

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

Cilt/Volume 24
Sayı/Number 1
MART 2018

Sahibi:

Göğüs-Kalp-Damar
Anestezi ve Yoğun Bakım
Derneği Başkanı
SUNA GÖREN

Sorumlu Yazı İşleri Md / Editör:
TÜRKAN KUDSİOĞLU

Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar
Cerrahisi Merkezi
Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
Tıbbiye Cad. No:13
Haydarpaşa-İstanbul
Tel: (0216) 542 46 13
Faks: (0216) 337 97 19
E-posta: turkancoruh@gmail.com



Yönetim Yeri: LOGOS YAYINCILIK TİC. A.Ş.
Yıldız Posta Cad.
Sinan Apt. No: 36 K.12 D.66-67
34349 Gayrettepe-İSTANBUL
Tel: (0212) 288 05 41 - (0212) 288 50 22
Faks: (0212) 211 61 85
e-mail: logos@logos.com.tr
web: http://www.logos.com.tr

Yayın Türü: Yerel Süreli
Baskı Yeri/Matbaa: LOGOS YAYINCILIK

İÇİNDEKİLER / Contents

Derleme / Review

Sıvı Tedavisi ve Yönetimi (II) Monitorizasyon ve Sıvı Yanıtlılığının Öngörülmesi

Fluid Therapy and Management (II) Monitoring and Prediction of Fluid
Responsiveness

Z. Z. AYKAÇ, M. K. ARSLANTAŞ 1-10

Klinik Çalışmalar / Clinical Investigations

Endotrakeal Entübasyonda Airtraq ve Macintosh Laringoskop

Kullanımının Hemodinami Üzerine Yanıtlarının Karşılaştırılması

Comparison of the Effects of the Endotracheal Intubation with Airtraq and
Macintosh Laryngoscope on Hemodynamics

M. ACAREL, H. Ö. AYANOĞLU 11-15

Preoperative Evaluation of The Patients with Cardiovascular Disease

Undergoing Noncardiac Surgery

Nonkardiyak Cerrahi Geçirecek Kardiyovasküler Hastalığı Olan Hastaların
Preoperatif Değerlendirilmesi

M. GÜNER CAN, Ö. ILGAZ KOÇYİĞİT, M. BİLHAN HAYIRLIOĞLU,
M. KOÇYİĞİT, Z. KAYHAN 16-22

Administration of Paracetamol, Diclofenac Sodium, and Tramadol in

Postoperative Analgesia After Coronary Artery Bypass Surgery

Koroner Arter Baypas Cerrahisinden Sonra Postoperatif Analjezide

Parasetamol, Diklofenak Sodyum ve Tramadol Verilmesi

Y. ARSLAN, T. KUDSİOĞLU, N. YAPICI, Z. AYKAÇ 23-28

Yoğun Bakım Ünitesinde Santral Venöz Kateter Deneyimlerimiz:

Retrospektif Değerlendirme

Our Experiences in Central Venous Catheterization in Intensive Care Unit:

Responsive Evaluation

M. S. AKDEMİR, E. TARIKÇI KILIÇ, H. KILIÇ, S. ALTINEL 29-34

İÇİNDEKİLER / Contents

Olgu Sunumları / Case Reports

**Ekstrakorporal Membran Oksijenizasyonu (ECMO) Takılan Hastada
Bacak İskemisi**

Patient's Leg Ischemia with Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO)

M. ALTINKAYA ÇAVUŞ, H. CANKAR DAL, İ. MUNGAN, D. KAZANCI,

S. TURAN 35-39

Safen Ven Greftinin Katlanması Nedeniyle ST Elevasyonu

ST Elevation Due to Folding of Safen Vein Graft

A. LAFÇI, D. GÖKÇINAR, S. GÜNEYDİN 40-43

Yazarlara Bilgi V-VIII

EDİTÖR / EDITOR

Türkan Kudsioğlu

*Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Merkezi
Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Doç. Dr., İstanbul*

EDİTÖR YARDIMCILARI / ASSOCIATE EDITORS

İsmail Hakkı Cinel

*Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr., İstanbul*

Tülün Öztürk

*Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr., Manisa*

Lale Yüceyar

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

E-DERGİ EDİTÖRÜ / E-JOURNAL EDITOR

Alper Kararmaz

*Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr., İstanbul*

EDİTÖR TEKNİK YARDIMCISI / TECHNICAL ASSOCIATE EDITOR

Cem Sayılğan

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

BİLİMSEL DEĞERLENDİRME 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 Büyükköçak**

*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*

• **Ash Demir**

*Türkiye Yüksek İhtisas EAH, Anesteziyoloji Kliniği,
Doç. Dr., Ankara*

• **Özcan Erdemli**

*Acıbadem Üniv. Tıp Fak. Ankara Acıbadem Hst.,
Prof. Dr., Ankara*

• **Hülya Erolçay**

*İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fak. Anesteziyoloji AD.,
Prof. Dr., İstanbul*

• **Suna Gören**

*Uludağ Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji AD.,
Prof. Dr., Bursa*

• **Berrin Günaydın**

*Gazi Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji AD.,
Prof. Dr., Ankara*

• **Füsun 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 Vakfı 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 Sivacı**

*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*

Derleme

Sıvı Tedavisi ve Yönetimi (II) Monitorizasyon ve Sıvı Yanıtlılığının Öngörülmesi

Zeynep Zuhul AYKAC*, Mustafa Kemal ARSLANTAŞ*

ÖZ

İntravasküler volümün korunması ve hemodinamik optimizasyonun sağlanması postoperatif morbidite ve mortalite üzerine önemli rol oynar. Sıvı tedavisinin yönetiminde yeterli ve güvenli doku oksijenasyonunu sağlayacak kan akımının garanti edilmesi ve kalp debisinin metabolik gereksinimlerin karşılanmasında yeterli olup olmadığının belirlenmesi gerekmektedir. Kritik hastalarda intravasküler volüm durumunu doğru bir şekilde değerlendirmeli ve sıvı yüklemesini takiben gelişecek hemodinamik yanıtı (yani hastanın sıvı yüklemeye atım hacmini veya kalp debisini artırıp arttırmayacağını) öngörebilmeliyiz. Günümüzde, bazı hemodinamik monitörler, atım hacmini sürekli olarak hesaplayarak atım hacmi değişimi (SVV) ve nabız basıncı değişimi (PPV) gibi dinamik parametreler sağlayabilmektedir. Hastalara optimum sıvı vermek ve fazla sıvının yol açtığı olası olumsuzluklardan kaçınmak için, sıvı yanıtını tahmin eden uygun hemodinamik monitorizasyon yapılmalı ve akılcı bir sıvı stratejisi uygulanarak sıvı tedavisi hasta için kişiselleştirilmelidir.

Anahtar kelimeler: sıvı tedavisi, hemodinami, monitorizasyon, kalp debisi, atım hacmi, nabız basıncı değişkenliği, atım hacmi değişkenliği, sıvı yanıtılığı

ABSTRACT

Fluid Therapy and Management (II) Monitoring and Prediction of Fluid Responsiveness

Maintaining volume status and optimising the hemodynamic parameters exerts a paramount importance on postoperative morbidity and mortality. In the management of fluid therapy it is required to guarantee blood flow to maintain sufficient and safe tissue oxygenation and determine if cardiac output is sufficient in maintaining the metabolic demand. In critically ill patients, we should accurately assess intravascular volume status, and foresee hemodynamic response (ie if the patient is capable of increasing stroke volume or cardiac output by fluid loading) following fluid overload. Nowadays, certain hemodynamic monitors may provide dynamic parameters like stroke volume variation (SVV) and pulse pressure variation (PPV) by continuously calculating stroke volume. Appropriate hemodynamic monitoring which predicts fluid response should be applied to infuse optimum amount of fluid and to avoid negative effects of fluid overloading by applying rational fluid strategy, fluid therapy should be individualized for the patient.

Keywords: fluid management, hemodynamics, monitoring, cardiac output, stroke volume, pulse pressure variation, stroke volume variation, fluid responsiveness

GİRİŞ

İntravasküler volümün korunması ve hemodinamik optimizasyonun sağlanması postoperatif morbidite ve mortalite üzerine önemli rol oynar^[1]. Hemodina-

mi yönetiminde amaç, yeterli hücre metabolizmasını sürdürmek için perfüzyon basıncını ve oksijen sunumunu optimize etmektir. Konvansiyonel hemodinamik tedavi stratejileri, hemodinamik hedef olarak ortalama arter basıncının (OAB), kalp debisinin (KD) veya oksijen alımının önceden tanımlanmış popülasyona dayalı “normal” değerlerini kullanmıştır. Ancak, popülasyona dayalı “normal” değerler kesinlikle bir bireyin en uygun değerlerini veya kişisel normal değerlerini temsil etmez^[2]. Perioperatif sıvı tedavisinin yönetiminde belirli dönüm noktalarından biri de 2001 de Rivers ve ark.’nın^[3] “Erken Hedefe Yönelik Sıvı Yönetimi” başlıklı çalışmaları olmuştur. Erken

Alındığı tarih: 23.11.2017

Kabul tarihi: 06.02.2018

*Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Yazışma adresi: Prof. Dr. Zeynep Zuhul Aykaç, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Fevzi Çakmak Mah. Muhsin Yazıcıoğlu Cad. No: 10 Üst Kaynarca 34899 Pendik-İstanbul

e-mail: aykaczuhul@hotmail.com

hedeye yönelik tedavi protokolü ile sepsis ve septik şokda, organ yetersizliği insidansının azaldığını, hasta yaşam oranının yükseldiğini gösterdiler.

Erken hedeye yönelik tedavi, kan akımını normalleştirmek için sabit hedeflere dayalı tedavi protokollerini kullanır. Bireyselleştirilmiş hemodinamik tedavi, fonksiyonel hemodinamik izlem ile sıvı yanıt oranının değerlendirilmesinin ardından tanımlanan bireysel hedeflere dayalı olarak kan akımını optimize etmeyi amaçlar. Kişiselleştirilmiş hemodinamik yönetim, hastanın biyometrik verilerine göre ayarlanan ve klinik duruma uyarlanmış hemodinamik değişkenlerin kişisel normal değerlerini (diğer bir deyişle, yeterli değerlerini) hedef alır. Bu yaklaşım hastanın kişisel hemodinamik profilini temel alan kardiyovasküler dinamikleri optimize eder^[2].

Hemodinamik optimizasyonu sağlamaya yetecek intravasküler volümü hesaplamada aşağıdaki 4 temel soru yanıtlanmalıdır^[4]:

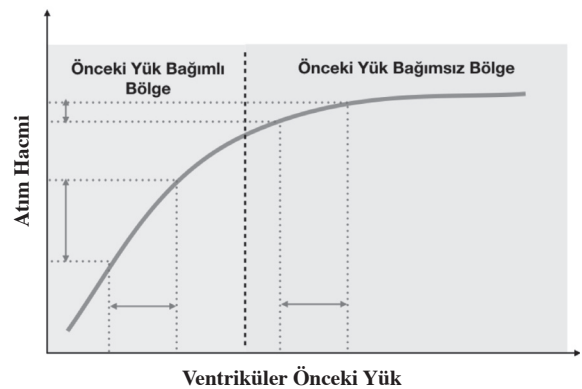
- Doku oksijenasyonu yeterli mi? (Karışık venöz O₂ saturasyonu, laktat vb).
- Kalp debisi yeterli mi? (Atım hacmi? Hasta sıvı yanıtı mı?)
- Vazomotor tonus ne durumda? (Hipotansif hasta da düşük-orta-yüksek olabilir.)
- Kalp fonksiyonları ne durumda? (Ejeksiyon fraksiyonu? Diyastolik disfonksiyon, kalp dışı patolojiler, dolumu bozan kapak patolojileri?)

Hastalar ameliyat sırasında, intravasküler volümün artması veya azalmasına bağlı olarak doku perfüzyonunda bir azalma riski taşımaktadırlar. İntravasküler hacimde bir azalma atım volümünde bir düşüşe neden olur, başlangıçta kalp hızında bir artış ile giderildiği için kalp debisi idame ettirilir. Ancak, intravasküler volümdeki azalmanın devam etmesi ile bu kompanzasyon mekanizması yetersiz kalır, kalp debisi ve daha sonra kan basıncı düşer. Bu durum organ perfüzyonunda bozulmaya yol açar. Organ seviyesinde lokal otoregülasyon mekanizmaları doku perfüzyonunu korumak için devreye girer.

Sıvı tedavisinin yönetiminde yeterli ve güvenli doku oksijenasyonunu sağlayacak kan akımının garanti edilmesi ve kalp debisinin metabolik gereksinimlerin karşılanmasında yeterli olup olmadığının belirlenme-

si gerekmektedir^[5]. Bunun yanı sıra klinik çalışmalar hemodinamik olarak stabil olmayan kritik hastaların yalnızca yaklaşık %50'sinin sıvı yanıtı olduğunu göstermiştir^[6]. Bu nedenle kritik hastalığı olan hastanın resüsitasyonu, hastaların intravasküler volüm durumunun doğru bir şekilde değerlendirilmesini ve bir sıvı yüklemesini takiben gelişecek hemodinamik yanıtı (sıvı yanıtıtlığı) öngörebilmeyi gerektirir.

Önceki yük (Preload), en iyi sol ventrikül diyastol sonu hacmi ("left ventricular end-diastolic volume"; LVEDV) olarak tanımlanır. Frank-Starling prensibine göre optimum önceki yüke ulaşıncaya kadar önceki yük arttıkça sol ventrikül atım hacmi de artar ve bu noktadan sonra atım hacmi nispeten sabit kalır (Şekil 1). Bu optimum önceki yük, aktin-miyozin miyofibrillerinin maksimum örtüşmesine bağlıdır. Sağlam bir kalpte aktin-miyozin bağlantılarının ayrılması olası olmadığından Frank-Starling eğrisinin iniş kolu yoktur. Frank-Starling eğrisinin "düz" kısmına yakın sol ventrikül fonksiyonu maksimum düzeye ulaştığından sonrasında uygulanan sıvı yükü kalp debisi üzerinde çok az etkiye sahiptir ve yalnızca doku ödemi ve doku hipoksisinin artmasına neden olur. Normal fizyolojik koşullarda, her iki ventrikül Frank-Starling eğrisinin yükselen kısmında çalışır. Kritik hastalığı olan bir hastanın Frank-Starling eğrisindeki konumu, değişen sol ventrikül kompliyansı ve fonksiyonunun bir sonucu olarak, yalnızca LVEDV ile tahmin edilemez. Bu nedenle kritik hastalarda, yalnızca hastaların önceki yükünün belirlenmesinin yanı sıra sıvı tedavisine yanıt verme oranını (yani hastanın sıvı yüklemeye atım hacmini veya kalp debisini artırıp arttırmayacağını) belirlemek önemlidir. Aynı zamanda hastaların genel sıvı dengesini ve interstiyel sıvı volümünü belirle-



Şekil 1. Önceki yük ve atım hacmi arasındaki ilişki (Frank-Starling prensibi).

mek de önemlidir. Artmış interstisyel sıvı volümü olan hastalarda, sıvı yüklenmesi ile değil, bir vazodilatör tedavi yapılarak kalp debisini arttırmak daha uygun olabilir.

Intravasküler Volümün Statik Ölçümleri

Santral venöz basınç (SVB) ölçümü yıllardır yaygın bir şekilde sıvı yönetiminde kullanılmaktadır. SVB, torasik vena kavanın sağ atriya girisindeki kan basıncını tanımlamaktadır. SVB sağ ventrikül dolumunun önemli bir belirleyicisi olan sağ atriya basıncına çok yakındır. Bu nedenle SVB'nin sağ ventrikül önceki yükünün iyi bir göstergesi olduğu varsayılmıştır. Ayrıca, sağ ventrikül atım hacmi sol ventrikül dolumunu belirlediği için, SVB'nin sol ventrikül önceki yükünün dolaylı bir ölçütü olduğu varsayılmaktadır. Ancak, kritik hastalarda venöz tonus, intratorasik basınç ve sağ ventrikül kompliyansı ve geometrisi değişiklikleri nedeniyle CVP ve sağ ventrikül diyastol sonu hacim arasında kötü bir ilişki vardır. Dahası, sağ ventrikül diyastol sonu hacmi, hastaların Frank-Starling eğrisindeki pozisyonunu ve dolayısıyla önyüklemeye rezervini yansıtmayabilir. Yapılan çalışmalar ve sistematik incelemelerin sonuçları, CVP ve dolaşımdaki kan hacmi arasında hiçbir ilişki bulunmadığını, CVP'nin sol ve sağ ventriküller önceki yükün kötü bir göstergesi olduğunu ve CVP'nin sıvı yanıtını öngörmediğini göstermektedir^[7].

Pulmoner Arter Uç Basıncı ("pulmonary artery wedge pressure", PAuB)

Pulmoner arter kateteri kullanıma girmesiyle birlikte sol ventrikül önceki yükünün iyi bir göstergesi olarak kabul edildi. Yoğun bakım ve ameliyat odasında kritik hastaların sıvı gereksiniminin belirlenmesinde sıklıkla kullanıldı. Ama yapılan birçok araştırma sonucunda, PAuB'nin CVP'de olduğu gibi birçok faktörden (miyokardiyal iskemi, sepsis, diyabet, obezite, vb.) etkilendiğini, kritik hastalarda sıvı yanıtlılığı ve önceki yükün öngörülmesinde yetersiz olduğu açık bir şekilde ortaya konulmuştur^[7,8].

Sıvı Yanıtlılığı

Sıvı yanıtlılığı, geleneksel olarak uygulanan sıvı yüklemesine yanıt olarak kalp debisi veya atım volümünde ("Stroke volüme", AV) % 10-15'ten fazla pozitif

değişiklik olması şeklinde tanımlanmaktadır^[9]. Bu, tek başına kan basıncının izlenmesinin yetersiz olduğunu ve kan akımının da ölçülmesi gerektiğini gösterir. En ideal kalp debisi monitörü; güvenilir, sürekli, noninvaziv, operatörden bağımsız ve düşük maliyetli olmalı ve hızlı tepki vermelidir^[10].

Sıvı Yükleme (Fluid Challenge)

Sıvı yanıtlılığını değerlendirmede en kolay yaklaşım bir miktar sıvı yüklemesi yapmaktır. Bu hastanın önceki yük rezervini değerlendirmeyi sağlayan dinamik bir testtir. Verilecek sıvı hacmi sağ ventrikülün gerilmesi için yeterli olmalı ve diyastolik hacmi artırmalıdır. Genellikle 250 ml veya 3 ml/kg kristalloid kullanılarak yapılır. Uygulama hızı da önemlidir. Sıvıların kısa bir zaman zarfında (5-10 dk.) infüze edilmesi gerekir ve AV veya KD %10-15'ten fazla arttığında yanıt pozitif olarak kabul edilir. Bu durumda sıvı yinelenabilir ve kontrollü bir şekilde başka sıvılar verilebilir. Bu yaklaşım, fazla sıvı yüklenmesini ve buna bağlı oluşabilecek sorunları önler^[9].

Kalp Debisi Ölçüm Yöntemleri

Son yıllarda, KD izlenmesi alanında birtakım önemli çalışmalar yayınlanmıştır. Mevcut KD izleme teknikleri, invaziv teknikler, minimal invaziv teknikler ve noninvaziv teknikler olarak ayrılabilir. Minimal invaziv arteriyel termodilüsyon teknikleri KD'nin ölçülmesi için standarttır. Pulse-kontur KD ve arteriyel dalga formu analizi gibi daha az invaziv ve sürekli ölçüm yapan teknikler yeğlenebilir. Kalibre edilmiş pulse-kontur analizinin doğruluğu tartışma konusu olmakla birlikte, son çalışmalar standart tekniğe kıyasla kabul edilebilir doğruluğu olduğunu göstermektedir. Doppler teknikleri minimal invazivdir ve KD'nin makul bir trend takip etmesini sağlar. Biyoimpedans ve biyoreaktans gibi noninvaziv sürekli teknikler daha fazla araştırmaya gereksinim duymaktadır^[10].

İnvaziv Teknikler

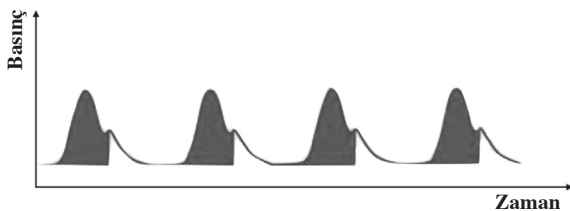
- **Pulmoner arter termodilüsyon kalp debisi:** Pulmoner arter kateterinin proksimal ucundan verilen 10 ml soğuk kristalloid sıvı kalp içindeki kanı dilüe eder. Pulmoer arterde bulunan distal uçtaki termistör ısı değişikliğini ölçer. Eğer soğuk sıvı hızla pulmoner artere geçmişse fazla ısınmaz

ve ısı farkı fazladır (kalp debisi yüksek). Eğer soğuk sıvı yavaş geçmişse fazla ısınır ve ısı farkı az olur (kalp debisi düşük).

- **Termal filament ile sürekli kalp debisi ölçümü:** Proksimaline gömülmüş ısıtıcı bir filament eklenerek modifiye edilmiş bir pulmoner arter kateteri kullanılarak 30-60 saniye süreyle ısı verilip, distal uçtaki ısı değişimi ölçülerek kalp debisi ölçümü sağlanır.
- **Transpulmoner termodilüsyon kalp debisi ölçümü:** Bir santral venöz kateterden enjekte edilen soğuk serumun tüm pulmoner dolaşımı katedip femoral, aksiller veya brakial artere yerleştirilmiş ucunda termistörden ısı değişikliğinin ölçülmesi ile kalp debisi ve atım hacmi hesaplanır. Pulmoner arter kateterine göre daha az invaziv olan bu yöntem günümüzde daha sık kullanım alanı bulmaktadır.
- **Lityum dilüsyon kalp debisi ölçümü:** Boya dilüsyon kalp debisi ölçüm tekniğinin bir örneğidir. Küçük dozlarda verilen (1 ml) izotonik lityum klorid (150 mmol) solüsyonunun intravasküler enjeksiyonu ile yapılır. Vücutta metabolize edilmeyen ve tamamına yakını idrar ile atılan bir bileşiktir. Hastaların lityum seçici bir elektrot tarafından arteriyel kateterinden elde edilen kandaki lityum konsantrasyonu ve zaman eğrisi altındaki alan ve hematokrit değerini içeren bir formül kullanılarak kalp debisi hesaplanır. Lityum kullananlarda ve hematokrit değeri değişkenlik gösteren hastalarda ölçüm hataları güvenilir sonuçlar elde edilememektedir.

Minimal İnvaziv Sürekli Arteriyel Nabız Dalga Formu Analizi

- **Pulse contour analiz (PCA) teknolojileri:** Arteriyel basınç dalgasının sistolik bölümünün atım hacmi ile ilişkisine dayanılarak geliştirilen monitorizasyon teknolojilerini içerir (Şekil



Şekil 2. Nabız şekli analizi (Pulse contour analizi).

2). Bu, arteriyel nabız basıncının ve nabız dalga konturunun öncelikle sol ventrikül atım hacmi ve arteriyel empedans tarafından belirlendiği teorisinden türemiştir. Bu teknolojiyi kullanan monitör üreticileri, kalibrasyon ihtiyacı olmadan KD'ni tahmin etmek için arteriyel dalga formu ile atım hacmi arasında yukarıda belirtilen ilişkiyi kullanmaktadır. Dolayısıyla, bu cihazların özel arteriyel kateter veya santral venöz kanülasyona gereksinimi yoktur. Ancak bu monitörlerden doğru sonuçların elde edilebilmesi arteriyel dalga formunun iyi kalitede olmasına bağlıdır. Aritmi ve ciddi aortik kapak hastalıkları bu ölçümleri çok etkiler^[11].

FloTrac/Vigileo/EVI1000 sistemleri (Edwards Lifesciences, Irvine, CA, USA); atım hacmi, arteriyel kompliyans ve tonusu düzeltmek için arteriyel dalga karakteristiklerine ve demografik değişkenlere dayalı bir faktör ile çarpılan ortalama arter basıncının standart sapmasını ölçerek oranlanır.

LiDCOrapid (LiDCO, Cambridge,UK); LiDCO sisteminin çalışma mekanizması, nabız basıncı (pulse pressure) yerine nabız gücü (pulse power) analizi kullanmaktadır. Bu nedenle arteriyel basınç dalga formu özelliklerinden nominal atım hacmini hesaplamak için PulseCO algoritmasını uygular. Ayrıca, nominal atım hacmini kalibre etmek için demografik verilerden oluşan bir nomogram da içerir.

ProAQT/PulsioFlex (Pulsion/Maquet, Rastatt, Germany); kalibrasyona gerek kalmadan arteriyel basınç eğrisi altında kalan alan ve atım hacmi arasındaki ilişkiyi göz önüne alarak PiCCO-PCA teknolojilerinden türetilen bir algoritmayı içerir. Ayrıca, periferik direnci dâhil etmek için arteriyel dalga formu özelliklerini analiz eder ve damar kompliyansını belirlemek için bir demografik veri tabanı kullanır.

MostCare (Vygon, Vytech, Padua, Italy); basınç kayıt analitik metod (Pressure Recording Analytical Method; PRAM) teknolojisi kullanılarak sol ventrikül ejskiyonunun kuvveti, pulsatil kan akımına karşı koyan arteriyel empedansı, arteriyel kompliyans ve periferik küçük damar direnci

dâhil olmak üzere bir dizi fiziksel değişken kullanılarak KD'yi hesaplar. PRAM'ı diğer PCA teknolojilerinden ayıran şey, PRAM'ın basınç eğrisi morfolojisi ile kan akımı arasındaki ilişkinin altında yatan fiziksel kuvvetlerin pulsatil ve sürekli katkılarını hesaba katmasıdır.

- **Doppler ultrason:** CardioQ (Deltex Medical, Chichester, İngiltere) özofagus Doppler monitörü (esophageal Doppler monitor; EDM), kalp debisi ölçmek istenildiği, ancak ekokardiyografinin gerekli olmadığı cerrahi prosedürlerde kullanılabilir. EDM, aortik kan akış hızını hesaplayan özofageal Doppler probu vasıtasıyla inen aortadaki kan akışının sürekli olarak oranlanmasını sağlar. İnen aorta çapını belirlemek için hastanın yaşı, boyu ve ağırlığını içeren patentli bir nomogram kullanılır. Bu parametreler, inen aortik kan akışına ve daha sonra (vücudun üst kısmına olan kan akımının tahmini bir fraksiyonu eklenerek) KD'ye dönüştürülür.

