. <https://doi.org/10.1128/CMR.00051-05>
5. Biberoglu K. Ventilatör ilişkili pnömoni. *Yoğun Bakım Dergisi* 2001;1(2):98-105.
6. Besbes QL, Marghli S, Nooman S, Nouira S, Abroug F, Elatrous S, Boukef R, et al. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia: agreement between quantitative cultures of endotracheal aspiration and plugged telescoping catheter. *Intensive Care Med.* 2004;30: 853-8. <https://doi.org/10.1007/s00134-004-2270-0>
7. Koenig SM, Truitt JD. Ventilator-associated pneumonia: diagnosis, treatment, and prevention. *Clin Microbiol Rev.* 2006 Oct;19(4):637-57. <https://doi.org/10.1128/CMR.00051-05>

8. Alp E, Voss A. Ventilator associated pneumonia and infection control. *Ann Clin Microbiol Antimicrob*. 2006 Apr 6;5:7.
<https://doi.org/10.1186/1476-0711-5-7>
9. Erbay RH, Yalcin AN, Zencir M, Serin S, Atalay H. Costs and risk factors for ventilator-associated pneumonia in a Turkish University Hospital's Intensive Care Unit: A case-control study: *BMC Pulmonary Medicine* 2004, 4:3.
<https://doi.org/10.1186/1471-2466-4-3>
10. Alp E, Güven M, Yildiz O, Aygen B, Voss A, Doganay M. Incidence, risk factors and mortality of nosocomial pneumonia in Intensive Care Units: A prospective study: *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials* 2004;3:17.
<https://doi.org/10.1186/1476-0711-3-17>
11. Hortal J, Muñoz P, Cuerpo G, Litvan H, Rossell MS, Bouza E. Ventilator-associated pneumonia in patients undergoing major heart surgery: an incidence study in Europe. *Crit Care*. 2009;13(3):R80.
<https://doi.org/10.1186/cc7896>
12. Hortal J, Giannella M, Pérez MJ, Barrio JM, Desco M, Bouza E, et al. Incidence and risk factor for ventilator-associated pneumonia after major heart surgery. *Intensive Care Med*. 2009 Sep;35(9):1518-25.
<https://doi.org/10.1007/s00134-009-1523-3>
13. Leal-Noval SR, Marquez-Vácaro JA, García-Curiel A, Camacho-Laraña P, Rincón-Ferrari MD, Ordoñez-Fernández A. Nosocomial pneumonia in patients undergoing heart surgery. *Crit Care Med*. 2000; 28(4):935-40.
<https://doi.org/10.1097/00003246-200004000-00004>
14. Iribarren B O, Aranda T J, Dorn H L, Ferrada M M, Ugarte E H, Koscina M V, et al. Mortality risk factors in ventilator associated pneumonia. *Rev Chilena Infectol*. 2009 Jun;26(3):227-32.
<https://doi.org/10.4067/S0716-10182009000400004>
15. Shorr AF, Duh MS, Kelly KM, Kollef MH. Red blood cell transfusion and ventilator-associated pneumonia: A potential link? *Crit Care Med*. 2004;32(3):666-74.
<https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000114810.30477.C3>
16. Rotstein C, Evans G, Born A, Grossman R, Light RB, Magder S, et al. Clinical practice guidelines for hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia in adults: *Can J Infect Dis Med Microbiol*. 2008;19(1):19-53.
<https://doi.org/10.1155/2008/593289>
17. Chastre J, Fagon JY. Ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002 Apr 1;165(7):867-903.
<https://doi.org/10.1164/ajrccm.165.7.2105078>

Laparoskopik Kolesistektomide Hasta Pozisyonu ve Pnömooperitonyumun Perfüzyon İndeksi ve Pleth Değişkenlik İndeksi Üzerine Etkileri

Reyhan Arslantaş ©
Mustafa Kemal Arslantaş ©
Gülbin Töre Altun ©
Pelin Corman Dinçer ©

The Effect of Patient Position and Pneumoperitoneum on Perfusion Index and Pleth Variability Index in Patients Undergoing Laparoscopic Cholecystectomy

Etik Kurul Onayı: Marmara Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (02.11.2018 / 09.2018.738).

Çıkar çatışması: Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Finansal destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını açıklamışlardır.

Hasta onamı: Çalışmaya katılan hastaların yazılı onamları alınmıştır.

Ethics Committee Approval: Approval was obtained from Marmara University Clinical Research Ethics Committee (02.11.2018 / 09.2018.738).

Conflict of interest: There is no conflict of interest between the authors.

Funding: Departmental resources were used for the study.

Informed consent: Written informed consent was obtained from the patients.

Cite as: Arslantaş R, Arslantaş MK, Töre Altun G, Corban Dinçer P. Laparoskopik kolesistektomide hasta pozisyonu ve pnömooperitonyumun perfüzyon indeksi ve pleth değişkenlik indeksi üzerine etkileri, GKDA Derg. 2019;25(3):190-7.

Öz

Amaç: Laparoskopik cerrahide kullanılan hasta pozisyonu ve pnömooperitonyum intratorasik basıncı değiştirerek hemodinamik monitörizasyon parametrelerini etkileyebilmektedir. Bu çalışmanın amacı, laparoskopik kolesistektomi ameliyatlarında uygulanan ters Trendelenburg ve pnömooperitonyumun perfüzyon indeksi (PI) ve Pleth değişkenlik indeksini (PVI) nasıl etkilediğini araştırmaktır.

Yöntem: Prospektif gözlemsel çalışmaya kolelitiazis nedeniyle genel anestezi altında elektif laparoskopik kolesistektomi ameliyatı geçirecek iki merkezde toplam 75 hasta alındı. Anestezi induksiyonu öncesi ve sonrasında, ters Trendelenburg sırasında, pnömooperitonyum uygulandığında ve desüflasyon sonrasında solunumsal ve hemodinamik parametreler ile PI ve PVI değerleri kaydedildi.

Bulgular: Tedavi gerektiren hemodinamik instabilite nedeniyle 7 hasta çalışma dışı bırakıldı. Genel anestezi induksiyonu sonrası PI değerleri arttı ($P<0,001$) ancak PVI değişmedi ($P>0,05$). PI değerlerinde hasta pozisyonu ve pnömooperitonyuma bağlı anlamlı bir değişim gözlenmedi. Ancak ters Trendelenburg pozisyonu ve pnömooperitonyum yapıldığında ölçülen PVI değerleri entübasyon sonrası ölçülenden yüksekti ($P<0,05$) ve desüflasyon sonrası başlangıç değerlere benzer bulundu ($P>0,05$).

Sonuç: Genel anestezi altında PI artmakta ancak PVI değişmemektedir. Hem ters Trendelenburg pozisyonu hem de pnömooperitonyum uygulanması PI'da değişikliğe yol açmazken PVI'yi arttırmaktadır. Pnömooperitonyum uygulanan veya ters Trendelenburg pozisyonu verilen ameliyatlarda PI ve PVI monitörizasyonu ile sıvı yönetimi yapılırken bu etkiler göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar kelimeler: perfüzyon indeksi, pleth değişkenlik indeksi, ters Trendelenburg, pnömooperitonyum, hemodinamik monitörizasyon

ABSTRACT

Objective: Patient position and pneumoperitoneum during laparoscopic surgery effect hemodynamic parameters by changing intrathoracic pressure. The aim of the study is to investigate the effect of reverse Trendelenburg position and pneumoperitoneum on perfusion index (PI) and Pleth variability index (PVI) during laparoscopic surgery.

Method: Seventy-five patients who would undergo elective laparoscopic cholecystectomy under general anaesthesia for cholelithiasis in two centres were recruited in this prospective observational study. Respiratory and hemodynamic parameters, PI and PVI values were recorded prior and after the anaesthesia induction, during reverse Trendelenburg position, during pneumoperitoneum and after deflation.

Results: Due to haemodynamic instability that required treatment 7 patients were excluded from the study. PI values increased after general anaesthesia induction ($P<0.001$) but PVI values didn't change significantly ($P>0,05$). No significant change is observed in PI values with the patient position and pneumoperitoneum. PVI values measured in reverse Trendelenburg position and pneumoperitoneum were higher than post-intubation values ($P<0,05$) and post-deflation values were similar to baseline values ($P>0,05$).

Conclusion: PI values increase, but PVI is not affected during general anaesthesia. Reverse Trendelenburg position and pneumoperitoneum do not cause a change in PI values, whereas PVI values increase. These changes should be taken into consideration when fluid management is done by PI and PVI monitoring during surgeries in patients who undergo pneumoperitoneum or operated in reverse Trendelenburg position.

Keywords: perfusion index, Pleth variability index, reverse Trendelenburg, pneumoperitoneum, hemodynamic monitoring

Alındığı tarih: 31.05.2019

Kabul tarihi: 05.08.2019

Yayın tarihi: 30.09.2019

Mustafa Kemal Arslantaş

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi

Anesteziyoloji ve Reanimasyon

Anabilim Dalı

İstanbul - Türkiye

✉ mkarslantas@gmail.com

ORCID: 0000-0003-2838-9890

R. Arslantaş 0000-0001-5597-9242

SBÜ. Kartal Dr. Lütfi Kırdar EAH

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

İstanbul - Türkiye

G. T. Altun 0000-0003-4851-9322

Marmara Üniversitesi Pendik EAH

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

İstanbul - Türkiye

P. C. Dinçer 0000-0001-7085-6232

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi

Anesteziyoloji ve Reanimasyon

Anabilim Dalı

İstanbul - Türkiye

GİRİŞ

Kardiyak fonksiyon bozukluğu ya da hipovolemi nedeniyle oluşan yetersiz doku perfüzyonu ve hücre-sel oksijenizasyonda bozulma, perioperatif komplikasyonların en sık nedenleri arasındadır. Uygun yapılan hemodinamik monitörizasyonun yönlendirdiği perioperatif bakım, komplikasyon riskini azaltarak sonuçları iyileştirebilir ^[1].

Günümüzde hemodinamik monitörizasyon; santral venöz basınç, pulmoner kapiller uç basıncı gibi statik parametrelerin yanı sıra atım hacmi değişimi, nabız basıncı değişimi gibi dinamik parametreleri de içermektedir ^[2]. Mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda sıvı yanıtını öngörmeye kullanılan dinamik parametrelerden biri de solunum döngüsü sırasında pulse oksimetre pletismografik dalga formu değişikliğinin sürekli ve otomatik olarak hesaplanması ile elde edilen pleth değişkenlik indeksidir (PVI). Perfüzyon indeksi (PI) pulsatil akımın pulsatil olmayan akıma oranıyla hesaplanır ve mikrosirkülatuvar değişikliklerin hızlı bir göstergesi olarak kullanılır. Noninvazif olarak doku perfüzyonu hakkında sürekli bilgi sağlayan bu parametreler, kullanım kolaylığı nedeniyle hasta takibinde tercih edilen hemodinamik monitörizasyon yöntemi haline gelmiştir. Fakat spontan solunum aktivitesi, aritmi, bozulmuş periferik perfüzyon, hipotermi, sempatik tonus değişimi ve vazoaaktif ilaç kullanımı gibi pleth amplitüdünü değiştiren çeşitli potansiyel faktörler PI ve PVI monitörizasyonunun kullanılabilirliğini sınırlamaktadır ^[3]. Dinamik parametrelerin sıvı yanıtını öngörme yeteneği, intratorasik basınç değişimine neden olan fiziksel, hemodinamik ve solunumsal değişikliklerden etkilenebilir ^[4]. Laparoskopik cerrahide kullanılan trendelenburg veya ters Trendelenburg pozisyonları (tT) ve pnömo-peritoniyum intratorasik basıncı değiştirerek hemodinamik monitörizasyon parametrelerini etkileyebilmektedir ^[5].

Bu çalışmanın amacı, laparoskopik kolesistektomi ameliyatlarında uygulanan tT ve pnömo-peritoniyumun PI ve PVI'yı nasıl etkilediğini araştırmaktır.

GEREKÇİ ve YÖNTEM

Bu prospektif, gözlemsel çalışmaya, Marmara Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alındıktan sonra Kasım 2018-Nisan 2019 tarihleri arasında kolelitiazis nedeniyle genel anestezi altında elektif laparoskopik kolesistektomi ameliyatı geçirecek iki merkezden toplam 75 hasta alındı. Yazılı onamları alınan, Amerikan Anestezistler Derneği (ASA) fiziksel skoru I veya II olan 18 yaş üzeri hastalar çalışmaya dâhil edildi. Akut veya kronik akciğer hastalığı, aritmi veya kalp yetersizliği olanlar çalışma dışı bırakıldı.

Anestezi yöntemi ve hemodinamik monitörizasyon

Tüm hastalar ameliyat öncesi en az 8 saat boyunca aç bırakıldı ve hiçbir hastaya premedikasyon uygulanmadı. Genel anestezi induksiyonundan önce standart anestezi monitörizasyon uygulandı. MightySat™ Rx Fingertip Pulse Oximetre (Masimo Corporation, Irvine, CA) probu, kan basıncı manşonunun takılı olmadığı, üst ekstremitte işaret parmak ucuna takıldı. İntravenöz (iv) sıvı uygulaması ameliyat boyunca 6-8 ml/kg/saat hızında uygulandı. Anestezi induksiyonu, iv midazolam (1-3 mg), remifentanil (1 µg/kg) ve propofol (1-3 mg/kg) ile yapıldı. Kas gevşetici olarak rokuronyum bromür 0.6 mg/kg kullanıldı. Entübasyon sonrası hastalara volüm kontrollü ventilasyon uygulandı, tidal volüm ideal vücut ağırlığına göre 8 ml/kg, pozitif soluk sonu basıncı (PEEP) 5 cmH₂O, inspiyum-ekspiryum oranı 1:2, solunum sayısı ise 11-14 soluk/dakika ile başlandı ve sonrasında soluk sonu karbon-dioksit basıncı (EtCO₂) 35-45 mmHg olacak şekilde ayarlandı. Anestezi idamesi için hava ve oksijen karışımı içerisinde sevofluran ve iv remifentanil (0.25-0.5 µg/kg/dk) infüzyonu kullanıldı.

Sistolik kan basıncı (SKB), ortalama kan basıncı (OKB), diyastolik kan basıncı (DKB), kalp atım hızı (KH), oksijen satürasyonu (SpO₂), EtCO₂, PI ve PVI değerleri kaydedildi. Anestezi induksiyonu öncesi T0, anestezi induksiyonundan 5 dk. sonrası T1 ve pnömo-peritoniyum öncesi 30° tT yapılarak 5 dk. sonrasında alınan ölçüm ise T2 olarak kaydedildi. T2 ölçüm zamanında

yalnızca tT pozisyonunun parametrelere olan etkisinin değerlendirilmesi amaçlandı. Sonra hasta sırtüstü pozisyona alındı ve 15 mmHg basınç ile pnömoperitonyum oluşturulduktan 5 dakika sonra T3, 30 dk. sonra T4, 60 dk. sonra T5, 90 dk. sonra T6, sırtüstü pozisyonda desüflasyondan sonra T7 ve trakeal ekstübasyon sonrası da T8 olarak kaydedildi. Aynı zamanda bu ölçüm noktalarında anestezi cihazının ölçtüğü mekanik ventilasyon parametrelerinden soluk hacmi (Vt), PEEP, tepe basıncı (Ptepe) ve laparoskopi cihazının ölçtüğü karın içi basınç değerleri, hastaya optimum cerrahi görüş için verilen tT pozisyonunun açısı ve toplam pnömoperitoneum süresi de kaydedildi.

İstatistik

İstatistiksel güç analizi, Siswojo ve ark.'nın^[6] çalışmasından elde edilen veriler temel alınarak örneklem büyüklüğünü belirlemek üzere yapıldı. Bu çalışmada, PVI değerlerindeki %2'lik bir değişikliği saptamak için alfa 0.05 ve güç 0.90 alınarak gerekli olan minimum örnek sayısı 67 olarak belirlendi. Olası veri kayıpları göz önünde bulundurularak 75 olgu çalışmaya alındı. Verilerin dağılımının normallliğini test etmek için Skewness ve Kurtosis değerleri kullanıldı. Parametreler tekrarlanan ölçümlerde ANOVA testi ile karşılaştırıldı. Spontan solunum sırasında dinamik parametrelerin güvenilirliği düşeceğinden, karşılaştırmalar genel anestezi altında mekanik ventilasyonun uygulandığı T1- T7 ölçüm noktaları arasındaki zaman diliminde ve ayrıca genel anestezinin dinamik parametreler üzerine etkisini ortaya koymak amacıyla T0, T1 ve T8 ölçüm noktaları arasında yapıldı. Veri analizi, IBM SPSS sürüm 21.0 istatistik programı (Chicago, IL, ABD) ve MedCalc Version 19 (Ostend, Belgium) kullanılarak yapıldı. P<0.05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya 75 hasta alındı, ancak tedavi gerektiren hemodinamik instabilite nedeniyle 7 hasta (2 hastaya bradikardi nedeniyle iv atropin, 4 hastaya ciddi hipotansiyon nedeniyle iv efedrin/norepinefrin, 1

hastaya ise ciddi hipertansiyon nedeniyle iv nitrogli-serin uygulandı) çalışma dışı bırakıldı. Bu nedenle istatistik analizi kalan 68 hastanın verisi ile yapıldı. Hastaların demografik özellikleri Tablo 1'de görülmektedir. Tüm hastaların ideal vücut ağırlıkları, ölçülen tidal hacimlerine oranlandı ve hastalara ortalama 9.9 ± 2 mL/kg tidal hacim uygulandığı bulundu. Tidal hacmin ≥ 8 mL/kg olması ölçülen dinamik parametrelerin güvenilirliğini artırmaktadır.

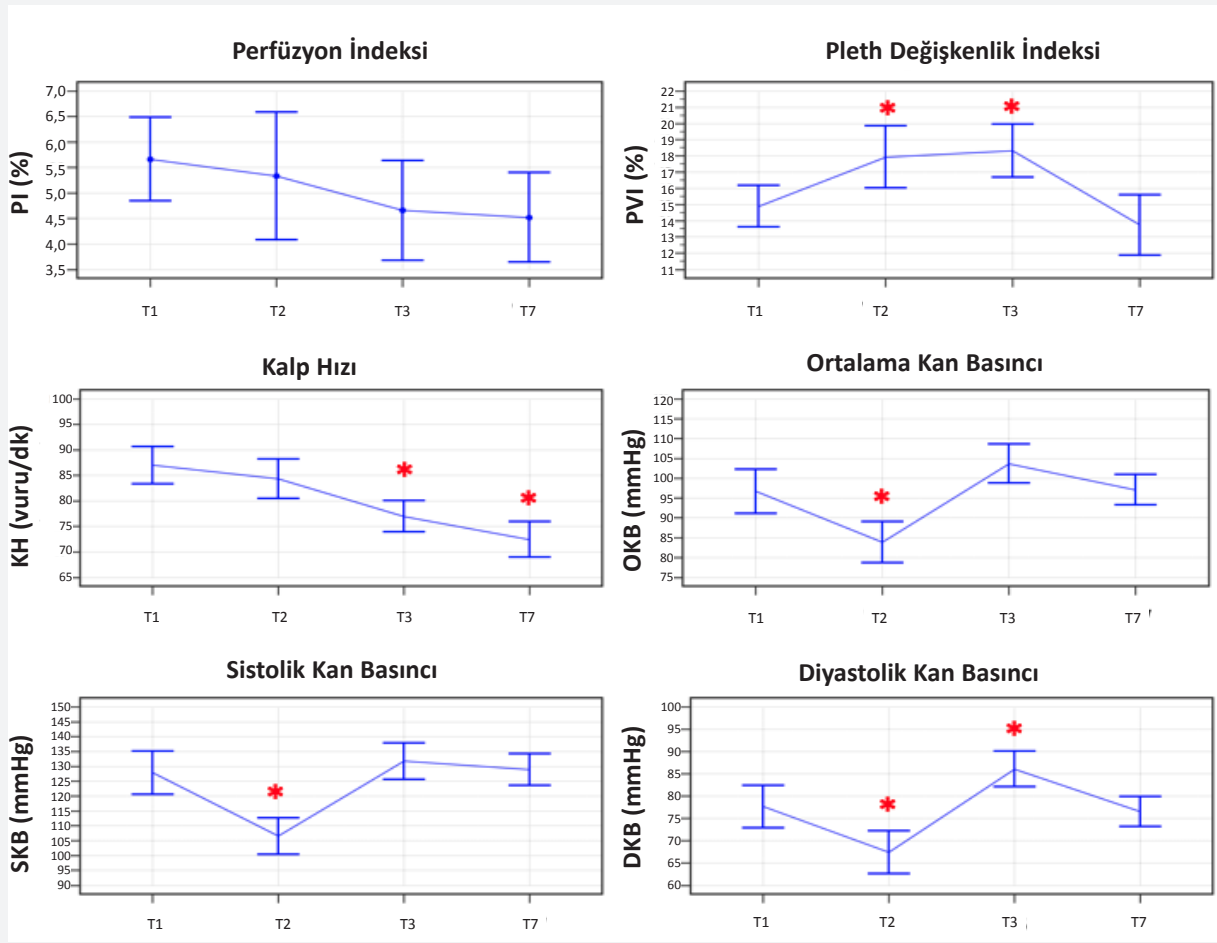
Tablo 1. Demografik özellikler.

Hasta özellikleri (n=67)

Yaş (yıl)	49.2±13.4
Cinsiyet (Kadın/Erkek)	54/13
ASA skoru (I / II)	17/50
Vücut ağırlığı (kg)	76 (65-86)
Boy (cm)	160 (155-165)
Anestezi süresi (dk.)	79.4±22.9
Ameliyat süresi (dk.)	58.1±22.4
Pnömoperitoneum süresi (dk)	42.4±18.8
Ters trendelenburg açısı (°)	23.7±6.6
Kanama (mL)	15 (10-30)
İntravenöz sıvı tedavisi (mL)	
Kristalloid (n=67)	802.3±298.3
Kolloid (n=3)	400±173.2

Veriler ortalama (standart sapma) veya ortancadır (%25-%75).

Hemodinamik monitörizasyon parametrelerinin T1-T7 arasında yapılan ölçümleri karşılaştırdı (Şekil 1). Ameliyat süresine bağlı olarak olgu sayısı azaldığından T4, T5 ve T6 ölçüm noktalarında alınan değerler çoklu karşılaştırmaya dâhil edilmedi. Pnömoperitonyum sonlandırılıp desüflasyon yapıldıktan sonra PVI da belirgin bir düşme izlendiğinden, tüm hemodinamik parametrelerdeki değişiklikleri de ortaya koymak için T7 ile diğer ölçüm noktaları arasında da karşılaştırma yapıldı (Şekil 1). Genel anestezi altında ve mekanik ventilasyon uygulandığında ölçülen PI değerleri benzer bulundu (P=0.055). Hasta pozisyonu ve pnömoperitonyuma bağlı anlamlı bir değişim gözlenmedi. Hastanın spontan solunum yaptığı dönemlerde (T0, T8) ölçülen PI benzer bulundu (P=0.874), ancak genel anestezi ve mekanik ventilasyon uygulanırken (T1) anlamlı artış gözlendi (P<0.001) (Şekil 2).



Şekil 1. Hasta pozisyonu ve pnömoperitonyumun hemodinamik parametreler üzerine etkisi.

Kısaltmalar: T1: Anestezi indüksiyonundan 5 dakika sonra; T2: 30° trendelenburg yapıldıktan 5 dakika sonrası; T3: Sirtüstü pozisyonda 15 mmHg pnömoperitondan 5 dakika sonra; T7: Sirtüstü pozisyonda desüflasyondan sonra. P<0.05

Genel anestezi ve mekanik ventilasyon uygulanırken tT pozisyonu (T2) ve pnömoperitonyum uygulandığı (T3) dönemlerde PVI değerlerinde anlamlı artış gözlemlendi ($P<0.05$). T1 ile T7'de ölçülen PVI değerleri arasında bir fark saptanmadı (Şekil 1). T0'de ölçülen PVI değeri T1 ve T8'de ölçülen değerlere benzer bulundu ($P>0.05$). T8'de ölçülen PVI değerinin T1'e göre anlamlı şekilde artmış olduğu saptandı ($P=0.007$) (Şekil 2). KH değerlerinin T1 ile karşılaştırıldığında T3 ve T7'de anlamlı düşük olduğu izlendi ($P<0.05$). Ters trendelenburg etkisini gösteren T2 noktasında ölçülen KH değerlerinin entübasyon sonrası ölçülen (T1) değerlere benzer olduğu bulundu ($P>0.05$). Kan basınçları karşılaştırıldığında en düşük değerler tT'nin etkisiyle T2 noktasında ölçüldü. OKB'de T1'e göre

T2'de anlamlı düşüş gözlemlendi ($P=0.0001$). T1 ile T3 ve T7 arasında anlamlı fark saptanmadı ($P>0.05$). SKB'de T1'e göre T2'de anlamlı düşüş gözlemlendi ($P<0.0001$). T1 ile T3 ve T7 arasında anlamlı fark saptanmadı ($P>0.05$). DKB, T1'e kıyasla T2'de anlamlı düşük ölçüldü ($P<0.001$). T3'te ölçülen DKB T1'e kıyasla daha yüksek saptandı ($P=0.007$) (Şekil 1).

