

ANESTEZİ DERGİSİ

JOURNAL of ANESTHESIA - JARSS

Cilt / Volume 23 Sayı / Number 1 2015

ANESTEZİ VE REANİMASYON UZMANLARI DERNEĞİ YAYIN ORGANI

OFFICIAL JOURNAL OF ANESTHESIOLOGY AND REANIMATION SPECIALISTS SOCIETY

SAHİBİ VE SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ / OWNER AND RESPONSIBLE MANAGER

Meral KANBAK

EDİTÖR / EDITOR

Anış ARİBOĞAN

YARDIMCI EDİTÖRLER / ASSOCIATE EDITORS

Şule AKIN, Mesut ŞENER, Nesrin BOZDOĞAN ÖZYILKAN, Esra ÇALIŞKAN, Oya YALÇIN ÇOK, H. Evren EKER

EDİTÖR TEKNİK YARDIMCILARI / TECHNICAL EDITORS

Pınar ERGENOĞLU, M. Hacer ÜLGER, Çağla BALI, Özlem ÖZMETE, Meltem KİPRİ, Aslı KARSLI

ULUSAL DANIŞMA KURULU / NATIONAL ADVISORY BOARD

Adem BOYACI	Dilek ÖZCENGİZ	İsmail KATI	Selim TURHANOĞLU
Agah ÇERTUĞ	Dilek YÖRÜKOĞLU	Kamil TOKER	Semra KARAMAN
Ahmet COŞAR	Ebru KELSAKA	Lale KARABİYİK	Sezai ÖZKAN
Ali Abbas YILMAZ	Elif AKPEK	M. Erdal GÜZELDEMİR	Sibel BARIŞ
Ali Aydın ALTUNKAN	Elvan ERHAN	Mehmet Emin ORHAN	Simay SERİN
Ali SIZLAN	Emine ÖZYUVACI	Mehmet UYAR	Süleyman GANİDAĞLI
Aliye ESMAOĞLU	Ercan KURT	Melek TULUNAY	Şaziye ŞAHİN
Alp GURBET	Erkan TOMATIR	Meltem UYAR	Şebnem ATICI
Alpaslan APAN	Fatih ALTINTAŞ	Meral KANBAK	Şennur UZUN
Alper YOSUNKAYA	Fatma AŞKAR	Mert ŞENTÜRK	Şükran ŞAHİN
Altan ŞAHİN	Fatma SÂRİCAOĞLU	Murat SAYIN	Taner BALCIOĞLU
Aslı DÖNMEZ	Feray GÜRSOY	Mustafa Kemal BAYAR	Tayfun GÜLER
Asuman UYSALEL	Ferda KAHVECİ	Nazım DOĞAN	Tuğsan Egemen BİLGİN
Aynur KARAYOL AKIN	Feyhan ÖKTEN	Necmettin ÜNAL	Turgay ÖCAL
Aysun YILMAZLAR	Filiz TÜZÜNER	Nedim ÇEKMEN	Tülay ÖZKAN SEYHAN
Ayşegül CEYHAN	Geylan IŞIK	Nermin KELEBEK GİRGİN	Tülay ŞAHİN YILDIZ
Ayşegül ÖZGÖK	Gönül Tezcan KELEŞ	Neslihan ALKIŞ	Tülin AYDOĞDU TITİZ
Bahar KUVAKI BALKAN	Güner DAĞLI	Nurcan DORUK	Ülkü AYPAR
Berrin GÜNAYDIN	Hakkı ÜNLÜGENÇ	Nurçin GÜLHAŞ	Ünase BÜYÜKKOÇAK
Bilge ÇELEBİOĞLU	Handan BİRBİÇER	Onur ÖZLÜ	Vedat YILDIRIM
Bilge KARSLI	Hülya BAŞAR	Oya ÖZATAMER	Yasemin GÜNEŞ
Birgül BÜYÜKKIDAN YELKEN	Hülya BİLGİN	Ömer Hilmi AYANOĞLU	Yavuz GÜRKAN
Bora AYKAÇ	Hülya ÇELEBİ	Özcan ERDEMLİ	Yılmaz GÖĞÜŞ
Caner MİMAROĞLU	Hülya ŞUNGURTEKİN	Özcan ERSOY	Yunus Gürkan TÜRKER
Cemile ÖZTİN ÖGÜN	Hüseyin ÖZ	Özge KÖNER	Yüksel KEÇİK
Çimen Gülben OLGUNER	Hüseyin ŞEN	Pakize KIRDEMİR	Zekeriya ALANOĞLU
Davud YAPICI	İşıl ÖZKÖÇAK TURAN	Pınar ZEYNELOĞLU	Zerrin ÖZKÖSE
Demet AYDIN	İ. Aydın ERDEN	Remzi İŞÇİMEN	Zeynep ETİ
Didem DAL	İbrahim AŞIK	Remziye Gül SIVACI	Zuhal AYKAÇ
Dilek MEMİŞ	İdil TEKİN	Seda Banu AKINCI	

ULUSLARARASI DANIŞMA KURULU / INTERNATIONAL ADVISORY BOARD

Alpaslan TURAN	Joseph KESEÇİOĞLU	Miodrag MILENOVIC	Semih GÜNGÖR
Can İNCE	Margorzata MIKASZEWSKA	Murat KAYNAR	Serban BUBENEK
Daniel BROWN	SOKOLEWICZ	Onur DEMİRCİ	Todd DORMAN
Jan Peter JANTZEN	Martin WESTPHAL	Ozan AKÇA	Wolfram ENGELHARDT
Josef WICHELEWSKI	Mehmet Sertaç ÖZCAN	Paolo PELOSI	Zeev GOLDIK

İSTATİSTİK DANIŞMANI / STATISTICAL ADVISER

Selim KILIÇ

İNGİLİZCE DİL DANIŞMANI / ENGLISH LANGUAGE ADVISER

Tuba BADA

Bu dergi TÜBİTAK-TÜRK TIP DİZİNİ, TÜRKİYE ATIF DİZİNİ, EMBASE/EXCERPTA MEDICA ve SCOPUS veri tabanında yer almaktadır.

The journal is indexed in TUBITAK Turkish Medical Index, Türkiye Citation Index, EMBASE/Excerpta Medica and Scopus Electronic Publication

ANESTEZİ DERGİSİ, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzmanları Derneği'nin yayın organıdır. Dergide yer alan metinlerin etik, bilimsel ve hukuki sorumluluğu yazarlara aittir. Telif hakları ARUD'a aittir, izin alınmadan başka bir yerde yayımlanamaz. Dergi 3 ay ara ile yılda dört kez yayımlanır, standartlara uygun olarak asitsiz kağıt kullanılır. Üyeler için ücretsizdir.

JOURNAL OF ANESTHESIA-JARSS is official journal of Anesthesiology and Reanimation Specialists' Society. Authors are responsible for the opinions reported in the articles. All rights reserved. Four issues annually; printed on acid-free paper. Free for society members.

ANESTEZİ DERGİSİ YAZIM KURALLARI

1. Anestezi Dergisi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzmanları Derneği'nin süreli yayın organıdır. Dergi üç ayda bir yayınlanır, dört sayı ile bir cilt tamamlanır.
2. Dergide; Anesteziyoloji, Yoğun Bakım ve Ağrı ile ilgili özgün araştırmalar, ilgi çekici olgu(ların) sunumları, bilimsel paneller, kısa bildiriler, editöre yazılan mektuplar, adı geçen alanlar ile ilgili mesleki haberler, Dergi Yayın Kurulu tarafından ısmarlanan çeviriler ile konusunda deneyimli yazarlara hazırlatılan derlemeler yayınlanır. Editör'ün talebi üzerine yazılanlar dışında derleme kabul edilmez. Bildiri olarak sunulmuş ya da özet biçiminde yayınlanmış yazılar geniş sunumu ile kabul edilir. Ancak daha önce sunulduğu veya yayımlandığı not olarak belirtilmelidir.
3. Derginin yazı dili Türkçe ve İngilizce'dir.
4. Dergide yayımlanmak üzere gönderilecek metinler, Uluslararası Tıbbi Dergi Editörleri Kurulu'nca hazırlanan "Biyomedikal dergilere teslim edilecek metinlerde aranan ortak özellikler" in üçüncü (1988) baskısındaki kurallara uygun olmalıdır (*Br Med J* 1988; 296: 401-5 veya *Anestezi Dergisi* 1995; 3: 7-12).
5. Dergide yayımlanması istenen yazılar, Türk Dil Kurumu'nun Türkçe Sözlüğü ve Yeni Yazım Kuralları'na uygun olmalıdır. Teknik terimler Türk Tıp Terminolojisi'nde kullanılan şekli, metinde adı geçen ilaçlar ise farmakolojik adlarıyla Türkçe olarak yazılmalıdır.
6. Yayımlanması istenen metin daha önce başka bir yayın organında yayımlanmış veya yayımlanmak üzere teslim edilmiş olmamalıdır.
7. Dergi Yayın Kurulu, yayımlanmak üzere gönderilen bilimsel yazılar; bilimsel yönden değerlendirmek üzere danışmana veya düzeltilmek üzere yazarına geri göndermek, biçimde düzeltmek veya kısaltmak, yayın ve etik kurallara uymayanları yayımlamamak yetkisine sahiptir.
8. Anestezi Dergisi'ne başvuruda;
 - a. Çalışmanın değerlendirilmeye alınabilmesi için; dergiye gönderilen makalenin tüm yazarlarca okunduğunu, onaylandığını, yayın etiğine uyulduğunu ve yayın ile ilgili telif haklarının dergiye bırakıldığını bildiren ve her yazar tarafından imzalanmış olan "Yayın Hakkı Devir Formu" ile makale için alınmış "Etik Kurul Karar Yazısı" kopyası e-posta adresimize gönderilmelidir. Aksi halde başvurular değerlendirilmeye alınmaz.
 - b. Dergiye gönderilen tüm yazılar çıkar çatışması hakkında bir açıklama ile gönderilmelidir: ayrı bir sayfada tüm yazarlarca imzalanmış olarak alınan finansal destekler (araştırma destek fonları, ilaç malzeme katkısı, vb) açıkça belirtilmeli ve bir çıkar çatışması olup olmadığı bildirilmelidir.
9. Yazım Kuralları
 - a. Tüm metin Times New Roman yazı karakteri ile, sağdan ve soldan 2.5, alttan ve üstten 2.5 cm boşluk olacak şekilde, 12 punto (tablo içeriği ve şekil, grafik alt yazıları 10 punto), iki satır aralıkla, paragraf girintisi olmadan, her paragraf için bir satır boşluk bırakarak düzenlenmelidir.
 1. Birinci sayfada yazının başlığı, yazarların sırası ile açık adları ve soyadları, çalışmanın yapıldığı anabilim dalı veya klinik adı veya kurum adları, yazının kısa başlığı, gönderilme tarihi, yazışmanın yapılacağı yazarın ad-soyadı, adres bilgileri, telefon, faks ve e-posta adresi belirtilmelidir.
 2. Özet ve Anahtar kelimeler: Araştırma yazılarının Türkçe ve İngilizce özetleri; Amaç (Objective), Yöntem (Method), Bulgular (Results), Sonuç (Conclusion) başlıkları altında yapılandırılmış şekilde ayrı paragraflar halinde ve en fazla 250 kelime olacak şekilde sunulmalıdır. İngilizce özet Türkçe özet ile aynı olmalı, İngilizce başlık da eklenmelidir. Türkçe ve İngilizce anahtar kelimeler en fazla 5 adet olmalı, Türkiye Bilim Terimleri (<http://www.bilimterimleri.com>) ve Index Medicus Subject Headings (MeSH)'e (<http://www.nlm.nih.gov/mesh/2007/MBrowser.html>) uygun olarak hazırlanmalıdır.
 - b. Metin

Makaleler için

Giriş, gereç ve yöntem, bulgular, tartışma, teşekkür (istenirse), kaynaklar, tablolar ve şekiller şeklinde düzenlenmelidir. Tablo ve şekiller kaynaklar kısmından sonra ilk sayfada liste olarak sıralanmalıdır. Grafikler şekil olarak isimlendirilmelidir. Tablo veya şekil numaraları (tabloların sırası romen rakamıyla, şekillerin sırası arabik rakamlarla) metin içinde konunun geçtiği yerde parentez içerisinde belirtilmelidir. Ardından her sayfada bir tablo veya şekil olacak şekilde alt ve/veya üst yazıları, kısaltmaları ile birlikte yazılmalıdır. Başka bir yayından alıntı yapılmış ise tablo ve şekiller için de mutlaka kaynak gösterilmelidir. Tablo ve şekillerde kısaltma kullanıldı ise uzun ifadeleri başlıklar ile birlikte ayrı sayfada açıklanmalıdır.

Kullanılan birimler (mg/kg/st) yerine (mg kg⁻¹ st⁻¹) şeklinde yazılmalıdır.

Olgu(ların) sunumları için

Giriş, olgu(ların) sunumu, tartışma, kaynaklar (ve varsa tablo, şekil, resim), şeklinde düzenlenmelidir.

Editöre mektup

Editöre; dergide yayımlanan metinlerle veya mesleki konularla ilgili olarak 750 kelimeyi aşmayan ve 5 (beş) kaynak ile 1 (bir) tablo veya şekil içerecek şekilde mektup yazılabilir. Ayrıca bilimsel araştırma niteliği taşıyan ancak az veriye sahip orijinal çalışmalar, ön bulgular ve teknik detaylar da yayımlanabilir. Editör bu mektubu yayımlayıp yayımlamamakta serbesttir.

Bilimsel özet

Meslektaşlarımızın uluslararası dergilerde (TÜBİTAK'ın belirlediği A, B ve C Grubu dergiler) yayımlanan bilimsel makalelerin duyurulması için özetleri yayımlanabilir. Bu amaçla; yazının fotokopisi ve "Abstract"ın Türkçe çevirisi dergi e-posta adresine yollanmalıdır.

c. Kaynakların düzenlenmesi

1. Süreli yayınlar için
 - Kaynak seçiminde Türkçe kaynaklardan da yararlanmaya özen gösterilmelidir.
 - Kaynaklar ana metin içinde ilk geçtikleri sıraya göre parantez içinde numaralandırılır (kaynaklar sıra ile gelmiyorsa ", " ile, eğer iki den fazla ve birbirini izleyen sayılar ise parantez içindeki ilk sayı ile son sayı arasında " - " işareti konular,
 - Kaynak yazılımında; sıra ile yazar soyadı ve adlarının baş harfleri (yazar sayısı altı adet veya altıdan az ise tüm yazarlar, eğer altı adetten fazla ise ilk üç yazar yazıldıktan sonra; "ve ark." eklenir), makalenin adı, varsa Index Medicus'a göre kısaltılmış dergi adı, yayın yılı, cilt numarası, parantez içerisinde sayısı, yazının başlangıç ve bitiş sayfa numaraları yazılır.

Brown BR, Gandolph A. Adverse effects of volatile anaesthetics. Br J Anaesth 1987; 59: 14-19.
2. Kitaplar için
 - Tek yazarlı ise; sıra ile yazar soyadı ve adı, kitap ismi, basımevinin bulunduğu şehir, yayınevi, baskı yılı ve başlangıç ile bitiş sayfa numaraları kısaltmadan yazılır (Türkçe çeviriler için örneğe bakınız).
 - Yabancı, Türkçe ve çeviri kitap için örnekler

Moore DC. Regional Block. Springfield-Illions, Charles C. Thomas 1979; 155-172.

Esener Z. Klinik Anestezi. İstanbul, Çiftbay Matbaası 1991; 267-275.

Pilbeam SP. Mekanik Ventilasyon: Fizyolojik ve Klinik Uygulamalar. Çeviri: Çelik M, Besler MP, Helvacı A, Yalman A, Orhon ZM, Yayıncı F. İstanbul, Logos 1999; 291-304.
 - Çok yazarlı ise; sıra ile bölümü yazan yazar(lar)ın soyad(lar)ı ve ad(lar)ı, bölümün adı, editör(lerin)ün soyad ve ad(lar)ı, kitabın ismi, basımevinin bulunduğu şehir, yayınevi, basım yılı, yazının başlangıç ile bitiş sayfa numaraları yazılır (Türkçe çeviriler için örneğe bakınız).
 - Yabancı, Türkçe ve çeviri kitap için örnekler

Hull CJ. Opioid infusion for the management of postoperative pain. In: Smith G, Covino BG, (eds.) Acute Pain, London, Butterworths 1985; 155-179.

Saygın B. Sıvı replasmanı. (ed.) Çuhruk H, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Ders Kitabı. Ankara, Öncü Limited 1995; 59-73.

Kupeli I. Diabet ve Anestezi. Çeviri: Elar Z. In: Snow JC, (ed.) Anestezi El Kitabı, Çeviri Editörü: Elar Z, İzmir, Güven Kitabevi 1986; 315-324

10. Dergide yayımlanan metinlerin; etik, bilimsel ve hukuki sorumluluğu yazarlara aittir.
11. Dergide yayımlanan metinler için ayrı bir baskı verilmez. Yayına kabul edilmeyen metinler geri gönderilmez.

Yazışma Adresi

Başkent Üniversitesi Adana Uygulama ve Araştırma Merkezi, Dadaloğlu Mahallesi Serinevler 2591. Sokak No:4/A 01250 Yüreğir/ADANA
E-posta: anesteziidergisi@yahoo.com
Telefon No: (322) 3272727 • Faks No: (322) 3271276
Çevrimiçi makale gönderme:
<http://www.anesteziidergisi.com>

Abone İşleri

Yapı Kredi Bankası
Hacettepe Şubesi
Hesap no: 1041056-3
İletişim: Dr. Fatma Sarıcaoğlu
E-posta: arudmail@gmail.com
<http://www.anesteziidergisi.com>

Dizgi-Baskı

Sim Matbaacılık Ltd. Şti
İVOGSAN 1518. Sk. Mat-Sit İş
Mrk. No: 2/14 Y.Mahalle-Ankara
Tel : (312) 2302209
Faks : (312) 2304139
E-posta: simmatbaasi@gmail.com

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

- Journal of Anesthesia is the official voice of the Anesthesiology and Reanimation Specialists Society. The Journal is published every three months and a volume consists of four issues.
- This journal publishes original articles, case reports, brief reports, scientific panels, technical news, special articles, book reviews and letters to the editor related to Anesthesiology, Critical Care and Pain. Review articles by experts may be published upon invitation from the journal editorial board. Except the review articles requested by the editorial board, no review article will be accepted. Manuscripts, whose summaries were previously presented or published may also be accepted in full form provided that the previous publication or presentation is mentioned.
- The languages of this journal are Turkish and English.
- Manuscripts must be prepared and submitted in the manner described in "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" by The International Medical Journal Editorial Board, reprinted in *British Medical Journal* 1988; 296: 401-5 or in *Anestezi Dergisi* 1995; 3: 7-12.
- Manuscripts in Turkish submitted to the journal should be suitable to the "Turkish Dictionary" and "New Spelling Rules" published by the Turkish Language Institution. Technical terms should be conformable to the "Turkish Medical Terminology" and the drugs mentioned should be written with their generic names in Turkish.
- The manuscript should be neither published nor be submitted in order to be published in any other publication.
- The Editorial Board has the right to correct, shorten, reject or send back the paper for revision.
- Manuscript submission to the Anesthesia Journal,
 - In order for the manuscript to be taken under consideration for publication, the copy of the "Publication Right Transfer Form" signed by all the authors stating that the manuscript has been read and approved by all the authors, and that they agree to transfer the copyright to the Journal of Anesthesia accompanied by the copy of the "Ethical Board Judgement Document" should be sent to anestezi-dergisi@yahoo.com web address. The submissions without these won't be taken under consideration.
 - All the articles/papers should be submitted together with conflict of interest statement: the financial support obtained from research funds, medicine or equipment contribution, etc. should be definitely stated and signed by the authors on a separate page to clarify any issues related to conflict of interests.
- General Guidelines and Set-up Instructions
 - The manuscript should be written with Times New Roman type script, in 12 font (The table content, diagram and graphic subtitles with 10 font), with margins of 2.5 cm on each side, on top and on the bottom and double space. Paragraph indents should be avoided and each paragraph must be separated with one line.
- TITLE PAGE:** The title page should contain,
 - The title of the article**
 - First name, middle initial and last name of each author**
 - Name of departments and institutions** to which the work should be attributed.
 - The date of submission**
 - Name, address, e-mail adres, telephone number and fax number of author** responsible for correspondence concerning the manuscript
- ABSTRACT AND KEY WORDS**
 - The second page should provide a structured abstract, consisting of Objective, Method, Results and Conclusion in separate paragraphs and of not more than 250 words.
 - Key (Indexing) words: Below the abstract, provide (and identify as such) up to 5 key words in Turkish and in English from Index Medicus in alphabetical order under the heading keywords, which will assist indexers in cross indexing the article.
- TEXT**
- Articles

The text of observational, experimental and general articles is divided into sections with the following headings: Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements (if desired), References, Tables and Figures. The tables and figures should be arranged as a list in the first page after the References. The graphics should be named and listed as figures. The numbers of the tables and figures should be stated within the text inside parentheses where the subject is

mentioned (Tables with roman, figures with arabic numbers). The subtitles and/or the titles with abbreviations should be written afterwards providing at least one table, figure and graphic per page. If another publication has been quoted, references for those table and figures should also be stated. If abbreviations have been used for the table and figures the full forms should be stated with the titles in another page. The units should be given using subscripts (eg: mg kg⁻¹ h⁻¹) instead of (mg/kg/h).

2. Case reports

Case reports should be sub-divided as follows: Introduction, Case Report, Discussion, References (if needed tables, figures and pictures).

3. Letters to the Editor

Letters related to previously published articles or technical issues having no more than 750 words, 5 references and 1 table could be sent to the editor. Preliminary reports or short research articles as well as technical reports could also be accepted for publication. The editor is free to publish or not to publish these letters.

4. Scientific Abstracts

For scientific abstracts of articles previously published in international journals (Turkish Scientific Research Foundation Classification A, B or C) a copy of the original article and Turkish translation of the abstract should be submitted.

c. REFERENCES

1. For Periodical Publications

- During the selection of references the usage of Turkish references should also be considered.
- References should be numbered in parentheses according to the first time they appear on the main text (if the references aren't in order with ", ", and if there are more than two and with consequent numbers a "-" is placed between the first and last number within the parentheses)
- During writing the references, the first letters of the author's name and surname (if the number of the authors is six or more after writing the first three, "et al" is added), the name of the abstract, the abbreviated name of the journal according to the Index Medicus, year of publication, the number of the volume, the page numbers of the first and last page.

Example; Brown BR, Gandolphi A. Adverse effects of volatile anaesthetics. *Br J Anaesth* 1987; 59: 14-19.

2. For Books

- If written by one author, first the surname and name of the author, the name of the book, the city of the printing house, the year of printing, the number of the first and last page are written without abbreviations in this order (For Turkish translations look at the example).
- Examples for foreign, Turkish and translated books,

Moore DC. *Regional Block*. Springfield-Illinois, Charles C. Thomas 1979; 155-172. Esener Z. *Klinik Anestezi*. İstanbul, Çiftbay Matbaası 1991; 267-275.

Pilbeam SP. *Mekanik Ventilasyon: Fizyolojik ve Klinik Uygulamalar*. Çeviri: Çelik M, Besler MP, Helvacı A, Yalman A, Orhon ZM, Yayıcı F. İstanbul, Logos 1999; 291-304.
- If with multiple authors, the surnames and names of the authors who wrote the chapters, the name of the book, the city of the printing house, the year of printing, the number of the first and last page are written without abbreviations in this order (For Turkish translations look at the example).
- Examples for foreign, Turkish and translated books,

Hull CJ. Opioid infusion for the management of postoperative pain. In: Smith G, Covino BG, (eds.) *Acute Pain*, London, Butterworths 1985; 155-179.

Saygın B. *Sıvı replasmanı*. (ed.) Cuhruk H, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Ders Kitabı. Ankara, Öncü Limited 1995; 59-73.

Kupeli I. *Diabet ve Anestezi*. Çeviri: Elar Z. In: Snow JC, (ed.) *Anestezi El Kitabı*, Çeviri Editörü: Elar Z, İzmir, Güven Kitabevi 1986; 315-324.

10. The authors are responsible from the ethical, scientific and legal responsibility of the contents of the manuscripts.

11. The hard copy of the published manuscripts is sent to the authors. Rejected manuscripts are not sent back.

Correspondence:

Başkent Üniversitesi Adana Uygulama ve Araştırma Merkezi, Dadaloğlu Mahallesi Serinevler 2591. Sokak No:4/A 01250 Yüreğir/ADANA
E-mail: anestezi-dergisi@yahoo.com
Tel: +90 322 3272727 • Fax: +90 322 3271276
Online article submission:
http://www.anestezi-dergisi.com

Subscription:

Yapı Kredi Bankası
Hacettepe Şubesi
Account number: 1041056-3
Subscription: Dr. Fatma Sarıcaoglu
E-mail: arudmail@gmail.com
http://www.anestezi-dergisi.com

Printing:

Sim Matbaacılık Ltd. Şti
İVOGSAN 1518. Sk. Mat-Sit İş
Mrk. No: 2/14 Y.Mahalle-Ankara
Tel : +90 312 2302209
Fax : +90 312 2304139
E-mail: simmatbaasi@gmail.com



Değerli yazar;

Aşağıda makalenin her bölümü için uygulanması gereken yazım kuralları genel olarak belirtilmiştir. Makalenizin tamamladıktan sonra bu kontrol listesinden ☒ şeklinde işaretleyerek kontrollerinizi tamamlayabilirsiniz.

Anestezi Dergisi

1	Etik kurul karar yazısı		
2	Çıkar çatışması bildirimi		
3	İmzalı olur belgesi		
4	Başlık, Kısa Başlık, Yazarlar, Türkçe Özet, Anahtar Kelimeler, İngilizce Başlık, İngilizce Özet, Anahtar Kelimeler, Amaç, Yöntem, Bulgular, Tartışma, Kaynaklar	- Herbiri ayrı sayfada olacak - Başlıklar büyük harf ile ve sayfanın soluna dayanmış olacak - Başlık sayfasından itibaren sağ alt köşede numaralandırılmış olmalıdır	
4.1	Başlık, Kısa Başlık, Yazarlar	Tek sayfada ortada olacak	
4.2	Türkçe ve İngilizce Özet	- En fazla 250 kelime - İngilizce başlık ve özet, Türkçe başlık ve özetin tam karşılığı olmalıdır - Amaç, Yöntem, Bulgular ve Sonuç içeriği ile dört paragraf olmalıdır - İngilizce özet için; "Objective, Method, Results, Conclusion" - Kaynak kullanılmaz	
4.3	Anahtar Kelimeler	MeSH' e uygun en fazla 5 adet	
4.4	Giriş	Sonuç açıklanmaz	
4.5	Gereç ve Yöntem	- Etik kurul onayı belirtilmelidir - İlaç isimleri baş harfi küçük olmalıdır ve farmakolojik ismi kullanılmalıdır - Kısaltmalar ilk kullanıldığında açıklanmalı ve parantez içinde belirtilmelidir - im, iv, po, sc - Birimlerde SI sistemine uyulmalıdır - Birimlerde (.) veya (/) kullanılmaz; mg kg⁻¹, L dk⁻¹ m⁻² veya mmHg gibi - İstatistik yöntem son paragrafta belirtilmelidir - Aritmetik ortalama veya orandan sonra (±) ile verilen değer açıklanmalıdır	
4.6	Bulgular	- Tablo ve şekiller metinde geçiş sırasına göre, tabloların sırası romen rakamıyla, şekillerin sırası arabik rakamlarla numaralandırılmalıdır. - Simgeler sıralı (*, +, #, gibi) olmalıdır - Şekil ve Tablo - Tablolar başlığı ile ayrı sayfada başlık, açıklama ve dipnotu ile olmalıdır - Sayfalar numaralandırılmamalıdır - Şekillerde çerçeve olmamalıdır, beyaz zemin olmalıdır - Resimler 130X180 mm, siyah-beyaz, arkasında makale başlığı, üste gelecek kısım ok ile belirtilmiş olmalıdır	
4.7	Tartışma		
4.8	Kaynaklar	- Metinde geçiş sırasına göre cümle sonunda ve parantez içinde numaralandırılır - Yazar adı ile metinde geçiyor ise isimden hemen sonra olmalıdır - Dergi kısaltma isimleri IM veya SCI'e göre olmalıdır - Altı ve daha fazla yazarlı makale ise ilk üçden sonra et al veya ve ark yazılmalıdır - Derleme için 80, orjinal makale için 40, olgu sunumlarında 15 ve editöre mektupta 5'i geçmemelidir - Kaynak yazım kurallarına uymalıdır	
Genel	Times New Roman; başlık 12 punto bold, metin 12 punto, paragraf arası bir satır boşluk, paragraf girintisi yok, 2 satır aralığı		

Kaynaklar için örnekler

Makale	Yazarlar,Makale adı. Dergi adı Yıl; sayı: sayfa.
Ekli sayı(son iki yıla ait olmak kaydı ile)	Yazarlar,Makale adı. Dergi adı Yıl; sayı(supp no): sayfa.
Kitap	Yazarlar. Kitap adı. Kaçınıcı baskı. Baskı yeri: firma; yıl, sayfa.
Kitap bölümü	Yazarlar. Bölüm başlığı. İn: kitap adı. Kaçınıcı baskı. Baskı yeri: firma; yıl, sayfa.
Elektronik ortam-son yıla ait ise	Başlık, site adı, gibi bilgi. The web site: url...
Kuruluş	The Intensive Care Society... başlık:guideline(varsa). Dergi yıl; sayı: sayfa.



ANESTEZİ DERGİSİ

ISSN 1300-0578

YAYIN HAKKI DEVİR FORMU

Makale başlığı

.....

.....

.....

.....

Yukarıda başlığı belirtilen makalemiz daha önce yayınlanması ve/veya değerlendirilmesi için herhangi başka bir dergiye ve/veya yayınevine gönderilmemiş, ya da daha önce kısmen veya tamamen yayınlanmamıştır. Aşağıda adı-soyadı ve imzaları olan yazarlar, makaleyi Anestezi Dergisi yazım kuralları doğrultusunda düzenleyerek son halini okumuş ve yayın hakkını Anestezi Dergisi'ne devrettiklerini onaylamışlardır.

Yazarlar (makalede belirtilen sıra ile)

ADI-SOYADI

İMZA

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

YAZIŞMA ADRESİ:

Adı-Soyadı :

Adres :

Telefon :

Fax :

e-posta :

YAZIŞMA ADRESİ

ANESTEZİ DERGİSİ, Başkent Üniversitesi Adana Uygulama ve Araştırma Merkezi,
Dadaloğlu Mahallesi Serinevler 2591. Sokak No:4/A 01250 Yüreğir/ADANA
E-posta: anesteziidergisi@yahoo.com • Telefon No: (322) 3272727 • Faks No: (322) 3271276



JOURNAL OF ANESTHESIA - JARSS

ISSN 1300-0578

PUBLICATION RIGHT TRANSFER FORM

Title of the Manuscript

.....

.....

.....

.....

Our manuscript whose title is given above has nor been sent to another journal or printing house in order to be published and/ or evaluated, neither published partially or totally. The authors whose name-surname and signature appears below, have edited the manuscript according to the Journal of Anesthesia submission rules and have read the final version of it and agreed to transfer the publication rights to the Journal of Anesthesia.

Authors (according to their order in the manuscript)

NAME SURNAME

SIGNATURE

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

MAIL ADRESS

Name surname :

Adress :

Telephone :

Fax :

e-mail :

CORRESPONDENCE

ANESTEZİ DERGİSİ, Başkent Üniversitesi Adana Uygulama ve Araştırma Merkezi,
Dadaloğlu Mahallesi Serinevler 2591. Sokak No:4/A 01250 Yüreğir/ADANA
E-mail: anesteziidergisi@yahoo.com • Tel: +90 322 3272727 • Fax: +90 322 3271276

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

EDİTÖRDEN / EDITORIAL

Anestezi Bilim Alanı Tarihinde Bilimsel Dergi Yayıncılığına Kısa Bir Bakış	1-3
Anış ARİBOĞAN	

DERLEME / REVIEW ARTICLE

Sugammadex: Nöromusküler Bloğun Geri Çevrilmesinde Yeni Bir Yaklaşım	4-10
Sugammadex: A New Approach in the Reversal of Neuromuscular Blockade	
Şennur UZUN, Yücel YÜCE	

KLİNİK ÇALIŞMA / CLINICAL RESEARCH

Pediyatrik Kardiyak Cerrahide Histidin-Triptofan-Ketoglutarat ve Geleneksel Kristalloid Kardiyopleji Solüsyonlarının Miyokardiyal Koruma Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması	11-19
A Comparison of the Effects of Histidin-Tryptophan-Ketoglutarate and Conventional Crystalloid Cardioplegia Solutions on Myocardial Protection During Pediatric Cardiac Surgery	
Selim KUŞLU, Aynur CAMKIRAN FIRAT, Pınar ZEYNELOĞLU, Arash PİRAT, Murat ÖZKAN, Gülnaz ARSLAN	

Ameliyat Öncesi İntravenöz Tramadol ve İntramusküler Diklofenak Sodyum Uygulaması Tramadol-Hasta Kontrollü Analjezi'nin İntraoperatif Yükleme Dozunu Azaltır: Randomize Çalışma	20-26
Preoperative Intravenous Tramadol Combined With Intramuscular Diclofenac Sodium Reduces Intraoperative Loading Dose of Tramadol-PCA: A Randomized Trial	
Filiz ÜZÜMCÜĞİL, Canan KÜÇÜK, Hülya ORAL, Ayşen HERGÜNER, Salim ERKAYA	

Ameliyat Öncesi Göğüs Hastalıkları Kliniği Tarafından Konsülte Edilen Hastaların Retrospektif Olarak Pulmoner Risk Faktörleri Açısından Değerlendirilmesi	27-33
Assessment of Patients Who Have Been Consulted Preoperatively by Chest Diseases Clinic in Terms of Pulmonary Risk Factors Retrospectively	
Ayça ÖZCAN, Didem GÖRGÜN	

Açık Kalp Cerrahisi Uygulanacak Pediyatrik Hastalarda Subklavyan Ven Kateterizasyonunda İşaret Noktası İle İki Boyutlu USG Yönteminin Karşılaştırılması	34-39
Comparison Between Landmark Guided and Two Dimensional USG Guided Subclavian Vein Cannulation in Pediatric Patients Undergoing Open Heart Surgery	
Çağatay ÇELİK, Aynur CAMKIRAN FIRAT, Pınar ZEYNELOĞLU, Arash PİRAT, Coşkun ARAZ, Gülnaz ARSLAN	

Hacettepe Üniversitesi Beyin Cerrahi Ameliyathanelerinde Endovasküler Elektrokardiyografi Kılavuzluğu İle Yapılan Subklavyan Ven Kateterizasyonu İşlem Komplikasyonlarının Retrospektif Değerlendirilmesi	40-45
Retrospective Analysis of the Complications of the Subclavian Vein Catheterizations Performed Under Endovascular Electrocardiographic Guidance in Hacettepe University Neurosurgery Operating Theatres	
Meltem BUZ, Şennur UZUN, Ülkü AYPAR	

OLGU SUNUMLARI / CASE REPORTS

Konjenital Ağrı Duyarsızlığı Olan Bir Olguda Anestezi Yönetimi	46-48
Anesthesia Management of a Patient With Congenital Insensitivity to Pain	
Çağla BALI, Nesrin BOZDOĞAN ÖZYILKAN, Pınar ERGENOĞLU, Aslı KARSLI, Şule AKIN	

Üst Batın Cerrahisi Geçiren Yüksek Riskli Hastalarda	
Segmental Torakal Epidural Anestezi: Üç Olgu	49-51
Segmental Thoracic Epidural Anesthesia During Upper Abdominal Surgery in High-Risk Patients: Three Case Reports	
Mine ÇELİK, Ayşenur DOSTBİL, Mehmet AKSOY, Erkan Cem ÇELİK, Muhammet KARACA	

Stilenin Plastik Kaplamasının Kopması: Endotrakeal Entübasyonun	
Nadir Fakat Potansiyel Olarak Ciddi Bir Komplikasyonu	52-54
Sheared Plastic Coating of the Stylet: A Rare But Potentially Serious Complication of Endotracheal Intubation	
Bahattin TUNCALI, Yonca ÖZVARDAR PEKCAN, Erkan EŞKİ	

Sayın Meslektaşlarım,

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzmanları Derneği'nin yayın organı olan "Anestezi Dergisi"nin editörlük sorumluluğunu yeni bir ekip olarak Ocak/2015 sayısından itibaren iki yıl süresince devir almış bulunmaktayız.

Editörler Kurulu olarak hedefimiz derginin bugüne kadar taşıdığı başarılı bilimsel düzeyi korumak ve uluslararası anlamda arzu edilen diğer aşamaları hayata geçirmektir. Bu anlamda anesteziyoloji ve yan dal uzmanlık alanlarında derleme, klinik ve deneysel araştırma ve olgu sunumları başta olmak üzere her türlü yazılı emeğinizi değerlendirmeye hazır olduğumuzu belirtirken bilimsel yayımcılığımızda en önemli desteğimiz olan ulusal ve uluslararası bilimsel danışma kurulu üyelerimize de davetimize gösterdikleri ilgi, sevgi ve hassasiyet için özellikle teşekkür etmek istiyoruz.

Bugüne kadar olduğu gibi bundan sonra da ortaya koyacağımız eserlerde temel amacımız bilimsellik ve etik değerlerden taviz vermeden "hızlı, özenli ve sürekli" olarak sizlere hizmet sunmaktır. Saygılarımla

Prof. Dr. Anış ARİBOĞAN

Editör

DÜZELTME

Anestezi Dergisi'nde 2014; 22 (4): 212-216'da yer alan Polat ve ark.'larına ait "ANESTEZİ ÇALIŞANLARI KULLANDIKLARI MEDİKAL MALZEMELERİN FİYATLARININ FARKINDA MI?" başlıklı klinik çalışmanın yazar adları ve görev yaptıkları kurumlarla ilgili düzeltme aşağıda yer almaktadır.

ANESTEZİ ÇALIŞANLARI KULLANDIKLARI MEDİKAL MALZEMELERİN FİYATLARININ FARKINDA MI?

**IS ANESTHESIA STAFF AWARE OF THE PRICES OF THE
MEDICAL EQUIPMENT THEY ARE USING?**

**Reyhan POLAT¹, Gözde BUMİN AYDIN¹, Julide ERGİL¹, Kevser PEKER¹,
Çiğdem TOPÇU GÜLÖKSÜZ², Ayşe ZORLUTUNA³**

¹SB Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Ankara

²Bartın Üniversitesi Fen Fakültesi İstatistik Anabilim Dalı, Ankara

³SB Atatürk Eğitim Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Ankara

¹Ministry of Health Dışkapı Yıldırım Beyazıt Training and Research Hospital Anesthesiology and Reanimation Clinic, Ankara, Turkey

²Bartın University Faculty of Science, Department of Statistics, Bartın, Turkey

³Ministry of Health Atatürk Training and Research Hospital Anesthesiology and Reanimation Clinic, Ankara, Turkey

EDİTÖRDEN / EDITORIAL

ANESTEZİ BİLİM ALANI TARİHİNDE BİLİMSEL DERGİ YAYINCILIĞINA KISA BİR BAKIŞ

Sizlerle buluştuğumuz bu ilk sayıda uluslararası anlamda bugün hayatımızda olan anestezi uzmanlık alanına ait dergilerin tarihsel öykülerini kısaca aktarmak istiyorum.

Bilimsel dergiler tüm bilim alanlarında öğrenmek için bireyler arasında iletişimin en etkin biçimidir (1). Yeni fikirler, buluşlar, yeni uygulamalar, teorilerin ve özel durumların aktarımı bilimsel dergi içeriğini oluşturan ana bileşenlerdir. Anesteziyoloji gibi belli bir uzmanlık alanında yayım yapan dergilerin özelliği ise yalnızca ait oldukları bilim alanına odaklanmaktır (1,2).

Anestezi alanında bugün kabul ettiğimiz şekliyle bilimsel yayıncılık ilk defa 1823 yılında yayımlanmaya başlayan LANCET ve 1828'de basılan "The Boston Medical and Surgical Journal" ya da sonraki adı ile "New England Journal of Medicine" dergilerinde yer alan eter, kloroform ve azot protoksite ait yazılarla başlar (3,4).

Anestezi bilim alanına özgü ilk dergi örnekleri ise 1700'lü yılların sonunda 'mesmerizm' veya 'hipnoz' ile ilgili süreli yayınlar ve 1891'de Amerikalı diş hekimi Samuel Hayes'in yayımlamaya başladığı "Dental and Surgical Microcosm" dergisidir (5,6). Özellikle Hayes'in dergisinde azot protoksit kullanımı ile kloroform ve eterle kullanılan vaporizatörler ile ilgili son derece önemli projeler yer almaktadır (6).

Anestezi bilim alanında bugün hala yayın hayatını sürdüren saygın dergilerin tarihi ise 1914 yılında başlamaktadır. İlk olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde anestezi, girişimci, editör Francis McMechan "American Journal of Surgery" için "Anesthesia and Analgesia" isimli dergi ekini hayata geçirir (7). McMechan 1922 yılında da "Ulusal Anestezi Araştırmaları Derneği (National Anaesthesia Research Society)"yi kurar. Dernek ilk anestezi dergisi olan "Current Researches in Anesthesia and Analgesia"yı aynı yılın Ağustos ayında yayımlamaya başlar. 1925 yılında organizasyonun adı "Uluslararası Anestezi Araştırmaları Derneği (International Anesthesia Research Society)"ne dönüştürülür ve dergi adı da "Anesthesia and Analgesia" olarak değiştirilir (7,8). Anestezi ilminin ilk uluslararası öncüsü de kabul

edilen Francis McMechan anestezinin örgütlenmesi ve yayıncılığın geliştirilmesi için ciddi emek vermiştir. Bu amaçla yaptığı seyahatlerin birinde Avustralya'lı anestezi uzmanı Geoffrey Kaye ile tanışır. Geoffrey Kaye bu buluşmanın etkisi ile 1934 yılında Avustralya'da "Avustralya Anesteziyologlar Derneği (Australian Society of Anaesthesiologists)"ni kurar (9). Bu atılım ilerleyen yıllarda "Anaesthesia and Intensive Care" dergisini hayata geçirecektir.

"British Journal of Medicine" İngilizce dilinde yayımlanan ikinci anestezi dergisidir. Kurucusu ve ilk editörü Hyman Cohen'in "anestezi ilmine ilgi duyan ve uygulayan tüm bireylere adanmış" "British Journal of Anaesthesia" dergisi 1923 yılında yayım hayatına başlamıştır (10).

1935 yılında "Fransız Anestezi ve Analjezi Derneği (Société Française d'Anesthésie et d'Analgesie)" "Anesthésie et Analgesie" dergisini yayımlamaya başlar (11). İlk sayıda baş editör Robert Monod amaçlarının anesteziyoloji alanında Fransızca dilinde bir kaynak oluşturmak olduğunu belirtir.

"Revista Argentina de Anestesia y Analgesia" da 1939 yılında yayımlanmaya başlar (12). Dergi Arjantin dışında Fransa ve İtalya'dan gelen bilimsel çalışmaları da yayımlar. Uluslararası danışma kurulu olan ilk anesteziyoloji dergisi olarak dikkat çeker.