Noninvaziv Teknikler

- **Clear Sight (Edwards Lifesciences, Irvine, CA, USA):** Volüm klempini oluşturmak için tek kullanımlık bir parmak manşonu ile entegre bir fotopletizmograf kullanır. Volüm klempinin çalışma mekanizması sabit bir arteriyel volüm sağlamak için arterin her iki tarafına eşit basınç sağlamaktır. Sabit bir volümü korumak için gereken basınç ile arteriyel basınç dalgası yine hesaplanır. Burada, arteriyel damarların seyrinde arteriyel dalga biçimi varyasyonlarını ayarlamak için bir düzeltme uygulanır ve sonuçta brakial arter basıncı dalga formu monitöre yansıtılır. EV1000 platformuna entegre edilerek KD hesaplamaları yapılır. Vazopressör kullanımından etkilenebilmektedir. Validasyon çalışmalarına gereksinim vardır.
- **Torasik elektriksel biyoempedans:** Göğüs duvarı üzerine yerleştirilen düşük voltajlı elektrotlar kullanılarak, göğüs kafesi boyunca elektrik empedansı (yani bir elektrik akımına karşı bir direnç) ölçülür. Göğüs boşluğundaki sıvı içeriği ne kadar yüksek olursa, emilim değeri düşer, çünkü sıvı elektrik geçirgenliğini artırır. Kalp sistol ve diyastol dönüsü boyunca göğüs boşluğundaki kan hacmi de-

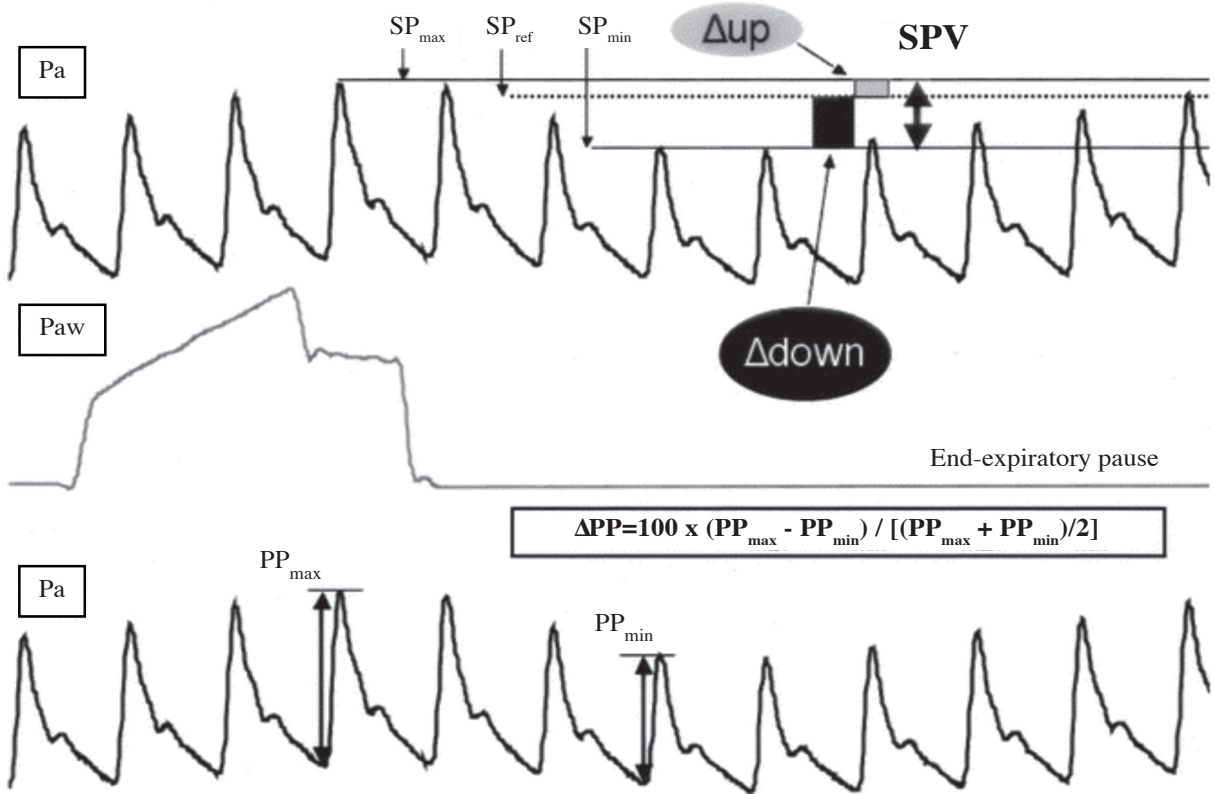
ğişir ve bu değişim elektriksel olarak ölçülebilir. Bu veriler KD'yi belirlemek için kullanılabilir^[12]. Aritmi, akciğer patolojileri, ödem, göğüs duvarı patolojileri gibi durumlarda güvenilirliği sınırlıdır.

- **Torakal Biyoreaktans:** “Sinyal-gürültü” oranını azaltmak için tasarlanmış biyolojik empedans teknolojisinin bir modifikasyonudur. Biyoreaktans teknolojisi, toraks boyunca alternatif voltajda “faz kayması” belirler. Faz kaymasının hemen hemen yalnızca pulsatil akışa bağlı olduğu ve dolayısıyla göğüsteki diğer damar içi ve damar dışı sıvıdan daha az etkilendiği kabul edilmektedir. Göğüsteki pulsatil akışın büyük çoğunluğu aortadan kaynaklandığından, biyoreaktans sinyali aortik akış ile dolayısıyla kalp debisiyle korelasyon gösterir. Piyasada bulunan bir cihaz, her biri 2 elektrod içeren 4 elektrot probu kullanır ve vücudun sağ ve sol tarafı için ayrı ayrı KD hesaplar ve bu iki değer ortalamasını ölçülen KD olarak gösterir^[12].

Atım Hacmi-Solunum Etkileşimi

Spontan solunum yapan normal bir insanda, inspirasyon sırasında kan basıncı düşer, ancak sistolik tepe basıncının düşüşü 5 mmHg'yi aşmaz. Mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda, intratorasik basıncın döngüsel değişimi, hastanın kalbinin Frank-Starling eğrisindeki konumunu belirlemek için yararlı hemodinamik etkiler üretir. Pozitif basınçlı ventilasyon esnasında, inspirasyon da intratorasik basıncın artması, sağ ventrikülün (RV) önceki yükünü azaltır. Aynı zamanda, RV sonrası yük, transpulmoner basıncın inspiryumdaki artışına bağlı olarak artar. Ayrıca, bu değişiklikler RV atım volümünde düşüşten sorumludur. İki ila 3 kalp atışından sonra RV ejeksiyonunun azalması sol ventrikül (LV) dolumunun azalmasına yol açar. Dolayısıyla, LV önceki yükün azalması LV atım volümünde de bir düşüşe neden olabilir. Ekspiratuar faz sırasında bu değişim minimum düzeydedir. SV'deki solunumsal değişikliklerin büyüklüğü, her 2 ventrikülün volüm durumuna ve önceki yük bağımlılığına bağlıdır (Şekil 3)^[13]. Hipovolemi durumunda SV'in bu döngüsel artış ve azalması daha belirgindir.

Sistolik Basınç ve Nabız Basıncının Solunum ile



Şekil 3. Mekanik ventilasyon sırasında arter basıncındaki solunum değişikliklerinin analitik olarak tanımlanması. İspirasyon sırasında sistolik basınç ve nabız basıncı (sistolik - diyastolik basınç) azami (sırasıyla, SP_{max} ve PP_{max}) ve ekspirasyon süresi boyunca birkaç kalp atımından sonra minimumdur (sırasıyla, SP_{min} ve PP_{min}). Sistolik basınç değişimi (SPV), SP_{max} ve SP_{min} arasındaki farktır. Bir ekspiratuar durma sırasındaki 1 referans sistolik basıncın (SP_{ref}) değerlendirilmesi, sistolik basıncın inspiratuar yükselmesi (Δup) ve ekspiratuar azalma ($\Delta down$) arasında ayırım yapılmasını sağlar^[13].

Pa=Arteriyel basınç; Paw=Peabk havayolu basıncı.

Değişimi

Arteriyel nabız basıncı (sistolik ve önceki diyastolik basınç arasındaki fark), atım volümüyle doğru ve arteriyel kompliyans ile ters orantılıdır. Dolayısıyla, belirli bir arteriyel kompliyansa nabız basıncının amplitüdü doğrudan sol ventrikül atım hacmi ile uyumludur. Bu bağlamda, sol ventrikül atım hacmindeki solunumsal değişim, nabız basıncındaki solunum değişiminin ana belirleyicisi olarak gösterilmiştir. Sistolik basınç, nabız basıncına göre atım hacmiyle daha az ilişkilidir. Çünkü, sistolik basınç yalnızca atım hacmi ve arteriyel kompliyansa değil aynı zamanda doğrudan diyastolik basınca da bağlıdır.

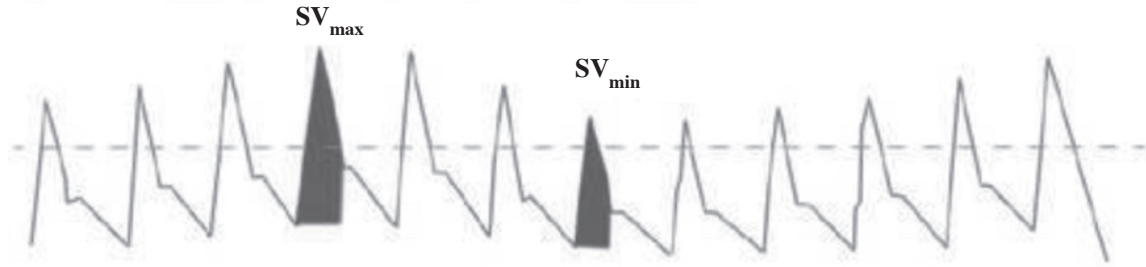
Sıvı Yönetiminde Atım Hacmi Değişimi ("Stroke Volume Variation", SVV) ve Nabız Basıncı Değişimi ("Pulse Pressure Variation", PPV)

Günümüzde, bazı hemodinamik monitörler, AV'nü sürekli olarak hesaplayarak atım hacmi değişimi

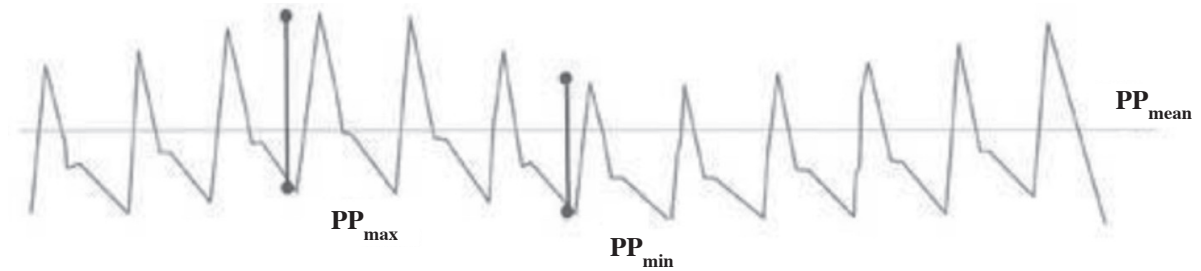
(SVV) ve nabız basıncı değişimi (PPV) gibi dinamik parametreler sağlayabilmektedir (Şekil 4). Periferik nabız basıncı değişimi sol ventrikül atım hacmindeki değişimle ilişkilidir. Son yıllarda yapılan birçok çalışma SVV ve PPV'nin sıvı yanıtının öngörülmesinde kullanılabileceğini göstermiştir. Michard ve ark.^[14] %13 ve üzeri PPV değerinin sıvı yanıtın öngörmede %94 hassasiyette ve %96 seçicilikte olduğunu ortaya koymuşlardır. Yapılan meta-analizler de mekanik ventilasyon uygulanan kritik hastaların sıvı yanıtılığını öngörmede PPV'nini %88 duyarlılık ve %89 seçiciliği olduğu bulundu^[15]. Karaciğer nakli yapılan hastalar üzerinde yapılan bir araştırmada, çeşitli hemodinamik parametrelerin sıvı yanıtını oranlama yeteneğini gösteren en iyi eşik değerleri SVV için %10, PPV için ise %12 olduğu bulunmuştur^[16].

Tüm bu dinamik parametrelerin çeşitli sınırlamaları vardır. Birincisi, hastalar spontan solunum çabaları olmadan mekanik olarak havalandırılmalı ve tidal hacim, önceki yük değişimini gösterebilmek için ye-

Atım Hacmi Değişimi (Stroke Volume Variation, SVV)



Nabız Basıncı Değişimi (Pulse Pressure Variation, PPV)



Şekil 4. Atım Hacmi Değişimi (“Stroke Volüme Variation” SVV) ve Nabız Basıncı Değişimi (“Pulse Pressure Variation” PPV).

terli olmalıdır. Genellikle 8 ml/kg’ın üzerindeki tidal volümler dinamik parametrelerin yorumlanması için gereklidir ve bu durum akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS) tanısı alan hastalarda olduğu gibi koruyucu akciğer ventilasyonunda kullanımlarını engeller. Ayrıca, kalp hızı / solunum sayısı oranı 3.6’ya eşit veya daha düşük olduğunda PPV hafifçe düşmüştür^[17]. Bu eşik değerinde PPV ve SVV sıvı yanıtlılığını öngörmeye yetersiz kalmaktadır. Sağ ventrikül yetmezliği, artmış sol ventrikül dolum basıncı ve aritmi gibi kardiyak patolojiler bu dinamik parametrelerin kullanımını sınırlamaktadır.

Ekspiryum Sonu Oklüzyon Testi (“End-Expiratory Occlusion Test” EEOT)

Yoğun bakım hastalarında sıvı yanıtının öngörülmesinde PPV ve SVV’nin kullanımının zorlukları nedeniyle araştırmacılar alternatif yöntemler bulmak için araştırmalara devam etmektedir. Monnet ve ark.^[18], sıvı yanıtını öngörmek için yeni bir test olan EEOT’yi önerdi. Mekanik ventilasyon sırasında, inspiratuar faz intratorasik basıncı artırır ve venöz dönüşü azaltır. Monnet ve ark.^[18] tarafından önerilen EEOT, 15 sn süreyle soluk sonunda mekanik ventilasyonu durdurarak, inspiratuar nedenli venöz dönüşte azalmayı

atlayarak ortalama Frank-Starling eğrisi çalışma pozisyonunun sağa kaymasına neden olur. EEOT, intratorasik basınçtaki değişimleri önler. Böylece, sıvı yanıtı hastalarda venöz dönüşte, kalbin önceki yükünde ve AV’de artışa neden olur. EEOT’de arteriyel nabız basıncında ve kalp indeksinde %5 ve üzeri artış olması sıvı yanıtı olduğunu gösterir.

Test spontan solunumu olan hastalarda da kullanılabilir. Yine de, EEOT, ekspiryum sonunda mekanik ventilasyona müdahale etmeyi içerdiğinden, hemodinamik etkileri ve dolayısıyla sıvı yanıtını oranlamada güvenilirliği pozitif ekspirasyon sonu basıncına (PEEP) bağlı olabilir. ARDS’li hastalarda düşük kompliyans nedeniyle PPV ve SVV kullanılmadığı durumlarda da EEOT ile iyi sonuçlar elde edilebilir^[19].

Pasif Bacak Kaldırma Testi (PBKT)

Yarı oturur pozisyonundaki hastanın pozisyonunun, bacakları 45 derece yukarıya kaldırılmış yatar hâle getirildiği manevradır. Bu manevra ile karın içi ve alt ekstremitedeki venöz kompartmanlardaki yaklaşık 300 mL kanın kalbe dönüşünün artması sağlanır. Hastanın sıvı yanıtlılığını değerlendirmek için PBKT’nin indüklediği kalp debisi değişimi için eşik değer

%10±2 önerilmektedir^[20]. PBKT geri dönüşebilir, yenilenebilir ve kolay uygulanır bir testtir. PBKT'nin indüklediği spontan solunumu olan hastalar ve kardiyak aritmiler düşük tidal volüm ventilasyonu ve düşük akciğer kompliyansında doğru sonuç verme avantajına sahiptir^[21].

Testin temel ve belirgin sınırlaması, alt ekstremitte amputasyonları veya ciddi atrofi olan hastalarda olduğu gibi, kalbe dönen kan volümünün yetersiz olduğu durumlardır. Bu sınırlama aşırı hipovolemi olan durumlar için de geçerli olabilir.

İntrabdominal hipertansiyon varlığı, PBKT'nin güvenilirliğini kısıtlayıcı olarak öngörülmüştür. Bu potansiyel sınırlama, artmış abdominal basıncın inferior vena kavayı sıkıştırabileceği ve PBKT'nin neden olduğu kan dolaşımını vücudun alt kısmından gelen kanın kalbe dönüşünü engelleyebileceği hipotezine dayanmaktadır. PBKT cerrahi uygulanan hastalarda güvenilirliğini de göstermiş olsa da bazı cerrahi işlemler sırasında bir PBKT yapılması zor olabilir veya devam eden cerrahi prosedürü doğrudan etkileyebilir. Diğer sınırlamalar ise kafa içi basıncı artırabilir, akciğer kompliyansı azalabilir ve aspirasyon riski artırabilir.

“Mini” Sıvı Yükleme (Mini fluid challenge)

Muller ve ark.^[22], yoğun bakım ünitelerinde, 100 ml kolloidin hızlı infüzyonu (mini-fluid challenge) ile indüklenen atım hacmindeki artışın, 500 ml'den kaynaklanan atım hacmi artışını öngörebildiğini göstermiştir. Böylece sıvı gereksinimi olmayan hastalara uygulanacak 400 ml fazla sıvıdan ve buna bağlı gelişebilecek olası risklerden de kaçınılmış olunacaktır. İstatistiksel eşik, velosite-zaman integralinde %6'lık bir artıştır. Bununla birlikte, bu eşik ekokardiyografinin kesinliğinin altında olduğu için, yazarlar test doğruluğunu azaltmasına rağmen, %10'luk bir eşik önermişlerdir.

Perfüzyon İndeksi ve Pleth Değişkenlik İndeksi

Perfüzyon indeksi (PI), kapiller yataktaki nonpulsatil akımın (AC) pulsatil akıma (DC) oranıdır.

$$PI (\%) = (AC : DC) \times 100$$

Maksimum ve minimum perfüzyon indeksi kullanılarak Pleth Değişkenlik İndeksi (Pleth Variability In-

dex; PVI) aşağıdaki şekilde hesaplanabilir.

$$PVI (\%) = [(PI \max - PI \min) / PI \max] \times 100$$

Solunum döngüsü sırasında dinamik otomatik ölçümler verir. Non invaziv, parmağa/kulağa takılan oksimetre probu ile çalışır. Pulse oksimetre probu ile noninvaziv olarak ölçülen PVI, intravasküler volüm değerlendirmede dinamik ve pletismografik bir yöntem olup, kolay kullanılabilir olması, devamlı monitörizasyon sağlaması, kullanıcıdan bağımsız olması gibi nedenlerden dolayı klinik kullanımı artmaktadır. Pasif bacak kaldırma testinin neden olduğu PVI değişikliğinin spontan solunumu olan hastalarda hipovolemiyi saptayabildiği yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir. Spontan solunumu olan gönüllülerde %19'dan daha yüksek bir PVI eşik değeri PBKT'ne yanıtın zayıf bir öngördürücüsüdür^[23]. Diğer bir çalışmada, kan bağıışı veya hemodiyaliz sonrasında PVI değerlerinin %18'den %22'ye yükseldiği, ancak hipovolemi saptama hassasiyetinin yalnızca %45 olduğunu gösterilmiştir^[24]. Yapılan meta-analizler, normal sinüs ritmindeki mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda PVI'nin sıvı yanıtılığını oranlama yeteneğine sahip olduğunu göstermektedir. Fakat PVI'nin uygulanabilirliği spontan solunum aktivitesi, aritmi ve düşük periferik perfüzyon gibi çeşitli potansiyel faktörlerin etkileşimi ile sınırlı olabilir^[25]. Pletismografik eğrinin amplitüdünü değiştiren hipotermi, sempatik tonus değişimi, dolaşım yetersizliği, vazoaaktif ilaç kullanımı, vazokonstriksiyon durumlarında güvenilirliği sınırlıdır.

Soluk Sonu Karbondioksit (End-tidal Carbondioxide, EtCO₂) Hücresel metabolizma sonucu oluşan karbondioksit, kanla taşınarak akciğerlerin venöz kandan karbondioksit eliminasyonu ile atılır. EtCO₂ değişiminin kalp debisi ile korele olduğu deneysel çalışmalar ile ortaya konulmuştur. Yoğun bakımda yatan septik hastalarda sıvı yanıtılığını öngörmek için yapılan PBKT sırasında EtCO₂ düzeyindeki değişikliğin kalp debisindeki değişimi yansıttığı yapılan çeşitli araştırmalarda gösterilmiştir^[26]. Sabit bir alveolar ventilasyon ve CO₂ üretimi olan bir ortamda sıvı yanıtılığını değerlendirmek için kalp debisi veya nabız basıncı değişimi üzerine herhangi bir veri mevcut değilse EtCO₂, sıvı yanıtını değerlendirmek için kullanılabilir olan tek parametredir. PBKT ile indüklenen KI'de ≥ %15 artışı, EtCO₂'de ≥ %5

artış %71 (% 95 güven aralığı: % 48-89) hassaslık ve %100 (% 82-100) özgüllük ile sıvı yanıtlılığını öngörebilmektedir^[26].

Vena Kava Boyutlarındaki Değişimler

Vena kava boyutlarındaki değişimler de kalp-akciğer etkileşiminden kaynaklanırlar. Solunum sırasında intoratorasik basınçtaki döngüsel değişiklikler nedeniyle venöz geri dönüşte de değişiklikler meydana gelir ve dolayısıyla sağ atrium basıncı ve inferiyor vena kava volümü (çapı) solunum döngüsü boyunca dalgalanır. Vena kava inferiyor boyutlarındaki bu değişim ultrasonografi yapılarak ölçülebilir. Ksifoid pencereden karaciğer ve kalp komşuluğu görüntülenerek vena kava inferior ile sağ atriyum birleşimi belirlenir. Bu kısımdan yaklaşık 1-2 cm distalde, IVC ile hepatic venin birleşme noktasının kaudalinden M-modda alınan görüntüden ölçüm yapılarak inspiryum ve ekspiryumdaki çaplar kaydedilir.

Spontan soluyan hastalarında inspirasyon sırasında çapta azalma (kollapsibilite indeksi olarak adlandırılır) ve mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda pozitif basınçlı ventilasyon sırasında çap artışı (distan-sibilite indeksi olarak adlandırılır) kullanılarak IVC çapındaki değişiklik incelenmiştir. Bu değişikliklerin sıvı yanıtlılığını öngörebildiği düşünülmektedir.

Pozitif test kriterleri, mekanik ventilasyon uygulananlar ve spontan soluyan hastalar için farklıdır; IVC'da >%12 - %18 kollapsibilite, IVC'da >%40 -%50 distansibilite sıvı yanıtlılığının derecesi olarak kabul edilir^[27]. İnferiyor vena kava kollapsibilite indeksi (IVCCI) ve distansibilite indeksleri (IVCDI) aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanır.

$$IVCCI = [(IVC_{max} - IVC_{min}) / IVC_{max}] \times 100$$

$$IVCDI = [(IVC_{max} - IVC_{min}) / IVC_{min}] \times 100$$

SONUÇ

İntravenöz sıvılar, hastanın gereksinimlerine göre türü ve miktarı titizlikle seçilip uygulanması gereken ilaçlardır. Verilecek sıvıya yanıtı öngörebilmek için şu anda birkaç yöntem ve test mevcuttur. Bütün bu tekniklerin bazı sınırlamaları vardır, ancak bunlar genellikle birbirlerini tamamlayıcı niteliktedir. Sıvıya yanıt

verme yeteneğini değerlendirmek için kullanılacak teknikler arasında seçim yapılırken, hastanın durumu ve mevcut monitorizasyon teknikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Sıvı yönetim kararı yalnızca sıvı yanıtlılığı kriterine değil aynı zamanda hastanın hemodinamisi değerlendirilerek hedefe yönelik olarak yapılmalıdır. Amaca yönelik sıvı tedavisi ile hemodinamik optimizasyon yaşam şansını ve kalitesini düzeltebilir. Sıvı yönetimi kararına yardımcı olmak ve fazla sıvının verilmesinden kaçınmak için sıvı yanıtını oranlayan akılcı bir sıvı stratejisi uygulanmalı ve uygun hemodinamik monitorizasyon ile sıvı tedavisi hasta için kişiselleştirilmelidir. Bu sayede verilen hizmet kalitesi ve hasta sonuçları iyileştirecektir.