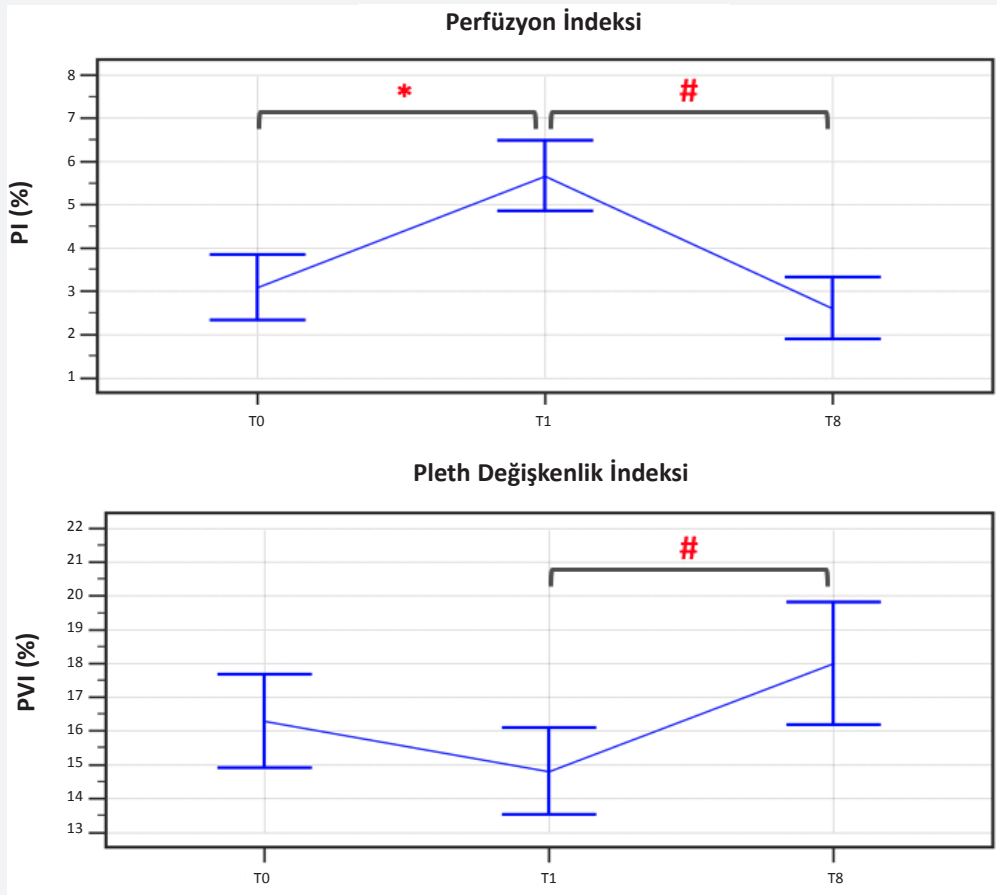
SpO₂ ve EtCO₂ değerleri tüm ölçüm noktalarında klinik olarak normal düzeyde tutuldu. P-tepe basınçları pnömoperitoneum sırasında daha yüksek ölçüldü. Diğer mekanik ventilasyon parametrelerinden PEEP ve tidal volümde klinik olarak anlamlı bir değişiklik olmadı (Tablo 2).

Tablo 2. SpO₂, EtCO₂, intraabdominal basınç ve mekanik ventilasyon parametreleri.

Ölçüm noktası	N	SpO ₂		EtCO ₂		IAB		P-Tepe		P-Tepe		Tidal Volüm	
		Ort.	S.S	Ort.	S.S	Ort.	S.S	Ort.	S.S	Ort.	S.S	Ort.	S.S
T0	67	98.6	1.7										
T1	67	99.4	1.0	32.5	4.1			17.7	3.9	4.4	1.2	531.7	58.6
T2	67	99.2	1.0	29.8	3.4			18.4	3.8	4.3	1.2	536.6	68.9
T3	67	98.9	1.5	30.9	3.8	12.9	1.7	24.6	3.6	4.6	1.0	536.5	84.7
T4	55	98.8	1.2	34.9	3.5	12.7	1.5	23.3	3.4	4.4	1.3	536.7	57.3
T5	12	99.3	0.8	35.3	3.8	13.1	1.2	26.1	3.1	4.4	1.2	564.1	64.4
T6	3	99.7	0.6	36.0	3.6	10.9	2.1	26.0	6.6	3.7	2.3	565.0	131.4
T7	67	99.2	1.1	34.9	3.6			19.3	3.9	4.7	1.7	536.1	88.8
T8	67	98.1	2.2	36.1	5.1								

Kısaltmalar:

T0: Bazal, anestezi induksiyonu öncesi; T1: Anestezi induksiyonundan 5 dakika sonra; T2: 30° trendelenburg yapıldıktan 5 dakika sonrası; T3: Sırtüstü pozisyonda 15 mmHg pnömoperitondan 5 dakika sonra; T4: Trendelenburg pozisyonundaki pnömoperitondan 30 dk sonra; T5: Trendelenburg pozisyonundaki pnömoperitondan 60 dk sonra; T6: Trendelenburg pozisyonundaki pnömoperitondan 90 dk sonra; T7: Sırtüstü pozisyonda desüflasyondan sonra; T8: Trakeal ekstübasyon sonrası, Ort.: Ortalama; S.S: Standart Sapma; SpO₂: Oksijen saturasyonu; EtCO₂: Soluk sonu karbondiyoksit basıncı IAB: İntraabdominal basınç; P-Tepe: Tepe basıncı; PEEP: Pozitif soluk sonu basıncı



Şekil 2. Genel Anestezi ve mekanik ventilasyonun PI ve PVI parametreleri üzerine etkisi.

Kısaltmalar: T0: Anestezi induksiyonu öncesi; T1: Anestezi induksiyonundan 5 dakika sonra; T8: Ekstübasyon sonrası.
*P<0.05

TARTIŞMA

Çalışmamızda, genel anestezi sonrası PI'nın arttığı, pnömooperitonyum ve tT pozisyonu ile PI değerlerinde anlamlı bir değişiklik olmadığı gösterildi. Ayrıca PVI değerleri genel anestezi altında tT pozisyonu (T2) ve pnömooperitonyum sırasında (T3) belirgin olarak artarken desuflasyon yapıldığında (T7) düştü ve bazal değerlere (T1) yaklaştı. Diğer rutin hemodinamik monitörizasyon parametrelerinden KH en çok pnömooperitonyumdan etkilenirken, kan basınçları hem tT pozisyonu ve hem de pnömooperitonyumdan etkilendi. T3'te %19 ölçülen PVI değerleri desuflasyon sonrası T7'de %14'e düştü. Bu ölçüm noktaları incelendiğinde benzer ilişki kalp hızı ve DKB'de de görüldü. Genel anestezi induksiyonu ve idamesinde kullanılan anestezi ilaçları ve opioidler nedeniyle oluşan periferik vazodilatasyon ve sempatik tonusta azalmanın bir sonucu olarak PI artmaktadır [7]. Pnömooperitoneum ve hasta pozisyonunun PI üzerine etkisi ile ilişkili literatürde birbiriyle çelişen bilgiler bulunmaktadır. Liu ve ark. [8] pnömooperitonyum ile OAB artarken PI değerlerinin düştüğünü PVI'nın ise arttığını ve desuflasyon sonrasında ise PVI değerinin düşüp, PI'nın ise arttığını göstermişler. Ancak bu çalışmada bazal değer olarak genel anestezi öncesi değerlerin kullanılmaması araştırmanın metodolojik olarak tartışmalı olduğunu düşündürmüştür. Anestezi ilaçlarına bağlı gelişen PI değişimini göstermek için anestezi öncesi ve entübasyon sonrası ölçülen PI değerlerini de karşılaştırdık ve genel anestezi sonrası PI değerinde belirgin artış olduğunu saptadık. Bu nedenle tT ve pnömooperitonyumun etkilerini gösterebilmek için bazal değer olarak entübasyon sonrası yapılan ölçüm noktasının (T1) kullanımının daha doğru olacağı sonucuna vardık. Ayrıca spontan soluyan hastalarda sıvı yanıtını değerlendiren dinamik parametrelerin güvenilirliği düşeceği için PVI ölçümleri için de T1 noktası başlangıç alındı. Bizim çalışmamızda da, Liu ve ark.'nın [8] çalışmasına benzer şekilde pnömooperitonyum sonrası PVI arttı, desuflasyon sonrasında ise PVI başlangıç seviyesine düştü ancak PI'da belirgin bir değişiklik görülmedi. Hoiseth ve ark. da [5] laparoskopik cerrahi geçiren hastalarda

sıvı yanıtılığının dinamik değişkenlerini araştırdıkları çalışmalarında, pnömooperitonyum sırasında PVI'nın arttığını göstermişlerdir. Bu artışa cerrahi uyarının indüklediği sempatik aktivitenin veya pnömooperitonyumun kendi başına başlattığı olası norepinefrin salınımının neden olabileceğini ileri sürmüşlerdir [5]. Bu mekanizmalar PI'deki değişikliklerin de olası nedeni olabilir. Laparoskopik kolesistektomi veya kolektomi ameliyatında ağrının tetiklediği sempatik aktivasyonun etkilerini ortadan kaldırmak amacıyla genel anestezi ile birlikte epidural analjezi uygulanan bir çalışmada, pnömooperitonyum sonrasında PI'da 1-5. dk.'larda düşme olduğunu ancak PVI'nın değişmediğini ve desuflasyon sonrasında PI'nın 1-5. dk.'larda arttığını, PVI'nın ise 4-5. dk.'larda azaldığını göstermişlerdir. Genel anestezi ile birlikte epidural analjezi de uygulandığı için ağrılı uyarıların ve sempatik aktivitenin bloke edildiğini ve bu hemodinamik değişikliğin yalnızca pnömooperitonyuma bağlı geliştiğini söylemişlerdir [9]. Çalışmamızda ise PI yalnızca genel anestezi uygulaması ile ilişkili olarak arttı, pnömooperitonyumdan etkilenmedi ve ekstübasyon sonrasında anestezi öncesi değerlere geri döndü. PVI ise genel anestezi altında entübasyon sonrası ölçülen değer ile (T1) kıyaslandığında pnömooperitonyum sonrası arttı, desuflasyon sonrasında ise azalarak entübasyon sonrası ölçülen değerlere yaklaştı. Bazı metodolojik farklılıklar olmakla birlikte, çalışmamızda diğer çalışmalar ile benzer şekilde pnömooperitonyum sırasında PVI değerlerinin arttığını ve desuflasyon sonrasında ise başlangıç değerlerine yaklaştığını gösterdik. Olgularımızın ortalama İAB değerleri 12-14 mmHg arasındaydı. PVI artışının İAB ile korelasyon gösterdiği ve 15 mmHg üzerindeki basınçlarda PVI artışının daha belirgin olduğu yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir [8]. Bu nedenle hastaların sıvı yanıtılığının değerlendirilmesi amacıyla PVI monitörizasyonu kullanıldığında pnömooperitonyum varlığı ve İAB değerleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Laparoskopik ameliyatlar uygulanırken en iyi cerrahi görüntüyü sağlayabilmek için hastalara çeşitli pozisyonlar verilmektedir. Laparoskopik kolesistektomi ameliyatında hastalar genellikle tT pozisyonuna ali-

nır. Pnömooperitonyumun gibi tT pozisyonu da hemodinami üzerine olumsuz etkilere yol açabilir. Hem hasta pozisyonu hem de pnömooperitonyum uygulaması sıvı yanıtını öngörmeye kullandığımız dinamik monitörizasyon parametrelerinin kullanımını sınırlayabilir. Bu parametreleri doğru yorumlayabilmek için tT pozisyonu ve pnömooperitonyumun hemodinami üzerine etkilerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu amaçla çalışmamızda, pnömooperitonyum uygulamadan önce hastaları tT pozisyonuna aldık ve ölçüm yaptık (T2). Ardından cerrahi için pnömooperitonyum ve tT pozisyonu birlikte uygulandıktan sonra ölçüm aldık (T3). Bu ölçümler arasında PI ve PVI değerlerini benzer bulduk, ancak T1 ile karşılaştırıldığında her 2 ölçüm noktasında PI değişmezken PVI değerlerinin arttığını bulduk. Diğer hemodinamik parametrelere bakıldığında tT pozisyonu hastalarda kan basıncının düşmesine yol açtı, fakat pnömooperitonyum uygulandığında kan basıncı arttı ve kalp hızı azaldı. Özellikle DKB başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış gösterdi (Şekil 1). Hastalara tT pozisyonu T2 noktasında 30° açı ile uygulandı. Pnömooperitonyum sonrası optimum cerrahi görüş sağlanması amacıyla ise (T3-T6) ortalama 23.7±6.6° açı uygulandığı ölçüldü. T3 noktasında ölçülen kan basıncındaki yükselme ve kalp hızındaki düşmede cerrahi uyarı ve pnömooperitonyum nedeniyle oluşan sempatik aktivasyonun yanı sıra 30°'den daha az bir açıyla uygulanan tT pozisyonunun da katkısı olduğunu düşünüyoruz.

Günümüzde perioperatif sıvı tedavisinin yönetiminde atım hacmi değişimi (SVV), nabız basıncı değişimi (PPV) ve PVI gibi dinamik parametreler daha sık kullanılmaktadır. Bu dinamik parametreler kanama, sıvı kayıpları ve verilen sıvı miktarından etkilenmektedir. Bu etkilerin çalışmamızın konusu olan tT pozisyonu ve pnömooperitonyumun etkileri ile karışabileceği düşünülebilir. Bu limitasyonu aşmak için ameliyat süresinin kısa, kanamanın minimal ve batın açık olmadığı için sıvı kayıplarının da çok az olduğu laparoskopik kolesistektomi ameliyatlarını tercih ettik. Hastalarımızın ortanca kanama miktarı 15 (10-30) mL olmuştur ve çoğu 1000 mL'den daha az intravenöz

sıvı tedavisi almıştır. Bu nedenle, oluşan hemodinamik değişikliklerin daha çok genel anestezi, hasta pozisyonu ve pnömooperitonyuma bağlı ortaya çıktığını düşünmekteyiz.

Bu çalışmanın bazı limitasyonları bulunmaktadır. Ölçülen hemodinamik parametreler, PI ve PVI değerleri anestezi derinliğinden etkilenmektedir. Bu limitasyonu aşmak için tüm hastaların anestezi uygulamaları standardize edilmeye çalışıldı. Bispektral indeks (BIS) monitörizasyonu ile anestezi derinliği sabit tutularak standardizasyon sağlanabilirdi. Ancak PVI değerlerini etkileyebileceği düşünülen cerrahiye bağlı stres yanıtı BIS monitörizasyonu ile gösterilememektedir. Bu yanıtı ölçülebilen bir monitör henüz günlük klinik kullanıma girmemiştir. Son olarak, intraabdominal basınç artışının PI ve PVI değerleri üzerine etkisini ameliyat sırasında karbondioksit gazı kullanılarak yapılan iyatrojenik pnömooperitoneum ortamında değerlendirdik. Bu nedenle yoğun bakımda karşılaştığımız ve etiyolojisi çok daha farklı olan intraabdominal hipertansiyonun PI ve PVI üzerine etkilerini tam olarak yansıtmayabilir. Bu etkileri ortaya koyabilmek için uygun materyal ve metodlar kullanılarak yapılacak yeni çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

Sonuç olarak, genel anestezi altında PI artmakta ancak PVI değişmemektedir. Hem tT pozisyonu hem de pnömooperitonyum uygulanması PI'da değişikliğe yol açmazken, PVI'yı arttırmaktadır. Pnömooperitonyum uygulanan veya tT pozisyonu verilen ameliyatlarda PI ve PVI monitörizasyonu ile sıvı yönetimi yapılırken bu etkiler göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Vincent JL, Pelosi P, Pearse R, Payen D, Perel A, Hoefft A, Romagnoli S, Ranieri VM, Ichai C, Forget P et al: Perioperative cardiovascular monitoring of high-risk patients: a consensus of 12. Crit Care 2015;19:224. <https://doi.org/10.1186/s13054-015-0932-7>
2. Aykac ZZ, Arslantas MK. Fluid Therapy and Management (II) Monitoring and Prediction of Fluid Responsiveness. Journal Of Cardio-Vascular-Thoracic Anaesthesia And Intensive Care Society 2018. <https://doi.org/10.5222/gkdad.2018.001>

3. Chu H, Wang Y, Sun Y, Wang G. Accuracy of pleth variability index to predict fluid responsiveness in mechanically ventilated patients: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Monit Comput* 2015. <https://doi.org/10.1007/s10877-015-9742-3>
4. Pinsky MR. Functional hemodynamic monitoring. *Crit Care Clin.* 2015;31(1):89-111. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2014.08.005>
5. Hoiseth LO, Hoff IE, Myre K, Landsverk SA, Kirkeboen KA. Dynamic variables of fluid responsiveness during pneumoperitoneum and laparoscopic surgery. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2012;56(6):777-86. <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.2011.02641.x>
6. Siswojo AS, Wong DM, Phan TD, Kluger R. Pleth variability index predicts fluid responsiveness in mechanically ventilated adults during general anesthesia for noncardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2014;28(6):1505-9. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2014.04.010>
7. Mizuno J, Morita Y, Kakinuma A, Sawamura S. General anaesthesia induction using general anaesthetic agents and opioid analgesics increases Perfusion Index (PI) and decreases Pleth Variability Index (PVI): Observational clinical study. *Sri Lankan Journal of Anaesthesiology* 2012;20(1). <https://doi.org/10.4038/slja.v20i1.3664>
8. Liu F, Zhu S, Ji Q, Li W, Liu J. The impact of intra-abdominal pressure on the stroke volume variation and plethysmographic variability index in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Biosci Trends* 2015;9(2):129-33. <https://doi.org/10.5582/bst.2015.01029>
9. Wajima Zi, Shiga T, Imanaga K. Does pneumoperitoneum affect perfusion index and pleth variability index in patients receiving combined epidural and general anesthesia? *BioScience Trends* 2017;11(6):667-74. <https://doi.org/10.5582/bst.2017.01253>

Locking Placement and Surgical Management in Sternal Fractures

Aysun Kosif ©
Onur Derdiyok ©
Serdar Evman ©

Sternal Kırıklarında Kilitleme ile Yerleştirme ve Cerrahi Yönetimi

Çıkar çatışması: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını bildirmişlerdir.
Finansal destek: Bu yazı için hiçbir kurum, kuruluş ve kişiden finansal destek alınmamıştır.
Hasta onamı: Hasta ve hasta yakınlarından aydınlatılmış onam alınmıştır.

Conflict of interest: The authors reported no conflict of interest.
Funding: No financial support was received from any institution, organization or person for this article.
Informed consent: Informed consent was obtained from the patient and relatives.

Cite as: Kosif A, Derdiyok O, Evman S, Locking placement and surgical management in sternal fractures, GKDA Derg. 2019;25(3):198-201.

ABSTRACT

Flail chest is the most severe form of blunt thoracic trauma and is defined as the disruption of the sternum fractures or costochondral joints as a result of at least two fractures of three or more of the ribs on the anterior or lateral side of the chest wall. Life-threatening physiopathologic changes can affect the clinical condition of patients at any moment. Flail chest is defined as the inward movement of the broken segment while breathing while moving outward. Surgery is the only option in case of significant deformity involving the chest wall, inconsistent breathing dynamics, lung or diaphragmatic injury, and significant deformity requiring prolonged mechanical ventilation. In this article, we present reconstruction of the chest wall with AO-ASIF (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen) osteosynthesis plate, which we performed in a patient with posttraumatic sternal fracture and paradoxal respiration.

Alındığı tarih: 17.01.2019
Kabul tarihi: 20.05.2019
Yayın tarihi: 30.09.2019

Keywords: sternum fractures, locking compaction place, thoracic surgery

Öz

Yelken göğüs künt toraks travmasının en ağır şeklidir ve göğüs duvarının ön veya lateral tarafında kaburgaların 3 veya daha fazlasının kırılmasının bir sonucu olarak sternum kırıklarının veya kostokondral eklemlerin bozulması olarak tanımlanır. Yaşamı tehdit edici fizyopatolojik değişiklikler, herhangi bir anda hastaların klinik durumunu etkileyebilir. Yelken göğüs, dışa doğru hareket ederken nefes alırken kırılan bölümün iç tarafa hareketi olarak da tanımlanır. Göğüs duvarını, tutarsız solunum dinamiklerini, akciğer veya diyafragma yaralanmasını ve uzun süreli mekanik ventilasyonu içeren önemli bir deformite durumunda cerrahi tek seçenek. Bu makalede, travma sonrası sternum kırığı ve paradoksal solunum hastalarında yaptığımız AO-ASIF (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen) osteosentez plakası ile göğüs duvarı rekonstrüksiyonu sunuldu.

Anahtar kelimeler: sternum kırıkları, kilitleme kompaksiyon plak, torasik cerrahi

Onur Derdiyok
SBÜ. Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve
Göğüs Cerrahisi EAH
Göğüs Cerrahisi Kliniği
İstanbul - Türkiye
✉ derdiyokonur@gmail.com
ORCID: 0000-0001-9994-8501

A. Kosif 0000-0002-9490-9826
S. Evman 0000-0002-1672-966X
SBÜ. Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve
Göğüs Cerrahisi EAH
Göğüs Cerrahisi Kliniği
İstanbul - Türkiye

INTRODUCTION

Sternum fracture occurs in 3-8% of thoracic traumas. Most sternal fractures resolve with conservative treatment, but can lead to severe dysfunctional con-

ditions such as severe chest pain, dyspnea, persistent cough and paradoxical motion of the chest wall in a few cases with instability or significant displacement. With treatments such as corset fixation and bed rest, or sternal fractures resulting in complete

cortical deterioration can be managed conservatively. Conservative treatment, however, in apparently displaced sternal fractures, can often result in sternal uncoiling, chronic pain, and paradoxical respiration due to multifaceted motion in patients who fall frequently [1]. In our study, we presented a patient who developed paradoxical respiration after a traffic accident, treated with sternal osteosynthesis plate and chest wall reconstruction.

CASE PRESENTATION

A 48-year-old man applied to our emergency department after sustaining blunt chest trauma resulting from a traffic accident. Fracture or crepitation was not palpated on physical examination. Sternal region was sensitive to palpation. Vital findings were stable. The airway did not cause any disturbance in breathing and circulation. On posterior anterior (PA) chestotX-ray, rib or sternum fractures could not be detected (Figure 1). A thoracic computed tomography (CT) examination revealed a sternal fracture in only one section (Figure 2). After the first intervention in the emergency department, he was detained in the intensive care unit (ICU). During the next two days of conservative management (pain control, negative balance of

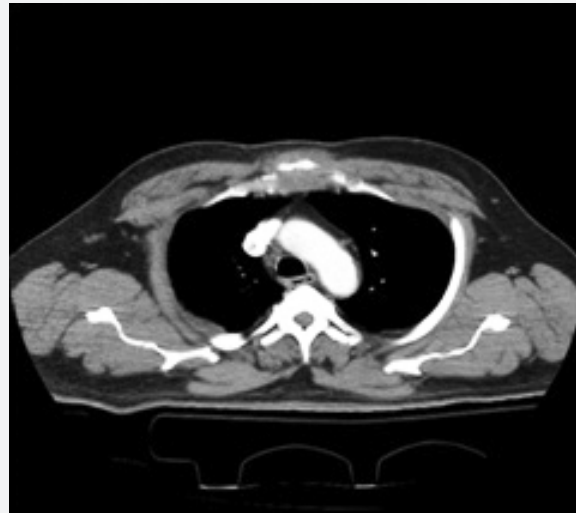


Figure 2. Thoracic CT showed a fracture of approximately 1 cm in size in the sternum.

fluids, O₂ support, and chest physiotherapy) the pain and general condition of the patient did not improve. Because of paradoxical respiration developed approximately 72 hours after the traffic accident, the patient was connected to mechanical ventilation (Figure 3). The length of the screws was pre-determined with the aid of CT scan adjusted to the distance between the anterior and posterior cortices of the rib cage. Under general anesthesia, with the patient laid in supine position a vertical



Figure 1. Posterior anterior chest X-ray or sternum fracture was not detected. pneumothorax or hemothorax.