1940 yılında "Anesthesiology" dergisi Amerikan Anesteziyologlar Derneği (American Society of Anesthesiologists) tarafından yayım hayatına sokulur. İlk sayı "Yale Üniversitesi Uygulamalı Fizyoloji Laboratuvarı" direktörü Howard Haggard'ın "Amerikan Tıbbında Anestezistlerin Rolü" başlıklı editoryal yazısı ile başlar ve dünyanın en önemli anesteziyologlarından olan Arthur Guedel'in siklopropan uygulaması hakkında 8 yıllık deneyimlerini aktardığı bir derleme ile devam eder (13,14).

"Anaesthesia", II. Dünya savaşıdan sonra 1946 yılında "Büyük Britanya ve İrlanda Anestestistler Birliği (The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland)"nin dergisi olarak yayımlanmaya başlar (15).

Çıkar çatışması/Conflict of Interest: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir./ Authors do not report any conflict of interest.

Yazışma Adresi (Correspondence):

Dr. Anış Arıboğan, Başkent Üniversitesi Adana Uygulama ve Araştırma Merkezi, Adana

E-posta (E-mail): aaribogan@yahoo.com

İlk sayı için "Royal College of Surgeons of England" başkanı Alfred Webb Johnson'un hazırladığı önsözde "Hickman, Simpson, Snow ve Clover başta olmak üzere anestezi bilimine katkıda bulunan tüm İngilizler gibi bu dergi de görevini fazlasıyla yerine getirecektir" denmektedir.

"Revista Brasileira de Anestesiologia" ise "Brezilya Anesteziyoloji Derneği (Sociedade Brasileira de Anestesiologia)"nın yayın organı olarak 1953 yılında yayımlanmaya başladı (16). Anestezi ilminde Portekiz dilinde ve Latin Amerika ülkelerinde ikinci dergi olan "Revista Brasileira de Anestesiologia"nın ilk sayısında Ralph M. Waters'un hazırladığı bir derleme bulunmaktadır. Ralph M. Waters yazısında "Anestezi ilminin bir uzmanlık alanı olarak gelişimini ve gördüğü aşırı ilgiyi aktarırken iyi bir anesteziyolog olmak için gerekli bilimsel donanım, fiziksel ve ruhsal dayanıklılık, hastaya ve diğer uzmanlık alanına karşı takınılması gereken moral değerler ve birleştirici rol" hakkında son derece değerli bir aktarımda bulunmaktaydı (17).

"Masui" Japon anestezi dergisi olarak 1952 yılında yayımlanmaya başladı (1). Japon dilinde yayın yapan dergi bugün hala popülaritesini korumaktadır. Masui kelimesi 'paralizi-bilinçsizlik hali' anlamına gelir ve Japonca'ya ilk çevrilen anestezi eserlerinde kullanılmıştır. Anestezi bilimine kazandırılan bu kelime daha sonra derginin ismi olarak seçilmiştir (18).

"Journal of Anaesthesia" ise "Japon Anesteziyologlar Derneği (Japanese Society of Anesthesiologists)"nin yayın organı olarak 1987 yılında İngilizce dilinde yayıma başlamıştır. Ünlü Japon cerrah Seishu Hanaoka'nın "datura stramonium" bitkisinin ekstresini kullanarak gerçekleştirdiği ilk genel anestezi vakasının hatırasına derginin kapağında datura bitkisi yer almaktadır (1).

"Schmerz, Narkose und Anästhesie (Ağrı, Narkoz ve Anestezi)" 1928 -1943 yılları arasında yayımlanan ilk Almanca anestezi dergisidir. II. Dünya savaşının kargaşası bu derginin ömrünün kısa süreli olmasına sebep olmuştur (19).

"Der Anaesthesist" ise 1952 yılında yayıma başladı. Avrupa'da Almanca konuşan ulusların ortak dergisi olmuştur. 1979 yılında "Regionale Anaesthesia"yı 20 sayfalık bir ek dergi olarak yayıma sokar. Rejyonel anestezi alanında yayım yapan bu ek dergi, kokainin lokal anestetik etkisini bulan Karl Koller, infiltrasyon anestezisinin kaşifi Carl Schleich ve spinal anestezinin mucidi August Bier'in ortak anısına adanmıştır (19).

"Kanada Anesteziyologlar Derneği (Canadian Anaesthesiologists' Society)"nin yayımı olan "Canadian Anaesthetists Society Journal" 1953 yılında yayıma geçer (20). 1987 yılında derginin ismi "Canadian Journal

of Anesthesia" olarak değiştirilir. Derginin yazım dili Kanada resmi dillerinin bir yansıması olarak İngilizce ve Fransızca'dır.

İskandinav ülkelerinin anesteziyoloji dergisi olan "Acta Anaesthesiologica Scandinavica" ise 1958 yılında yayıma başlar (21). 1949 yılında Norveçli genç bir anesteziist olan Torsten Gordh'ın gayretleri ile Helsinki'de kurulan "İskandinav Ülkeleri Anesteziyologlar Birliği (Nordisk Anesthesiologist Forening)" ancak 1958 yılında Bjorn Ibsen ve Henning Poulsen editörlüğünde "Acta Anaesthesiologica Scandinavica" dergisini bilim dünyasına kazandırabilir.

"Middle East Journal of Anaesthesiology" dergisi ise Beyrut Amerikan Üniversitesi mezunu Avustralya asıllı Bernard Brandstater tarafından 1966 yılında yayım hayatına kazandırılır (22). İlk baş editör de olan Brandstater, Hamlet oyunundan "Bazıları izlemeli bazıları uyumalı" alıntısını derginin mottosu yapar. İlginç bir ayrıntı da ilk defa Orta Doğu'da bulunan ve binlerce yıldır insanların acısını dindiren haşhaş bitkisi "Papaver somniferum"un derginin internet sayfasının amblemi olmasıdır (1).

"Avustralya Anestetistler Derneği (Australian Society of Anaesthetists)"nin dergisi olan "Anaesthesia and Intensive Care" 1972 yılında hayata geçer (9,23). Dergi Avustralya ve "Yeni Zelanda Yoğun Bakım Derneği (Australian and New Zealand Intensive Care Society)" ve "Yeni Zelanda Anestetistler Derneği (New Zealand Society of Anaesthetists)" tarafından da resmen desteklenmektedir.

"Pain" dergisi anestezinin alt uzmanlık alanı olan ağrı biliminin ilk resmi dergisidir (1). Ağrı bilim alanının oluşmasında büyük emek sahibi olan Joseph Bonica tarafından 1974 yılında kurulan "Uluslararası Ağrı Çalışmaları Birliği (International Association for the Study of Pain)"nin yayın organı olarak 1975 yılında yayımlanmaya başlar (24). Multidisipliner bir özellik taşıyan dergi uluslararası indekslerde anestezi ilişkili dergiler içerisinde en yüksek "Etki Faktörü" değerine erişen bir kariyere sahiptir (1,25).

Son 40 yılda anestezi ve yan dal uzmanlık alanlarının izlenen hızlı gelişim birçok yeni dergiyi bilim alanına kazandırmıştır. Bunlar arasında özellikle uluslararası alanda geniş kabul gören dergilerden "European Journal of Anaesthesiology" 1984 yılında "European Society of Anaesthesiology"nin dergisi olarak yayım hayatına girerken yoğun bakım konusunda "Critical Care Medicine" 1972, toraks ve kardiyak anestezide "Journal of CardioThoracic and Vascular Anesthesia" 1986, beyin cerrahisi anestezisinde "Journal of Neurosurgical Anesthesiology" 1989, doğum anestezisinde "International Journal of Obstetric Anesthesia" ve pediatrik hastalar için

"Pediatric Anesthesia" 1991 yılından itibaren bilimsel yayıncılık hayatına dahil olan birkaç örnektir (1,26).

Ülkemizde de bilim dünyasında anestezi alanındaki gelişmeler yakından takip edilirken derneklerin organizasyonu ve bilimsel yayıncılık alanında daima atılımı olmuştur. İlk anestezi ve yoğun bakım dergisi "Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Cemiyeti Mecmuası" Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Cemiyeti'nin dergisi olarak 1972 yılında yayımlanmaya başlamıştır (27). "Göğüs-Kalp-Damar Anestezi ve Yoğun Bakım Derneği Dergisi" 1992, "Ağrı" dergisi 2000, "Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi" ise 2002 yılından bu yana süreli dergi yayıncılığında uluslararası indekslerde kabul gören boyut ve özenle devam etmektedirler. "Anestezi Dergisi" de "Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzmanları Derneği"nin 1988 yılında kuruluşundan 5 yıl sonra 1993 yılında bilimsel hayatımıza dahil olmuştur.

Sonuç olarak, süreklilik ve bilimsellik anlamında verilen bu ciddi zahmetli yolculuğun küçük bir kısmını aktarabildiğim yazımı burada tamamlarken bu zevkli ve iz bırakan yolculuğa dahil olmanın mutluluğunu bir kez daha belirtmek istiyorum.

Prof. Dr. Anış ARİBOĞAN

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

KAYNAKLAR

1. Jeanette Thirlwell. A History of Anaesthesia Journals In Eger EI 2nd, Saidman LJ, Westhorpe RN (eds.) The Wondrous Story of Anesthesia. Springer New York 2014; 428-443.
2. Shakespeare WA, Bacon DR, Smith DC, Rose SH. The Journal Club: Teaching professionalism through discussions based on the history of anesthesiology. Anesthesiology 2009; 110: 1214-1216.
3. Jones R. Thomas Wakley, plagiarism, libel and the founding of The Lancet. J R Soc Med 2009; 102: 404-410.
4. Müller DC, Duff EM, Stern KL. Timeline: 200 years of the New England Journal of Medicine. N Engl J Med 2012; 366: e3.
5. Rosen G. Mesmerism and surgery. A strange chapter in the history of anesthesia. J Hist Med Allied Sci 1946; 1: 527-550.
6. Bause GS. America's first patented series of bubble-through anesthetic vaporizers: Reverend Samuel J. Hayes' sermons against asphyxial anesthesia. Anesthesiology 2009; 110: 12-21.
7. Bacon DR. Special article: Francis Hoeffler McMechan, MD: creator of modern anesthesiology? Anesth Analg 2012; 115: 1393-1400.
8. Craig DB, Martin JT. Anesthesia and analgesia: seventy-five years of publication. Anesth Analg 1997; 85: 237-247.
9. Westhorpe RN. Geoffrey Kaye--a man of many parts. Anaesth Intensive Care 2007; 35 (Suppl 1): 3-10.
10. Norman J. The British journal of anaesthesia: an informal history of the first twenty-five years. Br J Anaesth 2002; 88: 445-450.
11. Lassner J. Fiftieth anniversary of the Société Française d'Anesthésie. Cah Anesthesiol 1984; 32: 253-254.
12. Forgue E. Editorial. Revista Argentina de Anesthesia y Analgesia. 1939-1940; 1: 1.
13. Haggard HW. The place of the anaesthetist in American Medicine. Anesthesiology 1940; 1: 1-12.
14. Guedel AE. Cyclopropane anesthesia. Anesthesiology 1940; 2: 13-25.
15. Boulton TB. Mighty things from small beginnings grow' John Dryden (1631-1700) Annus mirabilis. Anaesthesia 1999; 54: 823-825.
16. Meira DG. Chronology of anesthesia in Brazil (1837 to 1964). Third period: 1939 to 1954 Rev Bras Anesthesiol 1966; 16: 468-494.
17. Waters RM. Editorial. Progress in anaesthesia in the western hemisphere. Rev Bras Anesthesiol 1951; 1: 3-12.
18. Fukuda T. Foreword. Masui. 1952; 1.
19. Wawersik J. History of anesthesia in Germany. J Clin Anesth 1991; 3: 235-244.
20. Grocott HP. Our Diamond Jubilee: a time to celebrate the past and envision our future. Can J Anaesth 2014; 61: 1-2.
21. Eklund J. Acta Anaesthesiologica Scandinavica--the first years (from lead to electrons). Acta Anaesth Scand 2007; 51: 968-74.
22. Brandstater B. Middle East Journal of Anesthesiology--hand, head and heart. Middle East J Anesthesiol 2006; 18: 793-797.
23. Wilson G. Fifty years' the Australian Society of Anaesthetists 1934-1984. the Flannel flowers 1984; 567
24. Benedetti C, Chapman CR, John J. Bonica. A biography. Minerva Anesthesiol. 2005; 71: 391-396.
25. Witte W. Pain and anesthesiology : aspects of the development of modern pain therapy in the twentieth century. Anaesthesist 2011; 60: 555- 566.
26. Costarino AT Jr, Downes JJ. Pediatric anesthesia historical perspective. Anesthesiol Clin North America 2005; 23: 573-595.
27. Akpir K. Türk Anestezi Tarihi. Türk Anest Rean Der Dergisi 2012; 40(Ek sayı 1): 1-25.

DERLEME / REVIEW

SUGAMMADEKS: NÖROMÜSKÜLER BLOĞUN GERİ ÇEVİRİLMESİNDE YENİ BİR YAKLAŞIM**SUGAMMADEX: A NEW APPROACH IN THE REVERSAL OF NEUROMUSCULAR BLOCKADE****Şennur UZUN¹, Yücel YÜCE²**¹Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye²Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, Türkiye¹Hacettepe University Faculty of Medicine, Department of Anesthesiology and Reanimation, Ankara, Turkey²Dr. Lütfi Kırdar Kartal Training and Research Hospital, Anesthesiology Clinic, İstanbul, Turkey**ÖZET**

Günümüzde nöromusküler derlenmeyi hızlandırma işlemi asetilkolinin yıkımıyla etkileşen ve nöromusküler transmisyonu hızlandıran antikolinesterazların uygulanmasıyla sağlanmaktadır. Nöromusküler bloğun geri çevrilmesinde en son geliştirilen sugammadex, γ -siklodekstrin grubundan 8 şeker halkasına sahip bir moleküldür. Rokuronyum ile 1:1 oranında bağlanır ve aktif plazma konsantrasyonunu sıfıra düşürür. Bu derlemede nöromusküler blokaj ve sugammadex hakkında detaylı bilgi verilmeye çalışıldı.

ANAHTAR KELİMELELER: Kolinesteraz inhibitörleri, nöromusküler blokerler, rokuronyum, sugammadex

SUMMARY

Nowadays, the procedure to speed the neuromuscular recovery is enabled by the use of anticholinesterases which interact with the acetylcholin degradation and which speed the neuromuscular transmission. Sugammadex is a member of γ -cyclodextrin group which is newly found for the neuromuscular reversal, is a molecule which has 8 glucose rings. It binds to rocuronium in a ratio of 1:1 and it decreases its plasma concentration to zero. In this review, a detailed information about neuromuscular blockage and sugammadex was given.

KEY WORDS: Cholinesterase inhibitors, neuromuscular blockers, rocuronium, sugammadex

Modern anestezi hipnoz, analjezi ve kas gevşekliliği komponentlerinden oluşmaktadır. Bu komponentlerin her biri anestezi işlemleri sırasında farklı ajanların kullanılması ile temin edilmektedir(1).

Anesteziye kullanılmakta olan kas gevşetici ajanlar nöromusküler bileşkedeki kolinerjik nikotinik reseptörlerde etki göstermektedirler (2). İlk nöromusküler bloke edici ajan 1942'de klinik kullanımına başlanan d-tubokürrarin'dir (3). O günden bu zamana farklı etki başlama süresine, farklı etki süresine ve farklı kardiyovasküler güvenlik profiline sahip çok sayıda ajan üretilmiş ve klinik kullanıma sunulmuştur (2).Günümüzde bu ajanların etkilerini ortadan kaldırmak için iki farklı yaklaşım uygulanabilmektedir. Geleneksel olan ilk yaklaşımda nöromusküler bloğu geriye döndürmek için antikolinesteraz ajanlar kullanılmakta iken, ikincisinde kas gevşetici etkisini daha çabuk ortadan kaldıracak ilaçların geliştirilmesi denenmektedir. Sugammadex, bu ikinci amaç için

üzerinde çalışılmış ve klinik sonuçların alındığı ilaçlardan birisidir. Bu derlemede ilaç etkisiyle oluşturulan nöromusküler blok ve bloğun geri döndürülmesinde yeni bir farmakolojik ajan olan γ -siklodekstrin grubu sugammadexin özelliklerinden bahsedilecektir.

• Nöromusküler blok

Anesteziye kullanılan tüm nöromusküler bloke edici ajanlar nöromusküler bileşkede nikotinik reseptörlerle etkileşime girmektedir. Bu reseptör rozet şeklinde yapısı olan ve ikisi alfa (α) bir tanesi de beta (β), delta (δ)ve epsilon (ϵ) tipinde 5 alt birimden oluşan bir reseptördür (4.5.6). ϵ ve δ alt birimlerin varlığı bu nikotinik reseptörleri santral sinir sisteminde bulunan diğer nikotinik reseptörlerden ayırmaktadır. Asetilkolin her iki α alt birime aynı anda bağlanınca reseptörde yapısal bir değişiklik oluşturur, reseptör boyunca iyonik akımların gerçekleşmesine olanak sağlar ve böylece kas membranının

Çıkar çatışması/Conflict of Interest: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir./ Authors do not report any conflict of interest.

Geliş tarihi/Received: 06/01/2014

Kabul tarihi/Accepted: 16/11/2014

Yazışma Adresi (Correspondence):

Dr. Şennur Uzun, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Sıhhiye, Ankara

E-posta (E-mail): sennuruzun1@gmail.com

da bir depolarizasyon oluşur. Bu depolarizasyon kas boyunca yayılır ve sonuçta kontraksiyon gerçekleşir. Birçok nöromusküler bloke edici ajan nikotinik reseptörün α alt birimine kompetitif olarak bağlanır, hiç bir iyonik akım veya depolarizasyon oluşturmaz ve 'kompetitif' ya da 'non-depolarizan' şeklinde adlandırılırlar.

• Kas gevşeticilerin kullanımında güncel durum

Kas gevşeticiler ulaşılabilirlik, maliyet, eğitim ve alışkanlıklar gibi farklı parametreler nedeniyle farklı ülkelerde, farklı merkezlerde, farklı anesteziistler tarafından farklı sıklıkta kullanılmaktadırlar (1). Orta etki süreli (30-60 dakika) ve etki başlama süresi süksinilkoline göre biraz daha uzun (2-5 dakika) olan ajanlar acil olmayan işlemlerde daha sıklıkta kullanılmaktadır. Steroid bazlı vekuronyum ve rokuronyum ile benzilizokinolon grubundan atrakuryum ve cisatrakuryum bu ilaçlara örnek olarak verilebilir.

• Antikolinesteraz ajanlar

Kas gevşetici ajanların derlenme dönemindeki majör yan etkisi solunum kaslarındaki paralizidir. Günümüzde bu nöromusküler derlenmeyi hızlandırma işlemi asetilkolinin yıkımıyla etkileşen ve nöromusküler transmisyonu hızlandıran antikolinesterazların uygulanmasıyla sağlanmaktadır. Neostigmin, edrofonyum ve pridostigmin kan-beyin bariyerini geçmeyen antikolinesteraz ajanlardır (4). Bu ajanlar asetilkolin hidrolizini ekstrasörmüsküler bölgelerde de inhibe ettikleri için bradikardi, bronkokonstriksiyon ve artmış peristaltizm gibi istenmeyen muskarinik, parasempatomimetik etkilere de neden olurlar. Bu etkilere baş edebilmek için atropin ya da glikopirolat gibi antikolinergik ajanlar da bu ilaçlarla beraber verilmelidir.

Antikolinergik-antikolinesteraz ilaçlar birlikte verildiğinde bazı kardiyovasküler etkiler görülebilmektedir. Örneğin glikopirolat-neostigmin karışımı verildiğinde önce taşikardi daha sonra ise bradikardi gözlenmektedir, çünkü glikopirolat daha hızlı etki gösteren bir ilaçtır. Antikolinesterazların kullanımını majör olarak sınırlandıran faktör bu ilaçların sınırlı etkileri ya da %100'e yakın asetilkolinesteraz inhibisyonuna neden olan dozlar da gerçekleşen tavan (ceiling) etkisidir (4). Bu etki nedeniyle asetilkolinesteraz dozundaki herhangi bir artış nöromusküler blokajın geriye dönüşünde artırıcı bir etkiye sebep olmamaktadır. Derlenme odasındaki rezidüel paraliziyi önlemenin en iyi yolu cerrahi işlem sırasında kas gevşetici ajanların dikkatli bir şekilde titre edilmesidir.

1990'da Magorian ve ark. (10) yapmış oldukları çalışmada 70 µg/kg dozda uygulanan neostigminin vekuronyuma bağlı derin bloğu (ulnar sinir stimülasyonuna

karşı cevabın olmaması) hızlı bir şekilde ortadan kaldıramadığını göstermişlerdir. Daha ilginç olanı ise ikinci bir 70 µg kg⁻¹ dozda neostigminin ilk dozdan sonra derlenme %10'a ulaştığında uygulandığında derlenmeyi artırıcı etki göstermemesidir. İkinci bir doz neostigmin uygulanması derlenmeyi artırıcı ya da azaltıcı bir etki göstermemiştir.

• Rezidüel blok

Nöromusküler blokajın derecesini ve antikolinesteraz ajanlar verildiğinde derlenme miktarını ölçmek için uygun bir metod bulunmaktadır. Kas gevşetici ajanların etki bölgeleri nöromusküler bileşke olduğu için bloğun derecesi bir motor sinir stimüle edilerek ve bunu takip eden kas kontraksiyonu ölçülerek değerlendirilebilir. Teorik olarak herhangi bir kas-sinir çifti bu amaç için kullanılabilir ancak pratik sebepler yüzünden "ulnar sinir" ve "adduktor pollicis" kas çifti çoğunlukla tercih edilmektedir. Non-depolarizan blok tekrarlayıcı stimülasyondan sonra kalıcı olmayan kontraksiyonlar üretmektedir. Örneğin sinire her 0.5 saniyede elektiksel uyarı verildiğinde eğer hastaya herhangi bir kas gevşetici ajan verilmemişse takip eden kontraksiyonlar ya da kas seğirmeleri eşit şiddettedir. Ancak non-depolarizan kas gevşetici uygulandığında bu kontraksiyon ya da kas seğirmelerinin şiddeti ilk 4-6 stimülasyondan sonra azalmaktadır. Benzer testler miyastenia gravis tanısı için de kullanılmaktadır. Anesteziye dörtlü uyarı ('train-of-four') kavramı hemen hemen evrensel olarak kabul görmektedir. İyi cerrahi şartlar, en azından son iki cevabı ortadan kaldıran etkili kas gevşemesinin olduğu 0 ya da 2 adet görülebilen seğirme ya da kasılmaların bulunmasına karşılık gelmektedir. Yeterli derlenmenin olması için tüm 4 kasılma ya da seğirme olmalıdır ve 4. seğirmenin ilk seğirmeye oranı ya da dörtlü uyarı oranı 'train-of-four ratio'(TOFR)> 0.9 olmalıdır. Bu oran sağlandığında yeterli solunum fonksiyonu, oksürebilme yeteneği ve laringeal aspirasyonun önlenmesi mümkün olmaktadır.

Son 30 yılda derlenme odasındaki rezidüel paraliziyi sık karşılaşılan bir problem olarak gösteren pek çok çalışma vardır (8,9). 1970'lerde TOFR kavramı ortaya çıkmış ve yeterli derlenme TOFR>0.7 olarak belirlenmiştir. Bu oran yeterli vital kapasite ve inspiratuvar kuvvet ile ilişkilidir(11). 1990'ların sonunda bu bulgu yeniden sorgulanmış ve TOFR>0.9 olmasının yukarıda belirtilen amaçlara klinik olarak daha uygun olduğu ortaya konulmuştur (12-15). Yeterli derlenme için yeni standart TOFR>0.9 olarak belirlendiğinden mevcut kas gevşetici antidot rejimleri ile bu düzeyde bir derlenme sağlanıp sağlanamayacağı sorusu gündeme oturmuştur. Buna cevap maalesef olumsuzdur. Cisatrakuryuma bağlı bloğun

geriye çevrilmesinde 4 seğirmenin bulunmasına ve $70 \mu\text{g kg}^{-1}$ neostigmin verilmesine rağmen hastaların %26'sı 20 dakika içinde TOFR>0.9 değerlerine ulaşamamışlardır (16). Neostigmin verildiğinde sadece bir seğirme varsa bu başarısızlık oranı %64'e ulaşmaktadır. TOFR'nin taktik değerlendirilmesi oldukça subjektiftir ve gerçek nöromusküler bloğun geniş dağılımında aynı TOFR değeri görülebilmektedir (10,11).

Bütün bu nedenlerden dolayı geçen yüzyılın sonlarında nöromusküler bloğun ortadan kaldırılmasında bir başka yaklaşım ortaya konulmuştur (1). Agonist ajanın miktarını artırarak reseptör fonksiyonunu yeniden ortaya çıkarmak yerine bu reseptörlere bağlanan nöromusküler bloke edici ajanlara bağlanıp bloke edici etkilerini ortadan kaldırmak bu yaklaşımı kısaca özetleyebilir. Nöromusküler bloke edici ajanlara bağlanıp bu etkiyi ortaya koyacak ajan ya tek bir ilaç için spesifik olmalıdır ya da en azından aynı yapıdaki bir sınıf ajanda etkili olmalıdır (1). İşte bütün bu arayışlar sonunda 'siklodekstrinler' adı verilen bir molekül grubunun ortaya çıkması ile kas gevşetici ajanların etkilerinin ortadan kaldırılmasında yeni bir bakış açısı ortaya koymak mümkün olmuştur.

• Siklodekstrinler

Siklodekstrinler halka şeklinde moleküller olup 6-8 şekerin birleşmesinden oluşmaktadırlar (17). α -siklodekstrinler 6 adet, β -siklodekstrinler 7 adet ve γ -siklodekstrinler 8 adet şeker içermektedirler. Bu bileşikler suda çözünmeyen ilaçları bir kapsül gibi sararlar (17).

Sugammadex, γ -siklodekstrin grubundan 8 şeker halkasına sahip bir moleküldür. Sugammadexin keşfedilmesi oldukça ilginçtir. Anton Bom isimli bir kimyager rokuronyum ile ilgili deneyler yapmakta iken kullandığı ortamda rokuronyumun çözünürlüğünü artıracak bir maddeye ihtiyaç duymaktadır. Bu amaçla çalışmaları sırasında laboratuvarında çözücü ajan olarak uzun yıllardır kullanılmakta olan siklodekstrinleri denemeye karar verir. Çalışmaları neticesinde elde ettiği sonuç çok ilginçtir ve beklemediği bir durumla karşı karşıya kalmıştır. Çünkü rokuronyumu siklodekstrin ile birleştirdiğinde rokuronyumun gücünü kaybettiğini gözlemiştir. Bu noktada Bom çalışmalarını durdurabilir ve bir başka çözücü ajan arayışına girebilirdi ama o bunun yerine deneylerine bu yönde devam etti ve rokuronyumu inaktive edebilecek yeni bir yol bulduğunu fark etti. Böylece nöromusküler bloğun geriye dönüşünde radikal bir yeni mekanizma ortaya konulmuş oldu. Bom ve ekibi rokuronyuma yüksek affiniteye yani geri dönüşümsüz bağlanacak bir siklodekstrin molekülünü üretmek üzere bir seri çalışmaya girişti ve bu çalışmaların sonunda sugammadex (Org-259699) ortaya çıktı (18).

Sugammadex, rokuronyum ile 1:1 oranında bağlanır ve 'aktif' plazma konsantrasyonunu sıfıra düşürür (19,20). Sugammadex lipofilik bir iç kaviteye sahiptir ve bu kavitenin çapı rokuronyumun steroid yapıdaki çekirdeği için uygun boyuttadır. Ayrıca negatif yüklü hidrofilik karboksil grupları da siklodekstrin molekülünün çevresinden dışarıya uzanmaktadır (19,20). Bu gruplar siklodekstrin kavitesinin geniş bir şekilde açılmasını sağlamakta ve steroid yapıdaki rokuronyum çekirdeği tarafından sarılınca hemen kapanarak rokuronyumun pozitif yüklü ammonyum grubu üzerine kilitlenirler. Böylece rokuronyum siklodekstrin molekülü ile sıkıca bağlanmış olur. Sugammadexin vekuronyum ve pankuronyum için affinitesi daha az olarak tespit edilmiştir (1). Sugammadex, nöromusküler kavşakta serbest rokuronyum molekülünü çepeçevre sararak etkisiz hale getirir, kavşaktan uzaklaştırır ve böbreklerden kendisiyle birlikte atılır. Vekuronyum molekülü nispeten büyük molekül ağırlığına sahip olduğundan, sugammadexin vekuronyuma affinitesi rokuronyumdan 2.5 kat daha azdır. Pankuronyum daha da büyük bir molekül olduğu için pankuronyumu bağlama kapasitesi daha düşüktür. Cisatrakuronyum, atrakuronyum ve mivakuronyuma affinitesi yoktur (7).

• Rokuronyumun farmakokinetiği ve farmakodinamiği

Rokuronyum iv olarak enjekte edildikten sonra primer olarak karaciğerde olmak üzere redistribüsyona uğrar ve safra ve böbrek yoluyla vücuttan atılır (21). Nöromusküler blok nöromusküler bileşkede ilaç konsantrasyonu belli bir eşik düzeyini aşınca oluşur ve bloğun geri dönüşü nöromusküler bileşkede ilaç konsantrasyonu bu eşik seviyenin altına inince gerçekleşir. İlacın yarı ömrü 1-2 saattir. Seğirme bloğunun %50 olması için ortalama ilaç konsantrasyonu yaklaşık $700 \mu\text{g l}^{-1}$ ya da $1 \mu\text{M}$ 'dir (22). Yeterli cerrahi şartların sağlanması için %95 blok gereklidir ve konsantrasyonlar yaklaşık $2 \mu\text{M}$ 'a yükseltilmelidir.

Rokuronyumun başlangıç dozu $0.6-1.0 \text{ mg kg}^{-1}$ 'dir. Tam bir geri dönüş için ilaç konsantrasyonu direkt olarak ölçülmemiştir ancak konsantrasyon-cevap datasından yapılan hesaplamalar sonucunda yaklaşık $0.2 \mu\text{M}$ olarak tespit edilmiştir. Rokuronyum ile karşılaştırıldığında vekuronyum 6 kat daha etkili bir ilaçtır ve başlangıç dozu $0.1-0.15 \text{ mg kg}^{-1}$ ve %95 blok için konsantrasyonu $200 \mu\text{g l}^{-1}$ ya da $<0.4 \mu\text{M}$ olarak bulunmuştur. Pankuronyum da vekuronyum kadar güçlü bir ajandır ancak etki süresi daha uzundur.

• Sugammadexin farmakokinetiği

Sugammadex'in 1-2 saatlik yarı ömrü vardır ve böbreklerden herhangi bir değişikliğe uğramadan atılır (23).

Sugammadeks enjeksiyonundan sonra toplam (serbest+bağlı) rokuronyum plazma konsantrasyonu artar ve bağlı kompleksler böbrekler yoluyla vücuttan atılır (24). Sugammadeks enjeksiyonundan sonra plazmada bulunan rokuronyum moleküllerinin çoğu sugammadeks ile bağlanır ve serbest rokuronyum moleküllerinin düzeyi azalarak ekstra vasküler doku ile plazma arasında bir konsantrasyon farkı ortaya çıkar. Rokuronyum böylece bu konsantrasyon farkı sayesinde plazmaya doğru yönlendirilir. Aralarında nöromusküler bileşkenin de bulunduğu ekstravasküler alanları terk eder ve nöromusküler alandaki azalmış konsantrasyon daha az nöromusküler bloğa neden olur.

• Sugammadeks ile ilgili klinik çalışmalar

Sugammadeks ile ilgili klinik çalışmalar 3 farklı durum üzerine yoğunlaşmıştır:

Bunlardan birincisi, klinisyenlerin normalde antiko-linesterazlarla bloğun geri dönüşünü sağlamaya çalıştıkları blok şiddetidir. Bu, düzey 2 seğirmenin yeniden görüldüğü zamanda seçilmiştir (T2).

İkinci durum, nöromusküler bloğun daha derin olduğu durumlardır. 'Train-of-four' stimülasyonuna hiçbir cevap alınamazsa bloğun şiddeti bir başka metod olan 'post tetanic count (PTC)' ile değerlendirilir (25). Özet olarak, birkaç saniye içinde yüksek frekanslı stimülasyon (50 Hz) muhtemelen asetilkolin ile kas gevşetici ajan arasındaki yarışmaya bağlı olarak nöromusküler transmisyonunda geçici bir iyileşmeye neden olur. Sonuç olarak seğirmeler görülebilir ve 1 Hz'lik stimülasyondan sonra görülen cevapların sayısı bloğun şiddeti ile ters orantılıdır: PTC değerinin 0 olması çok şiddetli bloğu gösterirken PTC değerinin 10-15 olması T1'in dönüşünün yakın olduğuna işaret eder. Derin blok düzeylerinde sugammadeksin etkisini araştırmak için PTC 2 seçilir.

Son olarak sugammadeksin test edildiği üçüncü durum, endotrakeal entübasyonda başarısız olunması gibi nadir ama hayatı tehdit edici tablolardır. Kas gevşetici ajan verildiğinde solunum kasları paralize edildiği için trakeal tüp hemen yerleştirilmeli ve mekanik ventilasyona başlanmalıdır. Tüpün yerleştirilmesinde yaşanacak güçlükler genellikle nadir olarak görülür ancak entübasyonda başarısız olunması hipoksi ve ölüme sonuçlanabilir. Günümüzde bu kötü durumla baş edebilmemizi sağlayacak tek kas gevşetici ajan suksinilkolindir, çünkü hasta suksinilkolin uygulanmasını takiben birkaç dakika içinde tekrar solumaya başlayabilir. Genellikle suksinilkolinin etki süresi hipoksi gelişmesi için gereken süreden kısadır (26). Bu klinik durumda rokuronyum daha uzun etkili bir ajan olduğundan güvenli değildir ancak sugammadeks ile etkisi ortadan kaldırılırsa bu durumda güvenli hale gelebilir. Bu yönde de klinik araştırmalar yapılmıştır.

• T2'de verilen sugammadeks

Sugammadeksin rokuronyum ile yapılan nöromusküler blokta T2'nin yeniden görüldüğü zamandaki etkinliği oldukça etkileyicidir. Uygun dozlarda TOFR'nin 0.9 düzeyine dönüşü 1-3 dakika içerisinde gerçekleşir. Anestezi indüksiyonunda verilen 0.6 mg kg⁻¹ dozda rokuronyum ile T2 30-45 dakika içinde görülür. TOFR>0.9'un hızlı (1-3 dakika) geri dönüşü için 2-4 mg kg⁻¹ sugammadekse ihtiyaç vardır(27-31). Daha yüksek dozlar ilave bir avantaj sağlamamaktadır. 2009 yılında Abrishami ve ark. (32) tarafından yapılmış olan bir Cochrane analizinde T2'nin yeniden görüldüğü zamandaki sugammadeksin etkinliğini inceleyen 6 çalışma değerlendirilmiştir. Bu çalışmaların 4 tanesi sugammadeksi plasebo ile karşılaştırırken 2 tanesinde sugammadeksin farklı dozları karşılaştırılmıştır. Rokuronyumun entübasyon dozu 5 çalışmada 0.6 mg kg⁻¹ iken 1 çalışmada 0.9 mg kg⁻¹'dir. İdame rokuronyum dozu 0.1-0.2 mg kg⁻¹'dir. Sonuçların meta analizi sugammadeksin 0.5-4 mg kg⁻¹ arasında değişen dozlarının T2'nin yeniden görüldüğü zamanda nöromusküler bloğu geriye çevirmede plaseboya göre ortalama 36.5-44 dakika daha hızlı olduğunu göstermiştir. Entübasyon, idame ya da her ikisi için olması fark etmeksizin kullanılan rokuronyum dozundan bağımsız olarak tüm çalışmalarda toplam 2.0 ve 4.0 mg kg⁻¹ sugammadeks ile ortalama geri dönüş zamanı 3 dakikadan daha az olarak tespit edilmiştir. 2.0 ve 4.0 mg kg⁻¹ sugammadeks ile TOFR'nin 0.9'a geri dönme zamanı ortalama olarak sırasıyla 1.3-2.4 dakika ve 1.2-2.1 dakikadır. 2.0 ve 4.0 mg kg⁻¹ dozlardaki sugammadeks karşılaştırıldığında her ikisi arasında TOFR'nin 0.9'a geri dönmesi açısından istatistiksel olarak belirgin bir fark gösterilememiştir.

• PTC=2'de verilen sugammadeks

Derin rokuronyum bloğunda sugammadeks etkisi de araştırılmış ve sürpriz olmayacak şekilde ihtiyaç duyulan dozlar T2'nin geri dönüşü için gerekli olandan daha fazla bulunmuştur (33). TOFR'nin 1-3 dakikada geri dönüşü için 8-16 mg kg⁻¹ gibi yüksek dozlara ihtiyaç duyulmaktadır. Yine başlangıç rokuronyum dozu kritik olarak önemli görünmemektedir ancak PTC=2'ye ulaşmak için gerekli zaman doz arttıkça artmaktadır. Yukarıda adı geçen Cochrane analizinde bu klinik duruma ait iki çalışma değerlendirilmiş ve bu çalışmalarda 0.5-8 mg kg⁻¹ arası değişen dozlarda çeşitli sugammadeks dozları karşılaştırılmıştır (32). Bu çalışmalarda entübasyon için gerekli rokuronyum dozları 0.6 ve 1.2 mg kg⁻¹'dir. İdame dozları da her iki çalışmada da 0.1-0.2 mg kg⁻¹'dir ancak bloğu PTC=1 ya da PTC=2 düzeyinde tutmak için kaç kez idame dozu uygulandığı belirtilmemiştir.

Bu çalışmalarda 4.0 ve 8.0 mg kg⁻¹ dozlardaki sugammadexin tüm hastalarda TOFR'nin 0.9'a dönmesini 3 dakikadan daha kısa sürede gerçekleştirdiği gösterilmiştir. 4.0 ve 8.0 mg kg⁻¹ dozlarındaki sugammadex uygulamasını takiben ortalama geri dönüş zamanı sırasıyla 1.6-3.3 dakika ve 1.0-1.5 dakika olarak bulunmuştur. Bu iki doz karşılaştırıldığında 8.0 mg kg⁻¹ sugammadex, 4.0 mg kg⁻¹ sugammadex'e göre nöromüsküler bloğu TOFR=0.9 düzeyine geri döndürme işleminde 36 saniye daha hızlı olarak bulunmuştur.

• Rokuronyum uygulamasından 3-5 dakika sonra etkisinin geri çevrilmesi

Sugammadexin klinik etkisinin incelendiği üçüncü durum olan zor entübasyon ya da başarısız entübasyonda rokuronyumun etkisinin hemen ortadan kaldırılması durumunda, bahsedilen Cochrane analizinde 3 çalışma bulunmaktadır (32). Bu çalışmalarda sugammadexin farklı dozları plasebo ile karşılaştırılmıştır. İlk çalışmada entübasyon için 0.6 mg kg⁻¹ gibi düşük doz rokuronyum kullanılmış ve hiç idame doz kullanılmamıştır. 1-8 mg kg⁻¹ arası değişen dozlardaki sugammadex plaseboya göre rokuronyum uygulamasını takip eden 3-5 dakika içinde nöromüsküler bloğu geri çevirmede 27-50 dakika daha hızlıdır. Ancak sadece 6.0 ve 8.0 mg kg⁻¹ sugammadex 3 dakikadan daha kısa bir geri dönüş süresi sağlamıştır. 6 ve 8 mg kg⁻¹ sugammadex sonrası ortalama geri dönüş zamanı 1.9-2.1 dakika ve 1.5-1.8 dakikadır. 6.0 ve 8.0 mg kg⁻¹ dozlardaki sugammadexin geri dönüş zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. İkinci ve üçüncü çalışmalarda daha yüksek dozda rokuronyum (1.0-1.2 mg kg⁻¹) idame dozu olmaksızın kullanılmıştır. Bu çalışmaların sonuçlarının meta analizine göre 2-16 mg kg⁻¹ arası değişen dozlarda sugammadex plaseboya göre rokuronyum uygulamasını takip eden 3-5 dakika içinde nöromüsküler bloğu geri çevirmede (TOFR=0.9) 63-118 dakika daha hızlıdır. Ancak sadece 12 ve 16 mg kg⁻¹ sugammadex tüm hastalarda 3 dakikadan daha kısa geri dönüş zamanı sağlamıştır. 12 ve 16 mg kg⁻¹ sugammadex sonrası ortalama geri dönüş zamanı 1.4-2.4 dakika ve 1.3-1.9 dakikadır. Sonuçlar karşılaştırıldığında 16 mg kg⁻¹ sugammadex nöromüsküler bloğu 12 mg kg⁻¹ sugammadex'e göre 36 saniye daha hızlı geriye çevirmektedir.

• T2'de vekuronyum bloğu ve sugammadex

Bu konuda Suy ve ark. (29) yapmış oldukları çalışmada vekuronyum-sugammadex kompleksi için disosiyasyon sabiti rokuronyum-sugammadex kompleksinden daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuca göre rokuronyum ile karşılaştırıldığında vekuronyuma daha yük-

sek dozda sugammadexin bağlanması gerektiği söylenebilir. Vekuronyum, rokuronyumdan daha potenttir ancak nöromüsküler blokla ilişkili konsantrasyonlar 6 kat daha az olduğu için ortamda bağlanmak için daha az vekuronyum bulunacaktır. Sonuç olarak bu iki ters etki nedeniyle vekuronyum için mg kg⁻¹ olarak verilen sugammadex dozu rokuronyum için verilenle aynı şekilde 2-4 mg kg⁻¹ olacaktır ve bu doz birkaç dakika içinde bloğun geri dönüşünü sağlayacaktır. Ancak hastalar arasındaki değişkenlik vekuronyumda daha fazla görülmektedir. Bu durum da şaşırtıcı değildir çünkü nöromüsküler blokla ilişkili vekuronyum dozu disosiyasyon sabitinden daha azdır ve bu durumda sugammadex bağlanması çok etkili olacaktır.

Bu konu ile ilgili ikinci bir çalışmada Brady ve ark. (34) sugammadexin vekuronyum ile yapılmış nöromüsküler bloğun geri çevrilmesini neostigmin ile karşılaştırmışlardır. Vekuronyumun son dozundan sonra T2 nin yeniden görülmesi ile hastalara ya 2 mg kg⁻¹ dozda sugammadex verilmiş veya 50 µg kg⁻¹ neostigmin 10 µg kg⁻¹ glikopirolat ile kombine edilerek verilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda TOFR=0.9 düzeyine dönme zamanı sugammadex ile neostigmine göre daha hızlı olarak bulunmuştur (sugammadex:2.7 dakika ve neostigmin:17.9 dakika) ve her iki ilaç ile de hiçbir beklenmedik etki ya da yan etki gözlenmemiştir.

Duvaldestin ve ark.'nın (35) yapmış oldukları çalışmada propofol ile indüksiyon yapılmış ve anestezi idamesinde sevofluran kullanılmış vakalarda, sugammadexin rokuronyum ve vekuronyumun nöromüsküler bloke edici etkilerini geri çevirme etkinliği ve sugammadexin güvenlik değişkenlerini incelemişlerdir. 20-65 yaş arasındaki 102 hasta iki gruba ayrılmış ve bu hastalardan 50 tanesine kas gevşetici olarak 0.9 mg kg⁻¹ rokuronyum ve 52 tanesine kas gevşetici olarak 0.1 mg kg⁻¹ vekuronyum verilmiştir. İdame dozlar rokuronyum için 0.1-0.2 mg kg⁻¹ ve vekuronyum için 0.02-0.03 mg kg⁻¹'dir. Nöromüsküler blok akselomiyelografi ile izlenmiş ve son kas gevşetici dozundan sonra 1-2 PTC gerçekleşince 0.5, 1.0, 2.0, 4.0, ya da 8.0 mg kg⁻¹ dozda tek doz bolus sugammadex verilmiştir. Primer etkinlik değişkeni olarak TOFR=0.9 olarak belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda >4 mg kg sugammadex dozlarında rokuronyum ya da vekuronyuma bağlı derin nöromüsküler bloğun hızla geri çevrildiği bulunmuştur.

• Sugammadex kullanımı ile ilgili diğer klinik durumlar

Suzuki ve ark. (36) yapmış oldukları çalışmada rokuronyum tarafından gerçekleştirilen nöromüsküler bloğun sugammadex ile geri döndürülmesini 15 genç

(20-50 yaş) ve 15 yaşlı (>70yaş) hastada incelemişler ve PTC 1-2 görüldüğünde verilen tek doz 4 mg kg⁻¹ sugammadeksin TOFR=0.9 düzeyine getirme işlemindeki etkinliği kayıt altına alınmıştır. Çalışmanın sonucunda sugammadeksin yaşlı hasta grubunda da nöromusküler bloğu etkin bir biçimde geri döndürebildiğini ancak bu etkiyi genç hasta grubuna göre daha uzun sürede gerçekleştirdiğini ortaya koymuşlardır.

Raft ve ark. (37) yapmış oldukları retrospektif bir incelemede postoperatif kanama yönünden yüksek risk taşıyan hastalara verilen 2 ve 4 mg kg⁻¹ sugammadeksin artmış kanama ile ilişkisi olmadığını ortaya koymuşlardır ancak 16 mg kg⁻¹ gibi yüksek dozlarda sugammadeks alan hastalarda ya da preoperatif olarak anormal koagülasyon testleri olan hastalarda prospektif olarak daha ileri çalışmaların yapılması gerektiğini önermişlerdir.

Miyastenia gravis gibi nöromusküler hastalıklarda sugammadeksin etkinliği de araştırmacıların üzerinde durduğu bir başka konu olmuştur. Bu hastalar non-depolarizan kas gevşeticilere karşı oldukça duyarlıdırlar ve bu ilaçların etkilerinin yeterince geriye çevrilememesi riski ile belirgin olarak karşı karşıyadırlar. Ancak sugammadeks, rokuronyum kullanılan bu hastalarda nöromusküler fonksiyonun hızlıca geri dönmesinde oldukça etkilidir (38,39). Sugammadeks hızlı aktif rokuronyumun eliminasyonunu sağladığı için miyastenia gravis hastaları kas gevşetici verilmeden önceki klinik durumlarına geri dönmektedirler. Bu yaklaşım miyotonik distrofi ve transverse miyelit hastalarında da etkin olmaktadır (40,41).

• Sugammadeksin yan etkileri

Sugammadeks ile ilgili günümüze kadar çok az yan etki bildirilmiştir. 13 gönüllü ile yapılan bir çalışmada 96 mg kg⁻¹ gibi normalin 48 kat fazlası ve maksimum klinik dozun 6 kat fazlası bir dozda sugammadeks kullanılmış ve çalışmaya katılan gönüllülerin sadece 1 tanesinde hipersensitivite semptomları gözlenmiştir (42).

Yukarıda bahsedilen Cochrane meta analizinde (32) plasebo ile sugammadeks karşılaştırıldığında yüksek oranda yan etki varlığına dair bir bulgu saptanamamıştır. Günümüze kadar sadece bir çalışmada 3.2 mg kg⁻¹ dozdaki sugammadekse karşı belirgin allerjik reaksiyon bildirilmiştir (43).

Sonuç

Yukarıda bahsedilen tüm çalışmaların ışığında rokuronyuma bağlı nöromusküler bloğun geri çevrilmesinde sugammadeksin etkinlik ve güvenlik açısından neostigminin yerini alabileceği düşünülebilir. Ancak anestezi uygulamaları ile ilgili maliyet-etkinlik analizi çalışmaları

rında sugammadeks kullanımının neostigmine göre maliyeti arttırdığı da bildirilmektedir (44,45). Bu durumun ilacın acil olgular ve seçilmiş vakalar dışında rutin kullanımını sınırladığı kaçınılmaz bir saptama olacaktır. Beklentimiz böbrek yetmezliği, miyastenia gravis, ileri yaşta hastalar gibi anestezi uygulamasının yaşamsal risk taşıdığı özel durumlarda sugammadeks kullanımına ait yeni ve kapsamlı klinik çalışmalarla sugammadeksin etkinliği ve güvenliği konusunda yeni bakış açılarının hızla ortaya konmasıdır.

KAYNAKLAR

1. Donati F. Sugammadeks: a cyclodextrin to reverse neuromuscular blockade in anesthesia. Expert Opin Pharmacother 2008; 9 (8):1375-1386.
2. Hunter JM. New neuromuscular blocking drugs. N Engl J Med 1995;332:1691-1699.
3. Griffith HR, Johnson GE. The use of curare in general anesthesia. Anesthesiology 1942;3:418-420.
4. Bevan DR, Donati F, Kopman AF. Reversal of neuromuscular blockade. Anesthesiology 1992;77:785-805.
5. Maryn JA, Richtsfeld M. Succinylcholine-induced hyperkalemia in acquired pathologic states: etiologic factors and molecular mechanisms. Anesthesiology 2006;104:158-169.
6. Lindstrom JM. Acetylcholine receptors and myasthenia. Muscle Nerve 2000;23:453-477.
7. Naguib M, Flood P, McArdle JJ, Brenner HR. Advances in neurobiology of the neuromuscular junction: implications for the anesthesiologist. Anesthesiology 2002;96:202-231.
8. Naguib M, Kopman AF, Ensor JF. Neuromuscular monitoring and postoperative residual curarization: a meta-analysis. Br J Anaesth 2007;98:302-316.
9. Viby-Mogensen J, Jorgensen BC, Ording H. Residual curarization in the recovery room. Anesthesiology 1979;50:539-541.
10. Magorian TT, Lynam DP, Caldwell J, et al. Can early administration of neostigmine in single or divided doses, alter the course of neuromuscular recovery from a vecuronium-induced neuromuscular blockade? Anesthesiology 1990;73:410-414.
11. Brand JB, Cullen DJ, Wilson NE et al. Spontaneous recovery from nondepolarising neuromuscular blockade: correlation between clinical and evoked responses. Anesth Analg 1977;56:55-58.
12. Eriksson LI. Residual neuromuscular blockade. Incidence and relevance. Anaesthetist 2000;49 (Suppl 1):18-19.
13. Eriksson LI, Sundman E, Olsson R, et al. Functional assessment of the pharynx at rest and during swallowing in partially paralyzed humans: simultaneous videomanometry and mechanomyography of awake human volunteers. Anesthesiology 1997;87:1035-1043.
14. Kopman AF, Yee PS, Neuman GG. Relationship of the train-of-four fade ratio to clinical signs and symptoms of residual paralysis in awake volunteers. Anesthesiology 1997;86:765-771.
15. Sundman E, Witt H, Olsson R, et al. The incidence and mechanisms of pharyngeal and upper esophageal dysfunction in partially paralyzed humans: pharyngeal videoradiography and simultaneous manometry after atracurium. Anesthesiology 2000;92:977-984.

16. Kirkegaard H, Heier T, Caldwell JE. Efficacy of tactile-guided reversal from cisatracurium-induced neuromuscular block. *Anesthesiology* 2002;96:45-50.
17. Stella VJ, Rao VVM, Zannou EA, Zia VV. Mechanisms of drug release from cyclodextrin complexes. *Adv Drug Deliv rev* 1999;36:3-16.
18. Caldwell JE. Sugammadex: past, present and future. *Advances in Anesthesia* 2011;29:19-37.
19. Adam JM, Bennet DJ, Bom A, et al. Cyclodextrin-derived host molecules as reversal agents for the neuromuscular blocker rocuronium bromide: synthesis and structure-activity relationships. *J Med Chem* 2002;45:1806-1816.
20. Tarver GJ, Grove SJ, Buchanan K, et al. 2-O-substituted cyclodextrins as reversal agents for the neuromuscular blocker rocuronium bromide. *Bioorg Med Chem* 2002;10:1819-1827.
21. Proost JH, Eriksson LI, Mirakhur RK, et al. Urinary, biliary and faecal excretion of rocuronium in humans. *Br J Anaesth* 2000;85:717-723.
22. Kuipers JA, Boer F, Olofsen E, et al. Recirculatory pharmacokinetics and pharmacodynamics of rocuronium in patients: the influence of cardiac output. *Anesthesiology* 2001;94:47-55.
23. Sparr HJ, Vermeyen KM, Beaufort AM, et al. Early reversal of profound rocuronium-induced neuromuscular blockade by sugammadex in a randomized multicenter study: efficacy, safety and pharmacokinetics. *Anesthesiology* 2007;106:935-943.
24. Epemolu O, Bom A, Hope F, Mason R. Reversal of neuromuscular blockade and simultaneous increase in plasma rocuronium concentration after the intravenous infusion of the novel reversal agent Org 25969. *Anesthesiology* 2003;99:632-637.
25. Viby-Mogensen J, Howardy-Hansen P, Chraemmer-Jorgensen B, et al. Posttetanic count (PTC): a new method of evaluating an intense nondepolarizing neuromuscular blockade. *Anesthesiology* 1981;55:458-461.
26. Hayes AH, Brexlin DS, Mirakhur RK, et al. Frequency of haemoglobin desaturation with the use of succinylcholine during rapid sequence induction of anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001;45: 746-749.
27. Vanacker BF, Vermeyen KM, Struys MM, et al. Reversal of rocuronium induced neuromuscular block with the novel drug sugammadex is equally effective under maintenance anesthesia with propofol or sevoflurane. *Anesth Analg* 2007;104: 563-568.
28. Sacan O, White PF, Tufanogullari B, Klein K. Sugammadex reversal of rocuronium induced neuromuscular blockade: a comparison with neostigmine-glycopyrrolate and edrophonium-atropine. *Anesth Analg* 2007;104:569-574.
29. Suy K, Morias K, Cammu G, et al. Effective reversal of moderate rocuronium- or vecuronium-induced neuromuscular block with sugammadex, a selective relaxant binding agent. *Anesthesiology* 2007;106:283-288.
30. Shields M, Giovanelli M, Mirakhur RK, et al. Org 25969 (sugammadex), a selective relaxant binding agent for antagonism of prolonged rocuronium-induced neuromuscular block. *Br J Anaesth* 2006;96:36-43.
31. Sorgenfrel TF, Norrild K, Larsen PB, et al. Reversal of rocuronium-induced neuromuscular block by the selective relaxant binding agent sugammadex: a dose-finding and safety study. *Anesthesiology* 2006;104:667-674.
32. Abrishami A, Ho J, Wong J, Yin L, Chung F. Sugammadex, a selective reversal medication for preventing postoperative residual neuromuscular blockade (Review). *Cochrane Database Syst Rev* 2009; (4): CD007362.
33. Groudine SB, Soto R, Lien C, et al. A randomized, dose-finding, phase II study of the selective relaxant binding drug, sugammadex, capable of safely reversing profound rocuronium-induced neuromuscular block. *Anesth Analg* 2007;104:555-562.
34. Khuenl-Brady KS, Wattwil M, Vanacker BF, Tamayo JL, Rietbergen H, Alvarez-Gomez JA. Sugammadex provides faster reversal of vecuronium-induced neuromuscular blockade compared with neostigmine: a multicenter, randomized, controlled trial. *Anesth Analg* 2010;110:64-73.
35. Duvaldestin P, Kuizenga K, Saldien V, Claudius C, Servin F, Klein J, et al. A randomized dose-response study of sugammadex given for the reversal of deep rocuronium- or vecuronium-induced neuromuscular blockade under sevoflurane anesthesia. *Anesth Analg* 2010;110:74-82.
36. Suzuki T, Kitajima O, Ueda K, Kondo Y, Kato J, Ogawa S. Reversibility of rocuronium-induced profound neuromuscular block with sugammadex in younger and older patients. *British Journal of Anaesthesia* 2011;106:823-826.
37. Raft J, Belinga JF, Jurkolow G, Desandes E, Longrois D, Meistelman C. Clinical evaluation of post-surgical bleeding after a sugammadex injection. *Ann Fr Anesth Reanim* 2011;30:714-717.
38. Unterbuchner C, Fink H, Blobner M. The use of sugammadex in a patient with myasthenia gravis. *Anaesthesia* 2010; 65(3): 302-305.
39. Petrun AM, Mekis D, Kamenik M. Successful use of rocuronium and sugammadex in a patient with myasthenia. *Eur J Anaesthesiol* 2010;27:917-918.
40. Matsuki Y, Hirose M, Tabata M, Nobukawa Y, Shigemi K. The use of sugammadex in a patient with myotonic dystrophy. *Eur J Anaesthesiol* 2011;28:145-146.
41. Weekes G, Hayes N, Bowen M. Reversal of prolonged rocuronium neuromuscular blockade with sugammadex in an obstetric patient with transverse myelitis. *Int J Obstet Anesth* 2010;19:333-336.
42. Peeters PA, van den Heuvel MW, van Heumen E, et al. Safety, tolerability and pharmacokinetics of sugammadex using single high doses (up to 96 mg kg⁻¹) in healthy adult subjects: a randomized, double-blind, crossover, placebo-controlled, single-centre study. *Clin Drug Investig* 2010;30:867-874.
43. Menendez-Ozcoidi L, Ortiz-Gomez JR, Olaquibel-Ribero JM, Salvador-Bravo MJ. Allergy to low dose sugammadex. *Anaesthesia* 2011;66:217-219.
44. Chambers D, Paulden M, Paton F, et al. Sugammadex for reversal of neuromuscular block after rapid sequence intubation: a systematic review and economic assessment. *Br J Anaesth* 2010;105:568-575.
45. Paton F, Paulden M, Chambers D, et al. Sugammadex compared with neostigmine/glycopyrrolate for routine reversal of neuromuscular block: a systematic review and economic evaluation. *Br J Anaesth* 2010;105:558-567.

KLİNİK ÇALIŞMA / CLINICAL RESEARCH

PEDİYATRİK KARDİYAK CERRAHİDE HİSTİDİN-TRİPTOFAN-KETOGLUTARAT VE GELENEKSEL KRİSTALLOİD KARDİYOPLEJİ SOLÜSYONLARININ MİYOKARDİYAL KORUMA ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

A COMPARISON OF THE EFFECTS OF HISTIDIN-TRYPTOPHAN-KETOGLUTARATE AND CONVENTIONAL CRYSTALLOID CARDIOPLEGIA SOLUTIONS ON MYOCARDIAL PROTECTION DURING PEDIATRIC CARDIAC SURGERY

Selim KUŞLU¹, Aynur CAMKIRAN FIRAT², Pınar ZEYNELOĞLU², Arash PİRAT², Murat ÖZKAN², Gülnaz ARSLAN²

¹Harput Devlet Hastanesi, Elazığ, Türkiye

²Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

¹Harput State Hospital, Elazığ, Turkey

²Başkent University Faculty of Medicine, Department of Anesthesiology and Reanimation, Ankara, Turkey

ÖZET

Amaç: Bu çalışma ile pediyatrik kalp cerrahisinde kullanılan Histidin-Triptofan-Ketoglutarat (HTK) ve geleneksel kristalloid kardiyopleji solüsyonlarının perioperatif miyokardiyal korumanın göstergelerinden kardiyak troponin-I (cTn-I) ve kreatinkinaz miyokardiyal band (CK-MB) salıverilmesi üzerine olan etkilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Elektif konjenital kalp cerrahisi yapılacak olan 1ay-6 yaş arası 66 çocuk rastgele iki gruba ayrıldı. Aort klemp sonrası kardiyopleji solüsyonu olarak HTK solüsyonu (Grup H, n=32) veya kristalloid kardiyopleji (Grup K, n=34) verildi. cTn-I ve CK-MB düzeyleri için kan örnekleri insizyon yapılmadan önce, cerrahi bitiminde ve postoperatif 4, 16, 24 ve 48. saatlerde alındı. Hastaların intraoperatif ve postoperatif inotrop ilaç gereksinimleri, kullanılan kan ürünü ve sıvı miktarı, idrar çıkışları, hemodinamik parametreleri ile postoperatif mekanik ventilasyon, yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri kaydedildi.

Bulgular: Her iki grupta hastaların demografik özellikleri benzerdi. Gruplar arasında operasyon süreleri, aort klemp süreleri ve kardiyopulmoner "bypass" (KPB) süreleri, intraoperatif kullanılan sıvı miktarları ve idrar çıkışları benzer olarak saptandı. Cerrahi girişim sonu ve postoperatif dönemde cTn-I ve CK-MB değerleri açısından gruplar arasında farklılık saptanmadı (p>0.05). Mekanik ventilasyon, yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri de iki grup için benzerdi (p>0.05).

Sonuç: Pediyatrik kalp cerrahisinde kullanılan HTK ve kristalloid kardiyopleji solüsyonlarının miyokardiyal korumada birbirlerine üstün olmadığı saptandı. HTK'nın pediyatrik hastalarda miyokardiyal koruma üstüne olan etkilerini daha iyi anlamak için kompleks pediyatrik kalp cerrahisi girişimlerini içeren geniş kapsamlı çalışmalara gereksinim vardır.

ANAHTAR KELİMELELER: Pediyatrik kalp cerrahisi, Histidin-Triptofan-Ketoglutarat solüsyonu, kardiyopleji, miyokardiyal koruma, troponin-I

SUMMARY

Objective: The aim of this study is to compare the effects of Histidin-Tryptophan-Ketoglutarate and conventional crystalloid cardioplegia on release of cardiac troponin-I (cTn-I) and creatinekinase-myocardial band (CK-MB) which are perioperative determinants of myocardial protection.

Method: Sixty-six children aged 1 month to 6 years undergoing elective congenital heart surgery were randomised into two groups. After aortic cross-clamping the groups received HTK solution (Group H, n=32) or crystalloid cardioplegia (Group K, n=34) for cardioplegic induction. Blood samples for cTn-I and CK-MB levels were measured before the surgical incision, at the end of surgery and on 4th, 16th, 24th and 48th hours postoperatively. Patients' intraoperative and postoperative maximum inotropic drug requirements, amounts of blood and fluids used, urine output, hemodynamic parameters, levels of cTn-I and CK-MB and duration of mechanical ventilation, lengths of intensive care unit (ICU) and hospital stay were recorded.

Results: Demographic features were similar in both groups. Duration of surgery, aortic clamp and cardiopulmonary bypass (CPB) times, amounts of intraoperative fluids used and urine outputs were similar between the groups. The groups were not significantly different in terms of cTn-I and CK-MB levels at the end of surgery and postoperative period (p>0.05 for all). Duration of mechanical ventilation, lengths of ICU and hospital stay were similar in both groups (p>0.05 for all).

Conclusion: HTK and crystalloid cardioplegia solutions are not superior to the other for myocardial protection during pediatric cardiac surgery. Larger studies including complex pediatric cardiac surgeries are needed to better understand the effects of HTK solution on myocardial protection in pediatric patients.

KEY WORDS: Pediatric cardiac surgery, Histidin-Tryptophan-Ketoglutarate solution, cardioplegia, myocardial protection, troponin-I

Çıkar çatışması/Conflict of Interest: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir./ Authors do not report any conflict of interest.

Geliş tarihi/Received: 16/09/2014

Kabul tarihi/Accepted: 22/10/2014

Yazışma Adresi (Correspondence):

Dr. Aynur Camkiran Fırat, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Ankara Hastanesi Fevzi Çakmak Cd. 10. Sk No: 45 Bahçelievler, Ankara

E-posta (E-mail): acamkiran@gmail.com

GİRİŞ

Kalp cerrahisinde intraoperatif miyokard hasarına bağlı kardiyak fonksiyon bozukluğu postoperatif mortalite ve morbiditenin önemli bir belirleyicisidir (1). Yetersiz miyokardiyal koruma iskemi-reperfüzyon hasarı sonrası kardiyak fonksiyon bozukluğuna yol açabilir (2). Miyokard, aortaya konulan kros klemp sonrası gelişen iskemi-reperfüzyon hasarı sonucu zarar görebilir. Bu nedenle kalp cerrahisinde üzerinde en fazla durulan ve araştırılmaya devam edilen konulardan birisi de miyokardiyal korunmadır. İlk elektif hiperkalemik kardiyak arrestin 1955 yılında Melrose tarafından yapılmasından bu yana kardiyak metabolizmayı yavaşlatan ve iskemi sırasında miyokardın korunmasını sağlayan maddeler ve çevre şartları çeşitli kombinasyonlarla çalışmalarda uygulanmışlardır (3,4).

Kardiyopleji solüsyonları kalp-akciğer makinesinden sonraki en önemli buluştur ve bu sayede güvenli kalp cerrahisi süresi uzamıştır. Kardiyopleji solüsyonları kalbi diyastolde durdurarak iskemi-reperfüzyon hasarına karşı güvenli bir koruma sağlarlar (2,5). Klinik çalışmalarla hiperkalemik kristalloid kardiyopleji solüsyonlarının hücre membranını depolarize ederek aksiyon potansiyeli oluşumunu engellediği, diyastolik kardiyak arreste yol açtığı (3) ve miyokardiyal substrat metabolizması üzerinde yaygın değişiklikler meydana getirdiği gösterilmiştir (6-9). Histidin-Triptofan-Ketoglutarat (HTK) solüsyonu ise öncelikli olarak kardiyopleji solüsyonu olarak kullanıma giren, sonradan organ koruyucu özellikleri de ön plana çıkan ve bu nedenle transplantasyon cerrahisinde de yaygın kullanım alanı bulan bir kardiyopleji solüsyonudur (10,11). HTK solüsyonunun içerdiği histidin tampon görevi görürken, triptofan membran stabilizasyonunda rol oynamaktadır. Ketoglutarat ise reperfüzyon aşamasında yüksek enerji üretimini teşvik etmektedir. HTK solüsyonu düşük kalsiyum ve sodyum konsantrasyonu sayesinde membran potansiyelinin, dinlenim membran potansiyeli değerine yakın durmasını sağlar. Bu şekilde oluşturulan polarize arrest ile hiperkalemik solüsyonun dezavantajından kaçınılabileceği düşünülmektedir.

Günümüzde çeşitli özelliklere sahip kardiyopleji solüsyonları kullanılıyor olmasına rağmen miyokardiyal koruma üzerine olan etkileriyle ilgili sonuçlar ve uygulama protokolleri çelişkilidir (11). Literatürde pediyatrik kalp cerrahisi hastalarında kardiyoplejik olarak HTK solüsyonu kullanan sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (12). Bu çalışmanın birincil amacı pediyatrik kalp cerrahisinde kullanılan iki farklı kardiyopleji solüsyonunun perioperatif miyokardiyal korumanın göstergelerinden kardiyak troponin-I (cTn-I) ve kreatinkinaz miyokardi-

yal band (CK-MB) salıverilmesi üzerine olan etkilerini karşılaştırmak, ikincil amacı ise intraoperatif ve postoperatif yoğun bakım sürecinde kan basıncı, pozitif inotrop ve vazodilatör gereksinimi ile aritmi sıklığı gibi hemodinamik değişimleri ve postoperatif mekanik ventilasyon ihtiyacı, yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri gibi klinik sonuçları değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma ve Etik Kurul onayları (KA 11/152) ile hasta ebeveynlerinin izni alınarak elektif konjenital kalp cerrahisi uygulanacak 1 ay-6 yaş arası 66 hasta çalışmaya alındı. Çalışma prospektif düzende hazırlandı. Çalışmaya girmeyi kabul etmeyen, bilinen miyokardit öyküsü, böbrek yetmezliği, konjestif kalp yetmezliği, hipertrofik kardiyomiyopati, pulmoner emboli, hipotiroidi, ailesel kas hastalığı bulunan, ameliyat öncesi inotropik destek veya mekanik ventilasyon gereksinimi olan, kardiyoversiyon ve kardiyopulmoner resüsitasyon uygulanmış, aort klemp uygulanmayan veya klemp süresi 20 dakikadan kısa olan hastalar, postoperatif dönemde ilk 24 saatte akut böbrek yetmezliği gelişen veya $>10 \mu\text{kg}^{-1}\text{dk}^{-1}$ 'nin üzerinde dopamin, dobutamin alan veya dozdan bağımsız olarak adrenalin, noradrenalin gereksinimi olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Altı aydan büyük hastalara premedikasyon için verilecek sıvı miktarı 0.4 ml kg^{-1} 'i geçmeyecek şekilde, ameliyattan 30-45 dakika önce midazolam (Demizolam® 0.1 mg kg^{-1}) ve hidroksizin hidroklorür (Atarax® $0.5-1 \text{ mg kg}^{-1}$) oral olarak verildi. Hastalar ameliyat odasına alındıktan sonra rutin monitörizasyonları EKG (DII, V5), nabız oksimetresi ve invaziv olmayan kan basıncı ölçümü ile sağlandı. Anestezi indüksiyonu % 8 konsantrasyonda sevofluran ile yapıldıktan sonra hastalara 22-24 gauge kanül ile periferik venöz yol açılarak veküronyum bromür (Norcuron®, 0.1 mg kg^{-1}), fentanil sitrat (Fentanyl®, $25 \mu \text{ kg}^{-1}$), midazolam (Demizolam, 0.1 mg kg^{-1}) ve sefazolin sodyum (Cezol®, 30 mg kg^{-1}) verildi. Yaşlarına uygun tüp ile oral endotrakeal entübasyondan sonra hastalar oksijen/hava %50-50 karışımı ile end-tidal karbondioksit (ETCO_2) değerleri 32-40 mmHg olacak şekilde, tepe hava yolu basıncı 30 cm H_2O 'yu aşmayacak ve 6-8 ml kg^{-1} tidal volüm oluşturacak şekilde basınç kontrol modunda ventile edildiler. Anestezi idamesi için hastalara end-tidal konsantrasyonu % 0.5-2 olacak şekilde sevofluran (Sevorane®) uygulandı. 22-24 gauge kanül ile radyal arter monitörizasyonu sağlandı. Radyal arter kanülasyonunda başarısız olduğunda ultrasonografi (USG) eşliğinde femoral arter kanülasyonu yapıldı. Sağ internal juguler ven USG eşliğinde kanüle edildi. Tran-

sözefageal ekokardiyografi (TÖE) probu yerleştirilerek intraoperatif TÖE monitörizasyonu yapıldı. İdrar sondası ve sıcaklık takibi için nazofaringeal ve rektal problemler yerleştirildi.

Tüm hastalara fentanil sitrat cerrahi başlangıcında ($25 \mu\text{kg}^{-1}$) ilave edildi ve cerrahi girişim süresince infüzyon ($10 \mu \text{kg}^{-1} \text{st}^{-1}$) şeklinde devam edildi. Heparin (3 mg kg^{-1}) verilmesi ve aorta, venöz kanülasyon ve kardiyopleji kanüllerinin konmasını takiben pompaya giriş için hazırlıklar tamamlandı. Alınan aktive pıhtılaşma zamanı (activated clotting time: ACT) örneğinin 450 saniyenin üzerinde olması kardiyopulmoner *bypass* (KPB) için yeterli kabul edilerek pompa prime solüsyonu hastanın hematokrit değeri %26-28 olacak şekilde laktatlı Ringer, taze donmuş plazma (TDP), eritrosit süspansiyonu (ES) ve heparin, furosemid, K^+ ve sodyum bikarbonat (NaHCO_3) ile hazırlandı. KPB başlangıcında tüm hastalara metilprednizolon 10 mg kg^{-1} (Prednol®), midazolam (Demizolam®) 0.1 mgkg^{-1} , veküronyum bromür (Norcuron®) 0.1 mg kg^{-1} uygulandı. Soğuma ve ısınma dönemlerinde istenilen ortalama kan basıncının elde edilmesi için gerektiğinde sodyum nitroprusid (Nipruss®) infüzyonu kullanıldı. Sistemik hipotermi 28-30°C olacak şekilde eksternal (su blanketi) ve internal (KPB) soğutma kullanılarak ayarlandı ve soğuma gerçekleştikten sonra toplam 10 mg kg^{-1} sodyum tiyopental venöz (Pentotal®) rezervuara eklendi. KPB sırasında membran tipi oksijenatör (Cobe® Optima XP™ Hollow Fiber Membrane Oxygenator) kullanıldı. KPB pulsatil olmayan akımı ile total akım miktarı $2.4 \text{ L m}^{-2} \text{dakika}^{-1}$, hematokrit düzeyi %26-30, perfüzyon hızı $50-70 \text{ mL kg}^{-1} \text{dakika}^{-1}$ ve ortalama arteriyel basınç 40-55 mm Hg olacak şekilde ayarlandı. KPB süresince alfa-stat pH stratejisi kullanıldı. Uygun hipotermi sağlanınca aortanın klemplenmesini takiben hastalar iki gruba ayrıldı. Kliniğimizde uygulanan protokole göre bir gruba (Grup K, n=34) soğuk potasyumlu kristalloid kardiyoplejiden 30 mL kg^{-1} , 80 mmHg basınçla 2 dakikada antegrad yoldan, diğer gruba (Grup H, n=32) soğuk HTK solüsyonundan (Custodiol®) 50 mL kg^{-1} , 80 mmHg basınçla 3 dakikada antegrad yoldan verilerek kardiyak arrest sağlandı. Her iki gruba da topikal soğutma uygulandı. Isınmanın başlatıldığı dönemde 0.1 mg kg^{-1} midazolam ve 0.1 mg kg^{-1} veküronyum bromür venöz rezervuara eklendi. Aorta klemp kalktıktan ve kalp çalıştıktan sonra yeterli vücut sıcaklığı ($36-37^\circ\text{C}$) ve yeterli hemodinamik denge sağlanarak KPB sonlandırıldı. Cerrahi kanama kontrollerinin tamamlanmasının ardından protamin ile heparin antagonizasyonu sağlandı.

Çalışmada kullanılacak olan cTn-I ve CK-MB düzeyleri için santral venöz yol kullanılarak kan örnekleri ameliyathanede insizyon yapılmadan önce, cerrahi bitimi-

minde ve postoperatif 4, 16, 24 ve 48'inci saatlerde alınarak chemiluminescent microparticle immunoassay (CMIA) yöntemi ile (Architect system: Abbot, Abbot Park, USA) çalışıldı ve veriler kaydedildi.

Tüm hastaların demografik bilgileri (yaş, cinsiyet, ağırlık), mevcut kalp hastalıkları ve yapılacak cerrahi işlemler, aldığı sıvılar ve kan ürünleri (kristalloid, kolloid, eritrosit süspansiyonu, taze tam kan, taze donmuş plazma, trombosit süspansiyonu), vazopressör ve vazodilatör gereksinimleri, intraoperatif sistolik/diyastolik ve ortalama kan basınçları, kalp hızları, idrar miktarları ile KPB, aort klemp ve cerrahi süreleri kaydedildi. Hemodinamik ölçümler 15 dakikada bir kayıt edilirken, vazopressör ve vazodilatör ilaçların bu süreler içindeki en yüksek dozları maksimum infüzyon dozları olarak kabul edildi. Ayrıca kalbin çalışması sırasında defibrilasyon ihtiyaçları, uygulanan defibrilasyon sayıları ve intraoperatif komplikasyonlar da kaydedildi. Bütün ameliyatlar aynı cerrah tarafından gerçekleştirildi. Yoğun bakımda hastaların postoperatif ilk 24 saat 4 saat arayla sistolik ve diyastolik kan basınçları, kalp hızları, göğüs tüpü drenaj miktarları, idrar çıktıları, aldığı sıvılar ve kan ürünleri (kristalloid, kolloid, eritrosit süspansiyonu, taze tam kan, taze donmuş plazma, trombosit süspansiyonu), kullanılan vazopressör ve vazodilatör ajanlar, aritmi sıklığı, reentübasyon ihtiyaçları diğer organ yetmezlikleri ve komplikasyonlar kaydedildi. Ayrıca postoperatif mekanik ventilasyon, yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri kaydedildi.

Verilerin analizi SPSS 17.0 (*Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, IL, United States*) yazılımı kullanılarak gerçekleştirildi. Sürekli veriler ortalama $\pm$ standart deviasyon ve sürekli olmayan veriler sayı (%) olarak belirtildi. Gruplar arası karşılaştırmalarda sayısal parametreler için Mann-Whitney U testi, kategorik parametreler için ise ki-kare testi kullanıldı. $p < 0.05$ değeri anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya alınan 66 hastanın demografik özellikleri incelendiğinde iki grup arasında cinsiyet dağılımı, yaş ve ağırlık açısından fark saptanmadı ($p > 0.05$, Tablo I). Gruplar arası yapılan cerrahilerin dağılımı benzerdi (Tablo I). Gruplar arasında mekanik ventilasyon, yoğun bakım ve hastanede kalış süresi açısından fark saptanmadı ($p > 0.05$, Tablo I).

Her iki grubun cerrahi, KPB ve aort klemp süreleri ile cerrahi sırasında verilen intravenöz sıvı, ES miktarı ve cerrahi bitimindeki idrar miktarları benzerdi ($p > 0.05$, Tablo II). İntraoperatif olarak verilen TDP miktarı HTK grubunda daha yüksek bulundu ($p = 0.045$, Tablo II). Her

Tablo I: Çalışmaya alınan hastaların demografik özellikleri, postoperatif mekanik ventilasyon, yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri (Ortalama $\pm$ Standart sapma [%95 güven aralığı]) ve yapılan cerrahilerin dağılımı (sayı [%]).

	HTK (n=32)	Kristalloid (n=34)	p
Yaş (ay)	15.8 $\pm$ 17.9	17.1 $\pm$ 14.5	0.751
	(9.4 - 22.3)	(12.0 - 22.2)	
Vücut ağırlığı (kg)	8.3 $\pm$ 3.9	8.4 $\pm$ 3.6	0.880
	(6.8 - 9.7)	(7.2 - 9.6)	
Cinsiyet (Kız/Erkek)	16/16	21/13	0.336
	(%50/50)	(%62/38)	
Postoperatif mekanik ventilasyon süresi (saat)	21.9 $\pm$ 9.7	23.4 $\pm$ 13.5	0.623
	(18.4 - 25.4)	(18.6 - 28.1)	
Postoperatif yoğun bakımda kalış süresi (saat)	126.3 $\pm$ 111.1	103.0 $\pm$ 59.5	0.288
	(86.2 - 166.4)	(82.2 - 123)	
Postoperatif hastanede kalış süresi (saat)	203.7 $\pm$ 123.7	177.8 $\pm$ 80.8	0.317
	(159 - 248.3)	(149 - 206)	
Ventriküler Septal Defekt Onarımı	18	17	
	(%56.3)	(%50)	
Parsiyel Atrioventriküler Septal Defekt Onarımı	1	1	
	(%3.1)	(%2.9)	
Komplet Atrioventriküler Septal Defekt Onarımı	5	4	
	(%15.6)	(%11.8)	
Fallot Tetralojisi Tam Düzeltme	7	11	
	(%21.9)	(%32.4)	
Mitral Kapak Darlığı Onarımı	0	1	
	(%0)	(%2.9)	
Çift Çıkımlı Sağ Ventrikül Onarımı	1	0	
	(%3.1)	(%0)	

Tablo III: Çalışmaya alınan hastaların postoperatif pozitif inotrop (dopamin; $\mu\text{g g}^{-1} \text{dk}^{-1}$) infüzyon dozları (Ortalama $\pm$ Standart sapma [%95 güven aralığı]).

	HTK (n=32)	Kristalloid (n=34)	p
Postoperatif 4. saat	6.9 $\pm$ 2.2	6.6 $\pm$ 2.0	0.543
	(6.1 - 7.7)	(5.9 - 7.3)	
Postoperatif 8. saat	6.6 $\pm$ 2.0	6.0 $\pm$ 1.6	0.242
	(5.9 - 7.4)	(5.5 - 6.7)	
Postoperatif 12. saat	6.5 $\pm$ 2.0	6.0 $\pm$ 1.5	0.256
	(5.7 - 7.2)	(5.5 - 6.5)	
Postoperatif 16. saat	6.4 $\pm$ 2.0	5.9 $\pm$ 1.3	0.188
	(5.7 - 7.1)	(5.4 - 6.3)	
Postoperatif 20. saat	5.9 $\pm$ 2.5	5.8 $\pm$ 1.3	0.912
	(5.0 - 6.8)	(5.4 - 6.3)	
Postoperatif 24. saat	5.5 $\pm$ 2.6	5.4 $\pm$ 2.0	0.897
	(4.5 - 6.4)	(4.7 - 6.2)	
Postoperatif 48. saat	2.3 $\pm$ 3.1	2.5 $\pm$ 3.2	0.785
	(1.1 - 3.4)	(1.3 - 3.6)	

Tablo II: Çalışmaya alınan hastaların intraoperatif kaydedilen verileri (Ortalama $\pm$ Standart sapma [%95 güven aralığı]).

	HTK (n=32)	Kristalloid (n=34)	p
Cerrahi süre (dakika)	204.3 $\pm$ 37.8 (190.7 – 217.9)	193.7 $\pm$ 37.6 (180.5 – 206.8)	0.255
KPB süresi (dakika)	78.0 $\pm$ 21.3 (70.3 – 85.7)	73.9 $\pm$ 18.2 (67.5 – 80.2)	0.399
Aort klemp süresi (dakika)	54.9 $\pm$ 18.7 (48.1 – 61.6)	52.8 $\pm$ 15.9 (47.2 – 58.3)	0.617
Dopamin infüzyon dozu maksimum ($\mu\text{kg}^{-1}\text{dk}^{-1}$)	7.8 $\pm$ 2.3 (6.9 – 8.6)	7.9 $\pm$ 2.4 (7.1 – 8.7)	0.818
Dopamin infüzyon dozu cerrahi bitimi ($\mu\text{kg}^{-1}\text{dk}^{-1}$)	6.7 $\pm$ 2.1 (5.9 – 7.5)	4.9 $\pm$ 2.0 (4.1 – 5.6)	0.001
Nitroprussid infüzyon dozu maksimum ($\mu\text{kg}^{-1}\text{dk}^{-1}$)	6.8 $\pm$ 4.6 (5.1 – 8.5)	9.0 $\pm$ 4.7 (7.4 – 10.6)	0.059
Nitroprussid infüzyon dozu cerrahi bitimi ($\mu\text{kg}^{-1}\text{dk}^{-1}$)	1.1 $\pm$ 0.4 (0.9 – 1.2)	1.0 $\pm$ 0.2 (0.9 – 1.1)	0.627
İntraoperatif verilen ES miktarı (mL)	301.7 $\pm$ 74.8 (273.7 – 329.6)	287.7 $\pm$ 52.8 (268.3 – 307.1)	0.403
İntraoperatif verilen TDP miktarı (mL)	291.4 $\pm$ 100.7 (253.0 – 329.6)	241.8 $\pm$ 84.6 (210.2 – 273.4)	0.045
İntraoperatif verilen Isolyte miktarı (mL)	236.3 $\pm$ 77.4 (208.3 – 264.1)	244.7 $\pm$ 79.2 (217.0 – 272.3)	0.663
İntraoperatif idrar miktarı (mL)	103.7 $\pm$ 82.0 (74.1 – 113.2)	95.7 $\pm$ 76.2 (69.1 – 122.3)	0.683

KPB: Kardiyopulmoner *bypass*

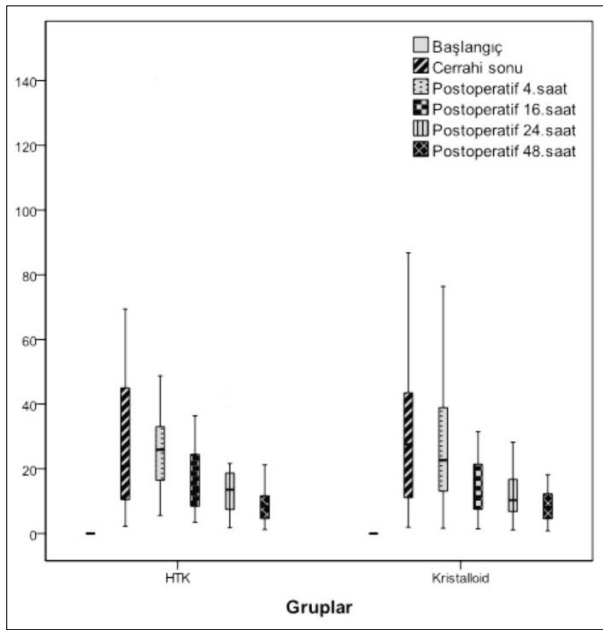
ES: Eritrosit süspansiyonu

TDP: Taze donmuş plazma

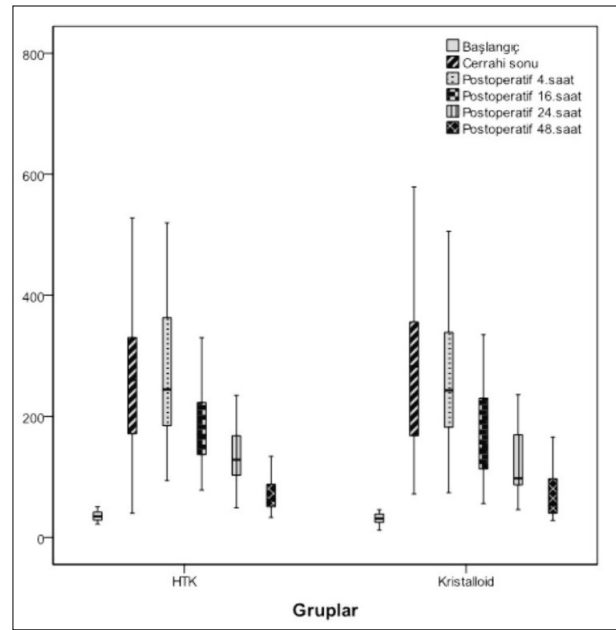
Tablo IV: Çalışmaya alınan hastaların intraoperatif ve postoperatif cTn-I (ngmL^{-1}) düzeyleri (Ortalama $\pm$ Standart sapma [%95 güven aralığı]).

	HTK (n=32)	Kristalloid (n=34)	p
Başlangıç	0.04 $\pm$ 0.5 (0.02 – 0.1)	0.04 $\pm$ 0.2 (-0.01 – 0.1)	0.988
Cerrahi bitimi	29.0 $\pm$ 24.7 (20.1 – 37.9)	27.9 $\pm$ 19.6 (21.1 – 34.7)	0.842
Postoperatif 4. saat	33.1 $\pm$ 28.1 (22.9 – 43.2)	25.4 $\pm$ 17.1 (19.4 – 31.4)	0.184
Postoperatif 16. saat	18.9 $\pm$ 19.5 (11.9 – 25.9)	15.6 $\pm$ 12.1 (11.4 – 19.8)	0.412
Postoperatif 24. saat	17.1 $\pm$ 15.9 (11.4 – 22.8)	12.5 $\pm$ 8.1 (9.7 – 15.3)	0.145
Postoperatif 48. saat	10.6 $\pm$ 10.0 (6.9 – 14.1)	8.6 $\pm$ 5.0 (6.8 – 10.3)	0.305

cTn-I: Kardiyak troponin-I



Şekil 1: İki grubun postoperatif cTn-I düzeyleri



Şekil 2: İki grubun postoperatif CK-MB düzeyleri

iki grupta maksimum vazodilatör (sodyum nitroprussid) ve maksimum pozitif inotrop (dopamin) ilaç dozları eşit saptanırken ($p>0.05$), cerrahi girişim sonunda kristalloid grubunun dopamin ihtiyacı HTK grubuna göre daha düşük bulundu ($p=0.001$, Tablo II). Cerrahi girişim sonunda vazodilatör ihtiyacı iki grup için benzer bulundu ($p>0.05$, Tablo II).

Her iki grup intraoperatif hemodinamik değişiklikler açısından kıyaslandığında KPB öncesinde ve sonrasında 0, 15, 30 ve 45. dakikalarda ölçülen sistolik ve ortalama arteriyel kan basınçları arasında fark saptanmadı (Hepsi için $p>0.05$). Kristalloid grubunda KPB sonrası 45. dakikada diastolik kan basıncı anlamlı derecede yüksek

saptandı ($p=0.038$). Gruplar arasında KPB sırasında ortalama kan basıncı benzer bulundu ($p>0.05$). İntraoperatif kalp hızı bakımından gruplar benzer seyrederken KPB öncesi 45. dakikada HTK grubunda kalp atım hızı anlamlı derecede yüksek bulundu ($p=0.045$). Grupların postoperatif sistolik ve diastolik kan basınçları ile kalp hızları arasında fark saptanmadı ($p>0.05$). Her iki grupta postoperatif pozitif inotrop dozları benzer saptandı ($p>0.05$, Tablo III).

Her iki grupta da cerrahi başlangıcı, cerrahi bitimi ve postoperatif 4, 16, 24 ve 48. saatlerde cTn-I ve CK-MB düzeyleri değerlendirildiğinde gruplar arasında fark saptanmadı ($p>0.05$, Şekil I, II ve Tablo IV-V).

Tablo V: Çalışmaya alınan hastaların intraoperatif ve postoperatif CK-MB (IU L⁻¹) düzeyleri (Ortalama $\pm$ Standart sapma [%95 güven aralığı])

	HTK (n=32)	Kristalloid (n=34)	p
Başlangıç	35.4 $\pm$ 8.9 (32.2 – 38.7)	36.9 $\pm$ 33.0 (25.4 – 48.5)	0.80
Cerrahi bitimi	268.2 $\pm$ 134.5 (219.7 – 316.7)	279.6 $\pm$ 125.3 (235.9 – 323.3)	0.723
Postoperatif 4. saat	277.7 $\pm$ 123.1 (233.3 – 322.1)	276.8 $\pm$ 130.1 (231.4 – 322.2)	0.977
Postoperatif 16. saat	183.0 $\pm$ 64.1 (159.9 – 206.1)	186.8 $\pm$ 128.2 (142.1 – 231.5)	0.881
Postoperatif 24. saat	139.9 $\pm$ 62.1 (117.5 – 162.4)	131.0 $\pm$ 69.9 (106.5 – 155.3)	0.583
Postoperatif 48. saat	72.4 $\pm$ 34.1 (60.1 – 84.7)	69.2 $\pm$ 40.0 (55.23 – 83.2)	0.729

CK-MB: Kreatinin kinaz miyokardiyal band

Cerrahi onarım sonrası kalbin çalışması için defibrilasyon ihtiyacı açısından farklılık saptanmadı ($p=0.598$). Kristalloid grubunda iki hastada, HTK grubunda ise bir hastada aort klemp kalktıktan sonra defibrilasyon ihtiyacı duyuldu. Kristalloid grubunda 7, HTK grubunda ise 13 hastada aort klemp kalktıktan sonra pace-maker ihtiyacı oldu ($p=0.079$). HTK grubunda 5, kristalloid grubunda ise 2 hastada postoperatif dönemde reentübyasyon ihtiyacı oldu.

TARTIŞMA

Perioperatif miyokard hasarı konjenital kalp hastalıkları cerrahisinde morbidite ve mortalitenin en önde gelen nedenidir (13). Yetersiz miyokard korunmasına bağlı gelişen kardiyak hasar hastanede kalış süresini uzatırken, gecikmiş miyokard fibrozisi sonucu aylar hatta yıllar sonra kardiyak fonksiyon bozukluğuna neden olabilmektedir (1). Özellikle pediatrik hastalarda immatür kalbin inotrop ajanlara yanıtı erişkinlerle karşılaştırıldığında azalmış ve perioperatif dönemde daha duyarlı olması da miyokard fonksiyonlarının korunmasını çok daha önemli hale getirmektedir. Bu nedenle miyokard hasarını en aza indirmek için çeşitli koruyucu stratejiler geliştirilmiştir. Kalbin elektromekanik aktivitesinin kardiyopleji solüsyonlarıyla durdurulması ve hipotermi ile kombine edilmesi miyokardiyal korumanın en önemli bölümünü oluşturmakta ve miyokardın oksijen gereksinimini %90 azaltmaktadır (14). Pediatrik kalp cerrahisinde miyokard koruma stratejilerinin çoğu erişkinlerden uyarlanmıştır ve pediatrik hasta grubunda konuyla ilgili çalışmalar sınırlıdır. Fizyolojik ve metabolik farklılıklarından dolayı miyokardiyal korumanın klinik etkilerini değerlendirmek bu grupta daha güçtür. Bu çalışmada yaşları 1 ay ile 6 yaş arasında değişen ve konjenital kalp cerrahisi yapılan 66 çocukta HTK kardiyoplejisi (Grup H, $n=32$) ile kristalloid kardiyoplejinin (Grup K, $n=34$) perioperatif miyokardiyal koruma üstüne olan etkilerini araştırdık.

Farklı kardiyopleji solüsyonlarının miyokardiyal korunmaya bağlı klinik sonuçları çeşitli araştırmalarda incelenmiştir. Careaga ve ark. yaptıkları çalışmada pediatrik kalp cerrahisi geçiren hastalarda HTK kardiyoplejisi ile yoğun bakımda kalış süresinin geleneksel kristalloid kardiyoplejiye göre anlamlı olarak daha kısa olduğunu ($p=0.037$), aritmi sıklığı ($p=0.001$) ve inotropik gereksiniminin ($p=0.003$) daha az olduğunu saptamışlardır (15). Sunderdiek ve ark. ise koroner arter bypass greftleme (KABG) cerrahisi yapılan hastalarda HTK ve kristalloid kardiyopleji arasında HTK solüsyonu kullanılan grupta nörolojik defisit ve mortalite oranlarının daha az olduğunu ancak istatistiksel olarak anlamlı ol-

madığını bildirmişlerdir (16). Arslan ve ark. da KABG cerrahisi yapılan hastalarda HTK ve kristalloid kardiyopleji arasında yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri açısından fark saptamamıştır (17). Pediatrik yaş grubunda Bretschneider HTK ve St. Thomas Hastanesi solüsyonlarını karşılaştıran önceki çalışma 2008 yılında Liu ve ark. tarafından yayınlanmıştır (12). Çalışmada toplam 118 hasta retrospektif olarak değerlendirilmiş, iki gruba ayrılan hastalara Bretschneider HTK solüsyonu tek doz olarak veya St. Thomas Hastanesi solüsyonu tekrarlayan dozlarda kullanılmıştır. Aort klemp zamanı 90 dakikadan uzun olan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. HTK grubunda aort klemp zamanı ve mortalite anlamlı olarak düşük bulunmuştur. Mortalite açısından HTK lehine saptanan fark şu anki çalışmada saptanmamıştır. Bu durum Liu'nun çalışmasında tüm hastaların aort klemp süresinin 90 dakikadan uzun olmasıyla açıklanabilir.

Bu çalışmada yer alan hastaları perioperatif hemodinamik parametreler, inotrop ve vazodilatör ihtiyaçları, mekanik ventilasyon, yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri ve miyokardiyal korumanın göstergesi olarak cerrahi başlangıcında, cerrahi bitiminde, postoperatif 4, 16, 24, ve 48. saatlerde cTn-I ve CK-MB değerleri yönünden karşılaştırdık. Gruplar perioperatif hemodinamik parametreler açısından karşılaştırıldığında KPB sonrası 45. dakikada kristalloid grubunda diyastolik kan basıncı ve KPB öncesi 45. dakikada HTK grubunda kalp hızı yüksekliği dışında KPB öncesi, sırası ve sonrasında kalp hızları, sistolik, diyastolik ve ortalama kan basınçları bakımından benzerdi. Cerrahi bitiminde pozitif inotrop dozu HTK grubunda daha yüksekti. Postoperatif pozitif inotrop ihtiyacı bakımından gruplar arasında fark saptanmaz iken 12. ve 20. saatlerdeki vazodilatör ihtiyacı kristalloid grubunda daha düşük bulundu. Postoperatif dönemde ise sistolik ve diyastolik kan basınçları ile kalp hızları bakımından gruplar arasında fark saptanmadı. Her iki grubun cerrahi bitimi ve postoperatif cTn-I ile CK-MB değerleri benzerdi. Gruplar arasında mekanik ventilasyon, yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri açısından farklılık görülmedi.

Arslan ve ark.'nın yaptığı çalışmada KABG cerrahisi yapılan hastalarda HTK solüsyonu ile kristalloid kardiyopleji solüsyonu arasında postoperatif pozitif inotrop ihtiyacı ve aritmi görülme sıklığı açısından fark saptanmamıştır (17). Mitral kapak replasmanı yapılan 46 hastada Sakata ve ark. HTK solüsyonu ile soğuk kan kardiyoplejisini karşılaştırdıkları çalışmalarında HTK solüsyonu kullanılan grupta daha az postoperatif pace ihtiyacı olduğunu göstermişlerdir (18). Biz çalışmamızda postoperatif 4, 8, 12, 16, 20, 24 ve 48. saatlerde pozitif inotrop dozları arasında fark saptamazken, 12. ve 20. saat-

lerdeki vazodilatör dozunu kristalloid kardiyopleji grubunda daha düşük saptadık. Ancak aradaki bu farkın hemodinamik ve klinik parametreler üzerine hiçbir etkisi gözlenmedi. Cerrahi onarım sonrası kalbin çalışması için defibrilasyon ve postoperatif *pace* ihtiyacının ise Sakata ve ark. çalışmasından farklı olarak HTK ve kristalloid kardiyopleji alan hastalarda benzer olduğunu saptadık. Aort klemp sürelerindeki farklılığın buna neden olduğunu düşünmekteyiz. İntraoperatif verilen TDP miktarının HTK grubunda fazla olması dışında her iki grubun postoperatif 48. saatte aldıkları ve çıkardıkları sıvı miktarları, idrar miktarları, drenaj miktarları ve kulanılan kan ürünü miktarları bakımından fark yoktu.

Bu çalışma ile HTK kardiyoplejisinin ve kristalloid kardiyoplejinin pediatrik yaş grubundaki miyokardiyal koruyucu etkisi cTn-I ve CK-MB düzeyleri değerlendirilerek araştırıldı. cTn-I ve CK-MB düzeylerinin HTK grubunda postoperatif 4. saatte, kristalloid kardiyopleji grubunda ise cerrahi bitiminde pik yaptığı saptandı. Cerrahi öncesi, cerrahi bitimi, postoperatif 4, 16, 24 ve 48. saatlerde iki grup arasında hem cTn-I hem de CK-MB değerleri arasında anlamlı fark yoktu. Bu sonuçlar Arslan ve ark.'nın erişkin hastalarda yaptığı çalışma ile benzer olmasına rağmen, Liu ve ark.'nın pediatrik hastalarda yaptıkları çalışmanın sonuçlarıyla çelişmektedir. Bu farkın oluşmasında Liu'nin yaptığı çalışmaya büyük arter transpozisyonu cerrahisi, total anormal pulmoner venöz dönüş anomalisi cerrahisi ve Rastelli prosedürü gibi kompleks cerrahi girişimler ile beraber yenidoğan dönemindeki hasta grubunun dahil edilmesinin rol oynamış olabileceğini düşünüyoruz. Kompleks konjenital kalp defektlerinden kaynaklanan bazı faktörler yenidoğan miyokardını iskemiye karşı daha duyarlı hale getirebilirler. Ayrıca bu hastalar genelde kalp yetmezliği tablosundadır ve bu cerrahilerdeki uzun iskemi sürelerini tolere edemezler. Cerrahi onarım sırasında oluşan direkt miyokard hasarı da tabloyu kötüleştirir. Bununla birlikte, aynı çalışmada serum CK-MB düzeyleri postoperatif 24. ve 48. saatlerde değerlendirildiği için postoperatif daha erken dönemlerdeki serum CK-MB düzeyleri belirlenmemiştir. Siyanotik kalplerin cerrahi iskemiye toleranslarının daha düşük ve miyokard korunma metodlarına daha bağımlı oldukları da göz önüne alındığında, siyanotik ve asiyanotik hastaları kapsayan çalışmamızdan farklı olarak belki de sadece siyanotik ve yenidoğan hastalarda en uygun koruma teknikleri ile klinik farklar tespit edilebilecektir.

HTK solüsyonunun içindeki histidin tamponlayıcı etkisi, ketoglutaratın enerji üretimini idame ettirmesi, triptofanın hücre membranını dengelemesi ve mannitol ile ödemin önlenmesi olumlu klinik sonuçların nedeni olarak gösterilmektedir (11,19,20).

Yapılan çalışmalarda, HTK solüsyonunun miyokardiyal koruyucu etkinliği tamponlama kapasitesinin ve substrat içeriğinin yüksek olmasına, ödemi azaltıcı etkisine bağlanmıştır. Ayrıca, tek doz olarak uygulanmasının avantaj sağladığı kabul edilmektedir. Korun ve ark.'nın her hastadan kardiyoplejik arrest öncesi ve sonrası olmak üzere 2 adet sağ ventrikül biyopsisi olarak apopitoz ve hücre proliferasyonunu değerlendirdikleri pediatrik hasta grubunu içeren çalışmalarında da HTK ve kristalloid kardiyopleji verilen iki grup arasında fark saptanmamış ve bunun nedeni olarak da aort klemp süresinin kısa olması gösterilmiştir (11). Biz çalışmamızda pediatrik kalp cerrahisi geçiren hastalarda miyokardiyal koruma üstüne HTK solüsyonu ile kristalloid kardiyopleji solüsyonu arasında fark saptamadık. Bunun nedeni, çalışmamıza, karmaşık ve klemp süresi uzun olabilen bu nedenle miyokardiyal hasarın daha fazla olması beklenen major pediatrik kardiyak cerrahi ameliyatlarının alınmaması olabilir. Bu nedenle, kompleks kardiyak cerrahileri de kapsayan çalışmalar yapılarak HTK solüsyonunun etkinliğinin daha belirgin olarak ortaya konulabileceği düşüncesindeyiz.

Sonuç olarak, çalışmamızı gerçekleştirdiğimiz pediatrik kalp cerrahisi olgularında miyokardiyal korunmada kardiyoplejik solüsyon olarak HTK'nın kullanılması kristalloid kardiyoplejiye göre belirgin bir üstünlüğünün olmadığı ve bu olgularda daha ekonomik olması nedeniyle kristalloid kardiyoplejinin göz önüne alınması gerektiği kanısına varılmıştır. HTK solüsyonunun miyokardiyal korumada etkinliğini ortaya koyabilmek için kompleks pediatrik kardiyak cerrahi girişimleri de içeren ileri çalışmalara gereksinim vardır.

KAYNAKLAR

1. Allen BS. Pediatric myocardial protection: where do we stand? J Thorac Cardiovasc Surg 2004; 128: 11-13.
2. Durandy Y. Pediatric myocardial protection. Curr Opin Cardiol 2008; 23:85-90.
3. Chambers DJ ve HB Fallouh. Cardioplegia and cardiac surgery: pharmacological arrest and cardioprotection during global ischemia and reperfusion. Pharmacology & therapeutics 2010; 127: 41-52.
4. Melrose DG, Dreyer B, Bentall HH, Baker J. Elective cardiac arrest. Lancet 1955; 269: 21-22.
5. Doenst T, Schlensak C, Beyersdorf F. Cardioplegia in pediatric surgery: Do we believe in Magic? Ann Thorac Surg 2003; 75: 1668-1677.
6. Pietersen HG, Langenberg CJ, Geskes G et al. Myocardial substrate uptake and oxidation during and after routine cardiac surgery. J Thorac Cardiovasc Surg 1999; 118: 71-80.

7. Svensson S, Svedjeholm R, Ekroth R et al. Trauma metabolism and the heart. Uptake of substrates and effects of insulin early after cardiac operations. J Thorac Cardiovasc Surg 1990; 99: 1063-1073.
8. Svedjeholm R, Svensson S, Ekroth R et al. Trauma metabolism and the heart: studies of heart and leg amino acid flux after cardiac surgery. Thorac Cardiovasc Surg 1990; 38: 1-5.
9. Teoh KH, Mickle DA, Weisel RD et al. Decreased postoperative myocardial fatty acid oxidation. J Surg Res 1988; 44: 36-44.
10. Agarwal A, Powelson JA, Goggins WC et al. Organ preservation with histidine-tryptophan ketoglutarate solution in clinical pancreas transplantation: an update of the indiana university experience. Transplant Proc 2008; 40: 498-501.
11. Korun O, Ozkan M, Terzi A, Askin G, Sezgin A, S Aslamaci. The comparison of the effects of Bretschneider's histidine-tryptophan-ketoglutarate and conventional crystalloid cardioplegia on pediatric myocardium at tissue level. Artif Organs 2013; 37: 76-81.
12. Liu J, Feng Z, Zhao J et al. The myocardial protection of HTK cardioplegic solution on the long-term ischemic period in pediatric heart surgery. ASAIO Journal 2008; 54: 470-473.
13. Harman JW Jr. Myocardial protection in the immature heart. Ann Thorac Surg 1995; 60: 839-842.
14. Buckberg GD, Brazier JR, Nelson RL et al. Studies of the effects of hypothermia on regional myocardial blood flow and metabolism during cardiopulmonary bypass. I. The adequately perfused beating, fibrillating, and arrested heart. J Thorac Cardiovasc Surg 1977; 73: 87-94.
15. Careaga G, Salazar D, Tellez S et al. Clinical impact of histidine-ketoglutarate-tryptophan (HTK) cardioplegic solution on the perioperative period in open heart surgery patients. Arch Med Res 2001; 32: 296-299.
16. Sunderdiek U, Feindt P, Gams E. Aortocoronary bypass grafting: a comparison of HTK cardioplegia vs. intermittent aortic cross-clamping. Eur J Cardiothorac Surg 2000; 18: 393-399.
17. Arslan A, Sezgin A, Gultekin B et al. Low-dose histidine-tryptophan-ketoglutarate solution for myocardial protection. Transplant Proc 2005; 37: 3219-3222.
18. Sakata J, Morishita K, Ito T et al. Comparison of clinical outcome between histidine-tryptophan-ketoglutarate solution and cold blood cardioplegic solution in mitral valve replacement. J Card Surgery 1998; 13: 43-47.
19. Bretschneider HJ. Myocardial protection. Thorac Cardiovasc Surg 1980; 28: 295-302.
20. Kober IM, Obermany RP, Brull T et al. Comparison of the solutions of Bretschneider, St. Thomas' Hospital and the National Institutes of Health for cardioplegic protection during moderate hypothermic arrest. Eur Surg Res 1998; 30: 243-251.

KLİNİK ÇALIŞMA / CLINICAL RESEARCH

AMELİYAT ÖNCESİ İNTRAVENÖZ TRAMADOL VE İNTRAMUSKÜLER DİKLOFENAK SODYUM UYGULANMASI TRAMADOL-HASTA KONTROLLÜ ANALJEZİ'NİN İNTRAOPERATİF YÜKLEME DOZUNU AZALTIR: RANDOMİZE ÇALIŞMA

PREOPERATIVE INTRAVENOUS TRAMADOL COMBINED WITH INTRAMUSCULAR DICLOFENAC SODIUM REDUCES INTRAOPERATIVE LOADING DOSE OF TRAMADOL-PCA: A RANDOMIZED TRIAL

Filiz ÜZÜMCÜGİL¹, Canan KÜÇÜK², Hülya ORAL², Ayşen HERGÜNER², Salim ERKAYA²

¹Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

²Ankara Etilik Zübeyde Hanım Doğumevi ve Kadın Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anestezi Kliniği, Ankara, Türkiye

¹Hacettepe University Faculty of Medicine, Department of Anesthesiology and Reanimation, Ankara, Turkey

²Ankara Zübeyde Hanım Etilik Maternity and Women's Health Training and Research Hospital Anesthesiology Clinic, Ankara, Turkey

ÖZET

Amaç: İntravenöz hasta kontrollü analjezi (HKA) yöntemi ile kullanılan tramadolün yükleme dozunun intraoperatif uygulanması yan etki sıklığını azaltmaktadır. Tek başına önerilen optimum intraoperatif yükleme dozu 2.5 mg kg⁻¹ olup, adjuvan ajanlarla bu doz 1.25 mg kg⁻¹'a düşürülebilmektedir. Amacımız, ameliyattan 30 dakika önce 1 mg kg⁻¹ intravenöz tramadol ve 75 mg intramusküler diklofenak sodyum kullanıldığında, daha düşük intraoperatif yükleme dozu ve postoperatif ilk 24 saatte daha az tramadol-HKA kullanımı ile etkin analjezi sağlanıp sağlanamayacağını araştırılmasıdır.

Yöntem: Abdominal histerektomi uygulanan 35-65 yaş arasında, ASA I-II 45 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalara, operasyondan 30 dakika önce, 1 mg kg⁻¹ intravenöz tramadol ve 75 mg intramusküler diklofenak sodyum uygulandı. Hastalar, cerrahi bitiminden 30 dakika önce, Grup I (n=15) serum fizyolojik, Grup II (n=15) 0.5 mg kg⁻¹ ve Grup III (n=15) 1 mg kg⁻¹ tramadol alacak şekilde 3 grup halinde randomize edildi. Birincil parametre 24 saatteki toplam tramadol-HKA kullanımı, ikincil parametreler ise, uyanma zamanı, sedasyon skoru, postoperatif bulantı/kusma, HKA'nin ilk aktivasyon zamanı, 24 saat içerisindeki VRS ile kurtarıcı analjezik kullanımı olarak belirlendi.

Bulgular: Altmışıncı dakika VRS skoru Grup III'te anlamlı şekilde düşük bulundu (p<0.001); diğer tüm ölçüm zamanlarında ise gruplar arasında fark gözlenmedi. Grup III'te, 24 saat içerisinde tüm ölçüm zamanlarında istenen bolus doz sayısı, Grup I ve II'den düşük bulundu (p<0.001). HKA ile kullanılan toplam tramadol miktarı, Grup III'te (169 (78.2-336) mg), Grup I (323.2 (174.2-630) mg) ve II'den (352 (243.5-622.5) mg) daha düşük bulundu (p<0.001). İkincil parametreler açısından gruplar arasında fark bulunmadı.

Sonuç: Çalışmamızda, cerrahi başlamadan 30 dk önce 1 mg kg⁻¹ tramadol ve 75 mg diklofenak sodyum uygulandığında, 1 mg kg⁻¹ tramadol yükleme dozu ile, 24 saatlik tüketim azaltılarak etkin analjezi sağlanmıştır.

ANAHTAR KELİMELEER: Diklofenak sodyum, Hasta kontrollü analjezi, Histerektomi, Tramadol

SUMMARY

Objective: Intraoperative administration of loading dose of iv tramadol-PCA (patient controlled analgesia) reduces the incidence of side effects. Optimum intraoperative single dose is 2.5 mg kg⁻¹, which can be reduced to 1.25 mg kg⁻¹ with adjuvant agents. Our aim is to verify the hypothesis asserting the use of 1 mg kg⁻¹ intravenous tramadol and 75 mg intramuscular diclofenac sodium 30 minutes before surgery would reduce the intraoperative loading dose of tramadol to provide adequate analgesia, while reducing the need for postoperative tramadol-PCA.

Method: 35 to 65-year-old, 45 ASA I and II patients, undergoing elective abdominal hysterectomy under general anesthesia were enrolled. All patients received 1 mg kg⁻¹ intravenous tramadol and 75 mg intramuscular diclofenac sodium 30 minutes before surgery. Patients were randomized into three groups to receive either normal saline (Group I), iv tramadol 0.5 mg kg⁻¹ (Group II) or 1 mg kg⁻¹ (Group III) 30 minutes before the end of surgery. The total tramadol-PCA consumption in 24 hours was our primary outcome measure. Secondary outcome measures were emergence times, sedation scores, PONV, time to first activation of PCA, VRSs in 24 hour period postoperatively and rescue analgesic medication.

Results: VRS score in Group III was found lower at 60th min (p<0.001). The scores were similar in the other follow-up times. Demanded bolus doses in Group III in 24 hour was lower than those of Group I and II (p<0.001). The total amount of tramadol consumed in 24 hour was lower in Group III (169 (78.2-336) mg) than in Group I (323.2 (174.2-630) mg) and II (352 (243.5-622.5) mg). Secondary outcome measures were similar among the groups.

Conclusion: In our study, effective analgesia was provided by simultaneous administration of the 1 mg kg⁻¹ iv tramadol and 75 mg im diclofenac sodium 30 minutes before surgery, in combination with 1 mg kg⁻¹ tramadol intraoperative loading dose, while lowering 24 hour tramadol consumption.

KEY WORDS: Diclofenac sodium, Patient controlled analgesia, Hysterectomy, Tramadol

Çıkar çatışması/Conflict of Interest: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir./ Authors do not report any conflict of interest.

Geliş tarihi/Received: 18/09/2014

Kabul tarihi/Accepted: 28/10/2014

Yazışma Adresi (Correspondence):

Dr. Filiz Üzümcügil, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Sıhhiye, 06100, Ankara

E-posta (E-mail): filizuzumcugil@hotmail.com

GİRİŞ

Majör cerrahilerden sonra, hasta kontrollü analjezi (HKA) ile tramadol kullanımının etkin analjezi sağladığı bilinmektedir (1,2). Yeterli analjezi sağlanırken, yan etki gelişme sıklığının azaltılması için çeşitli teknikler üzerinde çalışılmıştır. Bunlardan biri, HKA ile uygulanan tramadolün yükleme dozunun, postoperatif dönemde değil, intraoperatif dönemde uygulanmasıdır. Pang ve ark.(3)'nın çalışmasında, 5 mg kg⁻¹ yükleme dozunun intraoperatif uygulanması ile majör abdominal cerrahi geçiren hastalarda etkin analjezi sağlanırken, tramadolün en sık yan etkisi olarak ortaya çıkan bulantı ve kusmanın azaltılabileceği gösterilmiştir. Aynı araştırmacıların diz artroplastisi geçiren hastalar üzerinde yaptıkları bir doz çalışmasında, etkin analjezi sağlarken, postoperatif bulantı ve kusma insidansını azaltan optimum intraoperatif tramadol yükleme dozu 2.5 mg kg⁻¹ olarak bildirilmiştir. 2.5 mg kg⁻¹'dan düşük dozlarda etkin analjezi sağlanamadığı, 3.75 ve 5 mg kg⁻¹ yükleme dozlarının ise 30 dakikadan daha uzun uyanma zamanına neden oldukları rapor edilmiştir (4). Önerilen bu optimum doz, majör ortopedik cerrahi geçiren hastalarda, postoperatif ilk 24 saatteki tramadol tüketimi açısından çalışılmış ve intraoperatif yükleme dozunun 2.5 mg kg⁻¹ uygulandığı hastalarda toplam tramadol kullanımının 410.3±172.4 mg olduğu gösterilmiştir (5).

Abdominal histerektomi ameliyatı geçiren hastalarda postoperatif bulantı ve kusmanın sık görüldüğü ve hasta konforunu önemli ölçüde etkilediği bilinmektedir. Bu nedenle hastanemizde tramadolün yükleme dozunun uygulanması için intraoperatif dönem benimsenmiştir. Ancak klinik gözlemlerimizde 2 mg kg⁻¹ yükleme dozunun uyanma zamanını 40 dakikaya kadar uzattığı görülmüştür. Bu nedenle yükleme dozuna olan ihtiyacın azaltılması için, preoperatif dönemde uygulanan tramadol ve diklofenak sodyumun postoperatif dönemdeki etkin analjezi sağlama özelliklerinin kullanılması planlanmıştır (1, 6-8).

Yükleme dozuna olan ihtiyacın azalmasını değerlendirmek üzere birincil parametre olarak postoperatif ilk 24 saatteki tramadol-HKA kullanımı incelenmiştir. İkincil parametreler ise, uyanma zamanı, sedasyon skorları, postoperatif bulantı/kusma, HKA'nın ilk aktivasyon zamanı, 24 saat içerisindeki ağrı düzeyleri "görsel değerlendirme skalası (Visuel rating Scale/ VRS)" skorları ve kurtarıcı analjezik ihtiyacı olarak belirlenmiştir.

Amacımız preoperatif dönemde uygulanan tramadol ve diklofenak sodyumun postoperatif ağrı yönetimi üzerindeki etkisini kullanarak ihtiyaç duyulan intraoperatif yükleme dozunu azaltmaktır. İhtiyaç duyulan yükleme dozunun azaltılabileceğini göstermek üzere, ilk 24 saatteki VRS skorları ve HKA ile hasta tarafından alınan toplam tramadol miktarları incelenmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Etik kurul onayı [Ankara Etlik Zübeyde Hanım Doğumevi ve Kadın Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara, (26. 04. 2011) no 136; 3] ve hastalardan bilgilendirilmiş onam alındıktan sonra, total abdominal histerektomi ameliyatı geçirecek, 35-65 yaş arasındaki, ASA I-II, 45 hasta çalışmaya alındı. Kullanılan analjezik ilaçlara allerjisi olan ya da bu ilaçların kullanımı için kontrendikasyonu bulunan hastalar ile HKA cihazını kullanamayacak durumdakiler, uzun süreli opioid tedavisi alanlar, son 24 saat içerisinde analjezik kullanmış olanlar ve kronik ağrı hikayesi olanlar çalışmaya dahil edilmedi. Tüm hastalara, ameliyattan önceki gün VRS kullanımı ve HKA kullanımı hakkında bilgi verildi.

Tüm hastalara, ameliyattan 30 dakika önce, 1 mg kg⁻¹ intravenöz tramadol (Contramal 100mg/2mL, Abdi İbrahim, İstanbul, Türkiye) (100 ml serum fizyolojik içerisinde, >15 dakika infüzyon) ve 75 mg intramüsküler diklofenak sodyum (Dikloron® 75 mg/3 mL, Deva, İstanbul, Türkiye) uygulandı. Ameliyat odasına alınan hastaların, elektrokardiyogram (EKG) ile kalp hızları, kan basıncı (KB) ve nabız oksimetresi ile periferik oksijen saturasyonu (SpO₂) monitorize edildi.

Gruplardaki tüm hastalar için, anestezi indüksiyonunda 5 mg kg⁻¹ tiyopental sodyum ile 1 µg kg⁻¹ fentanil; idamede ise, N₂O-O₂ (%50-%50) içerisinde % 1.5-2 sevofluran kullanıldı. Kas gevşekliği için 0.1 mg kg⁻¹ vekuronyum bromid uygulandı ve aralıklı bolus dozlarla idamesi sağlandı. Ameliyat sırasında, kan basıncı ve kalp atım hızlarında bazal değerlerin % 20'sinden fazla artış gözlenmesi durumunda 1 µg kg⁻¹ fentanil uygulandı. Anestezik ajanların titrasyonu ise sorumlu anesteziistin kararına bırakıldı. Tüm hastalara 10 mg metoklopramid indüksiyon esnasında verildi.

Hastalar, ameliyatın bitmesinden 30 dakika önce, fasya kapatılmaya başlandığında, intraoperatif yükleme dozu olarak; Grup I (n=15) serum fizyolojik (SF), Grup II (n=15) 0.5 mg kg⁻¹ ve Grup III (n=15) 1 mg kg⁻¹ tramadol alacak şekilde 3 grup halinde rastgele numaralandırma ve kapalı zarf yöntemi ile randomize edildi. Tramadolün farklı dozları eşit hacimlerde olacak şekilde SF ile hazırlandı ve kodlandı. Körlemenin sağlıklı olabilmesi için yükleme dozları HKA cihazı ile değil eşit hacimlerdeki kodlanmış enjektörlerle, araştırmadan bağımsız olan sorumlu anesteziist tarafından verildi. İlaçların hazırlığı, uygulanması ve postoperatif takibi yapan araştırmacılar kör olacak şekilde yapıldı.

Anestezi süreleri kaydedildi. Uyanma zamanı olarak, anesteziik ilaçlar kesildikten sonra, spontan göz açıp kapama, komutlara göre el sıkma ve derin nefes alabilme yetilerinin geri dönmesine kadar geçen zaman kaydedildi.

Tüm hastalar, anestezi sonrası derlenme odasında, 2 saat izlendi. Postoperatif ağrı skorları, 0., 30., 60., 90. dakika, 2., 4., 6., 8., 12. ve 24. saatlerde VRS (0: ağrı yok, 1: hafif, 2: orta, 3: şiddetli, 4: dayanılmaz) kullanılarak değerlendirildi (10). VRS değerlendirmesi, sadece istirahat halinde yapıldı. Ameliyattan hemen sonra hastalara, içerisinde 4 mg ml⁻¹ tramadol ile 0.2 mg ml⁻¹ metoklopramid bulunan HKA uygulaması başlandı (4). HKA protokolü olarak 0.2 mg kg⁻¹ bolus doz, 7 dakika kilit süresi ve 4 saatlik limit olarak 300 mg kullanıldı, bazal infüzyon verilmedi. Yükleme dozundan sonra, HKA'nin ilk aktivasyon zamanına kadar geçen süre kaydedildi. Kalp hızı (KH), sistolik ve diyastolik kan basınçları (SKB, DKB) ile periferik oksijen saturasyonu (SpO₂) kaydedildi. Bunların yanı sıra, ilk 24 saat boyunca önceden belirlenen zamanlarda (0., 30., 60., 90. dakika, 2., 4., 6., 8., 12. ve 24. saatlerde) sedasyon skorları [0: uyanık, 1: uykulu ama sözel uyaran ile uyanıyor, 2: uykulu, ama sarsarak uyandırılabilir (6)], HKA ile istenen bolus doz sayısı ve kullanılan tramadol miktarı ile VRS skorları kaydedildi. Postoperatif bulantı ve kusma sorgulandı. VRS>2 olan hastalarda kurtarıcı analjezik olarak intramüsküler 75 mg diklofenak sodyum kullanıldı.

Birincil parametre olarak ilk 24 saatte HKA'de toplam tramadol tüketimi değerlendirildi. HKA ile uygulanan tramadol toplam dozu değerlendirilirken; yükleme dozu, hasta istemi ile alınan toplam doza dahil edildi. Çalışmada, ikincil parametre olarak, uyanma zamanları, sedasyon skorları, postoperatif bulantı/kusma, HKA'nin ilk aktivasyon zamanı, 24 saat içerisindeki VRS skorları ve kurtarıcı analjezik ihtiyacı değerlendirildi.

Örneklem büyüklüğünün hesaplanmasında birincil parametre kullanıldı. Herhangi iki grup arasında en az 87 mg'lık tramadol kullanım farkının, %85 güç ve %5 yanılma düzeyi ile istatistiksel önemliliğini test etmek için, grupların her birine 13 denek alınması uygun bulundu. Bu fark literatür taramasından elde edildi (11). Örneklem genişliğinin hesaplanması için NCSS ve PASS 2000 kullanıldı (12).

Verilerin analizi SPSS (Statistical Package for Social Science) for Windows 11.5 paket programında yapıldı. Verilerin normal dağılımını göstermek için Shapiro Wilk testi kullanıldı. Varyansların homojenliği Levene testi ile araştırıldı. Veriler uygun yerlerde, ortalama ± standart sapma veya medyan (min-max) olarak gösterildi. Gruplar arasındaki ortalama farklar post-hoc Tukey testi ve One-Way ANOVA ile karşılaştırıldı. Postoperatif bulantı ve kusma parametresindeki farklılık Mann Whitney U testi ile değerlendirildi. Bağımsız grupların sayısı ikiden fazla olduğunda, medyan değerlerin karşılaştırılması için Kruskal Wallis testi kullanıldı. Kruskal Wallis

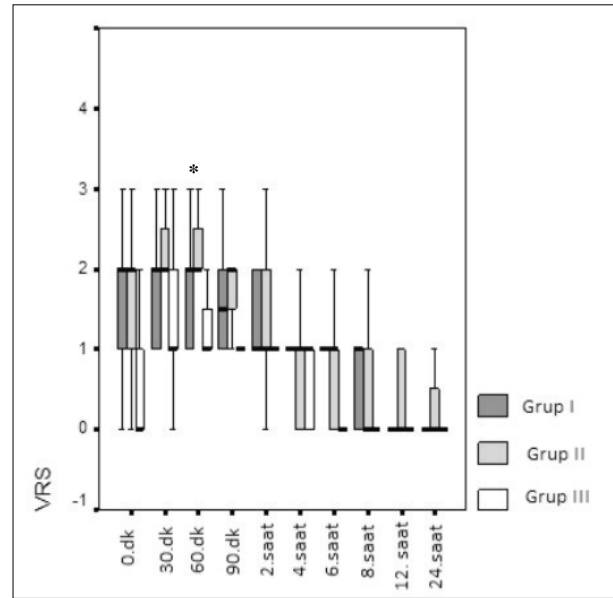
testinden elde edilen p değeri istatistiksel olarak anlamlı bulunduğunda, hangi grubun farklılık gösterdiğinin bulunması için Conover non-parametrik çoklu karşılaştırma testi kullanıldı. Aksi belirtilmedikçe p<0.05 için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Tüm olası karşılaştırmalarda Tip I hatayı kontrol edebilmek için bu çalışmada Bonferroni Düzeltmesi yapıldı.

BULGULAR

Elli hasta, çalışmaya dahil edilebilirlik açısından incelendi. Kırk dört hastanın verileri değerlendirildi (Tablo I). Gruplar; demografik özellikleri, hastalara uygulanan cerrahi tipleri ve anestezi süreleri açısından benzer bulundu (Tablo II). Uyanma zamanları açısından gruplar arasında fark gözlenmedi (Tablo III). Kalp hızı, sistolik ve diyastolik kan basınçları ile SpO₂ açısından fark bulunmadı ve bu parametrelerin normal değerler arasında seyrettiği gözlemlendi. Tüm gruplarda, sedasyon skorlarının <2 olduğu ve benzer olduğu bulundu.

Her grupta, kendi içerisinde, ilk 24 saatteki VRS değerlerinin benzer olduğu izlendi. Her bir ölçüm zamanında, VRS değerlerinin gruplar arasında fark göstermediği, sadece 60. dk'da Grup III'teki değerlerin Grup II'den daha düşük olduğu gözlemlendi (p<0,001) (Şekil 1).

HKA'nin ilk aktivasyonuna kadar geçen zamanlar

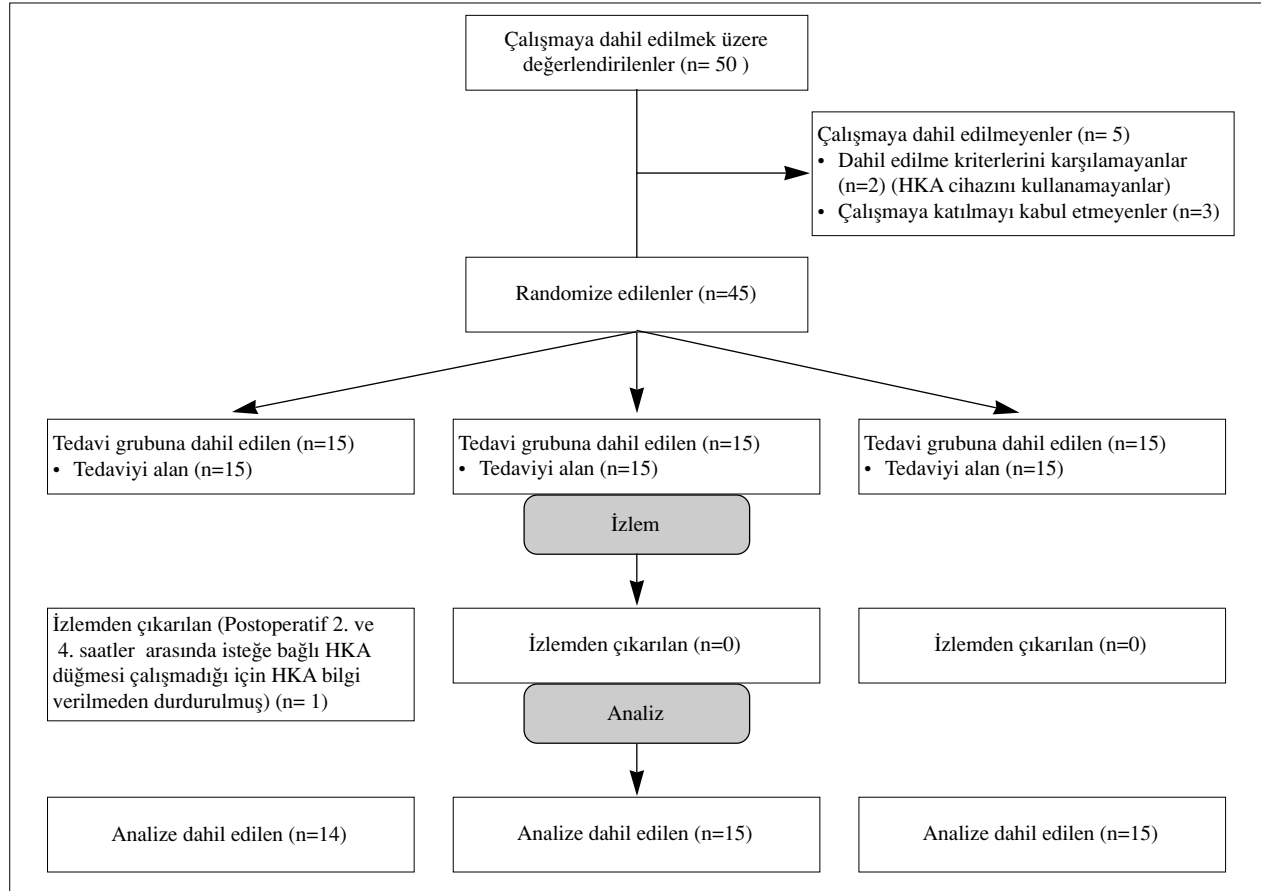


Şekil 1. Gruplardaki VRS skorları (*; Grup II ile Grup III arasındaki fark anlamlı bulundu (p<0,001))

(Grup I; 30 (22-120) dk, Grup II; 45 (25-65) dk, Grup III; 55 (30-360) dk) farklı bulunmadı (Tablo III).

Hasta kontrollü analjezi kullanımında istenen bolus doz sayısı, ilk 24 saatteki tüm ölçüm zamanlarında, Grup I ve II'de benzerdi. Ancak 4., 6., 8., 12 ve 24. saatlerdeki değerlerin Grup I ile III ve Grup II ile III ara-

Tablo I: Çalışma Akış Şeması



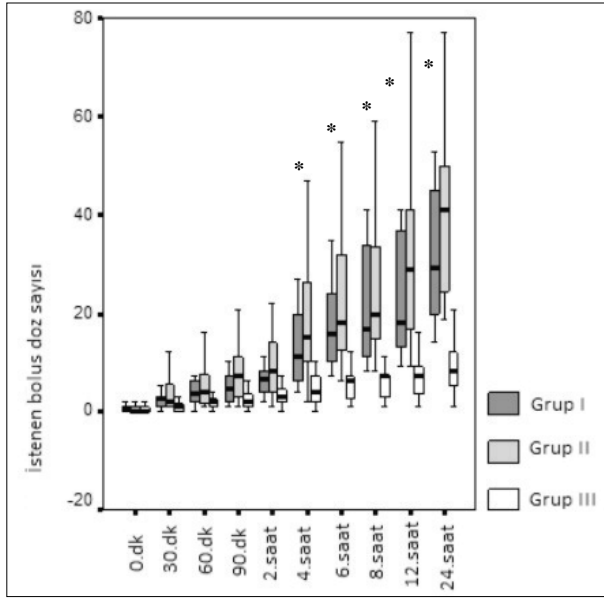
Tablo II. Demografik veriler, cerrahi tipleri ve anestezi süreleri (TAH: Total abdominal histerektomi, BSO: Bilateral salpingooferektomi)

	Grup I (n=14)	Grup II (n=15)	Grup III (n=15)	p-değeri
Yaş (yıl)	47.3±3.8	47.0±4.1	48.9±5.4	0.482
Vücut Ağırlığı (kg)	70.6±8.3	71.3±10.3	72.3±5.8	0.859
Cerrahi Tipi				0.863
TAH (n, %)	8 (%57)	10 (%67)	9 (%60)	
TAH-BSO (n, %)	6 (%43)	5 (%33)	6 (%40)	
Anestezi Süresi (dk.)	97.4±17.2	100.1±21.0	100.4±19.3	0.903

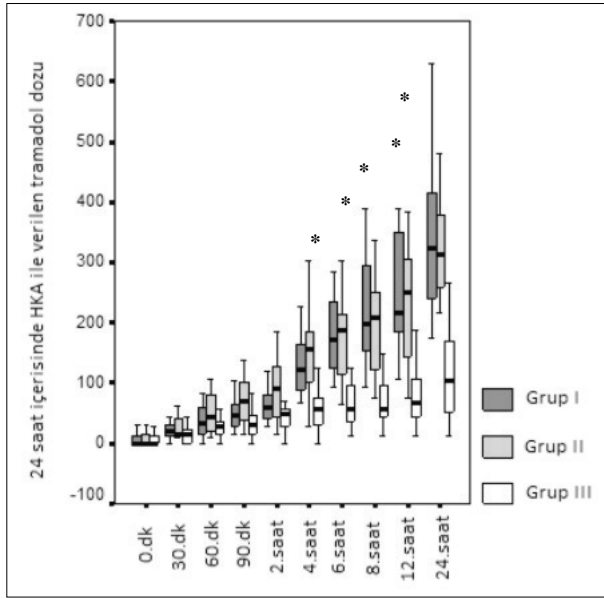
Tablo III. Uyanma zamanları, HKA'nin ilk aktivasyon zamanı, 24 saatte HKA'de istenen bolus doz sayısı, kurtarıcı analjezik ihtiyacı olan ve postoperatif bulantı/kusma tanımlayan hasta sayısı

	Grup I (n=14)	Grup II (n=15)	Grup III (n=15)	p-değeri
Uyanma zamanları (dk.)	22.2±3.8	23.5±5.5	23.7±6.4	0.720
HKA'nin ilk aktivasyonuna kadar geçen zaman (dk.)	30 (22-120)	45 (25-65)	55 (30-360)	0.143
24 saatte istenen bolus doz sayısı	29.5 (14-115) ^a	41 (19-77) ^b	8 (1-21) ^{ab}	<0.001
Kurtarıcı analjezik kullanan hasta sayısı (n)	3 (%21)	6 (%40)	2 (%13)	0.227
Postoperatif bulantı/kusma gelişen hasta sayısı (n)	5 (%36)	4 (%27)	1 (%7)	0.124

a: Grup I ile Grup III karşılaştırıldığında (p<0.001), b: Grup II ile Grup III karşılaştırıldığında (p<0.001).



Şekil 2: İstenen bolus doz sayısı (*: Grup I ile Grup III ($p<0.001$) ve Grup II ile Grup III arasındaki fark anlamlı bulundu ($p<0.001$))

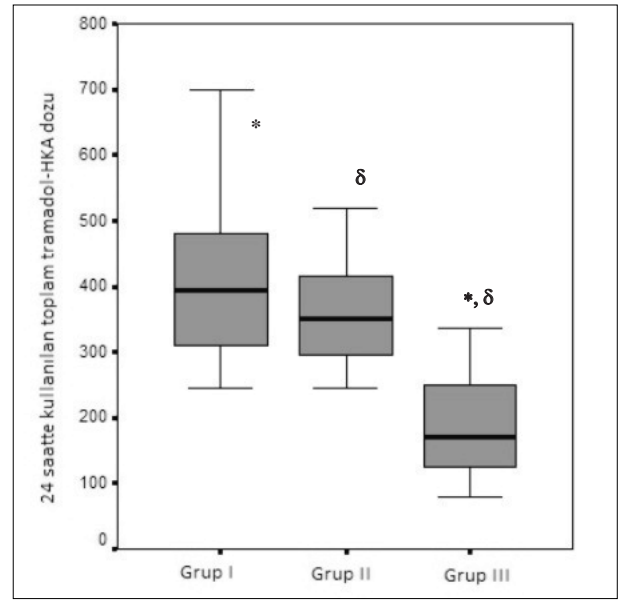


Şekil 3: HKA ile verilen tramadol dozları (*: Grup I ile Grup III ($p<0.001$) ve Grup II ile Grup III arasındaki fark anlamlı bulundu ($p<0.001$)).

Tablo IV. Ameliyatın farklı zamanlarında uygulanan farklı tramadol dozları ve çalışma sürecinde ağrı yönetiminde kullanılmış olan toplam tramadol dozları

	Grup I	Grup II	Grup III	p-değeri
Preoperatif doz (mg)	70.7±8.3	71.3±10.1	71.7±5.9	-
İntraoperatif yükleme dozu (mg)	0	36.7±5.0	71.7±5.9	-
24 saatte HKA ile istemli verilen doz (mg)	323 (174.2-630) ^a	312 (216-585) ^b	104 (13.2-266) ^{a,b}	<0.001
24 saatte HKA ile kullanılan tramadol dozu (mg) (intraoperatif yükleme + verilen doz)	323.2 (174.2-630) ^a	352 (243.5-622.5) ^b	169 (78.2-336) ^{a,b}	<0.001
Hastalara uygulanan toplam tramadol miktarı (mg)	395.7 (244.2-700) ^a	429.9 (298.5-697.5) ^b	234 (143.2-406) ^{a,b}	<0.001

a: Grup I ile Grup Grup III karşılaştırıldığında ($p<0.001$), b: Grup II ile Grup III karşılaştırıldığında ($p<0.001$). (Toplam= Preoperatif doz + intraoperatif yükleme dozu + 24 saatte hasta HKA istemi ile kullanılmış olan tramadol dozu)



Şekil 4: 24 saatte HKA ile kullanılmış olan tramadol dozu (intraoperatif yükleme dozu + 24 saatte HKA istemi ile kullanılmış olan tramadol dozu) (*: Grup I ile Grup III arasındaki fark anlamlı bulundu ($p<0.001$), δ: Grup II ile Grup III arasındaki fark anlamlı bulundu ($p<0.001$)).

sındaki farkları, Grup III'teki düşüklük açısından anlamlı bulundu (Şekil 2). 24 saat içerisindeki toplam istenen bolus doz sayısı Grup III'te anlamlı şekilde düşük bulundu (Şekil 2, Tablo III). HKA ile verilen tramadol dozları, 4., 6., 8., 12. ve 24. saatlerde Grup III'te, Grup I ve II'ye göre anlamlı şekilde düşük bulundu (Şekil 3). 24 saatte HKA ile kullanılan toplam tramadol dozu Grup III'te, Grup I ve II'ye göre anlamlı şekilde düşük bulundu (Şekil 4, Tablo III).

Hastalara ameliyatın değişik zamanlarında, farklı dozlarda tramadol uygulandı. Preoperatif, intraoperatif ve postoperatif tramadol kullanımlarına bakıldığında, bu ameliyatta yeterli analjeziyi sağlayan toplam tramadol dozları açısından gruplar incelendiğinde, Grup III'teki anlamlı düşüklük Tablo IV'te gösterildi.

Kurtarıcı analjezik kullanımı gereken hastaların sayıları ile postoperatif bulantı/kusma gelişen hastaların sayıları Tablo III'te gösterildi.

TARTIŞMA

Çalışmamızda, HKA'da kullanılan tramadolün, yeterli analjezi sağlamak için gereken intraoperatif yüklem dozunun, ameliyattan 30 dakika önce uygulanan 1 mg kg⁻¹ intravenöz tramadol ve 75 mg intramüsküler diklofenak sodyum kombinasyonu kullanılarak azaltılabileceği bulundu.

Yapılan çalışmalarda, hem tramadolün, hem de non-steroid antiinflatuvarların (NSAİİ) cerrahi uyaran verilmeden önce kullanıldıklarında daha üstün analjezik etki gösterdikleri bildirilmiştir (1,6,7,9). Bu analjezik etki oldukça iyi bilinmekte ve özellikle postoperatif analjezik kullanımını azaltmak üzere klinik uygulamalarda yerini almaktadır. Çalışmamızda, bu etkiyi kullanarak, yüklem dozunun; hem etkin analjezi ve hem de daha düşük dozda postoperatif analjezik kullanımı sağlayacak şekilde düşürülmesi amaçlanmıştır. Tramadol ve diklofenak sodyum kombinasyonu daha önce postoperatif dönemde kullanıldığında etkin olduğu gösterilmiş bir kombinasyon olduğu için tercih edilmiştir (10). Çalışmamızdaki birincil parametre, HKA ile kullanılan tramadolün ilk 24 saatte ihtiyaç duyulan miktardı. Ancak, hastalara ameliyatın farklı dönemlerinde, değişik miktarlarda tramadol uygulandığı için, ihtiyaç duyulan tüm tramadol miktarının görülebilmesini sağlamak üzere, bu dozlar da ayrıca hesaplanmış, analiz edilmiş ve sunulmuştur (Tablo IV). Tramadol-HKA tüketimini diğer çalışmalarla karşılaştırmak için yüklem dozları, hastanın istemi ile aldığı toplam bolus dozlara eklenmiş ve 24 saatte kullanılan toplam tramadol-HKA dozu olarak tanımlanmıştır.

Tüm hastalara, ameliyattan 30 dakika önce tramadol ve diklofenak sodyum uygulanmıştır. Grup I'deki hastalara intraoperatif tramadol uygulanmamış ve 24 saatlik tramadol-HKA kullanımı 323.2 (174.2-630) mg olarak gözlenmiştir. Preoperatif dönemde, tek başına uygulanan NSAİİ'lerin postoperatif tramadol-HKA kullanımı üzerindeki etkilerini inceleyen önceki çalışmalarda Karamanlioğlu ve ark. (6) ile Karaman ve ark (7) abdominal histerektomi yapılan hastalarda bu uygulamanın 24 saatlik tramadol tüketimini azalttığını bulmuşlardır. Bu iki çalışmada bildirilen 24 saatlik tramadol kullanım miktarları, sırasıyla; 535±45 mg (rofecoxib) (627±69 mg (plasebo)) ve 428.1±48.9 mg (lornoksikam) (561.7±41.4 mg (plasebo)) olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda ise, yüklem dozu almayıp sadece preoperatif kombinasyonun kullanılmış olduğu hastalarda postoperatif dönemde daha düşük tramadol kullanımı gözlenmiştir. Bu sonuç kullandığımız kombinasyonun tek başına NSAİİ kullanımından daha etkin olduğunu gösterebilir. Diğer taraftan, tramadolün preoperatif ve postoperatif kullanımını karşılaştıran bir çalışmada, her iki şekilde kullanılan

tramadolün 24 saatlik tramadol-HKA kullanımını azalttığı gösterilmiştir (1). Bizim çalışmamızdaki 24 saatlik tramadol tüketimi Wordliczek ve ark'nın (1) çalışmaları-na benzer bulunmuştur.

Çalışmamızdaki diğer iki grupta, hastalar preoperatif analjezik kombinasyonuna ek olarak intraoperatif yüklem dozlarını almışlardır. 24 saatte HKA ile kullanılan tramadol dozu, Grup II'de 352 (243.5-622.5) mg ve Grup III'te ise 169 (78.2-336) mg bulunmuştur. İntraoperatif yüklem dozu olarak 0.5 mg kg⁻¹ uygulanan hastaların 24 saatlik tramadol kullanımları açısından, SF uygulanan hastalardan farklı olmadıkları izlenmiştir. Ancak, yüklem dozu olarak 1 mg kg⁻¹ uygulanan hastaların 24 saatlik tramadol kullanımlarının diğer iki gruptaki hastalardan anlamlı şekilde düşük olduğu gözlenmiştir. Unlugenc ve ark. (2)'nin abdominal histerektomi yapılan hastalar üzerinde yaptıkları çalışmalarında, yüklem dozları ile birlikte uygulanan morfin, petidin ve tramadolün 24 saatlik analjezik tüketimleri üzerindeki etkileri araştırılmış; 1 mg kg⁻¹ yüklem dozu ile kullanılan tramadolün, postoperatif 24 saatte kullanılan 320±10 mg tramadol ile birlikte etkin analjezi sağladığı bildirilmiştir. Pang ve ark.'nın (5), intraoperatif yüklem dozu için önerilen 2.5 mg kg⁻¹ optimum dozun, 24 saatlik tramadol-HKA kullanımı üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmalarında, yüklem dozu lizin asetil salisilat (LAS) kullanılarak 1.25 mg kg⁻¹ dozuna azaltılabildiği. 24 saatlik tramadol kullanımları, yüklem olarak 2.5 mg kg⁻¹ uygulanan hastalarda 410.7±172.4 mg ve yüklem olarak 1.25 mg kg⁻¹ tramadol ve LAS uygulanan hastalarda ise 240.3±143.5 mg olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızın sonuçları ile birlikte değerlendirildiğinde, preoperatif uygulanan tramadol ve diklofenak sodyum kombinasyonunun, ihtiyaç duyulan yüklem tramadol dozunu düşürmekte (24 saatlik tramadol kullanımını azaltacak şekilde) daha etkin olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda VRS skorları 60. dk'da Grup II'de diğer gruplardan farklılık göstermiştir; bu ölçüm zamanı dışında gruplar arasında fark bulunmamıştır. Bu farklılığın klinik olarak anlamlılığı tartışılabilir olsa da büyük olasılıkla nedeni örneklem büyüklüğüdür. Ancak, bugüne kadar opioidlerin hiperaljezi etkileri üzerine yapılan çalışmalarda sadece kronik ağrı tedavisinde değil hızlı doz artışlarında, konsantrasyonlardaki ani değişikliklerde, yüksek doz ve düşük doz kullanımlarda ortaya çıkabileceği de gösterilmiştir (13). Tramadolün paradoks hiperaljezi etkisini gösteren çok az çalışma bulunmaktadır, aksine hiperaljezinin engellenmesinde etkin olarak kullanıldığına dair çalışmalar vardır (14). Çalışmamızda, Grup II'deki hastalara tramadol uygulanmaya devam edilmiş ve ağrı sensitizasyonu gibi herhangi bir istenme-

yen etki ile karşılaşılmamıştır. Bu nedenle, çalışmamızda bu grupta 60. dk'da gelişen bu farklılığı hiperaleji ile açıklamak mümkün görünmemektedir.

Pang ve ark. (4)'nın 3.75 ve 5 mg kg⁻¹ yükleme dozlarını kullandıkları çalışmalarında, daha fazla sayıda hastada sedasyon skorlarının 2'nin üzerinde olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, uyanma zamanlarının da 30 dakikayı geçtiğini ve bu sürenin kabul edilebilir bir süre olmadığı ifade etmişlerdir. Çalışmamızda, sedasyon skorlarının tüm hastalarda benzer ve 2'nin altında olduğu, derlenme odasında bir komplikasyon gelişmediği görüldü. Benzer şekilde, uyanma zamanlarında da hastalarımızda fark gözlenmedi. Grup III'te 2 hastanın uyanma zamanları, 36 ve 34 dk olmak üzere, 30 dk'dan uzun bulundu. Daha geniş örneklem grupları ile yapılacak çalışmalar bu konuda yol gösterici olabilir. Ancak, hastaların ağrısız uyanmalarının, uyanma zamanının uzamasından daha önemli olduğu düşünülürse, uyanma zamanlarını kısaltmak için analjezi uygulaması üzerine yapılacak bir çalışmanın, bazı araştırmacılar tarafından etik kabul edilmeyebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Kısıtlılıklar

Çalışmamızda, Grup I'deki hastalara da preoperatif analjezik kombinasyonu uygulanmıştır. Bu kombinasyon yerine preoperatif plasebo uyguladığımız bir grup belirlenmiş olsaydı, bu kombinasyonun analjezik etkinliği üzerinde daha kesin bir veri elde etmek mümkün olabilirdi. Ancak, etkinliği gösterilmiş analjezik ilaçların postoperatif dönemde ciddi ağrıya neden olacağı bilinen bir cerrahide çalışma yapılması amacıyla kullanılmamasının etik olmadığı düşünülebilir. Bu nedenle, çalışmamıza analjezik uygulanmayan bir grup dahil etmedik.

Diğer taraftan uyanma zamanlarını değerlendirdiğimiz parametrelerden biri olarak göstermiş olmamıza rağmen bu parametreyi birincil parametre olarak belirlemedik. Uyanma zamanları, özellikle yoğun çalışan ameliyathanelerde oldukça önemli hale gelebilir ve uzun süreli gecikmeler kabul edilemeyebilir. Artmış intraoperatif yükleme dozları uyanma zamanlarını etkileyebilir, ancak hastaların hemodinamik ve solunumsal parametreleri normal sınırlarda idame olduğu sürece hastanın ağrısız olması daha önemlidir. Bu nedenle analjezik kullanımını azaltmak üzere yapılan bir çalışmada uyanma zamanlarının birincil parametre olarak belirlenmesi etik kabul edilmeyebilir.

Postoperatif bulantı/kusma, çalışmamızda ikincil parametre olarak belirlenmiştir. Bu istenmeyen etkinin, 24 saat içerisinde tedrici artan tramadol kullanımı ile ilişkisini göstermek için daha geniş örneklem gruplarıyla çalışma yapılmalıdır.

Sonuç olarak, 1 mg kg⁻¹ intraoperatif tramadol yükleme dozunun, ameliyattan 30 dk önce uygulanan 1 mg kg⁻¹ intravenöz tramadol ve 75 mg intramüsküler diklofenak sodyum ile birleştirildiğinde abdominal histerektomi cerrahisinden sonra yeterli analjezi sağladığı ve 24 saatlik tramadol-HKA kullanımını azalttığı gösterilmiştir. Bu kombinasyon majör abdominal cerrahilerde etkin şekilde kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- Wordliczek J, Banach M, Garlicki J, Jakowicka-Wordliczek J, Dobrogowski J. Influence of pre- or intraoperative use of tramadol (preemptive or preventive analgesia) on tramadol requirement in the early postoperative period. *Pol J of Pharmacol* 2002; 54: 693-697.
- Unlugenc H, Vardar MA, Tetiker S. A comparative study of the analgesic effect of patient-controlled morphine, pethidine, and tramadol for postoperative pain management after abdominal hysterectomy. *Anesth Analg* 2008; 106: 309-312.
- Pang W, Mok MS, Huang S, Hung C, Huang M. Intraoperative loading attenuates nausea and vomiting of tramadol patient-controlled analgesia. *Can J Anesth* 2000; 10: 968-973.
- Pang W, Wu H, Tung C. Tramadol 2.5 mg kg⁻¹ appears to be the optimal IOLD before patient-controlled analgesia. *Can J Anesth* 2003; 1: 48-51.
- Pang W, Huang S, Tung C, Huang M. Patient-controlled analgesia with tramadol versus tramadol plus lysine acetyl salicylate. *Anesth Analg* 2000; 91: 1226-1229.
- Karamanlioglu B, Turan A, Memiş D, Türe M. Preoperative oral rofecoxib reduces postoperative pain and tramadol consumption in patients after abdominal hysterectomy. *Anesth Analg* 2004; 98: 1039-1043.
- Karaman Y, Kebapçı E, Gurkan A. The preemptive analgesic effect of lornoxicam in patients undergoing major abdominal surgery: A randomised controlled study. *Int J Surg* 2008; 6: 193-196.
- Wang F, Shen X, Xu S, Liu Y. Preoperative tramadol combined with postoperative small-dose tramadol infusion after total abdominal hysterectomy: a double-blind, randomized, controlled trial. *Pharmacol Reports* 2009; 61: 1198-1205.
- Shen X, Wang F, Xu S, et al. Comparison of the analgesic efficacy of preemptive and preventive tramadol after lumpectomy. *Pharmacol Rep* 2008; 60: 415-421.
- Wilder-Smith CH, Hill L, Dyer RA, Torr G, Coetzee E. Postoperative sensitization and pain after cesarean delivery and the effects of single im doses of tramadol and diclofenac alone and in combination. *Anesth Analg* 2003; 97: 526-533.
- Tauzin-Fin P, Sesay M, Svartz L, Krol-Houdek MC, Maurette P. Wound infiltration with magnesium sulfate and ropivacaine mixture reduces postoperative tramadol requirements after radical prostatectomy. *Acta Anesthesiol Scand* 2009; 53: 464-469.
- Hintze, J. NCSS and PASS. Number Cruncher Statistical Systems. Kaysville, Utah. www.ncss.com (2001).
- Angst MS, Clark JD. Opioid-induced hyperalgesia. A qualitative systematic review. *Anesthesiology* 2006; 104: 570-587.
- Lee SH, Cho SY, Lee HG, Choi J, Yoon MH, Kim WM. Tramadol induced paradoxical hyperalgesia. *Pain Physician* 2013; 16: 41-44.

KLİNİK ÇALIŞMA / CLINICAL RESEARCH

AMELİYAT ÖNCESİ GÖĞÜS HASTALIKLARI KLİNİĞİ TARAFINDAN KONSÜLTE EDİLEN HASTALARIN RETROSPEKTİF OLARAK PULMONER RİSK FAKTÖRLERİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

ASSESSMENT OF PATIENTS WHO HAVE BEEN CONSULTED PREOPERATIVELY BY CHEST DISEASES CLINIC IN TERMS OF PULMONARY RISK FACTORS RETROSPECTIVELY

Ayça ÖZCAN¹, Dilem GÖRGÜN²

¹Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara, Türkiye

²Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, Türkiye

¹Ankara Atatürk Training and Research Hospital, Ankara, Turkey

²Yedikule Chest Diseases and Thoracic Surgery Training and Research Hospital, Istanbul, Turkey

ÖZET

Amaç: Göğüs hastalıkları kliniğinden konsültasyonu istenen ve değerlendirilen hastalarda hangi risk faktörlerinin daha fazla anestezi riski konusunda belirleyici olduğunun incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Daha önce pulmoner hastalık tanısı, prodüktif öksürük, balgam şikayetleri ve PA akciğer grafisinde patolojik görüntü nedeniyle göğüs hastalıkları konsültasyonu istenmiş olan 60 hastanın preoperatif anestezi vizitinde alınan notlar geriye dönük olarak taranmış, anestezi riskine en çok etki eden faktörler açısından incelenmiştir.

Bulgular: Anestezi riski üzerinde sırasıyla; yaşın, cinsiyetin, operasyon süresinin, sigara öyküsünün, hıslıtlı solunumun, nefes darlığının, biomass maruziyeti (bitki ve hayvan atıklarından oluşan organik yakıtın açık ocaklarda yakılması) ve yandaş hastalık öyküsünün istatistiksel olarak anlamlı etkisi görülmedi ($p>0.05$). İstatistiksel olarak yüksek riskli olma ihtimalini anlamlı olarak artıran öksürük, balgam, PA akciğer grafisi ve fizik muayenede patoloji, platelet düzeyi, FEV1 düzeyinin %70 ve daha düşük olması, FEV1/FVC'nin %65 ve daha düşük olması ve periferik oksijen saturasyonu ölçümleri aday risk faktörleri olarak regresyon modeline dahil edildi. İleriye dönük adimsal elemeli yöntemle göre preoperatif pulmoner riskini tahmin etmede en fazla belirleyici olan risk faktörünün FEV1 düzeyinin %70 ve daha düşük olması ardından ise öksürük şikayeti olduğu gözlemlendi.

Sonuç: Preoperatif pulmoner risklerin değerlendirilmesinde, spirometrik testlerin diğer etmenlere göre daha ön planda tutulduğu belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELE: Anestezi, göğüs hastalıkları, risk faktörleri, spirometri

SUMMARY

Objective: The aim of this study is to investigate which risk factors are more determinative in anaesthesia risks of patients who have been requested Chest diseases consultations.

Method: The notes taken during the preoperative anaesthesia visits of 60 patients who were previously diagnosed with pulmonary disease and for whom chest diseases consultations are requested due to productive cough and phlegm compliant and detected pathology in their PA chest X-rays were reviewed retrospectively, and were examined in terms of the most influencing risk factors.

Results: No statistically significant effect of age, gender, duration of surgery, smoking history, wheezing, breath shortness, biomass exposure and associated disease history was seen on the risk of anaesthesia ($p>0.05$). Parameters statistically increasing the probability of high risk such as cough, phlegm, pathology in PA chest X-ray and physical examination, platelet level, FEV1 level being less than 70%, FEV1/FVC being less than 65% and peripheral oxygen saturation measurements were added to the regression model as risk factors. It was observed that according to the forward looking stepwise elimination method, the most determinative risk factor in the estimation of the preoperative pulmonary risk was observed to be FEV1 level being lower than 70%; which was followed by the complaints of cough as the second most determinative risk factor.

Conclusion: It is concluded that spirometric tests have been prioritised over other risk factors in determining the preoperative pulmonary risks.

KEY WORDS: Anesthesia, chest diseases, risk factors, spirometry

Çıkar çatışması/Conflict of Interest: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir./ Authors do not report any conflict of interest.

Geliş tarihi/Received: 25/01/2014

Kabul tarihi/Accepted: 14/08/2014

Yazışma Adresi (Correspondence):

Dr. Ayça Özcan, Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çiğdem Mah. 1577.Sk. 5/12 Çankaya, Ankara

E-posta (E-mail): draycaozcan@gmail.com

GİRİŞ

Perioperatif riskin belirlenmesi; anestezinin yönetime karar verilmesi, postoperatif komplikasyonların önlenmesi ve mortalite oranlarının ortaya konulması açısından oldukça önemlidir. Anestezi hekimi tarafından son bilgilerin ışığında doğru riski öngörebilmek bir anlamda olmazsa olmaz bir sorumluluk olmuştur. Daha önce yapılan çalışmalarda artmış riskle ilişkilendirilmiş düşük spirometrik değerler veya pulmoner hastalık varlığı gibi parametrelerin yanında yeni yapılan çalışmalarda anamnez ve fizik muayene bulgularının da solunum fonksiyon testleri ve akciğer grafisi kadar belirleyici olabileceği gösterilmiştir (1,13). Çalışmamızda ameliyat öncesinde göğüs hastalıkları kliniği tarafından değerlendirilen hastalarda pulmoner risk faktörlerinden hangilerinin anestezi açısından ortaya konulacak riskin artmasının daha belirleyici olabileceğini araştırmayı amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Üç aylık bir süreçte anestezi polikliniğimize başvuran göğüs hastalıkları kliniğinden konsültasyon istenmiş olan 60 hastanın preoperatif anestezi vizitinde alınan notlar geriye dönük olarak cinsiyet, yaş, ASA skorları, operasyon yeri, operasyon süresi, obezite, sigara ve *biomass* maruziyeti, klinik semptomlar, PA akciğer grafileri, spirometrik değerlendirme sonuçları ve tam kan sayımı sonuçları açısından incelenmiştir. Hastalara ait veriler ile risk düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Sonrasında pulmoner risk faktörlerinden anestezi risk gruplarında en fazla belirleyici olan faktörler istatistiksel olarak lojistik regresyon analizi yapılarak tespit edilmiştir.

Verilerin analizi SPSS for Windows 11.5 paket programında yapıldı. Sürekli değişkenlerin dağılımının normale yakın olup olmadığı Kolmogorov Smirnov testi ile araştırıldı. Tanımlayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama $\pm$ standart sapma veya ortanca (en küçük – en büyük) şeklinde, kategorik değişkenler ise olgu sayısı ve (%) biçiminde ifade edildi. Gruplar arasında ortalama değerler yönünden farkın önemliliği Student's t testi ile, ortanca değerler yönünden farkın önemliliği ise Mann Whitney U testi ile incelendi. Kategorik değişkenler Pearson'un Ki-Kare veya Fisher'in Kesin Sonuçlu Ki-Kare testiyle değerlendirildi. Tek değişkenli istatistiksel analizler sonucunda anestezi riski üzerinde en fazla belirleyici olan etkeni/(leri) tespit etmek için Çoklu Değişkenli İleriye Dönük Adımsal Elemeli Lojistik Regresyon Analizi kullanıldı. Her bir değişkene ait odds oranı ve %95 güven aralıkları hesaplandı. $p < 0.05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Hastalar 15-82 yaş aralığında olup yaş ortalaması 52.1 ± 17.4 idi. Hastaların 35'i (%58.3) 60 yaş altı iken 25'i (%41.7) 60 yaş üzerindeydi. Olguların 41'i (%68.3) erkek, 19'u (%31.7) kadın idi. Hastaların demografik verileri Tablo I'de gösterilmiştir.

Tablo I. Hastaların demografik verileri

Değişkenler	n=60
Yaş (yıl)	52.1 $\pm$ 17.4
Yaş Aralığı (yıl)	15-82
Yaş Grupları	
60 yaş altı	35 (%58.3)
60 yaş üstü	25 (%41.7)
Cinsiyet	
Erkek	41 (%68.3)
Kadın	19 (%31.7)
Sigara 38 (%63.3)	
İçmiyor	22 (%36.7)
30 paket /yıl altı	16 (%26.6)
30 paket /yıl üstü	22 (%36.7)
Obezite	5 (%8.3)
<i>Biomass</i> maruziyeti	2 (%3.3)
Operasyon Süresi	
0-60 dakika	32 (%53.3)
60-120 dakika	28 (%46.7)

Preoperatif değerlendirmede saptanan semptomların dağılımı Tablo II'de gösterilmiştir.

Tablo II. Hastaların semptomlara göre dağılımı

Semptomlar	n=60 (%)
Öksürük	28 (%46.7)
Balgam	20 (%33.3)
Hırıltılı solunum	6 (%10.0)
Nefes darlığı	20 (%33.3)

Yapılması planlanan operasyonların bölgeleri Tablo III'te verilmiştir.

Tablo III. Operasyon bölgeleri

Operasyon Bölgeleri	n=60 (%)
Baş-boyun	10 (%16.7)
Üst batin	6 (%10.0)
Alt batin	21 (%35.0)
Ekstremitte cerrahisi	18 (%30.0)
Vertebra cerrahisi	5 (%8.3)

Akciğer grafilerinde en sık normal akciğer bulguları saptanmış, en sık patolojik bulgu ise bronkovasküler dallanmada artış olarak bulunmuştur (Tablo IV). Hastaların fizik muayene bulgularında en sık normal akciğer solunum sesleri saptanmış, diğer patolojik bulguların dağılımı Tablo V'te gösterilmiştir.

Tablo IV. Posteroanterior akciğer grafisi radyolojik görünümeleri

Radyolojik Görünüm	n=60 (%)
Normal	24 (%40.0)
Bronkovasküler dallanma artışı	22 (%36.7)
Radyolüens artışı	7 (%11.7)
Pulmoner nodül/kitle	4 (%6.7)
Kardiyotorasik oran artışı	3 (%5.0)

Tablo V. Fizik muayene (FM) bulguları

Değişkenler	n=60 (%)
Normal dinleme bulguları	39 (%65.0)
Uzun ekspirium	11 (%18.3)
Ronküs	6 (%20.0)
Ral	4 (%6.7)
Periferik Oksijen Saturasyonu (SpO ₂)	96 (82-98)
< %90	3 (%5.0)
%90-94	11 (%18.3)
%95-100	46 (%76.7)

Hastalar "American Society of Anaesthesiologists: ASA" risk skorlamasına göre sınıflandırıldı. ASA kategorileri Tablo VI'da verilmiştir.

Tablo VI. ASA skorlaması

ASA	n=60 (%)
ASA I	25 (%41.7)
ASA II	22 (%36.7)
ASA III	13 (%21.7)
ASA IV-V	0 (%0.0)

Dokuz hasta solunum fonksiyon testine (SFT) uyum sağlayamadığı için test yapılamadı. Bunun dışında tüm hastalara SFT yapıldı. Sonuçlar Tablo VII'de gösterildi.

Hastaların 35'inde (%58.3) ek hastalık saptanmazken, 14'ünde (%23.3) hipertansiyon mevcuttu. Dört hastada (%6.7) koroner arter hastalığı, 3 hastada (%5.0) guatr, 1 hastada da diyabetes mellitus saptandı.

Hastaların 23 tanesine (%38.3) reyonel anestezi, 23 tanesine (%38.3) genel anestezi uygulandı. Dokuz hastanın (%5.0) yüksek riskli olduğu saptanarak operasyonu iptal edilirken 4 hastanın (%6.7) diğer nedenlerden dolayı operasyonu iptal edilmiştir.

Tablo VII. SFT sonuçları

Değişkenler	n=51(%)
FEV1 %	
70 ve altı	18 (%35.3)
70 üzeri	33 (%64.7)
FVC %	
70 ve altı	10 (%19.6)
70 üzeri	41 (%80.4)
FEV1/FVC	
65 ve altı	13 (%25.5)
65 üzeri	38 (%74.5)

Hastaların pulmoner değerlendirmesi sonucunda; %78.3'ünün (47 hasta) genel anestezi alması pulmoner açıdan düşük riskli, %21.7'sinin (13 hasta) yüksek riskli olarak bulunmuştur. Yüksek riskli hastaların 4'ü reyonel anestezi ile operasyona alınmış, 9 hasta pulmoner riski yüksek saptandığından operasyonu iptal edilmiştir.

Ameliyat riski üzerinde sırasıyla; yaşın, cinsiyetin, operasyon süresinin, sigara öyküsünün, hırıltılı solunumun, nefes darlığının, biomass ve yandaş hastalık öyküsünün istatistiksel olarak anlamlı etkisi görülmedi ($p>0.05$).

Öksürük şikayeti olmayan gruba göre öksürük şikayeti olan grupta ameliyatın yüksek riskli olma ihtimali istatistiksel anlamlı olarak 9.706 (1.921-49.038) kat artmaktaydı ($p=0.002$).

Balgam şikayeti olmayan gruba göre balgam şikayeti olan grupta ameliyatın yüksek riskli olma ihtimali istatistiksel anlamlı olarak 4.667 (1.278-17.047) kat artmaktaydı ($p=0.022$).

FM'de patolojisi olmayan gruba göre FM'de patolojisi olan grupta ameliyatın yüksek riskli olma ihtimali istatistiksel anlamlı olarak 20.350 (3.867-107.102) kat artmaktaydı ($p<0.001$).

PA AC görünümü normal olan gruba göre PA AC görünümü normal olmayan grupta ameliyatın yüksek riskli olma ihtimali istatistiksel anlamlı olarak 11.500 (1.382-95.678) kat artmaktaydı ($p=0.007$).

Anestezi riski üzerinde sırasıyla; beyaz kürenin (BK), hemoglobinin (HB), hematokritin (HTK), kırmızı kan hücresinin (RBC), medyan FVC düzeyinin, FVC'nin %70'ten küçük olmasının, medyan FEV1/FVC'nin istatistiksel olarak anlamlı etkisi görülmedi ($p>0.05$).

PLT düzeyi arttıkça ameliyat riski de artmaktaydı (Odds Oranı:1.011; %95 Güven Aralığı:1.000-1.021; $p=0.037$).

FEV1 düzeyi arttıkça ameliyat riski azalmaktaydı (Odds Oranı: 0.959; %95 Güven Aralığı: 0.929-0.990; $p=0.002$).

Tablo VIII. Pulmoner açıdan düşük ve yüksek riskli grupların demografik ve klinik özellikleri

Değişkenler	Düşük Risk (n=47)	Yüksek Risk (n=13)	p-değeri	Odds Oranı (%95 Güven Aralığı)
Yaş (yıl)	50.8±17.3	57.0±17.6	0.260	1.023 (0.984-1.063)
Yaş Grupları				
60 yaş altı	30 (%63.8)	5 (%38.5)	-	1.000
60 yaş üstü	17 (%36.2)	8 (%61.5)	0.101	2.824 (0.796-10.013)
Cinsiyet				
Kadın	15 (%31.9)	4 (%30.8)	-	1.000
Erkek	32 (%68.1)	9 (%69.2)	1.000	1.055 (0.280-3.979)
Operasyon Süresi (dk)	75 (30-120)	60 (45-90)	0.174	0.976 (0.942-1.011)
Operasyon Süresi				
≤60 dk	23 (%48.9)	9 (%69.2)	-	1.000
>60 dk	24 (%51.1)	4 (%30.8)	0.194	0.426 (0.115-1.577)
Obezite	5 (%10.6)	-	0.575	-
Sigara (paket/yıl)	15 (0-120)	30 (0-60)	0.217	1.014 (0.989-1.040)
Sigara Öyküsü				
Hiç İçmemiş	18 (%38.3)	4 (%30.8)	-	1.000
<30 (paket/yıl)	14 (%29.8)	2 (%15.4)	0.637	0.643 (0.103-4.029)
≥30 (paket/yıl)	15 (%31.9)	7 (%53.8)	0.301	2.100 (0.514-8.573)
Öksürük	17 (%36.2)	11 (%84.6)	0.002	9.706 (1.921-49.038)
Balgam	12 (%25.5)	8 (%61.5)	0.022	4.667 (1.278-17.047)
Hırıltılı solunum	3 (%6.4)	3 (%23.1)	0.109	4.400 (0.771-25.103)
Nefes darlığı	14 (%29.8)	6 (%46.2)	0.326	2.020 (0.575-7.101)
FM'de patoloji	10 (%21.3)	11 (%84.6)	<0.001	20.350 (3.867-107.102)
Anormal AC Bulgusu	24 (%51.1)	12 (%92.3)	0.007	11.500 (1.382-95.678)
Biomass maruziyeti	1 (%2.1)	1 (%7.7)	0.389	3.833 (0.223-65.853)
Yandaş hastalık	15 (%34.1)	7 (%53.8)	0.199	2.256 (0.642-7.920)

Tablo IX. Pulmoner açıdan düşük ve yüksek riskli grupların laboratuvar ölçümleri

Değişkenler	Düşük Risk (n:47)	Yüksek Risk (n:13)	p-değeri	Odds Oranı (%95 Güven Aralığı)
BK (x 10 ³ µL ⁻¹)	8 (4-16)	7 (5-13.8)	0.835	1.001 (0.780-1.285)
HB (g dl ⁻¹)	14.3±1.9	14.3±2.1	0.951	1.010 (0.730-1.398)
HTK (%)	43.6±4.8	43.4±5.7	0.866	0.989 (0.874-1.120)
KKH (%)	5.1 (3.5-17.1)	5.2 (4.4-6.2)	0.788	0.864 (0.464-1.609)
PLT (x 10 ³ µL ⁻¹)	246.8±57.7	287.8±73.8	0.037	1.011 (1.000-1.021)
FEV1	81.9±25.1	54.4±18.5	0.002	0.959 (0.929-0.990)
FEV1 ≤%70	10/41 (%24.4)	8/10 (%80.0)	0.002	12.400 (2.253-68.256)
FVC	91.3±27.3	73.2±18.8	0.054	0.977 (0.952-1.002)
FVC ≤%70	6/41 (%14.6)	4/10 (%40.0)	0.090	3.889 (0.839-18.017)
FEV1/FVC	77 (0-97)	57 (45.2-114.0)	0.204	0.979 (0.948-1.011)
FEV1/FVC ≤%65	7/41 (%17.1)	6/10 (%60.0)	0.011	7.286 (1.619-32.787)
SpO ₂	96 (91-98)	96 (82-98)	0.027	0.772 (0.615-0.971)

FEV1 düzeyi %70'ten fazla olan gruba göre FEV1 düzeyi %70'ten az olan grupta ameliyatın yüksek riskli olma ihtimali istatistiksel anlamlı olarak 12.400 (2.253-68.256) kat artmaktaydı ($p=0.002$).

FEV1/FVC düzeyi %65'ten fazla olan gruba göre FEV1/FVC düzeyi %65'ten az olan grupta ameliyatın yüksek riskli olma ihtimali istatistiksel anlamlı olarak 7.286 (1.619-32.787) kat artmaktaydı ($p=0.011$).

SpO₂ düzeyi arttıkça ameliyat riski azalmaktaydı (Odds Oranı:0.772; %95 Güven Aralığı:0.615-0.971; $p=0.027$).

Anestezi riskini tahmin etmede en fazla belirleyici olan risk faktörü(lerini) tespit etmek için çoklu değişkenli lojistik regresyon analizi yapıldı. Tek değişkenli istatistiksel analizler sonucunda öksürük şikayeti, balgam şikayeti, platelet, FEV1 düzeyinin %70 ve daha düşük olması, FEV1/FVC'nin %65 ve daha düşük olması, fizik muayenede patoloji, akciğer grafisinde patoloji ve saturasyon ölçümleri aday risk faktörleri olarak regresyon modeline dahil edildi. İleriye dönük adimsal elemeli yonteme göre anestezi riskini tahmin etmede en fazla belirleyici olan risk faktörünün FEV1 düzeyinin %70 ve daha düşük olması ardından ise öksürük şikayeti olduğu görüldü. Diğer risk faktörlerine göre düzeltme yapıldığında FEV1 düzeyi %70'ten fazla olan gruba göre FEV1 düzeyi %70'ten az olan grupta ameliyatın yüksek riskli olma ihtimali istatistiksel anlamlı olarak 12.742 (1.991-81.551) kat artmaktaydı ($p=0.007$). Diğer risk faktörlerin göre düzeltme yapıldığında öksürük şikayeti olmayan gruba göre öksürük şikayeti olan grupta ameliyatın yüksek riskli olma ihtimali istatistiksel anlamlı olarak 14.486 (1.450-144.744) kat artmaktaydı ($p=0.023$).

TARTIŞMA

Operasyon öncesi akciğerlerin değerlendirilmesi anestezi ve cerrahi nedeni ile ortaya çıkabilecek olası komplikasyon ve mortalite riskinin belirlenmesi amacı ile yapılır. Bu riskler multifaktöriyel olup hastanın durumu, cerrahi girişimin özellikleri ve anestezi işlemi ile yakından ilişkilidir. Bu risklerin preoperatif dönemde saptanması postoperatif dönemde komplikasyonların önlenmesi için gereklidir. Bu nedenlerle komplikasyonların hazırlayıcı nedenlerinin bilinmesi komplikasyonların erken tedavisi, hastaya uygun yöntemin seçimi oldukça önemlidir (2-4). Hastaların pulmoner değerlendirmesi sonucunda; %78.3'ünün (47 hasta) genel anestezi alması pulmoner açıdan düşük riskli, %21.7'sinin (13 hasta) yüksek riskli olarak bulunmuştur. Yüksek riskli hastaların 4'ü reyonel anestezi ile operasyona alınmış, 9 hasta pulmoner riski yüksek saptandığından operasyonu iptal edilmiştir.

Daha önce yapılmış olan çalışmalarda ilerlemiş yaştan pulmoner komplikasyon riskini artırdığı öngörülmüştür. Ancak bu çalışmalar hastanın genel sağlık durumu ve bilinen akciğer hastalıklarından bağımsız olarak bulunduğundan sonraki çalışmalarda yaştan tek başına prediktif faktör olamayacağı belirtilmiştir (5,6). Başka bir çalışmada, ilerlemiş yaştan postoperatif pulmoner komplikasyonları belirlemede en önemli risk faktörlerinden ikincisi olduğu ve elli yaş üzerinde prediktif riskin önemli derecede artmış olduğu gösterilmiştir (7). Çalışmamızda da özellikle 60 yaş üzeri hastalarda odds oranlarının önemli derecede yükseldiği izlenmektedir. Bu nedenle sağlıklı yaşlı hastalarda da cerrahi sonrası komplikasyonlarda riskin önemli ölçüde artmış olduğu vurgulanmıştır (7). Çalışmamızda da yaş tek başına anestezi ve göğüs hastalıkları uzmanının risk değerlendirmesinde etkin bir faktör olarak bulunmamıştır. Ancak diğer risk faktörleriyle beraber değerlendirildiğinde yüksek riskle ilişkilendirilmiştir.

Hala sigara içenlerin postoperatif pulmoner komplikasyonlar açısından artmış yüksek riske sahip olduğu ortaya konmuştur. 20 paket/yıldan fazla sigara içenlerde daha az içenlere göre risk daha yüksek olarak belirlenmiştir. Son iki ay içerisinde sigara içenlerde ise risk en yüksek bulunmuştur. Başka bir çalışmada koroner *bypass* operasyonu olacak hastalarda 2 aydan önce sigarayı bırakmış olanlarda 2 aydan fazla süredir bırakmış olanlara göre riskin 4 kat fazla olduğu gösterilmiştir. Aynı çalışmada 6 aydan fazla sigarayı bırakmış olanlarda hiç içmeyenler ile benzer oranlarda risk saptanmıştır (10). Bizim çalışmamızda sigara içimi ile yüksek risk arasında ilişki tespit edilemedi.

Morbid obezitede fizyolojik olarak akciğer volumlerinde azalma, ventilasyon/perfüzyon defektleri ve rölatif hipoksemi mevcuttur. Cerrahi sonrası pulmoner komplikasyonları değerlendiren çalışmalar morbid obezitede bile tek başına obeziteye atfedilebilir yüksek pulmoner risk bulamamışlardır. Obezlerde %6.3, obez olmayanlarda %7 oranlarında postoperatif pulmoner komplikasyon saptanmıştır (1). Çalışmamızda ise obez hasta sayısının az olması nedeniyle obezite ile yüksek risk arasında ilişki kurulamadığı kanaatindeyiz.

Operasyon yeri tek başına risk faktörüdür ve komplikasyon insidansı cerrahi insizyonun diafragmaya uzaklığı ile ters orantılıdır. Bu nedenle torasik ve üst batin operasyonlarında risk anlamlı ölçüde yüksektir (11). Aort anevrizma onarımı, beyin cerrahisi operasyonları, baş boyun operasyonları, damar cerrahisi ve acil operasyonlarda postoperatif pulmoner komplikasyon riskinin arttığını gösteren çalışmalar mevcuttur (12). Operasyon süresinin 3-4 saati aştığı durumlarda artmış riskten söz

edilmiştir (1). Çalışmamızda anestezi ekibinin operasyon yerini risk artıran bir etken olarak göz önünde bulundurmadığı ortaya konulmuş ancak operasyon süreleri genellikle 3-4 saati aşmadığı için riski artıran bir etken olarak tespit edilememiştir.

"Canet Risk Index" postoperatif pulmoner komplikasyon olasılığı açısından risk faktörlerini ortaya koymuş bir çalışmadır (12). Yedi risk faktörü belirlenmiştir. Bunlar ileri yaş, preoperatif oksijen düşüklüğü, son bir ay içinde solunum yolu enfeksiyonu, preoperatif anemi, üst batin ve toraks cerrahisi, operasyon süresinin 2 saatte fazla olması ve acil cerrahi olarak sıralanmaktadır ve "American College of Physicians" rehberini doğrulamaktadır (12). Çalışmamızda da periferik oksijen satürasyonu düzeyi arttıkça ameliyat riskinin azaldığı saptandı (Odds Oranı:0.772; %95 Güven Aralığı:0.615-0.971; p=0.027). Ancak preoperatif hemoglobin değerleri, operasyon yeri, süresi ve yaş ile operasyon riski ilişkilendirilemedi.

Daha önce yapılan çalışmalarda $FEV1 \leq \%70$, $FVC \leq \%70$, $FEV1/FVC \leq \%65$ olduğunda riskin artmış olduğu belirtilse de yeni çalışmalarda postoperatif pulmoner komplikasyon riskini belirlemede spirometrik verilerin anamnez ve fizik muayene bulgularına üstünlüğü olmadığı gösterilmiştir (13-15). Akciğer rezeksiyonu yapılmayacak hastalarda spirometrinin yeri olmadığı belirtilmiş ve sadece tanı konulmamış KOAH düşünülen hastalara istenmesi gerektiği belirtilmiştir (14). Çalışmamızda ise değerlendirme sırasında spirometrik ölçümlerin eski çalışmalarla uyumlu olarak daha çok göz önünde tutulduğu farkedildi. Diğer risk faktörlerine göre düzeltme yapıldığında $FEV1$ düzeyi $\%70$ 'ten fazla olan gruba göre $FEV1$ düzeyi $\%70$ 'ten az olan grupta ameliyatın yüksek riskli olma ihtimali istatistiksel anlamlı olarak 12.742 (1.991-81.551) kat artmaktaydı (p=0.007), $FEV1/FVC$ düzeyi $\%65$ 'ten fazla olan gruba göre $FEV1/FVC$ düzeyi $\%65$ 'ten az olan grupta ameliyatın yüksek riskli olma ihtimali istatistiksel anlamlı olarak 7.286 (1.619-32.787) kat artmaktaydı (p=0.011).

Çalışmamızda PA AC grafisi görünümü normal olan gruba göre PA AC grafisi görünümü normal olmayan grupta ameliyatın yüksek riskli olma ihtimali istatistiksel anlamlı olarak 11.500 (1.382-95.678) kat artmaktaydı (p=0.007). Preoperatif çekilen akciğer grafilerinin $\%23.1$ 'inde anormal bulgular saptanmış, ancak sadece $\%3$ 'ünde perioperatif yönetimi değiştiren klinik olarak anlamlı bulgular tespit edilmiştir (15). Başka bir çalışmada da $\%10$ 'unda anormal bulgu saptanırken $\%1.3$ 'ünde beklenmeyen anormal bulgular tespit edilmiş ve sadece $\%0.3$ 'ünde perioperatif yönetimin etkilendiği belirlenmiştir (16). Bu bulgular klinisyenlerin fizik muayene

ve anamnez ile akciğer grafilerindeki anormallikleri tahmin edebileceğini ve nadiren preoperatif yönetimi değiştiren beklenmedik bilgiler sağlayacağını göstermiştir. Ancak üst batin operasyonu, torasik cerrahi ve abdominal cerrahi olacak 50 yaşın üzerindeki kardiyopulmoner hastalığı olan hastalarda akciğer grafisinin yararlı olabileceğini gösteren kanıtlar bulunmaktadır (1).

Klinik değerlendirmede solunum seslerinin azalması, hışıltı, ronküs, ral ve ekspiryum uzunluğu gibi fizik muayene bulgularının varlığı daha önce tanı konulmamış pulmoner hastalıkları ortaya çıkarabilir (17). Bu semptomların varlığında, pulmoner komplikasyon riski 6 kat artabilmektedir (18). Çalışmamızda da fizik muayene bulgularının önemi ortaya konmaktadır. Preoperatif değerlendirmede fizik muayenede patolojisi olan hastaların anestezi riskinin yüksek olarak belirlenme ihtimali istatistiksel anlamlı olarak 20.350 (3.867-107.102) kat artmaktaydı (p<0.001). Fizik muayenede patolojik bulguların olması preoperatif değerlendirmede öngörülen riski oldukça fazla etkilemekteydi.

Sonuç olarak, çalışmamızda anestezi açısından preoperatif anestezi riski belirlenirken spirometrik testler ile klinik semptom ve bulgulardan öksürüğün bu riski artıran parametreler olarak öncelikli olarak değerlendirildiği belirlenmiştir. Ancak preoperatif pulmoner risk değerlendirmesinde klinik semptom ve bulguların akciğer grafisi ve solunum fonksiyon testi gibi yardımcı testlerden daha ön planda tutulmasının, patolojik bulgular varlığında ise bu test sonuçları gözönünde bulundurulması risk düzeyinin belirlenmesinin daha da etkin olabileceği sonucunu özellikle vurgulamak istiyoruz.

KAYNAKLAR

1. Qaseem A, Snow V, Fitterman N et al. Risk assessment for and strategies to reduce perioperative pulmonary complications for patients undergoing noncardiothoracic surgery: a guideline from the American College of Physicians. Ann Intern Med 2006; 144(8):575-580.
2. Arslan S, Berk S, Bulut G et al. Üniversite hastanesinde yatağında istenen göğüs hastalıkları konsültasyonlarının değerlendirilmesi. Cumhuriyet Tıp Derg 2010; 32: 199-206.
3. Wiener-Kronish JP, Albert RK. Textbook of Respiratory Medicine. in: Preoperative evaluation. eds: Murray JF, Nadel JA. W.b. Volume 1. Saunders Company. Philadelphia. 2000; 883-894.
4. Smetana GW. Preoperative pulmonary evaluation: identifying and reducing risks for pulmonary complications. Cleve Clin J Med 2006; 73 (Suppl 1):36-41.
5. Møller AM, Maaløe R, Pedersen T. Postoperative intensive care admittance: the role of tobacco smoking. Acta Anaesthesiol Scand 2001; 45(3): 345-348.
6. Kroenke K, Lawrence VA, Theroux JF et al. Operative risk in patients with severe obstructive pulmonary disease. Arch Intern Med 1992; 152(5): 967-971.

7. Smetana GW, Lawrence VA, Cornell JE. Preoperative pulmonary risk stratification for noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Ann Intern Med* 2006; 144(8): 581-595.
8. Bapoje SR, Whitaker JF, Schulz T et al: Preoperative evaluation of the patient with pulmonary disease. *Chest* 2007; 132(5): 1637-1645.
9. Warner DO, Warner MA, Barnes RD et al. Perioperative respiratory complications in patients with asthma. *Anesthesiology* 1996; 85(3): 460-467.
10. Khan Ma, Hussain Sf. Pre-Operative Pulmonary Evaluation. *J Ayub Med Coll Abbottabad* 2005; 17(4): 82-86.
11. Ferguson MK. Preoperative assessment of pulmonary risk. *Chest* 1999 115 (Suppl 5): 58-63.
12. Canet J, Gallart L, Gomar C. et al. ARISCAT Group. Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort. *Anesthesiology* 2010; 113(6): 1338-1350.
13. Wong DH, Weber EC, Schell MJ et al. Factors associated with postoperative pulmonary complications in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Anesth Analg* 1995; 80(2): 276-284.
14. Chetta A, Tzani P, Marangio E, Carbognani P, Bobbio A, Olivieri D. Respiratory effects of surgery and pulmonary function testing in the preoperative evaluation. *Acta Biomed* 2006; 77(2): 69-74.
15. Hamoui N, Kim K, Anthone G, Crookes PF. The significance of elevated levels of parathyroid hormone in patients with morbid obesity before and after bariatric surgery. *Arch Surg* 2003; 138(8): 891-897.
16. Archer C, Levy AR, McGregor M. Value of routine preoperative chest x-rays: a meta-analysis. *Can J Anaesth* 1993; 40(11): 1022-1027.
17. Kocabas A, Kara K, Ozgur G, Sonmez H, Burgut R. Value of preoperative spirometry to predict postoperative pulmonary complications. *Respir Med* 1996; 90(1): 25-33.
18. Brooks-Brunn JA. Predictors of postoperative pulmonary complications following abdominal surgery. *Chest* 1997; 111(3): 564-571.

KLİNİK ÇALIŞMA / CLINICAL RESEARCH

AÇIK KALP CERRAHİSİ UYGULANACAK PEDIYATRİK HASTALARDA SUBKLAVYAN VEN KATETERİZASYONUNDA İŞARET NOKTASI İLE İKİ BOYUTLU USG YÖNTEMİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

COMPARISON BETWEEN LANDMARK GUIDED AND TWO DIMENSIONAL USG GUIDED SUBCLAVIAN VEIN CANNULATION IN PEDIATRIC PATIENTS UNDERGOING OPEN HEART SURGERY

¹Çağatay ÇELİK, ²Aynur CAMKIRAN FIRAT, ²Pınar ZEYNELOĞLU, ²Arash PİRAT, ²Coşkun ARAZ, ²Gülnaz ARSLAN

¹Dr. Burhan Nalbantoğlu Hastanesi, Lefkoşa, Kıbrıs

²Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

¹Dr. Burhan Nalbantoğlu Hospital, Lefkoşa, Kıbrıs

²Başkent University Faculty of Medicine, Department of Anesthesiology and Reanimation, Ankara, Turkey

ÖZET

Amaç: Bu çalışma ile açık kalp cerrahisi geçirecek pediyatrik hastaların subklavyan ven (SV) kateterizasyonunda ultrasonografi (USG) kılavuzluğu ve klasik işaret noktası yöntemlerinin ilk girişte başarı oranına etkisinin araştırılması hedeflenmektedir.

Yöntem: Başkent Üniversitesi Klinik Araştırma ve Etik Kurulu onayı alındıktan sonra hastanemizde açık kalp cerrahisi uygulanacak 10 yaşından küçük 72 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalar iki gruba ayrıldı: SV kateterizasyonu Grup İN (n=36)'de işaret noktası yöntemiyle, Grup US (n=36)'de US kılavuzluğunda yapıldı.

Bulgular: Her iki grup demografik özellikleri ve ASA sınıflandırması yönünden benzer bulundu. Uygulayıcı tarafından kateterizasyonun gerçekleştirilerek kateter ucundan kan aspire edilmesi "kateterizasyon başarısı" olarak tanımlandı. (Grup İN %94.7, Grup US %91.7 p=0.63) ve ilk girişte başarı oranları (Grup İN %58.3, Grup US %66.7 p=0.46) açısından gruplar arasında farka rastlanmadı. Mekanik komplikasyon sıklığı ve toplam kateterizasyon takılma süreleri açısından gruplar benzerdi (p>0.05). Giriş yeri belirleme süresi Grup US'de Grup İN'ye göre anlamlı olarak uzun bulundu (Grup İN 6.2 ± 5.6 sn ve Grup US 26.16 ± 12.1 sn, p=0.001).

Sonuç: Açık kalp cerrahisi uygulanacak pediyatrik hastaların subklavyan ven kateterizasyonunda gerçek zamanlı US kullanımı işaret noktası yöntemiyle karşılaştırıldığında ilk giriş başarısını artırmamaktadır.

ANAHTAR KELİMELELER: Santral venöz kanülasyon, subklavyan ven, pediyatrik hasta, ultrasonografi

SUMMARY

Objective: This study evaluated the first attempt success rate with real-time US-guided subclavian vein catheterization when compared with classical landmark technique for pediatric patients undergoing open heart surgery.

Method: After the approval of Baskent University Clinical Research and Ethics Committee, 72 children, under the age of 10 who are undergoing cardiac surgery were included in the study. Patients were classified into 2 groups: SV catheterization was accomplished with classical landmark technique in Group IN (n=36) and with real-time US-guided technique in Group US (n=36).

Result: Both groups were similar with respect to demographic features and ASA classification. Aspirating blood from lumen by catheter was defined as "catheterization success" by the physician. There was no significant difference between the two groups regarding catheterization success (Group IN %94.7, Group US %91.7, p=0.63) and first attempt success (Group IN %58.3, Group US %66.7, p=0.46). Mechanical complication rates and catheterization times were similar in both groups (p>0.05). The time taken to visualize puncture site was significantly longer in Group US when compared with Group IN (Group IN: 6.2 ± 5.6 sec ve Group US 26.7 ± 12.1 sec, p=0.001).

Conclusion: The success rate at the first attempt can not be increased with real-time US-guided SV catheterization when compared with classical landmark technique for pediatric patients undergoing open heart surgery.

KEY WORDS: Central venous cannulation, subclavian vein, pediatric patient, ultrasonography

Çıkar çatışması/Conflict of Interest: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir./ Authors do not report any conflict of interest.

Geliş tarihi/Received: 18/09/2014

Kabul tarihi/Accepted: 22/10/2014

Yazışma Adresi (Correspondence):

Dr. Aynur Camkiran Fırat, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Ankara Hastanesi Fevzi Çakmak Cd 10. Sk No:45 Bahçelievler, Ankara

E-posta (E-mail): acamkiran@gmail.com

GİRİŞ

İlk kez 1952 yılında Aubaniac tarafından tariflenen işaret noktası yöntemi ile subklavyan ven (SV) kateterizasyonu, deri üzerindeki anatomik işaret noktalarının kullanılmasıyla tahmin edilen ven hattına doğru iğnenin ilerletilmesi olarak bilinir (1). İşaret noktası yöntemiyle gerçekleştirilen SV kateterizasyonu işlemi tecrübeli ellerde yapıldığında daha düşük komplikasyon oranına sahip olmakla birlikte geniş serilerde başarısızlık oranının %35'lere kadar yükseldiği görülmektedir (1).

İnfant ve çocuk hastaların santral venöz kateterizasyon başarısı erişkin hastalara göre daha düşüktür ve komplikasyon oranı daha yüksektir. Pirotte ve ark. (2) yaptığı bir çalışmada 85 çocuk ve 415 erişkin hastaya santral venöz kateterizasyon yapılmış buna göre erişkin grupta başarılı kateterizasyon oranı %96 bulunurken diğer grupta %91 bulunmuştur. Gerçek zamanlı ultrasonografi (USG) kullanımı ile gerçekleştirilen santral venöz kateterizasyon komplikasyonları azaltır ve başarı oranını artırır (2-5). Erişkin ve çocuk hastaların santral venöz kateterizasyonunda USG yardımcı tekniğin kullanımı, vene giriş zamanını kısaltmakta, travmatik komplikasyonların azalmasını sağlamaktadır (6).

Gerçek zamanlı USG kılavuzluğunda santral ven kateterizasyonu yapılırken iğnenin girişi sırasında ven ve çevre anatomik yapılar görülebilir. Böylece anatomik varyasyonların belirlenmesi ile başta arteriyel delinme olmak üzere birçok komplikasyonun insidansı azalır (1). USG kullanımının en önemli avantajı kateterizasyon öncesi girişim yapmadan önce venin ciltten ne kadar derinde olduğu ve dolgunluğu hakkında veriler sağlamasıdır (3). Arterler, pulsatil olmaları ve prob ile komprese edilememeleri nedeniyle kolaylıkla tanınabilirler. Venler, non-pulsatildir ve kolaylıkla komprese edilebilirler ve hasta baş aşağı pozisyona getirildiğinde ya da valsava manevrası uygulandığında genişlerler (7). Santral venöz kateterizasyon için en sık yüksek frekanslı probalar (7.5-10 MHz) kullanılır (8).

Santral ven kateterizasyonu sırasında USG kullanımı son yıllarda giderek yaygınlaşmakla birlikte halen USG kullanımı anesteziyologların pratiğinde ilk sırada yer almamaktadır. Ancak özellikle internal juguler ven kateterizasyonu için yapılan birçok USG çalışması mekanik komplikasyon insidansının USG kullanımı ile azaldığını ve kateterizasyon sürelerinin kıaldığını göstermektedir (2,3).

Ultrason kılavuzluğunda iğne eş zamanlı olarak delinme işlemi boyunca görüntülenir. Teknik bir alternatif olarak iğneyi yönlendiren aksesuar aparatları kullanılabilir ki bunlar prob üzerinde yer alan ve iğne trasesini kontrol eden aksesuarlardır. Ancak daha fazla esneklik için *free-hand* tekniği tercih edilmektedir. Bu teknikte

bir el USG probunu tutarken öteki iğneyi kontrol eder. Bu teknik yüksek uygulama becerisi ve uzmanlık gerektirir. Önerilen yaklaşım vasküler yolu sağlamak için tek operatör tekniğinin kullanılmasıdır. Bununla birlikte USG probu kılavuz tel yerleştirilirken serbest kalır. Kılavuz tel ilerletilmesi uzman tarafından sürekli görüntüleme olmaksızın sorunsuz halledilebilir.

Bu çalışma ile amacımız açık kalp cerrahisi uygulanacak pediatrik hastaların subklavyan ven kateterizasyonunda USG kullanımının ilk girişte başarı oranına etkisini araştırmak ve işaret noktası yöntemi ile karşılaştırmaktır.

GEREÇ ve YÖNTEM

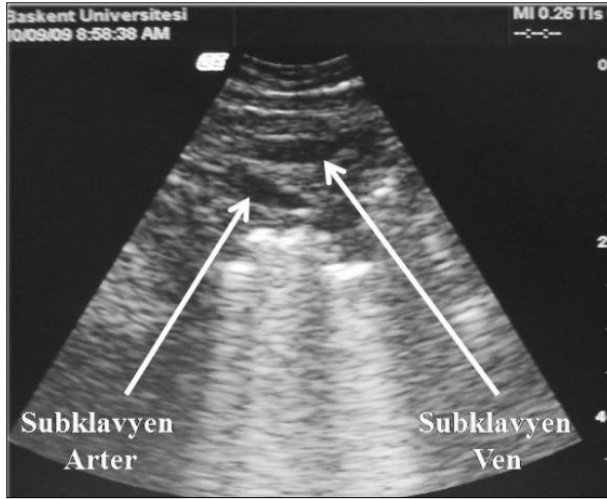
Başkent Üniversitesi Klinik Araştırma ve Etik Kurul onayı (KA 09/98) alındıktan sonra hastanemizde açık kalp cerrahisi uygulanacak 10 yaşından küçük 72 hasta çalışmaya dahil edildi. Revizyon amacıyla opere edilecek hastalar, kateterizasyon sahasından daha önce cerrahi geçirmiş hastalar, kateterizasyon bölgesinde lokal enfeksiyon olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Hastalar iki gruba ayrıldı. Grup İN (n=36) işaret noktası yöntemiyle, Grup US (n=36) iki boyutlu USG kılavuzluğunda subklavyan ven kateterizasyonu yapılacak hastaları kapsadı.

Hastalar rutin monitörizasyonu (Elektrokardiyografi, nabız oksimetresi, non-invaziv kan basıncı ölçümü) takiben genel anestezi indüksiyonundan sonra entübe edilip trendelenburg pozisyonuna alındı. Uygulayıcı sterilite kurallarına uygun şekilde el yıkama ve kurulanmayı takiben steril gömleği ve steril olarak açılan eldivenleri usulüne uygun şekilde giydi. İşlem sahası %10 polivinil pirolidon iyot (Polyod® solüsyon, Drogas, Türkiye) ile 2 kez geniş şekilde temizlendikten sonra steril cerrahi örtülerle usulüne uygun olarak örtüldü.

Tüm kateterizasyonlar aynı uygulayıcı tarafından öncelikle sağ subklavyan vene göre daha kolay kateterize edildiği bilinen sol subklavyan vene yapıldı. Sol subklavyan vende eski kateter varlığı, bilinen trombus varlığı ve giriş yerinde enfeksiyon varlığı durumunda karşı subklavyan ven kullanıldı. Tüm kateterizasyonlar internal juguler ven kateterizasyonu için hem işaret noktası yönteminde hem de USG yönteminde deneyimli, ancak pediatrik hastalarda subklavyan ven kateterizasyonu için her iki yöntemde de deneyimsiz olan uygulayıcı tarafından deneyimli bir uzman gözetiminde gerçekleştirildi. Aynı taraftan yapılan 3 başarısız denemeden sonra öncelikle yöntem değişikliği uygulandı (işaret noktası yöntemiyle 3 kez denenip başarısız olunduyorsa USG ile 3 kez daha deneme hakkı tanındı). Yöntem değişikliği ile de 3 girişim başarısız olursa deneyimli uzmanın işleme devam etmesi sağlandı.

Klasik işaret noktası yönteminde hastaların girişim tarafındaki kolu addüksiyona alındı ve baş karşı tarafa bakacak şekilde çevrildi. Hastaların hepsinde klavikulanın orta noktasından iğnenin ucu juguler çentiğe yönelecek şekilde ve klavikulaya sürterek altından girildi. İğnenin arkasındaki enjektör aspire edilerek ilerlendi ve kan aspire edildiğinde durularak iğne içinden kılavuz tel gönderildi. İğne kılavuz tel üzerinden çıkarılarak tel üzerinden dilatör ve takiben kateter yerleştirildi.

İki boyutlu USg yönteminde kateterizasyon tarafındaki kol addüksiyona alındı ve baş kateterizasyon yapılacak yönün karşısına çevrildi. Taşınabilir USg cihazının (GE Medical Ultrasound, Logic Book) yüksek frekanslı (8 MHz) probu steril kılıf ile sarıldı. Steril jel ile probun cilt ile teması artırıldı. Ultrason ekranı uygulayıcının tam karşısında olacak şekilde yerleştirildi. Önce transvers düzlemde subklavyan ven ve arter görüntüldü ve ardından sagittal düzlemde ven görülerek giriş yeri belirlendi (Şekil 1). USg görüntüsü altında temel USg tekniklerine uygun şekilde vene girilerek kan aspire edildi ve USg probunu tutan el serbest bırakılarak kılavuz tel iğne içerisinden gönderildi. Kılavuz tel üzerinden dilatör ve arkasından kateter yerleştirildi.



Şekil 1. Subklavyan venin sagittal düzlemde USg görüntüsü

Steril örtülme tamamlandıktan ve kateter seti steril şekilde açıldıktan sonra her iki yöntemle giriş yerinin belirlenmesi için geçen süre "giriş yeri belirleme süresi", iğne ile girildikten sonra kılavuz telin yerleştirilmesine kadar geçen süre "giriş süresi" ve iğne ile girildikten sonra kateterin yerleştirilip bir lümeninden kan aspire edilene kadar geçen süre ise "kateterizasyon süresi" olarak tanımlandı. Steril örtülme ile lümenlerin yıkandığı ana kadar geçen süre "toplam kateterizasyon süresi" olarak kaydedildi. Ciltten iğne ile ilk girişte subklavyan veni delerek kateterizasyonun gerçekleştirilmesi "ilk girişimde başarı", kateterizasyon için ciltten yapılan girişlerin toplamı "girişim sayısı" ve uygulayıcı tarafından kateterizasyonun gerçekleştirilerek kateter ucundan kan aspire edilmesi "kateterizasyon başarıları" olarak tanımlandı. İşleme yardım eden anestezi teknikeri tarafından tanımlanan süreler, girişim sayısı ve başarıları kaydedildi.

Tüm hastaların yaş, cinsiyet, boy, ağırlık, VKİ, ASA sınıflaması, altta yatan hastalık, yapılan cerrahi prosedür ve kateterizasyonun yapıldığı taraf, gelişen komplikasyonlar ve belirlenen süreler kaydedildi.

İstatistiksel Değerlendirme

İstatistiksel analizler Windows için SPSS® 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) programı ile yapıldı. Subklavyan ven kateterizasyonunda ilk girişte başarı oranını %50'den %80'e çıkarmak hedeflenerek yapılan güç analizi sonucunda ($\alpha=0.05$ ve $\beta=0.80$ için) 66 hasta sayısının yeterli olduğu görüldü. Grupların ortalamalarının karşılaştırılmasında, dağılımı homojen olan değişkenler için Student t testi, dağılımı homojen olmayan değişkenler içinse Mann-Whitney U testi kullanıldı. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanıldı. Veriler ortalama $\pm$ standart deviasyon veya sayı (%) olarak ifade edildi. $P<0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Her iki grubun demografik özellikleri karşılaştırıldığında hastaların yaş, cinsiyet, boy, ağırlık, VKİ ve ASA gruplandırması açısından benzer olduğu görüldü (Tablo I). Preoperatif dönemde konulan tanılarında istatistiksel olarak her iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı görülen ($p=0.49$) hastaların operasyon öncesi tanılarının dağılımı Tablo II'deki gibidir. Hastalara uygulanan cerrahi prosedürler her iki grupta benzer bulundu ($p=0.28$).

Tablo I. Hastaların demografik özellikleri ve ASA gruplandırması (ortalama $\pm$ SD)

	Grup İN (n=36)	Grup US (n=36)	P
Yaş (ay)	12 $\pm$ 21.62	19.3 $\pm$ 21.9	0.22
Cinsiyet (K/E)	16 / 20	18 / 18	0.81
Boy (cm)	66.8 $\pm$ 22.8	74.4 $\pm$ 20	0.14
Ağırlık (kg)	7.7 $\pm$ 7.7	8.86 $\pm$ 5.9	0.48
VKİ (kgm ⁻²)	14.7 $\pm$ 2.3	14.52 $\pm$ 2.1	0.68
ASA grubu (ASA III / IV)	31 / 5	32 / 4	0.75

VKİ: Vücut Kitle İndeksi, ASA: American Society of Anesthesiologist

Girişim sayısı açısından değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p=0.52$). İlk girişte başarı İN grubunda 21 hastada (%58.3), US grubunda 24 hastada (%66.7) gerçek-

Tablo II. Hastaların operasyon öncesi tanıların dağılımı

	Grup İN (n=36)	Grup US (n=36)
VSD	8 (%22.2)	14 (%38.9)
PDA	2 (%5.6)	0 (%0)
AoY	0 (%0)	1 (%2.8)
PulmonerAtrezi	1 (%2.8)	1 (%2.8)
MY	1 (%2.8)	0 (%0)
AoK	1 (%2.8)	1 (%2.8)
TAPVC	1 (%2.8)	1 (%2.8)
ASD	2 (%5.6)	0 (%0)
Trunkus Arteriozus	2 (%5.6)	0 (%0)
PAVSD	0 (%0)	1 (%2.8)
DSM	0 (%0)	1 (%2.8)
DKMP	1 (%2.8)	1 (%2.8)
DORV	1 (%2.8)	0 (%0)
TGA	5 (%13.9)	4 (%11.1)
TOF	6 (%16.7)	4 (%11.1)
PS	1 (%2.8)	1 (%2.8)
PFO	1 (%2.8)	0 (%0)
CAVSD	2 (%5.6)	5 (%13.9)
PAPVC	0 (%0)	1 (%2.8)
Triküspit Atrezisi	1 (%2.8)	0 (%0)

VSD: Ventriküler Septal Defekt, PDA: Patent Duktus Arteriozus, AoY: Aort Yetmezliği, MY: Mitral Yetmezliği, AoK: Aort Koarktasyonu, TAPVC: Total Pulmoner Venöz Dönüş Anomalisi, ASD: Atrial Septal Defekt, PAVSD: Parsiyel Atrio-Ventriküler Septal Defekt, DSM: Diskret Subaortik Membran, DKMP: Dilate Kardiyomiopati, DORV: Çift Çıkım Sağ Ventrikül, TGA: Büyük Arter Transpozisyonu, TOF: Fallot Tetralojisi, PS: Pulmoner Stenoz, PFO: Patent Foramen Ovale, CAVSD: Komplet Atrio-Ventriküler Septal Defekt, PAPVC: Parsiyel Pulmoner Venöz Dönüş Anomalisi

leşti (p=0.46). US grubunda 2 hastada 3'ten fazla girişim yapılmasına rağmen başarısızlıkla sonuçlandı ve karşı taraf subklavyan venden işaret noktası yöntemiyle kateterizasyon gerçekleştirildi. Kateterizasyon başarısı ve ilk girişte başarı oranları Tablo III'teki gibidir.

Tablo III. Başarılı kateterizasyon ve ilk girişte başarı oranları

	Grup İN (n=36)	Grup US (n=36)	P
Başarılı kateterizasyon	34 (%94.4)	33 (%91.7)	0.63
İlk girişte başarı	21 (%58.3)	24 (%66.7)	0.46

Çalışmamızda Grup US'de 24 (%66.7) hastada ilk, 9 (%25) hastada iki, 3 (%8.3) hastada ise ikiden fazla girişimde başarılı olunurken en önemli girişim başarısızlığının subklavyan venin görüntüsünün 2 boyutlu ultrason-

da kötü olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür. Diğer yandan, işaret noktası ile kateterizasyon yapılan çocukların 21'ine (%58.3) ilk girişte kateterizasyon yapılırken, 10 (%27.8) hastada iki, 3 (%8.3) hastada üç, 2 (%5.6) hastada üçten fazla girişimle kateterizasyon gerçekleştirilmiştir.

Hastalarda kateterizasyona bağlı mekanik komplikasyonlar arasında anlamlı bir fark bulunmadı (p=0.72). Arteriyel delinme İN yöntemiyle kateterize edilen hastaların 3'ünde görülürken, US grubunda hiçbir hastada meydana gelmedi. US grubunda USG görüntüsü iyi olmasına rağmen kılavuz tel j şeklindeki ucuyla ven içerisine gönderilemedi ve bu nedenle kılavuz tel düz, sert, arka ucundan gönderildi ve buna bağlı olduğunu düşündüğümüz ven delinmesi sonucu 1 hastada kateter sol toraks içerisine gönderildi. Kateter yanlış pozisyonu ise Grup US'de 5 (%13.9) hastada meydana gelirken işaret noktası grubunda 1 hastada (%2.8) görülmüştür. Ultrason grubunda 2 hastada kateter karşı subklavyan vene, 1 hastada aynı taraf internal juguler vene, 1 hastada karşı taraf internal juguler vene yerleştirilmiş, 1 hastada ise venin delinmesi sonucu toraks içine gönderilmiştir. Kateterizasyona bağlı komplikasyon oranları Tablo IV'teki gibidir. Çalışmamızda işaret noktası grubunda arter delinmesi 3 hastada görülürken ultrason grubunda hiçbir hastada görülmemiştir. Ultrason grubunda 1 hastada pnömotoraks meydana gelmiştir. Çalışmamızda güç analizi yapılırken ilk girişim başarısı birincil hedef olarak alınmış ve kateterizasyon sayısı buna göre belirlenmiştir. Bu nedenle mekanik komplikasyonlar açısından değerlendirmek için kateterizasyon sayısı yetersizdir. Kateterizasyon süreleri karşılaştırıldığında yer belirleme süresi dışında anlamlı bir fark bulunmadı. İşlem süreleri ve standart sapmaları Tablo V'teki gibidir.

Tablo IV. Kateterizasyona bağlı komplikasyonlar (Var / Yok)

	Grup İN (n=36)	Grup US (n=36)	P
Arteriyel Delinme	3/33	0/36	0.07
Hematoma	0/36	0/36	0.06
Kateterin Yanlış Pozisyonu	1/35	5/31	0.08
Pnömotoraks	0/36	1/35	0.31

Çalışmamızın sonuçlarına göre alt grup analizleri yapıldığında Grup US'de kateterizasyon başarısı 1 yaş altındaki hastalarda %85, 1 yaş üzerinde % 100 bulunurken, benzer şekilde ilk girişte başarı oranları 1 yaş altında % 65, 1 yaş üzerinde % 68.8 olarak bulundu. Grup İN'de kateterizasyon başarısı (1 yaş altı/üstü: %96.4 / %88.9) ve ilk girişte başarı oranları (1 yaş altı/üstü: %64.3 / %44.6) diğer grup ile karşılaştırıldığında

Tablo V. İşlem süreleri (ortalama $\pm$ SD)

	Grup İN (n=36)	Grup US (n=36)	P
Yer belirleme süresi (sn)	6.2 $\pm$ 5.6	26.16 $\pm$ 12.2	<0,001
Giriş süresi (sn)	38.5 $\pm$ 55.5	40.88 $\pm$ 47.7	0.8
Kateterizasyon süresi (sn)	147.4 $\pm$ 80.1	153.5 $\pm$ 61.9	0.7
Toplam kateterizasyon süresi (sn)	153.6 $\pm$ 82.6	179.7 $\pm$ 68.1	0.1

da 1 yaş altındaki hastalarda her ikisinin de daha yüksek olduğu dikkati çekmiştir. Diğer bir alt grup analizi 10 kg altında ve üstünde olan hastalar şeklinde yapıldı. Bu analiz sonucuna göre Grup US'de 10 kg altında olan hastalarda kateterizasyon başarıları %87.5, 10 kg üzerinde olanlarda %100 bulunurken, benzer şekilde ilk girişte başarı oranları da 10 kg altında hastalarda %62.5, 10 kg üzerindekielerde %75 bulundu. Grup İN'de kateterizasyon başarıları (10 kg altı/üstü %100 / %83.3) ve ilk girişte başarı oranları (10 kg altı/üstü %60 / %50) karşılaştırıldığında 10 kg altındaki hastalarda her ikisinin de daha yüksek olduğu görülmüştür.

TARTIŞMA

Pediyatrik kardiyovasküler cerrahi geçirecek hastaların ameliyat sırasındaki takibi ve ameliyat sonrasında yoğun bakım sürecinde santral venöz kateterin bulunması takip ve tedavide önemli bir yere sahiptir. Ancak işleme bağlı gelişen mekanik komplikasyonlar ile morbidite, mortalite ve hastanede kalış süreleri arasında anlamlı bir birliktelik mevcuttur. Çalışmamız sonucunda her iki grupta ilk girişte başarı oranı benzer bulundu ve oluşan mekanik komplikasyonlar açısından iki grup arasında fark yoktu. Tüm kateterizasyon süreleri istatistiksel anlamlı farklılık göstermese de Grup US'de Grup İN'den uzundu ($p=0.15$) ve giriş yeri belirleme süresinin US grubunda İN grubuna göre anlamlı olarak uzadığı ($p<0.01$) saptandı.

İnternal juguler ven kateterizasyonunun ultrason eşliğinde yapılmasının kateterizasyon başarı oranını artırdığı, mekanik komplikasyon oranını azalttığı ve kateterizasyon süresini kısalttığını gösteren birçok çalışma mevcuttur (2-5). Mekanik komplikasyonların oranı uygulayıcının tecrübesine ve komplikasyonların tanımına bağlı olarak değişir. Erişkin ve çocuk hastaların santral venöz kateterizasyonunda ultrason yardımcı tekniğin kullanımı, vene giriş zamanını kısaltmakta, travmatik komplikasyonların azalmasını sağlamaktadır (6). Leyvi ve ark. (5) pediyatrik kardiyovasküler cerrahi geçirecek 149 hastanın dahil edildiği çalışmalarında ultrason ve işaret noktası yönteminin internal juguler kateterizasyon başarıları ve mekanik komplikasyonlara olan etkisini

araştırmışlar ve ultrason yardımıyla yapılan kateterizasyonların başarılarını %91, işaret noktası grubunda ise %72.5 olarak anlamlı bulmuşlardır ancak komplikasyon oranları arasında önemli bir fark saptanmamıştır (5). Subklavyan arter hasarının potansiyel yan etkileri internal juguler venin kateterizasyonu sırasında gelişen internal karotid arter hasarı kadar önemli değildir. Çünkü serebral tromboembolizm veya havayolu basısı riski pratik olarak düşüktür. Fakat subklavyan arter kanamasının tek başına bası ile kontrolü güç ve kanın plevral kaviteye dolması sebebiyle fark edilmesi zor olabilir (1).

İstatistiksel analizler ilk girişte başarısızlığın mekanik komplikasyonlar için en önemli risk faktörü olduğunu göstermektedir. Başarısız girişim sayısı arttıkça komplikasyon oranı da dramatik şekilde artmaktadır (9). Ventakaraman ve ark. (4) yaptığı çalışmanın sonucuna göre santral venöz kateterizasyon esnasında ikiden daha fazla girişim yapılmasının komplikasyon oranıyla korele olduğu bulunmuştur. Yoğun bakımda takip edilen infant ve çocuklarla yapılmış bu çalışmada girişim sayısının komplikasyonlara olan etkisi raporlanmış ve ikiden fazla girişim yapılan 8 hastada (%8) hematoma, benzer şekilde 4 hastada (%4) subklavyan arter delinmesi meydana gelmiştir.

Bu çalışma ile subklavyan ven kateterizasyonunda iki boyutlu USg kullanımının işaret noktası yöntemine göre ilk girişte başarı oranını artırmadığı sonucuna ulaştık. Kateterizasyon başarıları Grup İN'de % 94.4 iken Grup US'de %91.7 idi. İlk girişte başarı oranı ise Grup İN'de % 58.3 iken Grup US'de % 66.7 olarak bulundu ($p=0.46$). Froehlich ve ark. (61) çalışmalarında kateterizasyon başarıları ve komplikasyon oranlarını uygulayıcının deneyimine göre sınıflamışlardır. Buna göre pediatrik yan dal uzmanının kateterizasyon başarısının asistan doktor ile aynı olduğu sonucuna varmışlardır. Aynı şekilde ilk girişte başarı oranı da benzer bulunmuştur. Ancak USg ile kateterizasyon yapılan hastalarda arteriyel delinme, kateterizasyon yan dal uzmanı tarafından yapıldığında %5 iken asistan doktor tarafından yapıldığında %12.5 bulunmuştur. Çalışmamızda tüm kateterler son sene araştırma görevlisi tarafından öğretim görevlisi denetiminde yapılmıştır.

Özellikle yenidoğan döneminde opere edilen hastalarda subklavyan venin görüntülenmesinde güçlük olmaktadır, bunun en önemli nedeni ultrason probunun çok sınırlı, küçük bir alanda kullanım gerektirmesidir. Görüntülemenin iyi yapılamaması santral venöz kateterizasyona bağlı komplikasyonları artırmaktadır. Venkataraman ve ark. (10) çalışmalarında yaş ile komplikasyonlar arasında bir ilişki olduğunu öne sürmüşler, 1 yaş altında kateterize edilen hastalarda hematoma 5 hastada

görüldürken, 5 yaş ve üzeri hastaların sadece 1 tanesinde meydana gelmiştir. Benzer şekilde arteriyel delinme 5 yaş altındaki hastaların 4'ünde meydana gelirken 5 yaş üzerinde hiçbir hastada görülmemiştir. Benzer bir çalışma da Levyi ve ark. tarafından yapılmıştır (5). Hastalar 1 yaş altında ve üstünde, 10 kg altında ve üstünde olacak şekilde alt gruplara ayrılmıştır. 10 kg altında olan hastalarda başarı oranı %80 bulunurken, 10 kg üzerindeki hastalarda %96.7 bulunmuştur. Aynı şekilde başarı oranı 1 yaş altındaki hastalarda %77.8 iken, 1 yaş üzerindeki hastalarda %94.7 bulunmuştur. Ultrason grubundaki çocuklarda kateterizasyon zorluğunun en önemli sebeplerinin başında USG ile kateterize edilecek venin iyi görüntülenememesi gelmektedir. Bu nedenle 1 yaş üzeri ve 10 kg üzerinde olan çocuklarda USG kullanımının ilk tercih olması gerektiği kanaatindeyiz.

Girişim başarısızlığının diğer bir önemli nedeni kılavuz telin yerleştirilememesidir. Çalışmamızda başarısız girişimlerde en sık karşılaşılan sorun kılavuz telin J ucunun kılavuz iğne içerisine yerleştirilememesinden kaynaklandı, bu nedenle özellikle çok küçük damarların kullanıldığı kateterizasyonlarda yumuşak uçlu kılavuz teller kullanılabilir. Çalışmamızda, bir çocukta ultrason eşliğinde subklavyan ven görüntülenip J uçtan ilerleme sağlanamayınca ters uç gönderilen kılavuz tel üzerinden yerleştirilen kateterin operasyon sırasında sol toraks içine ilerlediği tespit edildi. Bu komplikasyon yumuşak uçlu kılavuz tel kullanımı ile önlenebilirdi.

Ultrason kullanımının kateterizasyondaki asıl faydası girilecek venin boyutunun, ciltten olan derinliğinin, doluluğunun saptanabilmesi ve en önemlisi de USG ile venin iğne tarafından delindiğinin gösterilebilmesidir (3). Subklavyan ven dolgunluğu inspiyum sırasında venöz dönüş artmasına bağlı olarak değişir. Subklavyan artere göre daha yüzeyseldir ve pulsasyon göstermez, bu özelliklerinden dolayı ultrason ile görüntülenmesi kolaydır (2).

İşlem süresi açısından baktığımızda çalışmamızda işaret noktası yöntemiyle karşılaştırıldığında ultrason grubunda giriş yeri belirleme süresi anlamlı olarak uzun bulundu ($p<0.01$). Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlılık göstermese de giriş süresi ve toplam kateterizasyon sürelerinin ultrason grubunda uzun olduğu görüldü. Grebenik ve ark. (11) kalp cerrahisi uygulanacak çocuk hastalarda internal juguler ven kateterizasyonu için işlem sırasında kılavuz telin yerleştirilme zamanlarını kaydettikleri çalışmalarında ultrason ve işaret noktası yöntemleri arasında anlamlı fark olmadığını göstermişlerdir.

Ultrason kullanımının dezavantajlarından bahsetmek gerekirse belki de en önemlisi öğrenme sürecinin zaman almasıdır (10). Bununla birlikte taşınabilir USG cihazının hasta başında hazırlanması, *transducer* ve kablo-

nun steril kılıf ile sarılması ve subklavyan venin görünür hale getirilmesi klasik işaret noktası tekniğine göre çok daha fazla zaman almaktadır. Bu nedenle acil durumlarda USG kullanımı önerilmemektedir (1).

Açık kalp cerrahisi uygulanacak pediyatrik hastaların subklavyan ven kateterizasyonunda işaret noktası yöntemi ile USG kılavuzluğunda kateterizasyonunun karşılaştırıldığı çalışmamızın sonuçları şu şekilde özetlenebilir: Subklavyan ven kateterizasyonunda iki boyutlu USG kullanımı işaret noktası yöntemine göre ilk girişte başarı oranını artırmamaktadır. Her iki grup arasında kateterizasyon başarısı ve mekanik komplikasyon gelişim oranları açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Ultrason kılavuzluğunda kateterizasyon gerçekleştirilen hastalarda, subklavyan venin klavikula ile yakın anatomik komşuluğu nedeniyle kolaylıkla görüntülenememesi sonucu işlem süresi ultrason grubunda işaret noktası yöntemine göre daha uzun bulunmuştur.

KAYNAKLAR

1. National Institute for Clinical Excellence. Guidance on the use of ultrasound locating devices for placing central venous catheters. NICE Technology Appraisal Guidance- No.49, London, 2002.
2. Pirotte T. Ultrasound-guided vascular access in adults and children: beyond the internal jugular vein puncture. Acta Anaesthesiol Belg 2008;59: 157-166.
3. Asheim P, Mostad U, Aadahl P. Ultrasound guided central venous cannulation in infants and children. Acta Anaesthesiol Scand 2002;46: 390-392.
4. Karakitsos D, Labropoulos N, De Groot E, Patrianakos AP, Kouraklis G, Poularas J, Samonis G, Tsoutsos DA, Konstadoulakis MM, Karabinis A. Real time ultrasound guided catheterisation of the internal jugular vein; a prospective comparison with the landmark technique in critical care patients. Crit Care 2006;10: R162.
5. Leyvi G, Taylor DG, Reith E, Wasnick JD. Utility of ultrasound-guided central venous cannulation in pediatric surgical patients: a clinical series. Paediatr Anaesth 2005;15: 953-958.
6. Troianos CA, Jobs DR, Ellison N. Ultrasound-guided cannulation of the internal jugular vein. A prospective randomized study. Anesth Analg 1991;72: 823-826.
7. Hatfield A, Bodenham A. Portable ultrasound for difficult central venous access. Br J Anaesth 1999;82: 822-826.
8. Maecken T, Grau T. Ultrasound imaging in vascular access. Crit Care Med 2007;35: 178-185.
9. Johnson EM, Saltzman DA, Suh G, Dahms RA, Leonard AS. Complications and risks of central venous catheter placement in children. Surgery 1998;124: 911-916.
10. Venkataraman ST. Percutaneous infraclavicular subclavian catheterization in critically ill infants and children. J Pediatr 1987; 113: 480-484.
11. Grebenik CG, Boyce A, Sinclair E, Evans RD, Mason DG, Martin B. NICE guidelines for central venous catheterization in children. Is the evidence base sufficient? Br J Anaesth 2004;92: 827-830.

KLİNİK ÇALIŞMA / CLINICAL RESEARCH

**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ BEYİN CERRAHİ AMELİYATHANELERİNDE
ENDOVASKÜLER ELEKTROKARDİYOĞRAFI KILAVUZLUĞU İLE YAPILAN
SUBKLAVYAN VEN KATETERİZASYONU İŞLEM KOMPLİKASYONLARININ
RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ**

**RETROSPECTIVE ANALYSIS OF THE COMPLICATIONS OF THE SUBCLAVIAN VEIN
CATHETERIZATIONS PERFORMED UNDER ENDOVASCULAR
ELECTROCARDIOGRAPHIC GUIDANCE IN HACETTEPE UNIVERSITY
NEUROSURGERY OPERATING THEATRES**

Meltem BUZ¹, Şennur UZUN², Ülkü AYPAR²

¹Mardin Devlet Hastanesi, Mardin, Türkiye

²Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

¹Mardin State Hospital, Mardin, Turkey

²Hacettepe University Faculty of Medicine, Department of Anesthesiology and Reanimation, Ankara, Turkey

ÖZET

Amaç: Santral ven kateterizasyonu; santral venöz basıncın izlenmesine, sıvı yönetiminin düzenlenmesine ve venöz hava embolisinin sağ atrium girişinden aspire edilmesine olanak sağlar. Kateter ucunun doğru yerleşimi; kateterin efektif kullanımı, santral venöz basıncın doğru ölçülmesi ve komplikasyonlardan kaçınılması açısından vazgeçilmezdir. Intrakardiyak elektrokardiyoğrafının, kateter ucunun doğru yerleştirilmesindeki etkinliğini ve kateter takılması sırasında oluşabilecek komplikasyon oranına etkisini araştırmak amacı ile subklavyan ven kateterizasyon kayıtları incelenmiştir.

Yöntem: Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu onayı alındıktan sonra hasta kayıtlarından üç ameliyathenede dokuz yıllık süre boyunca (Ocak 2004-Ekim 2013) 18 yaş üstü hastalara uygulanan 1017 subklavyan ven kateterizasyonu kayıtları incelenmiştir. İşlemi gerçekleştiren kişinin tecrübesinin komplikasyonlar üzerine etkisi olup olmadığı araştırılmıştır.

Bulgular: Ocak 2004-Ekim 2013 arasında toplam 1364 subklavyan ven kateterizasyonu uygulanmış, 178 hasta 18 yaş altı olması, 169 hasta kayıtlardaki eksiklikler nedeni ile çalışma dışı bırakılmıştır. Endovasküler elektrokardiyografi kılavuzluğunda 962 kateterizasyon uygulanmıştır. Toplam komplikasyon oranı %4.91 bulunmuştur. Bir hastada pnömotoraks (%0.09), 5 hastada arteriyel ponksiyon (%0.5) kaydedilmiştir. Altı hastada kateter ucu malpozisyonu tespit edilmiştir (%0.58). Yüz dokuz hastada kateterizasyon sırasında aritmi gözlenmemiştir. Uzman ve asistanların iğne giriş sayılarının ortalamaları sırasıyla 1.19 ± 0.52 ve 1.20 ± 0.55 'tir, aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0.674$). Uzman ve asistanlar arasında, kateterizasyonun daha tecrübeli birine bırakılma oranı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.007$).

Sonuç: Bu çalışmada endovasküler elektrokardiyografi, subklavyan ven kateterizasyonunda kateter ucunun yerinin doğru belirlenmesinde etkili bulunmuştur. Bu çalışmaya ve literatürde yayınlanan bilgilere göre subklavyan ven kateterizasyonunun en sık komplikasyonu subklavyan arter ponksiyonudur. İğne girişi sayısı ve komplikasyon oranları uygulayıcının tecrübesinden bağımsız bulunmuştur. Uygulayıcının tecrübesi arttıkça kateterizasyonu daha tecrübeli bir anesteziiste devretme ihtiyacı azalmaktadır.

ANAHTAR KELİMELEER: Endovasküler elektrokardiyografi, Santral venöz kateterizasyon, Subklavyan ven kateterizasyonu

SUMMARY

Objective: Central vein catheterization enables the monitorisation of central venous pressure, management of fluid administration and aspiration of venous air embolus from the entrance of right atrium. Accurate positioning of the catheter tip is essential to avoid complications. ECG guidance is a well-known technique for this purpose. In this retrospective study, we reported 1017 catheterizations in respect to complications and the effectiveness.

Methods: After the approval of Hacettepe University Non-Interventional Researches Ethics Committee, the reports of 1017 subclavian vein catheterisations done over a 9 years period (January 2004 to October 2013) in patients over 18, were retrospectively evaluated and research has been done on the matter if the experience of the person doing the application has an affect on the complications or not.

Results: Between January 2004 and October 2013, 1364 subclavian vein catheterizations were performed of which 178 were under 18 years old. One hundred and sixty-nine of them were not evaluated because of incomplete records. Nine hundred and sixty-two catheterizations were performed with endovascular electrocardiographic guidance. The overall complication rate was 4.91%. One patient had pneumothorax (0.09 %) and 5 patients had arterial puncture (0.5%). Six patients had catheter tip malpositions (0.58%). Amongst 109 of the patients no sign of arithmia was observed during the catheterisation. The average number of needle insertion for specialists is 1.19 ± 0.52 and for the residents is 1.20 ± 0.55 and the difference between them is not statistically significant ($p=0.674$). Amongst the specialists and residents, the ratio of catheterisation to be done by a more experienced staff is found to be statistically significant ($p=0.007$).

Conclusion: Endovascular electrocardiogram is found effective for accurate positioning of subclavian vein catheter tip. Number of attempts and complications were independent of the experience of the performer. As the anesthesiologists' experience increases, the need to leave the catheterization to a more experienced one decreases.

KEY WORDS: Endovascular electrocardiography, Central venous catheterization, Subclavian vein catheterization

Çıkar çatışması/Conflict of Interest: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir./ Authors do not report any conflict of interest.

Geliş tarihi/Received: 27/06/2014

Kabul tarihi/Accepted: 22/09/2014

Yazışma Adresi (Correspondence):

Dr. Şennur Uzun, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Sıhhiye, Ankara

E-posta (E-mail): sennuruzun1@gmail.com

GİRİŞ

Santral venöz kateterizasyon hemodinamik durumu stabil olmayan kritik hastalarda santral venöz basınç ölçümü için kullanılır. Sağ atrium-superior vena kava birleşiminde (krista terminalis) ölçülen basınç, santral venöz basınç olarak adlandırılır ve sağ atrium ile sağ ventrikül dolum basınçlarını yansıtır (1, 2). Klinik pratikte santral venöz basınç ölçümü, intravasküler hacmin ve sağ kalp fonksiyonunun bir ölçüsü olarak kullanılır. Santral venöz kateterler gerektiğinde transvenöz kalp pili yerleştirme veya pulmoner arter kateterizasyonu için de kullanılabilir (3). Bu kateterler aracılığı ile büyük hacimde intravenöz sıvılar, vazoaaktif, kostik veya iritan ilaçlar (kalsiyum, kemoterapötikler vb.), total parenteral nutrisyon verilebileceği gibi hemodiyaliz veya plazmaferez uygulamaları için de uygundur (4).

Kateter ucunun sağ atriumun hemen üstünde kalbin dışında ve superior vena kavanın uzun eksenine paralel olması aritmiler ve kardiyak perforasyon gibi fatal komplikasyonların engellenmesi ve hemodinamik ölçümlerin güvenilirliği açısından önemlidir (5, 6). Kateter ile vasküler duvar arasındaki açı 40 dereceden fazla olduğunda superior vena kava perforasyonu riski artmaktadır (7). Kateter ucu yerinin doğrulanması için işlemin floroskopi eşliğinde yapılması, işlem sonrasında çekilen ön-arka akciğer filmleri, transözefageal/transöforasik ekokardiyografi veya intrakardiyak elektrokardiyografi (EKG) tekniği kullanılmaktadır. Amerikan Anestezistler Birliği kılavuzunda kateter ucu yerinin belirlenmesinde elektrokardiyografi kullanılması, kullanılmayan vakalara göre önemli derecede etkili olduğu belirtilmiştir (8).

Santral venöz kateter ucunun yerinin belirlenmesi için intrakardiyak EKG 1949 yılında Von Hellerstein ve ark (9) tarafından tanımlanmıştır. Bu teknik kılavuz telin unipolar bir EKG elektrodu olarak kullanılması ve p dalgalarının analizi ile kateter ucunun yerleşiminin belirlenmesini içermektedir. Bu teknik ilk olarak intrakardiyak kompleks disritmilerin daha sonra da ventrikülatriyal şantların yerinin belirlenmesinde kullanılmıştır (10). Kateter sağ atrium girişinden ilerlerken p dalgaları sivrileşir. Sinoatriyal nodu geçerken bifazik olur ve kateter ilerledikçe negativitesi artar. Sağ ventriküle girdikten sonra QRS kompleksi genişler (11).

Intrakardiyak EKG analizi için iki teknik kullanılmaktadır. Birinci teknikte kılavuz tele, oradan da bir adaptör yolu ile EKG kablolarına bağlanan bir elektrod yardımıyla kılavuz tel üzerinden kateter ucunun yeri belirlenir (12). Daha nadir kullanılan ikinci teknikte hipertonic salin ile doldurulmuş kateter kendisine uyumlu bir adaptöre bağlanır ve EKG elektrodu olarak kullanılır

(13). Elektriksel iletkenliğinin daha fazla olması nedeni ile hipertonic salin kullanılmıştır. İki yöntemin karşılaştırıldığı prospektif randomize bir çalışmada kılavuz tel yönteminin kateter ucu yerinin doğru belirlenmesinde üstün olduğu ve disritmi insidansının daha düşük olduğu bulunmuştur (11).

Intravasküler elektrod oturur pozisyonda yapılan nöroşirürjik girişimlerde intraoperatif hava embolisinin tedavisi için kullanılan santral venöz kateterlerin doğru yerleştirilmesinde başarı ile kullanılmıştır (14). Bu yöntemin etkinliği %92 olarak bildirilmiştir. Kalan %8 vakanın çoğunda ise yeni bir iğne girişi ile malpozisyonu düzeltmek mümkün olmuştur. (15).

Intrakardiyak EKG kateter ucunun yerinin belirlenmesinde faydalı olsa da p dalgalarının izlenmediği atriyal fibrilasyon, kalp pili olan hastalar veya dilate kardiyomyopati olanlarda yanlış negatif sonuçlara neden olabilir. Bu durumlarda kateter ucunun yerinin belirlenmesinde floroskopi, transözefageal ekokardiyografi gibi diğer yöntemlere başvurulabilir (16).

Bu retrospektif çalışmada Ocak 2004-Ekim 2013 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi Beyin Cerrahi Ameliyathaneleri'nde uygulanan subklavyan ven kateterizasyonlarında görülen komplikasyonlar, görülme sıklığı, uygulayıcının tecrübesinin komplikasyonlar üzerine etkisi ve endovasküler elektrokardiyografinin kateter ucunun sağ atrium girişine yerleştirilmesinde etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu onayı alındıktan sonra, hasta kayıtlarından 18-60 yaş aralığındaki hastaların yaş, cinsiyet gibi demografik verileri ile perioperatif komplikasyonlar kaydedildi. Perioperatif komplikasyonlar; kateterizasyon yapan kişinin değişmesi, arter ponksiyonu, kateterizasyon sahasının değişmesi, kateterin takılamaması, kateter ucunun malpozisyonu ve pnömotoraks gelişmesi olarak tanımlandı. İşlemin kim tarafından gerçekleştirildiği ve gerçekleştiren kişinin tecrübesinin komplikasyonlar üzerine etkisi olup olmadığı araştırıldı. Kateterizasyon işlemlerinin ve komplikasyon sıklığının yıllara göre dağılımı da incelendi.

Elde edilen veriler SPSS programının 17. sürümü kullanılarak değerlendirildi. Tanısal istatistikler için frekans (yüzde) ve ortalama $\pm$ standart sapma kullanıldı, kullanılan yöntemlerin başarı oranlarının karşılaştırılmasında kategorik veriler için ki-kare testi kullanıldı, $p < 0.05$ değeri anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Ocak 2004-Ekim 2013 arasında toplam 17227 ameliyat yapılmış ve bunların toplam 1364'üne subklavyan ven kateterizasyonu uygulanmıştır. Bu kateterizasyonlardan 178 tanesi 18 yaş altı hastalardır. 18 yaş üstü 1186 vakadan 1017 tanesi değerlendirmeye alınmış geri kalanı dokümantasyon eksikliği nedeni ile değerlendirilememiştir. Kateterizasyon işlemlerinin yıllara göre dağılımı Tablo I'de gösterilmiştir.

Tablo I. Subklavyan ven kateterizasyonlarının yıllara göre dağılımları

Yıl	Sayı	Yüzde
2004	85	%8.4
2005	132	%13.0
2006	109	%10.7
2007	174	%17.1
2008	144	%14.2
2009	78	%7.7
2010	119	%11.7
2011	78	%7.7
2012	62	%6.1
2013	36	%3.5
Toplam	1017	%100.0

Değerlendirmeye alınan hastalarda ortalama yaş 46 ± 14 yıl, ortalama vücut ağırlığı 72 ± 13 kg bulunmuştur. Kateterizasyon işlemlerinin yıllık ortalaması 101.7 ± 41.2 bulunmuştur (Tablo II).

Tablo II. Demografik veriler

	Erkek	Kadın
Olgu Sayısı	571 (%56.1)	446 (%43.9)
Yaş Ortalaması (yıl $\pm$ ss)	46.15 ± 14	46 ± 14
Vücut Ağırlığı (kg $\pm$ ss)	75.63 ± 16	68.05 ± 13

Dokuz yüz altmış iki kateterizasyonda (%94,6) kateter ucunun yeri endovasküler EKG kılavuzluğu ile belirlenmiştir. İki hastada kateter ucunun yerinin belirlenmesi için floroskopi kullanılması gerekmiştir. Dokuz yüz sekiz hastada aritmi gözlenirken 109 hastada aritmi gözlenmemiştir. Aritmi gözlenenlerin %57.3'ü kadın (n=520), %43.9'u erkek hastalardır (n=446). Aritmi gözlenmeyen hastaların %53.2'si erkek (n=58) iken %46.8'i kadındır (n=51). Kadın ve erkekler arasında aritmi görülme oranları farkı ki-kare testi ile analiz edildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.037).

Dokuz yüz altmış yedi (%95.08) hastada subklavyan ven kateterizasyonu komplikasyonsuz sonlanmıştır. Herhangi bir komplikasyon gelişen 50 hastanın oranı

%4.91'dir (Tablo III). 50 hastada toplam 52 komplikasyon kaydedilmiştir. Tüm komplikasyonların 29'u (%55.76) kadınlarda, 23'ü (%44.24) erkeklerde meydana gelmiştir. 5 (3 kadın, 2 erkek) hastada subklavyan ven ponksiyonu yapılamadığı için santral ven kateterizasyonu sağ internal juguler venden gerçekleştirilmiştir. Alternatif kateterizasyon, bir hastada femoral ven olmuştur. 1 hastada santral venöz kateterizasyon yapılamadığı kaydedilmiş ancak nedenine ait bir kayda rastlanmamıştır.

Tablo III. Cinsiyete göre komplikasyon dağılımı

	Erkek	Kadın	Toplam
Daha tecrübeli bir elden yardım alma	13	20	33
Pnömotoraks	0	1	1
Kateter ucu malpozisyonu	5	1	6
Arter ponksiyonu	2	3	5
Saha değişikliği	0	6	6
Takılamama	1	0	1
Toplam	21	31	52 (%5.11)

Otuz üç hastada (%3.2) kateterizasyon daha tecrübeli bir ele bırakılmıştır. Beş hastada (%0.5) subklavyan arter ponksiyonu kaydedilmiş, ancak arteriyel kateterizasyon yapıp yapılmadığı kaydedilmemiştir. Hastaların tamamında kateter ucunun yerleşimi, kateter uzun aksının superior vena kava ile ilişkisi, hemotoraks ve pnömotoraks varlığı postoperatif dönemde ön-arka akciğer filmleri ile kontrol edilmiştir. Hastaların hiçbirinde hemotoraks gözlenmemiştir. 1 hastada (%0.09) postoperatif akciğer grafisinde pnömotoraks saptanmış ancak bu komplikasyonun nasıl tedavi edildiğine (izlem, göğüs tüpü gerekliliği vb.) ilişkin kayıtlara ulaşılamamıştır. Altı hastada (%0.58) postoperatif akciğer grafilerinde kateter ucunun sağ atrium girişinden farklı bir yerde olduğu kaydedilmiştir. Bu hastaların 4'ünde (%0.39) kateter ucunun ipsilateral internal juguler vende, 1'inde karşı subklavyan vende, 1'inde ise sağ atrium içinde yukarı doğru döndüğü not edilmiştir. Bu hastaların peroperatif endovasküler EKG'de aritmi gözlenmeyen olgular olduğu saptanmıştır.

Kateterizasyonların %92.8'i kraniyal cerrahiler için uygulanmıştır. Bu cerrahilerin %41.4'ü posterior fossa cerrahileridir (Tablo IV). Hastaların 988'ine (%72.2) 7F, 27'sine (%2.6) 9F, 2'sine de (%0.2) 11F kateter uygulanmıştır (Tablo V).

Beş yüz kırk iki vakada iğneyi ilk giren kişi uzman bir anesteziist olmuştur (%53.3). İlk iğne girişinin asistanlar tarafından yapıldığı vaka sayısı 475'tir (%46.6). Sekiz yüz altmış altı vakada (%85.2) ilk iğne girişinde kateterizasyon yapılırken, bir vakada 6 kez iğne girişi

Tablo IV. Kateterizasyon işlemlerinin cerrahi pozisyona göre dağılımı

	Pozisyon-Sayı	Pozisyon-Yüzde
Oturur	421	%41.4
Sırt üstü	563	%55.4
Yüz üstü	33	%3.2
Toplam	1017	%100

Tablo V. Kullanılan kateterler

Kateter Boyu (F*)	Kişi Sayısı	Yüzde
7	988	%97.2
9	27	%2.6
11	2	%0.2
Toplam	1017	%100

*: "F": French kateter çapı ölçü birimi

yapılması gerekmiştir (Tablo VI). Kadınlarda iğne girişi sayısı ortalaması 1.20 ± 0.56 iken erkeklerde 1.20 ± 0.51 olarak bulunmuştur ($p > 0.05$). Ortalama iğne girişi sayısı uzman grubunda 1.19 ± 0.52 iken, asistan grubunda 1.20 ± 0.55 olarak bulunmuştur ($p > 0.05$). On hastada ilk iğne girişini yapan uzman, 23 hastada ilk iğne girişini yapan asistan daha tecrübeli bir elden yardım almak durumunda kalmıştır. İki grup arasındaki bu fark ki-kare testi ile analiz edildiğinde aradaki fark anlamlı bulunmuştur ($\chi^2 = 6.320$, $p = 0.007$). Üç hastada ilk iğne girişi yapan asistan, 2 hastada ilk iğne girişi yapan uzman arteriyel ponksiyon yapmıştır. İki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$) (Tablo VII).

Tablo VI. Kateterizasyonların iğne girişi sayısı dağılımı

Giriş Sayısı	Kişi Sayısı	Yüzde
1	866	%85.2
2	114	%11.2
3	28	%2.7
4	7	%0.7
5	1	%0.1
6	1	%0.1
Toplam	1017	%100

Tablo VII. İğneyi ilk giren kişiye göre komplikasyon dağılımı

	Uzman	Asistan	Toplam
Daha tecrübeli bir elden yardım alma	10	23	33
Pnömotoraks	0	1	1
Kateter ucu malpozisyonu	4	2	6
Arter ponksiyonu	2	3	5
Saha değişikliği	2	4	6
Takılama	1	0	1
Toplam	19	33	52 (%5.11)

TARTIŞMA

Subklavyan ven kateterizasyonlarının tamamı genel anestezi altında ve kontrollü mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda, çoğunluğu elektif cerrahiler öncesinde uygulanmıştır. Uygulayıcıların tamamı en az iki yıldır santral venöz kateterizasyon uygulamışlardır. Asistanların tamamı bir uzman eşliğinde kateterizasyonu gerçekleştirmiştir.

Jeon ve ark. (17), krsta terminalisin transözefageal ekokardiyografi ile belirlenmesinden sonra kateter ucunun intrakardiyak EKG'de p dalgaları ile ilişkisinin incelendiği 51 hastada en uzun p dalgalarının superior vena kava-sağ atrium bileşkesinde (sinoatriyal nodun bulunduğu krsta terminalis) izlendiğini doğrulamışlardır. Aynı çalışmada kateter ucu sağ atriumda iken bifazik p dalgaları varlığı doğrulanmıştır. Bu çalışmada postoperatif akciğer grafilerinde kateter ucu için kalp gölgesinin sağ üst sınırında olması kabul edilmiştir (18). Ancak standart ön arka akciğer grafisinde kalp gölgesinin sağ üst sınırı genellikle sol atrium tarafından oluşturulmaktadır (18). Bu nedenle kateter ucunun kesin pozisyonu bu seviyenin biraz altında olmalıdır. Ayrıca boyun hareketleri ile kateter ucunun 1.5-3 cm kadar yer değiştirebileceği ve kateter ucu yerleşiminin yanlış değerlendirilebileceği de bildirilmiştir. Yüz elli dört vakanın incelendiği bir seride intrakardiyak EKG'nin kateter ucu yerleşimini belirlemede sensitivitesi %96, spesifitesi %83.3 ve toplam prediktif gücü %93.5 olarak bildirilmiştir (19). Floroskopi ve transözefageal ekokardiyografi kateter ucunun yerinin belirlenmesinde endovasküler elektrokardiyografiye alternatif yöntemlerdir. Floroskopi kullanıldığında sadece kateter ucu yeri değil tüm kateterizasyon boyunca kılavuz tel ve dilatörlerin hareketi de izlenebilmektedir (13).

Endovasküler EKG kılavuzluğunun transözefageal ekokardiyografi ile kontrol edildiği 200 hastanın incelendiği prospektif bir çalışmada, krsta terminalisin 1.5 cm üstünde p dalgasının kısalmaya başladığı bildirilmiştir (20).

Floroskopi kullanımının arteriyel kateterizasyonu ekarte ettirmediği bildirilmiştir. Bowdle (13), floroskopi kılavuzluğunda gerçekleştirilen bir sol subklavyan kateterizasyonda kateterin asendan aortaya yerleştiğini ancak superior vena kavada olduğunun düşünüldüğünü bildirmiştir. Bu floroskopik görüntünün yanlış değerlendirilmesinin nedeni olarak, kateterin her iki damar içinde de orta aksa paralel bir görüntü vermesi olabileceği bildirilmiştir. Cerrahin arteriyel kateterizasyondan şüphelenmesi sonucu işlem durdurulmuş ve kateter median sternotomi ile cerrahi olarak çıkarıldıktan sonra asendan aorta tamir edilmiştir.

Kateter yerleştirilmeden transözefageal ekokardi-yografi probu yerleştirilirse yine tel ve dilatatör pozis-yonu gösterilebilir. Jeon ve ark. (17) ve Chu ve ark. (21) kateter ucunun endovasküler EKG kılavuzluğunda doğ-ru belirlenebileceğini göstermek için transözefageal ekokardi-yografi kullanmışlardır. Sağ ve sol taraf inter-nal juguler venin EKG kılavuzluğunda kanülasyonları-nın incelendiği 114 vakalık bir seride transözefageal ekokardi-yografi kateter ucu yerleşiminin doğru belirlen-mesinde altın standart olarak bildirilmiştir. Aynı çalış-mada elektrokardi-yografi kılavuzluğu, yüzeysel anatomi-k işaretlerin kullanılmasına göre sol taraf internal ju-guler ven kanülasyonlarında başarısız bulunmuştur.

Subklavyan ven kateterizasyonunun potansiyel komplikasyonları erken ve geç komplikasyonlar olarak sınıflandırılabilir. Erken komplikasyonlar; arteriyel ponksiyon, kanama, kardiyak aritmiler, torasik duktus hasarı, komşu sinir hasarı, hava embolisi, kateter embo-lisi, pnömotorakstır. Geç komplikasyonlar; ven trombo-zu, darlık ve oklüzyonları, kardiyak perforasyon ve tam-pomad, enfeksiyon ve hidrotoraks olabilir. Subklavyan ven kateterizasyonu sırasında bu komplikasyonların her-hangi biri oluşabilir ancak pnömotoraks (% 2-5), nadi-ren hemotoraks ve şilotoraks diğer yollara göre daha sık görülür. Bazen kateter internal juguler vene veya karşı subklavyan vene girebilir. Bizim verilerimizde 1 hastada (%0.09) pnömotoraks postoperatif akciğer grafisi ince-lemesi ile saptandı. Literatürdeki % 2-5 oranları ile kar-şılaştırıldığında oran çok düşük olarak değerlendirildi.

Pnömotoraks subklavyan ven kateterizasyonunun korkulan komplikasyonlarından birisidir (22). Santral venöz kateterizasyona sekonder bilateral pnömotoraks gelişen vakalar da bildirilmiştir. Bu komplikasyona, ge-çirilmiş median sternotomi sonrası plevral boşlukların birleşmesinin sebep olduğu bildirilse de 70 yaşında bir kadın hastaya uygulanan sağ subklavyan ven kateteri-zasyonu sonrası gelişen bilateral pnömotoraksa plevral boşluklar arasında konjenital olarak geçişler olmasının sebep olmuş olabileceği bildirilmiştir (23, 24). Beş has-tada (%0.5) subklavyan arter ponksiyonu kaydedilmiş, ancak arteriyel kateterizasyon yapıp yapılmadığı kay-dedilmemiştir. Bu sonuç literatürdeki oranlar ile uyum-ludur (25).

Kateterizasyonda kol adduksiyonunu artırma ihtiya-cı, trendelenburg derecesini ve boyun pozisyonunu de-ğiştirme ihtiyacı gibi manipülasyonlar kaydedilmemiş olduğundan analiz edilememiştir.

Sonuç olarak, endovasküler EKG santral venöz kate-terizasyonda kateter ucunun yerinin doğru belirlenme-sinde etkili bir yöntemdir. Subklavyan ven kateterizas-

yonu sırasında en sık komplikasyon arteriyel ponksiyon-dur. Tecrübeli bir elden yardım alma ihtiyacı uygulayıcı-nın tecrübesi arttıkça azalmaktadır. Endovasküler EKG kılavuzluğunda subklavyan ven kateterizasyonu güvenli ve etkin bir işlemdir. Endovasküler EKG kullanımı; kate-ter yerinin intraoperatif olarak doğrulanması açısından, floroskopi ve postoperatif akciğer grafilerinin neden ola-cağı radyasyonu azaltması nedeni ile de avantajlıdır.

KAYNAKLAR

1. Miller Ronald D. Anesthesia. Seventh Edition Churchill Livingstone Inc. USA, 2009 ISBN NO:9781416066248; 577-621.
2. Kelman GR. Interpretation of CVP measurements. Anesthesia 1971; 26: 209-215.
3. Cohn JN. Central pressure as a guide to volume expansion. Ann Intern Med 1967; 66 :1283-1287.
4. Duffy M, Sair M. Cannulation of central veins. Anaesthesia and Intensive Care Medicine 2007; 8: 17-20.
5. Nayeemuddin M, Pherwani AD, Asquith JR. Imaging and management of complications of central venous catheters. Clinical Radiology 2013; 68: 529-544.
6. Schummer W, Herrmann S, Schummer C, et al. Intra-atrial ECG is not a reliable method for positioning left jugular vein catheters. Br J Anaesth 2003; 91:481-486.
7. Scott WL. Complications associated with central venous catheters. A survey. Chest 1988; 94:1221-1224.
8. Rupp SM, Apfelbaum JL, Blitt C, et al. American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access, Practice Guidelines for Central Venous Access. A Report by the American Society of Anesthesiologists. Task Force on Central Venous Access. Anesthesiology 2012; 116: 539-573.
9. Hanna PG, Gravenstein N, Pashayan AG. In vitro comparison of central venous catheters for aspiration of venous air embolism: effect of catheter type, catheter tip position, and cardiac inclination. J Clin Anesth 1991; 3: 290-294.
10. Donovan KD, Power BM, Hockings BM, Lee KY, Barrowclife MB, Lovett M. Usefulness of atrial electrocardiograms recorded via central venous catheters in the diagnosis of complex cardiac arrhythmias. Crit Care Med 1993; 21: 532-537.
11. Pawlik MT, Kutz N, Keyl C, Lemberger P, Hansen E. Central venous catheter placement: comparison of the intravascular guidewire and the fluid column electrocardiograms. Eur J Anaesthesiol 2004; 21: 594-599.
12. Robertson JT, Schick RW, Morgan F, Matson DD. Accurate placement of ventriculo-atrial shunt for hydrocephalus under electrocardiographic control. J Neurosurg 1961; 18: 255-257.
13. Bowdle A. Vascular complications of central venous catheter placement: Evidence-based methods for prevention and treatment. J Cardiothorac Vasc Anesth 2013; 28: 358-368.
14. Michenfelder JD, Martin JT, Altenburg BM, Rehder K. Air embolism during neurosurgery. JAMA 1969; 208: 1353-1358.
15. Marouche A, Engelhardt W, Drüge G, Härtung E, Roewer N. ECG control of the position of the central venous catheter using the Seldinger guide wire: clinical and economic aspects. Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 1998; 33: 114-117.

16. Watters VA, Grant JP. Use of electrocardiogram to position right atrial catheters during surgery. *Ann Surg* 1997; 225: 165-171.
17. Jeon Y, Ryu HG, Yoon SZ, Kim JH, Bahk JK. Transesophageal echocardiographic evaluation of ECG-guided central venous catheter placement. *Can J Anesth* 2006;53: 978-983.
18. Stonelake PA, Bodenham AR. The carina as a radiological landmark for central venous catheter tip position. *Br J Anesth* 2006; 96: 335-340.
19. Koscielniak-Nielsen ZJ, Otkjær S, Hansen OB, Hemmingsen C. CVP catheter electrocardiography: an alternative to radiographic control after cannulation of central veins? *Acta Anaesthesiol Scand* 1991; 35: 762-766.
20. Jobs DR, Schwartz AJ, Greenhow DE, Stephenson LW, Ellison N. Safer jugular vein cannulation: recognition of arterial puncture and preferential use of the external jugular route. *Anesthesiology* 1983; 59: 353-355.
21. Chu KS, Hsu JH, Wang SS, et al. Accurate central venous port-a catheter placement: intravenous electrocardiography and surface landmark techniques compared by using transesophageal echocardiography. *Anesth Analg* 2004; 98: 910-914.
22. Ge X, Cavallazzi R, Li C, Pan SM, Wang YW, Wang FL. Central venous access sites to prevent venous blood clots, blood vessel narrowing, and infection. *Cochrane Database Syst Rev. Cochrane Database Syst Rev.* 2012 14; 3: CD004084.
23. Abd-Elsayed AA, Ghaly T, Faraq E, Esa WA. Bilateral pneumothoraces following a right subclavian catheter insertion after thymectomy for a patient with a myasthenic crisis. *Ochsner J.* 2013;13:256-258.
24. Pazos F, Masterson K, Inan C, Robert J, Walder B. Bilateral pneumothoraces following central venous cannulation. *Case Rep Med.* 2013; 13: 256-258.
25. Dakak M, Gürkök S, Genç O, et al. Subklavyan kateter uygulaması ve komplikasyonları. *Solunum Hastalıkları* 2002; 13: 288-291.

OLGU SUNUMU – CASE REPORT

KONJENİTAL AĞRI DUYARSIZLIĞI OLAN BİR OLGUDA ANESTEZİ YÖNETİMİ

ANESTHESIA MANAGEMENT OF A PATIENT WITH CONGENITAL INSENSITIVITY TO PAIN

Çağla BALI, Nesrin BOZDOĞAN ÖZYILKAN, Pınar ERGENOĞLU, Aslı KARSLI, Şule AKIN

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Başkent University Faculty of Medicine, Department of Anesthesiology and Reanimation, Ankara, Turkey

ÖZET

Konjenital ağrı duyarsızlığı sendromu nadir görülen, açıklanamayan ateş, anhidrozis, ağrıya duyarsızlıkla karakterize sensoriyel ve otonomik bir nöropatidir. Mental retardasyon ve kendilerine zarar verme davranışlarına bağlı gelişen travmalar nedeniyle uygulanacak cerrahilerde hastaların anestezi ihtiyaçları olabilmektedir. Literatürde bulunan olgu sunumları genel anestezinin güvenle kullanılabileceğini desteklemektedir. Ancak bu hastalarda anestezi uygulaması esnasında uyaranlara otonomik yanıtların bozulmuş olması anestezi derinliğini tahmin etmede güçlük yaratabilir. Bu olgu sunumunda konjenital ağrı duyarsızlığı sendromu olan 5 yaşındaki kız olguda bispektral indeks (BİS) monitörizasyonu eşliğinde intravenöz anestezi yönetimini sunmayı amaçladık.

ANAHTAR KELİMELER: Bispektral indeks, genel anestezi, konjenital ağrı duyarsızlığı, vücut sıcaklığı

SUMMARY

Congenital insensitivity to pain syndrome is a rare, sensorial and autonomic neuropathy characterized by unexplained fever, anhidrosis and insensitivity to pain. Patients may require anesthesia for surgical procedures due to mental retardation and traumas arising from self mutilating behaviours. Case reports in the literature support that these patients can be managed with general anesthesia safely. However, it may be difficult to estimate depth of anesthesia due to impaired autonomic responses to painful stimuli during anesthesia management. In this case report, we aim to present our intravenous anesthesia management in a 5-years-old girl with congenital insensitivity to pain by using bispectral index (BIS) monitoring.

KEY WORDS: Bispectral index, general anesthesia, congenital insensitivity to pain, body temperature

GİRİŞ

Konjenital ağrı duyarsızlığı sendromu (KADS) otozomal resesif geçişli, mental retardasyon ve sistemik anhidrozun eşlik ettiği, nadir görülen sensoriyel ve otonomik bir nöropatidir (1,2). Sinir büyüme faktörünün etkilerinden sorumlu olan Tirozin kinaz geninde mutasyon sonucu nöronların aksonal gelişimleri bozulmuştur (3). Sistemik anhidroz, ter bezlerinin innervasyon bozukluğu ile ortaya çıkar ve termoregülasyonu bozarak hayatı tehdit eden hipertermi ataklarına neden olabilir (4). Olgularda ağrının hissedilmemesine bağlı olarak kendine zarar verme ve ortopedik kırıklar sıktır. Ağrılı uyaranlara yanıtsızlığa rağmen dokunma duyuları normaldir. Hastaların değişik seviyelerdeki mental retardasyonu ve dokunma ile oluşabilecek hiperestezi nedeniyle operasyon gerektiren durumlarda anestezi uygulaması gerekir. Anestezi uygulaması esnasında bispektral indeks (BİS)

monitörizasyonu otonomik yanıtları da bozulmuş olan bu olgularda, anestezi ajanların yüksek dozlarından kaçınma ve farkındalığı önleme olanağı sağlayabilir. Bu olgu sunumunda femur kırığı nedeniyle operasyona alınan 5 yaşındaki bir hastadaki BİS monitörizasyonu eşliğinde anestezi yönetimini sunmayı amaçladık.

OLGU SUNUMU

Beş yaşında, 14 kg ağırlığında, konjenital ağrı duyarsızlığı sendromu olduğu bilinen kız hasta yüksekten atlama sonucu oluşan femur fraktürü nedeniyle anestezi polikliniğinde değerlendirildi. Normal zamanında doğan hastamızın anne ve babasının 1. dereceden akraba olduğu, ailede genetik bir hastalık veya konjenital bir malformasyon öyküsü olmadığı öğrenildi. Öyküsünde hastanın geçirdiği sık enfeksiyonlar nedeniyle yapılan kan

Çıkar çatışması/Conflict of Interest: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir./ Authors do not report any conflict of interest.

Geliş tarihi/Received: 27/12/2013

Kabul tarihi/Accepted: 20/05/2014

Yazışma Adresi (Correspondence):

Dr. Çağla Bali, Başkent Üniversitesi Adana Uygulama ve Araştırma Merkezi, Adana

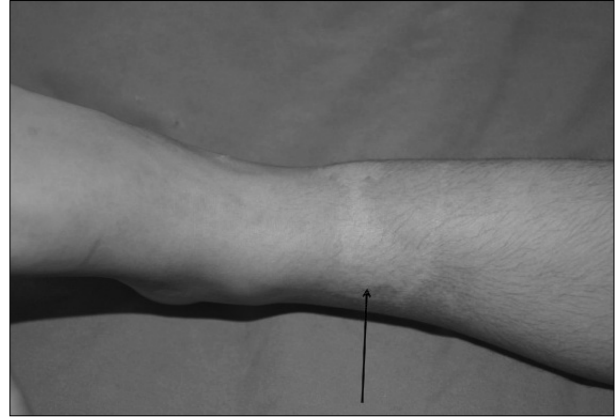
E-posta (E-mail): caglaetike@hotmail.com

tetikleri ve ilaç enjeksiyonları esnasında ağrı duymaması, soba teması sonucu oluşan yanıklara tepki vermesi, dil-dudak ısırıkları ve yürümekte gecikme gibi yakınmalarla hastaneye başvurusu sonucunda "konjenital ağrı duyarsızlığı sendromu" tanısı konulduğu öğrenildi. Mental retardasyonu da bulunan hastanın alt dudağı ve dilinde ısırmaya bağlı lezyon, sağ el parmak uçları ve sağ ayak bileğinde bulunan eski yanık skarları dışında fizik muayenesi normaldi (Resim1-3). Daha önce benzer sebeplerle oluşan kırıkları nedeniyle iki defa genel anestezi aldığı öğrenildi. Hastanın ameliyat öncesi laboratuvar değerlerinde de bir anormallik saptanmadı.

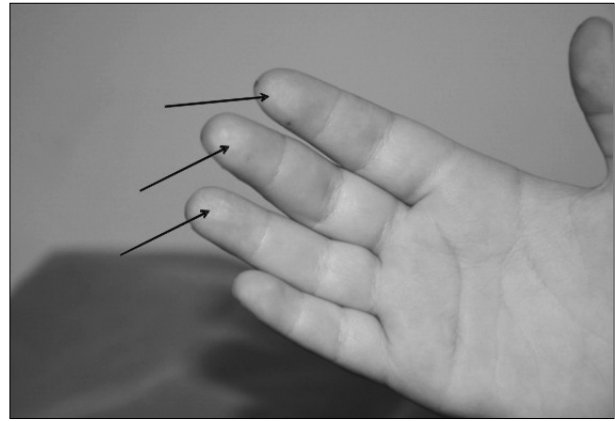
Hastanın operasyondan önce 1 mg intravenöz (iv) midazolamla premedikasyonu sağlanarak 21 °C ısıda olan operasyon salonuna alındı. Rutin anestezi monitörizasyonuna ek olarak BIS monitörizasyonu (BIS Vista, Aspect Medical Systems) ve indüksiyondan sonra özefageal ısı monitörizasyonu yapıldı. Anestezi indüksiyonunda 30 mg propofol ve 7 mg rokuronyum bromür uygulanan hasta 4.0 numara kafli tüp ile entübe edildi. Anestezi idamesinde %50 O₂ ve %50 N₂O karışımı ve BIS 40-60 olacak şekilde iv propofol infüzyonu (4-5 mg kg⁻¹ st⁻¹) uygulandı. BIS değerleri ve vücut ısı 5 dakika aralıklarla kaydedildi. Kırkbeş dakika süren operasyon boyunca hemodinamik bulgular ve vücut sıcaklığı normal sınırlar içinde seyreden olguya postoperatif analjezi amacıyla bir opioid yada herhangi başka bir analjezik kullanılmadı. Operasyonun bitimini takiben nöromüsküler blok neostigmin 0.05 mg kg⁻¹ ve atropin 0.01mg kg⁻¹ ile geri döndürüldü. BIS değeri 87 iken hasta ekstübe edildi. 50. dakikada BIS değeri 95'e ulaşınca postoperatif derlenme ünitesine alındı. Derlenme ünitesinde de kalp atım hızı 96 dk⁻¹, periferik oksijen saturasyonu %98 ve vücut sıcaklığı 36.8 °C iken servisine transfer edildi. Postoperatif dönemde de ağrısı ve ateşi olmayan hasta 2 gün sonra sorunsuz olarak taburcu edildi.



Resim 1: Kendine zarar verme davranışlarıyla oluşan dil-dudak yaralanmaları



Resim 2: Sağ ayak bileğinde bulunan eski yanık skarları



Resim 3: Sağ el parmaklarında eski yanık skarları

TARTIŞMA

Konjenital ağrı duyarsızlığı sendromu (KADS) nadir görülen 5 tip sensoriyal ve otonomik nöropatiden biridir. KADS olan olgular ağrıyı hissetmemelerinden dolayı ortopedik kırıklar, dil-dudak yaralanmaları gibi kendilerine zarar veren travmalarla hayatlarının bir çok döneminde anestezi uygulamalarına ihtiyaç duyarlar. Ağrı duymamalarına karşın dokunma duyuları normaldir, dokunma ile oluşabilecek hiperestezi ve mental retardasyon anestezi ihtiyacının temelini oluşturur (1).

Literatürde ısı regülasyonunun bozukluğuna bağlı hipertermi atakları nedeniyle kaybedilen olgular olduğu bildirilmiştir (4). KADS'lı olgularda vücut katekolamin seviyeleri de azalmış olup bu azalma en belirgin olarak norepinefrinde gözlenmektedir (5). Bu nedenle anestezi yönetimi, bozulmuş vücut ısı kontrolü nedeniyle oluşabilecek hipertermi ve hipotermi, azalmış katekolamin seviyelerine bağlı hipotansiyon ve diğer kardiyovasküler olaylar açısından özellik göstermektedir. Hastaların premedike edilmesi heyecan ve anksiyete ile tetiklenebilecek ateşi önleyebilir (6). Biz de bu amaçla hastamıza midazolamla premedikasyon uygulayarak operasyon salonuna aldık. Vücut ısı dalgalanmalarını önlemek açı-

sından oda ısısının belli bir seviyede sürdürülmesi ve sıkı bir ısı monitörizasyonu önemlidir. Olgumuzda da operasyon odasının ısısı sabit tutulmuş, hastanın vücut ısısı sürekli olarak izlenmiş ve özefageal ısı operasyonun başında 36.9 °C iken operasyon sonunda 36.4 °C olarak ölçülmüş olup hipotermik yada hipertermik bir durumla karşılaşmamıştır.

KADS'lı olgularda otonomik disfonksiyon nedeniyle yeterli açlık sürelerine rağmen aspirasyon riskinin yüksek olduğunu bildiren bir olgu serisi bulunmaktadır (7). Laringeal maske kullanılan 2 olguda 8 saatlik açlık süresine rağmen solid partiküllü mide içeriği regürjitasyonu ve aspirasyonu olduğu ve bunu hipoksik kardiyak arrestin izlediği bu nedenle bu olgularda hızlı ve seri endotrakeal entübasyonun gerekli olduğu vurgulanmıştır (7). Bu bilgiler doğrultusunda olgumuzda endotrakeal entübasyon uygulayarak havayolu güvenliğini sağlamış olduk.

Anestezi esnasında karşılaşılabilecek bir başka problem ise uyaranlara karşı kan basıncı ve kalp hızı artışı gibi otonomik yanıtların azalması sonucu anestezi derinliğini tahmin etmenin güç olmasıdır (8). Kullanılan anesteziklerin düşük seviyeleri "farkındalık" şeklinde karşımıza çıkabilecekken, yüksek dozlar kardiyovasküler olaylara zemin hazırlayabilir. KADS'lı 20 hastanın değerlendirildiği bir olgu serisinde anestezi esnasında 15 hastada bradikardi ve hipotansiyon geliştiği ve bir tanesinde kardiyak arrest görüldüğü, kardiyovasküler olayların düşünülenenden fazla olduğu bildirilmiştir (2). BIS değerleri anestezi ajanların azalttığı serebral metabolik hızı yansıtmaktadır ve yeterli bir anestezi seviyesi için 40-60 arası değerler yeterli olmaktadır (9). Bu nedenle olgumuzda propofol infüzyon dozları BIS değerleri doğrultusunda uygulanmıştır. Böylece hem farkındalığın önüne geçilmiş hem de yüksek anestezi madde konsantrasyonlarından kaçınılarak hemodinamik stabilite sağlanmıştır.

KADS'lı olgularda hipertermi açısından antikolinergik ilaçlardan kaçınılması gerektiği gibi bir kanı varsa da literatürde bir çok olguda güvenli olarak kullanıldığı ve hipertermi gözlenmediği rapor edilmiştir (4). Olgumuzda da operasyonun sonunda kas gevşetici ilacın etkisini döndürmek amacıyla neostigminin yanında 0.01 mg kg⁻¹ dozunda atropin kullanılmış ve hastanın postoperatif tabibinde de hipertermi ile karşılaşmamıştır.

Sonuç olarak, KADS'lı olgular nadiren karşılaşılsa da anestezi uygulaması açısından özellik gösteren bir hasta grubudur. Bu hastaların genel anestezi uygulaması esnasında vücut ısısı dalgalanmalarının olabileceği, buna yönelik önlemlerin alınmasının yanısıra hemodinamik instabilite açısından duyarlı olan bu olgularda yeterli anestezi derinliğinin sağlanmasında BIS monitörizasyonunun yararlı olabileceği kanısına vardık.

KAYNAKLAR

1. Canbay O, Kose EA, Celebi N, Karagoz AH, Ozgen S. Anesthesia for congenital insensitivity to pain with anhidrosis. Paediatr Anaesth 2007; 17: 190-192.
2. Rozentsveig V, Katz A, Weksler N, et al. The anaesthetic management of patients with congenital insensitivity to pain with anhidrosis. Paediatr Anaesth 2004; 14: 344-348.
3. Indo Y, Tsuruta M, Hayashida Y, et al. Mutations in the TRKA/NGF receptor gene in patients with congenital insensitivity to pain with anhidrosis. Nat Genet 1996; 13: 485-488.
4. Okuda K, Arai T, Miwa T, Hiroki K. Anaesthetic management of children with congenital insensitivity to pain with anhidrosis. Paediatr Anaesth 2000; 10: 545-548.
5. Daniel A, Shekim WO, Koresko RL, Dekirmenjian H. Congenital sensory neuropathy with anhidrosis-a case report and investigation of autonomic nervous system abnormalities. J Dev Behav Pediatr 1980; 1: 49-53.
6. Tomioka T, Awaya Y, Nihei K, et al. Anesthesia for patients with congenital insensitivity to pain and anhidrosis: a questionnaire study in Japan. Anesth Analg 2002; 94 :271-274.
7. Zlotnik A, Gruenbaum SE, Rozet I, Zhumadilov A, Shapira Y. Risk of aspiration during anesthesia in patients with congenital insensitivity to pain with anhidrosis: case reports and review of the literature. J Anesth 2010; 24: 778-782.
8. Brandes IF, Stuth EAE. Use of BIS monitor in a child with congenital insensitivity to pain with anhidrosis. Paediatr Anaesth 2006; 16: 466-470.
9. Akıncı SB, Çelebioğlu B. Bispektral indeks monitörizasyonu. Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi 2006; 4: 85-90.

OLGU SUNUMU – CASE REPORT

**ÜST BATIN CERRAHİSİ GEÇİREN YÜKSEK RİSKLİ HASTALARDA
SEGMENTAL TORAKAL EPİDURAL ANESTEZİ: ÜÇ OLGU****SEGMENTAL THORACIC EPIDURAL ANESTHESIA DURING UPPER
ABDOMINAL SURGERY IN HIGH-RISK PATIENTS: THREE CASE REPORTS****Mine ÇELİK, Ayşenur DOSTBİL, Mehmet AKSOY, Erkan Cem ÇELİK, Muhammet KARACA****Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye**

Atatürk University Faculty of Medicine, Department of Anesthesiology and Reanimation, Erzurum, Turkey

ÖZET

Efektif uygulanan bir epidural blok cerrahi stres sonucu oluşan intraoperatif sempatik stimülasyonu azaltır. Bunun sonucunda, torakal epidural anestezinin (TEA) iskemik miyokard üzerinde faydalı etkileri olabilir. Epidural anestezi ve postoperatif epidural analjezi yüksek riskli hastalarda cerrahi sonuçları iyileştirirken postoperatif morbiditeyi azaltır. Bu makalede kardiyak ve pulmoner açıdan riskli 3 olguda başarı ile uygulanan segmental torakal epidural anestezi deneyimi sunulmuştur.

ANAHTAR KELİMELELER: Torakal epidural anestezi, üst batin cerrahisi, yüksek riskli hasta

SUMMARY

Administered an effective epidural block reduces the intraoperative surgical stress resulting from sympathetic stimulation. Hence, Thoracic epidural anesthesia (TEA) may have beneficial effects on the ischemic myocardium. The use of epidural anesthesia and analgesia in a group of high risk surgical patients is associated with decreased post operative morbidity and improved operative outcome. We have presented three cases with high risk in which segmental block with thoracic epidural anesthesia can be effective in upper abdominal surgeries with spontaneous respiration.

KEY WORDS: Thoracic epidural anesthesia, upper abdominal surgery, high risk patient

GİRİŞ

Epidural blok; büyük abdominal cerrahilerde hem anestezi hem de postoperatif analjezi yönetiminde yaygın olarak kullanılmaktadır ve operatif sonuçlara olumlu etkiler gösterir. Bunlar arasında intraoperatif kan kaybının, tromboembolik olayların, postoperatif solunum komplikasyonlarının azalması sayılabilir (1). İntraoperatif uygulanan epidural anestezinin postoperatif epidural analjezi olarak sürdürülmesi büyük abdominal cerrahi uygulanan yüksek riskli hastalarda solunum sorunlarını azaltır, ciddi olumsuz sonuçların riskini düşürür (2).

OLGULAR

Hastalara işlemden 1 saat öncesinde 5 mg oral yoldan midazolam verildi. Hastaların önceden almış oldukları antihipertansif tedavilerine operasyon gününde de devam edildi. Operasyon odasına alınan hastalara rutin monitörizasyon (elektrokardiyografi-EKG, oksijen saturasyonu-SpO₂, noninvasiv arteriyel kan basıncı-NIBP)

uygulandıktan sonra, lokal anestezi altında intravenöz yol ve intraarteriyel kanülasyon uygulandı. Hastalar oturtularak epidural kateter takılacak bölge aseptik tekniklerle temizlendi. Direnç kaybı yöntemi kullanılarak hastalara torakal bölgede T₇ seviyesinden epidural kateter takıldı. Üç ml %2 lidokainle test dozu yapıldıktan sonra, 10 ml %2 lidokain, 2 ml sodyum bikarbonat, 2 ml fentanil, 6 ml %0.9 NaCl olarak hazırlanan solüsyondan sensoriyal seviyenin T₄-T₁₂ arasında oluşması için gereken miktarda yapıldı. İlk doz bütün olgulara 5 ml uygulandı. İlk doz sonrasında bütün hastalarda 20-25 dakika sonrasında anestezi seviyesi kontrol edildikten sonra cerrahiye izin verildi. Sonraki dozlar için epidural kateterden yapılacak olan lokal anestezi solüsyonu %50 oranında %0.9 NaCl ile sulandırılarak uygulandı. Anestezi oluştuktan sonra bakılan Modifiye Bromage Skalası'na göre hastaların skorları 0 idi. Sensoriyal seviyeye pin-prick testi ve soğuk akü ile bakıldı. Segmental epidural anes-

Çıkar çatışması/Conflict of Interest: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir./ Authors do not report any conflict of interest.

Geliş tarihi/Received: 16/09/2014

Kabul tarihi/Accepted: 22/10/2014

Yazışma Adresi (Correspondence):

Dr. Mine Çelik, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Yakutiye Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Palandöken/Erzurum

E-posta (E-mail): mine.celik74@gmail.com

tezi her 3 hastada da başarıyla uygulandı. İntraoperatif gastrik drenaj için nazogastrik bir sonda topikal bir anestezi yoluyla uygulandı. Hastalar operasyon sonunda 1 gün postoperatif bakım ünitesinde tutulduktan sonra servise çıkarıldılar. 12 saat sonra mobilize edilen hastalarda herhangi bir sorun yaşanmadı. Postoperatif analjezi amacıyla ise epidural yoldan 2 mg morfin, 50 mcg fentanil ve 8 ml %0.9 NaCl içeren 10 ml solüsyon hazırlandı ve uygulandı. Üç gün boyunca VAS skorları 3 veya 3'ün üzerine çıkınca aynı doz tekrarlandı.

OLGU 1: Doksan dört yaşında, koledoko-duodenostomi geçirecek erkek hasta ASA 3 olarak değerlendirildi. Ekokardiyografide ejeksiyon fraksiyonu: 0.45, pulmoner arter basıncı: 50 mmHg, inferior duvarda hipokinezi, sol ventrikül segmenter duvarında hareket bozukluğu saptandı. SFT bulguları ise FEV1: %72, FEV1/FVC: %80, FEF 25-75: %55 idi. Rutin monitörizasyon uygulanan hastada, kalp atım hızı: 67 dk⁻¹ (sinüs ritminde), tansiyon arteriyel: 170/86 mmHg, SpO₂: %90 idi. Operasyon 90 dk sürdü. Batın ekartasyonunda huzursuzluk hisseden hastaya 1 mg midazolam, 50 mcg fentanil intravenöz yoldan uygulandı. Ayrıca epiduralden uygulanmak üzere hazırlanan solüsyondan 5 ml yapıldı. 90 dakika süren operasyonda epidural mayiden 3 kez 5'er ml olmak üzere toplam 15 ml uygulandı.

OLGU 2: Yetmiş yaşında (ASA 4) piloru obstrükte etmiş pankreasa invaze kitle nedeniyle operasyona alınan ve parsiyel omentektomi ile gastroenterostomi yapılan erkek hastanın preoperatif değerlendirilmesinde ekokardiyografi bulguları; ejeksiyon fraksiyonu: 0.33, inferior duvar hipokinetik, yaygın kardiyak hipertrofi, sol ventrikül segmental duvar hareket bozukluğu, şeklindeydi. Solunum fonksiyon testinde (SFT); FEV1: %63, FEV1/FVC: %70, FEF25-75: %50 idi ve orta derecede obstrüksiyon olarak yorumlandı. Hastanın bazal değerleri ise kalp atım hızı: 170 dk⁻¹ (atriyal fibrilasyon), tansiyon arteriyel: 140/90 mmHg, SpO₂: %85 idi. Anestezi sonrası kalp atım hızı 90 dk⁻¹ oldu. Ancak hipotansiyon ya da bradikardi oluşmadı. Operasyon 2 saat sürdü. Batın ekartasyonu sırasında 1 mg midazolam, 100 mcg fentanil yapıldı. Epidural kateterden 120 dakika süren operasyon boyunca hazırlanan solüsyondan sırasıyla 5ml, 4ml ve 4ml olmak üzere toplam 13 ml yapıldı.

OLGU 3: Seksen iki yaşında, ASA 4 olarak değerlendirilen ve akut kolesistit nedeniyle operasyona alınan kadın hastaya laparotomi ile kolesistektomi operasyonu yapıldı. Preoperatif yapılan ekokardiyografide ejeksiyon fraksiyonu 0.45, pulmoner arter basıncı: 80 mmHg, sol

ventrikül sistolik disfonksiyonu, ileri mitral yetmezlik, sol ventrikül segmental duvar hareket bozukluğu mevcuttu. SFT bulguları ise: FEV1: %55, FEV1/FVC: %65, FEF25-45: %50 idi. Hastanın ilk ölçülen vital bulgularında kalp atım hızı: 125 dk⁻¹ (atriyal fibrilasyon), tansiyon arteriyel: 150/70 mmHg, SpO₂: %84 idi ve operasyon 90 dakika sürdü. Midazolam (1.5 mg) ve fentanil (50 mcg) ile sedoanaljezi sağlanan hastaya epidural yoldan 2 kez 5'er ml olmak üzere toplam 10 ml lokal anestezi solüsyonu uygulandı.

TARTIŞMA

Bu olgularda üst batın cerrahisi uygulanan yüksek kardiyak riskli ve pulmoner fonksiyonları sınırlı olan hastalarda segmental torakal epidural anestezi (T₄- T₁₂) oluşturarak başarılı anestezi yönetimimizi gösterdik. Uyguladığımız epidural anestezide kullandığımız lokal anestezi solüsyonu genellikle bikarbonat eklenen lidokain solüsyonudur. Lidokain tercih etmemizin nedeni etki başlangıcının hızlı olmasıdır. Kliniğimizde segmental epidural anestezide komorbid yaşlı hastalardaki uygulamamız, ilk doz sonrasındaki dozların hazırlanan lokal anestezi solüsyonunun yarı yarıya sulandırılarak yapılmasıdır. Lokal anestezinin yoğunluğunu düşürmemize rağmen anestezi oluşmasında herhangi bir problem yaşanmamaktadır.

Torakal epidural anestezi kardiyak sempatik afferent ve efferent blokajından dolayı iskemik miyokardiyumda faydalı etkiler sağlayabilir. Miyokardiyal iskemi modeli oluşturulan ve anestezi uygulanan hayvanlarda TEA'nın miyokardiyal oksijen tüketimini azaltmasının yanı sıra ortalama arteriyel basıncı ve kalp hızını da düşürdüğü bulunmuştur (3,4).

Üst batın cerrahisinde sıklıkla uygulanan anestezi şekli genel anestezidir. Endotrakeal entübasyonla birlikte uygulanan genel anestezi kronik obstrüktif akciğer hastalığı veya astımı olan bazı hastalarda hayatı tehdit edebilen bronkospazma neden olabilir (5,6). Genel anestezi nöromusküler bloker eklensin veya eklenmesin sonuçta rezidüel fonksiyonel kapasitenin düşmesine neden olur. Ayrıca rezidüel nöromusküler blokaj postoperatif pulmoner komplikasyonların oluşmasını kolaylaştırır. Alveolar hipoventilasyona ve gastrik regürjitasyona neden olabilir (7). Nazogastrik sonda kullanımı barsak fonksiyonlarının dönüşünü hızlandırmakla birlikte sesiz bronkoaspirasyon riskini artırır (8).

Yeager ve ark. (1) yüksek riskli 53 hastayı aldıkları çalışmalarında genel anestezide eklenen epidural anestezinin postoperatif morbiditeyi azalttığını ve operatif sonuçları anlamlı bir şekilde iyileştirdiğini bulmuşlardır. Başka bir çalışmada ciddi pulmoner problemi olan seçil-

miş yüksek riskli hastalarda tek başına rejyonel anestezi- nin (epidural anestezi, sürekli spinal anestezi) genel anesteziye alternatif olarak daha cazip bir seçenek olduğu belirtilmiştir (9). Rejyonel anestezi uygulamasının peroperatif stres yanıt ile postoperatif morbiditeyi ve mortaliteyi azalttığı, ilave olarak beslenmenin ve mobilizasyonun erken başlamasında etkili olduğu bilinmektedir (10).

Yaşlı hastalarda lumbal epidural enjeksiyonu takiben enjekte edilen epidural ilacın longitudinal yayılımı daha fazla olabilir. Bunun nedeni lateral intervertebral foramenlerde progresif sklerotik kapanma, santral ve periferik sinir sisteminde ve epidural yağ dokuda yavaş gelişen dejenerasyon olabilir (11). Yaşlı hastalarda daha az ilaç ile daha fazla segment bloke edilebilmektedir. Bizim hastalarımızda da epidural yoldan yapılan ilaç ihtiyacımızın genç hastalara göre daha az olduğu görülmüş, test dozu ile birlikte operasyon öncesinde yapılan 7 ml ilaç ile anestezi seviyesi yeterli hale gelmiştir. Bu mantık ile hareketle intraoperatif dozlar lokal anesteziye yavaşlığı azaltılarak uygulanmıştır.

Sonuç olarak, yüksek kardiyak riskli ve pulmoner problemi olan hastalarda üst batın cerrahisinde bile segmental epidural anestezi tek başına yeterlidir ve peroperatif sonuçları itibariyle güvenilirdir.

KAYNAKLAR

1. Yeager MP, Glass DD, Neff RK, Brinck-Johnsen T. Epidural anesthesia and analgesia in high-risk surgical patients. *Anesthesiology* 1987; 66: 729-736.
2. Rigg JR, Jamrozik K, Myles PS, et al. *Lancet* 2002; 13: 1276-1282.
3. Vik-Mo H, Ottesen S, Renc H. Cardiac effects of thoracic epidural analgesia before and during acute coronary artery occlusion in open-chest dogs. *Scand J Clin Lab Invest* 1978; 38:737-746.
4. Davis RF, De Boer LWV, Maroko PR. Thoracic epidural anesthesia reduces myocardial infarct size after coronary artery occlusion in dogs. *Anesth Analg* 1986; 65: 711-717.
5. Caplan RA, Posner KL, Ward RJ, Cheney FW. Adverse respiratory events in anesthesia: A closed claims analysis. *Anesthesiology* 1990; 72: 828-833.
6. Warner DO, Warner MA, Offord KP, Schroeder DNR, Maxson P, Scanlon PD. Airway obstruction and perioperative complications in smokers undergoing abdominal surgery. *Anesthesiology* 1999; 90: 372-379.
7. Eikermann M, Blobner M, Groeben H et al. Postoperative upper airway obstruction after recovery of the train of four ratio of the adductor pollicis muscle from neuromuscular blockade. *Anesth Analg* 2006; 102: 937-942.
8. Licker M, Schweizer A, Ellenberger C, Tschopp JM, Diaper J, Clergue F. Perioperative medical management of patients with COPD. *Int J Chron Pulmon Dis* 2007; 2: 493-515.
9. Savas JF, Litwack R, Davis K, Miller TA. Regional anesthesia as an alternative to general anesthesia for abdominal surgery in patients with severe pulmonary impairment. *Am J Surg* 2004; 188: 603-605.
10. Sert H, Usta B, Gözdemir M, Kaya A, Muslu B. Yüksek riskli mastektomi olgusunda servikal epidural anestezi uygulaması; a case of cervical epidural anesthesia application in high-risk mastectomy patients: case report. *Türkiye Klinikleri J Anesth Reanim* 2010; 8: 233-236.
11. Wink J, Wolterbeek R, Aarts LP, Koster SC, Versteegh MI, Veering BT. Upper thoracic epidural anesthesia: effects of age on neural blockade and cardiovascular parameters. *Acta Anaesthesiol Scand* 2013; 57: 767-775.

OLGU SUNUMU – CASE REPORT

STİLENİN PLASTİK KAPLAMASININ KOPMASI: ENDOTRAKEAL ENTÜBASYONUN NADİR FAKAT POTANSİYEL OLARAK CİDDİ BİR KOMPLİKASYONU

SHEARED PLASTIC COATING OF THE STYLET: A RARE BUT POTENTIALLY SERIOUS COMPLICATION OF ENDOTRACHEAL INTUBATION

Bahattin TUNCALI¹, Yonca Özvardar PEKCAN¹, Erkan EŞKİ²

¹Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

²Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

¹Başkent University Faculty of Medicine, Department of Anesthesiology and Reanimation, Ankara, Turkey

²Başkent University Faculty of Medicine, Department of Otorhinolaryngology, Ankara, Turkey

ÖZET

Giriş: Stileler sivri ya da sert metal uçlara bağlı travmayı önlemek ve entübasyon sonrasında çıkarılmalarını kolaylaştırmak amacıyla plastik kaplıdır. Bununla birlikte, plastik kaplamalar problemlere yol açabilir. Bu olgu sunumunda, dört numaralı spiralli bir endotrakeal tüpten çıkarılması sırasında stilenin plastik kaplamasının sıyrıldığı bir deneyimi sunmayı amaçladık.

Olgu Sunumu: Genel anestezi altında adenoidektomi planlanan 3 yaşında çocuk, plastik kaplı bir stile yardımıyla 4 numaralı spiralli endotrakeal tüp kullanılarak entübe edildi. Çıkarılması sırasında stilenin distal kısmındaki plastik kaplamanın yerinde olmadığı ve endotrakeal tüp lümeninin sıyrılıp kopan parça ile tıkanıldığı fark edildi. Hemen endotrakeal tüp çıkarıldı ve stile üzerindeki sıyrılarak kopan plastik kaplamanın tek parça olduğu doğrulandı. Hasta başka bir endotrakeal tüp ve stile ile tekrar entübe edildi. Devamında cerrahi işlem, idame ve derlenme periyodları sorunsuzdu.

Sonuç: Bu olgu sunumu, stilenin plastik kaplamasının sıyrılmasının nadir fakat potansiyel olarak ciddi bir komplikasyon olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca, bu komplikasyonu önleme, erken tanı ve oluştuğunda havayolu yönetimi ile ilişkili tavsiyeler sunulmuştur.

ANAHTAR KELİMELE: Entübasyon, Komplikasyon, Stile, Plastik kaplama

SUMMARY

Introduction: Stylets are plastic coated to prevent injury from sharp or rough metal ends and to facilitate their removal after intubation. However, the plastic coating may lead to problems. In this case report, we aimed to report an experience in which the plastic coating of the stylet sheared during its removal from a 4 mm reinforced endotracheal tube.

Case Report: A 3-year-old child scheduled for adenoidectomy under general anesthesia was intubated using a 4 mm reinforced endotracheal tube with the aid of a plastic coated stylet. At removal, it was noticed that the plastic coating over the distal part of the stylet was missing and the lumen of the endotracheal tube was obstructed by the distal sheared-off portion. The endotracheal tube was immediately removed and confirmed that the sheared-off part is a single piece. The patient was re-intubated with another endotracheal tube and stylet. Subsequent surgical procedure, the maintenance and the recovery periods were uneventful.

Conclusion: This case report highlights that a shearing off the plastic coating of the stylet is a rare, but potentially serious complication. Furthermore, suggestions for prevention, early diagnosis and airway management when plastic coating has been sheared-off were presented.

KEY WORDS: Intubation, Complication, Stylet, Plastic coating

Çıkar çatışması/Conflict of Interest: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir./ Authors do not report any conflict of interest.

Geliş tarihi/Received: 01/05/2014

Kabul tarihi/Accepted: 18/07/2014

Yazışma Adresi (Correspondence):

Dr. Bahattin Tuncalı, Başkent Üniversitesi Zübeyde Hanım Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Caher Dudayev Bulvarı No:175 Karşıyaka, İzmir

E-posta (E-mail): tuncali.bahattin@gmail.com

GİRİŞ

Plastik kaplanmış stileler, sert metal uçların hastaya zarar vermemeleri ve endotrakeal tüpten daha kolay çıkarılabilmeleri amaçlarıyla geliştirilmişlerdir (1-4). Bununla birlikte, yenidoğan ve infantlarda 2,5-3 numaralı ve erişkinde 6 numaralı çift lümenli tüp kullanımı sırasında stile çevresindeki plastik kaplama ile ilişkili problemler bildirilmiştir (5-13). Literatür araştırmalarımız sırasında, 4 numaralı spiralli endotrakeal tüp kullanımı sırasında stilenin plastik kaplamasının sıyrılarak kopması ile ilişkili bir yayına rastlanmamıştır. Bu olgu sunumu ile genel anestezi altında adenoidektomi uygulanan 3 yaşındaki hastada 4 numaralı spiralli tüp ve stile kullanılarak gerçekleştirilen endotrakeal entübasyon sırasında yaşadığımız, nadir görülen ve hayati tehlike potansiyeli olan bir deneyimin sunulması amaçlanmıştır.

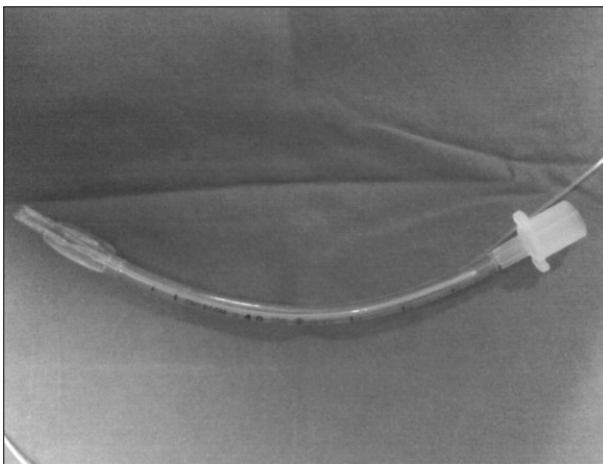
OLGU SUNUMU

Hastamız 3 yaşında, 13 kg ağırlığında kız çocuğu idi. Genel anestezi altında adenoidektomi operasyonu planlanan olgunun preoperatif dönemde yapılan fizik muayene ve laboratuvar tetkikleri normaldi. Premedikasyonda 0,5 mg/kg oral midazolam uygulandıktan sonra operasyon salonuna alınan hastaya oksijen (% 50) ve azot protoksit (% 50) karışımı içinde sevofluran kullanılarak inhalasyon indüksiyonu yapıldı. Damar yolu 22 G intravenöz kanül ile açıldı ve 0,01 mg kg⁻¹ atropin, 0,5 mg kg⁻¹ atakuryum bu yolla uygulandı. Yaklaşık iki dakika sonra, plastik kaplaması olan ve 2,5-4,5 numaralı tüpler için kullanılması önerilen stile yerleştirilmiş olan spiralli 4 numaralı kafli endotrakeal tüp kullanılarak endotrakeal entübasyon gerçekleştirildi. Entübasyon sonrasında stile çıkarılırken direnç ile karşılaşıldı ve stile çıkarıldıktan sonra distal kısmında plastik kaplamanın olmadığı farkedildi. Endotrakeal tüpe bakıldığında, stile

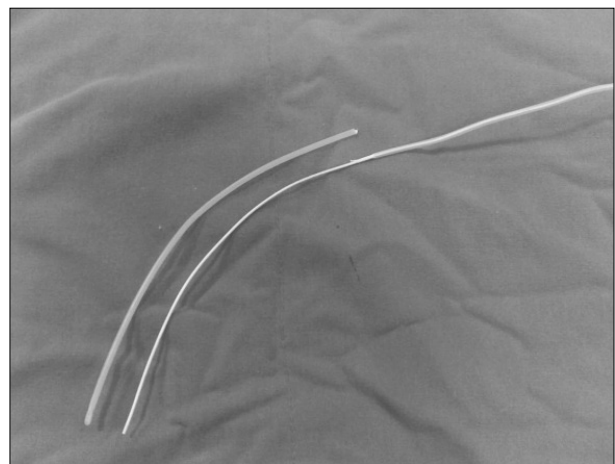
üzerinden sıyrılarak kopan parçanın endotrakeal tüp içinde olduğu görüldü (Resim 1). Hemen endotrakeal tüp çıkarıldı ve stile üzerindeki sıyrılarak kopan plastik kaplamanın tek parça olduğu doğrulandı (Resim 2). Aynı boyda yeni bir stile yaklaşık 2 ml serum fizyolojik ile ıslatılarak yeni bir 4 numaralı spiralli endotrakeal tüp içine yerleştirildi. Maske ile ventilasyonu takiben gerçekleştirilen endotrakeal entübasyondan sonra stilenin çıkarılması sırasında herhangi bir direnç görülmedi, cerrahi işlem ve ardından gerçekleştirilen ekstübasyon sorunsuzdu.

TARTIŞMA

Stileler, endotrakeal tüplere istenilen şekli vermek ve endotrakeal entübasyonu kolaylaştırmak için yaygın biçimde kullanılmaktadırlar (1-3). İdeal bir endotrakeal entübasyon stilesinin; güvenli, kullanışlı, kolay şekil verilebilen, sağlam olması ve endotrakeal tüpten kolay çıkarılabilmesi gerekmektedir (4). Bazı anestezi uzmanları stileyi rutin olarak kullanmakta iken bazıları sadece spiralli endotrakeal tüp kullandıklarında ya da zor entübasyon için tercih etmektedirler (5). Plastik kaplanmış stileler sert metal uçların hastaya zarar vermemeleri ve endotrakeal tüpten daha kolay çıkarılabilmeleri amaçlarıyla geliştirilmişlerdir (6). Bununla birlikte, stile çevresindeki plastik kaplamaların, stilenin tüpten çıkarılması sırasında sıyrılarak kopması genellikle 2,5-3 numaralı tüpler kullanılan pediatrik olgularda bildirilmiştir (6-10). Ancak, benzer komplikasyon daha büyük tüplerin kullanıldığı erişkin hastalarda da görülebilir. Prabhat ve ark. (11) 38 yaşında erişkin bir hastada stile yardımıyla çift lümenli 6 numaralı tüp kullanarak gerçekleştirdikleri endotrakeal entübasyondan hemen sonra stile çıkarıldığında distal kısmında plastik kaplamanın olmadığını fark ettiklerini ve kopan parçanın endotrakeal tüp içinde bulunduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, stilenin plastik kapla-



Resim 1. Stilenin distal kısmından sıyrılarak kopan parçanın endotrakeal tüp içindeki görüntüsü



Resim 2. Stile üzerinden sıyrılarak kopan plastik kaplamanın tek parça görüntüsü

masından kopan distal parçanın alt havayollarına migrasyonu ve alt havayolu obstrüksiyonu da olasıdır ki bu durumda kopan parçanın çıkarılması için invaziv yöntemler gerekmektedir (12,13).

Endotrakeal entübasyon sırasında kullanılan stilenin plastik kaplamasının sıyrılarak kopmasının nedenleri açık değildir ve multifaktöriyel gibi görünmektedir. Metal endotrakeal tüp konnektörleri kullanıldığı yıllarda, plastik kaplı stileler bükülü halde iken tüpten çıkarıldığında, plastik kaplamalarının sıyrılarak koptuğu, tekrarlayan kullanımlarında plastik kaplamanın zayıfladığı ve bu nedenle tek kullanımlık olmaları gerektiği vurgulanmıştır (3, 4). Sert plastik kaplı stilelerin ince pediatrik endotrakeal tüplerin içine sıkıca yerleşmesi stilenin endotrakeal tüpten çıkarılmasını zorlaştırmaktadır. Endotrakeal tüpe şekil vermek için stilenin bükülmesi, trakea içine yerleştirilen tüpten stilenin çıkarılmasını daha da zor hale getirir. Bu kısım stilenin maksimum strese maruz kaldığı kısımdır. Stileyi çıkarabilmek için ağız kenarı seviyesinde endotrakeal tüpün dıştan iyice sıkı tutulması içindeki stilenin de sıkıştırılmasını sağlar ve çıkarılmasını daha da zor hale getirir (6). Bu sırada stilenin proksimal ucundan güçlü bir biçimde tüp içinden çekilmesi, tüp içinde sıkıştırılmış kısmın distal parçasının üzerindeki plastik tabakanın sıyrılıp kopmasına yol açabilir. Stilenin endotrakeal tüpten çıkarılmasını kolaylaştırmak amacıyla kayganlaştırıcı kullanılması önerilmektedir (7). Bhargava ve ark. (8) 3 numaralı endotrakeal tüp içine yerleştirilen stile kullanarak gerçekleştirdikleri entübasyonun ardından stile çıkarıldığında plastik kaplamanın sıyrılmış olduğunu ve kopan parçanın endotrakeal tüp içinde olduğunu fark etmişlerdir. Bu olguda kopmanın, stile üzerinde maksimum stresin olduğu, stilenin bükülme yerinde olduğunu saptamışlardır.

Bizim olgumuzda stile çevresindeki plastik kaplama, maksimum stresin olduğu kısım olan ağız kenarı seviyesinde endotrakeal tüpün sıkıca tutulduğu kısımdan itibaren stileden sıyrılarak kopmuştur (Resim 2). Olgumuzda stilenin tüpten çıkarılması sırasında direnç ile karşılaşılmasının nedenleri endotrakeal tüpe şekil vermek amacıyla fazla bükülmesi ve kayganlaştırıcı kullanılmasının unutulmasıdır. Direnç nedeniyle, endotrakeal tüp ağız kenarında sıkıca tutulurken stile proksimal ucundan güçlü bir biçimde çekilmiş ve sıyrılmış olmuştur. Ayrıca kullanılan stilenin steril edilerek birden çok kez kullanıldığı öğrenilmiştir ki bu da stile üzerindeki kaplamanın zayıflamış olduğunu göstermektedir. Endotrakeal entübasyonu takiben stile çıkarılır çıkarılmaz olayın fark edilmesi, hasta solutulmadığından, kopan parçanın alt solunum yollarına migrasyonunu önlemiştir. Yeni bir stile yaklaşık 2 ml serum fizyolojik ile ıslatılarak endotrakeal tüp içine yer-

leştirilerek hazırlandığında tüp içinden çıkarılma sırasında herhangi bir direnç ile karşılaşılmamıştır.

Bu olgu sunumu, zaman zaman hayat kurtarıcı olarak kullanılan stilelerin temel prensiplere uyulmadan kullanılması halinde hayatı tehdit edebilecek potansiyel bir tehlike olabileceğini göstermektedir. Endotrakeal entübasyon sırasında plastik kaplaması olan stile kullanılacak ise preoperatif hazırlık sırasında tek kullanımlık stile kullanılması göz önünde bulundurulmalıdır. Stile ve üzerindeki plastik kaplamanın sağlamlığı ve bütünlüğü kontrol edilmeli, özellikle ince pediatrik endotrakeal tüplerin içine sıkıca yerleştirilen kalın bir stile değil gevşek biçimde yerleştirilen ince bir stile kullanılmalı ve 1-2 ml serum fizyolojik ile ıslatılarak kayganlık sağlanmalıdır. Endotrakeal entübasyonu takiben stile çıkarıldıktan sonra, hasta hiç solutulmadan, stilenin plastik kaplamasının bütünlüğü kontrol edilmeli ve olası kopma durumunda kopan plastik kısmın tek parça olduğu doğrulanmalıdır. Son olarak stile kullanılan olgularda, özellikle çıkarılma sırasında direnç ile karşılaşıldığında plastik kaplamanın sıyrılıp kopabileceği her zaman akılda bulundurulmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Marshall J. Self-lubricated stylet for endotracheal tubes. *Anesthesiology* 1968; 29: 385.
2. Linder GS. A new polyolefin-coated endotracheal tube stylet. *Anesth Analg* 1974; 53: 341-342.
3. Restall CJ, Nicholson MJ. Plastic covered wire stylets. *Anesth Analg* 1976; 55: 755.
4. Linder GS. More on wire stylets. *Anesth Analg* 1977; 56: 325.
5. Kataria B, Starnes M. Another problem with a stylet in an endotracheal tube. *Anesth Analg* 1989; 68: 422.
6. Cook WP, Schultetus RR. Obstruction of an endotracheal tube by the plastic coating sheared from a stylet. *Anesthesiology* 1985; 62: 803-804.
7. Zmyslowski WP, Kam D, Simpson GT. An unusual cause of endotracheal tube obstruction. *Anesthesiology* 1989; 70: 883.
8. Bhargava M, Pothula SN, Joshi S. The obstruction of an endotracheal tube by the plastic coating sheared from a stylet: a revisit. *Anesthesiology* 1998; 88: 548-549.
9. Rabb MF, Larson SM, Greger JR. An unusual cause of partial ETT obstruction. *Anesthesiology* 1998; 88: 548.
10. Shetty S, Power S, Afshar K. A sheared stylet. *BMJ Case Rep*. 2010; 15.
11. Prabhat KS, Prakash KD. Shearing of plastic coating of stylet with double lumen tube: Another incident. *Anesthesiology* 1999; 90(1): 326.
12. Chiou HL, Diaz R, Orlino Jr E, Poulain FR. Acute airway obstruction by a sheared endotracheal intubation stylet sheath in a premature infant. *J Perinatol* 2007; 27(11): 727-729.
13. Boyd RL, Bradfield HA, Burton EM, Carter BS. Fluoroscopy-guided retrieval of a sheared endotracheal stylet sheath from the tracheobronchial tree in a premature infant. *Pediatr Radiol* 1999; 29: 575-577.



ARUD
2015

Anesthesiology and Reanimation Specialists' Society Congress



BALKAN STATES ANESTHESIA DAYS - II

Current Topics in Anesthesia and Intensive Care

15-18 May 2015

Tirana / Albania

Tirana International Hotel & Conference Centre

www.arud2015.org

Congress Chairs

Prof Meral Kanbak, MD
kanbakm@yahoo.com

Prof Tritan Shehu, MD
tritan.shehu@gmail.com

Congress Secretariats

Prof Fatma Sarıcaoğlu, MD
arudmail@gmail.com

Prof Mihal Kerçi, MD
mihal.kerci@gmail.com

Organization Secretariat

TURKEY

Hakan Günel - hakan@diamed98.com
+90 312 434 4273 - +90 533 247 6627



WORKSHOPS

AIRWAY MANAGEMENT WORKSHOP

Venue:

Tirana International Hotel &
Convention Center

Course Directors:

Kamil Toker, Igli Zhilla

Places strictly limited to 48

(early booking advised)

Course fee: 30 Euro

Stations

1. SUPRAGLOTTIC AIRWAY DEVICES
2. AWAKE & ASLEEP FIBROPTIC INTUBATION
3. FIBROPTIC INTUBATION VIA SUPRAGLOTTIC AIRWAYS
4. VIDEOSTYLET FIBROPTIC INTUBATION
5. VIDEO LARYNGOSCOPY
6. EMERGENCY AIRWAY ACCESS & VENTILATION TECHNIQUES

Contact: Hakan Günel (hakan@diamed98.com)

Certificated by EAMS & ARUD & ASAI

MECHANICAL VENTILATION WORKSHOP

Venue: Tirana International Hotel and Convention Center

Course Directors: Necmettin Ünal, Roland Xhakso

Certificated by ARUD & TAIC

Places strictly limited to 50 (early booking advised)

Course fee: 30 Euro

SOCIAL PROGRAM

15 May 2015

Durres



16 May 2015

**Gala Dinner
Shkodra Tour
(for companions)**



17 May 2015

**Kruje Tour
(Halfday, Dinner)**



18 May 2015

**Berat Tour
(Halfday, Dinner)**