KAYNAKLAR

1. Carsetti AM, Cecconi and Rhodes A. Fluid bolus therapy: monitoring and predicting fluid responsiveness. *Curr Opin Crit Care*. 2015;21(5):388-94. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000240>
2. Saugel B, Vincent JL and Wagner JL. Personalized hemodynamic management. *Curr Opin Crit. Care* 2017;23(4):334-41. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000422>
3. Rivers E, et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *New England J Med*. 2001;345(19):1368-77. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa010307>
4. Molnar Z, Szabo Z and Nemeth M. Multimodal individualized concept of hemodynamic monitoring. *Curr Opin Anaesth*. 2017;30(2):171-7. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000440>
5. Romagnoli S, et al. Hemodynamic goal-directed therapy. A review. *HSR Proc Intensive Care Cardiovasc Anesth*. 2009;1(1):54-8.
6. Marik PE, et al. Dynamic changes in arterial waveform derived variables and fluid responsiveness in mechanically ventilated patients: A systematic review of the literature. *Critical Care Med*. 2009;37(9):2642-7. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181a590da>
7. Marik PE, Baram M and Vahid B. Does central venous pressure predict fluid responsiveness?: A systematic review of the literature and the tale of seven mares. *Chest*. 2008;134(1):172-8. <https://doi.org/10.1378/chest.07-2331>
8. Osman D, et al. Cardiac filling pressures are not appropriate to predict hemodynamic response to volume challenge. *Critical Care Med*. 2007;35(1):64-68. <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000249851.94101.4F>
9. Cecconi M, Parsons AK and Rhodes A. What is a fluid challenge? *Current Opinion in Critical Care*. 2011;17(3):290-5. <https://doi.org/10.1097/MCC.0b013e32834699cd>
10. de Waal EE, Wappler F and Buhre WF. Cardiac output monitoring. *Curr Opin Anaesth*. 2009;22(1):71-7. <https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e32831f44d0>
11. Clement RP, Vos JJ and Scheeren TWL. Minimally invasive cardiac output technologies in the ICU: putting

- it all together. *Curr Opin Crit Care*. 2017;23(4):302-9. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000417>
12. Marik PE. Noninvasive cardiac output monitors: a state-of the-art review. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2013;27(1):121-34. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2012.03.022>
 13. Michard MDPDF, Changes in arterial pressure during mechanical ventilation. *Anesth*. 2005;103(2):419-28. <https://doi.org/10.1097/0000542-200508000-00026>
 14. Michard F, et al. Relation between respiratory changes in arterial pulse pressure and fluid responsiveness in septic patients with acute circulatory failure. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000;162(1):134-8. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.162.1.9903035>
 15. Yang X and Du B. Does pulse pressure variation predict fluid responsiveness in critically ill patients? A systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2014;18(6):650. <https://doi.org/10.1186/s13054-014-0650-6>
 16. Biais M, et al. Uncalibrated pulse contour-derived stroke volume variation predicts fluid responsiveness in mechanically ventilated patients undergoing liver transplantation. *Br J Anaesth*. 2008;101(6):761-8. <https://doi.org/10.1093/bja/aen277>
 17. De Backer D, et al. Influence of respiratory rate on stroke volume variation in mechanically ventilated patients. *Anesth*. 2009;110(5):1092-7. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31819db2a1>
 18. Monnet X, et al. Predicting volume responsiveness by using the end-expiratory occlusion in mechanically ventilated intensive care unit patients. *Crit Care Med*. 2009;37(3):951-6. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181968fe1>
 19. Silva S, et al. End-expiratory occlusion test predicts preload responsiveness independently of positive end-expiratory pressure during acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med*. 2013;41(7):1692-701. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31828a2323>
 20. Monnet X, Marik P and Teboul JL. Passive leg raising for predicting fluid responsiveness: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*, 2016;42(12):1935-47. <https://doi.org/10.1007/s00134-015-4134-1>
 21. Monnet X, et al. Passive leg-raising and end-expiratory occlusion tests perform better than pulse pressure variation in patients with low respiratory system compliance. *Crit Care Med*, 2012;40(1):152-7. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31822f08d7>
 22. Muller L, et al. An increase in aortic blood flow after an infusion of 100 ml colloid over 1 minute can predict fluid responsiveness: the mini-fluid challenge study. *Anesth*. 2011;115(3):541-7. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e318229a500>
 23. Keller G, et al. Ability of pleth variability index to detect hemodynamic changes induced by passive leg raising in spontaneously breathing volunteers. *Critical Care*, 2008;12(2):R37. <https://doi.org/10.1186/cc6822>
 24. Schoonjans A, et al. Pleth variability index combined with passive leg raising-induced pulse pressure variation to detect hypovolemia in spontaneously breathing patients. *Acta Anaesth. Belgica*, 2010;61(3):147-50.
 25. Chu H, et al. Accuracy of pleth variability index to predict fluid responsiveness in mechanically ventilated patients: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Monit Comput*, 2016;30(3):265-74. <https://doi.org/10.1007/s10877-015-9742-3>
 26. Monnet X, et al. End-tidal carbon dioxide is better than arterial pressure for predicting volume responsiveness by the passive leg raising test. *Intensive Care Med*, 2013;39(1):93-100. <https://doi.org/10.1007/s00134-012-2693-y>
 27. Long E, et al. Does respiratory variation in inferior vena cava diameter predict fluid responsiveness: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Shock*, 2017;47(5):550-9. <https://doi.org/10.1097/SHK.0000000000000801>

Araştırma

Endotrakeal Entübasyonda Airtraq ve Macintosh Laringoskop Kullanımının Hemodinami Üzerine Yanıtlarının Karşılaştırılması

Murat ACAREL*, Hilmi Ömer AYANOĞLU**

ÖZ

Amaç: Çalışmanın amacı Airtraq ve Macintosh laringoskop ile yapılan endotrakeal entübasyonda hemodinamik yanıtların karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Etik Komite onayı alındıktan sonra, ASA I grubunda, 18-65 yaş arası, hava yolu anatomisi Mallampati I-II olan, elektif cerrahi geçirecek 60 hasta çalışmaya alındı. Randomize olarak 2 gruba ayrılan (n=30) hastaların kalp hızı, noninvaziv sistolik, diyastolik ve ortalama kan basıncı, tidal sonu karbondioksit basıncı ve periferik oksijen saturasyonu monitörize edildi. Grup M hastalar Macintosh, grup A Airtraq laringoskop ile entübe edildi. Hastaların anestezi induksiyonundan önce ve sonra, hava yolu sağlama girişiminden sonra 5 dk. süresince hemodinamik veriler kaydedildi ve istatistiksel olarak değerlendirildi.

Bulgular: Her iki grup arasında preoperatif, 0 dk., 1 dk., 2 dk., 3 dk., 4 dk. ve 5. dk. sistolik, diyastolik ve ortalama kan basınçları ile kalp hızları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0,05). Ancak 2 grupta da sistolik, diyastolik ve ortalama kan basınçları ile kalp hızları 1. dk.'da belirgin arttı. (p<0,05).

Sonuç: Genel anestezi altında endotrakeal entübasyon uygulamasında Airtraq laringoskopun kolaylık ve hemodinamik yanıt açısından, Macintosh laringoskop ile eşit koşullar sağladığı düşüncesine varıldı.

Anahtar kelimeler: Macintosh laringoskop,
Airtraq laringoskop,
endotrakeal entübasyon

Alındığı tarih: 30.01.2018

Kabul tarihi: 15.02.2018

*Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Merkezi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

**Marmara Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Murat Acarel, Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anestezi ve Reanimasyon Kliniği, Haydarpaşa / İstanbul

e-mail: murat.acarel@gmail.com

ABSTRACT

Comparison of the Effects of the Endotracheal Intubation with Airtraq and Macintosh Laryngoscopes on Hemodynamics

Objective: The aim of this study was to compare the hemodynamic effects of the endotracheal intubation performed with Airtraq® (Prodol Meditec, Vizcaya, Spain) and Macintosh laryngoscopes.

Material and Method: After approval by the Institutional Ethics Committee 60 patients aged between 18-65 years in ASA group I with Mallampati scores I - II undergoing elective surgery were included in the study. Patients were randomized into two groups (n=30). All patients had their heart rate, noninvasive systolic blood pressure, diastolic blood pressure, mean blood pressure, end-tidal carbon dioxide pressure (ETCO₂) and peripheral oxygen saturation (SpO₂) monitored. Patients in the groups M, and A were intubated using Macintosh® and Airtraq laryngoscopes, respectively. Hemodynamic parameters of all patients were recorded before, and after induction of anesthesia and every 5 minutes after intubation, and compared statistically.

Results: There were no significant statistical differences between two groups regarding systolic, diastolic and mean blood pressures and heart rates during preoperative period and at 0., 1., 2., 3., 4., and 5. min (p>0.05). In both groups, systolic, diastolic and mean blood pressures and heart rates increased significantly at 1. min (p<0.05).

Conclusion: Airtraq laryngoscope was found comparable to Macintosh laryngoscope concerning ease of use and hemodynamic response to endotracheal intubation under general anesthesia.

Keywords: Macintosh laryngoscope,
Airtraq laryngoscope,
intubation

GİRİŞ

Endotrakeal entübasyon, ameliyat odasında hastaya güvenli bir hava yolu sağlamak ve gaz değişimini, anestezinin idamesini sağlamaktadır. Acil ve yoğun bakım ünitelerinde ise solunum yetmezliği gibi durumlarda sıklıkla yapılan bir uygulamadır ⁽¹⁾.

Ancak endotrakeal entübasyon sırasında laringoskopi uygulaması; larinks ve trakeanın mekanik uyarımına bağlı refleks sempatik bir yanıt oluşturmaktadır. Bunun sonucunda plazma katekolamin konsantrasyonları artarak taşikardi, hipertansiyon, aritmiler ve özellikle kalp rezervi sınırlı hastalarda miyokard iskemisi görülebilmektedir ⁽²⁾. Bu sempatik yanıtla bağlı değişiklikler, entübasyon sonrası 1. dk'da en yüksek seviyeye ulaşmakta ve 5. dk'da sonlanmaktadır ⁽³⁾.

Bu nedenle alternatif yöntemler araştırılmakta, minimal orofaringolaringeal uyarı yapan trakeal entübasyon teknikleri ile hemodinamik stres yanıtın ve hava yolu morbidite sıklığının azaldığı gösterilmektedir ⁽⁴⁾. Dolayısı ile endotrakeal entübasyon sırasında laringoskop uygulamalarında mekanik etkinin ortadan kaldırılması veya en aza indirgenmesi çözüm olabilir gibi görünmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Airtraq veya Macintosh laringoskop ile yapılan endotrakeal entübasyonun sempatik yanıtın hemodinamik parametreler üzerine etkilerinin incelenmesidir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Üniversite Etik Komite onayı alındıktan sonra, ASA I grubunda, 18-65 yaş arasında, hava yolu anatomisi sınıflaması Mallampati I ve II grubunda, elektif cerrahi geçirecek 60 hasta çalışmaya alındı. Hastalar randomize olarak 2 gruba (n=30) ayrıldı. Mallampati sınıflaması III ve IV grubunda, tiromental mesafe <6 cm, vücut kitle indeksi >35, yüz ve boyun dokularında deformite, koagülasyon bozuklukları, belirgin kalp, böbrek, nörolojik ve psikiyatrik hastalığı olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Tüm hastalara ameliyattan 30 dk. önce atropin sülfat 0.015 mg/kg ve midazolam 0.05 mg/kg İM premedikasyonda uygulandı. Ameliyat odasında kalp

hızı (KH), noninvaziv olarak sistolik, diyastolik ve ortalama kan basınçları (SKB, DKB, OKB), periferik oksijen saturasyonu (SpO₂) monitörizasyonu yapıldı. Anestezi induksiyonu tiyopental sodyum (Pentotal®) 5-7 mg/kg ve rokuronyum (Esmeron®) 0,6 mg/kg İV ile sağlandı. Rokuronyum verildikten 2 dk. sonra entübasyona geçildi. Grup M'daki hastalara Macintosh laringoskop (no=3 bleyd) ile Grup A'daki hastalara Airtraq® (Prodol Meditec, Vizcaya, Spain) laringoskop (Çoklu kullanımlı, her kullanım sonrası etilenoksit ile sterilize edilerek görüntü kalitesi kontrol edildi) ile endotrakeal tüp yerleştirilerek hava yolu sağlandı. Macintosh ve Airtraq laringoskop uygulamaları aynı anestezi doktoru tarafından gerçekleştirildi. Endotrakeal tüp konum akciğerlerin oskültasyonu ve kapnografi ile doğrulandı. Kadınlarda ID:7,5 mm, erkeklerde ID:8,5 mm kafı entübasyon tüpü (Bıçakçılar®) kullanıldı. Standart laringoskopi ve entübasyon komplikasyonları hipoksi, hiperkarbi, diş ve hava yolu travması (dudak, dil ve mukoza laserasyonu), tüpün yanlıs yerleşmesi ve laringospazm kaydedildi.

Anestezi induksiyon ve idamesi % 66 N₂O, % 33 O₂ içinde 1 MAC sevofluran ile taze gaz akımı sağlandı. Anestezi induksiyonundan önce (preoperatif), induksiyondan hemen sonra (0. dk), hava yolu sağlama girişiminden önce, hava yolu sağlama girişiminden sonra ilk 5 dk. süresince ve operasyon sırasında 5 dakika aralıklarla OKB, KH, SpO₂ ve anestezi induksiyonundan sonra tidal sonu karbondioksit basınç (EtCO₂) değerleri kaydedildi. Preoperatif, 0. dk (indüksiyon sonrası), endotrakeal entübasyon sonrası 1. dk, 2. dk, 3. dk, 4. dk, 5. dk ölçüm değerleri istatistiksel olarak analize alındı.

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, ortanca, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı kolmogrov-smirnov testi ile test edilmiştir. Değişken varyanslarının homojenliği test edilmiştir. Parametrik verilerin analizinde t test ve eşleştirilmiş örneklem testi kullanılmıştır. Parametrik olmayan verilerin analizinde Mann-Whitney U test ve Wilcoxon test kullanılmıştır. Oransal verilerin analizinde ki-kare testi kullanılmıştır. Analizlerde SPSS 19.0 programı kullanılmıştır. Analizler % 95 güven aralığında yapılmıştır. p<0.05 anlamlı farklılık belirlenmiştir.

BULGULAR

Airtraq ve Macintosh grupları arasında hastaların demografik özellikleri, tiromental mesafe ve Mallampati oranları açısından anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$) (Tablo 1). Airtraq grubunda 3 hastaya özefagus entübasyonu nedeniyle ikinci kez entübasyon gerektiği, bir hastada aritmi geliştiğinden çalışma dışı bırakıldı. Macintosh grubundaise 2 hastada entübasyon sonrası çalışma dışı bırakıldı. Orotrakeal entübasyon sırasında Airtraq grubunda 2 (2/30), Macintosh grubunda 3 (3/30) hastada, entübasyonu kolaylaştırıcı krikoid bası gerekti ($p>0,05$).

Tablo 1. Demografik özellikler (ort.±SD).

	Airtraq Grup (n=30)	Macintosh Grup (n=30)	p
Yaş (yıl)	35.67±12.55	36.71±12.02	0.753
Cinsiyet E/K	9 / 18	14/14	0.210
Vucüt ağırlığı (kg)	70.15±16.55	73.29±11.93	0.422
Boy (cm)	168.19±10.22	169.14±9.46	0.720
VKI (kg/cm ²)	24.71±4.91	25.69±4.19	0.431
Tiromental (cm)	8.93±1.34	9.11±2.34	0.727
Mallampati			
1 (n/%)	24 (89)	23 (82)	0.478
2 (n/%)	3 (11)	5 (18)	

* $p<0.05$

Gruplarası karşılaştırmada preoperatif dönemden 5. dk'ya kadar yapılan tüm ölçümlerde hastaların sistolik, diyastolik ve ortalama kan basınçları açısından anlamlı farklılık yoktu ($p>0,05$). Airtraq grubunda grup içi karşılaştırmada, sistolik kan basıncında preoperatif değer ile 0-2. dk değerleri arasında fark yoktu, ancak 1. dk'da anlamlı yükselme, 3-4-5. dk'larda anlamlı azalma saptandı ($p>0.05$). Macintosh grubunda grup içi karşılaştırmada ise, sistolik kan basıncında preoperatif değer ile 2. dk değeri arasında farklılık yokken, 1. dk'da anlamlı yükselme, 0-3-4-5. dk'larda anlamlı düşme saptandı ($p<0.05$). Airtraq grubunda, diyastolik kan basıncında preoperatif değer ile 0-2-3. dk değerleri arasında fark yoktu, 1. dk'da anlamlı yükselme, 4-5. dk'larda anlamlı azalma saptandı ($p<0.05$). Macintosh grubunda preoperatif değer ile 0-2. dk değerleri arasında fark yokken, 1. dk'da anlamlı yükselme, 3-4-5. dk'larda anlamlı azalma bulundu ($p<0.05$).

Airtraq grubunda ortalama kan basıncında preoperatif değer ile 0-2-3. dk değerleri arasında anlamlı fark yokken, 1. dk'da anlamlı yükselme, 4-5. dk'larda an-

Tablo 2. Ortalama kan basınç değerleri (mmHg) (ort.±SD).

	Airtraq	Macintosh	Gruplar arası p
Preop	96.1±11.2	96.3±15.5	0.962
0. dk.	97.0±15.7	91.2±14.3	0.159
1. dk.	113.1±22.7	112.9±22.5	0.967
2. dk.	98.8±16.2	96.9±15.4	0.648
3. dk.	92.5±13.8	88.3±14.7	0.279
4. dk.	86.6±9.7	82.5±14.0	0.214
5. dk.	83.0±10.3	78.6±12.8	0.172

lamlı azalma saptandı ($p<0.05$). Macintosh grubunda preoperatif değer ile 0-2-3. dk. değerleri arasında fark yoktu, ancak 1. dk'da anlamlı yükselme, 4-5. dk'larda anlamlı azalma saptandı ($p<0.05$) (Tablo 2).

Gruplarası karşılaştırmada, preoperatif dönemden 5. dk'ya kadar yapılan tüm ölçümlerde hastaların kalp atım hızları açısından anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$). Her iki grupta da, grup içi karşılaştırmada kalp atım hızlarında preoperatif değere göre 0-1-2-3-4-5. dk değerlerinde anlamlı artış saptandı ($p<0.05$) (Tablo 3).

Tablo 3. Kalp hızı (atım/dk.) (ort ± SD).

	Airtraq	Macintosh	Gruplar arası p
Preop	90.7±17.7	84.6±18.2	0.213
0. dk.	102.0±16.1	105.6±14.6	0.388
1. dk.	112.0±12.2	112.4±11.8	0.904
2. dk.	108.9±13.1	107.7±11.0	0.712
3. dk.	106.1±14.4	104.8±12.2	0.713
4. dk.	104.8±15.6	98.8±21.3	0.237
5. dk.	102.9±16.0	99.7±13.6	0.426

Gruplarası karşılaştırmada, 0. dk'dan 5. dk'ya kadar yapılan tüm ölçümlerde hastaların $ETCO_2$ ve SpO_2 değerleri açısından anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$).

TARTIŞMA

Laringoskopi ve endotrakeal entübasyon sırasında arteriyel kan basıncı, kalp hızı ve plazma katekolamin konsantrasyonlarında önemli artışlar meydana gelebilmektedir⁽⁵⁾. Bu sırada supraglottik yapıların uyarılmasına bağlı olarak gelişen sempatik aktivitedeki artış hemodinamik değişikliklerden sorumlu tutulmaktadır. Plazma adrenalin ve noradrenalin düzeylerinde 5 dk. içerisinde normale dönen artışlar meydana gelmektedir^(6,7). Geçici hiperdinamik yanıt semptomatik aort anevrizması, miyokard iskemi, serebral anevrizma ve intrakranyal hipertansiyonu olan

hastalarda ciddi komplikasyonlara yol açabilir ^(8,9). Klasik laringoskopinin bu olumsuz etkileri nedeni ile alternatif hava yolu aygıtları geliştirilmiştir. Airtraq, trakeal entübasyon amacıyla yeni geliştirilmiş, oral, faringeal ve trakeal aksın normal pozisyonunu değiştirmeden glottisin görüntülenmesini sağlayan bir laringoskoptur. Airtraq ile yapılan çalışmalar genellikle Macintosh laringoskopi ile kullanım kolaylığı, başarı oranı ve komplikasyonlar açısından karşılaştırılması ile ilgilidir ⁽¹⁰⁾. Maharaj ve ark.'nın ⁽¹¹⁾ zor entübasyon için düşük riskli hastalarda Macintosh ile Airtraq laringoskopi entübasyon kolaylığı ve komplikasyonları açısından karşılaştırdıklarında Airtraq kullanımının daha kolay olduğunu saptamışlardır. Jae-Chul Koh ve ark. ⁽¹²⁾ servikal omurga hareketsizliği ve ağız açıklığı sınırlaması olan hastalarda Airtraq ile daha iyi görüntü sağlandığı, entübasyon başarısının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Airtraq laringoskopun bu avantajlarına karşın entübasyona hemodinamik yanıt açısından Macintosh laringoskopa üstün olup olmadığını araştıran az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda, zor hava yolu öngörülme, havayolu anatomisi normal olan ve kardiyovasküler sistem patolojisi olmayan hastalarda her 2 laringoskop ile yapılan entübasyon sırasında hemodinamik yanıtları karşılaştırmayı amaçladık. Airtraq ile Macintosh laringoskop ile yapılan entübasyona benzer hemodinamik yanıtlar oluşturduğunu saptadık. Çalışmamız Macintosh laringoskop ile 1000'in üzerinde entübasyon deneyimi olan aynı anestezi doktoru tarafından yapıldı. Airtraq laringoskop ile çalışma öncesi 20 hastada elektif şartlarda entübasyon yapılmasıyla kullanım deneyimi kazanıldı. Macintosh ile Airtraq laringoskopun karşılaştırıldığı randomize kontrollü klinik bir çalışmada, 500'den fazla entübasyon deneyimi olan 4 anestezi doktoru ile çalışılmış ve deneyim için her kullanım sonrası etilenoksit ile sterilize edilen ve görüntü kalitesi kontrol edilen Airtraq laringoskop ile 20 entübasyon yapılmasının yeterli olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmamızda her 2 grupta da sistolik, diyastolik ve ortalama kan basıncında, kalp hızında 1. dk.'dan sonra belirgin artış olmasına karşın gruplar arası anlamlı farklılık saptanmadı. Jae-Chul Koh ve ark.'nın ⁽¹²⁾ servikal omurga ve ağız açıklığı sınırlaması olan, ASA II, 50 hastada yaptığı çalışmada, induksiyonda propofol ve remifentanil kullanılmış ve entübasyonlar çalışma öncesi 30'dan fazla

Airtraq ile entübasyon deneyimi olan aynı anestezi doktoru tarafından uygulanmış ve entübasyon sonrası hemodinamik değişiklikler açısından 2 grup arasında bir farklılık bulunmamıştır. Buna karşın, Maharaj ve ark. ⁽¹¹⁾ Macintosh grubunda Airtraq laringoskop uygulananlara göre entübasyon sonrası 1. ve 2. dk ölçümlerinde kalp hızı anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Araştırmacılar bunu Airtraq laringoskop ile uygun görüntü sağlayabilmek için ağız, farinks, trakea ekseninin hizalanmasında daha az güç kullanılmasına bağlamıştır. Hirabayashi ve ark. ⁽¹⁴⁾ ise Trachlight ve Macintosh laringoskop ile trakeal entübasyonda hemodinamik değişiklikleri karşılaştırmış ve endotrakeal entübasyon sonrası ortalama arter basıncı ile kalp hızındaki değişikliklerde 2 grup arasında bir farklılık saptamamıştır.

Hirabayashi ve ark.'nın ⁽¹³⁾ Airtraq laringoskop ile yaptığı çalışmada, 20 hastada entübasyon sırasında servikal omurga hareketlerindeki değişiklikler direkt grafi ile görüntülenmiştir. Atlas, C2-C4 omurlarındaki yer değiştirme, nötral pozisyon ile karşılaştırıldığında, Airtraqta Macintosh laringoskopiye oranla daha az değişiklik belirlenmiştir. Airtraq ile Macintosh laringoskopa oranla, daha az güç uygulanarak, daha az servikal omurga hareketi ile entübasyon için yeterli bir laringoskopik görüntü sağlandığı ileri sürülmüştür. Airtraq laringoskopun bu özelliğine karşın çalışmamızda, entübasyona hemodinamik yanıtta bir üstünlük sağlamadığı saptanmıştır. İki laringoskopi karşılaştıran 12 randomize kontrollü çalışmanın meta-analizinde Airtraq ile entübasyon süresi ve özefagus entübasyon riskinin belirgin oranda azaldığı sonucuna varılmıştır ⁽¹⁵⁾.

Oral dokulara laringoskopi ile direkt travma % 6 oranında bildirilmiştir ⁽¹⁶⁾. Dental travma skorları Airtraq laringoskop ile özellikle zor entübasyon simülasyonlarında daha düşük oranda bulunmuştur ⁽¹⁵⁾.

SONUÇ

Airtraq laringoskopun genel anestezi altında endotrakeal entübasyon uygulamasında kolaylık ve hemodinamik yanıtlar açısından Macintosh laringoskopa eşit koşullar sağladığını, normal entübasyon koşulları olan hastalarda rahatça kullanılabileceğini, daha güçlü entübasyon durumlarında etkinliği için ileri çalışmalara gereksinim olduğu düşüncesine varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Gündoğan K, Coşkun R, Guven M, Sungur M. Yoğun bakımda endotrakeal entübasyon komplikasyonları. *Yoğun Bakım Derg.* 2011;2:39-43.
2. Kanchi M, Nair HC, Banakal S, Murthy K, Murugesan C. Haemodynamic response to endotracheal intubation in coronary artery disease: Direct versus video laryngoscopy. *Indian J Anaesth.* 2011;55:260-5. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.82673>
3. Nishikawa K, Omote K, Kawana S, Namiki A. A comparison of hemodynamic changes after endotracheal intubation by using the Lightwand device and the laryngoscope in normotensive and hypertensive patients. *Anesth Analg.* 2000;90:1203-7. <https://doi.org/10.1097/00000539-200005000-00038>
4. Kihara S, Brimacombe J, Yaguchi Y, Watanabe S, Taguchi N, Komatsuzaki T. Hemodynamic responses among three tracheal intubation devices in normotensive and hypertensive patients. *Anesth Analg.* 2003;96:890-5. <https://doi.org/10.1213/01.ANE.0000048706.15720.C9>
5. Tuncer S, Reisli R, Yosunkaya A, Tavlan A, Uzun S. Trakeal entübasyonda oluşan hemodinamik yanıtın kontrolünde sufentanilin farklı dozlarının karşılaştırılması. *Türk Anest Rean Cem Mecmuası.* 2003;31:116-20.
6. Houghton IT, Low JM, Lau JT, OH TE. An ethnic comparison of the sympathetic response to tracheal intubation. *Anaesthesia.* 1993;48:965-8. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.1993.tb07475.x>
7. Shribman AJ, Smith G, Achola KJ. Cardiovascular and catecholamine responses to laryngoscopy with and without tracheal intubation. *Br J Anaesth.* 1987;59(3):295-9. <https://doi.org/10.1093/bja/59.3.295>
8. Thomson IR. The haemodynamic response to intubation: a perspective. *Can J Anaesth.* 1989;36:367-9. <https://doi.org/10.1007/BF03005331>
9. Kovac AL. Controlling the hemodynamic response to laryngoscopy and endotracheal intubation. *J Clin Anesth.* 1996;8:63-79. [https://doi.org/10.1016/0952-8180\(95\)00147-6](https://doi.org/10.1016/0952-8180(95)00147-6)
10. Saraçoğlu KT, Acarel M, Umuroğlu T, Göğüs FY. The use of Airraq laryngoscope versus Macintosh laryngoscope and fiberoptic bronchoscope by experienced anesthesiologists. *Middle East J Anaesthesiol.* 2014; Jun;22(5):503-9.
11. Maharaj CH, O'Croinin D, Curley G, Harte BH. A comparison of tracheal intubation using the Airraq or the Macintosh laryngoscope in routine airway management: a randomized, controlled clinical trial. *Anaesthesia.* 2006;61:1093-9. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2006.04819.x>
12. Koh JC, Lee JS, Lee YW, Chang CH. Comparison of the laryngeal view during intubation using Airraq and Macintosh laryngoscopes in patients with cervical spine immobilization and mouth opening limitation. *Korean J Anesthesiol* 2010;59:314-8. <https://doi.org/10.4097/kjae.2010.59.5.314>
13. Hirabayashi Y, Fujita A, Seo N, Sugimoto H. A comparison of cervical spine movement during laryngoscopy using the Airraq or Macintosh laryngoscopes. *Anaesthesia.* 2008;63:635-40. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2008.05480.x>
14. Hirabayashi Y, Hiruta M, Kawakami T, Inoue S, Fukuda H, Saitoh K, et al. Effects of lightwand (Trachlight) compared with direct laryngoscopy on circulatory responses to tracheal intubation. *Br J Anaesth.* 1998;81:253-5. <https://doi.org/10.1093/bja/81.2.253>
15. Lu Y, Jiang H, Zhu YS. Airraq laryngoscope versus conventional Macintosh laryngoscope: a systematic review and meta-analysis. *Anesthesia.* 2011;66:1160-7. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2011.06871.x>
16. Fung BK, Chan MY. Incidence of oral tissue trauma after the administration of general anesthesia. *Acta Anaesthesiol Sinica.* 2001;39:163-7.