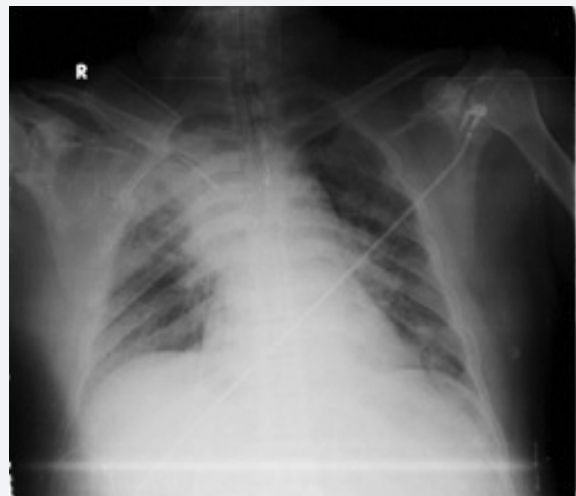


Figure 3. Density enhancement in the right hemithorax upper zones and mediastinal upper regions on anterior posterior chest X-ray following paradoxical breathing.

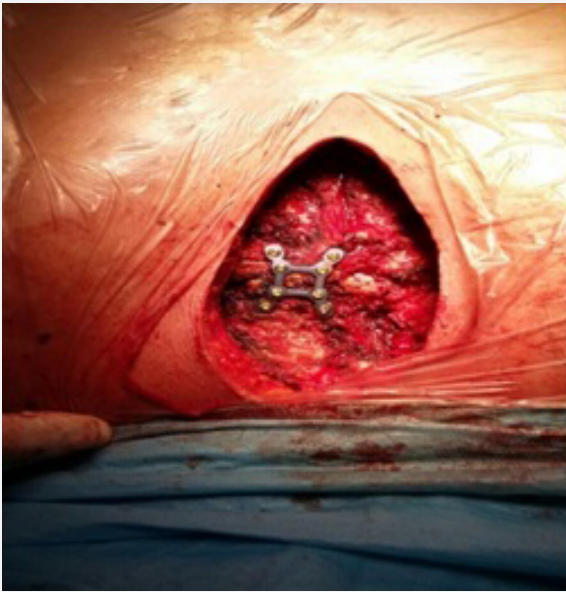


Figure 4. The fracture was reduced and secured with the help of screws by using a lock plate.



Figure 5. Postoperative 2 days posterior anterior chest X-ray.

incision was made on the palpable deformity in the middle line instead of the fracture. The hematoma was evacuated; the fracture was reduced and secured with the help of screws by using a lock plate (Figure 4). After 24 hours postoperatively, the patient was separated from the mechanical ventilation (Figure 5). He was discharged four days postoperatively. No pathology was observed in 3 month follow-ups.

DISCUSSION and CONCLUSIONS

Blunt chest trauma is usually detected after a traffic accident. Flail chest is seen in 6% of blunt chest trauma patients and results in a in-patient mortality of up to 33% [2]. In addition, morbidity rates are higher related to the frequent need for mechanical ventilation, accompanying injuries, all complications associated with intubation and ventilator-associated pneumonia. Traditional flail chest management consists of pain control (including epidural anesthesia), use of noninvasive ventilation and mechanical ventilation [3]. This is reflected by relatively long and costly accommodation in the ICU which has been investigated only in a few randomized controlled studies [4].

The most common treatment for a thoracic fracture is corset fixation and bed rest or steel wire fixation. Conservative treatment, however, often fails in the case of apparently displaced sternal and rib fractures. Possible indications for surgical treatment include severe or persistent pain; respiratory failure requiring mechanical ventilation; deformity or instability of the sternum as well as displaced, overlapping, or crushed fractures; steeper upright posture and restraint of trunk movement [5]. Divisi et al. indicated that the possible injury of the underlying vascular structures should also be taken into consideration. Steel wire fixation is widely used in longitudinal sternotomies, but usually fails in horizontal fractures and in boiling. Various methods have been explored to overcome this problem. These include increasing tensile strength, and even incorporating strand iron plates to increase intramedullary coverage. However, due to the low number of cases using the methods described, it has been stated that experimental trials will be reduced [6].

The use of lock plates is important due to their advantages in biological internal fixation. The principle of a locked plate is based on the fixation between

the threaded screw head and the threaded screw hole of the plate. Thus, the locked plate acts as an internal fixator with the advantage of a minimized bone-bone interface that preserves periosteal blood circulation below the plate [7]. In order to correct the anatomic shape and normal function of the chest wall, it is necessary to keep each sternal piece in the correct position by neutralizing the sternal shear forces. Within this context, anterior sternal coating provides the best balance and is therefore often used increasingly. The advantage of stability using plaques instead of wires is described for the closure of the sternum after median sternotomies [8]. In their study, Madjarov et al. found that early surgical intervention in sternal fractures can reduce the incidence of pulmonary complications [9].

As a result, these techniques seemed difficult because of the wide exposure of the sternal fragments and difficult positioning of the intramedullary pins. In our clinical experience, use of titanium plate internal fixation was decided because it was a quick, easy and minimally invasive procedure. The use of titanium plaque and locking screws offers a reliable method for successful treatment of sternal unbonding and dislocation fractures.

REFERENCES

1. Gallo DR, Lett ED, Conner WC. Surgical repair of a chronic traumatic sternal fracture. *Ann Thorac Surg.* 2006;81(2):726-8.
<https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2004.11.057>
2. Lafferty PM, Anavian J, Will RE, Cole PA. Operative treatment of chest wall injuries: indications, technique, and outcomes. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93:97-110.
<https://doi.org/10.2106/JBJS.I.00696>
3. Granetzny A, Abd El-Aal M, Emam E, Shalaby A, Boseila A. Surgical versus conservative treatment of flail chest. Evaluation of the pulmonary status. *Interact Cardio Vasc Thorac Surg.* 2005;4:583-7.
<https://doi.org/10.1510/icvts.2005.111807>
4. Marasco SF, Davies AR, Cooper J, Varma D, Bennett V, Nevill R et al. Prospective randomized controlled trial of operative rib fixation in traumatic flail chest. *J Am Coll Surg.* 2013;216:924-32.
<https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2012.12.024>
5. Eich BS, Heinz TR. Treatment of sternal nonunion with the Dall-Miles cable system. *Plast Reconstr Surg.* 2000;106(5):1075-8.
<https://doi.org/10.1097/00006534-200010000-00019>
6. Divisi D, Di Leonardo G, Crisci R. Surgical management of traumatic isolated sternal fracture and manubriosternal dislocation. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;75(5):824-9.
<https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3182a686a5>
7. Murphy WM. *AO Principles of Fracture Management.* pp25, 165. Thieme, New York, NY (2000).
8. Fawzy H, et al. Sternal plating for primary and secondary sternal closure; can it improve sternal stability? *J. Cardiothorac Surg.* 2009;4:19.
<https://doi.org/10.1186/1749-8090-4-19>
9. Madjarov JM, Katz MG, Kane PN, Madzharov S, Robicsek F. Early surgical reconstruction of sternum with longitudinal rigid polymer plating after acute chest trauma. *Annals of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2018; cr-17.
<https://doi.org/10.5761/atcs.cr.17-00156>

İntihar Amaçlı Yüksek Doz Propafenon Alımı Sonrasında İntravenöz Lipid Emülsiyon Tedavisi

Intravenous Lipid Emulsion Treatment After High Dose Propafenone Intake for Suicidal Ideation

Sevim Temiz ©
Hakan Akelma ©
Cem Kuvılcım Kaçar ©
Osman Uzundere ©
Sedat Kaya ©
Abdulkadir Yektaş ©

Çıkar çatışması: Bu yazı için yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.
Finansal destek: Bu yazı için hiçbir kurum, kuruluş ve kişiden finansal destek alınmamıştır.
Hasta onamı: Olgunun 1. derece yakınından yazılı aydınlatılmış onam alınmıştır.

Conflict of interest: No conflict of interest.
Funding: No financial support was received from any institution, organization or person for this article.
Informed consent: Written informed consent was obtained from the first degree relative of patient.

Cite as: Temiz S, Akelma H, Kaçar CK, Uzundere O, Kaya S, Yektaş A. İntihar amaçlı yüksek doz propafenon alımı sonrasında intravenöz lipid emülsiyon tedavisi, GKDA Derg. 2019;25(3):202-5.

Öz

Propafenon sınıf 1C antiaritmik bir ilaçtır. Daha çok kalsiyum kanal blokajı yaparak etki gösterir. Lipofilik bir ilaç olan propafenon, plazma proteinlerine %90'dan fazla oranda bağlanır. IV lipid emülsiyonu, plazmada ayrı bir lipid kompartmanı oluşturarak lipofilik ilaçları burada tutmakta ve bu ilaçların istenmeyen etkilerini azaltmaktadır. Bu olgumuzda intihar amaçlı yüksek doz propafenon alan ve kardiyak komplikasyon gelişen bir olguya standart tedavilere ek olarak uyguladığımız IV lipid emülsiyonu tedavisinin etkinliğini vurgulamak istedik.

Anahtar kelimeler: Propafenon, zehirlenme, IV lipid emülsiyonu

ABSTRACT

Propafenone is a class 1C antiarrhythmic drug. It acts mainly by blocking calcium channels. Propafenone is a lipophilic drug and more than 90% of the drug is bound to plasma proteins. Its IV lipid emulsion formulation forms a separate lipid compartment in the plasma, keeps lipophilic drugs in this compartment and reduces the unwanted effects of these drugs. We aimed to demonstrate the efficacy of IV lipid emulsion treatment we used in addition to standard treatments in this patient who consumed high doses of propafenon for suicidal attempt, and developed cardiac complication.

Keywords: propafenone, poisoning, IV lipid emulsion

GİRİŞ

İntihar amaçlı ilaç alımına bağlı intoksikasyonlarda tedavi genelde yoğun bakım ünitelerinde yapılmaktadır ve bu intoksikasyonlara genelde psikiyatrik ilaçlar neden olmaktadır. Ancak, propafenona bağlı intoksikasyon ender olarak görülmektedir ^[1]. Sınıf 1C antiaritmik olan bu ilaç, sodyum kanallarını hız bağımlı şekilde bloke ederek beta adrenerejik aktiviteyi baskılar ve kalsiyum kanal blokajı yaparak etki gösterir ^[2,3]. Paroksizmal atriyal fibrilasyon ataklarının ve ventriküler taşikardilerin tedavisinde kullanılan bu ilaç yüksek doz alındığında özellikle kardiyovasküler sistem üzerinde yaşamı tehdit eden ciddi ritim bozukluklarına ve buna bağlı olarak ölüme dahi neden olabilir ^[4,5]. Lipofilik bir ilaç olan propafenon, plazma proteinlerine %90'dan fazla oranda bağlanır ^[6]. IV lipid emülsiyonu, plazmada ayrı bir lipid kompartmanı oluşturarak lipofilik ilaçları burada tutmakta ve bu ilaçların istenmeyen etkilerini azaltmaktadır ^[7].

Bu olgu sunumunda, intihar amaçlı yüksek doz propafenon alan ve kardiyak komplikasyon gelişen bir olguya standart tedavilere ek olarak uyguladığımız IV lipid emülsiyonu tedavisinin etkinliğini vurgulamak istedik.

Alındığı tarih: 11.08.2018
Kabul tarihi: 24.06.2019
Yayın tarihi: 30.09.2019

Abdulkadir Yektaş

SBÜ. Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hast.
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
Yoğun Bakım Ünitesi
Diyarbakır - Türkiye
✉ akyektas722000@yahoo.co.uk
ORCID: 0000-0003-4400-548X

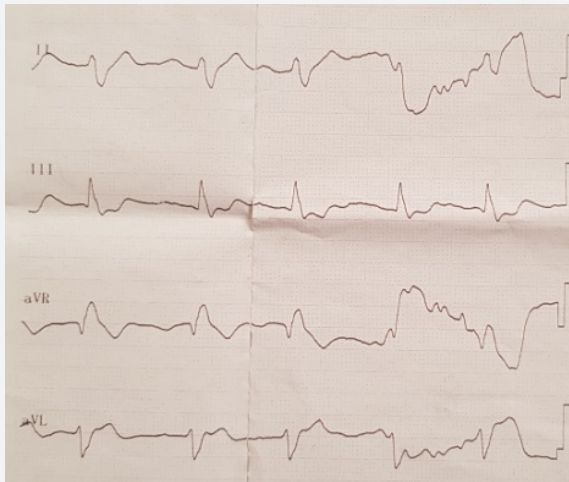
S. Temiz 0000-0002-4230-9036
H. Akelma 0000-0002-0387-8738
C. K. Kaçar 0000-0002-0015-948X
O. Uzundere 0000-0002-5868-4561
S. Kaya 0000-0002-9894-9091

SBÜ. Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hast.
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
Diyarbakır - Türkiye

OLGU SUNUMU

Yirmi yaşındaki bayan hasta intihar amacıyla propafenon 150 mg (Rytmonorm®) tabletlerden 10 adet oral yolla almıştır. İlaç alımından 1,5 saat sonra bilinç bulanıklığı nedeniyle hastanemiz acil servisine getirilmiştir. Hastanın Glasgow koma skoru 14 olarak değerlendirilmiştir. Hastaya mide lavajı yapılmış ve aktif kömür tedavisi uygulanmıştır. Bradikardi ve hipotansiyonu olan hastanın çekilen elektrokardiyografisinde (EKG) aritmi varlığı saptanmıştır. Yapılan arter kan gazı tetkikinde PH: 6.9, PCO₂: 69 mmHg, PO₂: 41.5 mmHg, HCO₃⁻: 15.1 mEq/L, Laktat: 8.2 mmol/L olarak ölçülmüştür. Hastanemizde serum propafenon seviyesini ölçen sistem bulunmamasına rağmen, hasta öyküsü ve EKG bulguları bize propafenon zehirlenmesini düşündürdü.

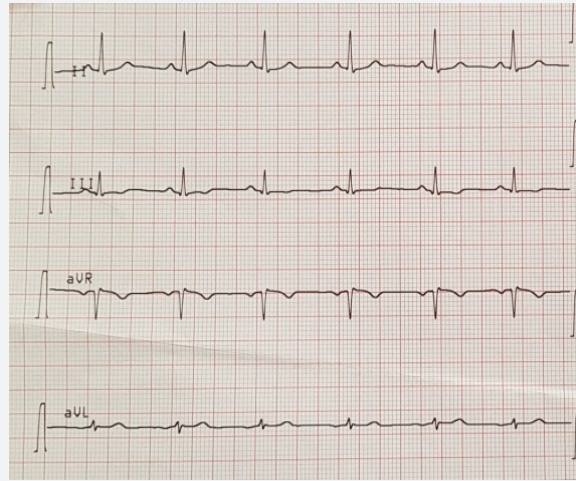
Hasta ileri tetkik ve tedavi amacıyla hastanemiz yoğun bakım ünitesine yatırıldı. Bilinci konfü olan hasta monitörize edildi ve kalp hızı 60 atım/dk, kan basıncı 80/60 mmHg olarak ölçüldü. EKG'de geniş QRS, sağ dal bloğu, 1. derece AV blok ve sinüs bradikardisi saptandı (Resim 1).



Resim 1. Tedavi öncesi EKG.

Hastaya hipotansiyon tedavisi için %0.9 izotonik sıvı infüzyonu ve dopamin infüzyonu 5 mcg/kg/dk. hızında başlandı. 8 mcg/kg/dk dozuna kadar çıkıldı. Metabolik asidoz tedavisi için 1 mEq/kg dozunda

bikarbonat infüzyonu başlandı. Hastaya 1.5 mL/kg dozunda bolus IV lipid emülsiyonu yapıldıktan sonra 0.25 mL/kg/dk. dozunda 1 saat boyunca infüzyona devam edildi. Takip edilen kan gazı değerleri giderek düzelen hastada kalp hızı, kan basıncı, EKG değişiklikleri ve vital bulgular normale döndü. Bilinci açık, koopere ve oryante olan hastanın dopamin infüzyonu azaltılarak kesildi. Bikarbonat infüzyonu sonlandırıldı. Hasta yatışının 2. gününde oral beslenmeye başlandı. Psikiyatri ve kardiyoloji bölümüne konsülte edilen hasta yatışının 3. gününde yeterli hemodinamik dengesi sağlandıktan sonra normal EKG bulgularıyla taburcu edildi (Resim 2).



Resim 2. Tedavi sonrası EKG.

TARTIŞMA

Antiarritmik bir ajan olan propafenon oral alımı takiben hızla gastrointestinal sistemden emilir ve %99 oranında hepatik yolla elimine edilir. İlacın yarılanma ömrü 2-6 saat olup, 25 saate kadar da uzayabilmektedir [8,9]. Sodyum kanallarına belirgin olarak etki eder ve sinüs hızını düşürür. EKG'de PR mesafesini, QRS süresini uzatır. Bradikardi, nöbetler ve ani ölüme bile neden olabilir [1,9,10]. Yetişkin için önerilen tedavi dozu günlük 450-600 mg'dır [11]. Propafenon kullanan hastaların yaklaşık %15'inde baş dönmesi, görme bozukluğu ve başta tat alma bozukluğu olmak üzere gastrointestinal yan etkiler görülür [4]. İlaç maksimum plazma konsantrasyonuna alımdan 2-3 saat sonra

ulaştığından yaşamı tehdit eden kardiyovasküler bozukluklar açısından dikkatli olunmalıdır ^[9]. Antiaritmik ilaç olarak sık kullanılan propafenona bağlı intoksikasyonlar ender olarak görülmekte ve morbidite ve mortalitenin ana nedeni kardiyovasküler bozukluklar olarak ortaya çıkmaktadır ^[1,6,11].

Propafenon toksisitesinde tedavi için kullanılan spesifik bir prosedür ya da antidot yoktur. Bu yüzden hastanın hızlıca monitörizasyonu yapılarak destek tedavi verilmelidir. Hipotansif hastalarda sıvı desteği, inotropik tedavi, solunum yolu güvenliği sağlanmalıdır ^[9,10,12]. Gastrik lavaj hemen uygulandığında aşırı miktarda ilacın emiliminin önlenmesi sağlanır ^[9]. Sodyum bikarbonat, glukagon, insulin+dextrose, kalsiyum ve IV lipid emülsiyonu propafenonun neden olduğu kardiyak yan etkilerin tedavisinde kullanılmaktadır ^[5,6].

Çeşitli zehirlenmelerin tedavisinde IV lipid emülsiyonu yaklaşık 10 yıldan beri kullanılmaktadır ^[10]. IV lipid emülsiyonu, plazmada ayrı bir lipid kompartmanı oluşturarak lipofilik ilaçları burada tutmakta ve bu ilaçların istenmeyen etkilerini azaltmaktadır. Aynı zamanda hücre içine girmiş olan ilaçları da hücre dışına yani plazmaya çekerek hücresel düzeyde toksik etkileri azaltmaktadır. Bu uygulama, büyük ölçüde lipofilik anestezik ve diğer ilaçlarla olan ciddi zehirlenmelerde kurtarma tedavisi olarak tavsiye edilmektedir ^[7]. Önerilen doz aralığı halen tartışmalı olmasına rağmen, IV lipid emülsiyonu; lipofilik ilaçlara bağlı zehirlenmelerin tedavisinde etkili antidot olarak görülmektedir ^[13,14]. IV lipid emülsiyonu, propafenon entoksikasyonu tedavisinde başarıyla kullanılmaktadır ^[15]. Bayram B ve ark. ^[15] intihar amaçlı 15x150 mg dozunda propafenon alan 22 yaşındaki bir olguyu %20'lik IV lipid emülsiyonundan 1.5 mL/kg bolus ve ardından 1 saat süresince 0.25 mL/kg IV infüzyon uygulayarak tedavi ettiklerini bildirmişlerdir. Bir başka olguda, 150 mg propafenondan 30 tableti intihar amaçlı alan erkek hastaya 100 mL %20'lik IV lipid emülsiyonu bolus olarak verildikten sonra 1050 mL/saat hızında 30 dk. infüzyon yapılmış ve bulguları düzelen hasta servise transfer edilmiştir ^[14].

Bizim olgumuz literatürdeki 3. olgudur.

SONUÇ

Sonuç olarak, propafenon intoksikasyonunda ciddi ritm bozuklukları gözlenebilir. Bu tür hastalara kısa sürede tanı konulmalı, monitörize edilerek kapsamlı ve yeterli destek tedavisi sağlanmalıdır. IV lipid emülsiyon tedavisi bu tür hastalarda yaşam kurtarıcı bir tedavi seçeneği olabilmekte ve sağkalım oranını artırmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Kaplon BW, Walek AS. Propafenone overdose: Cardiac arrest and full recovery. *Cardiology J.* 2010;17(6):619-22.
2. Stoschitzky K, Stoschitzky G, Lercher P, et al. Propafenone shows class Ic and class II antiarrhythmic effects. *Europace.* 2016;18:568-71. <https://doi.org/10.1093/europace/euv195>
3. Gönderen K. Successful Treatment of Propafenone Intoxication with Intravenous Lipid Emulsion and Review of the Literature. *Yoğun Bakım Derg.* 2017; 10.5152/dcbbyd.2017.1578.
4. Polat N, Yüksel M, Aydın M, et al. Propafenon aşırı dozuna bağlı gelişen kardiyak arrest. *Dicle Tıp Derg.* 2014;41(3):611-3. <https://doi.org/10.5798/diclemedj.0921.2014.03.0486>
5. Bayram Z, Güner A, Doğan C, et al. Terapötik dozda propafenon kullanmakta olan bir hastada alkol kullanımı sonrası gelişen ciddi kardiyak toksisite. *Türk Kardiyol Dern Ars.* 2017;45(8):752-4.
6. Ling B, Geng P, Tan D, et al. Full recovery after prolonged resuscitation from cardiac arrest due to propafenone intoxication. A case report. *Medicine.* 2018;97:15.
7. Durak F, Can FK, Zengin N, et al. Hayatı Tehdit Eden Kalsiyum Kanal Blokeri ve Beta Bloker Zehirlenme Olgusunda Başarılı İntravenöz Lipit İnfüzyon Tedavisi. *J Pediatr Emerg Intensive Care Med.* 2016;3:151-4. <https://doi.org/10.4274/cayd.40427>
8. Ardic İ, Günebakmaz Ö, Yarlioglu M, et al. İntihar amaçlı propafenon ve trimetoprim/sulfametoksazol alımı ile akut zehirlenme. *Türk Kardiyol Dern Arş.* 2009; 37(6):410-413.
9. Gil J, Marmelo B, Abreu L, et al. Propafenone Overdose: From Cardiogenic Shock to Brugada Pattern. *Arq Bras Cardiol.* 2018; 110(3):292-4. <https://doi.org/10.5935/abc.20180033>

10. Özçete E, Uz İ, Kıyan S. Letal doz propofenon alımına bağlı kardiyak arrest ve intravenöz yağ emülsiyon tedavisiyle yaşatılan ilk vaka. *Nobel Med.* 2015;11(3):89-92.
11. Kara İ, Çelik JB, Apilioğulları S, et al. Clinical Management of Severe Propafenone Intoxication. *Erciyes Med J.* 2015;37(3):119-21.
<https://doi.org/10.5152/etd.2015.8381>
12. Üstündağ M, Orak M, Güloğlu C, et al. Ölümle sonuçlanan akut propafenon toksisitesi. *Turk J Emerg Med.* 2007;7(3):132-5.
13. Rothschild L, Bern S, Oswald S, et al. Intravenous lipid emulsion in clinical toxicology. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine.* 2010;18:51.
<https://doi.org/10.1186/1757-7241-18-51>
14. Jacob J, Heard K. Second case of the use of intravenous fat emulsion therapy for propafenone toxicity. *Clinical Toxicology.* 2011;49(10):946-7.
<https://doi.org/10.3109/15563650.2011.629202>
15. Bayram B, Köse I, Avcı S, et al. Successful treatment of propafenone intoxication with intravenous lipid emulsion. *Pharmacotherapy.* 2015 Oct;35(10):149-52.
<https://doi.org/10.1002/phar.1637>

Yoğun Bakım Hastasında Norepinefrin Ekstravazasyonu ve Doku Hasarı

Ahmet Şen ©
Yavuz Akıntürk ©
Ayşe Acar Dayıoğlu ©
Selma Özkan ©

Norepinephrine Extravasation and Tissue Damage in the Intensive Care Patient

Çıkar çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını açıklamışlardır.

Hasta onamı: Hasta onamı alınmıştır.

Conflict of interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

Informed consent: Consent was obtained from patient.

Cite as: Şen A, Akıntürk Y, Acar Dayıoğlu A, Özkan S. Yoğun bakım hastasında norepinefrin ekstravazasyonu ve doku hasarı, GKDA Derg. 2019;25(3):206-9.

Öz

İlaçlara, infüzyon şekillerine ve hastaya ait farklı sebeplere bağlı olarak ekstravazasyon meydana gelebilir. Bu nedenle asidik özellikte olan vazopressörlerin infüzyonunda dikkatli olmak gerekmektedir. Olgumuz, uzun süreli yatağa bağımlı olarak yaşayan ve hemodinamik bozukluk nedeniyle norepinefrin alan bir hastaydı. Kateter infeksiyonu gelişmesi üzerine kısa süreliğine periferik yoldan vazopressör uygulanması sonucu gelişen ekstravazasyon hasarını sunmaya çalıştık.

Anahtar kelimeler: norepinefrin, ekstravazasyon, santral kateter, doku hasarı

ABSTRACT

Extravasation may occur due to medications, modes of infusion and diverse patient-related etiologies. Therefore, it is necessary to be careful in the infusion of the acidic vasopressors. A long-term bedridden patient was taking norepinephrine due to hemodynamic impairment. We have attempted to present the extravasation injury caused as a result of peripheral infusion of a vasopressor for a short time upon development of catheter infection.

Keywords: norepinephrine, extravasation, central catheter, tissue damage

Alındığı tarih: 18.02.2019

Kabul tarihi: 02.08.2019

Yayın tarihi: 30.09.2019

Ahmet Şen

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Trabzon
Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
Trabzon - Türkiye

✉ ahmetesenau@gmail.com

ORCID: 0000-0001-8981-6871

Y. Akıntürk 0000-0002-9031-2088
A. Acar Dayıoğlu 0000-0003-3053-0443
S. Özkan 0000-0002-6708-0573
Sağlık Bilimleri Üniversitesi Trabzon
Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
Trabzon - Türkiye

GİRİŞ

İnfüze edilen ilaç ekstravaze olup, çevre dokuya sızarsa, doku hasarına, iskemi ve hatta nekroza neden olabilir. Bu reaksiyon enderdir fakat meydana geldiğinde, doğru yönetilmezse ciddi hasar oluşturabilir. Farklı nedenlerle ekstravazasyon meydana gelebilir. İnfüzyon şekline bağlı olarak; hızlı infüzyon, yüksek volüm, uzun süreli ve periferik uygulama risk faktörüdür. İlaça ait faktörler; solüsyon konsantrasyonu, pH (<5.5 veya >8.5) ve osmolarite (>290 mosmol/L)'dir [1]. Hastaya ait risk faktörlerinde yaş ve hemodinamik instabilite periferik perfüzyonu azaltan hastalıklardır [2].

Vazopressör ilaçlar pH:2.2-6,5 arasında asidik solüsyonlar olduklarından dikkatli kullanılmalıdır [3]. Alfa adrenerejik agonist olan norepinefrin, yoğun bakım ünitesinde hemodinamik instabil hastalarda yaygın olarak kullanılan bir vazopressördür. Genellikle ekstravazasyon riskini önlemek için santral venöz kateter yoluyla uygulanmalıdır [4].

Pnömoni ve pnömotoraks gelişen evde bakım hastamızda, uzun süre norepinefrin alırken kısa bir süreliğine periferik yol kullanımıyla görülen ekstravazasyon ve oluşan doku hasarını sunmak istedik.

OLGU

Beş yıl önce SVO geçiren 61 yaşındaki hasta trakeotomi kanülünden ev tipi mekanik ventilatör ile yaşarken, ateş ve solunum yetmezliği nedeniyle acil servise getirildi. Pnömoni ve pnömotoraks tanısı konan hastaya bilateral göğüs tüpü takılarak yoğun bakım ünitesine alındı.

Mekanik ventilaörde takip edilen hastanın genel durumu kötü, bilinci kapalıydı. Antibiyoterapisi başlandı ve hipotansif seyretmesi nedeniyle norepinefrin infüzyonu başlandı. Hemodinamik olarak stabil olmayan ve göğüs tüplerinden seropürülan akıntı gelen hasta uzun süre takip edildi. Otuzuncu gün hastada norepinefrin stoplandı, ertesi gün yine başlandı. Kırkıncı gün bradikardi gelişen hastada norepinefrin yanında atropin ve dopamin de tedaviye eklendi. Ateşi olan hastadan alınan kültürlerde üremesi olması sonucu hastanın kateterleri çıkarıldı. Bu esnada hastanın sol alt ekstremitesinde intravenöz yol ile norepinefrin infüzyonuna devam edildi. Yaklaşık 2 saat sonra intravenöz kateter ile infüzyon uygulanan damar trasesi boyunca ekstremitelere bağlı kızarıklık ve büllöz reaksiyon oluştuğu görüldü (Resim 1).



Resim 1. Akut dönemde damar trasesi boyunca oluşan büllöz reaksiyon.

Norepinefrin infüzyonu sonlandırıldı ve damar yolundan aspirasyon yapıldı. Daha sonra serum fizyolojik ile damar yolundan lavaj yapılarak lezyon bölgesi açık şekilde takip edildi. Kırk sekiz saat süreyle elevasyona alınan sol alt ekstremité sıcak kompreslerle ısıtılmaya çalışıldı. Dermatoloji kliniği



Resim 2. On gün sonra yara yerinde nekroz gelişimi.



Resim 3. İkinci debrütman sonrası yara yerindeki kanlanma ve toparlanma görüntüsü..



Resim 4. Yaranın skarlaşarak iyileşmesi.

tarafından, fusidik asit ile bakım yapıp açık takip edilmesi önerildi. Yaklaşık on gün sonra nekroz gelişmesi (Resim 2) üzerine Plastik cerrahi kliniği yara debridmanı uyguladı ve basitrasın+neomisin sülfat pomat ile bakım önerdi. Yirmi gün sonra tekrar yara debridmanı yapılarak nemli spançla pansuman önerildi (Resim 3). Tedavinin son aşaması yaklaşık 1 ay sürdü, bu sürede serum fizyolojik ile yıkama yapıldıktan sonra klorheksidinli antiseptik tül örtü ile yara kapatılması önerildi. Bu tedaviler sonunda nekrotik dokuların uzaklaştırıldığı ve yaranın skar bırakarak kapandığı görüldü (Resim 4). Hasta ev tipi ventilatöre bağlı bakım hastası olarak palyatif bakım ünitesine gönderildi.

TARTIŞMA

Ekstremiteler kan akımının azalmasından dolayı yaşlı hastalarda yeni doğanlar kadar ekstremitelere eğilimlidir [2]. Bu nedenle vazopressörlerin santral yoldan uygulanması periferik uygulamaya yeğlenir. Fakat acil durum ve yoğun bakım hastasında santral kateter uygulaması her zaman mümkün olmaz ve periferik yoldan ilaç uygulaması kaçınılmaz olabilir.

İnfüzyon bölgesinde ağrı, lokal şişlik veya cilt renginde değişiklik erken uyarı olabilir [5]. Sürecin geç fark edilmesi ve yanlış yönetilmesi skarlaşma, lezyon altındaki tendonların ve sinirlerin zarar görmesi, kontraktür, cilt grefti gerektiren yumuşak doku kaybından amputasyona ve kalıcı sakatlığa kadar ciddi sonuçlar doğurabilir [5].

Norepinefrin ekstremitelere uygulaması, oluşturduğu vazokonstriksiyon ile lokal doku iskemisine neden olabilir ve ciddi cilt nekrozu gelişebilir. İskemik nekroz, periferik kateter yerinde olduğunda ekstremitelere uygulanmadan, lokal staz, düşük kan akımı ve ilaç konsantrasyonu ile de oluşabilir [6]. Olgumuz uzun süre norepinefrin almasından dolayı sistemik vazokonstriksiyona sahipti. Bunun yanında, ilacın uygulandığı bölgede bir de ekstremitelere gelişince daha ciddi bir vazokonstriksiyon oldu. Bu durumun damar hasarı ve cilt nekrozu gelişimini kolaylaştırdığı görülmektedir.

Hasarı engellemek için ekstremitelere yaralanmaları en kısa sürede tanınmalıdır. Sıklıkla ekstremitelere yaralanmalarından hemen sonra hasarın ciddiyeti tahmin edilemez ve ortaya çıkan klinik bulgular hafife alınır [5]. Ekstremitelere yaralanmalarında non-farmakolojik yöntemler; vazopressör infüzyonunun hemen kesilmesi, kateterde kalan sıvının aspirasyonu, salin ile irrigasyon, etkilenen bölgenin yükseltilmesi ve ılık kompres uygulaması ile semptomları azaltmak veya en aza indirmek olası olabilir [7]. Olgumuzun akut tedavisinde benzer yaklaşım uygulandı fakat hasarı tahmin etmek zor olduğu için tedavi şansı ve süresini hesaplamak zor olmaktadır.

Hasta bakımı için ekstremitelere alanında ödem gelişmemesine, müdahalelerin steril şartlarda yapılmasına dikkat edilmeli ve insizyonların spontan kapanmasına izin verilmelidir [8].

Hafif dereceli ekstremitelere ampirik yöntemler yeterli olsa da şiddetli olgularda ciddi hasarı önleyebilmek için müdahale gerekir [4]. Ekstremitelere uygulanırsa sonra hastalarda nasıl bir hasar oluşacağı ve tedavinin şekli kesin olarak bilinmemektedir ama nekroz geliştiğinde cildi kurtarmak çok zordur [8]. Olgumuzda paylaştığımız gibi çok ender karşılaşılan bir ilaç reaksiyonu olsa da tedavisinin aldığı üç aylık sürenin, hasta konforu ve hastane maliyetlerine etkisi açıkça görülmektedir.

Farmakolojik tedavide fentolamin (alfa adrenerejik antagonist) gibi bir vazodilatör uygulanabilir [9]. Ayrıca nekroz gelişen ağır vakalarda debridman, liposuction, deri grefti veya flep rekonstrüksiyonu gibi cerrahi tedaviler uygulanabilir [10].

Sonuç olarak, norepinefrin ile oluşan ekstremitelere yaralanmaları, hızlı bir şekilde tanınmadığında ve doğru tedavi edilmediğinde ciddi cilt nekrozuna neden olabilir. Ayrıca böyle sıra dışı bir durumda klinikler hızlı ve etkin müdahale edebilmek için uygun kılavuzlar kullanılmalıdır. Biz bu olgu ile yüksek riskli ilaçların santral venöz kateter ile verilmesinin önem ve gerekliliğini anımsatmak istedik.

KAYNAKLAR

1. Al-Benna S, O'Boyle C, Holley J. Extravasation injuries in adults. ISRN Dermatol 2013: Article ID 856541. <https://doi.org/10.1155/2013/856541>
2. Reynolds PM, Maclaren R, Mueller SW, Fish DN, Kiser TH. Management of extravasation injuries: a focused evaluation of noncytotoxic medications. Pharmacotherapy 2014;34(6):617-32. <https://doi.org/10.1002/phar.1396>
3. Snow EK, McEvoy GK. Handbook on Injectable Drugs. 18th ed. Bethesda, Maryland: American Society of Health-System Pharmacists; 2015.
4. Hannon MG, Lee SK. Extravasation Injuries. J Hand Surg. 2011;36:2060-5.

- <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2011.10.001>
5. Khan MS, Holmes JD. Reducing the morbidity from extravasation injuries. *Ann Plast Surg.* 2002;48:628-32.
<https://doi.org/10.1097/00000637-200206000-00011>
 6. Oglesby JE, Baugh JH. Tissue necrosis due to norepinephrine. *Am J Surg.* 1968;115(3):408-12.
[https://doi.org/10.1016/0002-9610\(68\)90171-2](https://doi.org/10.1016/0002-9610(68)90171-2)
 7. Rijt R, Martin-Smith JD, Clover AJP. Reversal of hand peripheral ischaemia due to extravasation of adrenaline during cardiopulmonary resuscitation. *J Plast Reconst Aesthet Surg.* 2013;66(9):260-3.
<https://doi.org/10.1016/j.bjps.2013.03.047>
 8. Gault DT. Extravasation Injuries. *Br J Plast Surg.* 1993;46:91-6.
[https://doi.org/10.1016/0007-1226\(93\)90137-Z](https://doi.org/10.1016/0007-1226(93)90137-Z)
 9. Kim SM, Aikat S, Bailey A. Well recognised but still overlooked: norepinephrine extravasation. *BMJ Case Rep* 2012.
<https://doi.org/10.1136/bcr-2012-006836>
 10. Kumar RJ, Pegg SP, Kimble RM. Management of extravasation injuries. *ANZ J Surg.* 2001;71:285-9.
<https://doi.org/10.1046/j.1440-1622.2001.02104.x>

LVAD (Left Ventriküler Assist Device) Sonrası Kraniyal Kanama Gelişen İki Olguda Trakeostomi Deneyimimiz[†]

Mine Altinkaya Çavuş ©
Şerife Gökbulut Bektaş ©
Sema Turan ©

Our Tracheostomy Experience in Two Patients with Cranial Bleeding Developed After Implantation of a LVAD (Left Ventricular Assist Device)

Çıkar çatışması: Bu makalenin yazarı ve/veya yayınlanması ile ilgili çıkar çatışması yoktur.

Finansal destek: Yazarlar bu makalenin araştırma ve/veya yazarlığı için herhangi bir maddi destek almamışlardır.

Hasta onamı: Hastaların mevcut durumu nedeniyle hasta yakınlarından onam alınmıştır.

Conflict of interest: No conflicts of interest with respect to the authorship and/or publication of this article.

Funding: The authors received no financial support for the research and/or authorship of this article.

Informed consent: Due to the current status of the patients, consent was obtained from the relatives of the patients.

Cite as: Altinkaya Çavuş M, Gökbulut Bektaş Ş, Turan S. LVAD (left ventriküler assist device) sonrası kraniyal kanama gelişen iki olguda trakeostomi deneyimimiz, GKDA Derg. 2019;25(3):210-5.

ÖZ

Amaç: Son yıllarda kalp nakli sayısı azalmış ve implante edilmiş sol ventrikül destek cihazlarının (LVAD) sayısı önemli ölçüde artmıştır. Ek olarak, bu hastaların mevcut durumundan dolayı, yoğun bakımda ve mekanik ventilasyonda kalma süresi artar. Uzun süreli mekanik ventilasyon ihtiyacı nedeniyle bu hastalara perkütan dilatasyonel trakeostomi (PDT) uygulanır. Antikoagülan tedavi kullanımı nedeniyle bu dönemde komplikasyonlar görülebilir.

Olgu sunumu: Olgularımız LVAD nedeniyle antikoagülan ve antiplatelet tedavisi alan, hemorajik SVO ve uzun süreli mekanik ventilasyon desteği alan 2 hasta idi. Bu durum trakeostomi gerekliliğine yol açar.

Sonuç: Antikoagülan tedavi almak zorunda olan bu hastalarda kanama komplikasyonları göz ardı edilemez.

Anahtar kelimeler: trakeostomi, kraniyal kanama, LVAD (sol ventrikül destek cihazı)

ABSTRACT

Introduction: The number of heart transplantations has decreased in recent years and the number of implantable left ventricular assist devices (LVADs) has increased significantly. In addition, due to the current condition of these patients, the duration of stay in intensive care and mechanical ventilation increases. Percutaneous dilatational tracheostomy (PDT) is applied to these patients due to the need for prolonged mechanical ventilation. Complications may be seen during this period due to the use of anticoagulant therapy.

Case presentation: Our 2 patients with hemorrhagic CVO were receiving anticoagulant and antiplatelet therapy, and prolonged mechanical ventilation support due to LVAD, this condition leads to the necessity of tracheostomy.

Conclusions: Bleeding complications cannot be overlooked in these patients who have to take anticoagulant therapy.

Keywords: norepinephrine, extravasation, central catheter, tissue damage

Alındığı tarih: 01.08.2019

Kabul tarihi: 20.08.2019

Yayın tarihi: 30.09.2019

Mine Altinkaya Çavuş

Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi

Kızılay Sok. Sıhhiye

Ankara - Türkiye

✉ minealtinkaya@yahoo.com

ORCID: 0000-0003-2584-0463

Ş. G. Bektaş 0000-0001-6057-723X

Kayseri Şehir Hastanesi

Kayseri - Türkiye

S. Turan 0000-0003-2443-0390

Ankara Şehir Hastanesi

Ankara - Türkiye

[†] 15. Ulusal Dahili ve Cerrahi Bilimler
Yoğun Bakım Kongresi 7. Avrasya Yoğun
Bakım Toplantısı'nda aynı başlıkla
sunulmuştur.

GİRİŞ

Kalp transplantasyonlarının sayısı son yıllarda azalmış ve implante edilen sol ventrikül destek cihazlar (LVAD)'ının sayısı belirgin olarak artmıştır. Ek olarak bu hastaların mevcut durumlarından dolayı, yoğun

bakım ve mekanik ventilasyonda kalış süreleri artmaktadır. Bu hastalara uzamış mekanik ventilasyon gereksinimi nedeniyle perkütan dilatasyonel trakeostomi (PDT) uygulanmaktadır. Antikoagülan tedavi alması nedeniyle periprocedüral dönemde komplikasyonlar meydana gelebilmektedir.

© Telif hakkı Göğüs Kalp Damar Anestezi ve Yoğun Bakım Derneği'ne aittir. Logos Tıp Yayıncılık tarafından yayınlanmaktadır. Bu dergide yayınlanan bütün makaleler Creative Commons Atf-Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

© Copyright The Society of Thoracic Cardio-Vascular Anaesthesia and Intensive Care. This journal published by Logos Medical Publishing. Licensed by Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

Son dönem kalp yetmezliği olan hastalarda, ventrikül destek cihazları (VAD)'nın yalnızca kalp transplantasyonuna köprü olarak değil, etkili ve yaşam kurtaran bir terapi olarak da etkinliği kanıtlanmıştır ^[1]. VAD döner pompaları; yüzey dokusu ve pompa ısıtması gibi çoklu mekanizmalarla, kırmızı kan hücrelerine, trombositlere ve dolaşım sistemine zarar verebilmektedir. Değişen trombosit fonksiyonu ve protrombotik faktörler nedeniyle tromboembolik olay (pompa trombozu ve iskemik inme) riski artmaktadır. Öte yandan, fibrinojen yıkımı veya von-Willebrand faktörünün artışı gastrointestinal kanama ve intraserebral hemoraji komplikasyonları riski artabilir. VAD implantasyonundan sonra tromboembolizmi önlemek için antitrombotik rejimler (ATR'ler); tipik olarak bir antikoagülan ajan ve bir antiplatelet ajanın kombinasyondan oluşan terapilerle yapılır ^[2,3]. Bununla birlikte, tromboembolizm ve kanama riskini dengelemek için optimal ATR ve dozlama klinik çalışmalarla henüz belirlenmemiştir. Ventriküler destek cihazı (VAD) implantasyonu sonrası serebrovasküler olay (SVO) en korkulan komplikasyondur. Araştırmacılar, VAD'lı hastalarda SVO sıklığının % 14 ile % 47 arasında değiştiğini bildirmişlerdir ^[4-6]. Koroner arter baypas greftleme ve kapak cerrahisi de dahil olmak üzere kardiyak cerrahiden sonra SVO sıklığı %1.6 ila % 4.6 olmuştur. Bazı yazarlar SVO için risk faktörlerini rapor etmişlerdir: ileri yaş, kadın cinsiyet, SVO öyküsü, periferik vasküler hastalık, diyabet, hipertansiyon, böbrek yetmezliği, atriyal fibrilasyon, önceki kalp cerrahisi, preoperatif infeksiyon, uzamış kardiyopulmoner baypas zamanı, intraoperatif hemofiltrasyon ihtiyacı ve yüksek transfüzyon gereksinimidir ^[7-9]. Ancak, bu risk faktörleri her zaman VAD alan hastalar ile aynı değildir ve SVO mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır. VAD ile nihai tedavide, bu komplikasyonun yönetimi yaşamsaldır. Hemorajik SVO'lar; tüm kanama komplikasyonlarının % 37'sini oluşturmaktadır ^[10].

PDT, uzun süreli MV için endotrakeal tüpün yerini almak üzere yoğun bakımda sık uygulanan bir prosedürdür ^[11,16,17]. Bu uygulama, yatak başında hızlı ve güvenilir bir şekilde ve yoğun bakım doktorları tarafından uygulanabiliyor olması nedeniyle cerrahi trakeostominin yerini almıştır ^[18]. PDT'nin yararları;

hava yolu direncinin azalması, öksürüğün korunması, ağız hijyeninin iyileştirilmesi, daha az sedatif uygulama ve daha az pulmoner infeksiyondur. Bu, hastanın konforunun artmasına ve MV'ye uyumunu sağlar ^[12,13]. PCT nin en yaygın komplikasyonlarından biri kanamadır. Girişim öncesi koagülasyon optimize edilmesi önerilmektedir ^[19]. Ancak, antikoagülan alan olgularda optimizasyon sağlanmakta güçlük çekilmektedir. Buna örnek durumlardan biri de LVAD'li hastalardır ^[20]. Trakeostominin diğer komplikasyonları; özofagus hasarı ve perforasyonu, pnömotoraks, trakeal stenoz ve hatta ölüm olabilir ^[14].

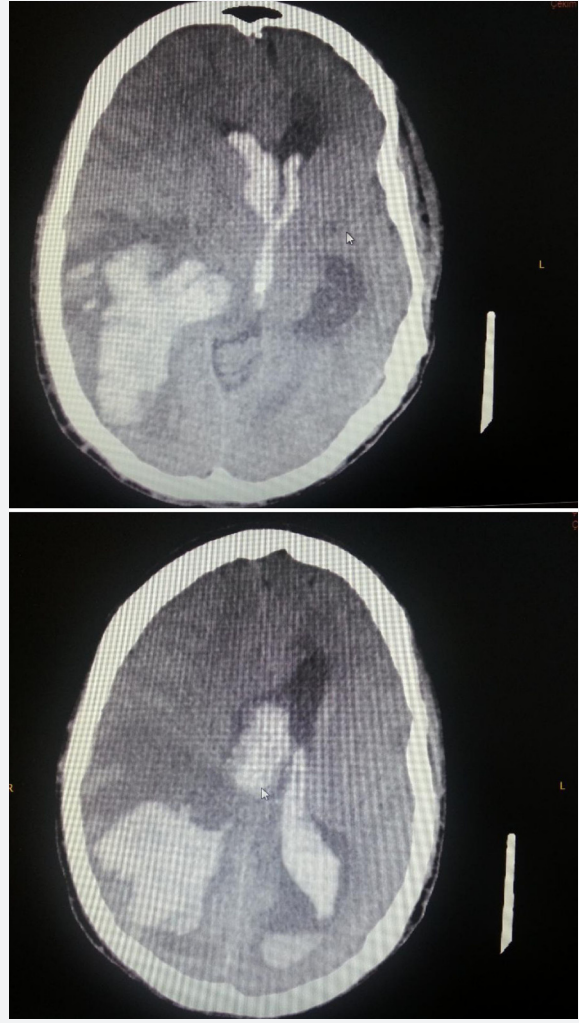
Biz bu olgu sunumunda, antikoagülan rejimine ve buna karşılık gelen periprocedural kanama komplikasyonlarına vurgu yapmak için LVAD'li hastalarında PDT ile yaşadığımız deneyimi sunmayı amaçladık.