Araştırma

Preoperative Evaluation of The Patients with Cardiovascular Disease Undergoing Noncardiac Surgery

Meltem GÜNER CAN*, Özgen ILGAZ KOÇYİĞİT*, Mehmet BİLHAN HAYIRLIOĞLU*,
Muharrem KOÇYİĞİT**, Zeynep KAYHAN***

ABSTRACT

Objective: Preoperative evaluation of the patients with cardiac problems who will undergo noncardiac surgery is crucial. The aim of our study is to investigate the relationship between cardiac risk determined by the American Society of Anesthesiologists (ASA) classification, Goldman scoring system, and the cardiology consultation, and the perioperative mortality and morbidity.

Material and Method: Five hundred patients undergoing noncardiac surgery for whom cardiology consultation requested were studied prospectively. The relationship between the patients' ASA classes, Goldman scores, cardiac risks, comorbidities, operation types, preoperative cardiac symptoms, and perioperative morbidity and mortality was assessed.

Results: The mean age in the group with morbidity (69.3±10.6 years) was significantly higher than that in the group without morbidity (64.0±12.1 years) (p<0.001). There was no perioperative mortality while in 354 (70.8%) of 500 patients cardiovascular complications developed. While a significant difference between operation type of both groups was observed (p=0.001), preoperative hypertension was more frequently seen in the morbidity group (p=0.007). Preoperative ASA classes (p=0.016), Goldman scores (p<0.001), and cardiac risks of patients (p=0.039) were significantly different between the groups. Logistic regression analysis was applied, and only age, hypertension, and operation type were found to be risk factors for perioperative morbidity.

Conclusion: We believe that ASA classification, Goldman Cardiac Risk Index, and cardiac risk determined by the cardiologists can affect the patients' perioperative management. Besides use of risk indices and algorithms can reduce the requirement for consultation and request for unnecessary laboratory or imaging tests and can prevent unnecessary cancellation or delaying of the surgery.

Keywords: preoperative evaluation, noncardiac surgery, ASA classification, Goldman cardiac risk index

ÖZ

Nonkardiyak Cerrahi Geçirecek Kardiyovasküler Hastalığı Olan Hastaların Preoperatif Değerlendirilmesi

Amaç: Nonkardiyak cerrahi geçirecek kardiyak sorunlu hastaların preoperatif değerlendirmesi oldukça kritiktir. Çalışmamızın amacı, Amerikan Anestezistler Derneği (ASA) sınıflaması, Goldman skorlama sistemi ve kardiyoloji konsültasyonu ile belirlenen kardiyak risk ile perioperatif mortalite ve morbidite arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Nonkardiyak cerrahi geçirecek, kardiyoloji konsültasyonu istenen 500 hasta prospektif olarak çalışmaya alındı. Hastaların ASA sınıfları, Goldman skorları, kardiyak riskleri, komorbiditeleri, operasyon tipleri, preoperatif kardiyak semptomları ile perioperatif mortalite ve morbidite arasındaki ilişki değerlendirildi.

Bulgular: Morbidite gelişen grupta ortalama yaş (69.3±10.6) morbidite gelişmeyen gruba göre (64.0±12.1) anlamlı olarak yüksekti (p<0.001). Çalışmamızda perioperatif mortalite gözlenmezken, 500 hastanın 354 (%70,8) ünde kardiyovasküler komplikasyon gelişti. Ameliyat tipi açısından iki grup arasında anlamlı farklılık gözlenirken (p=0.001), preoperatif hipertansiyon varlığı morbidite gelişen grupta daha sıkı (p=0.007). İki grubun preoperatif ASA sınıfları (p=0.016), Goldman skorları (p<0.001) ve kardiyoloji konsültasyon riskleri (p=0.039) anlamlı olarak farklıydı. Yapılan lojistik regresyon analizinde yalnızca yaş, hipertansiyon ve operasyon tipinin perioperatif morbidite için risk faktörü olabileceği gösterildi.

Sonuç: ASA sınıflaması, Goldman kardiyak risk indeksi ve kardiyolog tarafından belirlenen kardiyak risk, hastaların perioperatif yönetimini etkileyebilir. Ayrıca risk indeksleri ile algoritmelerin kullanımının, konsültasyon gereksinimini azaltarak gereksiz laboratuvar ve görüntüleme tetkiki istemini dolayısıyla cerrahinin gereksiz ertelenme ve iptalini önleyebileceğini düşünüyoruz.

Anahtar kelimeler: preoperatif değerlendirme, nonkardiyak cerrahi, ASA sınıflaması, Goldman kardiyak risk indeksi

Alındığı tarih: 16.01.2018

Kabul tarihi: 15.02.2018

*Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Atakent Hastanesi

**Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Maslak Hastanesi

***Başkent Üniversitesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Yazışma adresi: Yrd. Doç. Dr. Meltem Güner Can, Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Atakent Hastanesi / İstanbul

e-mail: drmeltemguner@yahoo.com

INTRODUCTION

During the previous few decades, noncardiac surgery has made substantial advances in treating diseases and improving the patient's quality of life. Thus, the number of elderly patients undergoing noncardiac surgery

is growing worldwide^[1]. However, such surgery is associated with significant cardiac morbidity, mortality, and consequent cost. By contrast, preoperative risk assessment is an important step here, and the goals of preoperative evaluation are to reduce patient risk and morbidity of surgery as well as to promote efficiency and reduce cost^[2].

Preoperative evaluation has several components and goals. The most important parameters of the evaluation are history and physical examination. Based on the history and physical examination, appropriate laboratory tests and preoperative consultations should be provided. Based on the above-mentioned parameters, the anesthesiologist should choose the appropriate anesthetic and care plan.

In recent decades, several classification systems have been developed to assess the cardiac risk. The American Society of Anesthesiologists (ASA) classification is used to predict cardiac death within 48 hours of surgery^[3]. However, the ASA classification system has limited utility because it is very subjective and its reproducibility has not been proven uniformly. In addition, the ASA system is not as efficient as the other indices, particularly for predicting cardiac events^[4]. The Goldman Cardiac Risk Index and Detsky Risk Index are multifactorial approaches for risk assessment that were developed to overcome the limitations of the ASA classification system^[5,6]. Lee et al. prospectively produced the revised cardiac risk index stratification system in an attempt to simplify the Goldman Index^[7]. The 1996 American College of Cardiology/American Heart Association (ACC/AHA) Guidelines on perioperative cardiovascular evaluation for non-cardiac surgery provide an evidence-based approach for the perioperative evaluation and management of these patients which were updated in 2002, 2007, and 2014^[8].

Although cardiac complications are the most extensively studied subject in perioperative medicine^[9], prospective studies that assess and directly compare the accuracy of different risk indices that are currently used in large populations are still lacking^[10]. We attempted to determine the validity of the ASA system, Goldman scores, and cardiology consultation based on the ACC/AHA guidelines for predicting the perioperative mortality and morbidity in 500 consecutive

patients scheduled for elective noncardiac surgery.

MATERIAL and METHODS

Preoperative period

Patients scheduled for elective non-cardiac surgery at the Baskent University Hospital were evaluated by a cardiologist and an anesthesiology resident under the supervision of a senior anesthesiologist. The cardiac risk was determined by the cardiologist according to the ACC/AHA guidelines. The parameters included in the evaluation and examination schedule are presented in Table 1.

Table 1. Preoperative data.

- Age
- Sex
- Type of surgery
- Patient's history (angina, dyspnea, syncope, orthopnea, arrhythmia)
- Physical examination
- Routine laboratory tests
- Comorbid diseases
- ASA scores
- Goldman scores
- Cardiology risks

The Goldman Cardiac Risk Index and the ASA scores are based on the anamnesis data, physical examination, and complementary tests. The parameters included in the Goldman and ASA scores are shown in Tables 2 and 3.

Table 2. Physical status of the patients as classified by the ASA.

ASA classification	Patient's physical status
I	Normal and healthy
II	Mild systemic disease
III	Severe systemic disease that limits activity but is not incapacitating
IV	Severe systemic disease that is incapacitating and a constant threat to life
V	Survival for more than 24 h not expected, with or without operation
VI	Brain death
E	Emergency operation requirement

According to the original recommendations, the Goldman Cardiac Risk Index was divided into four groups as follows: Group I, < 6 points; Group II, 6-12 points; Group III, 13-25 points; and Group IV, > 25 points.

Table 3. Goldman Cardiac Risk Index.

Clinical condition	Index points
Age > 70 years	5
Abdominal or thoracic surgery	3
Myocardial infarction within the previous 6 months	10
Third heart sound or jugular vein distention	11
Urgency	4
Hemodynamically significant valvular aortic stenosis	3
Rhythm other than sinus or premature atrial contractions on latest ECG	7
> 5 premature ventricular contractions/min	7
Poor general medical condition: pO ₂ < 60, pCO ₂ > 50, K < 3, HCO ₃ < 20, BUN > 50, Crea > 3, chronic liver disease, confined to the bed	3

Table 4. Recorded intraoperative and postoperative parameters and morbidities.

- Anesthesia type and agents
- Vital signs (blood pressure, heart rate, SpO₂)
- Hemodynamic problems and interventions
- Bleeding and transfusion requirement
- AMI and cardiac arrest

Intraoperative and postoperative period

As part of routine practice, pulse oximetry, electrocardiography, noninvasive blood pressure, and end-tidal carbon dioxide (ETCO₂) values were monitored continuously throughout the operation. Invasive blood pressure, central venous pressure, body temperature, and urine output were also monitored if required (in high-risk or surgery patients).

In the general anesthesia group, anesthesia was induced with propofol/thiopental/etomidate as well as vecuronium/rocuronium and fentanyl and maintained with isoflurane and N₂O/O₂. Marcaine, prilocaine, or heavy marcaine were administered in the regional anesthesia group. Patients were premedicated with midazolam and fentanyl in the sedo-algesia group. The parameters evaluated during intraoperative period and at postoperative 24 hour follow up are shown in Table 4.

While increased systolic, and diastolic blood pressure levels (>140 mmHg, and > 90 mmHg, respectively) were classified as hypertension, systolic pressure <90 mmHg was classified as hypotension. Tachycardia (heart rate > 100) and bradycardia (heart rate < 50) were also recorded. However, temporary increases and decreases did not necessitate any treatment during induction, and laryngoscopes were removed.

After the surgery, patients were transported to their rooms or the intensive care unit (ICU). The same parameters were recorded during postoperative 24 hours. However, if they were transported to the ICU, their follow-up was extended until their discharge from the ICU.

Statistical analyses

All data were presented as mean (\pm standard deviation) values. SPSS 13.0 for Windows statistical package (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) was used for analyses. The variables within the groups with and without morbidity were analyzed using Student - t and chi-square tests. A value of P < 0.05 was considered to be statistically significant.

RESULTS

In all, 500 patients were included in the study. Mean (\pm SD) age of the patients was 67.6 \pm 11.3 years. The study population included 273 (54.6%) female, and 227 (45.4%) male patients. The patients were divided into two groups based on the presence or absence of morbidity (ie.hemodynamic complications).

The mean age in the group with morbidity (69.3 \pm 10.6 years) was significantly higher than that in the group without (64.0 \pm 12.1 years) (p<0.001). The men/women ratio was similar in both groups (p=0.200). Hemodynamic complications, such as hypotension, hypertension, bradycardia, tachycardia, arrhythmia, acute myocardial infarction (AMI), and cardiac arrest were observed in 354 (70.8%) patients during the perioperative period. Cardiac arrest occurred during the perioperative (n=2), intraoperative (n=1), postoperative (n=1) periods. There was no mortality in

our study. Hypertension, as a comorbid disease, was significantly more prevalent in the morbidity group (57.0%) relative to those without (20.2%) (p=0.007). The prevalence of other comorbid diseases, such as congestive heart failure, valvular disease, arrhythmia, coronary artery disease (CAD), diabetes mellitus, as well as renal and lung diseases was similar between the groups.

There were no statistically significant differences between the groups with respect to the anesthesia type (general anesthesia, regional anesthesia, and sedoanalgesia) and hypnotic agents (thiopental, propofol, and etomidate) used. The history of exertional angina was significantly higher in the morbidity group (p = 0.05). The parameters including other cardiac history are shown in Table 5.

Table 5. Preoperative cardiac history.

	Group A (with morbidity)	Group B (without morbidity)	P value
Angina	20 (5.6%)	5 (3.4%)	0.371
Effort angina	17 (4.8%)	2 (1.4%)	0.05
Orthopnea	21 (5.9%)	7 (4.8%)	0.676
Palpitation	47 (13.3%)	18 (12.3%)	0.884
Dyspnea	25 (7.1%)	9 (6.2%)	0.846
Effort dyspnea	103 (29.1%)	37 (25.3%)	0.444
PND	8 (2.3%)	0 (0%)	0.112
Syncope	2 (0.6%)	2 (1.4%)	0.584

ASA classification scores, Goldman Cardiac Risk scores, and Goldman Cardiac risk group values of the two groups were significantly different, as shown in Figure 1.

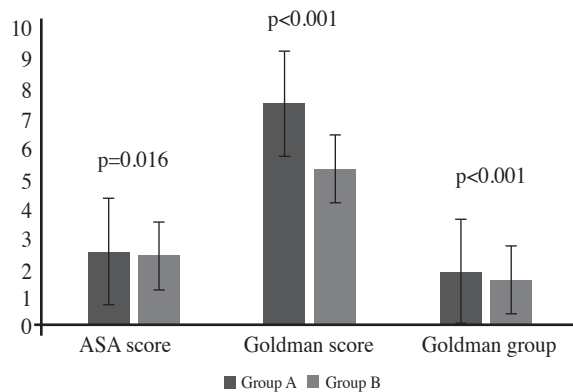


Figure 1. ASA, Goldman scores, and Goldman group values between the groups.

Cardiac risks, as determined preoperatively by a cardiologist based on the AHA/ACC Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery, were significantly higher in the morbidity group (p=0.039).

As a multivariate test, logistic regression analysis was applied. Among all variables, only age, hypertension status, and operation type (abdominal surgery, orthopedic surgery, disc surgery, and craniotomy) emerged as risk factors for perioperative morbidity, as seen in Table 6.

Table 6. Risk factors for perioperative morbidity.

	P value	Odds Ratio
Age	0.002	1.04
Abdominal surgery	0.012	2.40
Orthopedic surgery	0.001	3.22
Disc surgery	0.012	2.37
Craniotomy	0.026	4.70
Hypertension	0.018	0.53
ASA class	0.331	-
Goldman score	0.798	1.01
Goldman group	0.249	-
Effort angina	0.284	0.41
Cardiology risk (AHA/ACC)	0.839	-

CONCLUSION

Cardiac complications and hemodynamic problems are commonly observed during the perioperative period. There are several clinical investigations that describe a correlation between different risk indices and perioperative mortality and morbidity. In our study, we investigated 500 patients undergoing preoperative cardiac assessment for possible noncardiac surgical procedures, and we compared the performance of the ASA classification, Goldman Cardiac Risk Index, and cardiology risk in predicting cardiac events. The results of our study demonstrate a relationship between the age, operation type, hypertension status, presence of exertional angina, and perioperative morbidity. The ASA classification, Goldman Cardiac Risk Index, and cardiology assessment have predictive values for perioperative cardiac events. Further, we found that the prevalence of complications (70.8%) was much greater than in previous studies because we also considered minor complications, such as hypotension, hypertension, bradycardia, and tachycardia in addition to major complications (AMI, ventricular fibril-

lation, heart failure, cardiac arrest, atrioventricular block) that were referred as cardiac events in previous trials.

Patients with CAD are now living longer owing to major medical advances^[11]. Therefore, patients carrying high burden of CAD are now surviving long enough for other conditions to develop that require surgical intervention, including cancer and severe osteoarthritis of the hip and knee. The population of the elderly that needs noncardiac surgery is on the rise; therefore, anesthesiologists and surgeons are being consulted by an increasing number of elderly patients.

Advanced age is a special risk factor, not only because of the increased likelihood of CAD, but also because of the effects of aging on the myocardium. Advanced age has been associated with CAD and perioperative complications in multiple studies^[5,6,12]. The predictors of perioperative mortality and morbidity determined by Lee et al.^[7] do not include advanced age, and the AHA/ACC 2007 Noncardiac Surgery Guidelines mention advanced age as a minor predictor. In our study, we found that the mean age of the morbidity group was higher, and advanced age was an independent risk factor for perioperative complications.

In a study by Castelli et al, premenopausal women had a lower CAD incidence, and in general, symptomatic CAD occurred ≥ 10 years later in women than in men^[13]. Thus, male sex can be considered as a risk factor for cardiac complications. However, similar to that in our study, in several other studies^[5-7], the ASA classification and AHA/ACC guidelines have not shown a relationship between sex and perioperative morbidity.

For elective surgery, the cardiac risk can be stratified according to several factors, including complexity of surgical procedures. Immediate surgical interventions rather than elective surgery are required in high-risk groups with higher morbidity ratios^[5,6,14]. Several large surveys have demonstrated that perioperative cardiac morbidity is particularly concentrated among patients who undergo major thoracic, abdominal, or vascular surgery^[14-16]. In our study, we did not include urgent or vascular surgery and found that abdominal, orthopedic, and disc surgery and craniotomy were independent risk factors for cardiac complications.

Thoracic surgery was not shown to be a risk factor, and we believe that this result can be attributed to the small number of thoracic surgery cases in our study.

Numerous studies^[5,17-21] have shown that stage 1 or stage 2 hypertension (systolic blood pressure <180 mm Hg and diastolic blood pressure <110 mm Hg) is not an independent risk factor for perioperative cardiovascular complications. However, in some studies^[22,23], an elevated blood pressure on an initial recording in a patient with previously undiagnosed or untreated hypertension was shown to be correlated with blood pressure liability under anesthesia. In our study, we found hypertension to be an independent risk factor; however, the limitation of our study was the undefined stage of hypertension mentioned.

Heart failure has been identified in several studies as being associated with a poorer outcome when noncardiac surgery is performed^[5-7]. Valvular heart disease, especially severe aortic and mitral stenosis, poses the greatest risk for noncardiac surgery^[24,25]. We did not find a relationship between heart failure, valvular disease, and cardiac complications in our study. However, the number of patients with heart failure or valvular disease was very small in our study which might have affected our results.

Several metabolic diseases may accompany cardiac diseases. Diabetes mellitus is the most common of these, and several studies have shown diabetes mellitus to be a risk factor for cardiac complications^[26,27]. However, similar to our results, previous reports have not identified diabetes mellitus as a risk factor^[7,28].

The predictive power of the Goldman's Cardiac Risk Index and ASA classification for perioperative complications has been evaluated in several prospective studies^[5,6,15]. In comparison to those of the ASA classification, the admission terms of the Goldman's Cardiac Risk Index are very restrictive. In a prospective study on 845 consecutive patients scheduled for major elective noncardiac thoracic surgery, the ASA score was a valid method for determining the perioperative risk, and the cardiac risk index did not provide any additional information regarding the general perioperative risk^[29].

Cardiology consultations are often recommended by

surgeons and anesthesiologists for patients with cardiovascular disease. Several studies have shown that there is considerable disagreement among anesthesiologists and surgeons regarding the purposes and utility of cardiology consultations^[30]. These studies have also suggested that most of the cardiology consultations provide little contribution that actually affects disease management. In our study, we found a correlation between the ASA classification, Goldman Cardiac Risk Index, cardiology consultation risk, and perioperative complications; however, none of these parameters was found to be an independent risk factor. Furthermore, we found that 19.5% of the patients were referred to a cardiologist for any reason by the anesthesiologist or the surgeon. We believe that this is a considerably high percentage; similar high percentages have been reported in previous trials. The use of risk indices and guidelines can reduce the cardiology consultation rates and costs. However, further studies are warranted to establish an ideal method for clinical prediction of cardiac complications.

REFERENCES

1. Devereaux PJ, Sessler DI. Cardiac complications in patients undergoing major noncardiac surgery. *N Engl J Med.* 2015;373:2258-69. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1502824>
2. Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK. Preoperative evaluation and management. *Clinical Anesthesia*. Fifth edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006:475-83.
3. American Society of Anesthesiologists. New classification of physical status. *Anesthesiology.* 1963;24:111.
4. Lewin I, Lerner AG, Green SH, Del Guercio LR, Siegel JH. Physical class and physiologic status in the prediction of operative mortality in the aged sick. *Ann Surg.* 1971;174:217-31. <https://doi.org/10.1097/0000658-197108000-00008>
5. Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N Engl J Med.* 1977;297:845-50. <https://doi.org/10.1056/NEJM197710202971601>
6. Detsky AS, Abrams HB, McLaughlin JR. Predicting cardiac complications in patients undergoing noncardiac surgery. *J Gen Intern Med.* 1986;1:211-9. <https://doi.org/10.1007/BF02596184>
7. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation.* 1999;100:1043-9. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.100.10.1043>
8. 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, Barnason SA, Beckman JA, Bozkurt B, Davila-Roman VG, Gerhard-Herman MD, Holly TA, Kane GC, Marine JE, Nelson MT, Spencer CC, Thompson A, Ting HH, Uretsky BF, Wijeyesundera DN; American College of Cardiology; American Heart Association. *J Am Coll Cardiol.* 2014 Dec 9;64(22):77-137.
9. Smilowitz NR, Gupta N, Ramakrishna H, Guo Y, Berger JS, Bangalore S. Perioperative Major adverse cardiovascular and cerebrovascular events associated with noncardiac surgery. *JAMA Cardiol.* 2017 Feb 1;2(2):181-7. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2016.4792>
10. Gilbert K, Larocque B, Lawrence T. Prospective evaluation of cardiac risk indices for patients undergoing noncardiac surgery. *Ann Intern Med.* 2000;133:356-9. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-133-5-200009050-00011>
11. Braunwald E. Personal reflections on efforts to reduce ischemic myocardial damage. *Cardiovasc Res.* 2002;56:332-8. [https://doi.org/10.1016/S0008-6363\(02\)00643-0](https://doi.org/10.1016/S0008-6363(02)00643-0)
12. Vanzetto G, Machecourt J, Blendea D. Additive value of thallium single-photon emission computed tomography myocardial imaging for prediction of perioperative events in clinically selected high cardiac risk patients having abdominal aortic surgery. *Am J Cardiol.* 1996;77:143-8. [https://doi.org/10.1016/S0002-9149\(96\)90585-8](https://doi.org/10.1016/S0002-9149(96)90585-8)
13. Castelli WP. Epidemiology of coronary heart disease: the Framingham Study. *Am J Med.* 1984;76:4-12. [https://doi.org/10.1016/0002-9343\(84\)90952-5](https://doi.org/10.1016/0002-9343(84)90952-5)
14. Mullen MG, Michaels AD, Mehaffey JH, Guidry CA, Turrentine FE, Hedrick TL, Friel CM. Risk associated with complications and mortality after urgent surgery vs elective and emergency surgery: implications for defining "Quality" and reporting outcomes for urgent surgery. *JAMA Surg.* 2017 Aug 1;152(8):768-74. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2017.0918>
15. Mangano DT. Perioperative cardiac morbidity. *Anesthesiology.* 1990;72:153-84. <https://doi.org/10.1097/0000542-199001000-00025>
16. Greenburg AG, Saik RP, Pridham D. Influence of age on mortality of colon surgery. *Am J Surg.* 1985;150:65-70. [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(85\)90011-X](https://doi.org/10.1016/0002-9610(85)90011-X)
17. Eagle KA, Coley CM. Combining clinical and thallium data optimizes preoperative assessment of cardiac risk before major vascular surgery. *Ann Intern Med.* 1989;110:859-66. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-110-11-859>
18. Detsky AS, Abrams HB, Forbath N. Cardiac assessment for patients undergoing noncardiac surgery: a multifactorial clinical risk index. *Arch Intern Med.* 1986;146:2131-4. <https://doi.org/10.1001/archinte.1986.00360230047007>
19. Ashton CM, Petersen NJ, Wray NP. The incidence of perioperative myocardial infarction in men undergoing noncardiac surgery. *Ann Intern Med.* 1993;118:504-10. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-118-7-199304010-00004>
20. Lette J, Waters D, Bernier H. Preoperative and long-term cardiac risk assessment: predictive value of 23 clinical descriptors, 7 multivariate scoring systems, and

- quantitative dipyridamole imaging in 360 patients. *Ann Surg.* 1992;216:192-204.
<https://doi.org/10.1097/00000658-199208000-00010>
21. Raby KE, Barry J, Creager MA. Detection and significance of intraoperative and postoperative myocardial ischemia in peripheral vascular surgery. *JAMA.* 1992;268:222-7.
<https://doi.org/10.1001/jama.1992.03490020070033>
 22. Slogoff S, Keats AS. Does perioperative myocardial ischemia lead to postoperative myocardial infarction? *Anesthesiology.* 1985;62:107-14.
<https://doi.org/10.1097/00000542-198502000-00002>
 23. The fifth report of the Joint National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC V). *Arch Intern Med.* 1993;153:154-83.
<https://doi.org/10.1001/archinte.1993.00410020010002>
 24. Keswani A, Lovy A, Khalid M, Blaufarb I, Moucha C, Forsh D, Chen D. The effect of aortic stenosis on elderly hip fracture outcomes: A case control study. *Injury.* 2016 Feb;47(2):413-8.
<https://doi.org/10.1016/j.injury.2015.10.015>
 25. Mizuno R, Yamagami ST, Higashi T, Nakada Y, Takeda Y, Okayama S, Fujimoto S, Saito Y. Major non-cardiac surgery is a risk factor for rapid hemodynamic progression of non-rheumatic aortic stenosis. *Circ J.* 2015;79(4):867-72.
<https://doi.org/10.1253/circj.CJ-14-1111>
 26. Eagle KA, Berger PB, Calkins H. ACC/AHA guideline update for perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery-executive summary. *Anesth Analg.* 2002;94:1052-64.
<https://doi.org/10.1097/00000539-200205000-00002>
 27. Roghi A, Palmieri B, Crivellaro W. Relationship of unrecognized myocardial infarction, diabetes mellitus and type of surgery to postoperative cardiac outcomes in vascular surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2001;21:6-16.
<https://doi.org/10.1053/ejvs.2000.1213>
 28. Axelrod D, Upchurch G, DeMonner S. Perioperative cardiovascular risk stratification of patients with diabetes who undergo elective major vascular surgery. *J Vasc Surg.* 2002;35:894-901.
<https://doi.org/10.1067/mva.2002.123681>
 29. Prause G, Offner A, Ratzenhofer B. Comparison of two preoperative indices to predict perioperative mortality in non-cardiac thoracic surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1997;11:670-5.
[https://doi.org/10.1016/S1010-7940\(97\)01150-0](https://doi.org/10.1016/S1010-7940(97)01150-0)
 30. Katz RI, Cimino L, Vitkun SA. Preoperative medical consultations: impact on perioperative management and surgical outcome. *Can J Anesth.* 2005;52:697-702.
<https://doi.org/10.1007/BF03016556>

Araştırma

Administration of Paracetamol, Diclofenac Sodium, and Tramadol for Postoperative Analgesia After Coronary Artery Bypass Surgery

Yaşar ARSLAN*, Türkan KUDSİOĞLU**, Nihan YAPICI**, Zuhul AYKAÇ***

ABSTRACT

Objective: In this study we aimed to compare the effects of paracetamol, diclofenac sodium, and tramadol administration on postoperative pain during postoperative period of the patients who underwent coronary artery bypass grafting (CABG).