OLGU 1

Yirmi sekiz yaşında erkek hasta, efor dispnesi ve göğüs ağrısı ile 5 yıl önce, aort kapağı replasmanı (AVR), sinüs valsava fistülü onarımı, İHSS (asimetrik septal hipertrofi)'de ventrikülomyotomi (myektomi) ameliyatı yapılmak üzere hastanemize yatırıldı. Hastanın preoperatif değerlendirmesinde yapılan fizik muayenesinde epigastrik distansiyon ve hepatomegali mevcuttu. Abdominal ultrasonografik (USG) incelemede tüm yapılar doğal olarak değerlendirildi. Laboratuvar testlerinde AST, ALT yüksekliği vardı. Böbrek fonksiyon testleri; üre: 85, kreatinin: 1.29, K⁺: 5.98 idi. Preoperatif hazırlıkları tamamlanan hasta orta-yüksek risk ile ameliyat edildi. Yapılan transtoraksik ekokardiyografide (EKO), ejeksiyon fraksiyonu: %30, aort kapağı kalın, komissürlerinde füzyon bozukluğu mevcut, koaptasyon tam değildi. Ciddi aort yetmezliği mevcuttu. Pulmoner arter basıncı: 60 mmHg idi. Servise yatışının ardından, hasta opere edildi. 10 mcg/kg/dk. dopamin ve dobutamin destekleri ile entübe şekilde yoğun bakıma çıkarıldı. Postoperatif yoğun bakım takibinde ekstübasyon sonrası ventriküler fibrilasyon nedeniyle defibrile edildi ve invaziv MV'e bağlandı. Hasta 4 gün yoğun bakımda pacemaker desteği ile takip edildi. Hastanın

inotropik destekleri azaltılarak kesildi. Servis takibinde sıkıntı olmayan hasta antiplatelet, diüretik, anti koagulan tedavi önerileri ile taburcu edildi.

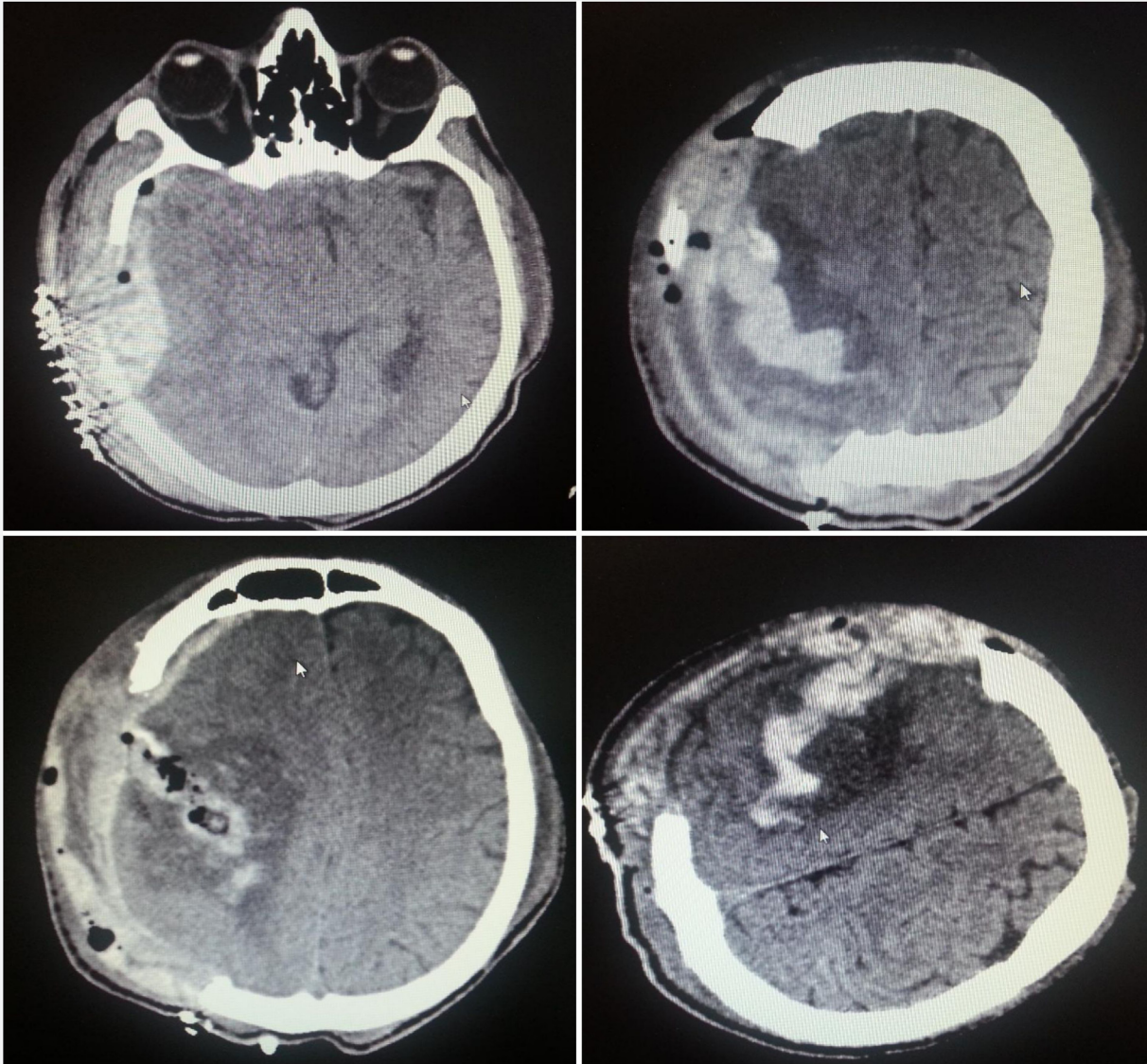
Solunum sıkıntısı, hâlsizlik ile hastanemiz acil servisi-mize yaptığı son başvurusunda kalp ve damar cerrahisi servisine yatırıldı. Yapılan EKO'sunda; Ejeksiyon Fraksiyonu (EF): % 15-20, duvar hareketleri: global ileri hipokinetikti. Laboratuvar tetkiklerinde; hmg: 10.4 g/dl, hct: 31.8, plt: 71000, wbc: 11,5, neu: %79, ınr: 4.3, ast: 357 U/L, alt: 1132 U/L, Tbil: 6.62 mg/dl, Dbil: 3.68 mg/dl, Na: 121 mmol/L, CRP: 87.12 mg/L ve diğer biyokimyasal parametreler normal değerlerdeydi. Genel durumu bozulan hasta, YBÜ'ne transfer edildi. İnotropik destek (10 mg/kg/dk dopamin ve dobutamin, 0.3 mg/kg/h noradrenalin) başlandı. Yatak başında hastaya, lokal anestezi ve sedasyon ile EKMO (ekstrakorporiyal membran oksijenasyonu) takıldı. YB (yoğun bakım) yatışının 3. gününde LVAD takıldı ve operasyondan entübe olarak YB'a çıkarıldı. Takiplerinde hastanın GKS (glaskow koma skalası)'si 3 olarak belirlendi. Çekilen kraniyal tomografisinde yaygın intraparakimial kanama ve şift vardı (Resim 1). Hasta beyin cerrahisi konsültasyonu ile inoperable olarak değerlendirildi. Hastaya trakeostomi açılması kararı alındı. Spontan INR yüksekliği (INR: 6) bulunan hastaya antikoagulan tedavi verilmemekteydi. PDT öncesi 4 ünite taze donmuş plazma (TDP) verildi. Kontrol laboratuvar incelemesinde. INR: 2.5, plt: 55000 idi. Hastanın boynu hiperekstansiyona getirildi. İntravenöz analjezi, sedasyon ve gerekli kas gevşemesi sağlandı. Kontrollü ventilasyon ve %100 O₂ ile hasta ventile edildi. Bronkoskopi rehberliğinde 2. ve 3. trakeal halkalar arasına, iğnenin açtığı tünel içine Seldinger tekniğini kullanarak kılavuz tel geçirilmek sureti ile trakeaya girildi. Dilatasyondan sonra trakeal kanül yerleştirildi. Bronkoskopik doğrulamadan sonra rehberlik sistemi kaldırıldı. Perkütan teknikle açılan trakeostomi sonrasında 2 gün süren sızma şeklinde kanama dışında komplikasyon olmadı. Sızma şeklindeki kanama kanül etrafına sarılan adrenalin emdirilmiş gazlı bez ile tedavi edildi. Hastaya işlem sonrası kan ürünü transfüzyonu yapılmadı.



Resim 1.

OLGU 2

Otuz 2 yaşında erkek hasta koroner YB'da DKMP (dilate kardiyomyopati) tanısı ile takip edilmekteydi. Yapılan abdominal USG' de karaciğer boyutları büyük, intrahepatik ve VCI (vena cava inferior) dilate, batında serbest sıvı gözlenmişti. Hastanın yapılan EKO'sunda ventriküler yetmezliği (ef: %20) mevcuttu. Ek organ disfonksiyonları tablosu olan hastaya EKMO takılması için acil ameliyat planlandı. Ameliyat masasına prearrest olarak alınan hasta, entübasyon sırasında arrest oldu. Kardiyopulmoner resüsitasyon sırasında femoral den VA (venoarteriyel) EKMO konuldu. Hastanın o sırada kendi ritmi ve tansiyonu oluşmaya başladı. Postoperatif 1. gün anlamlı uyanıklığı



Resim 2.

olan hastada, sol ventikül diyastol sonu basınçları yükselmesiyle pulmoner ödem gelişti. LVAD takılması planlandı. Daha sonra LVAD implante edildi ve EKMO sağ femoral ven-ana pulmoner arter şeklinde düzenlendi. Hastanın bu ameliyattan sonra akciğer ödemi geriledi, karaciğer ve böbrek fonksiyon testleri düzeldi. Uyanıklığında anlamlılık olmayan hasta nöroloji bölümüne konsülte edildi. Daha sonra GKS yükseldi (GKS: 12). Efektif antikoagülasyon sağlandı. Eko'da sağ ventrikül fonksiyonlarının düzeldiği görüldü ve EKMO debisi azaltılarak EKMO'dan weaning sağlandı. GKS'si 15 olan hasta mobilize edildi ve servise alındı.

Bir hafta sonra INR kontrolü planı, antiplatelet, diüretik, antikoagülan tedavi ile taburcu edildi.

Taburculuk sonrası 4. yılda solunum sıkıntısı ve bilinç bulanıklığı ile acil servise başvuran hastaya beyin tomografisi çekildi. Sağ temporopariyetal bölgede subaraknoid kanama (Resim 2) belirlenen hasta beyin cerrahisi tarafından acil dekompresyon yapılmak üzere ameliyata alındı. GKS: 3 olan hastanın laboratuvar sonuçlarında; hb_g: 9.3 g/dL, HCT: 27.3, PLT: $118 \times 10^3 / \mu\text{L}$, wbc: $13,5 \times 10^3 / \mu\text{L}$, NEU: %76,9, INR: 1.54, glukoz: 284 mg/dL, üre: 100 mg/dL, Kreatinin:

0.92 mg/dL, AST: 259 U/L, ALT: 232 U/L, LDH: 536 U/L, CRP: 117.83 mg/L iken, diğer parametreler normal sınırlardaydı.

Hastanın, dekompresyon sonrası YBÜ takiplerinde GKS 11 oldu. Sol üst ve alt ekstremitte plejikti. MV desteği azaltılan hastanın ekstübasyonu planlandı. Ektübasyonun 46. saatinde, hasta solunum sıkıntısı ve desatürasyon nedeniyle yine entübe edildi. Trakeostomi kararı alındı. Antikoagülan tedavi için 2x0.6 U/ml düşük molekül ağırlıklı heparin alan hastanın 12 saat öncesinde olan dozu yapılmadı. Kontrol INR: 1.67, plt: 117.000 idi. Hastanın boynu hipereks-tansiyona getirildi. İntravenöz analjezi, sedasyon ve gerekli kas gevşemesi uygulandı. Kontrollü ventilasyon ve %100 O₂ ile hasta ventile edildi. Bronkoskopi rehberliğinde 2. ve 3. trakeal halkalar arasına, iğnenin açtığı tünel içine Seldinger tekniğini kullanarak kılavuz tel geçirilmek sureti ile trakeaya girildi. Dilatasyondan sonra trakeal kanül yerleştirildi. Bronkoskopik doğrulamadan sonra rehberlik sistemi kaldırıldı. Perkütan teknikte açılan trakeostomi sonrasında 2 gün süren sızma şeklinde kanama dışında majör bir komplikasyon olmadı. Kanama kanül etrafına sarılan surgicell (SURGICEL® Original Absorbable Hemostat) ile durduruldu. Hastaya işlem öncesi ve sonrası kan ürünü verilmesi gerekliliği olmadı.

TARTIŞMA

Trakeostomi; YBÜ'de uzamış MV gereksinimi olan hastalarda kullanılmaktadır. Trakeostominin yerleştirilmesi; hastanın mobilizasyonunu, konuşabilmesini, oral alımını sağlarken, MV'ye uyumda gereken sedasyon dozunu azaltmaya yardımcı olur. Bu girişimsel işlemin erken ve geç dönem komplikasyonları mevcuttur. PCT'nin en yaygın komplikasyonlarından biri kanamadır [19]. Majör veya minör kanama sıklığı % 5.7'dir. Trakeostomi sırasında majör kanama nadir olurken, minör kanamaların neden olduğu hava yolu tıkanıklığı ile yaşamı tehdit edici sonuçları olabilir. Genellikle ilk 48 saat içindeki kanamalar, yüzeysel venlerin yaralanmasına bağlıdır. Trakeostomi öncesi boyun vaskülarizasyonunun USG ile değerlendirilme-

si erken kanama sıklığı azaltabilir [22]. Yüzeysel kanama; tamponizasyon, jel/köpük (Örn: surgicel), gümüş nitrat veya epinefrin/lidokain enjeksiyonu gibi lokal önlemlerle kolayca tedavi edilebilir. Kırk sekiz saatten sonra gelişen kanamalar innominate arter gibi büyük damarların erozyonuna bağlı olabilir [21].

PCT'nin en yaygın komplikasyonlarından biri kanamadır. Girişim öncesi koagülasyon optimize edilmesi önerilmektedir [19]. Ancak antikoagülan alan olgularda optimizasyon sağlanmakta güçlük çekilmektedir. Buna örnek durumlardan biride LVAD'li hastalardır [20].

Yoğun bakım ünitesinde (ICU) septik ve nonseptik hastalarda, INR ve PTT uzamasının eşlik ettiği koagülopati sıklıkla görülür. Cerrahi girişim öncesi kanama riskini en aza indirmek ve koagülopatiyi düzeltmek için uygulanan prosedürlerden biri TDP vermektir [23].

LVAD implantasyonundan sonra postoperatif 1. günden itibaren vitamin K antagonistleri standarttır. Otuz dört LVAD'li hasta ile yapılan bir çalışmada; INR ortalama 2.1±0.9, PTT 68.9±19.0 saniye iken, hastalara PDT açılmış, majör bir komplikasyon olmamıştır [15].

Olgularımız LVAD nedeniyle antikoagülan ve antitrombosit tedavi alan, hemorajik SVO geçirmiş, uzamış MV gereksinimi olan 2 hastadır. Hastalarımızda koagülopati ve trombositopeni olduğundan, PDT açılırken kanama komplikasyonu olma olasılığı %5.7'den fazlaydı. Olgu 1'de gelişen sağ ventrikül yetmezliği nedeniyle gelişen karaciğer disfonksiyonu ve spontan INR yüksekliği vardı. Bu koagülopatiyi TDP vererek tedavi ettik. Olgu 2'de hastamıza, düşük molekül ağırlıklı heparin ile kontrollü(DMAH) antikoagülasyon yapılıyordu. Bu hastada da yapacağımız işlemden 12 saat önceki DMAH dozunu atladık. Yalnız literatürde belirtildiği gibi, hastalara PDT öncesi boyun USG'si yaptırmadık ama bronkoskopi eşliğinde kontrollü olarak işlemi gerçekleştirdik.

SONUÇ

Sonuç olarak, LVAD takılmış olan hastalar YBÜ'de kar-

şımıza sıklıkla çıkmakta ve uzamış MV ihtiyacı olmaktadır. Bu da trakeostomi gerekliliğini doğrulamaktadır. Antikoagülan tedavi almak zorunda olan bu hastalarda kanama komplikasyonu göz ardı edilemez.

KAYNAKLAR

1. Miller LW, Pagani FD, Russell SD, John R, Boyle AJ, Aaronson KD, et al. Use of a continuous-flow device in patients awaiting heart transplantation. *N Engl J Med.* 2007;357:885-96.
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa067758>
2. Eckman PM, John R. Bleeding and thrombosis in patients with continuous-flow ventricular assist devices. *Circulation.* 2012;125:3038-47.
<https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.040246>
3. Kurien S, Hughes KA. Anticoagulation and bleeding in patients with ventricular assist devices: walking the tightrope. *AACN Adv Crit Care.* 2012;23:91-8.
<https://doi.org/10.1097/NCI.0b013e31824124d0>
4. Deng MC, Edwards LB, Hertz MI, Rowe AW, Keck BM, et al. Mechanical circulatory support device database of the International Society for Heart and Lung Transplantation: third annual report. *J Heart Lung Transplant.* 2005;24:1182-7.
<https://doi.org/10.1016/j.healun.2005.07.002>
5. Schmid C, Weyand M, Nabavi DG, et al. Cerebral and systemic embolization during left ventricular support with the Novacor N100 device. *Ann Thorac Surg.* 1998;65:1703-10.
[https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(98\)00299-9](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(98)00299-9)
6. Thomas CE, Jichici D, Petrucci R, Urrutia VC, Schwartzman RJ. Neurologic complications of the Novacor left ventricular assist device. *Ann Thorac Surg.* 2001;72:1311-5.
[https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(01\)03004-1](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(01)03004-1)
7. Bucarius J, Gummert JF, Borger MA, et al. Stroke after cardiac surgery: a risk factor analysis of 16,184 consecutive adult patients. *Ann Thorac Surg.* 2003;75:472-8.
[https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(02\)04370-9](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(02)04370-9)
8. Almassi GH, Sommers T, Moritz TE, Shroyer AL, et al. Stroke in cardiac surgical patients: determinants and outcome. *Ann Thorac Surg.* 1999;68:391-8.
[https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(99\)00537-8](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(99)00537-8)
9. Hogue CW, Murphy SF, Schechtman KB, Davila-Roman VG. Risk factors for early or delayed stroke after cardiac surgery. *Circulation.* 1999;100:642-7.
<https://doi.org/10.1161/01.CIR.100.6.642>
10. Hiroyuki Tsukui MD, Da PH, AdibAbila MS. Cerebrovascular accidents in patients with a ventricular assist device. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2007;134:114-23.
<https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2007.02.044>
11. Puentes W, Jerath A, Djaiani G, Cabrerizo Sánchez RM, Waşowicz M. Early versus late tracheostomy in cardiovascular intensive care patients. *Anaesthesiol Intensive Ther.* 2016;48:89-94.
<https://doi.org/10.5603/AIT.a2016.0016>
12. Rumbak MJ, Newton M, Truncala T, Schwartz SW, et al. A prospective, randomized, study comparing early percutaneous dilational tracheostomy to prolonged translaryngeal intubation (delayed tracheostomy) in critically ill medical patients. *Crit Care Med.* 2004;32:1689-94.
<https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000134835.05161.B6>
13. Nieszkowska A, Combes A, Luyt CE, Ksibi H, et al. Impact of tracheostomy on sedative administration, sedation level, and comfort of mechanically ventilated intensive care unit patients. *Crit Care Med.* 2005;33:2527-33.
<https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000186898.58709.AA>
14. Rahmanian PB, Adams DH, Castillo JG, Chikwe J, Filsoufi F. Tracheostomy is not a risk factor for deep sternal wound infection after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg.* 2007;84:1984-91.
<https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2007.07.024>
15. Schaefer A, Schneeberger Y, Re D. Percutaneous dilational tracheostomy in patients with left ventricular assist device and established phenprocoumon therapy. *ASAIO Journal* 2016;62:715-8.
<https://doi.org/10.1097/MAT.0000000000000426>
16. Vargas M, Servillo G, Arditi E, Brunetti I, Pecunia L, Salami D, et al. Tracheostomy in intensive care unit: a national survey in Italy. *Minerva Anesthesiol.* 2019;79:156-64.
17. Kluge S, Baumann HJ, Maier C, Klose H, Meyer A, Nierhaus A et al. Tracheostomy in the intensive care unit: a nationwide survey. *Anesth Analg.* 2008;107:1639-43.
<https://doi.org/10.1213/ane.0b013e318188b818>
18. Freeman BD, Morris PE. Tracheostomy practice in adults with acute respiratory failure. *Crit Care Med.* 2012;40:2890-6.
<https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31825bc948>
19. Veelo DP, Dongelmans DA, Phoa KN, Spronk PE, Schultz MJ. Tracheostomy: current practice on timing, correction of coagulation disorders and peri-operative management: a postal survey in the Netherlands. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2007;51:1231-64.
<https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.2007.01430.x>
20. Dempsey GA, Grant CA, Jones TM (2010) Percutaneous tracheostomy: Percutaneous tracheostomy: a 6 yr prospective evaluation of the single tapered dilator technique. *BJA: British Journal of Anaesthesia*, Volume 105, Issue 6, 1 December 2010, Pages 782-788
<https://doi.org/10.1093/bja/aeq238>
21. Fernandez-Bussy S, Mahajan B, Folch E, Caviades I, Guerrero J, Majid A. Tracheostomy tube placement: early and late complications. *J Bronchology Interv Pulmonol.* 2015;22(4):357-64.
<https://doi.org/10.1097/LBR.0000000000000177>
22. Rajajee V, Fletcher JJ, Rochlen LR, et al. Real-time ultrasound-guided percutaneous dilatational tracheostomy: a feasibility study. *Crit Care.* 2011;15:67.
<https://doi.org/10.1186/cc10047>
23. Durila M, Lukáš P, Astraverkhava M, Beroušek J, Záborský M, Vymazal T. Tracheostomy in intensive care unit patients can be performed without bleeding complications in case of normal thromboelastometry results (EXTEM CT) despite increased PT-INR: a prospective pilot study. *BMC Anesthesiol.* 2015;15:89.
<https://doi.org/10.1186/s12871-015-0073-1>

Akut Solunum Yetmezliği Nedeni Olarak Geniş İntraatriyal Kitle: Kardiyorespiratuar Döngüyü Korumaya Yönelik Anesteziyolojik Yaklaşım ve Literatür Derlemesi

Emre Sertaç Bingül ©
Başar Erdivanlı ©
Şaban Ergene ©
Hızır Kazdal ©

Large Intraatrial Mass as a Cause of Acute Respiratory Failure: An Anesthesiologic Approach to Preserve Cardiorespiratory Cycle and Literature Review

Çıkar çatışması: Çıkar çatışması bulunmamaktadır.
Finansal destek: Finansal destek kullanılmamıştır.
Hasta onamı: Hasta onamı alınmıştır.

Conflict of interest: There is no conflict of interest.
Funding: No financial support was used.
Informed consent: Informed consent was obtained.

Cite as: Bingül ES, Erdivanlı B, Ergene S, Kazdal H. Akut solunum yetmezliği nedeni olarak geniş intraatriyal kitle: Kardiyorespiratuar döngüyü korumaya yönelik anesteziyolojik yaklaşım ve literatür derlemesi, GKDA Derg. 2019;25(3):216-22.

Öz

Büyük damarlardan köken alan jinekolojik tümörler oldukça ender gözlenirler. Kan akımı boyunca göç ederek kronik süreçte kardiyak boşluklara kadar uzanabilirler. Semptom verecek boyutlara ulaştıklarında acil operasyon gereksinimi doğabilir. Cerrahi ve anesteziyolojik yönetimi zor olan bu hastalar hemodinamik ve respiratuar komplikasyonlara açıktır. Bu olgu sunumunda akut solunum yetmezliği ile başvuran hastada ender gözlenen intrakardiyak yerleşimli jinekolojik tümör cerrahisinin anesteziyolojik yönetimini literatür ışığında anlatmaya çalıştık.

Anahtar kelimeler: intraatriyal kitle, hemodinami, ventilasyon

ABSTRACT

Gynecologic tumors originating from great vessels are observed quite rarely. Migrating along with the bloodstream; they can extend into cardiac chambers in chronic process. As they reach to larger sizes, and become symptomatic urgent surgery may be needed. These patients whose surgical and anesthesiologic management create difficulties are open to hemodynamic and respiratory complications. In this case report; we tried to describe anesthesiologic management of a patient who had intracardiac gynecologic tumor, and presented with acute respiratory failure, in the light of literature.