Material and Method: After acquirement of the approval of ethics committee and informed consent of the patients, 200 patients with normal renal and liver functions and an ejection fraction value of 40 % who would undergo CABG were included in the study. The patients were randomly divided into four groups: Group I (n=50) paracetamol group (IV); Group II (n=50) diclofenac sodium (IM) group; Group III (n=50) tramadol (IV) group, and Group IV (n=50) placebo group. Group IV patients were given only 2 µg/kg/h of fentanyl. Hemodynamic values and biochemical parameters were recorded. Postoperative pain was assessed using Visual Analog Scale (VAS).

Results: In the placebo group, PaCO₂ levels were higher, mean arterial pressure was higher and extubation time was longer than the other groups. There was no statistically significant difference between the three analgesia groups.

Conclusion: Based on our study results, analgesic effect of IV paracetamol appears to be similar to diclofenac and tramadol.

Keywords: paracetamol, diclofenac sodium, tramadol, coronary artery bypass grafting, postoperative analgesia

ÖZ

Koroner Arter Baypas Cerrahisinden Sonra Postoperatif Analjezide Parasetamol, Diklofenak Sodyum ve Tramadol Verilmesi

Amaç: Bu çalışmada, koroner arter baypas (KABG) ameliyatı geçiren hastalara postoperatif süreçte parasetamol, diklofenak sodyum ve tramadol uygulamasının postoperatif ağrı üzerine etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Etik komite ve bilgilendirilmiş onamları alınan KABG uygulanacak normal böbrek ve karaciğer fonksiyonlarına sahip ve ejeksiyon fraksiyonu %40 üzerinde olan 200 hasta çalışmaya alındı. Hastalar rastgele 4 gruba ayrıldı; grup I (n=50) parasetamol IV, grup II (n=50) diklofenak sodyum IM, grup III (n=50) IV tramadol alan hastalar, ve grup IV (n=50) plasebo. Grup IV'teki hastalar yalnızca 2 µg/kg/saat fentanil aldı. Hemodinamik ve biyokimyasal parametreler kaydedildi. Postoperatif ağrı vizüel analog skala (VAS) ile değerlendirildi.

Bulgular: Plasebo grubunda ekstübasyon zamanı daha uzun, PaCO₂ seviyeleri ve ortalama kan basıncı diğer gruplara göre daha yüksekti. Diğer analjezi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu.

Sonuç: Çalışmamızda, IV parasetamolün analjezik etkisinin diklofenak ve tramadole benzer olduğu görüldü.

Anahtar kelimeler: parasetamol, diklofenak sodyum, tramadol, koroner arter baypas greft, postoperatif analjezi

Alındığı tarih: 14.03.2018

Kabul tarihi: 15.03.2018

*Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji Anabilim Dalı

**Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Merkezi, Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

***Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji Anabilim Dalı

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Yaşar Arslan, Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji Anabilim Dalı 03200 Afyon

e-mail: doktor.yasar@hotmail.com

INTRODUCTION

Despite the advances in the pathophysiology and treatment of pain, access to information, and use of new drugs and complex drug administration systems, treatments are still inadequate to relieve postoperative pain in many patients. Studies conducted in this area

revealed that 30 to 75 % of postoperative patients suffer from moderate or severe pain ^[1]. Postoperative pain is an acute pain starting with surgical trauma and gradually decreasing with tissue healing. Pain has a significant role in the formation of a stress response induced by the surgery ^[2].

Consistent with the literature data, proper and adequate postoperative pain management is an important factor in increasing the patient comfort, speeding up the postoperative recovery and healing process, shortening the length of hospital stay and reducing treatment costs ^[3]. It has been clearly shown that the morbidity and mortality rates of a surgery can be reduced, and early recovery after cardiac surgery can be ensured by relieving the postoperative pain. In the treatment of postoperative pain, it is possible to prevent almost all complications when the appropriate method is selected by considering the risks of the method and physical condition of the patient, severity of the pain, expected duration of severe pain, location and quality of the surgical intervention, staff and technical possibilities.

Recently, three drug groups are used as well as other methods in postoperative pain management. These include opioids, non-opioids, and local anesthetic drugs administered using regional techniques ^[4,5]. In the present study, we aimed to compare the postoperative analgesic efficacy, and hemodynamic effects of paracetamol, diclofenac sodium, and tramadol hydrochloride after coronary artery bypass grafting (CABG).

MATERIAL and METHODS

This prospective, double-blind, randomized-controlled study was conducted at Dr. Siyami Ersek Thoracic and Cardiovascular Surgery Center, after receiving the approval of the institutional Ethics Committee. A written informed consent was obtained from each patient. The study was conducted in accordance with Declaration of Helsinki the statement of ethical principles for medical research involving human subjects. A total of 200 patients who underwent CABG with normal renal and liver functions with an ejection fraction value of 40% were included. None of the patients had diabetes or peptic ulcer history. All patients were randomly divided into four groups:

Group I (n=50) IV paracetamol group (Perfalgan flacon 100 mL, 10 mg/mL, Bristol Myers Squibb), Group II (n=50) IM diclofenac sodium group (Dikloron 75 mg, Deva), Group III (n=50) IV tramadol group (Contramal 100 mg, Abdi İbrahim), and Group IV (n=50) placebo group. In the postoperative unit, fentanyl infusion at a 2 µg/kg/h dose was given for 2 hours to provide hemodynamic stability. Thirty minutes before the patients were extubated, Group I received analgesic treatment with paracetamol IV at 15 min and every 6 h (average total dose 4 g), Group II, 75 mg IM diclofenac sodium at every 6 h, and Group III, 5 mg/h IV tramadol infusion after a 50 mg of loading dose. Group IV was given only 2 µg/kg/h of fentanyl for 2 hours. Hemodynamic variables such as heart rate (HR), arterial blood pressure (BP), and arterial blood gas were recorded at prespecified time points. Complete blood count, fasting blood sugar, urea, creatinine, albumin, aspartate transaminase (AST), and alanine transaminase (ALT) levels were also analyzed. Postoperative pain was assessed using the Visual Analog Scale (VAS). Extubation time and postoperative length of stay in intensive care unit (ICU) among patients were recorded. Prespecified time points were as follows: T0: postoperative 1st h, T1: postoperative 6th h, T2: postoperative 12th h, and T3: postoperative 24th hour.

Statistical analysis was performed using the SPSS for Windows version 15.0 software (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Descriptive data were expressed in mean (\pm standard deviation (SD) and percentages. One-way analysis of variance (ANOVA) was used to compare quantitative data, while the chi-square test was used to compare qualitative data. The Tukey HSD test was used to identify the group which caused the difference. A p value of <0.05 was considered statistically significant with 95% confidence interval (CI).

RESULTS

Of a total of 200 patients, 168 (84%) were males and 32 (16%) were females. The mean age was 55.67 \pm 9.73 (range: 27 to 80) years. There was no statistically significant difference among the groups in terms of age and sex distribution (p>0.05). Demographic characteristics of the patients and baseline laboratory test results are shown in Tables 1, and 2, respectively.

Table 1. Demographic characteristics.

Variable Mean±SD	Group I (n=50) Paracetamol	Group II (n=50) Diclofenac	Group III (n=50) Tramadol	Group IV (n=50) Placebo	P
Age (year) ⁺	57.54±9.44	55.82±9.56	53.60±10.31	55.74±9.46	0.249
BSA (m ²) ⁺	1.90±0.15	1.88±0.18	1.89±0.13	1.88±0.17	0.888
Sex, n (%) ⁺⁺					
Female	7 (14.0%)	8 (16.0%)	8 (16.0%)	9 (18.0%)	0.960
Male	43 (86.0%)	42 (84.0%)	42 (84.0%)	41 (82.0%)	0.960

⁺One-way ANOVA; ⁺⁺Chi-square test, *p<0,05

Table 2. Baseline biochemical parameters.

Variable	Mean±SD	Reference
Urea (g/day)	14.59±2.98	8.6-24
AST (U/L)	20.74±5.40	10-37
ALT (U/L)	20.76±8.37	9-50
Albumin (g/dL)	4.34±0.28	3.7-5.4
Creatinine (mg/dl)	1.04±0.13	0.7-1.2

ALT, aspartate aminotransferase; ALT, alanine aminotransferase

The VAS scores of the placebo group at 12th h were statistically significantly higher than the other groups (p<0.01). In addition, the VAS scores of the paracetamol group at 12th h were statistically significantly lower than the VAS scores of the diclofenac sodium and tramadol groups (p<0.01). However, there was no statistically significant difference in the VAS scores of the diclofenac sodium and tramadol groups at 12th h (Figure, Table 3).

There was no statistically significant difference in the extubation times among the groups, except the placebo group. Extubation times of the patients in the placebo group were statistically significantly higher than the other groups. Extubation times of the patients in the paracetamol group were statistically significantly lower when compared with the diclofenac sodium group (p<0.01). In addition, there was no sta-

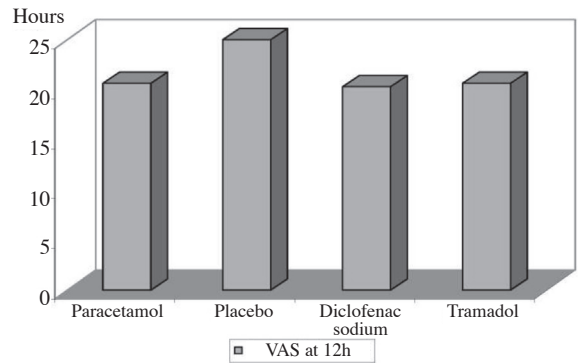


Figure. VAS scores.

tistically significant difference in the mean postoperative length of stay in ICU among the three analgesia groups (p>0.01), but the placebo group had longer postoperative length of stay in ICU

There was a statistically significant difference in the nausea/vomiting rates among the groups (p<0.01). The incidence of nausea/vomiting in patients in the tramadol group (40%) was statistically significantly higher than the other groups (p<0.01). However, there was no statistically significant difference in the incidence of nausea/vomiting among the paracetamol, diclofenac sodium and placebo groups (p>0.05) (Table 3). PaCO₂ measurements at baseline, 1st, 6th,

Table 3. Patient parameters.

	Group I (n=50) Paracetamol	Group II (n=50) Diclofenac	Group III (n=50) Tramadol	Group IV (n=50) Placebo	P
12th h VAS+	0.42±0.64	1.70±0.76	1.78±0.71	6.10±1.69	0.01**
Extubation time(h) ⁺	8.72±2.72	7.53±1.77	8.51±2.07	10.45±1.17	0.01**
Postoperative ICU length of stay (h) ⁺	20.63±1.92	20.31±1.65	20.61±0.92	24.99±0.53	0.03
Nausea/Vomiting ⁺⁺	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Yes	0 (0.0%)	3 (6.0%)	20 (40.0%)	5 (10.0%)	0.01**
No	50 (100.0%)	47 (94.0%)	30 (60.0%)	45 (90.0%)	

⁺Oneway ANOVA Test, ⁺⁺Chi-square test, ** p<0.01

Table 4. PaCO₂ measurements according to study groups.

PaCO ₂ (mmHg) Mean±SD	Group I (n=50) Paracetamol	Group II (n=50) Diclofenac	Group III (n=50) Tramadol	Group IV (n=50) Placebo	P
Baseline	33.35±4.50	32.56±5.07	33.78±4.66	32.71±1.76	0.06
1 st h	34.39±3.16	32.58±4.45	34.03±4.62	33.35±1.57	0.07
6 th h	33.05±3.10	32.70±3.62	36.59±4.78	34.79±2.18	0.001*
12 th h	32.23±2.23	31.93±2.49	36.21±4.92	37.78±1.47	0.001*

* $p < 0.01$, PaCO₂, partial pressure of carbon dioxide.

Table 5. PO₂ measurements according to study groups.

PaCO ₂ (mmHg) Mean±SD	Group I (n=50) Paracetamol	Group II (n=50) Diclofenac	Group III (n=50) Tramadol	Group IV (n=50) Placebo	P
Baseline	220.02±99.42	239.07±82.61	244.48±57.30	232.52±49.35	0.03
1 st h	167.37±52.28	150.72±26.75	145.02±18.61	132.44±42.64	0.03
6 th h	151.37±32.55	142.03±22.83	135.21±34.23	130.88±11.93	0.03
12 th h	128.44±28.98	132.35±23.37	131.63±17.35	129.44±10.84	0.03

$p < 0.01$. PO₂, partial pressure of oxygen.

Table 6. MAP measurements according to study groups.

MAP (mmHg) Mean±SD	Group I (n=50) Paracetamol	Group II (n=50) Diclofenac	Group III (n=50) Tramadol	Group IV (n=50) Placebo	P
Baseline	94.38±13.25	93.30±14.53	97.52±13.68	94.46±5.70	0.06
1 st h	85.96±15.49	84.34±7.16	88.44±11.47	90.96±10.14	0.025*
6 th h	84.20±14.34	85.40±9.43	86.28±8.76	95.34±6.93	0.001**
12 th h	80.40±7.80	82.18±8.81	83.76±11.20	105.58±7.06	0.001**

$p < 0.01$. PO₂, partial pressure of oxygen.

and 12th h are shown in Table 4. We found no statistically significant difference in the baseline PaCO₂ levels among the groups ($p > 0.01$). However, the patients in the tramadol and placebo groups had statistically significantly higher PaCO₂ levels compared to paracetamol and diclofenac sodium groups ($p < 0.01$). PO₂ measurements at baseline, 1st, 6th, and 12th h are shown in Table 5. There was no statistically significant difference in the baseline PO₂ levels among the groups ($p > 0.05$). In addition, there was no statistically significant difference in the baseline and 1st h mean arterial pressure (MAP) levels among the groups ($p > 0.01$) (Table 6). There was statistically significant difference in the baseline and 1st mean arterial pressure (MAP) levels among the groups. The 6th, and 12th h MAP levels of the patients in the tramadol and placebo groups were statistically significantly higher compared to diclofenac and paracetamol groups ($p < 0.05$, $p < 0.01$). Blood glucose was also higher in the placebo group, but there was no significant difference in the glucose levels among all groups.

DISCUSSION

Pain management in the postoperative care setting is of utmost importance for patients who underwent CABG. Therefore, pharmacological and interventional approaches have been developed for postoperative analgesia. Currently, there is an increase in the mean age of the patients, and in the number of comorbidities in patients undergoing CABG. Overall, a method of postoperative analgesia which is cost-effective and comfortable for the patient with minimum complication rates and side effects which also shortens the duration of postoperative stay should be chosen. Tachycardia and hypertension induced by pain are frequently seen during the postoperative period, and the administration of high dose fentanyl and other opioids may prolong respiratory center depression. Hemodynamic stability can only be obtained through a good analgesia management in this period where myocardial oxygen consumption in cardiac patients is critical^[3]. Therefore, early extubation can be

performed by shortening the duration of mechanical ventilation support ^[6].

In our study, all groups received fentanyl infusion (2 µg/kg/h) for 2 hours to ensure hemodynamic stability during the postoperative period. The placebo group did not receive any additional analgesic drug after extubation. VAS scores, extubation time, postoperative length of stay in ICU, PaCO₂, MAP, glucose levels in the placebo group were higher, compared to the patients who received analgesia during the postoperative period. Attempts at maintenance of hemodynamic stability, despite 2-h fentanyl administration (2 µg/kg/h) for hemodynamic stability during the postoperative period, suggests that postoperative analgesia is required to shorten the extubation time and the length of stay in the postoperative ICU period. However, drugs used as postoperative analgesics following the hemodynamic stability after CABG have several risks. Opioid use is associated with the risk of respiratory depression and sedation, tramadol with the risk of respiratory depression, sedation, nausea/vomiting, and non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) with the risk of bleeding diathesis, increased bleeding, and consequently recurrent bleeding. Therefore extubation time, and postoperative length of stay in ICU are prolonged. The postoperative analgesic drug to be used for this purpose is desired to be able to relieve the pain effectively, with minimum side effects, and easy applicability.

Combination of analgesics from different pharmacological classes relieves the postoperative pain, whereas minimizing the side effects of each medication is a commonly used strategy ^[9]. This concept of “balanced analgesia”, which is also referred to as multi-drug analgesia, can be applied in combination with opioids and non-opioids (i.e., NSAIDs, paracetamol) ^[2]. Opioid analgesics reflect a standard approach in the postoperative pain management. However, respiratory depression, sedation, and nausea/vomiting are the main reasons why they are not often preferred. The cumulative opioid dose is required to be reduced to decrease its possible side effects. Low-dose opioid use through balanced analgesia may improve respiratory functions, and reduce nausea, vomiting and sedation ^[9,10].

In our study, “balanced analgesia” method was per-

formed. Fentanyl was given as 2 µg/kg/h for the first 2 h to provide hemodynamic stability. Then, it was maintained with non-opioid (NSAID, diclofenac, and paracetamol) and opioid tramadol administration. High doses of opioids are not commonly used, as they have adverse effects on respiratory functions, and cause delayed arousal due to sedation ^[1,5,9]. In a comparative study by Coetze et al. ^[11], concerning use of postoperative tramadol and morphine cognitive functions were assessed by p-deletion test, and all patients in the tramadol group were observed to be not able to complete the p-deletion test at the first 15 min, and 50% of the patients could not complete the test at the end of 30 minutes. These results are consistent with our study results, indicating that these side effects are more prevalent, compared to NSAIDs, although tramadol does not cause as much respiratory depression and sedation as opioids.

Increase in bleeding tendency is one of the main complications expected with the use of NSAIDs ^[12]. Therefore, use of NSAIDs as postoperative analgesics after CABG is not recommended. In the present study, we excluded patients who had the risk of peptic ulcer and bleeding, since these drugs should be used with caution in such patients. One of the most common side effects of tramadol, which is an opioid-like drug, is nausea/vomiting. This side effect of tramadol was also observed in our study population. However, its frequency was lower in the diclofenac and placebo groups, while none of the patients in the paracetamol group experienced this side effect. In addition, postoperative nausea and vomiting were also associated with residual effects of anesthetic gases and surgical procedures. In their study, Avellaneda et al. ^[13] compared the effects of IV metamizole 2 g, ketorolac 30 mg, and paracetamol 500 mg on hemodynamic variables in acute postoperative pain after cardiac surgery and pain control. The authors found an analgesic effect at 60th min with all study medications. None of the drugs caused clinically significant hemodynamic instability. In our study, we treated hemodynamically stable patients with IV paracetamol, IV tramadol, and IM diclofenac, and could not find any significant hemodynamic instability.

In conclusion, the agent to be used for the management of postoperative pain after CABG is desired to relieve the pain effectively with advantages of easy

applicability, and minimum side effects. Based on our study results, the effect of IV paracetamol on such pain appears to be similar to diclofenac and tramadol with lower side effects. However, further, large-scale and well-designed studies are required to confirm our findings.

REFERENCES

1. Bonica JJ. The management of pain. Vol (1). 2. ed. Lea and Febiger. Philadelphia, 1990: 461
2. Mueller XM, Tinguely F, Tevcearai HT, et al. Pain location, distribution, and intensity after cardiac surgery. *Chest*. 2000;118:391-6. <https://doi.org/10.1378/chest.118.2.391>
3. Reimer-Kent J. From Theory to Practice: Preventing Pain After Cardiac Surgery. *Am J of Critic Care*. 2003;12:136-43.
4. Ziyaeifard M, Azarfarin R, Golzari SE. A review of current analgesic techniques in cardiac surgery. Is epidural worth it? *J Cardiovasc Thorac Res*. 2014;6:133-40. <https://doi.org/10.15171/jcvtr.2014.001>
5. Çoruh T. Postoperatif Analjezi Gereksinimi. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci*. 2006;2(45):26-33.
6. Güler T. "Fast Track" kardiyak anestezi. *GKD Anest Yoğ Bak Dern Derg*. 2004;10(1):29-47.
7. Gust R, Pecher S, Gust A, Hoffmann V, Bohrer H, Martin E. Effect of patient-controlled analgesia of pulmonary complications after coronary artery bypass grafting. *Crit Care Med*. 1999;27:221-3. <https://doi.org/10.1097/00003246-199910000-00025>
8. Kehlet H, Dahl JB. The value of "multimodal" or "balanced analgesia" in postoperative pain treatment. *Anesth Analg*. 1993 Nov;77(5):1048-56. <https://doi.org/10.1213/0000539-199311000-00030>
9. Rafiq S, Steinbrüchel DA, Wanscher MJ, et al. Multimodal analgesia versus traditional opiate based analgesia after cardiac surgery, a randomized controlled trial. *J Cardiothorac Surg*. 2014;9:52. <https://doi.org/10.1186/1749-8090-9-52>
10. Barilaro C, Rossi M, Martinelli L, Guarneri S, Cimino A, Schiavello R. Control of postoperative pain in cardiac surgery: comparison of analgesics. *Minerva Anesthesiol*. 2001;67:171-9.
11. Coetzee, Loggerenberg: tramadol or morphine administered during operation: a study of immediate postoperative affects after abdominal hysterectomy. *British J. Anesthesia*. 1998;81:510-4. <https://doi.org/10.1093/bja/81.5.737>
12. Garcia Rodriguez RL, Jick H. Risk of upper gastrointestinal bleeding and perforation associated with individual non-steroidal anti-inflammatory drugs. *Lancet* 1994;343:769-72. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(94\)91843-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(94)91843-0)
13. Avellaneda C, Gómez A, Martos F, Rubio M, Sarmiento J, De la Cuesta FS. The effect of a single intravenous dose of metamizol 2 g, ketorolac 30 mg and propacetamol 1 g on haemodynamic parameters and postoperative pain after heart surgery. *Eur J Anaesthesiol*. 2000; 17:85-901.

Araştırma

Yoğun Bakım Ünitesinde Santral Venöz Kateter Deneyimlerimiz: Retrospektif Değerlendirme

Mehmet Salim AKDEMİR*, Ebru TARIKÇI KILIÇ*, Haluk KILIÇ**, Seher ALTINEL***

ÖZ

Amaç: Yoğun bakım ünitesinde yatan hastalarda yinelenen intravenöz (IV) yollara ulaşımın zorluğu çok sık karşılaşılan bir sorundur. Santral venöz kateterizasyon (SVK) bu yüzden sık kullanılan bir yöntemdir. Çalışmamızın amacı, hastanemizin yoğun bakım ünitesinde gerçekleştirilen juguler ve subklavyen santral venöz kateter yerleştirme işlemlerimizdeki başarı oranı ve komplikasyon sıklığını retrospektif olarak değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamızda, Ocak 2010-Mart 2013 tarihleri arasında kliniğimizde santral venöz kateter uygulanan 211 hastanın demografik verileri, primer tanuları, girişim sayısı, komplikasyon sıklığı kaydedildi. Hastalar girişim yerlerine göre sağ internal juguler ven (Grup J) ve sağ subklavyen ven (Grup S) olarak değerlendirildi.

Bulgular: Hastaların 72'si (%34.1) kadın, 139'u (%65.9) erkekti. Hastaların yaş aralıkları 28-96, yaş ortalaması ise 70.89±11.32 yıldır. Olguların %55.9'una (n=118) Juguler kateter, %44.1'ine (n=93) Subklavyen kateter uygulandı. Komplikasyon %13.7'sinde (n=29) saptandı. Bu olguların %31.0'nda (n=9) infeksiyon, %24.2'sinde (n=7) pnömotoraks ve %44.8'inde (n=13) hematoma gözlemlendi.