Keywords: intraatrial mass, hemodynamics, ventilation

GİRİŞ

Kardiyak boşluklara ulaşan geniş intravasküler kitleler ender görülürler ve gerek cerrahi gerekse anesteziyolojik yaklaşım açısından büyük zorluklara neden olurlar. İntrakardiyak kitlelerin ayırıcı tanısında primer tümörler (Atriyal miksoma... gibi), metastatik

tümörler ya da büyük trombüsler (Örneğin, renal hücreli karsinoma sekonder olarak) akla gelir ^[1]. Preoperatif ekokardiyografi sıklıkla tanı koymada yetersizdir, fakat mevcut lezyonun büyüklüğü ve natürü hakkında fikir verebilir. İster kitle ister trombüs olsun, lezyonun boyutu arttıkça mortalite riski artar. Hastalar solunum sıkıntısı, çarpıntı, senkop gibi

Alındığı tarih: 02.06.2019
Kabul tarihi: 24.06.2019
Yayın tarihi: 30.09.2019

Emre Sertaç Bingül
Rize Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Rize - Türkiye
✉ dremrebingul@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8662-5380

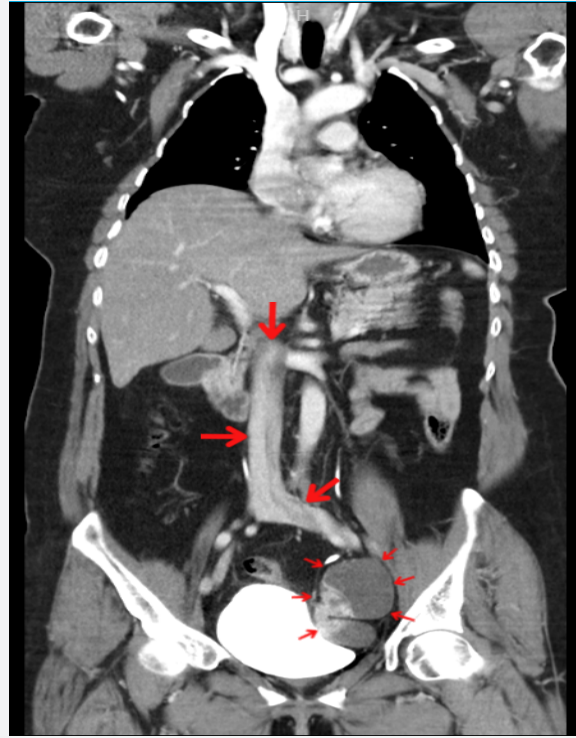
B. Erdivanlı 0000-0002-9031-2088
Ş. Ergene 0000-0003-3053-0443
H. Kazdal 0000-0002-6708-0573
Rize Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Rize - Türkiye

belirgin yakınmalarla başvurabileceği gibi ekstremitelerdeki ağrısı gibi müphem bir anamnezle de başvurabilir [2]. Bu olguda sol iliak venden vena cava inferior boyunca yukarı uzanıp sağ atriyumda sonlanan endometriyal stromal tümör eksizyonunun anestezi yönetimini anlatmayı amaçladık.

OLGU SUNUMU

Özgeçmişinde esansiyel hipertansiyon ve endometriyum malignitesi nedeniyle geçirilmiş total abdominal histerektomi ve bilateral salpingoofektomi öyküsü bulunan 57 yaşındaki kadın hasta ciddi nefes darlığı yakınması ile acil polikliniğine başvurmuş. Taşikardik (130 vuru/dk), taşipneik, 8 l/dk. maske oksijen desteğinde SpO₂ %77-83, solunum sesleri bilateral eşit, dudakları ve ekstremiteleri siyanoze durumdaymış. Kontrastlı toraks ve batin bilgisayarlı tomografisinde pelviste mesaneyi sıkıştıran 4,5x5,5 cm septalı heterojen bir kitle ve sol iliak venden sağ atriyumun içerisine uzanan en geniş yerinde 2.6x3.8 cm boyutlara ulaşan kronik görünümde trombüsle uyumlu hipodens kitle gözlenmiş (Resim 1).

Hastanın benzer yakınmalarla yaklaşık 2 ay öncesinde kardiyoloji servisine yatış öyküsü olduğu, sağ atriyum içerisinde trombüs ön tanısıyla warfarin başlandığı ve 5 gün takip edildikten sonra poliklinik kontrolü önerilerek taburcu edildiği öğrenilmiş. Bu başvurusunda acil cerrahi öngörüsüyle kalp ve damar cerrahisi branşına danışılan hastada operasyon kararı verilmiş.



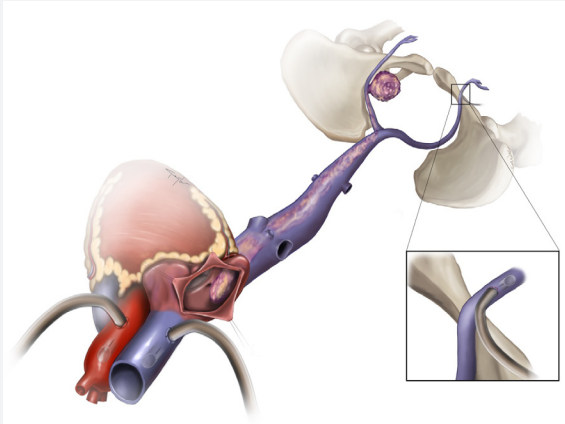
Resim 1. İntravasküler kitlenin bilgisayarlı tomografi görüntüsü.

Ameliyat odasında inspeksiyonda hastanın dudak ve ekstremitelerin distalinde ciddi siyanoz olduğu, taşipneik seyrettiği fakat sol lateral dekübit pozisyonda zorunlu postürde dispnesinin azaldığı gözlemlendi. Kalp tepe atımı 145 vuru/dk., noninvazif kan basıncı 172/98 mmHg, SpO₂: %80 idi. Sol radial arteri kateterize edilerek invazif monitorizasyon sağlandı. Olgu boyunca ölçülen arteriyel kan gazı değerleri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Perioperatif alınan arteriyel kan gazları özet tablosu.

	Acil serviste oda havasında	İnsizyon öncesi	İnsizyon sonrası	KPB başlangıcı	KPB kontrol	Transport öncesi
pH	7.49	7.47	7.27	7.30	7.38	7.33
PaO ₂ (mmHg)	46	43.7	46.4	220	260	190
PaCO ₂ (mmHg)	22	29.2	51.6	43.6	34.4	38.9
SaO ₂ (%)	63	78.1	70.8	99.7	100	99.7
Laktat (mmol/L)	2.8	2.6	1.7	3.4	2.7	2.4
Baz Açığı (mmol/L)	-2.8	-1.8	-2.4	-4	-4.1	-4.6
HCO ₃ (mmol/L)	20.2	23,5	20.9	20.9	21.2	20.6

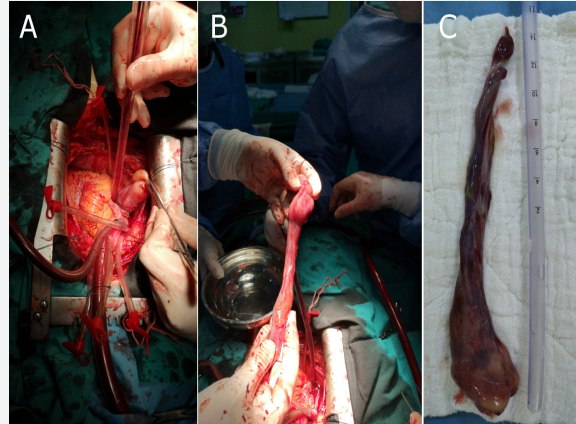
KPB: Kardiyopulmoner baypas



Resim 2. Damar içi kitle ve yapılan kanülasyonlar.

Midazolam 0.05 mg/kg ve fentanil 10 mcg/kg ile hipnoz sağlandıktan sonra rokuronyum 0.8 mg/kg ile küarizasyon sağlandı. Volüm kontrollü modda, tidal volüm 7 ml/kg ve pozitif end-ekspiratuar basınç (PEEP) 4 cmH₂O olacak şekilde ventilasyona başlandı. İndüksiyon ile birlikte kan basıncı hızla düşerek 50/30 mmHg'ya geriledi. Hasta hemen trendelenburg pozisyonuna alınarak izotonik kristalloid infüzyonu hızlandırıldı. Bu sırada nabız 150 vuru/dk. civarında seyretmekteydi. Sağ internal juguler venden 7F santral venöz kateter yerleştirilirken periferik damar yolundan birer dk. arayla 3 defa efedrin 10 mg uygulandı; tansiyon 81/53 mmHg seviyesine yükseldi.

Takibinde toplam 1.500 cc kristalloid bolus verildi. Kan basıncı 99/57 mmHg'ya yükselirken kalp tepe atımı 122 vuru/dk'ya geriledi. Arteriyel kan gazında asidoz ve hipoksemi belirlenerek FiO₂ %80'e yükseltildi. Yeterli heparinizasyondan sonra kanülasyon asendan aort, vena cava superior ve sağ femoral venden uygulandı (Resim 2). Bu sırada oluşan kan kaybı nedeniyle tansiyon 70/30 mmHg'ya düştü. Acil olarak ekstrakorporeal dolaşıma başlandı. Anterograd yoldan kan kardiyopleji solüsyonu verilerek kalp durduruldu. Sağ atriyotomi yapıldığında şüpheli kitlenin baş kısmı ile karşılaşıldı (Resim 3A). Bu aşamada kan gazı parametrelerinin düzeldiği izlendi. Elle manipülasyon ile düzenli yüzevli ve yağlı görünümlü 24 cm



Resim 3. İntraoperatif tümör eksizyonu görselleri.

uzunluğundaki koagulum benzeri kitle çıkarıldı (Resim 3B, 2C).

Kalp akciğer pompasında geçen toplam 24 dk'nın ardından aortik kros klemp kaldırıldı. Akciğer ventilasyonu 3 ml/kg olacak şekilde başlatıldı. Vücut sıcaklığı 36°'ye ulaştığında kalp düzenli sinüs ritmindeydi, ancak kontraktilesi zayıftı. İntravenöz dopamin infüzyonu 5 mcg/kg/dk dozunda başlandı. Sorunsuz bir şekilde pompadan çıkıldı.

Takibinde 3 mcg/kg/dk hızında dopamin infüzyonuyla kan basıncı 100/60 mmHg civarında korunabildi. Transport öncesi bakılan arteriyel kan gazı normal sınırlarda idi. Hasta düşük doz dopamin infüzyonu altında kalp ve damar cerrahisi yoğun bakım ünitesine transport edildi. Yaklaşık 1 saat sonra dopamin infüzyonu azaltılarak kapatıldı ve yoğun bakım yatışının 6. saatinde ekstübasyon güvenle sağlandı. Kitlenin patolojik tanısı düşük gradlı endometrial stromal sarkom (DG-ESS) olarak bildirildi.

TARTIŞMA

Kardiyak kitleler enderdir ve orijinleri çok çeşitli olabilir. En sık olarak metastazlar (Malign melanom, tiroid ve surrenal maligniteleri gibi...) gözlenirken, primer tümörler (miksoma, rabdomiyosarkom gibi...) daha enderdir [3]. Bu olguda ise intravasküler alana

Tablo 2. Literatürde bildirilen düşük gradlı endometrial stromal sarkom olguları.

Vaka bildirimleri	Uterin kitle öyküsü	Tanı anında semptom	Tümörün uzanımı	Total sirkulatuar arrest	İntraoperatif TEE kullanımı
(8)	Var	Dispne	VCI-RA	Bilinmiyor	Bilinmiyor
(9)	Var	Dispne, çarpıntı	RIV- RA	Bilinmiyor	Bilinmiyor
(10)	Bilinmiyor	Periferik ödem	RA	Var	Bilinmiyor
(11)	Var	Dispne, yorgunluk, abdominal ağrı	RIV-RA	Yok	Bilinmiyor
(12)	Var	Abdominal ağrı	VCI- RA	Yok	Var
(13)	Var	İnsidental	VCI-RA	Yok	Var
(14)	Yok	Vajinal kanama	LFV-RV	Bilinmiyor	Bilinmiyor
(15)	Yok	İnsidental	RFV-RV	Bilinmiyor	Bilinmiyor
(16)	Var	Dispne, ateş	VCI-RV	Konservatif	Yok
(17)	Var	İnsidental	RIV-RV	Var	Bilinmiyor
(18)	Var	Abdominal ağrı	VCI-RV	Var	Var
(5)	Var	Abdominal ağrı, periferik ödem	LIV-PA	Bilinmiyor	Bilinmiyor
(6)	Yok	Vajinal kanama	RIV-PA	Yok	Yok

VCI: Vena kava inferior; RA: Sağ atriyum, RIV: Sağ iliak ven; LIV: Sol iliak ven; LFV: Sol femoral ven; RV: Sağ ventrikül; PA: Pulmoner arter

invaze olup kardiyak boşluğa protrüde olmuş daha ender bir durum mevcuttur. Literatürde olgu bildirimlerinin sıklıkla patolojik ya da radyolojik değerlendirmeye odaklandığını gözlemledik, fakat bu hastaların yüksek yaşamsal risk ve olası komplikasyonlar açısından anesteziyolojik değerlendirmesi gözardı edilmiştir.

Endometrial stromal sarkomlar uterin malignitelerin yalnızca %0,2'sini kapsar [4]. Vasküler yüzeyden köken alan formları ise az sayıda olguda bildirilmiştir. Literatürde 1987 yılından günümüze 20'den fazla intravasküler DG-ESS olgusu mevcuttur. Bu olguların yarısından fazlası Vena Cava Inferior'u (VCI) dolduran trombus kaplı tümör şeklindeyken diğerleri kalp boşluklarına hatta pulmoner artere uzanmaktadır [5,6]. Kardiyak uzanlı tümör olguları Tablo 2'de özetlenmiştir.

Benign olduğu bilinen leiomyomların ise %30'u ekstra-uterin manifestasyonlar şeklinde ortaya çıkar [7]. İntravenöz myomlar kitle etkisi ile yüksek morbidite riski oluşturur. Damar çeperinden köken alıp sağ atriyumda sonlanan DG-ESS olguları ise daha az sayıdadır ve sıklıkla benzer semptomlarla ortaya çıkarlar [8-13]. Cerrahi tedavinin elzem olduğu, biri benign biri malign olan bu tümörleri makroskopik olarak ayırtmak çok zordur. Dolayısıyla cerrahi yaklaşım benzerdir.

Endometrial stromal sarkomların bazı başka olgularda triküspid kapağı aşarak sağ ventriküle yerleştiği gösterilmiştir [14-18]. Bu tümörler sıklıkla tek pediküllüdür ve endotelin bir bölgesinden köken alırlar. Elle ekstirpasyona uygun olsalar da konusu geçen olgu bildirimlerinin çoğunda venotomi uygulayabilmek için total sirkulatuar arrest uygulanmıştır [1,2,10,17-19]. Eksizyonun güvenle yapılabilmesi için yararlı olduğu açıktır fakat metabolik komplikasyon riski de artacaktır. Bizim bu olgu için sirkulatuar arreste gereksinimimiz olmadı ve tümör kolaylıkla çıkarılabildi. Kanülasyonun hangi bölgeden yapılacağı kararı da önemlidir. Tümörün lokasyonuna göre venöz kanülasyonların hangi büyük damarlardan yapılacağını iyi düşünmek gerekir.

Bu olguda sağ atriyumdaki kitlenin önyükü ileri derecede azaltmasının hipokseminin en büyük etkeni olduğu kanaatindeyiz. Sağ boşluklara yeterli kanın ulaşmaması akciğer perfüzyonunu bozarak ciddi oksijenizasyon kusuruna ve solunum yetmezliğine neden olmuştur. İndüksiyon sonrası gelişen dirençli hipotansiyonu da buna bağlıyoruz. Görece az perfüze olan akciğerden sol kalp boşluklarına yetersiz dolumun atım hacminin azalmasına ve kan basıncının düşmesine neden olduğu düşünce-sindeyiz.

Kitle etkisi nedeniyle önyükü yetersiz olan hastada anestezi indüksiyonuyla beraber hipotansiyon gelişmesi beklenmekteydi. Ancak, oksijenizasyonu yetersiz olan hastada indüksiyon öncesi yeterli sıvı yüklenmesi için beklenmeden ameliyata başlandı. Bunun yerine indüksiyon sonrası gelişen hipotansiyon bolus efedrin dozlarıyla tedavi edildi. Vazokonstriktör ajanlar yeterli önyükün var olduğu durumlarda kardiyak debiyi artırmaktan çok, kan basıncını yükseltir. Önyük bağımlı hipotansiyonda ise α -agonistler venöz dönüşü artırarak kalp debisini yükseltir [20]. Ek olarak efedrinin β 1 ve β 2 etkinliği de olması hem kontraktiletiyi hem kalp atım hızını artırarak bu hastada kalp debisinde artış sağlamıştır. Hastanın genç ve kardiyak rezervinin iyi olması rölatif iskemi gelişmesinin önüne geçmiş olabilir. Yine de izole vazokonstriksiyon özelliğinden dolayı fenilefrin olasılıkla efedrinde daha iyi bir seçenektir. Böyle bir hastada anestezi indüksiyonuna vazopresör eşliğinde başlanabilirdi. Ancak, hastanın tanısının 172/98 mmHg olması nedeniyle erken vazopresör ajandan uzak duruldu.

Bu olguya dair bir diğer önemli zorluk ise mekanik ventilasyon parametrelerini belirlemektir. Pozitif basınçlı ventilasyon kalp odacıklarının hacminin küçülmesine ve atım hacminin azalmasına sebep olur [21]. Genel anestezinin ve supin pozisyonun tetiklediği deoksijenizasyonda sıklıkla PEEP artırılarak hipoksemi önlenmeye çalışılır. Bu olguda ise PEEP'in artırılması iki açıdan olası zarara neden olacak, ilki ölü boşluk ventilasyonunu artırarak hipoksemiye derinleştirecek; ikincisi venöz dönüşü azaltarak kardiyak debiyi düşürecek. Bu nedenlerle oksijen sunumunu artırmak adına FiO_2 'yi yükseltmeyi yeğledik. Kuşkusuz bu olguda en uygun olanı hızla ekstrakorporeal dolaşıma girilmesi kardiyopleji süresini kısa tutacak şekilde tümörün çıkartılmasıydı.

Bu olguda transözefageal ekokardiyografi hem tanıda hem intraoperatif olgu yönetiminde yararlı olabilirdi. Cerrahi prosedürü belirlemede ve rezidü tümör dokusunun belirlenmesinde kullanılması avantaj

sağlardı [1,19]. Ancak elimizde bulunmaması nedeniyle yararlanılamadı. Postoperatif dönemde yapılan kontrastlı bilgisayarlı tomografi bize rezidü tümör olmadığını gösterdi.

Sonuç olarak, acil ameliyata alınması gereken bu olguda, anestezi indüksiyonundan kitle çıkarılana kadarki dönemde doku perfüzyonunun korunabildiğini gördük. Hemodinaminin temel kardiyak fizyoloji bilgileri ışığında, Frank Starling yasalarının doğru uygulanmasıyla yönetilmesinin önemini gözlemledik. Böyle olgularda ezber yöntemlerden uzak durarak, hastaya spesifik yaklaşım sergilenmelidir. Dolayısıyla temel bilimlere hâkimiyet elzemdir ve klinik uygulamanın iyileşmesini sağlar.

Teşekkür: Resim 2'de sunulan illüstrasyon için Curacanaz Medical Arts'a teşekkür ederiz. (www.ccmedicalarts.com)

KAYNAKLAR

1. Guo X, Zhang C, Fang L, Guo L, Zhu W, Fang Q, et al. Echocardiographic characteristics of intravenous leiomyomatosis with intracardiac extension: A single-institution experience. *Echocardiography*. 2011;28(9):934-40. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8175.2011.01472.x>
2. Knight J, Phillips DP, Esper SA, Zeh HJ, Badhwar V, Subramaniam K. Paradoxical Tumor Embolism and Recurrent Intracardiac Mass From Uterine Intravenous Leiomyomatosis. *J Cardiothorac Vasc Anesth* [Internet]. 2017;31(2):642-5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jvca.2016.05.013> <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2016.05.013>
3. Dujardin KS, Click RL, Oh JK. The role of intraoperative transesophageal echocardiography in patients undergoing cardiac mass removal. *J Am Soc Echocardiogr*. 2000;13(12):1080-3. <https://doi.org/10.1067/mje.2000.107157>
4. Gadducci A, Sartori E, Landoni F, Zola P, Maggino T, Urgesi A, et al. Endometrial Stromal Sarcoma: Analysis of Treatment Failures and Survival. *Gynecol Oncol* [Internet]. 1996 Nov [cited 2019 May 22];63(2):247-53. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8910635> <https://doi.org/10.1006/gyno.1996.0314>

5. Fernando Val-Bernal J, Hernández-Nieto E. Symptomatic Intracavitary (Noninvasive) Cardiac Metastasis from Low Grade Endometrial Stromal Sarcoma of the Uterus. *Pathol - Res Pract* [Internet]. 1999 Jan [cited 2019 May 22];195(10):717-22. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10549037>
[https://doi.org/10.1016/S0344-0338\(99\)80067-3](https://doi.org/10.1016/S0344-0338(99)80067-3)
6. Gresham D, DiGiacinto D. Endometrial Sarcoma With Intracardiac Extension. *JDMS* 2015;(August 2002):237-41.
<https://doi.org/10.1177/875647930201800408>
7. Cheng BC, Chen CI, Lai CC, Chao CM. Intravenous leiomyomatosis with intracardiac extension. *QJM An Int J Med* [Internet]. 2018 Feb 1 [cited 2019 May 23];111(2):133-4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29048548>
<https://doi.org/10.1093/qjmed/hcx198>
8. Whitlatch SP, Meyer RL. Recurrent endometrial stromal sarcoma resembling intravenous leiomyomatosis. *Gynecol Oncol* [Internet]. 1987 Sep [cited 2019 May 22];28(1):121-8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3653763>
[https://doi.org/10.1016/S0090-8258\(87\)80017-3](https://doi.org/10.1016/S0090-8258(87)80017-3)
9. Mikami Y, Demopoulos RI, Boctor F, Febre EF, Harris M, Kronzen I, et al. Low-grade endometrial stromal sarcoma with intracardiac extension. Evolution of extensive smooth muscle differentiation and usefulness of immunohistochemistry for its recognition and distinction from intravenous leiomyomatosis. *Pathol Res Pract* [Internet]. 1999 Jan [cited 2019 May 22];195(7):501-8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0344033899800545>
[https://doi.org/10.1016/S0344-0338\(99\)80054-5](https://doi.org/10.1016/S0344-0338(99)80054-5)
10. Suzuki S, Yasuhara K, Koyano T, Obayashi T. [Tumor thrombectomy for endometrial stromal sarcoma extending into the inferior vena cava and the right atrium from the uterus]. *Kyobu Geka* [Internet]. 2008 Feb [cited 2019 May 22];61(2):139-42. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18268952>
11. Renzulli P, Weimann R, Barras JP, Carrel TP, Candinas D. Low-grade endometrial stromal sarcoma with inferior vena cava tumor thrombus and intracardiac extension: Radical resection may improve recurrence free survival. *Surg Oncol* [Internet]. 2009;18(1):57-64. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.suronc.2008.07.003>
<https://doi.org/10.1016/j.suronc.2008.07.003>
12. Nathan D, Szeto W, Gutsche J, Min H, Kalapatapu V. Metastatic Endometrial Sarcoma With Inferior Vena Caval and Cardiac Involvement. *Vasc Endovascular Surg* [Internet]. 2014 Apr 6 [cited 2019 May 22];48(3):267-70. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24399127>
<https://doi.org/10.1177/1538574413518118>
13. Nogami Y, Yamagami W, Maki J, Banno K, Susumu N, Tomita K, et al. Intravenous low-grade endometrial stromal sarcoma with intracardiac extension: A case of inaccurate tumor location on contrast-enhanced computed tomography. *Mol Clin Oncol* [Internet]. 2016 Feb [cited 2019 May 22];4(2):179-82. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26893856>
<https://doi.org/10.3892/mco.2015.691>
14. Gabal S, Ashour Z, Hamada G, Aziz SA, Khairy H, Badawy H, et al. Low-grade endometrial stromal sarcoma with intravenous extension to the heart. *Medscape J Med* [Internet]. 2009 [cited 2019 May 22];11(1):23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19295944>
15. Kudaka W, Inafuku H, Iraha Y, Nakamoto T, Taira Y, Taira R, et al. Low-Grade Endometrial Stromal Sarcoma with Intravenous and Intracardiac Extension: A Multidisciplinary Approach. *Case Rep Obstet Gynecol* [Internet]. 2016 [cited 2019 May 22];2016:1-6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27239357>
<https://doi.org/10.1155/2016/3467849>
16. Tadic M, Belyavskiy E, Cuspidi C, Pieske B, Haßfeld S. Right heart masses in a patient with endometrial stromal sarcoma. *J Clin Ultrasound* [Internet]. 2019 May 9 [cited 2019 May 22];jcu.22732. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31074021>
<https://doi.org/10.1002/jcu.22732>
17. Phillips MR, Bower TC, Orszulak TA, Hartmann LC. Intracardiac extension of an intracaval sarcoma of endometrial origin. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 1995 Mar [cited 2019 May 19];59(3):742-4. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S000349759400580X>
[https://doi.org/10.1016/0003-4975\(94\)00580-X](https://doi.org/10.1016/0003-4975(94)00580-X)
18. Yokoyama Y, Ono Y, Sakamoto T, Fukuda I, Mizunuma H. Asymptomatic intracardiac metastasis from a low-grade endometrial stromal sarcoma with successful surgical resection. *Gynecol Oncol* [Internet]. 2004 Mar [cited 2019 May 22];92(3):999-1001. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0090825803008667>
<https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2003.11.049>
19. Little SJ, Van Der Heusen F, Thornton KC. Complete intraoperative transesophageal echocardiogram ima-

- ging of the extent of an inferior vena cava mass guides surgical management. *Anesth Analg*. 2010;111(5):1125-7.
<https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3181f1f919>
20. Cannesson M, Jian Z, Chen G, Vu TQ, Hatib F. Effects of phenylephrine on cardiac output and venous return depend on the position of the heart on the Frank-Starling relationship. *J Appl Physiol*. 2012;113(2):281-9.
<https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00126.2012>
21. Kyhl K, Ahtarovski KA, Iversen K, Thomsen C, Vejstrup N, Engstrøm T, et al. The decrease of cardiac chamber volumes and output during positive-pressure ventilation. *Am J Physiol Circ Physiol*. 2013;305(7):H1004-9.
<https://doi.org/10.1152/ajpheart.00309.2013>



www.gkdaybd.org
www.gkda.org.tr

Yayın Politikaları ve Yazım Rehberi

AMAC KAPSAM

Derginin amacı; göğüs, kalp ve damar cerrahisi anestezi ve yoğun bakımıyla ilgili yeni gelişmeleri içeren klinik ve deneysel çalışmaları yayınlamak için ilgili hekimlerle paylaşmaktır. Ayrıca konusunda deneyimli yazarların derlemelerinin ve olgu deneyimlerinin sunulmasıdır.