Sonuç: SVK oldukça sık başvuru alan ve ciddi komplikasyon riski olan girişimsel bir işlemdir. SVK takılması sonrasında olguların yakın takibinin komplikasyonların sıklığını azaltıp erken tanınmasına yol açacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: santral venöz kateterizasyon, yoğun bakım, santral venöz kateterizasyon komplikasyonları

Alındığı tarih: 30.08.2017

Kabul tarihi: 21.12.2017

*Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

**Bayrampaşa Devlet Hastanesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği

***Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Ebru Tarıkçı Kılıç, Caddebostan Mah. Ressam Vecihii Bereketoğlu Sok. Arı Ap. No: 20 D: 4 Kadıköy / İstanbul
e-mail: ebru.tarkc@yahoo.com

ABSTRACT

Our Experiences in Central Venous Catheterization in Intensive Care Unit: Retrospective Evaluation

Objective: The difficulty of accessing recurrent intravenous (IV) routes in intensive care unit (ICU) patients is a frequently encountered problem. Therefore, central venous catheterization has been increasingly used. The aim of this study was to evaluate retrospectively the success, and complication rates in our jugular and subclavian central venous catheterization.

Material and Method: We retrospectively reviewed the files of 211 ICU patients who underwent central venous catheterization between January 2010, and March 2013. Patients' demographic data, primary diagnoses, number of interventions, the frequency of complications, were recorded. Patients were evaluated as right internal jugular vein (Group J) and right subclavian vein (Group S) groups according to the access sites.

Results: Seventy-two patients (34.1%) were female and 139 (65.9%) were male. The mean age of the patients was 70.89±11.32 years (range, 28-96) years. Internal jugular, and subclavian catheterizations were performed in 55.9% and 44.1% of the patients, respectively. The complications were seen in 13.7% (29) of the patients due to infection (n: 9: 31%), pneumothorax (n: 7: 24.2%), and hematoma (n:13; 44.8%).

Conclusion: Central venous catheterization (CVC) is a frequently encountered invasive procedure with a serious risk of complication. We think that close observation of patients after catheterization will decrease the incidence of complications, and lead to their earlier detection.

Keywords: central venous catheterization, intensive care unit, central venous catheterization complications

GİRİŞ

1900'lü yılların ortalarında güncellik kazanan SVK uygulaması yoğun bakım ünitelerinde, total parenteral nütrisyon (TPN) uygulamasında, hemodiyaliz tedavisinde, uzun süre takibi gereken ve geniş bir da-

mar yolu gereksinimi olan komplike olgularda sıkça kullanılan çok önemli, küçük cerrahi girişimdir ^[1]. İlk kez Aubanic ardından Seldinger'in kılavuz tel ile tanımladığı teknik Hughes ve Magoven tarafından 1959 yıllarında torakotomi olgularının yapıldığı seride uygulanmıştır ^[2,3]. Rams ve ark. ^[4] English ve ark.'nın internal juguler ven (IJV) kateterizasyonu yaygınlaşmasına katkıda bulunmuştur. Günümüzde yaygın olarak subklavyen ven, internal juguler, femoral ve ya bazilik venler yeğlenmektedir.

Kliniğimizde yoğun bakım koşullarında Ocak 2010-Mart 2013 tarihleri arasında çeşitli nedenlerden dolayı SVK uygulanan olgular incelenmiş ve literatür eşliğinde sunulmuştur..

GEREÇ ve YÖNTEM

Diyarbakır Gazi Yaşargil Hastanesinde Ocak 2010-Mart 2013 tarihleri arasında Erişkin Yoğun Bakım Ünitesinde SVK takılan 211 olgu demografik verileri, primer tanıları, girişim sayısı, komplikasyon sıklığı, yattığı gün sayısı ve taburculuk süreleri açısından değerlendirilmeye alındı. Çalışmamız için hastane Etik Kurul muafiyet belgesi alındı ve çalışma Helsinki Bildirgesi'ne uygun hazırlandı. İşlem için kontrendikasyon oluşturabilecek olan koagulopati, lokal infeksiyon ve genel durum bozukluğu olan hastalar değerlendirmeye alınmadılar. Hasta ve yakınlarına bilgi verilerek aydınlatılmış onamları alınmıştır. İşlemlerin tümü yoğun bakım ünitesinde yatak başında sedoanaljezi altında entübe olan hastalarda gerçekleştirilmiştir. Değerlendirmeye alınan hastaların tümünde elektrokardiyografi (EKG), periferik oksijen saturasyonu (SPO₂) ve arteriel kan basıncı monitorizasyonu vardı.

Entübe mekanik ventilatör desteğinde olan hastaların periferik damar yolları kullanılarak işlem öncesinde tümünde sedoanaljezi sağlanmıştır. Bunun için 60 yaş altındaki hastalara 0.03 mgr kg⁻¹ midazolam, 60 yaş üzerindeki hastalara ise 0.02 mgr kg⁻¹ midazolam i.v (Dormicum, Roche) olarak uygulanmış, girişimler en az 4 yıllık tecrübesi olan anestezi uzmanları tarafından seldinger tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Dosyalar retrospektif olarak incelendiğinde, bütün girişimlerin sağ taraftan, sağ internal juguler ven

veya sağ subklavyen venden anesteziistin kendi isteğine göre yapıldığı saptanmıştır. İşlemi uygulayacak ekip cerrahi asepsi kurallarına uyarak girişim yapılacak bölge %1 lidokain (jetokain simplex amp, Adeka) ile lokal infiltrasyon anestezi de uygulamıştır. Tüm hastalar işlem sonrasında postero-anterior akciğer grafisi çekilerek pnömotorax açısından değerlendirilmiştir.

Hastaların demografik verileri, primer tanıları, girişim sayısı, komplikasyon sıklığı, kaydedildi. Dosyalar retrospektif olarak incelendiğinde elde edilen veriler altında 93 hastaya subklavyen, 118 hastaya sağ internal juguler venden kateter yerleştirildiği görüldü. Hastalardan elde edilen veriler 2 grupta değerlendirildi.

İstatistiksel İncelemeler

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 (Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotlar (Ortalama, Standart Sapma, Medyan, Frekans, Oran, Minimum, Maksimum) kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında Pearson ki-kare testi ve Fisher-Freeman-Halton testi kullanıldı. Anlamlılık p<0.05 düzeyinde değerlendirildi.

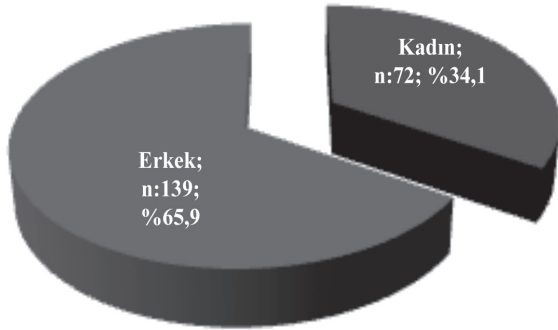
BULGULAR

Çalışma Ocak 2010-Mart 2013 tarihlerinde, Diyarbakır Gazi Yaşargil Hastanesi Yoğun Bakım Kliniğinde, %34.1'i (n=72) kadın, %65.9'u (n=139) erkek olmak üzere 211 olgu ile gerçekleştirilmiştir. Olguların yaşları 28 ile 96 arasında değişmekte olup, ortalama 70.89±11.32 yıldır (Tablo 1, Grafik 1).

Olguların tanımlayıcı özellikleri ve bu özelliklerin dağılımları Tablo 2'de verilmiş olup, tanımlar incelendiğinde; %7.1 (n=15) Anafaksi, %3.3 (n=7) akut respiratuar distress sendromu (ARDS), %23.8 (n=50) Malignite, %6.6 (n=14) Konjestif kalp yetmezliği (KKY), %11.4 (n=24) Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), %8,5 (n=18) Postop, %10,0 (n=21) Sepsis, %6.6 (n=14) Serebrovasküler hastalık (SVO) ve %22.7 (n=48) travma saptanmıştır (Grafik 2).

Tablo 1. Demografik özelliklerin dağılımları.

Yaş (yıl)		
Min-Mak (Medyan)	28-96 (72)	
Ort±Ss	70.89±11.32	
Cinsiyet; n (%)		
Kadın	72 (34.1)	
Erkek	139 (65.9)	

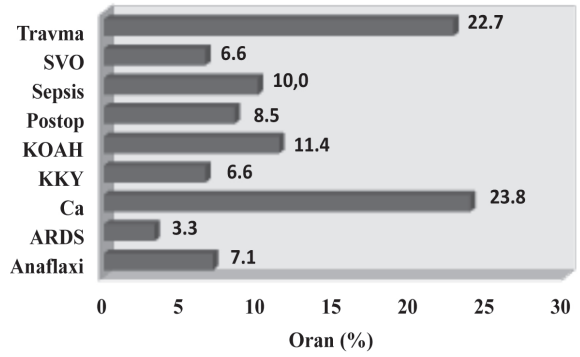


Grafik 1. Cinsiyet dağılımı.

Tablo 2. Tanımlayıcı özelliklerin dağılımları.

	n	%
Tanı		
Anafaksi	15	7.1
ARDS	7	3.3
Malignite	50	23.8
KKY	14	6.6
KOAH	24	11.4
Postop	18	8.5
Sepsis	21	10.0
SVO	14	6.6
Travma	48	22.7
Kateter grubu		
Juguler kateter	118	55.9
Subklavien kateter	93	44.1
Komplikasyon		
Yok	182	86.3
Var	29	13.7
İnfeksiyon	9	31.0
Pnomotorax	7	24.2
Hematom	13	44.8
Girişim sayısı		
1 kez	149	70.6
2 kez	47	22.3
≥3 kez	15	7.1

ARDS: Akut Respiratuvar Distress Sendromu, KKY: Konjestif Kalp Yetmezliği, KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı, SVO: Serebro Vasküler Olay.

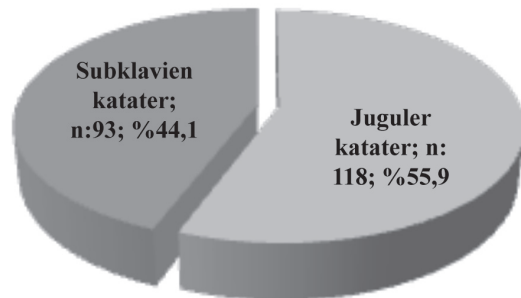


Grafik 2. Tanıların dağılımı.

Tablo 3. Gruplara göre komplikasyon ve girişim sayısı değerlendirmeleri.

	Juguler grubu (n=118)	Subklavien grubu (n=93)	p
Komplikasyon durumu, n (%)			
Yok	98 (83.1)	84 (90.3)	^b 0.128
Var	20 (16.9)	9 (9.7)	
Komplikasyon türü, n (%)			
İnfeksiyon	7 (35.0)	2 (22.2)	^c 0.002**
Pnomotorax	1 (5.0)	6 (66.7)	
Hematom	12 (60.0)	1 (11.1)	
Girişim sayısı, n (%)			
1 kez	81 (68.6)	68 (73.1)	^b 0.394
2 kez	30 (25.5)	17 (18.3)	
≥3 kez	7 (5.9)	8 (8.6)	

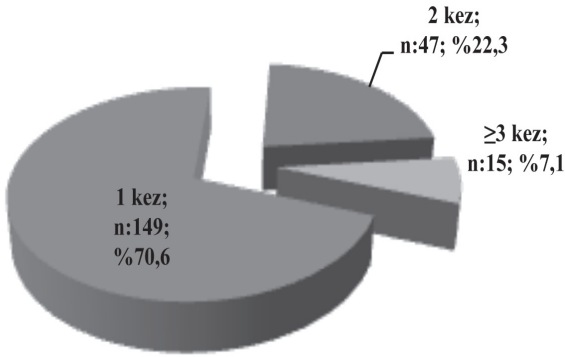
^b Pearson Chi-Square Test, ^c Fisher Freeman Halton Test
**p<0,01.



Grafik 3. Katater grupları.

Olguların %55.9'una (n=118) Juguler kateter, %44.1'ine (n=93) Subklavyen kateter uygulanmıştır (Grafik 3).

Komplikasyon %13.7'sinde (n=29) saptanmıştır. Bu olguların %31.0 (n=9) enfeksiyon, %24.2'sinde (n=7) Pnömotorax ve %44.8'inde (n=13) Hematom gözlenmiştir.



Grafik 4. Girişim sayısı.

Girişim sayıları incelendiğinde ise; %70.6'sına (n=149) 1 kez, %22.3'üne (n=47) 2 kez ve %7.1'ine (n=15) 3 ve daha çok kez girişim yapıldığı saptanmıştır (Grafik 4).

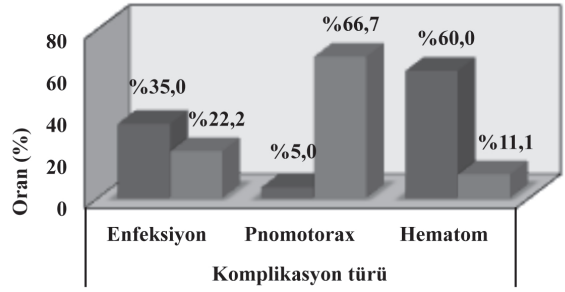
Yaş ve cinsiyet dağılımlarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 3).

Juguler kateter grubu olguların %16.9'unda (n=20), Subklavyen kateter grubu olguların %9.7'sinde (n=9) komplikasyon saptanmıştır. Komplikasyon oranlarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$) ve Gruplara göre girişim sayısı istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0.05$) (Grafik 5).

Komplikasyon türlerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmış olup; Pnömotoraks oranı Subklavyen kateter grubunda, Hematom oranı ise Juguler kateter grubunda anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p=0.002$; $p<0.01$) (Grafik 5).

TARTIŞMA

Yoğun bakım ünitelerinde yatış süresinin uzun olması, sık venöz giriş yapılması ekstremitelere ilaçların kullanılması santral venöz kateter kullanımının son yıllarda giderek artmasına neden olmuştur. Bu kateterlere bağlı komplikasyon oranı %10 gibi yüksek oranlarda olmasına rağmen, ciddi ve ölümcül komplikasyon oranı düşüktür. Erken dönem komplikasyonların başında arter ponksiyonu, enfeksiyon, trombus, emboli, pnömotorax, hemotorax, geç dönem komplikasyonların başında ise sepsis, tromboz gelir^[5-7]. Girişimi yapan anesteziistin deneyimi ve birden fazla girişim



Grafik 5. Gruplara göre komplikasyon türleri.

yapılması en önemli risk faktörüdür. Komplikasyon riski girişim sayısı 1 ise %4.3, 2 ise %10.9, 3 veya fazla ise %24 sıklıktadır^[8]. Çalışmamızdaki girişim sayısı incelendiğinde, %70.6'sında tek kez girişim yapılarak SVK takıldığı görülmüştür.

Sol subklavyen ve internal juguler ven kateterizasyonu innominate venin SVK ile dik açı oluşturmasından ötürü venöz perforasyon riski yüksek olan girişimlerdir^[9]. Çalışmamızda, tüm kateterizasyonların sağdan gerçekleştirilmiş olmasına bağlı olarak venöz hasar belirlenmemiştir.

Kateter ilişkili enfeksiyon oranı %3-20 arasında olup, kateter tiplerine göre farklılık göstermektedir. İnternal juguler SVK'lar daha sık enfekte olmaktadır. Acil ve 72 saatten daha uzun süre yerinde kalan kateterlerde de enfeksiyon oranı artmaktadır. Kateterin kısa (<8 gün) ve uzun (> 8 gün) süreli uygulanmasına göre odak değişmektedir. Kısa süreli uygulanan kateterlerde enfeksiyon kateterin giriş yeri kaynaklı olup, uzun süreli kateterlerde ise kolonizasyon kaynakları lümen ve deridir. Kateterizasyon süresi 7 günü geçtikçe enfeksiyonlarda artış olmaktadır. Hangi kateterizasyon yerinin daha yüksek enfeksiyon taşıdığı konusu tartışmalıdır. Ülkemizde yapılan bir çalışmada, subklavyen kateterizasyonun jugulere göre 2.5 kat daha az enfeksiyon riski taşıdığı saptanmıştır. Bu çalışmada, subklavyen kateterin öncelikli yeğlenmesi vurgulanmıştır^[10,11].

Yaptığımız değerlendirmede, Juguler gruptaki hastalarda enfeksiyon sıklığı subklavyen grubuna göre daha fazladır. Ülkemizde kateter ilişkili enfeksiyonlarla ilgili çeşitli çalışmalar yapılmış; 122 kateter ucu değerlendirilmiş, kateter kültürlerinde en sık izole edi-

len etkenler *Staphylococcus* türleri (%56), *Pseudomonas* türleri (%10), *Acinetobacter* türleri (%8) olarak bildirilmiştir ^[12]. Çalışmamızda, %30 sıklıkta *Staphylococcus aureus*, %20 Gram negatif koklar, %18 *Staphylococcus epidermidis* ve diğer patojenler olarak sıralanmıştır. Kateter infeksiyonlarının 7 günden sonra olduğu çalışmamızda belirlenmiştir. İnfeksiyon genellikle kateter ucu olan giriş yeri kaynaklı olup hematojen yayılır. Tek lümenli kateterlere göre multi lümenli kateterlerde enfeksiyon riski yüksektir. Çalışmamızda, multi lümenli kateterler kullanılmasına rağmen, kateter bakımının eğitilmiş yoğun bakım hemşireleri tarafından düzenli sıklıkta yapılmasından dolayı, kateter ilişkili infeksiyon oranının düşük olduğu görülmüştür ^[13,14].

Morbid obezite, iskelet anomalileri, hastanın kilolu veya çok zayıf olması radyoterapi uygulanmış olması, kateter takılacak tarafta önceden bir cerrahi girişim geçirilmiş olması komplikasyonlara neden olabilir. SVK yerleştirmenin başarısızlıkla sonuçlanabileceği öngörülen bu durumlarda ultrasonografiden yararlanabilir. Çalışmamızda, yardımcı görüntüleme tekniği kullanılmamıştır.

Mekanik olabilen komplikasyonların başında hematoma, pnömotoraks, hemotoraks sıralanabilir. Çalışmamızda, pnömotoraks %66.7 oranında subklaviyan grubunda görülürken, hematoma juguler grubunda %60 oranında görülmüştür. IJV kateterizasyonunda olan hematoma arteriyel ponksiyon ile ilgilidir. Ancak kanama diatezi olmadığı durumlarda girişim bölgesine 10 dk süreyle baskı uygulanması durumunda bir sorunla karşılaşılmamaktadır. Çalışmamızda hematoma bağlı ek bir sorun yaşanmadı. Mekanik komplikasyon oranının düşük olma nedenlerinden biri ise yoğun bakım ünitemizde deneyimli anestezi uzmanları tarafından bu işlemin gerçekleştirilmiş olmasıdır.

Kateter kullanımını engelleyen önemli bir sorun da kateterin çevresinde oluşan fibrin kılıftır. Uzun süreli kullanımında tromboz sıklığını artırmaktadır. Kateter içine trombolitik vermek veya değişimini sağlamak ile bu önlenebilir.

Santral venöz kateterizasyon sırasında kateter ucunun doğru yerde bulunduğu en kesin kanıtı ve komplikasyonlar açısından gereken önlemlerin alınabilmesi için de akciğer grafisinin çekilmesidir. Tüm olguları-

mızda doğrulama akciğer grafisi ile yapılmıştır.

Santral venöz kateterler yoğun bakım ünitelerinde klinisyene hastanın intravenöz sıvı rejimini düzenlemek, damar yolu, venöz diyaliz, pace maker yerleştirme gibi olanaklar sağlama özelliği vardır. Kateter takılması sırasında asepsi antisepsi kurallarına uyulmalı ekibe bu konuda eğitim vermeliyiz. Prosedür sırasında bilimsel kanıtlara dayalı kılavuzlara esas alarak hastanın doğru girişim tekniğiyle başarı sıklığı yükseltilebilir komplikasyonlarının azaltılabileceği düşüncesindeyiz.

Çıkar Çatışması: Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

KAYNAKLAR

1. Aubaniac R. L'injection intraveuse sousclaviculaire advantage et technique. Presse Med. 1952;60:1456.
2. Seldinger SI. Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography: a new technique. Acta Radiol. 1953;39:368.
<https://doi.org/10.3109/00016925309136722>
3. Rams JJ, Dalcoff GR, Moulder PV. A simple method for central venous pressure measurements. Arch Surg. 1966;92:886.
<https://doi.org/10.1001/archsurg.1966.01320240074015>
4. Adlany Z, Dewald CL, Heffner JE. MRI of central venous anatomy. Implications for central venous catheter insertion. Chest. 1998;114:820.
<https://doi.org/10.1378/chest.114.3.820>
5. McGee WT, Ackerman BL, Rouben LR, et al. Accurate placement of central venous catheters: a prospective, randomized, multicenter trial. Crit Care Med. 1993;21:1118.
<https://doi.org/10.1097/00003246-199308000-00008>
6. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. N Engl J Med. 2003;348:1123-33.
7. Abdel Kafi A, Ben Gaied, Ladeb S, et al. Perforation of the superior vena cava after subclavian catheterization: a rare complication after autologous PBSCT. Bone Marrow Transplant. 2009;43:891-2.
<https://doi.org/10.1038/bmt.2008.407>
8. Çelik B, Kocamanlıoğlu S, Sürücü ZP, Duran HT. Santral venöz kateterizasyona bağlı superior vena cava perforasyonunun video yardımlı torakoskopik cerrahi ile tedavisi. Türk Göğüs Kalp Damar. 2016;24(4):773-6.
<https://doi.org/10.5606/tgkdc.dergisi.2016.12732>
9. Hakyemez İN. Santral venöz kateter ilişkili enfeksiyon sıklığı ve risk faktörlerinin analizi (uzmanlık tezi). İstanbul Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji, 2008.
10. Yalçın AN. Kateter enfeksiyonları ve bakteriyemiler: Epidemiyoloji. Hastane İnfeksiyon Derg. 2004;8:154-6.
11. Bayraktar B, Borsa BA, Bulut E. Kateter ilişkili enfeksiyonlarda kateter uçlarından izole edilen mikroor-

- ganizmalar ve antibiyotiklere dirençleri. *Ankem Derg.* 2007;21:46-9.
12. Menteş Ö, Yiğit T, Harlak A ve ark. Cerrahi yoğun bakım ünitesinde kateter kaynaklı enfeksiyonlar. *Gülhane Tıp Derg.* 2008;50:158-63.
 13. Lin DM, Weeks K, Bauer L, et al. Eradicating central line-associated bloodstream infections statewide: The Hawaii experience. *Am J Medical Quality.* 2012;27:124-9.
 14. Frykholm P, Pikwer A, Hammarskjöld F, Larsson A et al. Clinical guidelines on central venous catheterisation. *Acta Anaesth Scand.* 2014;58:508-24. <https://doi.org/10.1111/aas.12295>

Olgu Sunumu

Ekstrakorporal Membran Oksijenizasyonu (ECMO) Takılan Hastada Bacak İskemisi

Mine ALTINKAYA ÇAVUŞ*, Hayriye CANKAR DAL*, İbrahim MUNGAN*, Dilek KAZANCI*, Sema TURAN*

ÖZ

Ekstrakorporal membran oksijenizasyonu (ECMO) yaşamı tehdit eden kalp ve akciğer yetmezliği durumlarında, bu organların görevini üstlenen bir makinedir. ECMO tedavisi sırasında birçok komplikasyon görülebilir. Bizim sunacağımız olguda da periferik katatere bağlı gelişen bacak iskemisi ve yönetimi tartışılacaktır.

Anahtar kelimeler: ekstrakorporal membran oksijenizasyonu (ECMO), komplikasyonlar, iskemi

ABSTRACT

Patient's Leg Ischemia with Extracorporealmembranoxygenation (ECMO)

Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) is a machine that undertakes the role of these organs in life-threatening conditions of the heart and lung. Many complications can be seen during ECMO treatment. We will discuss the development and management of leg ischemia due to peripheral catheters.

Keywords: extracorporeal membrane oxygenation (ECMO), complications, ischemia

GİRİŞ

Kardiyak yetmezliği olan hastalarda gerekli destek tedavinin sağlanmasında alışılmış yöntemlerin yetersiz olduğu olgularda, gelişen teknolojiyle birlikte mekanik yardımcı kalp cihazlarının kullanımında son zamanlarda giderek artışlar vardır ^[1]. Ekstrakorporal membran oksijenatör (ECMO), intra-aortik balon pompası (İABP) ve ventriküler yardımcı cihazlar (VAD) sıklıkla kullanılan yardımcı mekanik kalp cihazlarıdır. Kliniğin deneyimine bağlı olarak, bu cihazların öncelikli kullanımı ve uygunluğu değişebilir. Hastaların klinik özellikleri, ağırlığı, yaşı, yardımcı destek cihazların kullanımı ile yakın ilişki içerisinde. Koroner arter hastalığına bağlı sol ventrikül yetmezliği gibi acil durumlarda; İABP ilk, VAD ise ikinci

sırada kullanılmaktadır ^[1,2]. Ekstrakorporal membran oksijenizasyonu (ECMO) yaşamı tehdit eden kalp ve akciğer yetersizliğinde kardiyopulmoner destek sağlayan bir tedavi yöntemidir. Bu tedavi yaklaşımında, büyük bir damardan kanülasyon aracılığı ile hastanın kanı makineye alınıp, kanın oksijenizasyonu sağlandıktan sonra yine büyük bir damar aracılığı ile kan yine hastaya verilmektedir. Bu yöntem, koroner baypas ameliyatlarında yapılan işlem ile benzerdir ^[3]. Veno-arteriyel ve veno-venöz olacak şekilde 2 çeşit ECMO vardır ^[2,4]. Veno-arteriyel ve veno-venöz ECMO arasındaki ayrışmalar Tablo 1'de gösterilmiştir. Kanülasyon, olgunun aciliyetine göre sternotomi ile santral ya da periferik damarlar kullanılarak uygulanır. ECMO'nun invaziv bir girişim olması nedeniyle, takılması sırasında ve sonrasında sistemik antikoagülasyon gerektirmesi nedenleriyle, ECMO'ya bağlı yüksek mortaliteli komplikasyonlar gelişebilmektedir. Komplikasyonlar mekanik ve hasta ile ilgili olabilir. Mekanik komplikasyonlar; oksijenatör yetersizliği, kateter/devre bozukluğu, pompa veya ısı değişimci-sindeki fonksiyon bozuklukları, kanül yerleştirilmesi ve çıkarılması sırasında gelişen sorunlardır. Kanama,

Alındığı tarih: 07.06.2017

Kabul tarihi: 15.06.2017

*Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Mine Altinkaya Çavuş, Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara

e-mail: minealtinkaya@yahoo.com

barotravma, infeksiyon, nörolojik komplikasyonlar, ek organ yetersizliği (renal, karaciğer, kardiyovasküler) ve metabolik bozukluklar ise hasta ile ilgili komplikasyonlardır. Enfektif komplikasyonlar damar içi kateterleri, erişim yerleri ya da primer patoloji ile ilgili olabilir. Hemorajik komplikasyonu hastaların %50'sinden fazlası en az bir defa geçirir. Bunların yarısı kanül yeri ile ilgili olup, yeni kanül tiplerinin geliştirilmesinin riski azaltacağı umut edilmektedir. Arteriyel kanülasyonda kanama riski daha çoktur. İntrakranial kanama hemorajik komplikasyonların en tehlikelidir. Heparin-bağlama tekniklerindeki ve diğer materyallerdeki ilerlemeler sistemik anti-koagülasyonun etkisinin azaltılmasını bazen günler boyu olası kılabilir. Yabancı yüzeyle temas sonrası endotel aktivasyonu, disemine intravasküler koagülasyon, kalp odacıklarındaki ve venlerdeki kanın stazı ECMO sırasında oluşan tromboembolizmin nedenleridir. Devre içindeki trombüs pompanın veya oksijenatörün fonksiyonunu engelleyebilir. VA-ECMO'da oluşan bir trombüs inmeye veya bacaklarda iskemiye yol açabilir. Femoral arter kanülünün distalindeki kan akımının bozulması akımın bir kısmının bacağına yönelmesini sağlayan küçük bir kanülün asıl kanülün distaline yerleştirilmesi ile önlenir. ECMO yönetimi sıkı koagülasyon takibi ve koagülasyon homeostazında olası en iyi dengenin sağlanmasını içerir [5-18].

Bizler bu olgu sunumunda, kardiyak cerrahi sonrası ECMO ile takibinde komplikasyon gelişmiş bir olguyu neden sonuç ilişkisi içinde sunmayı amaçladık.

OLGU

Altmış beş yaşında, kalp yetmezliği tanılı erkek hasta, koroner arter hastalığı nedeniyle baypas operasyonu (CABG) planlanarak hospitalize edildiği dönemde

düşük debi bulguları gelişmesi üzerine yoğun bakıma alındı. Destek tedavilere rağmen, kliniği düzelmeyen hastaya preoperatif İABP (intraaortik balon pompası) takıldı. Ertesi gün alındığı operasyonda 4 koroner damara anastomoz yapıldı. Kardiyak destek amaçlı intraoperatif dönemde takılan santral venoarteriyel ECMO eşliğinde ameliyattan çıkarıldı. Yakın ACT takipleri eşliğinde heparinizasyon sağlandı. Trombositopenisi gelişen hastanın kontrol tetkiklerinde platelet sayısı 18.000'e kadar düşüş gösterdi. Santral ECMO kanülü çevresinden sızıntı şeklinde başlayan kanamanın giderek artması üzerine santral



Resim 1. ECMO takılan bacakta gelişen iskemi.

Tablo 1. Veno-venöz ve veno-arteriyel ekstrakorporeal membran oksijenatörün farkları.

	Veno-venöz	Veno-arteriyel
Kanülasyon	1 veya 2 ven	Juguler ven ve karotis arter
Akım	130 ml/kg/dk.	100 ml/kg/dk.
Akciğer kan akımı	Normal	Azalmış
Sistemik emboli	Olanaksız	Olası
O ₂ desteği	Zayıf (PaO ₂) 40-80 torr	Yeterli (PaO ₂) 60-150 torr
Kalbe etki	Önemsiz	Preload ↓ Afterload ↑
Akciğer dolaşımı	-	Orta veya belirgin
Sol-sağ şant	-	Pulmoner konjesyon
Oksijen sağlama kapasitesi	Orta	Sistemik hipoperfüzyon Yüksek

Tablo 2. ECMO'dan sonra alt ekstremitte iskemisinin nedenleri.

- Akut emboli
- CFA'nın diseksiyonu
- CFA'nın perforasyon / kopma
- İliak arter perforasyonu / rüptürü
- Tromboz
- Psödö anevrizma
- Hiper perfüzyon
- Tatalinasyondan sonra iskemi (olasılıkla distal embolizasyona bağlı)

*CFA: common femoral arter, ECMO: Ekstrakorporal membran oksijenizasyonu

ECMO'nun çıkartılmasına karar verildi. Ancak Ph: 6.9, HCO₃: 7, baz eksisi 23, pCO₂: 34, pO₂: 124 olup, ECMO endikasyonu devam eden hastaya, santral ECMO çıkarıldıktan sonra periferik ECMO takılması planlandı. Periferik ECMO femoralveno-arteriyel olarak yerleştirildi. Takibinde Ph: 7.44, HCO₃: 21.3, baz eksisi 3, pCO₂: 31.8, pO₂:109 değerleri ile hastanın kan gazı bulguları düzeldi. Trombositopenisi devam eden hastada, kanüllerin yerleştirildiği sağ bacak uyluk iç kesiminde hematoma gelişti. Tüm bacağı yayılan hematoma nedeniyle kompartman sendromu ve bacak iskemisi gelişen hastaya fasiyotomi açıldı.

TARTIŞMA

Hastalarda çeşitli vasküler komplikasyonlar ortaya çıkabilir. Femoral VA ECMO uygulanması sırasındaki en yaygın nedenler Tablo 2'de listelenmiştir. Bu komplikasyonlar kanülasyon boyunca, kanamalı damar perforasyonu da dâhil olmak üzere, arteriyel diseksiyon, distal iskemi ve yanlış yerleşim (Örneğin, arter içindeki venöz kanül) veya yerleştirme yerinde psödo-anevrizma gelişmesidir. Komplikasyonlar ECMO desteği sırasında veya yerleştirilirken meydana gelir [19,20-23].

Kompartman sendromu ve alt bacak iskemisi yakından gözlenmelidir. ECMO kanülasyonu yalnızca kan akışındaki azalmayı oluşturmakla kalmaz aynı zamanda ekstremitede hipoperfüzyona da neden olabilir [24].

Hastanın genel durumu ve hastaya eşlik eden hastalıklar da önemli rol oynamaktadır. Hastanın kullandığı ilaçlar ve destek süresi önemlidir. Periferik vasküler hastalık öyküsü olan hastalarda, kardiyojenik şokta ve aktif CPR da femoral kanülasyondan kaçınılmalıdır.

Diyabet de daha kötü sonuçlara yol açan bağımsız bir faktör olarak tanımlanmıştır [25,26].

Cheng ve ark. [27] meta-analiz literatür taramasında 1866 kardiyojenik şok ile başvuran ECMO olgularında bildirilen alt ekstremitte iskemisinde (% 16.9), kompartman sendromu ve fasiyotomi %10.3 oranında ve alt ekstremitte amputasyon %4.7'sinde gereklidir.

Benzer sonuçlar von Segesser ve ark. [28] tarafından da bildirilmiştir. Vasküler komplikasyonlar %11 ila %52, cerrahi müdahale oranı %9 ile %22, bacak amputasyon hızı %2 ila %10 arasında bulunmuştur.

Aziz ve ark. [26] hastaların % 18'inde vasküler komplikasyonlar belirlenmiş ve bunların arasında %16'sında cerrahi müdahale gereklidir.

Bazı yayınlarda bacak iskemisi ECMO sonuçlarıyla korele değildir [22], yakın tarihli bildirimler vasküler komplikasyonların ECMO'nun weaninginde başarısızlıkla ilişkili olduğunu göstermektedir [29] ve bacak iskemisi, hastane içi ölüm için bağımsız bir risk faktörüdür [30], bununla birlikte, amputasyon yaşam kalitesini kaçınılmaz olarak etkilemektedir.

SONUÇ

Günümüzde yoğun bakımlarda popüler tedavi yaklaşımları arasında yer alan ECMO doğru endikasyonda kullanıldığında rutin tedavilerin yetersiz kaldığı hastalarda yüz güldürücü sonuçlar elde edilebilmesini sağlamaktadır. Ancak komplikasyonlarında göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu olgu sunumu ile ECMO takibi sırasında gelişebilecek komplikasyonlara vurgu yapılmak istenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Duncan BW. Mechanical circulatory support for infants and children with cardiac disease. Ann Thorac Surg. 2002;73:1670-7. [https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(01\)03027-2](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(01)03027-2)
2. Duncan BW, Hraska V, Jonas RA, Wessel DL, Del Nido PJ, Laussen PC, et al. Mechanical circulatory support in children with cardiac disease. J Thorac Cardiovasc Surg. 1999;117:529-42.
3. What is ECMO? Am J Respir Crit Care Med. 2016;193(6):P9-P10. <https://doi.org/10.1164/rccm.1936P9>

4. Trittenwein G, Furst G, Golej J, Frenzel K, Burda G, Hermon M, et al. Preoperative ECMO in congenital cyanotic heart disease using the AREC system. *Ann Thorac Surg.* 1997;63:1298-302.
[https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(97\)00253-1](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(97)00253-1)
5. Pham T, Combes A, Roze H, Chevret S, Mercat A, Roch A, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for pandemic influenza A(H1N1)-induced acute respiratory distress syndrome: a cohort study and propensity matched analysis. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;187:276-85.
<https://doi.org/10.1164/rccm.201205-0815OC>
6. De Lange DW1, Sikma MA, Meulenbelt J. Extracorporeal membrane oxygenation in the treatment of poisoned patients. *Clin Toxicol (Phila).* 2013;51:385-93.
7. Miller RR, Markewitz BA, Rolfs RT, Brown SM, Dascomb KK, Grissom CK, et al. Clinical findings and demographic factors associated with ICU admission in Utahduetonovel 2009 influenza A (H1N1) infection. *Chest.* 2010;137:752-8.
<https://doi.org/10.1378/chest.09-2517>
8. <http://www.med.umich.edu/ecmo/physicians/adults.htm#strategies>
9. Extracorporeal Life Support Registry. Ann Arbor, Michigan: Extracorporeal Life Support Organization. 1993.
10. Lewandowski K, Rossaint R, Pappert D, Gerlach H, Slama KJ, Weidemann H, et al. High survival rate in 122 ARDS patients managed according to a clinical algorithm including extracorporeal membrane oxygenation. *Intens Care Med.* 1997;23:819-35.
11. Uziel L, Cugno M, Fabrizi I, Pesenti A, Gattinoni L, Agostoni A. Physiopathology and management of coagulation during long term extracorporeal respiratory assistance. *Int J Artif Organs.* 1990;13:280-7.
12. Brunet F, Belghith M, Mira JP, Lanore JJ, Vaxelaire JF, Dall'ava Santucci J, et al. Extracorporeal carbondioxide removal and low-frequency positive-pressure ventilation. Improvement in arterialoxy genation with reduction of risk of pulmonary baro trauma in patients with adult respiratory distress syndrome. *Chest.* 1993;104:889-8.
<https://doi.org/10.1378/chest.104.3.889>
13. Wetterberg T, Steen S. Total extracorporeal lungassist: a new clinical approach. *Intens Care Med.* 1991;17:73-7.
<https://doi.org/10.1007/BF01691426>
14. Fjalldal O1, Torfason B, Onundarson PT, Thorsteinsson A, Vigfusson G, Stefansson T, et al. Prolonged total extracorporeal lung assistance with out systemic heparinization. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1993;37:115-20.
15. Brunet F, Mira JP, Belghith M, Thorsteinsson A, Vigfússon G, Stefánsson T, et al. Effects of aprotinin on hemorrhagic complications in ARDS patients during-prolonged extracorporeal CO2 removal. *Intensive Care Med.* 1992;18:364-7.
<https://doi.org/10.1007/BF01694366>
16. McCoy-Pardington D, Judd WJ, Knafl P, Abruzzo LV, Coombes KR, Butch SH, et al. Blood use during extracorporeal membrane oxygenation. *Transfusion.* 1990;30:307-9.
<https://doi.org/10.1046/j.1537-2995.1990.30490273436.x>
17. Knoch M, Kollen B, Dietrich G, Müller E, Mottaghy K, Lennartz H. Progress in veno-venouslong-term bypass techniques for the treatment of ARDS. Controlled clinical trial with the heparin-coated bypass circuit. *Int J Artif Organs.* 1992;15:103-8.
18. Pesenti A, Bombino M, Gattinoni L. Extracorporeal support of gasexchange. *Physiological Basis of Ventilatory Support.* Edited by Marini JJ, Slutsky AS. New York: Marcel Dekker. 1998. pp. 997-1020.
19. Makdisi G, Wang IW. Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) review of a life saving technology. *J Thorac Dis.* 2015;7:E166-76.
20. Spurlock DJ, Toomasian JM, Romano MA, et al. A simple technique to prevent limb ischemia during veno-arterial ECMO using the femoral artery: the posterior tibial approach. *Perfusion.* 2012;27:141-5.
<https://doi.org/10.1177/0267659111430760>
21. Roussel A, Al-Attar N, Alkhoder S, et al. Outcomes of percutaneous femoral cannulation for venoarterial extracorporeal membrane oxygenation support. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2012;1:111-4.
<https://doi.org/10.1177/2048872612449417>
22. Bisdas T, Beutel G, Warnecke G, et al. Vascular complications in patients undergoing femoral cannulation for extracorporeal membrane oxygenation support. *Ann Thorac Surg* 2011;92:626-31.
<https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2011.02.018>
23. Rao AS, Pellegrini RV, Speziali G, et al. A novel percutaneous solution to limb ischemia due to arterial occlusion from a femoral artery ECMO cannula. *J Endovasc Ther.* 2010;17:51-4.
<https://doi.org/10.1583/09-2845.1>
24. Mosquera VX, Solla-Buceta M, Pradas-Irún C. Lower limb overflow syndrome in extracorporeal membrane oxygenation. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2014;19:532-4.
<https://doi.org/10.1093/icvts/ivu165>
25. Rastan AJ, Dege A, Mohr M, et al. Early and late outcomes of 517 consecutive adult patients treated with extracorporeal membrane oxygenation for refractory postcardiotomy cardiogenic shock. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;139:302-11, 311.e1.
26. Aziz F, Brehm CE, El-Banyosy A, et al. Arterial complications in patients undergoing extracorporeal membrane oxygenation via femoral cannulation. *Ann Vasc Surg.* 2014;28:178-83.
<https://doi.org/10.1016/j.avsg.2013.03.011>

27. Cheng R, Hachamovitch R, Kittleson M, et al. Complications of extracorporeal membrane oxygenation for treatment of cardiogenic shock and cardiac arrest: a meta-analysis of 1,866 adult patients. *Ann Thorac Surg.* 2014;97:610-6.
<https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2013.09.008>
28. von Segesser L, Marinakis S, Berdajs D, et al. Prevention and therapy of leg ischaemia in extracorporeal life support and extracorporeal membrane oxygenation with peripheral cannulation. *Swiss Med Wkly.* 2016;146:w14304.
29. Aubron C, Cheng AC, Pilcher D, et al. Factors associated with outcomes of patients on extracorporeal membrane oxygenation support: a 5-year cohort study. *Crit Care.* 2013;17:R73.
<https://doi.org/10.1186/cc12681>
30. Hei F, Lou S, Li J, et al. Five-year results of 121 consecutive patients treated with extracorporeal membrane oxygenation at Fu Wai Hospital. *Artif Organs.* 2011;35:572-8.
<https://doi.org/10.1111/j.1525-1594.2010.01151.x>

Olgu Sunumu

Safen Ven Greftinin Katlanması Nedeniyle ST Elevasyonu

Ayşe LAFÇI*, Derya GÖKÇINAR*, Serdar GÜNAYDIN**

ÖZ

Koroner arter baypas greft cerrahisinde safen ven greft olarak kullanılmaktadır. Greftin distal ve proksimal anastomozlar arasında uygun boy ve eğimde olması gerekir. Böylece yeterli kan akımı sağlanarak miyokard iyi beslenir. Koroner arter baypas ameliyatı sonrasında uzun safen ven greftinin katlanması sonucu ST elevasyonu gelişen bir olguyu sunmaktayız. Bu olgu sunumu ile koroner arter baypas greft ameliyatı geçirenlerde yakın takip ve monitorizasyonun önemini vurgulamayı amaçladık.

Anahtar kelimeler: *kardiyak anestezi, intraoperatif monitorizasyon, koroner arter baypas greft cerrahisi, safen ven grefti tıkanması, ST elevasyonu*

ABSTRACT

ST Elevation Due to Folding of Safen Vein Graft

Saphenous vein is used as a graft in coronary artery bypass graft surgery. The graft must be of appropriate length and inclination between the distal and proximal anastomoses. Thus, myocardium is fed well by providing sufficient blood flow. We present a case of ST elevation resulting in folding of a long safen ven graft after coronary artery bypass surgery. In this case report, we aimed to emphasize the importance of close follow-up and monitoring in patients who underwent coronary artery bypass graft surgery.

Keywords: *cardiac anesthesia, intraoperative monitorization, coronary artery bypass graft surgery, saphenous vein graft occlusion, ST elevation*

GİRİŞ

Koroner arter hastalığı miyokard iskemisine yol açarak çeşitli klinik bulgular ortaya çıkarır. Koroner arter baypas greft ameliyatı (KABG) yapılarak greftler ile revaskülarizasyon sağlanabilir. İnternal mammaryal arter, radial arter ve safen ven en sık kullanılan otolog damar greftleridir. Başlıca greft yetmezliği nedenlerinin araştırıldığı bir çalışmada 455 safen ven grefti uygulanan hastadan 104'ünde greft yetmezliğinin nedenleri ortaya konulmuştur. Perianastomotik stenoz en sık greft yetmezliği sebebi olup 48 hastada görülürken, katlanma 6 hastada tespit edilmiştir ^[1].

KABG sonrası dönemde meydana gelen safen ven greft tıkanıklıkları ve buna bağlı miyokard infarktüsü geçiren hastalarda safen ven graftine yönelik perkütan stent girişimlerinin sonuçları başarısız olmuştur. Greftin daha distalindeki doğal koronerlere stent uygulamasının daha başarılı şekilde sonuçlandığı rapor edilmiştir ^[2,3]. Postoperatif dönemde, greft açıklığının yavaş yavaş azalmasıyla ilgili çalışmalar çok sayıda olmasına rağmen, KABG ameliyatı sırasında greftin katlanması ve lümen açıklığının ani azalması sonucu meydana gelen geçici ST elevasyonu ile ilgili bilgiler yetersizdir.

OLGU SUNUMU

Eforla göğüs ağrısı yakınması nedeni ile polikliniğe başvuran 71 yaşında, 68 kg ağırlığında, 156 cm boyunda kadın hasta koroner arter hastalığı ve hipertansiyon tanısı ile kalp damar cerrahi servisine kabul edildi. Preoperatif hazırlık sırasında oral yoldan ramipril 5 mg tablet 1x1, metoprolol 50 mg tablet 1x1

Alındığı tarih: 03.03.2017

Kabul tarihi: 02.06.2017

*Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

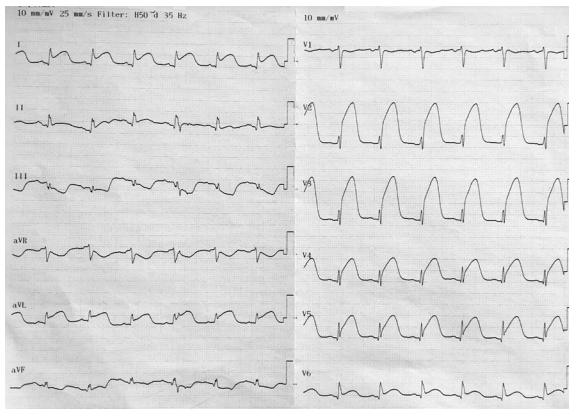
**Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kardiyovasküler Cerrahi Anabilim Dalı

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Ayşe Lafçı, Aşağı Ayvalı, Sahrai Cedit Sok. 42/8 Etlik / Ankara

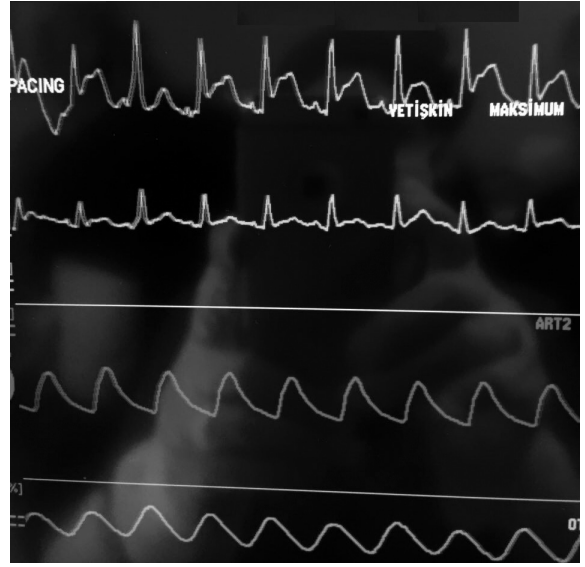
e-mail: ayselafci971@gmail.com

ve subkutan yoldan enoksaparin sodyum 60 mg 2x1 şeklinde medikal tedavi verildi. Atan kalpte (off-pump) safen ven grefti kullanılarak aort ile diagonal arter anastomozu ve sol internal mammarial arter ile anterior descending arter anastomozu yapıldı. Ameliyat odasına alınan hastaya 6 kanallı EKG, periferik nabız oksimetrisi, near infrared spectroscopy ve invaziv arteriyel basınç monitorizasyonu sağlanarak propofol 40 mg, midazolam 3 mg, fentanil 750 mcg ve rokuronyum 40 mg ile anestezi induksiyonu gerçekleştirildi. Sevofluran, oksijen %50 ve hava %50 ile anestezi idamesi yapıldı. Median sternotomi ardından sol internal mammarial arter ve bacadta safen ven, greft olarak kullanılmak üzere çıkarıldı. Octopus yerleştirildikten sonra safen ven grefti kullanılarak aort ile diagonal arter anastomozu yapıldı. Sol internal mammarial arter ile anterior descending arter anastomozu sağlandı. Anastomozlar tamamlandıktan sonra ventriküler fibrilasyon gelişti. İntratorasik defibrilasyonla normal sinüs ritmine döndü. Hemodinamik olarak stabil hale gelince kanama kontrolü yapıldı ve ardından sternum ve diğer anatomik katlar uygun şekilde kapatıldı. Hasta monitorize halde entübe olarak yoğun bakıma transfer edildi.

Yoğun bakıma kabul edilen hastanın kan basıncı 60/35 mmHg değerlerine düştü ve kalp hızı 45 atım/dakika oldu. Dopamin, dobutamin ve noradrenalin gibi pozitif inotrop ve vazopresör destek sağlayan ilaç infüzyonlarına rağmen hipotansiyon ve bradikardi düzelmedi. Yoğun bakımda monitörde ST yükselmesi görüldü. EKG'de DI, aVL ve V2-V6 derivasyonlarında ST elevasyonu olduğu tespit edildi (Resim 1). Anastomozları kontrol etmek amacıyla hasta hızla tekrar ameliyathaneye alındı. Sternum



Resim 1.



Resim 2.

açılır açılmaz monitörde kan basıncının 110/70 mmHg'ya yükseldiği ve kalp hızının 95 atım/dakika olduğu görüldü. Tamponad yoktu ve greftler açıldı. Sternumun kapatılması için ekartör çıkarıldığı zaman tekrar monitörde ST yükselmesi izlendi (Resim 2). Anestezi ekibi safen greftinin katlanarak tıkanmış olabileceğini belirterek cerrahi ekibi uyardı. Yeniden sternum ekartörü yerleştirildiğinde monitörde ST yükselmelerinin düzeldiği görüldü. Cerrahi ekip safen ven greftini kontrol ettiğinde greftin fazla uzun olduğu için kendi üzerine katlandığını fark etti. Safen ven greftini kısaltarak uç uca anastomoz yaptı (Resim 3). İnotrop ihtiyacı kalmayan ve hemo-



Resim 3.

dinamisi düzelen hastanın sternumu ve diğer doku katları anatomik olarak kapatıldı. Bundan sonra ST elevasyonu izlenmedi.

Postoperatif 6. saatte yoğun bakım ünitesinde ekstübe edildi ve herhangi bir komplikasyon olmadı. Yatışının 5. gününde hastaneden taburcu edildi.

TARTIŞMA

KABG cerrahisinin başlıca komplikasyonları; kanama, miyokard infarktüsü, kalp yetmezliği, aritmi, inme, kognitif fonksiyonlarda değişiklik, solunumsal sorunlar, yara enfeksiyonu, böbrek yetmezliği ve ölümdür. KABG geçirenlerde perioperatif miyokard infarktüsü ve buna bağlı EKG değişiklikleri görülme sıklığı % 4-5'dir^[4,5]. Teknik olarak ideal greft sağlanmasına pek çok faktör katkıda bulunur. Özellikle, cerrahi ekibin tüm dikkatine rağmen bir ven grefti uzun kalabilir. Çok uzun greftler bükülebilir ya da katlanma yapabilir ve böylece erken dönemde lümen tıkanıklığına neden olabilir^[6,7]. Greft katlanması, cerrahi yöntemle ya da perkütan girişim ile stent yerleştirilerek düzeltilebilir^[8-10].

KABG sırasında kardiyovasküler stabilite her an bozulabilir ve değişik bir bulgu ortaya çıkabilir. Erken fark etme sayesinde sorunlar hızlıca çözülür ve organların yeterli perfüzyonu sağlanır. EKG, kan basıncı ve periferik nabız oksimetrisi anestezi-nin temel monitorizasyon yöntemleridir. Özellikle titiz preoperatif değerlendirme, yakın perioperatif takip ve stabil hemodinamik durum sağlanması iyi bir anestezi yönetimi ile mümkündür^[11,12]. İzole diagonal arter tıkanması meydana gelen hastalarda EKG incelemesinde DI, aVL ve prekordiyal derivasyonlarda ST yükselmesi gözlenmektedir^[13-15]. Olgumuzda safen ven greftinin katlanarak tıkanması diagonal arterin beslediği miyokard bölümlerinde iskemiye yol açtığını ve EKG'de DI, aVL ve V2-V6 derivasyonlarında ST elevasyonuna neden olduğunu düşünüyoruz.