ACIK ERİŞİM POLİTİKASI

Logos Yayıncılık, yayınladığı dergilerde, Budapeşte Açık Erişim Bildirgesinde yer alan, hakemli dergi literatürünün açık erişimli olması girişimini destekler ve yayınlanan tüm yazıları herkesin okuyabileceği ve indirebileceği bir ortamda ücretsiz olarak sunar.

Bu bildirmede açık erişim, "bilimsel literatürün İnternet aracılığıyla finansal, yasal ve teknik bariyerler olmaksızın, erişilebilir, okunabilir, kaydedilebilir, kopyalanabilir, yazdırılabilir, taranabilir, tam metne bağlantı verilebilir, dinlenebilir, yazılma veri olarak aktarılabilir ve her türlü yasal amaç için kullanılabilir olması" anlamında kullanılmıştır. Bu sebeple Göğüs-Kalp-Damar Anestezi ve Yoğun Bakım Derneği Dergisinde (GKDAYB Dergisi), yer alan makaleler, [yazarına ve orijinal kaynağa atıfta bulunulduğu sürece](#), kullanılabilir.

12 Eylül 2012 tarihinde kabul edilen, yayın kurumumuz da benimsediği bu açık erişim politikalarına <http://www.budapestopenaccessinitiative.org/boai-10-translations/turkish-translation> adresinden ulaşılabilir.

Creative Commons

Göğüs-Kalp-Damar Anestezi ve Yoğun Bakım Derneği Dergisi (GKDAYD), yayınlanan tüm yazılar için "Creative Commons Attribution License (Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International CC BY-NC-ND)" lisansını uygun bulmaktadır.

Bu lisans, diğerlerinin ticari olmayan amaçla eserini karıştırarak farklı bir sürümünü oluşturmaya, ince ayar yaparak geliştirmesine, ya da eserinin üzerine inşa ederek kendi eserlerini oluşturmaya izin verir. Onların yeni eserleri gayri-ticari olmak ve size de atıfta bulunmak zorunda olmasına rağmen, onlar ortaya çıkan türetilmiş eserlerini aynı şartlar ile lisanslamak zorunda değildir.

ETİK POLİTİKASI

Bu etik ilkeler, COPE (Committee on Publication Ethics) tarafından hazırlanan yönerge esas alınarak, Logos Tıp Yayıncılık tarafından benimsenmiş ve paydaşlar tarafından da benimsenmesi önerilerek, bir kısmı aşağıda sunulmuştur. Detaylı bilgi için web sayfamızı incelememiz önerilir.

Bilimsel araştırma ve yayın etiğine aykırı olduğu düşünülen eylemlerden bazıları:

- **İntihal:** Başkalarının özgün fikirlerini, metodlarını, verilerini veya eserlerini bilimsel kuralara uygun biçimde atfı yapmadan kısmen veya tamamen kendi eseri gibi göstermek,
- **Sahtecilik:** Bilimsel araştırmalarda gerçekte var olmayan veya tahrif edilmiş verileri kullanmak
- **Çarpıtma:** Araştırma kayıtları veya elde edilen verileri tahrif etmek, araştırmada kullanılan cihaz veya materyalleri kullanılmış gibi göstermek, destek alınan kişi ve kuruluşların çıkarları doğrultusunda araştırma sonuçlarını tahrif etmek veya şekillendirmek,
- **Tekrar yayım:** Mükerrer yayınlarını akademik atama ve yükselmelerde ayrı yayınlar olarak sunmak,
- **Dilimleme:** Bir araştırmanın sonuçlarını, araştırmacının bütünlüğünü bozacak şekilde ve

uygun olmayan biçimde parçalara ayırıp birden fazla sayıda yayımlayarak ya yayınları akademik atama ve yükselmelerde ayrı yayınlar olarak sunmak,

- **Haksız yazarlık:** Aktif katkısı olmayan kişileri yazarlar arasına dâhil etmek veya olan kişileri dâhil etmemek, yazar sıralamasını gereksiz ve uygun olmayan bir biçimde değiştirmek, aktif katkısı olanların isimlerini sonraki baskılarda eserden çıkarmak, aktif katkısı olmadığı halde nüfuzunu kullanarak ismini yazarlar arasına dâhil ettirmek,
- Akademik atama ve yükseltmelerde bilimsel araştırma ve yayınlara ilişkin yanlış veya yanıltıcı beyanda bulunmak,

İNTİHAL POLİTİKASI

İntihal (aşırma) kasti olup olmaması önemsenmeksizin, bir etik ihlalidir. Bu sebeple yayın politikaları gereği Logos Yayıncılık tüm dergilerinde, yayınlanacak olan bütün çalışmalar için, intihal denetimini zorunlu kılar.

Dergilerimize yapılan tüm başvurularda kör hakem değerlendirmesini tamamlayan çalışmalar, Turnitin veya iThenticate yazılımları aracılığıyla tarafsızdan değerlendirmeye alınır.

Yayın Kurulu, dergiye gönderilen çalışmalarla ilgili aşırma, atfı manipülasyonu ve veri sahteciliği iddia ve şüpheleri karşısında COPE kurallarına uygun olarak hareket edebilmektedir.

TELİF HAKKI DEVRİ

Kişiler çalışmalarını gönderirken, çalışmanın kısmen veya tamamen, herhangi başka bir platformda daha önce yayınlanmadığı, yayın için değerlendirilmediğini beyan etmesi gerekmektedir. Aksi bir durumda karşılaşıldığında ilgili yaptırımlar uyarınca yazar durumdan sorumlu tutulacaktır.

Yazarlar çalışmalarının telif hakkından feragat etmeyi kabul ederek, değerlendirme için gönderimle birlikte çalışmalarının telif hakkını Göğüs-Kalp-Damar Anestezi ve Yoğun Bakım Derneği'ne devretmek zorundadır. Bu devir, yayının yayına kabulü ile bağlayıcı hale gelir. Basılan materyalin hiçbir kısmı yayınevinin yazılı izni olmadıkça bir başka yerde kullanılamaz.

Yazarların telif hakkı dışında kalan bütün tescil edilmiş hakları, çalışmayı satmamak koşulu ile, kendi amaçları için çoğaltma hakkı, yazarın kendi kitap ve diğer akademik çalışmalarında, kaynak göstermesi koşuluyla, çalışmanın tümü ya da bir bölümünü kullanma hakkı, çalışma künyesini belirtmek koşuluyla kişisel web sitelerinde veya üniversitesinin açık arşivinde bulundurma hakkı gibi hakları saklıdır.

Dergimize çalışma gönderecek yazarlar, "Telif Hakkı Devir Formu" belgesini doldurmalıdır. Yazar(lar) doldurdıkları formu ıslak imza ile imzalamalıdır. İmzalanan form taranarak sistem üzerinden çalışma gönderim adımlarında ek dosya yükleme seçeneği ile yüklenmelidir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Ekonomik veya kişisel fayda sağlanan durumlar çıkar çatışmasını meydana getirir. Bilimsel süreç ve yayınlanan makalelerin güvenilirliği, bilimsel çalışmanın planlanması, uygulanması, yazılması, değerlendirilmesi, düzenlenmesi ve yayınlanması sırasında çıkar çatışmalarının objektif bir şekilde ele alınmasıyla doğrudan ilişkilidir.

Makaleler hakkında son kararı veren bu editörlerin de karar verecekleri konulardan hiçbirisi ile kişisel, profesyonel veya finansal bağlarının olmaması gerekir. Kişiler makalelerin etik ilkeler çerçevesinde değerlendirilebilmesi ve bağımsız bir süreç yürütülebilmesi için olası çıkar çatışmalarından yayın kurulunu bilgilendirmelidir.

Yayın kurumumuz bütün bu durumları göz önünde bulundurarak değerlendirme sürecinin tarafsız bir şekilde yürütülebilmesi için özveri bir şekilde çalışmaktadır.

Daha detaylı bilgi almak ve çıkar beyan etmek için web sayfamızı, [çkar çatışması formunu](#) ve [linki](#) inceleyebilirsiniz.

YAZIM REHBERİ (SEKME)

KÖR HAKEMLİK VE DEĞERLENDİRME SÜRECİ

Göğüs-Kalp-Damar Anestezi ve Yoğun Bakım Derneği Dergisine (GKDAYD), gönderilen tüm çalışmalar çift-kör hakem değerlendirmesine tabi tutulmaktadır. Gönderilecek her çalışmayı, alanında uzman, en az iki hakem değerlendirir. Makalelerin hızlı bir şekilde değerlendirilebilmesi için editörler tarafından her türlü çaba gösterilir. Bütün makalelerin değerlendirme süreçlerinde son karar yetkisi editördedir. Değerlendirme sürecine ait alt başlıklar aşağıda verilmiştir. Detaylı bilgi için web sayfamızı ziyaret edebilirsiniz.

İlk Değerlendirme

Ön Değerlendirme Süreci

Hakem Değerlendirme Süreci

Hakem Raporları

İstatistik İnceleme

Yayın Basım Süreci

YAZARLAR İÇİN KONTROL LİSTESİ

- Çalışmanın içinde yazar adı, kurum bilgisi, etik kuruluna dair teşekkür yazısı vb. olmadığından emin olunuz. Çalışmanızın hakem değerlendirmesine "blind review" ilkesince tarafsız bir şekilde ele alınabilmesi açısından bu önemlidir.
- Çalışmanızın konu bakımından yeterli ve uygun bulunması durumunda intihal denetimine alınacağını unutmamalı ve çalışmaya hazırlarken intihal kapsamına girecek alıntılar yapmaktan kaçınmalısınız.
- Makaleniz; tez, bildiri özeti, poster vb. bir çalışmadan üretilmişse, bunu tarihinin belirterek dip not olarak verdiğinizden emin olun.
- Çalışmanızın telif hakkı devir formunu sisteme yüklemeyen bir sonraki aşamaya geçemeyeceğiniz için lütfen formu doldurun ve sisteme yükleyin.
- Çalışmanız size revizyon için geri geldiğinde kontrolünüzü yaptıktan sonra, çalışmanızın başlık ve özet kısmında değişiklik olmuş ise, makale adımlarında bu içeriği güncelleyiniz.
- Çalışmanızın yayınlanması için yayınevi tarafından size gelen son bilgilendirmede çalışmanızı dikkatlice kontrol ettiğinizden emin olmanız gerekmektedir. Çalışma yayımlandıktan sonra üzerinde herhangi bir değişiklik yapmak mümkün olmayacaktır.

MAKALE HAZIRLAMA

Yazılar tercihen Microsoft Word programı kullanılarak yazılmalıdır. Makaleler 12 punto Times New Roman karakterleri kullanılarak yazılmalıdır. Yazılar A4 (21x29.7 cm) beyaz dosya kağıdının bir yüzüne, tüm yazı boyunca (başlık, Türkçe ve İngilizce özetler, makale, kaynaklar, tablolar ve alt yazılar da dahil olmak üzere) çift satır aralıklı olarak ve sayfanın tüm kenarlarından üçer santimlik boşluk bırakılarak (Kelime işlemcinin sayfa düzeni ayarlarından) yazılmalıdır.

Journal Agent Online Makale Toplama ve Değerlendirme Sistemi'ne yazı online yüklenirken Makale ve Özet Bilgileri, Kurum Bilgileri, Yazar Bilgileri, Sorumlu Yazar Bilgileri, Makale Başlığı, Makale Türkçe ve İngilizce Özeti, Türkçe ve İngilizce Anahtar Kelimeler, Editöre Not, Dosya Yükleme (Tam Metin – Kaynaklar- Tablo - Resim - Grafik - Editöre not) sisteme ayrı ayrı aşamalarla kaydedilmektedir.





www.gkdaybd.org
www.gkda.org.tr

Yayın Politikaları ve Yazım Rehberi

lar. Ayrıca, istenilen nitelikte ve kesinlikle bilgi sağları. Verilerin metinden daha çok tablolarla verilmesi, genellikle metnin kısaltılmasına olanak sağlar. Tablolar yazı içerisindeki bilginin tekrarı olmamalıdır.

Metinde parantez içinde gösterilmelidir. Kısa-öz bir başlık taşınmalıdır. Metindeki geçişlerine göre, her birine, sol üstten başlanıp, Romen rakamı ile sırasıyla numaralandırılarak kısa bir başlık verilmelidir. Zemininde çizgiler olmamalı, zemin beyaz olmalıdır. Tablo içinde yatay ve dikey çizgiler kullanılmamalıdır. Her sütuna kısa veya özet bir başlık verilir. Açıklayıcı bilgiler başlığa değil, dipnotlara konulmalıdır. Kısaltmalar dipnotlarda açıklanmalıdır. Kısaltmaların açılımı altyazı şeklinde tablonun altında ve alfabetik sıraya göre yer almalıdır. Dipnotlarda sırasıyla şu semboller kullanılmalıdır: *, †, ‡, §, ||, ¶, **, ††, ‡‡. Standart sapma ve standart ortalamaya hata gibi istatistik değişkenlerinin ölçüleri tanımlanmalıdır. Her tablo ve grafiğin metin içinde geçtiğinden emin olunmalıdır. Grafiklerin çevresinde çerçeve, zemininde çizgiler olmamalı, zemin beyaz olmalıdır. Tablolar üzerinde istatistiksel verilerin tablo kurallarına uygun olarak verilmesi.

Daha önce basılı veya elektronik olarak yayınlanmış tablo ve grafiklerden yararlanıldığında hem yazarı hem de basımından yazılı izin alınmalıdır ve teşekkür edilmelidir. İzin, dergi editörlüğüne faks veya posta ile gönderilmelidir.

Resim, Fotoğraf ve Şekiller: Şekiller profesyonel olarak çizilmeli, fotoğraflanmalıdır. Dijital kamera ile çekilmiş fotoğraflar ve taramalar en az 300 dpi çözünürlükte, 1280x960 piksel boyutunda çekilmiş, jpg veya tiff formatlarında kaydedilmiş olmalıdır. Zorunlu olmadıkça resim üzerinde yazı bulunmamalıdır.

Resim ve şekiller ayrı bir resimler, şekiller, fotoğraflar dosyasında her sayfaya 1 adet yerleştirilmelidir. Her birinde altyazı olarak isim ve numaralandırması yapılmalıdır. Yazının içerisinde yerleştirilmemeli, metin içinde kullanım sıralarına göre Arabik rakamla numaralandırılmalı ve metinde parantez içinde gösterilmelidir.

Resmin belirli bölümlerini işaret eden sembol, ok veya harfler kullanıldığında bunlar alt yazıda açıklanmalıdır.

Varsa kısaltmaların açılımı altyazının altında ve alfabetik sıraya göre yer almalıdır.

Mikroskopik resimlerde büyütme oranı ve boyama tekniği açıklanmalıdır.

Daha önce basılı veya elektronik olarak yayınlanmış şekil ve resimlerden yararlanıldığında hem yazarı hem de basımından yazılı izin alınmalıdır ve bu, dergi editörlüğüne faks veya posta ile gönderilmelidir.

Yüzü saklanmamış ve tanınabilir şekilde görünen şahısların resimlerini kullanırken kendilerinden yazılı izin alınmalıdır.

Kaynaklar: Kaynakların kullanılmasında seçici davranılmalı ve çalışmayla doğrudan ilgili kaynaklara yer verilmelidir. Türkçe kaynaklardan da yararlanılmalı ve yazarlar bu konuda duyarlı olmalıdır. Derleme makalelerinin kaynak olarak gösterilmesi, okuyucuları literatürün özüne yeterli bir şekilde yönlendirdiği halde, bu makaleler orijinal çalışmayı her zaman doğru bir biçimde yansıtmazlar. Dolayısıyla okuyuculara olabildiğince orijinal araştırma kaynakları verilmelidir. Özetleri kaynak olarak kullanmaktan kaçınılmalıdır.

Yazarlar, yayımlanmış makalelerde bazen ortaya çıkan kaynak yanlışlarını en aza indirmek için kaynakları, orijinal makaleler ile karşılaştırmalıdır. Yazarlar, kaynakların ve yazılışlarının doğruluğundan sorumludurlar.

Yazarlar, eğer geri çekme konusu ile ilgili bir kaynak göstermiyorlarsa, atfı yaptıkları kaynakların geri çekilmiş makalelere ait olmadığını

kontrol etmekle yükümlüdür. MEDLINE'da dizinlenen dergilerdeki makaleler için, ICMJE geri çekmeler ile ilgili güvenilir bilgi kaynağı olarak PubMed'i (<http://www.pubmed.gov>) dikkate alır. Yazarlar MEDLINE'da geri çekilen makaleleri şu arama terimi ile tanıyabilirler; kare parantez içindeki pt, yayın tipi (publication type) anlamına gelir: Pubmed'de geri çekilmiş yayın [pt] (retracted publication [pt] in pubmed).

Kollektif ve güncel derleme yazıları dışında kaynak listelerinin çok geniş tutulması yer sırafına neden olmaktadır. Genel bir kural olarak araştırma makalelerinde kaynak sayısı en fazla 40, olgu bildirimleri 15, derlemelerde en fazla 80 ve editöre mektuplarda en fazla 5 olmalıdır.

Kişisel temaslardaki bilgi-alışverişleri, hazırlık aşamasındaki makaleler ve diğer basılmamış veriler kaynak olarak gösterilmemelidir.

Kaynaklar iki satır aralıklı olarak ayrı bir sayfaya yazılmalıdır. Metinde, tablolarda ve resim alt yazılarında kaynaklar, Arabik numaralarla nitelendirilir. Sadece tablo veya resim alt yazılarında kullanılan kaynaklar, tablo veya resmin metindeki ilk yer aldığı sıraya uygun olarak numaralandırılmalıdır.

Dergi isimleri Index Medicus'a göre kısaltılmalıdır. Dergi kaynaklarında yıl, cilt, başlangıç ve bitiş sayfaları verilirken kitap kaynaklarında ise sadece yıl, başlangıç ve bitiş sayfaları belirtilmelidir.

Kaynaklar metin içinde verilirken şu kurallara uyulmalıdır:

1. Kaynak gösterilecek makalenin ilk yazarının soyadı verilecekse arkasına "ve ark." eklenmeli ve hemen akabinde üst simge "[]" içerisinde referans numarası yazılmalı, daha sonra cümle tamamlanmalıdır.
2. Cümle içerisinde isim verilmeyecek ise kaynak numarası cümle sonunda, nokta işaretinden sonra üst simge köşeli parantez "[]" içinde verilmelidir.
3. Cümle içerisinde değişik ifadeler için değişik kaynaklar gösterilecekse, her kaynak ilgili olduğu ifadenin bitiminde, noktalama işaretinden önce köşeli parantez "[]" içinde verilmelidir.
4. İki den fazla peşe peşe gelen kaynak var ise ilk ve son olanları, aralarına "-" işareti konarak verilmelidir: [1-3]; [14-18]; [8-14] gibi.
5. Kaynaklarda yazarların tam soyadları ve adlarının ilk harfleri yazılmalıdır. Kaynaktaki yazar sayısı 6 veya daha az ise tüm yazarlar belirtilmeli, yazar sayısının daha fazla olduğu durumlarda ilk 6 yazarın sonuna "et al." (uluslararası yayınlar için) veya "ve ark." (ulusal yayınlar için) ibaresi konularak kaynak yazılmalıdır.
6. Kaynakların sonuna DOI numarası eklenmelidir.

Kaynakların yazım şekli "Vancouver reference system"e uygun olmalıdır. Aşağıdaki örnekler dışında yandaki web adresinden yazım şekli kontrol edilmelidir.

http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

Dergi Makale:

Uluslararası yayınlanmış makaleler için:

Tosun Z, Akin A, Guler G, Esmoğlu A, Boyacı A. Dexmedetomidine-ketamine and propofol-ketamine combinations for anesthesia in spontaneously breathing pediatric patients undergoing cardiac catheterization. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2006;20:515-19. doi:10.1053/j.jvca.2005.07.018

Ulusal kaynaklar için:

Toraman F, Ustalar Özgen S, Sayın Kart J, Arıtürk C, Erkek E, Güçlü P ve ark. Koroner arter bypass cerrahisinde fentanil ve midazolamin hedef kontrollü infüzyon (hki) şeklinde kullanımının

anestezisi düzeyi ve ilaç tüketimi üzerine etkileri. GKDA Derg. 2013;19:113-17. doi:10.5222/GKDD.2013.113

Dergi Ek sayı:

Solca M. Acute pain management: unmet needs and new advances in pain management. Eur J Anaesthesiol. 2002; 19 Suppl 25:3-10.

Kahveci FŞ, Kaya FN, Kelebek N ve ark. Perkutan trakeostomi sırasında farklı havayolu tekniklerinin kullanımı. Türk Anest Rean Cem Mecmuası 2002; Kongre ek sayısı: 80.

Kitap

Murray PR, Rosenthal KS, Kobayashi GS, Pfaller MA. Medical microbiology. 4th ed. St. Louis: Mosby; 2002.

Kitap Bölümü

Meltzer PS, Kallioniemi A, Trent JM. Chromosome alterations in human solid tumors. In: Vogelstein B, Kinzler KW, editors. The genetic basis of human cancer. New York: McGraw-Hill; 2002. p. 93-113.

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>

İnternet Adresi

1996 NRC Guide for the Care and Use of Laboratory Animals. Available at:

<http://www.nap.edu/readingroom/books/labrats/contents.html>. Accessed October 20, 2003.

Hakemlere Yanıt

Yüklenen Makale; revizyon sonrası makale ise; hakemlerin her bir eleştirisine yanıtı içeren "Hakemlere Yanıt" notunun Word Dosyada ayrıca eklenmesi istenmektedir.

Yazı yollanmadan önce "Kontrol Listesi" eşliğinde sun olarak edilmelidir. Bu kontrol, yazının değerlendirilme sürecine hız kazandıracaktır (Bak: Kontrol Listesi).

MAKALE GÖNDERME VE GERİ ÇEKME

Makale Gönderme: Dergimizde yayınlanmasında için makalelerini değerlendirmeye göndermek isteyen yazarlar www.journalagent.com/gkdaybd/ adresinden dergi yönetim sistemimize giriş yaptıktan sonra sistemdeki adımları takip ederek çalışmalarını yükleyebilirler. Yükleme öncesinde yazarlar için kontrol listesi başlığındaki maddelere dikkat etmek çalışmanın yayına alınma sürecini hızlandıracaktır.

Makale Geri Çekme: Yayın politikalarımız gereği, geri çekme işlemlerinde dergi editörüyle yazar işbirliği yapmak durumundadır.

Değerlendirme aşamasındaki çalışmasını geri çekme talebinde bulunmak isteyen yazar, gerekçesini içeren dilekçeyi, bütün yazarların onayı olduğunu belirten ıslak imzalı bir şekilde, elektronik ya da basılı olarak yayın kuruluna iletmelidir.

Yayın Kurulu gelen talebi inceler ve en geç on gün içerisinde yazara dönüş sağlar. Yayın kurulu tarafından telif hakları makale gönderim aşamasında Göğüs-Kalp-Damar Anestezisi ve Yoğun Bakım Derneği'ne devredilmiş çalışmanın geri çekme talebi onaylanmadıkça yazar çalışmasını başka bir dergiye değerlendirme için gönderemez.



www.gkdaybd.org
www.gkda.org.tr

Publication Policies and Writing Guide

AIM and SCOPE

The purpose of the journal; To publish clinical and experimental studies including new developments related to anesthesia and intensive care of chest, heart and vascular surgery.

OPEN ACCESS POLICY

Logos Publishing supports the open access of peer-reviewed journal literature in the Budapest Open Access Declaration and offers all published articles free of charge in an environment where everyone can read and download.

Considering the role of information sharing in the advancement of science, open access is of great importance for researchers and readers. For this reason, the articles published in this journal may be used as long as the author and the original source are cited. No permission is required from authors or publishers. The articles in The Journal of Cardio-Vascular-Thoracic Anaesthesia and Intensive Care Society (GKDAYB Journal) are accessible through search engines, websites, blogs and other digital platforms.

These open access policies accepted on September 12, 2012, and also adopted by our editorial board are also accessible at <http://www.budapestopenaccessinitiative.org/boai-10-translations/turkish-translation>.

Creative Commons

For all published articles, in The Journal of Cardio-Vascular-Thoracic Anaesthesia and Intensive Care Society (GKDAYB Journal) accepts the "Creative Commons Attribution License" (Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International CC BY-NC-ND)"

This license allows others to create a different version by blending your work, to modify it slightly, or to create their works based on your own works for non-commercial purposes. Although their new works should be non-commercial and they must cite your work, they do not have to license the resulting derived works with the same terms.

ETHICAL POLICY

Logos Medical Publishing Inc. adopted the ethical principles based on the directive prepared by the Committee on Publication Ethics (COPE) and recommended its adoption by all individuals contributing in the creation of a scientific work. Some items of this directive are mentioned below. For more informations please visit our webpage.

Some of the actions considered to be against scientific research and publication ethics

- **Plagiarism:** To adopt the original ideas, methods, data or works of others partially or wholly without referencing them in compliance with scientific rules.
- **Fraud:** To use data that is not actually present or falsified in scientific research.
- **Distortion:** Distorting the research records or data obtained, demonstrating unused devices or materials as if they were used in the research, and distorting or shaping the results of research in the interests of the people and organizations that sponsored the study.
- **Republication:** To present duplicates as separate publications in academic appointments and elevations.
- **Slicing:** To present the results of a research as separate publications in academic appointments and upgrades by disseminating and publishing the results of a research in a way that disrupts the integrity of the research and submit them as separate publications more than once.
- **Unfair authorship:** To include people who are not active contributors or not to include those who are contributing to the study, to change the ranking of the authors inappropriately without any justification and, to

remove the names of those who offered their active contributions in the previous editions, to include their names among the writers by using their influence even though they did not actively contributed to the work.

- To make false or misleading statements regarding scientific research and publications in academic appointments and elevations.

PLAGIARISM POLICY

Plagiarism (cheating) is a violation of ethics, regardless of whether it is intentional or not. For this reason, due to publication policies Logos Publishing Co. (hereinafter it will be referred as LOGOS), for all studies to be published in all of its periodicals, necessitates use of a plagiarism checker.

All studies submitted to our periodicals and passed the evaluation of the reviewers blinded to the studies, are evaluated by us using Turnitin or iThenticate software programs.

The Editorial Board may act in accordance with the COPE rules against allegations, and suspicions related to plagiarism, citation manipulation and fraudulent misrepresentation of the works submitted to the journal.

COPYRIGHT TRANSFER

When submitting their works, individuals are obliged to declare that the study, in whole or in part, has not been previously published on any other platform or evaluated for publication. Otherwise, the author will be held responsible for the related sanctions.

The authors should agree to waive the copyright of their work and transfer this right together with its submission to the Cardio-Vascular-Thoracic Anaesthesia and Intensive Care Society for evaluation. This transfer becomes the tying clause upon the acceptance of the publication. No part of the printed material may be used in any other place without the written permission of the publisher.

Authors' rights to use all unregistered rights other than patents, and copyrights for their own purposes provided that they do not sell the work, and all or a part of their works provided that they indicate identity of books and other academic studies in their websites or open files of a university are reserved.

Authors who will send a study to our journal should complete the "Copyright Transfer Form" document. The author(s) must sign the completed form with a wet signature. The signed form must be scanned and loaded with additional file upload option in successive steps of submission process.

CONFLICT OF INTEREST

Conditions which provide financial or personal benefit bring about a conflict of interest. The reliability of the scientific process and the published articles is directly related to the objective consideration of conflicts of interest during the planning, implementation, writing, evaluation, editing and publication of scientific studies.

The editors, who make the final decision about the articles, should not have any personal, professional or financial ties with any of the issues they are going to decide. Authors should inform the editorial board concerning potential conflicts of interest to ensure that their articles will be evaluated within the framework of ethical principles through an independent assessment process.

Our publication team works devotedly to ensure that the evaluation process is conducted in an impartial manner, taking all these situations into consideration.

You can review the conflict of interest form and the related link to get more detailed information and to declare a conflict of interest.

DOUBLE-BLIND REVIEW AND EVALUATION PROCESS

All studies submitted to in The Journal of Cardio-Vascular-Thoracic Anaesthesia and Intensive Care Society (GKDAYB Journal) are subject to double-blind review. At least two reviewers expert in their fields, will evaluate each submitted work. Every effort is spent by the editors for quick evaluation of the articles. The editor is the final decision-making authority in the evaluation processes of all articles.

The sub-headings of the evaluation process are given below. You can visit our web page for detailed information.

First Evaluation

Preliminary Evaluation Process

Reviewers' Evaluation Process

Reports of the Reviewers

Statistical Analysis

Publication Printing Process

CHECKLIST FOR AUTHORS

- Make sure that name of the author (s), information about the institution thank you letter about ethics committee etc. are not included in the study. This issue is important according to the 'double-blind review principle' concerning the evaluation process of your work so that it can be dealt with impartially.
- You should not forget that your study will be subject to plagiarism audit if it is deemed to be adequate and appropriate in terms of the subject and you should avoid making quotations that will be covered by plagiarism when preparing the work
- If your article is derived from a study, a thesis, abstract of a case report, poster, etc. be sure to cite it in a footnote and specify its date.
- Please fill out the form and upload it to the system, as you cannot proceed to the next step without uploading the copyright transfer form to your system. It is sufficient to communicate it in the online system, you do not need to communicate this information in printed form.
- If your work has been returned to you for revision, and you have made a change in the title and summary of your work, please update it during preparation of the article
- When the publisher send you a information note for the publication of your manuscript, you need to be sure that you carefully checked your work Once the study is published you will not be able to make any changes on it.

MANUSCRIPT PREPARATION

Manuscripts should preferably be written using the Microsoft Word program. The manuscripts should be typed in 12 point Times New Roman characters. Manuscripts should be written double-spaced on one side of the A4 (21x29.7 cm) white paper and throughout the entire manuscript (including headings, abstracts in Turkish and English, main text, references, tables and subtitles) and justified leaving 3 cm margin from both sides. They should be written in accordance with word processor's page layout settings.

Journal Agent Online Article Collection and Evaluation System is being uploaded online, Article and Abstract Information, Information about Institute, Author Information, Responsible Author Information, Article Title, Article Turkish and English Summaries of the Article, Turkish and English Keywords, NoteEdit, File Upload (Full Text - References - Table(s) - Pictures - Graphics - Notes to the Editor) are recorded separately step by step in the system.

The authors are kindly requested to submit their ORCID numbers obtained the website from





www.gkdaybd.org
www.gkda.org.tr

www.orcid.org and indicate them in the relevant area at this stage. Abstract and full text should not contain information about the individuals and institutions participating in the study.

The files must be loaded in the following order. The electronic article file (Full Text) should be named with the title of the article in capital letters. They should only include "Title (Turkish-English) - Short Title (Turkish-English)", "Introduction", "Materials and Methods", "Results", "Discussion", "Acknowledgement (if - Conflict of Interest)". Each of the sections should be presented on separate pages. The titles of the text sections should appear at the left of the page with capital letters. All pages should be numbered sequentially from the bottom right corner. The file "References" should be recorded separately. Tables should be prepared and written double-spaced on a separate sheet, and the number and title of each table must be written on top of the table. If abbreviations are given in the table, these abbreviations should be written in alphabetical order as sub-headings. When previously printed or electronically published tables are used, written permission must be obtained from both the author and the publisher, and it must be sent by fax or mail to the editor of the journal. Figures, graphics, illustrations, photos and legends should be written double-spaced on a separate sheet. If the abbreviations are given in figures, graphics and illustrations, the expansions of these abbreviations should be written under the subtitle and in alphabetical order. When previously printed or electronically published figures, graphics and images are used, written permission must be obtained from both the author and the publisher, and this must be sent by fax or mail to the editor of the journal. Copyright transfer form.

Authors must declare that all or part of the material in the manuscript has not been published and is not currently being evaluated elsewhere for publication. Each author must declare that he/she participated in the investigation enough to share the responsibility of its content.

This participation may involve the following issues:

- Creation of concepts and designs of experiments,
- Collection, analysis or expression of the data;
- The preparation of the draft of the manuscript or the review of the scientific content
- Approval of the final format of the manuscript ready for publication
- Ethics committee approval letter
- Original articles and review articles should not exceed 10, case reports 4, letters to editors 1 page (excluding references, tables and graphics).

In the manuscript, the sections and contents of the manuscript should be presented as follows.

Title: A short title should be used whenever possible. The title of the research, and review articles should not exceed 95 characters (each letter, space, and punctuation marks are considered as one character), in case of case reports, letters and presentations of surgical techniques it should not contain more than 80 characters. Abbreviations should not be used in the title. The title should be written in Turkish and English. A short title should be added as a subtitle which should not exceed 40 characters.

Funds and organizations supporting the research should be mentioned here, if the study is planned to be presented in any congress or if it has been presented before, the name, place, and date (day-month-year) of the congress should be written.

The abstracts should not exceed 250 words in the research papers. Headings should not be used in summaries (the English translation of

the title should be written on the title page). Abstract in Turkish should consist of four sub-headings as While abstract in English should include subheadings of Aim, Material and Method, Results, and Conclusion) In case reports and review articles do not contain these sections, and abstracts should not exceed 100 words. English title, and abstract should be. English title and abstract should be word by word translation of the Turkish abstract. Letters to editor, and Editorials do not require abstracts.

Use of abbreviations should be avoided as much as possible in summaries. If absolutely required, abbreviation should be used after its definition is provided in parenthesis at the first mention of the term. Reference should not be used in the abstract.

Keywords: In accordance with "Index Medicus Medical Subject Headings (MeSH)" there should be no more than five key words under the summary written both in Turkish and English. Available terms can be used if there is no appropriate term for the "Index Medicus" medical subject headings for the newly entered terms.

Introduction: The general conditions of the study settings, the structure and significance of the problem, the specific objective of the study or research tested in the study or observation should be clearly indicated. The primary and secondary objectives of the work should be clearly stated and the predefined subgroup analyzes should be transferred. Only references related to the topic should be used and the data or results of the presented work should not be included in these references.

Material and Method: The informed consent of the patient and the approval of the ethics committee should be acknowledged. A statement must be added that the informed consent was obtained from each participant in clinical trials. It should be noted in experimental studies that all animals were subjected to a humane treatment in accordance with the Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (www.nap.edu/catalog/5140.html).

Definition of optimal working conditions, exclusion criteria and referenced population; the participants in the observational or experimental study must be clearly indicated. Since the relevance of the variables such as age and gender for the purpose of the research is not always obvious, the authors should explain the purpose of using these variables in a research article. The main principles that determine how and why the study is performed using such a method should be clear. References should be shown for established methods, brief descriptions should be given for new methods.

The methods, tools (manufacturer's name and address are written in parentheses) and the operations performed should be described in detail to the extent of interpretation of the results. The initials of the drug names should be in lower case, the pharmacological names of the drugs should be used and at their first mention in the text they should be written in brackets in the following order "Generic name, trade name, and Manufacturing firm ". Example: "midazolam (Dormicum, Roche)". The terms should be written in their explicit forms at their first mention in the text, and then their abbreviations (if any) should be enclosed in parentheses. Frequently used abbreviations should be used as accustomed (iv, im, po and sc). Units must be used in compliance with the International system of units (SIU (Le Système international d'unités)). Examples: mg/kg, mL/kg, mL/kg/min, mL/kg

Statistical methods should be provided in sufficient detail so that the readers can reach the original data and evaluate the reported results. Findings should be measured as much as possible and the appropriate margin of error and uncertainty (such as confidence intervals) should be indicated. It is important to avoid

relying only on the p-values of statistical hypothesis measures that are insufficient to convey important information about the dimensions of the effects. P values must be given explicitly. Statistical terms, abbreviations and symbols should be defined. In the last paragraph of this section, statistical analyses used, and the values given by the (\pm) sign after the arithmetic mean or proportion should be indicated.

Results: The findings, tables and visual material obtained in the study should be written in the order of a certain logic so that the most important ones will take precedence in the text. Graphics, tables, illustrations, and figures should be numbered according to the order of their mention in the text, and should be indicated in parentheses in the text. Data contained in the tables and visual materials should not be repeated in the text. Only important observations should be emphasized or summarized. Tables and figures are placed collectively after the last reference at the end of the text. Only the top title of the table, and graphic or the subheading of figures, illustrations, photos are written in their appropriate places in the text

The numerical results summarized in the Results section should be given not only as derivatives (eg percentages), but with exact numerical values, and the statistical methods used to analyze them should be specified. When scientifically appropriate, data should be analyzed in terms of variables such as age and gender. Tables and pictures should be limited to those necessary to explain and support the discussion expressed in the article. As an alternative to the tables, you should use some kind of graphics on which many entries can be made, and data should not be repeated on graphics and tables. Using non-technical terms such as "random", "explicit", "links" and "example" in the statistics section should be avoided.

Discussion: The results of the study are evaluated by comparing them with the international, and domestic literature. New and important aspects of the study and its outcomes should be emphasized. Data and other information presented in the Introduction and Results sections should not be repeated. In experimental studies, we should briefly summarize the main findings and then analyze explanations with possible mechanisms and compare them with other similar studies. It would be appropriate to comment on the implications of these findings for future researches and clinical practices. The objectives of the work should be correlated with the results. However, unmeasured situations and outcomes that are not adequately reinforced by the data should be avoided. The resulting decision arrived must be stated in the last paragraph of the discussion. If the article does not include appropriate economic data and analysis, no particular comment should be made on economic interests and costs. Claims on an incomplete study should be avoided, new hypotheses must be specified when they are confirmed, and their novelty should be clearly emphasized.

Acknowledgment (if any): If you also want to thank the people who can not fulfill the criteria for authorship involved in fundraising, technical assistance, data collection, supervisor of the research group, writing, or department chiefs who just provided general support, and those providing finance and material support, a brief paragraph can be written under the heading of "Acknowledgement.". Written consent must be obtained from the individuals to be mentioned in the acknowledgment section since they may make a sense of data and conclusions they contributed

Conflict of Interest: The authors are requested to declare any existing commercial association that might potentially have a conflict of interest regarding their articles. (eg employment, direct payments, holding shares, holding, consultancy, patent licensing arrangements, or granting honorarium). All financial resources



www.gkdaybd.org
www.gkda.org.tr

supporting the study should also be declared as footnotes.

Tables and Charts: Charts can be saved in a single chart file, tables can be placed in one spreadsheet file on each page. Titles, descriptions and footnotes should be placed on each sheet of paper.

The tables reflect the information in a concise and effective way. They also provide information of the desired quality and precision. The fact that the data are given in the tables rather than in the text usually makes it possible to shorten the text. The tables should not be a repetition of the information in the article

The tables should be demonstrated in brackets in the text. It should carry a short self-heading. According to their appearance in the text, each one should be given a short title, starting from the top left, and numbered sequentially by the Roman numerals. There should be no lines on the background, they should be drawn on a white background. Horizontal and vertical lines should not be used in the table. Each column is given a short or a concise title. Explanatory information should be placed in footnotes, not in headings. Abbreviations should be explained in footnotes. The explanations of the abbreviations should be in the form of subtitles under the table and in alphabetical order. The following symbols should be used in the footnotes, in the following order: *, †, ‡, §, ||, ¶, **, ††, ‡‡. Measures of statistical variables such as standard deviation and standard mean error should be defined. Make sure that each table and graph are mentioned in the text.

There should be no frame around the graphics, no lines on its background, and the background should be white.

When using previously published or electronically published tables and graphics, written permission should be obtained from both the author and the publisher and they should be acknowledged. Permission should be faxed or mailed to the journal editor.

Pictures, Photos and Figures: Figures should be professionally drawn and photographed. Photographs and scans taken with a digital camera should be recorded at a resolution of at least 300 dpi, 1280x960 pixels, in jpg or tiff format. There should be no writing on the picture unless it is compulsory.

Each pictures and figure should be placed on separate pages in a file containing only pictures, figures, and photos. Naming and numbering should be done as subtitles on each page. They should be placed in the text, numbered in Arabic numerals according to the order of their appearance in the text, and shown in brackets in the text. When symbols, arrows, or letters that point to specific sections of the figures, and photos are used, these should be explained in the subtitle. If so, the expansions of the abbreviations should be placed under the subtitle in alphabetical order.

Microscope magnification ratio and staining technique used should be explained.

When previously printed or electronically published figures, images, and photos are used, written permission must be obtained from both the author and the printing house and this must be sent by fax or mail to the editor of the journal.

When using the images of people whose face is not hidden and recognizable, written permission must be obtained from them.

References: One should be selective in the use of references, and should include references directly related to the study. Turkish sources should be also used and authors should be sensitive to this issue. Although referencing review articles direct readers to the proper essence of the medical literature, they do not always accurately reflect the original study.

Therefore, readers should be provided with as much original research articles as possible. Avoid using summaries as a source.

Authors should compare references with original articles to minimize erroneous references that sometimes occur in published articles. Authors are responsible for the accuracy of references and their spelling.

If the authors can not specify whether they referenced a retracted publication or not, they are obliged to check that the references they cited do not belong to the retracted articles. For articles in the journals indexed on MEDLINE, ICMJE considers PubMed (<http://www.pubmed.gov>) as a reliable source of information on retracted articles. Authors may recognize the retracted articles in MEDLINE with the following search term in PubMed; retracted publication [pt] (pt in square brackets stands for publication type).

Apart from collective and up-to-date review articles, encompassing reference lists unnecessarily occupy valuable space of the text. As a general rule, the number of references should be maximum 40 in research articles 15 in case reports, 80 in review articles, 80 in review articles and 5 in editorials.

Exchanges of information during personal contacts, unfinished articles, and other unpublished data should not be referenced.

References should be written double-spaced on a separate sheet of paper. References in the text, tables and figure legends are indicated by Arabic numbers. Only the references used in the table or picture subtitles must be numbered according to the order of their first appearance of the table, and figure in the text.

Journal titles should be abbreviated according to Index Medicus. Year, volume, the first and last pages are indicated for referenced journals, while for referenced books only year, first and the last pages are stated.

The following rules should be followed when references are given in the text:

1. If the surname of the first author of the article to be cited is to be given, the abbreviation "et al." should be added followed by the reference number in superscript "[1]", before completion of the sentence.
2. If no name is to be given in a sentence, then the reference number must be given at the end of the sentence, after the period in a superscript bracket "[1]".
3. If different references will be stated for different expressions within a sentence, each reference must be given within a bracket "[1]" before the punctuation mark at the end of the statement.
4. If there are more than two consecutive sources exist, then the first and last ones should be indicated with a "-" sign between them, i.e: 1-3; [14-18]; [8-14].
5. Full surnames of the authors and the initials of their names should be written in references. If the number of authors in the reference is equal to or less than 6, then all authors should be indicated. If the number of authors is more than 6, then the first 6 authors should be written before the abbreviation "et al." (for international publications) or "ve ark." (for national publications).
6. The DOI number must be added at the end of the each reference

The format of writing the references should conform to the "Vancouver reference style". Except for the examples below, the web address should be checked in spelling. (http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)

Journal Articles

References from International Journals

Tosun Z, Akin A, Guler G, Esmaglu A, Boyaci A.

Dexmedetomidine-ketamine and propofol-ketamine combinations for anesthesia in spontaneously breathing pediatric patients undergoing cardiac catheterization. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2006;20:515-19. doi:10.1053/j.jvca.2005.07.018

For national references

Toraman F, Ustalar Özgen S, Sayın Kart J, Arıtürk C, Erkek E, Güçlü P ve ark. Koroner arter baypas cerrahisinde fentanil ve midazolamın hedef kontrollü infüzyon (hki) şeklinde kullanımının anestezik düzeyi ve ilaç tüketimi üzerine etkileri. *GKDA Derg* 2013;19:113-17. doi:10.5222/GKDAD.2013.113

Supplement Issue

Solca M. Acute pain management: unmet needs and new advances in pain management. *Eur J Anaesthesiol* 2002; 19 Suppl 25:3-10.

Book

Murray PR, Rosenthal KS, Kobayashi GS, Pfaffler MA. *Medical microbiology*. 4th ed. St. Louis: Mosby; 2002.

Chapter in a Book

Meltzer PS, Kallioniemi A, Trent JM. Chromosome alterations in human solid tumors. In: Vogelstein B, Kinzler KW, editors. *The genetic basis of human cancer*. New York: McGraw-Hill; 2002. p. 93-113.

Dissertation

Gurbet A. Comparison of morphin, fentanyl, and remifentanyl with patient-controlled analgesia (PCA) following off-pump coronary artery surgery. (Dissertation). Bursa, Uludağ University, 2002.

Reference from Electronic Media

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

Internet Address

1996 NRC Guide for the Care and Use of Laboratory Animals. Available at: <http://www.nap.edu/readingroom/books/labrats/contents.html>. Accessed October 20, 2003.

The text should be controlled from the "Check List" before submission. This control will speed up the evaluation process of the manuscript (see Checklist)

SUBMISSION AND RETRACTION OF THE MANUSCRIPTS

Submission of a manuscript: Authors who want to submit their articles for evaluation in our journal can upload their works by following the steps in the system after logging it into our journal management system at www.journal-agent.com/gkdaybd/

Paying attention to the items in the checklist for authors prior to uploading will speed up the publication process of your work.

Article Withdrawal: As per our publication policies, the author of the article has to cooperate with editor of the journal in withdrawal procedures.

The author, who wants to withdraw his / her work during the evaluation process, should submit the petition containing his / her rationale to the editorial board electronically or in a printed wet signed form indicating that all authors have approved the withdrawal.

The Editorial Board scrutinizes the incoming request and returns to the author within ten days. If the copyright of the article was transferred to the Cardio-Vascular-Thoracic Anaesthesia and Intensive Care Society during submission process, the author can not send the work to another journal for evaluation unless the request for withdrawal of this work is approved.