Sonuç olarak, açık kalp cerrahisi hastaları dikkatli preoperatif hazırlık, perioperatif yakın takip gerektiren bir hasta grubudur. Bunun için anestezi ekibi sürekli cerrahi sahada yapılanları takip etmeli ve fizyopatolojik değişimleri anında fark ederek cerrahi ekiple iletişim kurmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Donaldson MC, Mannick JA, Whittemore AD. Causes of primary graft failure after in situ saphenous vein bypass grafting. *J Vasc Surg.* 1992;15:113-8. [https://doi.org/10.1016/0741-5214\(92\)70019-H](https://doi.org/10.1016/0741-5214(92)70019-H)
2. Deharo P, Strange JW, Mozid A. Primary percutaneous coronary intervention of native chronic total occlusions to treat ST elevation myocardial infarction secondary to acute vein graft occlusion. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2017 Feb 10. <https://doi.org/10.1002/ccd.26905>
3. Cook J, Uretsky BF, Sachdeva R. Intervention in the occluded vein graft: with high risk can come great reward: review of techniques with case examples. *J Invasive Cardiol.* 2012;24:612-7.
4. Chaitman BR, Alderman EL, Sheffield LT, Tong T, Fisher L, Mock MB, et al. Use of survival analysis to determine the clinical significance of new Q waves after coronary bypass surgery. *Circulation.* 1983;67:302. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.67.2.302>
5. Yokoyama Y, Chaitman BR, Hardison RM, Guo P, Krone R, Stocke K, et al. Association between new electrocardiographic abnormalities after coronary revascularization and five-year cardiac mortality in BARI randomized and registry patients. *Am J Cardiol.* 2000; 86:819. [https://doi.org/10.1016/S0002-9149\(00\)01099-7](https://doi.org/10.1016/S0002-9149(00)01099-7)
6. Tucker BL, Lindesmith GG, Stiles QR, Hughes RK, Meyer BW. How to shorten, lengthen, or untwist saphenous vein grafts. *Ann Thorac Surg.* 1977;23:152-3. [https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(10\)64089-1](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(10)64089-1)
7. Barner HB, Farkas EA. Conduits for coronary bypass: vein grafts. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012;45:275-86. <https://doi.org/10.5090/kjctcs.2012.45.5.275>
8. Rerkpattanapipat P, Ghassemi R, Ledley GS, Wongpraparut N, Bemis CE, Yazdanfar S, et al. Use of stents to treat kinks causing obstruction in a left internal mammary artery graft. *Catheter Cardiovasc Interv.* 1999;46:223-6. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1522-726X\(199902\)46:2<223::AID-CCD24>3.0.CO;2-B](https://doi.org/10.1002/(SICI)1522-726X(199902)46:2<223::AID-CCD24>3.0.CO;2-B)
9. Brenot P, Mousseaux E, Relland J, Gaux JC. Kinking of internal mammary grafts: report of two cases and surgical correction. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1988;14:172-4. <https://doi.org/10.1002/ccd.1810140308>
10. Jolly N, Garg RK, Raman J. Spontaneous resolution of a kink in an internal mammary artery bypass graft. *Ann Thorac Surg.* 2007;84:676. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2006.08.005>
11. Schröder T. Hemodynamic monitoring - Basic monitoring. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* 2016;51:610-5.
12. Chen CQ, Wang X, Zhang J, Zhu SM. Anesthetic management of patients with dilated cardiomyopathy for noncardiac surgery. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.*

- 2017;21:627-34.
13. Iwasaki K, Kusachi S, Kita T, Taniguchi G. Prediction of isolated first diagonal branch occlusion by 12-lead electrocardiography: STsegment shift in leads I and aVL. *J Am Coll Cardiol.* 1994;23:1557-61. [https://doi.org/10.1016/0735-1097\(94\)90656-4](https://doi.org/10.1016/0735-1097(94)90656-4)
 14. Szymański FM, Grabowski M, Filipiak KJ, Karpiński G, Małek LA, Stolarz P, et al. Electrocardiographic features and prognosis in acute diagonal or marginal branch occlusion. *Am J Emerg Med.* 2007;25(2):170-3. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2006.06.014>
 15. Durant E, Singh A. Acute first diagonal artery occlusion: a characteristic pattern of ST elevation in noncontiguous leads. *Am J Emerg Med.* 2015;33(9):1326.e3-5. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2015.02.008>

YAZARLARA BİLGİ

1. Göğüs-Kalp-Damar Anestezi ve Yoğun Bakım Derneği Dergisi (**GKDA Dergi**), Göğüs-Kalp-Damar Anestezi ve Yoğun Bakım Derneği (**GKDA-YBD**)'nin yayın organıdır.
2. Dergi; Göğüs-Kalp-Damar Anestezisi, Yoğun Bakım Alanı ile ilgili konularda klinik ve deneysel çalışmaları, olgu sunumu, editöre mektup ile bilimsel toplantılara ait panel ve bildirimleri yayımlar. Editör'ün isteği üzerine yazılanlar dışında derleme kabul edilmez.
3. Dergi, üç ayda bir Mart-Haziran-Eylül-Aralık aylarında çıkar. Dört sayıda (yılda) bir cilt tamamlanır.
4. GKDA Dergisi, Uluslararası Tıp Dergileri Editörleri Kurulu'nun (International Committee of Medical Journal Editors), **ICMJE-Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals** (updated in December 2013 - <http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>) standartlarını kullanmayı kabul etmektedir. Bu konuda resmi bilgiye www.ICMJE.org'dan ulaşılabilir. Türkçe çevirisi için ptd.pau.edu.tr/files/icmje.pdf, www.ulakbim.gov.tr/cabim/vt/uv/tip sayfasında, "ICMJE Türkçe Çevirisi"den yararlanılabilir.
5. Tüm yazışmalar ve bilimsel yazı gönderimleri internet üzerinden (www.journalagent.com/gkdaybd) adresinden yapılmalıdır. Yazı gönderimi için detaylı bilgi bu internet adresinden edinilebilir. Gönderilen her yazı için özel bir numara verilecek ve yazının alındığı e-posta yolu ile teyid edilecektir.
6. Çalışmanın değerlendirmeye alınabilmesi için; çalışmaya katılan tüm yazarların, çalışmanın **GKDA Dergi**'de yayınlanmasını istediklerini belirten "**imzalı olur belgesi**" ile "**yerel etik kurul karar yazısı**" kopyasının yazı ile birlikte gönderilmesi gerekmektedir. Aksi halde başvurular değerlendirilmeye alınmaz.
7. İmzalı olur belgesinde gönderilen yazının, basılı ya da elektronik ortamda, kısmen veya tamamen başka bir yerde daha önce yayınlanmadığı ya da halen yayın için değerlendirilmediğini beyan edilmelidir. Daha önce kongrelerde tebliğ edilmiş çalışmalar bu durum belirtilmek koşuluyla kabul edilir. Yayınlanmak üzere gönderdikleri yazıları gecikme veya başka bir nedenle dergiden çekmek isteyenlerin bir yazı ile başvurmaları gerekir. Dergide yayınlanan yazılar için telif hakkı ödenmez. Yazarların sorumluluğu yazarlara aittir. Yazının dergide yayınlanması kabul edilse de edilmese de yazı materyali yazarlara iade edilmez. Makale yazarlarına, yazıları karşılığında herhangi bir ücret ödenmez.
8. Yazılar Türkçe veya İngilizce olarak gönderilebilir. İngilizce makale gönderecek yazarların, yazının İngilizcesi için gerekiyorsa bu konuda deneyim sahibi yardımcılarına başvurmaları önerilir. Türkçe yazılan yazılarda düzgün bir Türkçe kullanımı önem arz etmektedir. Bu amaçla, Türk Dil Kurumu Sözlük ve Yazım Kılavuzu (www.tdk.gov.tr), Türk Kardiyoloji Derneği'nin yayınladığı "Kardiyoloji Terimleri Sözlüğü" (http://tkd.org.tr/~media/files/tdk/kilavuzlar/kardiyoloji-terimler_kilavuzu/tdk_kardiyolojiterimlersozlugu-1998.pdf), teknik terimler için "Türk Tıp Terminolojisinden" (www.tipterimleri.com) yararlanılabilir.
9. Bilimsel yazıların dergide yayınlanabilmesi için araştırma ve yayın etiğine uyulması, Yayın Kurulu'nun onayından geçmesi ve kabul edilmesi gerekir. Bilimsel yayın etiğinin kötüye kullanımı ya da ihlali ile ilgili olası durumlarda Committee on Publication Ethics (COPE) akış şemalarını temel almaktadır (bknz. www.publicationethics.org.) Ayrıca gönderilen tüm yazılar değerlendirme sürecinde örtüşme veya metin benzerliklerine karşı intihal inceleme yazılımı (iThenticate) ile taranır.
10. Yayın için incelenecek her makaleye Editör, Bölüm Editörü atar. Bölüm Editörü tarafından iki veya üç hakem atanır. Makaleler taşıdıkları önem, özgünlük ve sunulan materyalin bilimsel geçerliliği esas alınarak değerlendirilir.
11. Yayın Kurulu, yayın koşullarına uymayan yazıları; düzeltmek, kısaltmak, biçimce düzenlemek veya düzeltmek üzere yazarına geri vermek ya da yayınlamamak yetkisine sahiptir.

12. Yazı Koşulları

Genel

Yazılar tercihen Microsoft Word programı kullanılarak yazılmalıdır. Makaleler 11 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.

JournalAgent 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 aşamalı kaydedilmektedir. Özet ve tam metin içinde çalışmaya ait kişi ve kurum bilgileri bulunmamalıdır.

Dijital dosyalar aşağıdaki sıra ile yüklenmelidir.

1. Elektronik makale dosyası (Tam Metin) büyük harfle makale başlığı ile isimlendirilmelidir. Sadece sırasıyla "**Başlık (Türkçe – İngilizce)- Kısa Başlık (Türkçe – İngilizce)**", "**Giriş**", "**Gereç ve Yöntem**", "**Bulgular**", "**Tartışma**", "**Teşekkür (varsa) – Çıkar Çatışması**" içermelidir. Bölümlerin her biri ayrı sayfalarda başlayacak şekilde sunulmalıdır. Yazı bölümlerinin başlıkları büyük harfle sayfanın sol başında yer almalıdır. Tüm sayfalar sağ alt köşende sırayla numaralandırılmalıdır.
2. Kaynaklar dosyası ayrıca kaydedilmelidir.
3. Tablolar iki satır aralıklı olarak her biri ayrı bir sayfada hazırlanmalı ve her tablonun üstünde numarası ve başlığı olmalıdır. Tabloda kısaltmalara yer verilmişse bu kısaltmaların açılımı alt yazı şeklinde tablonun altında ve alfabetik sıraya göre yer yazılmalıdır. Daha önce basılı veya elektronik olarak yayınlanmış tablolardan yararlanıldığında hem yazarı hem de basımından yazılı izin alınmalıdır ve bu, dergi editörlüğüne faks veya posta ile gönderilmelidir.
4. **Şekil, grafik, resim ve alt yazıları** iki satır aralıklı olarak ayrı bir sayfaya yazılmalıdır. Metin içerisindeki sıralarına göre numaralandırılmalı ve şekil, grafik ve resimlerde kısaltmalara yer verilmişse, bu kısaltmaların açılımı alt yazının altında ve alfabetik sıraya göre yazılmalıdır. Daha önce basılı veya elektronik olarak yayınlanmış şekil, grafik ve resimlerden yararlanıldığında hem yazarı hem de basımından yazılı izin alınmalıdır ve bu, dergi editörlüğüne faks veya posta ile gönderilmelidir.
5. Telif hakkı devir formu
 - a) Yazarlar; çalışmanın içindeki materyalin tamamı ya da bir kısmının daha önce herhangi bir yerde yayınlanmadığını, ve halihazırda da yayın için başka bir yerde değerlendirilmediğini beyan etmelidirler.

b) Her yazar, araştırmaya, içeriğinin sorumluluğunu paylaşmaya yetecek boyutta katıldığını beyan etmelidir. Bu katılım şu konularda olabilir:

- Deneylerin konsept ve dizaynlarının oluşturulması,
- Verilerin toplanması, analizi ya da ifade edilmesi;
- Makalenin taslağının hazırlanması veya bilimsel içeriğinin gözden geçirilmesi
- Makalenin basılmaya hazır son halinin onaylanması

6. Etik kurul onam yazısı

7. Orijinal makaleler ve derlemeler 10, olgu sunumu 4, editöre mektuplar 1 sayfayı geçmemelidir (kaynaklar, tablo ve grafikler hariç).

Yazılarda, konu bölümleri ve içerikleri aşağıda belirtildiği gibi olmalıdır.

Başlık: Mümkün olduğunca kısa bir başlık kullanılmalıdır. Yazının başlığı araştırma ve inceleme yazılarında 95 karakteri (her harf ve boşluk bir karakter sayılır), olgu sunumları, mektuplar ve cerrahi teknik yazılarında ise 80 karakteri geçmemelidir. Başlıkta kısaltma kullanılmamalıdır. Başlık Türkçe ve İngilizce olarak yazılmalıdır. Başlığın hemen altına 40 karakteri geçmeyecek bir kısa başlık eklenmelidir.

Çalışmayı destekleyen fon ve kuruluşlar burada belirtilmeli, çalışmanın herhangi bir kongrede sunulması planlanıyor ya da daha önce sunulmuş ise kongre adı, zaman (gün-ay-yıl) ve yer belirtilerek yazılmalıdır.

z: zetler, araştırma yazılarında 250 kelimeyi geçmemelidir. Özetlerde başlık kullanılmamalıdır (başlığın İngilizcesi Başlık sayfasına yazılmalıdır). Türkçe (Amaç, Gereç ve Yöntem, Bulgular, Sonuç) ve İngilizce zetler (Background, Methods, Results, Conclusion) olmak üzere dört bölümden oluşmalıdır. Olgu sunumları, derlemelerde bu bölümlere gerek olmayıp özetler 100 kelimeyi geçmemelidir. İngilizce başlık ve zet, Türkçe başlık ve özetle eşdeğer olmalıdır. Editöre mektuplar ve editriyel yazılar için zet gerekmemektedir.

Özetlerde kısaltma kullanılmasından mümkün olduğunca kaçınılmalıdır. Kısaltma kullanılması mutlaka gerektiğinde, ilk geçtiği yerde parantez içinde tanımlandıktan sonra kullanılmalıdır. Özette kaynak kullanılmamalıdır.

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

Giriş: Çalışmanın genel koşulları, problemin yapısı ve anlamı, çalışma veya gözlemede test edilen zgn amaç veya araştırma amaı belirtilir. Çalışmanın ana ve ikincil amaçları açıkça belirtilmeli ve önceden belirlenmiş alt grup analizleri aktarılmalıdır. Sadece konuyla ilgili kaynaklar kullanılıp, sunulan çalışmanın veri veya sonuçları bu kaynaklara dahil edilmemelidir.

Gereç ve Yöntem: Etik kurul onayı belirtilmelidir. Klinik araştırmalarda bilgilendirilmiş onamın her katılımcıdan alındığına dair bir ifade de eklenmelidir. Deneysel çalışmalarda tüm hayvanların Laboratuvar Hayvanlarının Bakım ve Kullanımı Kılavuzuna (Guide for the Care and Use of Laboratory Animals-www.nap.edu/catalog/5140.html) uygun olarak insancıl bir muameleye tabi tutulduğu belirtilmelidir.

Çalışmaya uygun koşullar, dışlama ltleri ve kaynak popülasyonun tanımı; gözlemede veya deneyde yer alan katılımcılar açıkça belirtilmelidir. Araştırmanın amaçıyla ilgili yaş ve cinsiyet gibi değişkenlerin konu ile ilgisi her zaman belirgin olmadığından, yazarlar bir çalışma makalesinde bulunan bu değişkenlerin kullanım amaını açıklamalıdır.

Çalışmanın nasıl ve neden böyle bir yöntem kullanılarak yapıldığını belirleyen ana prensipler açık olmalıdır. Yerleşmiş yöntemler için kaynak gösterilmeli, yeni yöntemler için kısa açıklama verilmelidir. Yöntemler, aletler (retici adı ve adresi parantez içinde yazılır) ve yapılan işlemler, sonuçların yorumlanmasına yetecek ölçüde detaylı olarak tanımlanmalıdır

İlaç isimlerinin baş harfleri kk harf olmalı, ilaçların farmakolojik isimleri kullanılmalı ve ilk geçtikleri yerde parantez içinde " Jenerik adı, üretici firma adı" ile birlikte yazılmalıdır. rn: "midazolam (Dormicum, Roche)".

Kısaltmalar ilk kullanıldıklarında açık olarak yazılmalı ve parantez içinde kısaltılmış şekli gösterilmelidir. Sık kullanılan kısaltmalardan (iv, im, po ve sc) şeklinde kullanılmalıdır.

Birimler Uluslararası Sisteme (SI) göre kullanılmalı, birimler yazılırken (.) veya (/) kullanılmamalıdır. rnek: mg kg⁻¹, μ g kg⁻¹, mL, mL kg⁻¹, mL kg⁻¹ sa⁻¹, mL dk⁻¹ dk⁻¹, L dk⁻¹ m⁻², mmHg vb.

İstatistik yöntemleri, okuyucuların orijinal verilere ulaşıp bildirilen sonuçları değerlendirebilmesi için yeterince detaylı olarak verilmelidir. Bulgular mümkün olduğunca lmlmeli ve beraberinde uygun hata ve belirsizlik payları (güven aralıkları gibi) belirtilmelidir. Sadece etkilerin boyutları hakkındaki önemli bilgileri aktarmada yetersiz kalan istatistiksel hipotez ölümlerine -p değerleri gibi- güvenmekten kaçınılmalıdır. P değerleri açık olarak verilmelidir. İstatistik terimleri, kısaltmalar ve semboller çoğu tanımlanmalıdır. Bölümün son paragrafında, kullanılan istatistik analizlerin neler olduğu ve aritmetik ortalama veya orandan sonra (\pm) işareti ile verilen değerlerin ne olduğu belirtilmelidir.

Bulgular: Çalışmada elde edilmiş olan bulgular, tablo ve görsel malzemeler, metnin içinde ne çıkanlar ve en önemlileri öncelikli olacak şekilde belirli bir mantık sırasıyla yazılmalıdır. Grafik, tablo, resim ve şekiller yazıda geçiş sırasına göre numaralandırılmalıdır. Metin içinde parantez içinde gösterilmelidir. Tablo ve görsel malzemelerde yer alan veriler metnin içinde tekrarlanmamalıdır. Sadece önemli gözlemler vurgulanmalı ya da özetlenmelidir. Tablolara alternatif olarak, üzerinde birçok giriş yapılabilecek türde grafikleri kullanılmalı; grafikte ve tablolarda veriler yinelenmemelidir. İstatistik bölümünde "rasgele", "belirgin", "bağlantılar" ve "rnek" gibi teknik olmayan terimleri kullanmaktan kaçınılmalıdır.

Veriler bulgular bölümünde özetlenirken rakamsal sonuçlar sadece türevsel (rneğin yzdeleler) olarak değil, kesin rakamları belirterek verilmelidir; bunları analiz ederken kullanılan istatistiksel yöntemler belirtilmelidir. Bilimsel olarak uygun olduğu durumlarda, yaş ve cinsiyet gibi değişkenler üzerinden verilerin analizi yapılmalıdır. Tablo ve resimler, yazının tartışmasını açıklamak ve desteklemek için gerekli olanlarla sınırlandırılmalıdır. Tablolara alternatif olarak, üzerinde birçok giriş yapılabilecek türde grafikleri kullanılmalı; grafikte ve tablolarda veriler yinelenmemelidir. İstatistik bölümünde "rasgele", "belirgin", "bağlantılar" ve "rnek" gibi teknik olmayan terimleri kullanmaktan kaçınılmalıdır.

Tartışma: Çalışma sonuçları, yerli literatür de göz ntene alınarak, literatür ile karşılaştırılarak değerlendirilir. Çalışmanın ve bundan çıkan sonuçların yeni ve önemli yönleri vurgulanmalıdır. Giriş ve bulgular bölümünde sunulan veriler ve diğer bilgiler yinelenmemelidir. Deneysel çalışmalarda kısaca ana bulguları özetleyerek başlangıç yapmalı, sonra olası mekanizmalarla açıklamaları incelemeli ve diğer benzer çalışmalarla karşılaştırmalıdır. Çalışmanın sınırlarını belirtmek, gelecekteki araştırmalar ve klinik uygulamalar için bu bulguların ne anlama geleceğini yorumlamak uygun olacaktır.

Çalışmanın amaçları sonuçlarla ilişkilendirilmelidir. Ancak, veriler tarafından yeterince desteklenmeyen, llemeyen durum ve sonuçlardan kaçınılmalıdır. Sonuç olarak varılan karar, tartışmanın son paragrafında belirtilmelidir. Yazı, uygun ekonomik verileri ve analizleri içermiyorsa, ekonomik

çıkarlar ve maliyetler üzerinde özellikle yorum yapılmamalıdır. Tamamlanmamış bir çalışma üzerinde hak iddia etmekten kaçınılmalı, yeni hipotezler doğrulandıkları zaman belirtilmeli ve açıkça yeni oldukları vurgulanmalıdır.

Teşekkür (varsa): Yazarlık için gerekli ölçütleri yerine getiremeyen; fon alma, sadece teknik yardımda bulunma, veri toplama, araştırma grubunun üst denetçiliğini yapma, yazımda yardım etme veya sadece genel destek sağlayan bölüm şefleri, finans ve materyal desteği sağlama gibi özellik taşıyanlara, ayrıca çalışma ile ilgili teşekkür edilmek isteniyorsa, yazının sonuna "Teşekkür" başlığı adı altında kısa bir paragraf yazılabilir. Katkıda buldukları veri ve sonuçlardan anlam çıkarılabileceği için, teşekkür edilecek kişilerden yazılı onay alınması gerekir.

Çıkar Çatışması: Yazarlardan makaleleriyle ilgili olarak menfaat çatışması potansiyeli olabilecek herhangi bir mevcut ticari birlikteliği beyan etmelerini istemektedir. (örneğin, istihdam edilme, doğrudan ödemeler, hisse senedine sahip olma, muhafaza etme, konsültanlık, patent lisans ayarlamaları veya onorasyon). Çalışmayı destekleyen tüm finansal kaynaklar da dipnot olarak beyan edilmelidir.

Tablolar ve Grafikler: Grafikler tek bir grafikler dosyasında, tablolar tek bir tablolar dosyasında her bir sayfaya bir tanesi yerleştirilecek şekilde kaydedilebilir. Başlık, açıklama ve dip notları her birinde yerleştirilmelidir.

Tablolar bilgileri öz ve etkili bir biçimde yansıtır. Ayrıca, istenilen nitelikte ve kesinlikte bilgi sağlarlar. Verilerin metinden daha çok tablolarda 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 alt yazı şeklinde tablonun altında ve alfabetik sıraya göre yer almalıdır. Dipnotlarda sırasıyla şu semboller kullanılmaktadır: *, †, ‡, §, ||, ¶, **, ††, ‡‡, §§. Standart sapma ve standart ortalama hata gibi istatistik değişkenlerinin ölçüleri tanımlanmalıdır. Her tablo ve grafiğin metin içinde geçtiğinden emin olunmalıdır.

Grafiklerin çevresinde çerçeve, zemininde çizgiler olmamalı, zemin beyaz olmalıdır.

Daha önce basılı veya elektronik olarak yayınlanmış tablo ve grafiklerden yararlanıldığında hem yazarı hem de basımevinden 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 alt yazı olarak isim ve numaralandırması yapılmalıdır. Yazının içerisine 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 alt yazının altında ve alfabetik sıraya göre yer almalıdır.

Mikroskopik resimlerde büyüme oranı ve boyama tekniği açıklanmalıdır.

Daha önce basılı veya elektronik olarak yayınlanmış şekil ve resimlerden yararlanıldığında hem yazarı hem de basımevinden 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, atf 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 israfına neden olmaktadır. Genel bir kural olarak araştırma makalelerinde kaynak sayısı en fazla 40, olgu bildirim 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:

- Kaynak gösterilecek makalenin ilk yazarının soyadı verilecekse arkasına "ve ark." eklenmeli ve hemen akabinde üst simge "[]" içerisinde referans numarası yazılmalı, daha sonra cümle tamamlanmalıdır.
- Cümle içerisinde isim verilmeyecek ise kaynak numarası cümle sonunda, nokta işaretinden sonra üst simge köşeli parantez "[]" içinde verilmelidir.
- Cümle içerisinde değişik ifadeler için değişik kaynaklar gösterilecekse, her kaynak ilgili olduğu ifadenin bitiminde, noktalama işaretinden sonra köşeli parantez "[]" içinde verilmelidir.
- İkiden fazla peş peşe gelen kaynak var ise ilk ve son olanları, aralarına "-" işareti konarak verilmelidir: ^[1-3], ^[14-18], ^[8-14] gibi.

- 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 yayımlar için) veya ”ve ark.” (ulusal yayımlar için) ibaresi konularak kaynak yazılmalıdır.

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 yayımlanmış 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.

Ulusal kaynaklar için:

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

Dergi Ek sayı:

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

3. 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/compricare/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.

13. Yazı yollanmadan önce “Kontrol Listesi” eşliğinde son olarak kontrol edilmelidir. Bu kontrol, yazının değerlendirilme sürecine hız kazandıracaktır (Bak: Kontrol Listesi) “Yazarlara Bilgi”ye www.gkda.org.tr adresinden de ulaşabilirsiniz.

KONTROL LİSTESİ

- İmzalı olur belgesi
- Etik kurul yazısı
- 2 satır aralıklı yazılım, yanlarda 3 cm boşluk
- 11 punto, “Times New Roman”
- Özet en fazla 250 kelime
- İngilizce ve Türkçe Anahtar kelimeler (En fazla 5 tane)
- İngilizce özetle İngilizce başlık
- Grafik, tablo, resim ve şekillerin kurallara uygun sunumu
- Kurallara uygun kaynak yazılımı

14. İletişim:

Editör

Doç. Dr. Türkan Kudsioğlu

Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Anestezi ve Reanimasyon Kliniği

Tıbbiye Cad. No:23 Haydarpaşa-İstanbul

Tel: (0216) 542 46 13

e-posta: turkanckancoruh@gmail.com

Online makale sistemi kullanımı ile ilgili sorularımız için;

Logos Yayıncılık Tic. A.Ş.

Yıldız Posta Caddesi, Sinan Apt. No; 36 D: 66/67

34349 Gayrettepe-İstanbul

Tel: (0212) 288 05 41 - 288 50 22 **Faks:** (0212) 211 61 85

e-posta: logos@logos.com.tr

OLUR BELGESİ

Yazının başlığı:

.....

.....

.....

.....

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

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

İletişim kurulacak yazar:

Telefon:

Adı, Soyadı:

Faks:

Adres:

e-posta: