

EISSN 2822-3284



**Turkish
Journal of
RESUSCITATION**

**Cilt Volume 2
Sayı Issue 3
Eylül Sep**

2023

**TÜRK
RESÜSİTASYON
DERGİSİ**

www.turkjresuscitation.org



Official Journal of
the Turkish
Resuscitation Council

Kurucu Founder
Resüsitasyon Derneği
Turkish Resuscitation Council
www.turkjresuscitation.org

Resüsitasyon Derneği Adına Sahibi ve Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
On behalf of the Resuscitation Council, Owner and Editorial Director

Şule AKIN

Girne Amerikan Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Girne, KKTC
Department of Anaesthesiology and Reanimation, Girne American University, Girne, Turkish Republic of Northern Cyprus
ORCID ID: [0000-0001-6423-1076](https://orcid.org/0000-0001-6423-1076)

Baş Editör Chief Editor
Handan BİRBİÇER

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye
Department of Anaesthesiology and Reanimation, Mersin University School of Medicine, Mersin, Turkey
ORCID ID: [0000-0003-3510-9279](https://orcid.org/0000-0003-3510-9279)

Editör Yardımcıları Associate Editors
Nurcan DORUK

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye
Department of Anaesthesiology and Reanimation, Mersin University School of Medicine, Mersin, Turkey
ORCID ID: [0000-0003-0141-1111](https://orcid.org/0000-0003-0141-1111)

Gönül TEZCAN KELEŞ

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye
Department of Anaesthesiology and Reanimation, Celal Bayar University School of Medicine, Manisa, Turkey
ORCID ID: [0000-0002-6879-5124](https://orcid.org/0000-0002-6879-5124)

Şule ÖZBİLGİN

İzmir Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Anaesthesiology and Reanimation, Dokuz Eylül University School of Medicine, İzmir, Turkey
ORCID ID: [0000-0002-2940-8988](https://orcid.org/0000-0002-2940-8988)

İstatistik Danışmanı Consultant in Biostatistics
Bahar TAŞDELEN

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı Mersin, Türkiye
Department of Biostatistic and Medical Informatics, Mersin University School of Medicine, Mersin, Turkey
ORCID ID: [0000-0001-8146-4912](https://orcid.org/0000-0001-8146-4912)

Dil Danışmanı Language Consultant
Tuba BADA

Tasarım Editörü Graphic Designer
Karma Dijital

Yayıncı Publisher

Resüsitasyon Derneği tarafından yayınlanmaktadır.
Published by Turkish Resuscitation Council.

Türk Resüsitasyon Dergisi (TJR), Türk Resüsitasyon Derneği'nin açık erişimli, yalnızca çevrimiçi ve bilimsel yayın organıdır. Dergi, bağımsız, tarafsız ve çift-kör hakemlik ilkelerine uygun olarak yayımlanmaktadır.

Dergi Ocak, Mayıs ve Eylül aylarında yayımlanır. Derginin dilleri Latin harfleriyle Türkçe ve İngilizcedir. Yazım ve dil bilgisi hataları içerikte herhangi bir değişiklik yapılmadan yayın kurulu tarafından düzeltilecektir. Yazarlar makalelerini hazırlarken baştan sona Türkçe/ İngiliz yazım kurallarını kullanmalıdır. Türk Resüsitasyon Dergisi hem Türkçe hem de İngilizce yazıları değerlendirmeye kabul etmektedir; ancak Türkçe yazılan makalelerin yazarlarının, kabul edilen makalelerinin İngilizce versiyonunu yayınlanmadan önce dergiye vermeleri gerekmektedir.

Derginin amacı, resüsitasyon alanlarında etik kurallara uygun olarak hazırlanmış klinik ve deneysel araştırma makaleleri, olgu sunumları, editöre mektuplar, çalışma protokolleri ve bilimsel konferans bildirimleri yayınlamak literatüre ve resüsitasyon alanına katkıda bulunmaktır.

Yayımlanan makaleler, kardiyak arrestin etiyolojisi, patofizyolojisi ve önlenmesi, resüsitasyon eğitimi, klinik resüsitasyon ve deneysel resüsitasyon araştırmaları ile ilgilidir, ancak istisna olarak, deneysel hayvan çalışmaları ile ilgili makaleler yalnızca ilgi çekiciyse ve doğrudan klinik kardiyopulmoner resüsitasyonla ilgiliyse yayımlanacaktır.

Dergi içeriği yoğun bakım, acil tıp, anestezi, kardiyoloji, pediatri ve neonatoloji alanlarında çalışan sağlık profesyonellerinin ilgisini çekecektir.

Derginin editöryal ve yayın süreçleri, International Committee of Medical Journal Editors (Uluslararası Tıp Dergisi Editörleri Komitesi) yönergelerine göre şekillendirilir. Dergi, Bilimsel Yayıncılıkta Şeffaflık ve İyi Uygulama İlkeleri ile uyumludur.

Dergi de yazı süreçleri ve yayınlama ücretsizdir.

Değerlendirme ve yayın sürecinin hiçbir aşamasında yazarlardan ücret talep edilmez. Tüm yazılar, turkjresuscitation.org adresinde bulunan çevrimiçi başvuru sistemi aracılığıyla gönderilmelidir. Dergi yönergeleri, teknik bilgiler ve gerekli formlar derginin web sayfasında yer almaktadır.

Derginin tüm masrafları Resüsitasyon Derneği tarafından karşılanmaktadır. Potansiyel reklam verenler, Yazı İşleri Müdürlüğü ile iletişime geçmelidir. Reklam görselleri sadece Genel Yayın Yönetmeninin onayı ile yayımlanır.

Dergide yayımlanan yazılarda ifade edilen ifadeler veya görüşler, Resüsitasyon Derneği, editörler, yayın kurulu ve/veya yayıncının görüşlerini değil, yazar(lar)ın görüşlerini yansıtır; editörler, yayın kurulu ve yayıncı bu tür materyaller için herhangi bir sorumluluk veya yükümlülük kabul etmemektedir.

Yayımlanan tüm içeriğe çevrimiçi olarak ücretsiz olarak turkjresuscitation.org adresinden ulaşılabilir.

Dergide yayımlanan tüm içeriğin uluslararası telif hakları Resüsitasyon Derneği'ne aittir.

Türk Resüsitasyon Dergisi, disiplinler arası bir tıp dergisidir ve Resüsitasyon Derneği'nin resmi dergisidir. Özgünlük, yüksek bilimsel kalite ve atıf potansiyeli makalenin yayınlanması için en önemli kriterlerdir. Değerlendirme için gönderilen yazıların daha önce sunulmamış veya elektronik veya basılı bir ortamda yayınlanmamış olması gerekir. Tüm makaleler yalnızca çevrimiçi olarak yayınlanır ve kardiyak arrestin etiyojisi, patofizyolojisi ve önlenmesi, resüsitasyon eğitimi, klinik resüsitasyon ve hızlı yanıt sistemleri ile ilgilidirler.

Deneysel resüsitasyon araştırma makaleleri (hayvan çalışmaları dahil) daha az yayınlanmakta olup ancak bunlar yalnızca ilgi çekiciyse ve doğrudan kardiyopulmoner resüsitasyonla ilgiliyse yayınlanırlar. Resüsitasyonla ilgili olgu sunumları kabul edilmektedir. Travmayla ilgili makaleler ara sıra yayınlanmaktadır, ancak bunların çoğu travmatik kardiyak arrest ile ilgili olmalıdır. Deneysel, klinik ve ilaç çalışmaları ve bazı vaka raporları için araştırma protokollerinin uluslararası anlaşmalara (World Medical Association Association of Helsinki "Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects," Ekim 2013, www.wma.net) uygun olarak Etik Kurul tarafından onaylanması gerekmektedir. Yazarlardan etik kurul resmi belgeleri istenecektir.

Tüm makaleler intihal yazılımı ile kontrol edilir.

Dergi kapsamına girmeyen veya Türk Resüsitasyon Dergisi yayınlanma standardının çok altında olan makaleler, hakem değerlendirmesi yapılmadan editörler tarafından reddedilecektir.

Kapsam dahilinde ve yeterli standartta bulunan yazılar bir editöre atanır ve hakem değerlendirmesine gönderilir; makaleler daha sonra, kabul edilir, revizyondan sonra tekrar değerlendirilerek veya red olarak yazarlara geri gönderilir. Yazar olarak listelenen herkes, International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE - www.icmje.org) tarafından önerilen yazarlık kriterlerini karşılamalıdır.

Türk Resüsitasyon Dergisi, yazarlık haklarına uygun hareket etmek ve hayalet ya da onurlandırılmış yazarlığı önlemek için sorumlu yazarların ilk gönderim sürecinde yazarlık katkı formunun (www.turkjresuscitation.org adresinden indirilebilir) imzalı ve taranmış bir versiyonunu göndermeleri istemektedir.

Derginin Yayın Kurulu, tüm itiraz ve şikayet davalarını COPE ilkeleri kapsamında ele alır. Bu gibi durumlarda yazarlar, itirazları ve şikayetleri ile ilgili olarak yayın ofisi ile doğrudan iletişime geçmelidir. Gerektiğinde, dahili olarak çözülemeyen davaları çözmek için bir arabulucu görevlendirilebilir.

Baş Editör, tüm itiraz ve şikayetler için karar verme sürecinde nihai yetkilidir.

Türk Resüsitasyon Dergisi'ne makale gönderirken yazarlar, makalelerinin telif hakkını Türk Resüsitasyon Derneği'ne devretmeyi kabul ederler. Eğer reddedilirse, makalenin telif

hakkı yazarlarına geri verilir. Türk Resüsitasyon Dergisi, her başvurunun bir Telif Hakkı Devir ve Yazarlık Teşekkür Formu ile birlikte gönderilmesini şart koşar. (www.turkjresuscitation.org adresinden indirilebilir).

Daha önce yayınlanmış içeriği kullanırken şekiller, tablolar veya hem basılı hem de elektronik formattaki diğer materyaller dahil olmak üzere, yazarlar telif hakkı için sahibinden izin almalıdır. Bu konudaki hukuki, mali ve cezai sorumluluk yazara aittir.

Türk Resüsitasyon Dergisi'nde yayınlanan yazılardaki ifadeler veya görüşler, editörlerin, yayın kurulunun veya yayıncının görüşlerini değil, yazarın görüşlerini yansıtmaktadır; editörler, yayın kurulu ve yayıncı bu tür materyaller için herhangi bir sorumluluk veya yükümlülük kabul etmemektedir. Yayınlanan içerikle ilgili nihai sorumluluk yazarlara aittir.

MAKALE HAZIRLIĞI

Makaleler, ICMJE'ye (Tıp Dergilerinde Bilimsel Çalışmaların Yürütülmesi, Raporlanması, Düzenlenmesi ve Yayınlanması için Öneriler) uygun olarak hazırlanmalıdır.

Yazarların, randomize araştırma çalışmaları için CONSORT kılavuzlarına, gözlemsel orijinal araştırma çalışmaları için STROBE kılavuzlarına, tanısal doğrulukla ilgili çalışmalar için STARD kılavuzlarına, sistematik derlemeler ve meta-analiz için PRISMA kılavuzlarına, deneysel hayvan çalışmaları için ARRIVE kılavuzlarına ve randomize olmayan genel davranış için TREND kılavuzlarına uygun makaleler hazırlamaları gerekmektedir.

Makaleler yalnızca derginin www.turkjresuscitation.org adresinde bulunan çevrimiçi makale gönderme ve değerlendirme sistemi üzerinden gönderilebilir. Başka bir ortamdan gönderilen yazılar değerlendirmeye alınmayacaktır.

Dergiye gönderilen yazılar, önce editör ofis personelinin makalenin derginin yönergelerine uygun olarak hazırlanıp teslim edildiğinden emin olacağı bir teknik değerlendirme sürecinden geçecektir. Dergi yönergelerine uygun olmayan gönderiler, teknik düzeltme talepleri ile birlikte, gönderen yazara geri gönderilecektir. Yazarların aşağıdakileri göndermeleri gerekmektedir:

İlk gönderim sırasında Telif Hakkı Devri ve Yazarlık Bildirimi Formu ve ICMJE Potansiyel Çıkar Çatışması Bildirim Formu (katkıda bulunan tüm yazarlar tarafından doldurulmalıdır). Bu formlar www.turkjresuscitation.org adresinden indirilebilir.

Makalenin Hazırlanması

Başlık sayfası: Tüm başvurularla birlikte ayrı bir başlık sayfası sunulmalı ve bu sayfa şunları içermelidir:

- Makalenin tam başlığı ve 50 karakterden fazla olmayan kısa bir başlık (başlık),
- Yazar(lar)ın ad(lar)ı, kurumları ve en yüksek akademik derece(ler)i,
- Hibe bilgisi ve diğer destek kaynakları hakkında detaylı bilgi,
- Sorumlu yazarın adı, adresi, telefonu (cep telefonu numarası dahil), e-posta adresi ve faks numaraları,
- Makalenin hazırlanmasına katkıda bulunan ancak yazarlık kriterlerini karşılamayan kişilere teşekkür bölümü.

Özet: Editöre Mektuplar dışındaki tüm gönderilerle birlikte bir özet gönderilmelidir. Orijinal Makalelerin özeti alt başlıklar (Amaç, Yöntemler, Sonuçlar ve Sonuç) ile yapılandırılmalıdır.

Anahtar Sözcükler: Özeti sonunda konu indekslemesi için her gönderiye en az üç ila en fazla altı anahtar kelime eşlik etmelidir. Anahtar kelimeler kısaltmalar olmadan tam olarak listelenmelidir. Anahtar kelimeler National Library of Medicine, Medical Subject Headings veritabanından (<https://meshb.nlm.nih.gov/search>) seçilmelidir.

MAKALE TÜRLERİ

Orijinal Makaleler: Orijinal makalelerin ana metni; Giriş, Yöntemler, Sonuçlar, Tartışma ve Sonuç alt başlıkları ile yapılandırılmalıdır. Orijinal Makaleler sınırlamaları için lütfen **Tablo 1**'i kontrol ediniz.

Sonuçları desteklemek için istatistiksel analiz genellikle gereklidir. İstatistiksel analizler, uluslararası istatistiksel raporlama standartlarına göre yapılmalıdır (Altman DG, Gore SM, Gardner MJ, Pocock SJ. Tıp dergilerine katkıda bulunanlar için istatistiksel kılavuzlar. Br Med J 1983; 7; 1489-93). İstatistiksel analizlere

ilişkin bilgiler Gereç ve Yöntemler bölümünde ayrı bir alt başlıkla verilmeli ve işlem sırasında kullanılan istatistik yazılım programları belirtilmelidir.

Birimler, uluslararası birim sistemi olan International System of Units (SI)'a uygun olarak hazırlanmalıdır. Birimleri yazarken (.), (/), veya (·) yazımından kaçınılmalıdır (örn. mg kg-1, µg kg-1, mL, mL kg-1, mL kg-1 sa-1, mL kg-1 dk-1, L dk-1 m-2, mmHg vb.yazınız).

Editöryal Yorumlar: Editöryal yorumlar, dergide yayınlanan araştırma makalesi konusunda uzmanlığı veya bu konuda bilimsel geçmişi olan hakemler tarafından kısa bir eleştirel yorum sağlamayı amaçlar. Yazarlar, bu tür yorumları sağlamak üzere dergi tarafından seçilir ve davet edilir. Özet, anahtar kelimeler ve tablolar, şekiller, görüntüler ve diğer medya araçları dahil değildir.

Derleme: Belirli bir alanda geniş bilgi birikimine sahip, bilimsel geçmişi olan ve yüksek sayıda atıf potansiyeli olan yazarlar tarafından hazırlanan derlemeler kabul edilir. Hatta bu yazarlar dergi tarafından davet edilebilir. Derlemeler, klinik uygulamada bir konuyla ilgili mevcut bilgi düzeyini tanımlamalı, tartışmalı ve değerlendirmeli ve gelecekteki çalışmalara rehberlik etmelidir. Ana metin giriş, klinik ve araştırma sonuçları ve sonuç bölümlerini içermelidir.

Olgu Sunumu: Derginin olgu sunumları kabulü sınırlıdır ve tanı ve tedavide zorluk oluşturan, yeni tedaviler sunan veya literatürde yer almayan bilgileri açığa çıkaran nadir vaka veya durumlara ilişkin raporlar, ilginç ve eğitici vaka raporları için kabul edilir. Olgu sunumu, Metin Giriş, Olgu Sunumu, Tartışma ve Sonuç alt başlıklarını içermelidir.

Editöre Mektup: Bu tür makaleler, daha önce yayınlanmış bir makalenin önemli kısımlarını, gözden kaçan yönlerini veya eksik kısımlarını tartışır. Dergi kapsamındaki konularda özellikle eğitici vakalar olmak üzere okuyucuların ilgisini çekebilecek makaleler

Tablo 1: Makale türleri için kısaltmalar

| Makale türü | Kelime Sınırı (özet ve ref. hariç) | Tablo / Resim Sayısı | Referans Sayısı |
|-----------------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|
| Orjinal yayın | 3000 | 6 | 80 |
| Kısa yayın | 1500 | 4 | 40 |
| Derleme | 4000 | 10 | 100 |
| Açıklama ve Kavramlar | 2000 | 4 | 40 |
| Editöryal | 1200 | 1 | 30 |
| Editöre Mektup | 500 | 1 | 10 |

“Editöre Mektup” şeklinde de gönderilebilir. Okuyucular, yayınlanan yazılar hakkındaki yorumlarını “Editöre Mektup” şeklinde de sunabilirler. Özet, anahtar sözcükler ve tablolar, şekiller, görseller ve diğer medya araçları dahil edilmemelidir. Metin yapılandırılmamış olmalıdır. Üzerinde yorum yapılan yazıya bu yazı içinde uygun şekilde atıfta bulunulmalıdır.

TABLolar

Tablolar, kaynak listesinden sonra sunulan ana metinde yer almalı ve ana metin içinde atıfta bulunulduğu sıraya göre ardışık olarak numaralandırılmalıdır. Tabloların üzerine açıklayıcı bir başlık yerleştirilmelidir. Tablolarda kullanılan kısaltmalar, tabloların altında (ana metin içinde tanımlanmış olsalar dahi) dipnotlarla tanımlanmalıdır. Tablolar program yazılımının “insert table/tablo ekle” komutu kullanılarak oluşturulmalı ve kolay okunabilmesi için anlaşılır bir şekilde düzenlenmelidir. Tablolarda sunulan veriler, ana metinde sunulan verilerin tekrarı olmamalı, ana metni destekleyici nitelikte olmalıdır.

ŞEKİLLER VE ŞEKİL AÇIKLAMALARI

Şekil, grafik ve fotoğraflar ayrı dosyalar olarak (TIFF veya JPEG formatında) gönderim sistemi üzerinden gönderilmelidir. Dosyalar bir Word belgesine veya ana metin içerisine yerleştirilmemelidir. Şekil alt birimleri olduğunda, alt birimler tek bir görüntü oluşturacak şekilde birleştirilmemelidir. Her alt birim, başvuru sistemi aracılığıyla ayrı ayrı sunulmalıdır. Resimler, şekil alt birimlerini belirtmek için etiketlenmemelidir (a, b, c, vb.). Şekillerde altyazıları desteklemek için kalın ve ince oklar, ok başları, yıldızlar, asteriksler ve benzer işaretler kullanılabilir. Görsellerin minimum çözünürlüğü 300 DPI (en az) olmalıdır. Değerlendirme sürecindeki aksaklıkları önlemek için gönderilen bütün görsellerin çözünürlüğü net ve boyutu büyük (minimum boyutlar 100x100 mm) olmalıdır. Şekil/Resim altyazıları ana metnin sonunda yer almalıdır.

Makalede kullanılan tüm kısaltmalar, hem özetinde hem de ana metinde ilk kullanımda tanımlanmalıdır. Kısaltma, tanımdan sonra parantez içinde verilmelidir.

Ana metinde bir ilaç, ürün, donanım veya yazılım programından bahsedildiğinde, ürünün adı, ürünün üreticisi ve şirketin bulunduğu şehir ve ülke (ABD’de ise eyalet dahil) dahil olmak üzere ürün bilgileri, parantez içinde şu biçimde sağlanmalıdır: “Discovery St PET/CT tarayıcı (General Electric, Milwaukee, WI, ABD)”.

Tüm kaynaklara, tablolara ve şekillere ana metin içinde atıfta bulunulmalı ve ana metin içinde atıf yapılan sıraya göre ardışık olarak numaralandırılmalıdır.

Orijinal makalelerin sınırlamaları, sakıncaları ve eksiklikleri, sonuç paragrafından önce Tartışma bölümünde belirtilmelidir.

KAYNAKLAR

Hem metin içi alıntılar hem de referanslar AMA Manual of Style 11th Edition’a göre hazırlanmalıdır. Yayınlar atıf yapılırken en son, en güncel yayınlar tercih edilmelidir. Kaynakların doğruluğundan yazarlar sorumludur. Baskı öncesi bir yayına atıfta bulunuluyorsa, DOI numarası verilmelidir.

Dergi adları Index Medicus/MEDLINE/PubMed’deki dergi kısaltmalarına uygun olarak kısaltılmalıdır. Altı veya daha az yazar olduğunda, tüm yazarlar listelenmelidir. Yedi veya daha fazla yazar varsa, ilk üç yazardan sonra “et al” yazılmalıdır. Makalenin ana metninde, kaynaklar noktalama işaretlerinden sonra üst simge olarak gösterilmelidir. Farklı yayın türleri için referans stilleri aşağıdaki örneklerde sunulmaktadır.

Dergi Makalesi: Blasco V, Colavolpe JC, Antonini F, Zieleskiewicz L, Nafati C, Albanese J, et al. Hidroksietil nişasta 130/0.4 ve hidroksietil nişasta 200/0.6 ile tedavi edilen donörlerden böbrek alıcılarında uzun vadeli sonuç. Br J Anaesth. 2015;115(5):797-8.

Kitap Bölümü: Fikremariam D, Serafini M. Ağrı yönetimine multidisipliner yaklaşım. İçinde: Vadivelu N, Urman RD, Hines RL, ed. Ağrı Yönetiminin Esasları. New York, NY: Springer New York; 2011:17-28.

Tek Yazarlı Kitaplar: Patterson JW. Weedon’un Cilt Patolojisi. 4. baskı. Churchill Livingstone; 2016.
Editör(ler) Yazar olarak: Etzel RA, Balk SJ, ed. Pediatrik Çevre Sağlığı. Amerikan Pediatri Akademisi; 2011.

Konferans Bildirileri: Morales M, Zhou X. Göçmen kadınların sağlık uygulamaları: kentsel bir ortamda yerli bilgi. Sunulan bildiri: 78th Association for Information Science and Technology Yıllık Toplantısı;

6-10 Kasım; 2015; Louis, MO. Erişim tarihi: 15 Mart 2016

<https://www.asist.org/files/meetings/am15/proceedings/openpage15.html>

Tez: Maiti N. Amerika Birleşik Devletleri’ndeki Ergenlerde Davranışlar, Sağlık Özellikleri ve Yaralanmalar Arasındaki İlişki. Tez. Palo Alto Üniversitesi; 2010.

Çevrimiçi Dergi Makaleleri: Tamburini S, Shen N, Chih Wu H, Clemente KC. Erken yaşamda mikrobiyom: sağlık sonuçları için çıkarımlar. Nat Med. 7 Temmuz 2016’da çevrimiçi yayımlandı. doi:10.1038/nm4142

Web Siteleri: Uluslararası Bulaşıcı Hastalıklar Derneği. ProMed-posta. Erişim tarihi: 10 Şubat 2016
<https://www.promedmail.org>

Epub Baskı Öncesi Makaleler: Cai L, Yeh BM, Westphalen AC,

Roberts JP, Wang ZJ. Yetişkin canlı donör karaciğer görüntüleme. *Diag Interv Radiol.* 2016 Şubat 24. doi: 10.5152/dir.2016.15323. [Baskı öncesinde Epub].

GENEL KONULAR

- Orijinal resminizin tek tip yazı ve boyutlarını kullandığınızdan emin olunuz.
- Uygulama bu seçeneği sağlıyorsa, kullanılan yazı tiplerini saklayınız.
- Çizimlerinizde şu yazı tiplerini kullanmayı hedefleyiniz: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol veya benzer yazı tiplerini kullanınız.
- Çizimleri metindeki sıralarına göre numaralandırınız.
- Resim dosyalarınız için adlandırma yapınız.
- Resimlere ayrı ayrı altyazı sağlayınız.
- Çizimleri, yayınlanan versiyonun istenen boyutlarına yakın boyutlandırınız.
- Her bir çizimi ayrı bir dosya olarak gönderiniz.

Yapılmaması ve Dikkat Edilmesi Gerekenler:

- Ekran kullanımı için optimize edilmiş dosyaları (örneğin, GIF, BMP, PICT, WPG) kullanmayınız; bunlar tipik olarak düşük sayıda piksele ve sınırlı renk grubuna sahiptir;
- Çözünürlüğü çok düşük olan dosyaları kullanmayınız
- İçeriğe göre orantısız büyüklükte grafikler göndermeyiniz

Online yayınlanan tüm makaleler, herkesin okuması ve indirmesi için ücretsiz olacaktır. İzin verilen yeniden kullanım, aşağıdaki “Creative Commons” kullanıcı lisanslarından birini seçtiğinize göre tanımlanır.

Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs (CC-BY-NC-ND): ticari olmayan amaçlar için, başkalarının makaleyi dağıtmasına ve kopyalamasına ve kaynak gösterdikleri sürece ortak bir çalışmaya (bir antoloji gibi) dahil etmesine izin verir. Yazar(lar) ve makaleyi değiştirmemeleri şartıyla.

Revizyonlar:

Yazarlar makalelerinin revizyon dosyalarını gönderirken, hakemler tarafından gündeme getirilen her konunun nasıl ele alındığını ve nerede bulunabileceğini (her bir hakemin yorumu, ardından yazarın cevabı ve değişikliklerin yapıldığı satır numaraları) ve ayrıca ana belgenin açıklamalı bir kopyasını göndermelidirler. Revize edilmiş yazılar, karar mektubu tarihinden itibaren 30 gün içinde gönderilmelidir. Yazının revize edilmiş halinin belirtilen süre içinde gönderilmemesi durumunda revizyon seçeneği iptal edilebilir.

Kabul edilen yazılar, profesyonel dil editörleri tarafından dilbilgisi, noktalama işaretleri ve biçim olarak düzenlenir. Kabul edilen makalenin PDF hali sorumlu yazara gönderilir ve kendilerine ulaşmasından itibaren 2 gün içinde yayın onayı istenir.

İzinler ve Yeniden Baskılar:

İlgili yazara ücretsiz olarak makalenin bir PDF dosyası e-posta yoluyla gönderilecektir. Yayınlanan içeriğin çoğaltılması ve yeniden basım siparişleri için izin talepleri Yazı İşleri Müdürlüğü’ne yönlendirilmelidir

The Turkish Journal of Resuscitation (TJR) is the open access, online-only scientific publication organ of the Turkish Resuscitation Council. The journal is published in accordance with independent, unbiased, and double-blind peer review principles.

The journal is published in January, May and September. The languages of the journal are Turkish and English with Latin letters. Spelling mistakes and grammar errors would be corrected by the editorial board without making any change in content. When preparing their manuscript, authors should use Turkish/British spellings throughout. The journal welcomes manuscripts both in Turkish and English for evaluation; however, authors of articles written in Turkish are required to provide the journal with the English version of their accepted article prior to publication.

The aim of the journal is to contribute to the literature and field of resuscitation by publishing clinical and experimental research articles, case reports, letters to the editor, study protocols, and scientific conference proceedings that are prepared in accordance with the ethical guidelines in the fields of resuscitation.

The papers published deal with the aetiology, pathophysiology and prevention of cardiac arrest, resuscitation training, clinical resuscitation, and experimental resuscitation research, although papers relating to animal studies will be published only if they are of exceptional interest and related directly to clinical cardiopulmonary resuscitation.

The journal content will be of interest to healthcare professionals working in critical care, emergency medicine, anaesthesia, cardiology, paediatrics, and neonatology.

The editorial and publication processes of the journal are shaped in accordance with the guidelines of the International Committee of Medical Journal Editors. The journal is in conformity with the Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing.

Processing and publication are free of charge with the journal. No fees are requested from the authors at any point throughout the evaluation and publication process. All manuscripts must be submitted via the online submission system, which is available at www.turkjresuscitation.org. The journal guidelines, technical information, and the required forms are available on the journal's web page.

All expenses of the journal are covered by the Turkish Resuscitation Council. Potential advertisers should contact the Editorial Office. Advertisement images are published only upon the Editor-in-Chief's approval.

Statements or opinions expressed in the manuscripts published in the journal reflect the views of the author(s) and not the opinions of the Turkish Society of Resuscitation, editors, editorial board, and/or publisher; the editors, editorial board, and publisher disclaim any responsibility or liability for such materials.

All published content is available online, free of charge at www.turkjresuscitation.org

The Turkish Resuscitation Council holds the international copyright of all the content published in the journal.

Turkish Journal of Resuscitation is an interdisciplinary medical journal and is the official journal of the Turkish Resuscitation Council. Originality, high scientific quality, and citation potential are the most important criteria for a manuscript to be accepted for publication. Manuscripts submitted for evaluation should not have been previously presented or already published in an electronic or printed medium.

All papers are published online-only and deal with the aetiology, pathophysiology and prevention of cardiac arrest, resuscitation training, clinical resuscitation, and rapid response systems. Experimental resuscitation research papers (including animal studies) are published occasionally, but only if they are of exceptional interest and related directly to cardiopulmonary resuscitation. Case reports on resuscitation are accepted for publication. Papers relating to trauma are published occasionally but the majority of these concern traumatic cardiac arrest.

An approval of research protocols by the Ethics Committee in accordance with international agreements (World Medical Association Declaration of Helsinki “Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects,” amended in October 2013, www.wma.net) is required for experimental, clinical, and drug studies and for some case reports. If required, ethics committee reports or an equivalent official document will be requested from the authors.

All papers are checked with plagiarism software. Papers that are not within the scope of the journal or are far below the standard for publication in the Turkish Journal of Resuscitation will be rejected by the Editors without obtaining peer review.

Papers deemed to be within scope and of a sufficient standard are assigned to an editor and sent for peer review; papers may then be returned to authors as accepted, for reconsideration after revision, or rejection.

Each individual listed as an author should fulfill the authorship criteria recommended by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE - www.icmje.org).

The Turkish Journal of Resuscitation requires corresponding authors to submit a signed and scanned version of the authorship contribution form (available for download through www.turkjresuscitation.org) during the initial submission process in order to act appropriately on authorship rights and to prevent ghost or honorary authorship.

The Editorial Board of the journal handles all appeal and complaint cases within the scope of COPE guidelines. In such cases, authors should get in direct contact with the editorial office regarding their appeals and complaints. When needed, an ombudsperson may be assigned to resolve cases that cannot be resolved internally. The Editor in Chief is the final authority in the decision-making

process for all appeals and complaints.

When submitting a manuscript to the Turkish Journal of Resuscitation authors accept to assign the copyright of their manuscript to the Turkish Society of Resuscitation. If rejected for publication, the copyright of the manuscript will be assigned back to the authors. The Turkish Journal of Resuscitation requires each submission to be accompanied by a Copyright Transfer and Acknowledgement of Authorship Form (available for download at www.turkjresuscitation.org). When using previously published content, including figures, tables, or any other material in both print and electronic formats, authors must obtain permission from the copyright holder. Legal, financial and criminal liabilities in this regard belong to the author.

Statements or opinions expressed in the manuscripts published in the Turkish Journal of Resuscitation reflect the views of the author(s) and not the opinions of the editors, the editorial board, or the publisher; the editors, the editorial board, and the publisher disclaim any responsibility or liability for such materials. The final responsibility in regard to the published content rests with the authors

MANUSCRIPT PREPARATION

The manuscripts should be prepared in accordance with ICMJE-Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals.

Authors are required to prepare manuscripts in accordance with the [CONSORT](#) guidelines for randomized research studies, [STROBE](#) guidelines for observational original research studies, [STARD](#) guidelines for studies on diagnostic accuracy, [PRISMA](#) guidelines for systematic reviews and meta-analysis, [ARRIVE](#) guidelines for experimental animal studies, and [TREND](#) guidelines for non-randomized public behavior.

Manuscripts can only be submitted through the journal’s online manuscript submission and evaluation system, available at www.turkjresuscitation.org. Manuscripts submitted via any other medium will not be evaluated.

Manuscripts submitted to the journal will first go through a technical evaluation process where the editorial office staff will ensure that the manuscript has been prepared and submitted in accordance with the journal’s guidelines. Submissions that do not conform to the journal’s guidelines will be returned to the submitting author with technical correction requests.

Authors are required to submit the following:

Copyright Transfer and Acknowledgement of Authorship Form and ICMJE Potential Conflict of Interest Disclosure Form (should be filled in by all contributing authors) during the initial submission. These forms are available for download at www.turkjresuscitation.org.

Preparation of the Manuscript

Title page: A separate title page should be submitted with all submissions and this page should include:

- The full title of the manuscript as well as a short title (running head) of no more than 50 characters,
- Name(s), affiliations, and highest academic degree(s) of the author(s),
- Grant information and detailed information on the other sources of support,
- Name, address, telephone (including the mobile phone number) and fax numbers, and email address of the corresponding author,
- Acknowledgment of the individuals who contributed to the preparation of the manuscript but who do not fulfill the authorship criteria.

Abstract: An abstract should be submitted with all submissions except for Letters to the Editor. The abstract of Original Articles should be structured with subheadings (Objective, Methods, Results, and Conclusion).

Keywords: Each submission must be accompanied by a minimum of three to a maximum of six keywords for subject indexing at the end of the abstract. The keywords should be listed in full without abbreviations. The keywords should be selected from the National Library of Medicine, Medical Subject Headings database (<https://meshb.nlm.nih.gov/search>).

Manuscript Types

Original Articles: The main text of original articles should be structured with Introduction, Methods, Results, Discussion, and Conclusion subheadings. Please check **Table 1** for the limitations for Original Articles.

Statistical analysis to support conclusions is usually necessary. Statistical analyses must be conducted in accordance with international statistical reporting standards (Altman DG, Gore SM, Gardner MJ, Pocock SJ. Statistical guidelines for contributors to medical journals. *Br Med J* 1983; 7; 1489-93). Information on statistical analyses should be provided with a separate subheading under the Materials and Methods section and the statistical software that was used during the process must be specified.

Units should be prepared in accordance with the International System of Units (SI); also, (.), (/), or (·) should be avoided when writing out units (e.g., write mg kg⁻¹, µg kg⁻¹, mL, mL kg⁻¹, mL kg⁻¹ sa⁻¹, mL kg⁻¹ dk⁻¹, L dk⁻¹ m⁻², mmHg, etc.)

Editorial Comments: Editorial comments aim to provide a brief critical commentary by reviewers with expertise or with high reputation in the topic of the research article published in the journal. Authors are selected and invited by the journal to provide such comments. Abstract, Keywords, and Tables, Figures, Images, and other media are not included.

Review Articles: Reviews prepared by authors who have extensive knowledge on a particular field and whose scientific background has been translated into a high volume of publications with a high citation potential are welcomed. These authors may even be invited by the journal. Reviews should describe, discuss, and evaluate the current level of knowledge of a topic in clinical practice and should guide future studies. The main text should contain Introduction, Clinical and Research Consequences, and Conclusion sections.

Case Reports: There is limited space for case reports in the journal and reports on rare cases or conditions that constitute challenges in diagnosis and treatment, those offering new therapies or revealing knowledge not included in the literature, and interesting and educative case reports are accepted for publication. The text

Table 1: Limitations for each manuscript type

| Type of manuscript | Word Limit (excluding abstract and references) | Tables/Illustration Limit | Reference Limit |
|-------------------------|--|---------------------------|-----------------|
| Original Paper | 3000 | 6 | 80 |
| Short Paper | 1500 | 4 | 40 |
| Review | 4000 | 10 | 100 |
| Commentary and Concepts | 2000 | 4 | 40 |
| Editorial | 1200 | 1 | 30 |
| Letter to Editor | 500 | 1 | 10 |

should include Introduction, Case Presentation, Discussion, and Conclusion subheadings.

Letters to the Editor: This type of manuscript discusses important parts, overlooked aspects, or lacking parts of a previously published article. Articles on subjects within the scope of the journal that might attract the readers' attention, particularly educative cases, may also be submitted in the form of a "Letter to the Editor." Readers can also present their comments on the published manuscripts in the form of a "Letter to the Editor." Abstract, Keywords, and Tables, Figures, Images, and other media should not be included. The text should be unstructured. The manuscript that is being commented on must be properly cited within this manuscript.

TABLES

Tables should be included in the main document, presented after the reference list, and they should be numbered consecutively in the order they are referred to within the main text. A descriptive title must be placed above the tables. Abbreviations used in the tables should be defined below the tables by footnotes (even if they are defined within the main text). Tables should be created using the "insert table" command of the word processing software and they should be arranged clearly to provide easy reading. Data presented in the tables should not be a repetition of the data presented within the main text but should be supporting the main text.

FIGURES AND FIGURE LEGENDS

Figures, graphics, and photographs should be submitted as separate files (in TIFF or JPEG format) through the submission system. The files should not be embedded in a Word document or the main document. When there are figure subunits, the subunits should not be merged to form a single image. Each subunit should be submitted separately through the submission system. Images should not be labeled (a, b, c, etc.) to indicate figure subunits. Thick and thin arrows, arrowheads, stars, asterisks, and similar marks can be used on the images to support figure legends. Like the rest of the submission, the figures too should be blind. Any information within the images that may indicate an individual or institution should be blinded. The minimum resolution of each submitted figure should be 300 DPI. To prevent delays in the evaluation process, all submitted figures should be clear in resolution and large in size (minimum dimensions: 100 × 100 mm). Figure legends should be listed at the end of the main document.

All acronyms and abbreviations used in the manuscript should be defined at first use, both in the abstract and in the main text. The abbreviation should be provided in parentheses following the definition.

When a drug, product, hardware, or software program is mentioned within the main text, product information, including the name of the product, the producer of the product, and city and

the country of the company (including the state if in USA), should be provided in parentheses in the following format: "Discovery St PET/CT scanner (General Electric, Milwaukee, WI, USA)"

All references, tables, and figures should be referred to within the main text, and they should be numbered consecutively in the order they are referred to within the main text. Limitations, drawbacks, and the shortcomings of original articles should be mentioned in the Discussion section before the conclusion paragraph.

REFERENCES

Both in-text citations and the references must be prepared according to the AMA Manual of Style 11th Edition. While citing publications, preference should be given to the latest, most up-to-date publications. Authors are responsible for the accuracy of references. If an ahead-of-print publication is cited, the DOI number should be provided. Journal titles should be abbreviated in accordance with the journal abbreviations in Index Medicus/MEDLINE/PubMed. When there are six or fewer authors, all authors should be listed. If there are seven or more authors, the first three authors should be listed followed by "et al." In the main text of the manuscript, references should be cited in superscript after punctuation. The reference styles for different types of publications are presented in the following examples.

Journal Article: Blasco V, Colavolpe JC, Antonini F, Zieleskiewicz L, Nafati C, Albanèse J, et al. Long-term outcome in kidney recipients from donors treated with hydroxyethylstarch 130/0.4 and hydroxyethylstarch 200/0.6. *Br J Anaesth.* 2015;115(5):797-8.

Book Section: Fikremariam D, Serafini M. Multidisciplinary approach to pain management. In: Vadivelu N, Urman RD, Hines RL, eds. *Essentials of Pain Management*. New York, NY: Springer New York; 2011:17-28.

Books with a Single Author: Patterson JW. *Weedon's Skin Pathology*. 4th ed. Churchill Livingstone; 2016.

Editor(s) as Author: Etzel RA, Balk SJ, eds. *Pediatric Environmental Health*. American Academy of Pediatrics; 2011.

Conference Proceedings: Morales M, Zhou X. Health practices of immigrant women: indigenous knowledge in an urban environment. Paper presented at: 78th Association for Information Science and Technology Annual Meeting; November 6-10; 2015; St Louis, MO. Accessed March 15, 2016.

<https://www.asist.org/files/meetings/am15/proceedings/openpage15.html>

Thesis: Maiti N. *Association Between Behaviors, Health Characteristics and Injuries Among Adolescents in the United States*. Dissertation. Palo Alto University; 2010.

Online Journal Articles: Tamburini S, Shen N, Chih Wu H, Clemente KC. The microbiome in early life: implications for health outcompetes. *Nat Med*. Published online July 7, 2016. doi:10.1038/nm4142

Websites: International Society for Infectious Diseases. ProMed-mail. Accessed February 10, 2016. <http://www.promedmail.org>

Epub Ahead of Print Articles: Cai L, Yeh BM, Westphalen AC, Roberts JP, Wang ZJ. Adult living donor liver imaging. *Diagn Interv Radiol*. 2016 Feb 24. doi: 10.5152/dir.2016.15323. [Epub ahead of print].

General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Embed the used fonts if the application provides that option. Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version. Submit each illustration as a separate file.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a low number of pixels and limited set of colours;
- Supply files that are too low in resolution;
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

All articles published Open Access will be immediately and permanently free for everyone to read and download. Permitted reuse is defined by your choice of one of the following Creative Commons user licenses:

Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs (CC-BY-NC-ND): for non-commercial purposes, lets others distribute and copy the article, and to include in a collective work (such as an anthology), as long as they credit the author(s) and provided they do not alter or modify the article.

Revisions

When submitting a revised version of a paper, the author must submit a detailed "Response to the reviewers" that states point by point how each issue raised by the reviewers has been covered and where it can be found (each reviewer's comment, followed by the author's reply and line numbers where the changes have been made) as well as an annotated copy of the main document. Revised manuscripts must be submitted within 30 days from the date of the decision letter. If the revised version of the manuscript is not submitted within the allocated time, the revision option may be canceled.

Accepted manuscripts are copy-edited for grammar, punctuation, and format by professional language editors. A PDF proof of the accepted manuscript is sent to the corresponding author and their publication approval is requested within 2 days of their receipt of the proof.

Permissions And Reprints

The corresponding author, at no cost, will be provided with a PDF file of the article via email. Permission requests for the reproduction of published content and reprint orders should be directed to the Editorial Office.

ORJİNAL MAKALE ORIGINAL ARTICLE

- 84-93** | **HASTANE İÇİ KARDİYAK ARREST SONRASI ERİŞKİNLERDE KARDİYOPULMONER RESÜSİTASYON SONUCUNU ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ANALİZİ**
ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING CARDIOPULMONARY RESUSCITATION OUTCOME IN ADULTS IN-HOSPITAL CARDIAC ARREST
Zuhal ÇAVUŞ, Döndü GENÇ MORALAR, Veysel DİNÇ, Oğuz ÖZAKIN, Fatma KORKAN, İsa BADUR

- 94-109** | **MAVİ KOD UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**
EVALUATION OF CODE BLUE
Şule ÖZBİLGİN, Beyza ÇALIŞ, Gözde GÜRSOY ÇİRKİNOĞLU, Bahar KUVAKİ

OLGU SUNUMU CASE REPORT

- 110-116** | **KONJENİTAL DİAFRAGMA HERNİSİ VE PULMONER HİPOPLAZİSİ OLAN BİR YENİDOĞANDA İNTRAOPERATİF RESÜSİTASYON**
INTRAOPERATIVE RESUSCITATION IN A NEWBORN WITH CONGENITAL DIAPHRAGMA HERNIA AND PULMONARY HYPOPLASIA
Erdi Hüseyin ERDEM, Ebru EKMEKÇİOĞLU, Harun ÖZMEN

- 117-122** | **SPİNAL ANESTEZİ VE DEKSMEDETOMİDİN SEDASYONU ALTINDA HEMORÖİD CERRAHİSİ YAPILAN HASTADA AYILMA ODASINDA KARDİYAK ARREST GELİŞİMİ**
CARDIAC ARREST IN THE RECOVERY ROOM AFTER HAEMORRHOIDECTOMY UNDER SPINAL ANAESTHESIA COMBINED WITH DEXMEDETOMIDINE SEDATION
Gizem DAĞHAN, Muhammed Enes KARDAŞ, Filiz ÜZÜMCÜGİL

HASTANE İÇİ KARDİYAK ARREST SONRASI ERİŞKİNLERDE KARDİYOPULMONER RESÜSİTASYON SONUCUNU ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ANALİZİ

Zuhal ÇAVUŞ¹, Döndü GENÇ MORALAR¹, Veysel DİNÇ¹, Oğuz ÖZAKIN¹, Fatma KORKAN¹, İsa BADUR²

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gaziosmanpaşa Hastanesi, Anestezi ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²Yeditepe Üniversitesi Biyoteknoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Yazarların ORCID Kimlikleri: Z.Ç. [0000-0002-7588-5240](https://orcid.org/0000-0002-7588-5240); D.G.M. [0000-0002-4229-4903](https://orcid.org/0000-0002-4229-4903); V.D. [0000-0003-2718-5212](https://orcid.org/0000-0003-2718-5212); O.Ö. [0000-0001-5138-1606](https://orcid.org/0000-0001-5138-1606); F.K. [0000-0002-9446-9955](https://orcid.org/0000-0002-9446-9955); İ.B. [0000-0002-0306-4259](https://orcid.org/0000-0002-0306-4259);

ÖZET

Amaç

Hastane içinde gelişen kardiyak arrestlerde mortaliteyi etkileyen birçok faktör mevcuttur. Bu çalışmada amacımız hastanemizde erişkinlerde yapılan kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) sırasında hastanın hayatta kalmasını etkileyen faktörleri incelemek, hastanemizde yapılan resüsitasyon yönetimi ve kayıt sistemleri hakkında fikir sahibi olmaktır.

Yöntem

01.01.2021 ve 31.07.2023 tarihleri arasında kardiyopulmoner resüsitasyon uygulanmış 18 yaş üstü 1421 hasta hastane kayıt sistemlerinden retrospektif olarak taranarak çalışmaya dahil edildi. Hastalar yaşayan ve yaşamayan olarak iki gruba ayrıldı. Tüm hastaların yaş, cinsiyet, KPR süresi, kullanılan adrenalin miktarı, hastanede kalış süresi, KPR yapılma yeri ve zamanı (gece-gündüz) gibi demografik ve klinik parametreler ve Charlson Komorbidite İndeksleri hesaplanarak, gruplar arasındaki istatistiksel farklar değerlendirildi.

Bulgular

1421 kardiyak arrest gelişmiş olan hastadan, 70'inde (%4,9) spontan solunumun veya dolaşımın geri döndüğü belirlenerek, yoğun bakım ünitesine sevk edilirken, 1351 hasta (%95,1) eksitus letalis olarak kabul edilmiştir. Demografik veriler ve komorbidite açısından gruplar benzer bulundu. Gece resüsitasyon uygulanan, yoğun bakım ünitesinde müdahale edilen, resüsitasyon uygulama süresi fazla olan, daha yüksek miktarda adrenalin kullanılmış hastalarda ölüm oranı daha yüksek bulundu.

Sonuç

Sonuç olarak; KPR performansını arttırmak için hastane erken uyarı sistemlerinin kurulması, tüm personelin temel ve ileri yaşam desteği konusunda eğitilmesinin sağlanması, hastane kayıt sistemlerinin geliştirilmesi ve bu konuda hizmet içi eğitimin artırılması gerektiği düşüncesindeyiz.

Anahtar Kelimeler: epinefrin, kardiyopulmoner resüsitasyon, komorbidite

ABSTRACT

Objective

There are many factors affecting mortality in hospital cardiac arrests. Our aim in this study is to examine the factors affecting the patient's survival during cardiopulmonary resuscitation (CPR) performed in adults in our hospital and to have an idea about the resuscitation management and recording systems in our hospital.

Method

A total of 1,421 patients over 18 who underwent cardiopulmonary resuscitation between 01.01.2021 and 31.07.2023 were retrospectively scanned from hospital registry systems and included in the study. Patients were divided into two groups: surviving and non-surviving. Demographic and clinical parameters of all patients, such as age, gender, comorbidity, duration of CPR, amount of adrenaline used, length of hospital stay, place and time of CPR (day and night), and Charlson Comorbidity Statistical differences between groups were evaluated by calculating their indices.

Results

Among 1421 patients who developed cardiac arrest, 70 (4.9%) were referred to the intensive care unit after it was determined that spontaneous breathing or circulation had returned, while 1351 patients (95.1%) were accepted as exitus letalis. The groups were similar in terms of demographic data and comorbidities. The mortality rate was found to be higher in patients who were resuscitated at night, who were treated in the intensive care unit, who had longer resuscitation times, and who used more elevated amounts of adrenaline.

Conclusion

In conclusion, in order to increase CPR performance, hospital early warning systems should be established, all personnel should be trained in basic and advanced life support, hospital registry systems should be developed and in-service training on this subject should be increased.

Keywords: Epinephrine, comorbidity, cardiopulmonary resuscitation

GİRİŞ

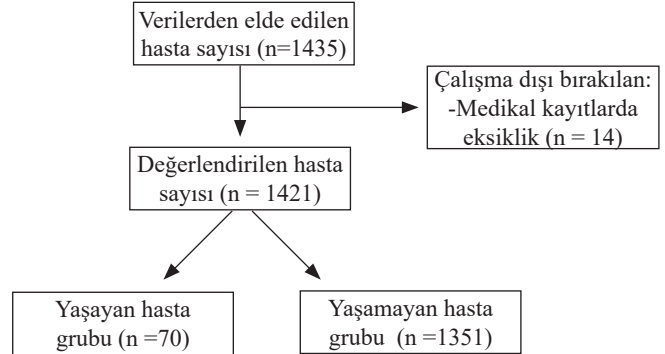
Solunum ve dolaşım gibi hayati yaşam fonksiyonlarının farklı nedenlerle birden bozulması ani kardiyak arrest (AKA) olarak tanımlanmakta ve bu durumun geri döndürülmesi için yapılan müdahalelerin tümüne kardiyopulmoner resüsitasyon adı verilmektedir. Kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) kılavuzları, özellikle Avrupa Resüsitasyon Derneği (ERC: European Resuscitation Council) tarafından yayınlanan en son 2021 kılavuzları yüksek kaliteli kardiyopulmoner resüsitasyonun önemini vurgulamıştır.⁽¹⁾ Bu uluslararası kılavuzlar sürekli yenilenmekte ve düzenlenmektedir. Ancak kardiyak arrest mortalitesi ve insidansı yükselme eğilimindedir.

Ani kardiyak arrest ortaya çıktığı yere göre Hastane İçi ve Hastane Dışı olarak ikiye ayrılmaktadır. Hastane içi kardiyak arrestler hastaların yeterli izlemi sağlanırsa AKA olmadan önce belirlenebilir ve hatta önlenebilir. Hastanelerde mavi kod ve erken uyarı sistemlerinin kullanılması AKA belirlemede ve önlemede etkili olacaktır.⁽²⁾ Erken müdahale ve erken defibrilasyon KPR etkinliğini arttırmaktadır. Hastane içinde gerçekleşen arrestlerde yeterli müdahaleye ve gelişen teknolojiye rağmen istenen düzeyde etkinlik sağlanamamakta ve başarı oranı artmamaktadır. Hastane içinde gerçekleşen arrestlerde resüsitasyonun etkinliğini ve hayatta kalmayı etkileyen faktörler üzerine çalışmalar özellikle ülkemizde kısıtlı sayıdadır. Kardiyopulmoner resüsitasyonun en uygun şartlarda yapıldığı durumlarda dahi beyin perfüzyonu %30-40, koroner kan akımı ise ancak %10- 20 sağlanabilmektedir. Hastane-içi kardiyak arrestlerde sağ kalım %15,0- 20,0 arasında değişmektedir.⁽³⁾ İlk ritmin ventriküler fibrilasyon (VF) olduğu arrestlerde sonuç göreceli olarak daha iyi olmasına rağmen geniş ve sistemli KPR uygulamaları yapılan hastane-içi kardiyak arrestlerde de son 30 yıl içinde sağ kalım farklı bulunmamıştır.⁽⁴⁾ Bu çalışmada amacımız kardiyopulmoner resüsitasyonun etkilerini analiz etmek ve yetişkinlerde hastane içinde yapılan resüsitasyonlardan sonra hayatta kalma sonucunu etkileyen faktörleri literatür ışığında araştırmaktır. Kardiyopulmoner resüsitasyonda başarı oranı farklı merkezlerde değişkenlik gösterir. Aynı zamanda hastanemizde güncel kılavuzlara uygun olarak yapılan KPR yönetimi ve kayıt düzeni hakkında fikir sahibi olmak ikincil amacımız idi.

YÖNTEM

Çalışmamızda etik kurul onayı alınmasının ardından 01.01.2021 ve 31.07.2023 tarihleri arasında hastanemiz tüm servislerinde KPR uygulanan, 18 yaş üstü hastalar retrospektif olarak değerlendirildi. Tüm KPR kodu işlenmiş hastalar hastanemiz otomasyon sisteminden (Sarus®) bulunarak değerlendirildi ve hasta sayısı 1435 olarak tespit edildi. Çalışmamıza 18 yaş üstü KPR uygulanmış hastalar dahil edilirken 18 yaş altında olanlar, hastane dışı KPR yapılan hastalar, kusurlu tıbbi kaydı olanlar çalışma dışı bırakıldı. 18 yaş üstü hastanede KPR uygulanan toplam 1421 hasta çalışmaya dahil edildi (Şekil 1). Spontan dolaşımın geri dönüşünün sağlandığı transferi uygun hastalar yaşayan ve KPR ye yanıt vermeyen hastalar yaşamayan olarak değerlendirilerek hastalar iki gruba ayrıldı.

Şekil 1: Çalışmaya dahil edilen ve dışlanan hastaları gösteren Akış Şeması



Tüm hastaların yaş, cinsiyet, komorbidite, KPR süresi, kullanılan adrenalin miktarı, hastanede kalış süresi, KPR yapılma yeri ve zamanı (gece-gündüz) gibi demografik ve klinik parametreler incelendi. Hastaların Charlson Komorbidite İndeksleri de hesaplanarak incelemeye dahil edildi.

Hastanemizde bir anestezi hekimi ve iki yoğun bakım hemşiresinden oluşan mavi kod ekipleri vardiyalar şeklinde ve ERC 2021 Resüsitasyon Kılavuzuna bağlı olarak çalışmaktadır.

Mesai saatleri içinde (08.00-17.00) meydana gelen arrestler ile mesai dışında meydana gelenler gece ve gündüz saatleri olarak değerlendirilerek karşılaştırıldı. Charlson Komorbidite İndeksi: İlk kez Mary E. Charlson ve ark.⁽⁵⁾ tarafından meme kanserli hastaların bir yıllık mortalitelerini tahmin etmek için oluşturulmuş 19 komorbiditeyi içeren bir mortalite skor sistemidir (Tablo 1).

Tablo 1: Charlson komorbidite endeksi içinde yer alan hastalar ve değerlendirme sistemi

| Hastalık | Puan |
|--|------|
| Koroner arter hastalığı, Konjestif kalp yetmezliği, Kronik pulmoner hastalık, Peptik ulser hastalığı, Periferik damar hastalığı, Serebrovasküler hastalık, Diabetes mellitus, Bağı dokü hastalığı Demans | 1 |
| Diabetes mellitus (uç organ hasarının eşlik ettiği), Renal hastalık (orta veya ağır derecede), Hemipleji, Non-metastatik solid Tm, Lösemi, Lenfoma, Multipl myeloma | 2 |
| Karaciğer hastalığı (orta veya ağır derecede) | 3 |
| Metastatik solid tümör, AIDS | 6 |
| • Toplam puan her bir hastalığın toplamı ile elde edilir. 40 yaş üstü her 10 yaş için 1 puan ilave edilir | |

İstatistiksel Analiz

Sürekli değişkenler için normallik testi yapıldı. Kolmogorov–Smirnov tests sonucu $p < 0,05$ olanlar normal dağılım göstermediği kabul edilerek non-parametrik testler uygulandı. Ayrıca çarpıklık ve basıklık değerlerine göre normallik kabul sınırı +1,5 ile -1,5 olarak kabul edildi. Bir grup normallik varsayımını karşılıyorsa, istatistiksel açıklama için ortalama (standart sapma) kullanıldı ve karşılaştırma için bağımsız örneklemelerde t-testi yapıldı; aksi takdirde parametrik olmayan alternatif test olarak Mann-Whitney U-testi yapıldı. Kategorik değişkenler ki-kare (X^2) ile karşılaştırıldı ve istatistiksel açıklama n (%) olarak ifade edildi. Tek değişkenli analizde anlamlı bulunan veya klinik değeri olduğu düşünülen değişkenler, resüsitasyon sonucunun öngörücülerinin belirlenmesi amacıyla çok değişkenli analize dahil edildi. Taburcu edilen hastaların hayatta kalma oranını göstermek için Kaplan-Meier analizi kullanıldı ve p değeri log-rank Log Rank (Mantel-Cox) testi, Breslow (Generalized Wilcoxon) ve Tarone-Ware ile hesaplandı. İstatistiksel analizler, Sosyal Bilimler İstatistik Paketi yazılımının 19.0 sürümü (IBM Corp, NY, ABD) kullanılarak yapıldı. Korelasyon analizleri için Spearman's rho kullanıldı. İstatistiksel analizler için $p < 0,005$ değeri anlamlı olarak kabul edildi.

BULGULAR

Hastanemizde meydana gelen 1421 kardiyak arrest vakasından

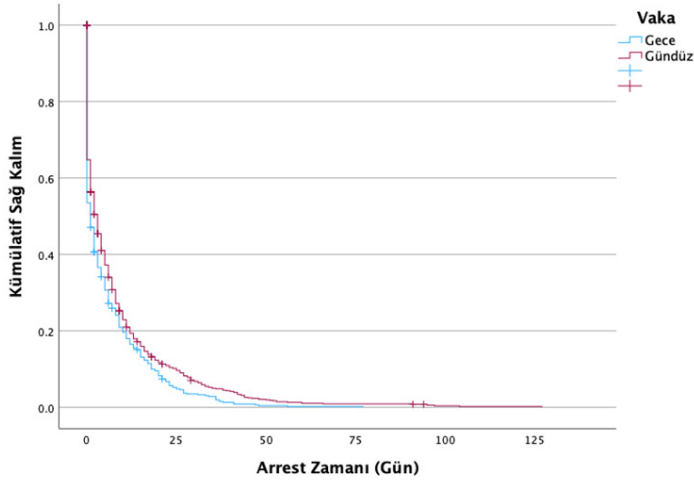
70'inde (%4,9) spontan solunumun veya dolaşımın geri döndüğü belirlenerek yoğun bakım ünitesine sevk edilmiş 1351 tanesi (%95,1) eksitus letalis olarak kabul edilmiştir. 2021 yılında AKA sayısı 303 (%21,3), 2022 yılında 656 (%46,2) ve 2023 yılında ise 462 (%32,5) bulunmuştur.

Yaş ve cinsiyete göre yaşayan veya yaşamayan gruplar kıyaslandığında birbirine göre anlamlı farklı olmadığı saptanmıştır. Risk hesabına göre %95 güven aralığı ile kadınların erkeklere göre risk oranı (Odds Ratio= ,915 ,565 - 1,482) daha az olarak hesaplanmıştır (Tablo 2, Şekil 2). Yatığı kliniğe göre yaşayan veya yaşamayan grupta birbirine göre istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($x^2 = 35,862$; $p < 0,01$). Özellikle yaşamayan grup sayısının Yoğun Bakım Üniteleri ve Palyatif Servisinde yatan hastalarda daha fazla olduğu görülmüştür (Şekil 3). KPR süresi istatistiksel olarak anlamlı derecede yaşayan grubunda daha az olarak saptanmıştır. Hastalar Modifiye Charlson Skalası kullanılarak komorbidite açısından değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Diğer parametrelerin yaşayan ve yaşamayan grupları arasında anlamlı derecede farklı olmadığı görülmektedir. Yaşayan hasta grubunda adrenalin kullanımı daha az bulunmuşken amiodaron miktarı gruplar arasında anlamlı fark göstermemiştir.

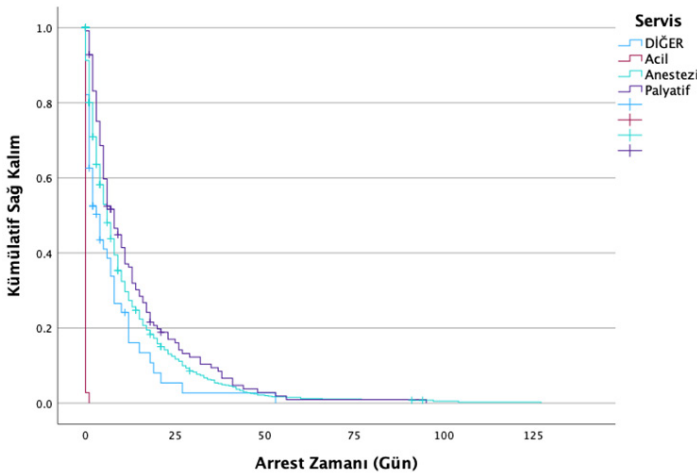
Tablo 2: Yaş, komorbidite, Charlson Komorbidite endeksi, kardiyopulmoner resüsitasyon süreleri açısından gruplar arası istatistiksel değerlendirme

| | Gruplar | N | Ortalama | Std. Sapma | Std. Hata | Ortalama |
|--|-----------|------|----------|------------|-----------|----------|
| YAŞ(yıl) | Yaşayan | 70 | 67.50 | 19.700 | 2.355 | ,841 |
| | Yaşamayan | 1351 | 67.85 | 17.874 | .486 | |
| KOMORBİDİTE (Hipertansiyon, Diabetes Mellitus, Serebrovasküler Olaylar, Kalp yetmezliği, Böbrek yetmezliği) | Yaşayan | 70 | 3.13 | 2.258 | .270 | ,004 |
| | Yaşamayan | 1351 | 2.44 | 1.728 | .047 | |
| CHARLSON İNDEKSİ | Yaşayan | 70 | 3.50 | 2.530 | .302 | ,065 |
| | Yaşamayan | 1351 | 2.92 | 2.183 | .059 | |
| YATIŞININ KAÇINCI GÜNÜ | Yaşayan | 70 | 6.40 | 16.212 | 1.938 | ,163 |
| | Yaşamayan | 1351 | 6.62 | 11.897 | .324 | |
| KPR SÜRESİ (dk.) | Yaşayan | 70 | 26.14 | 15.711 | 1.878 | <,001 |
| | Yaşamayan | 1351 | 40.16 | 11.653 | .317 | |

Şekil 2: Gece gündüz arasında kümülatif sağ kalım farkı



Şekil 3: Hastaların yattığı klinik göz önüne alınarak kümülatif sağ kalım



Hastanemizde tüm KPR vakalarında mavi kod ekiplerinin olay yerine varış süresi 4 dakikanın altında olup, mavi kod ekipleri ulaştığında tüm hastalara temel yaşam desteğine başlanmış bulunmaktadır.

Yaşayan ve yaşamayan gruplar arasında KPR zamanının gece (% 32.7) veya gündüz (% 62.8) olması arasında istatistiksel anlamlı fark gözlemlendi. Gündüz meydana gelen kardiyak arrestlerde spontan dolaşımın geri dönme oranı istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p < 0,01$). (Şekil 2)

TARTIŞMA

Çalışmamızda yaşayan ve yaşamayan olarak iki gruba ayırdığımız hastaların demografik ve klinik değerlerini retrospektif olarak değerlendirdik. İki gruba ayırdığımız hastalarımızda yaş ve cinsiyet açısından KPR yanıtı arasında bir fark saptamadık.

Sandroni ve ark.⁽⁶⁾ yaptıkları meta analizde prognoz üzerinde cinsiyetin etkisi olmadığını ileri sürmüşlerdir. Yine Pembeci ve ark.⁽⁷⁾ yaptığı bir çalışmada cinsiyeti KPR’de sağkalım üzerine etkili bulmamıştır. Buna karşın Araç ve ark.⁽⁸⁾ yaptığı çalışmada erkek cinsiyetin sağ kalım konusunda istatistiksel anlamlı farklı olduğunu saptamışlardır. Her ne kadar literatürde cinsiyetin KPR üzerine etkisi konusunda farklı sonuçlar bulunsun da bizim çalışmamızda olduğu gibi cinsiyetin etkisi olmadığını savunan çalışmalar çoğunluktadır. Petrie ve ark.nın⁽⁹⁾ çalışmasında yaş ortalaması 68 yıl bulunmuşken bizim yaş ortalamamız da buna çok yakın bir değerde 67 yıl idi. Yaşın da KPR yapılan hastalarda sonucu etkileyen faktörler arasında olmadığını iddia etmişlerdir. Nitekim Araç ve ark.⁽⁸⁾ yaptığı çalışmada yaş grubu literatürden farklı olarak çok daha genç bulunmasına rağmen mortalite ve taburculuk oranları literatür ile paralellik göstermiştir. 2005 yılında 33453 hasta ile yaptıkları çalışmada Herlitz ve ark.⁽¹⁰⁾ hastane içi arrestlerde, taburcu olan hasta yüzdesini %6,4 olarak saptamışlar ve hastane dışı arrestlerde ise bu oranın dört kat arttığını belirlemişlerdir. Yine 2010’da yapılan bir meta analizde taburculuğa kadar sağ kalım %7,6 olarak bulunmuştur.⁽¹¹⁾ Çalışmamızda hastane dışı arrest sonrası sağ kalım yüzdesini belirlemedik fakat hastane içi sağ kalım yüzdesini bu çalışmalardan düşük olarak bulduk.

Çok merkezli olarak yapılmış Peberdy ve ark.⁽¹²⁾ çalışmasında mortalite oranının gündüz ve gece saatleri arasındaki farkı değerlendirilmiş ve sağ kalım oranı gündüz %19,8 iken gece %14,7 olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde bizim çalışmamızda da mortalite oranı gece saatlerinde daha yüksek saptandı. KPR yapılan tüm hastalarda olay yerine varış süresi hastanemizce belirlenen sürenin (4dk.) altında olması sebebiyle ve ekipler olay yerine vardığında temel, hatta ileri yaşam desteği başlanmış olduğu için gece ve gündüz arasındaki farkların bu faktörlere bağlı olmadığını düşünmekteyiz. Hastanemizde erken uyarı sistemlerimiz bulunmadığı için gece saatlerinde hastanemizin servislerinde çalışan sağlık personelinin farkındalıklarındaki eksikliklerden kaynaklanan gecikmiş müdahalenin gece ile gündüz arasındaki farka neden olabileceğini varsayabiliriz. Ayrıca nöbet şartlarında daha tecrübesiz sağlık personelinin çalışmasının bu farka katkıda bulunduğu düşüncesindeyiz. Bu farklar mesai saatleri içinde yapılan, daha tecrübeli servis ve yoğun bakım ekiplerinin hastanede bulunduğu saatlerde meydana gelen arrestlere müdahalenin daha efektif olabileceğini düşündürülen literatür ile uyumlu bir sonuçtur. Wang ve ark.⁽¹³⁾ yaptıkları çalışmada kullanılan adrenalin dozlarının ve resüsitasyon süresinin solunum ve dolaşımın geri dönmesinde bağımsız değişkenler olduğunu göstermişlerdir. Her iki faktörün de KPR geri dönüşlerini etkilediğini birbiriyle bağlantılı olduğunu fakat bu bağlantının ilişkisini yaptıkları çalışmanın gözlemsel olması nedeniyle belirleyemediklerini belirtmişlerdir. Yaptığımız çalışmada biz resüsitasyon süresinin mortalite üzerine etkili olduğunu tespit ettik fakat adrenalin dozları ile arasında bir ilişki saptamadık. Sadece beklenen şekilde daha düşük resüsitasyon süresi olan hastalarda kullanılan adrenalin miktarları daha düşüktü.

Dokuz hastaneyi dahil ettikleri, ulusal boyutta yaptıkları niteliksel çalışmada Nallamothe ve ark. (14) hayatta kalma ve taburculuk oranlarını analiz ederek hastaneler arasındaki KPR açısından performans farklarını bulmuşlar ve bu farkların ekip üyelerinin net bir şekilde belirlenmesi, daha iyi iletişim ve liderlik etme konusunda olduğunu saptamışlardır. En iyi performansı gösteren hastaneler KPR için özel ekipler oluşturarak bu ekiplerin eğitimlerini sağlamışlardır. Bizim çalışmamızda da KPR yapılan servisler arasında meydana gelen farkların bu iş için oluşturulmuş ekiplerin vardiyalar halinde çalışmasına bağladık. Ayrıca yine acil müdahale sırasında kayıt sisteminin yetersizliği hastanemizde verilere ulaşmak için sıkıntı doğurmuştur. Araç ve ark. (6) çalışmalarında hipertansiyon hastalarında kardiyopulmoner resüsitasyona yanıtın mortalite açısından daha iyi olduğunu savunmuşlardır. Biz ise hastalar arasında yandaş hastalık şiddetini belirleyen Charlson indeksini kullanarak yaptığımız istatistiksel değerlendirmede anlamlı fark bulamadık.

Çalışmamızdaki kısıtlamalar da bu yönde olup KPR uygulanmış hastanın entübasyon zamanı, defibrilasyon sayısı gibi değerlerde kayıt eksiklerimiz bulunmaktadır.

SONUÇ

Kardiyopulmoner resüsitasyon süresi mortalite ile direkt bağlantılı olan tek değer olarak saptanmış olup sağ kalım KPR uygulama yeri, kullanılan adrenalin miktarı ile bağlantılıdır. KPR performansını arttırmak için hastane erken uyarı sistemlerinin kurulması, tüm personelin temel ve ileri yaşam desteği eğitimlerinin düzenli yapılması, hastane kayıt sistemlerinin geliştirilmesi ve bu konuda hizmet içi eğitimin artırılması gerektiği düşüncesindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Olasveengen TM, Mancini ME, Perkins GD, et al. Adult Basic Life Support. Resuscitation. Published online November 2020:A35-A79.
2. Tintinalli JE, Stapeczynski JS, Cline DM, Ma OJ et al. The American College of Emergency Physicians. Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide, 7 th edition.2011; Chapter 12. Sudden Cardiac Death; 63-67
3. Paradis NA, Martin GB, Rivers EP, et al. Coronary perfusion pressure and the return of spontaneous circulation in human cardiopulmonary resuscitation. JAMA 1990; 263:1106-1113.
4. Martinez JP. Prognosis in cardiac arrest. Emerg Med Clin North Am. 2012; 30(1):91-103.

5. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie R. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development y validation. J Chron Dis 1987; 40:373-83.
6. Sandroni C, Nolan J, Cavallaro F, Antonelli M. Inhospital cardiac arrest: incidence, prognosis and possible measures to improve survival. Intensive Care Med. 2007;33(1):237-45.
7. Pembeci K, Yildirim A, Turan E, Buget M, Camci E, Senturk M, Tugrul M, Akpir K. Assessment of the success of cardiopulmonary resuscitation attempts performed in a Turkish university hospital. Resuscitation. 2006;68(2):221-9.
8. Araç, S. , Zengin, Y. , İçer, M. , Gündüz, E. , Dursun, R. , Durgun, H. , Üstündağ, M. ,Orak, M. , Kuyumcu, M. & Güloğlu, C. (2021). Acil Serviste Kardiyopulmoner Resüsitasyon Yapılan Hastaların Değerlendirilmesi; Retrospektif Çalışma . Abant Tıp Dergisi , 10 (1) , 140-151
9. Petrie DA, De Maio V, Stiell IG, Dreyer J, et al. Factors affecting survival after prehospital asystolic cardiac arrest in a Basic Life Support - defibrillation system, OPALS study. CJEM. 2001;3(3):186-92
10. Herlitz J, Engdahl J, Svensson L. Factors associated with an increased chance of survival among patients suffering from an out-of-hospital cardiac arrest in a national perspective in Sweden. Am Heart J. 2005;149(1):61-6.
11. Sasson C, Rogers MA, Dahl J, Kellermann AL. Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 2010;3(1): 63-81
12. Peberdy MA, Ornato JP, Larkin GL, Braithwaite RS, Kashner TM, Carey SM, Meaney PA, Cen L, Nadkarni VM, Praestgaard AH, Berg RA; National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation Investigators. Survival from in-hospital cardiac arrest during nights and weekends. JAMA. 2008;299(7):785-92.
13. Wang C, Gao Y, Liu Y, Ying Y, Li C, Li Q, Chai Y. Analysis of factors influencing cardiopulmonary resuscitation and survival outcome in adults after in-hospital cardiac arrest: a retrospective observational study. Chin Med J 2022;135:2875-2877
14. Nallamothe, B. K., Guetterman, T. C., Harrod, M., Kellenberg, J. E., Lehigh, J. L., Kronick, S. L., Krein, S. L., Iwashyna, T. J., Saint, S., & Chan, P. S. (2018). How Do Resuscitation Teams at Top-Performing Hospitals for In-Hospital Cardiac Arrest Succeed? A Qualitative Study. Circulation, 138(2), 154-163.

ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING CARDIOPULMONARY RESUSCITATION OUTCOME IN ADULTS IN-HOSPITAL CARDIAC ARREST

Zuhal ÇAVUŞ¹, Döndü GENÇ MORALAR¹, Veysel DİNÇ¹, Oğuz ÖZAKIN¹, Fatma KORKAN¹, İsa BADUR²

¹University of Health Sciences, Gaziosmanpaşa Hospital, Department of Anesthesia and Reanimation, İstanbul, Türkiye

²Yeditepe University Department of Biotechnology, İstanbul, Türkiye

ORCID IDs of the authors: Z.Ç. [0000-0002-7588-5240](https://orcid.org/0000-0002-7588-5240); D.G.M. [0000-0002-4229-4903](https://orcid.org/0000-0002-4229-4903); V.D. [0000-0003-2718-5212](https://orcid.org/0000-0003-2718-5212); O.Ö. [0000-0001-5138-1606](https://orcid.org/0000-0001-5138-1606); F.K. [0000-0002-9446-9955](https://orcid.org/0000-0002-9446-9955); İ.B. [0000-0002-0306-4259](https://orcid.org/0000-0002-0306-4259);

ABSTRACT

Objective

There are many factors affecting mortality in hospital arrests. Our aim in this study is to examine the factors affecting the patient's survival during cardiopulmonary resuscitation (CPR) performed in adults in our hospital and to have an idea about the resuscitation management and recording systems in our hospital.

Method

A total of 1,421 patients over 18 who underwent cardiopulmonary resuscitation between 01.01.2021 and 31.07.2023 were retrospectively scanned from hospital registry systems and included in the study. Patients were divided into two groups: surviving and non-surviving. Demographic and clinical parameters of all patients, such as age, gender, comorbidity, duration of CPR, amount of adrenaline used, length of hospital stay, place and time of CPR (day and night), and Charlson Comorbidity Statistical differences between groups were evaluated by calculating their indices.

Results

Among 1421 patients who developed cardiac arrest, 70 (4.9%) were referred to the intensive care unit after it was determined that spontaneous breathing or circulation had returned, while 1351 patients (95.1%) were accepted as exitus letalis. The groups were similar in terms of demographic data and comorbidities. The mortality rate was found to be higher in patients who were resuscitated at night, who were treated in the intensive care unit, who had longer resuscitation times, and who used more elevated amounts of adrenaline.

Conclusion

In conclusion, in order to increase CPR performance, hospital early warning systems should be established, all personnel should be trained in basic and advanced life support, hospital registry systems should be developed and in-service training on this subject should be increased.

Keywords: Epinephrine, comorbidity, cardiopulmonary resuscitation

INTRODUCTION

Sudden cardiac arrest (SCA) is described as the abrupt disruption of respiration or circulation for various reasons, and all procedures used to restore this condition are referred to as cardiopulmonary resuscitation (CPR). The significance of high-quality cardiopulmonary resuscitation has been stressed in cardiopulmonary resuscitation (CPR) guidelines, particularly the most recent guidelines released in 2020 by the European Resuscitation Council (ERC) and the legislation made in 2021.⁽¹⁾ These worldwide standards are updated and revised frequently. However, the frequency and mortality of cardiac arrest are rising.

Depending on where it happens, sudden cardiac arrest is split into two categories: in-hospital and out-of-hospital. If patients are appropriately monitored, in-hospital cardiac arrests can be recognized and even prevented before SCA happens. As a result, installing code blue early warning systems in hospitals will help to identify and stop SCA effectively.⁽²⁾ Early intervention and early defibrillation increase the effectiveness of CPR. Despite adequate intervention and developing technology in arrests occurring within the hospital, the desired level of effectiveness cannot be achieved, and the success rate does not increase.

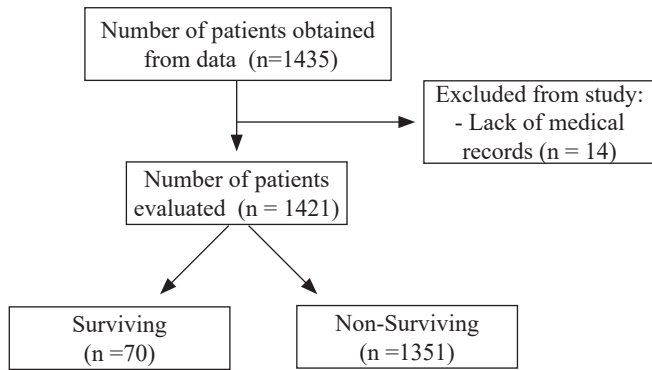
There are few studies, particularly in our country, on the variables influencing the success of resuscitation and survival in arrests inside the hospital. Brain perfusion can be obtained by 30–40% even when cardiopulmonary resuscitation is carried out under the best possible circumstances, although coronary blood flow can only be achieved by 10–20%. In-hospital cardiac arrest survival rates range from 15.0 to 20.0%.⁽³⁾ Although the result is often better in arrests where ventricular fibrillation (VF) is the first rhythm, comprehensive and systematic CPR has not been demonstrated to improve survival in in-hospital cardiac arrests over the past 30 years.⁽⁴⁾

Our goal in this study is to examine the effects of cardiopulmonary resuscitation and, considering the literature, determine the variables influencing adult patients' survival after in-hospital resuscitation. Different centers have different success rates for cardiopulmonary resuscitation. Our secondary goal was to learn about our hospital's CPR management and recording system in light of current recommendations.

METHODS

In our study, patients over 18 who got CPR in any of our hospital’s services between January 1, 2021, and July 31, 2023, with the ethics committee’s clearance, were analyzed retrospectively. All patients with CPR codes were found and evaluated through our hospital’s automation system (Sarus®), and the number of patients was determined to be 1435. While patients over 18 who received CPR were included in our study, those under 18, those who underwent CPR outside the hospital, and those with defective medical records were excluded. A total of 1421 patients over 18 who received CPR in the hospital were included in the study. (Figure1)

Figure 1: Flow Chart showing patients included and excluded from the study



Patients who responded to CPR and were deemed acceptable for transfer had their circulatory and respiratory parameters restored and classified as survivors. Patients who had not responded to CPR were classified as non-survivors, and the patients were divided into two groups.

Demographic and clinical parameters of all patients, such as age, gender, comorbidity, CPR duration, amount of adrenaline used, hospital stay, and place and time of CPR (day and night), were examined. Charlson Comorbidity Indexes of the patients were also calculated and included in the analysis.

In our hospital, code blue teams consisting of an anesthesiologist and two intensive care nurses work in shifts and under the European Resuscitation Council (ERC) 2021 Resuscitation Guide during CPR.

Arrests during working hours (08.00-17.00) and outside working hours were evaluated as day and night hours and compared. Charlson Comorbidity Index: A mortality score system includes a diagnostic group of 19 comorbidities. Mary E. Charlson et al.⁽⁶⁾ first created to predict the one-year mortality of breast cancer patients (Table 1). Later, it was tested with other disease groups for years, and age was added to the scoring system and used by clinicians to predict the mortality of patients. In our study, comorbidity (hypertension, Diabetes Mellitus, Cerebrovascular

Events, Heart failure, Renal failure) was recorded, and its effect on CPR was evaluated.

Table 1: Diseases included in the Charlson comorbidity index and evaluation system.

| Diseases | Score |
|--|-------|
| Coronary artery disease, Congestive heart failure, Chronic pulmonary disease, Peptic ulcer disease, Peripheral vascular disease, Cerebrovascular disease, Diabetes mellitus, Connective tissue disease, Dementia | 1 |
| Diabetes mellitus (accompanied by end-organ damage), Renal disease (moderate or severe), Hemiplegia, Non-metastatic solid Tm, Leukemia, Lymphoma, Multiple myeloma | 2 |
| Liver disease (moderate or severe) | 3 |
| Metastatic solid tumors, AIDS | 6 |
| • The total score is obtained by adding up each disease. 1 point is added for every ten years over the age of 40 | |

Statistical analysis

A normality test was performed for continuous variables. Those with Kolmogorov–Smirnov test results of p<0.005 were considered not to have a normal distribution, and non-parametric tests were performed. Additionally, according to the skewness and kurtosis values, the normality acceptance limit was accepted as +1.5 to -1.5. If a group met the normality assumption, the mean (standard deviation) was used for statistical description, and an independent samples t-test was performed for comparison; otherwise, the Mann-Whitney U-test was performed as a non-parametric alternative test. Categorical variables were compared with chi-square (X2), and statistical description was expressed as n (%). Variables found to be significant in univariate analysis or thought to have clinical value were included in multivariate analysis to determine predictors of resuscitation outcome. Kaplan-Meier analysis was used to show the survival rate of discharged patients, and the p-value was calculated by log-rank Log Rank (Mantel-Cox) test, Breslow (Generalized Wilcoxon), and Tarone-Ware. Statistical analyzes were performed using the Social Sciences Statistical Package software version 19.0 (IBM Corp, NY, USA). Spearman’s rho was used for correlation analyses. For statistical analysis, p-value <0.005 was considered significant.

RESULTS

Of the 1421 cardiac arrest cases that occurred in our hospital, 70 (4.9%) were determined to have returned spontaneous breathing or circulation and were referred to the intensive care unit, while 1351 (95.1%) were accepted as exitus letalis. The number of SCAs was found to be 303 (21.3%) in 2021, 656 (46.2%) in 2022, and 462 (32.5%) in 2023.

When survivor or non-survivor groups were compared according to age and gender, it was determined that there was no significant difference from each other. According to the risk calculation, the risk ratio of women was lower than men (Odds Ratio = .915, .565-1.482), with a 95% confidence interval. (Table 2, Figure 1) It was determined that there was a statistically significant difference between the living and non-living groups depending on the clinic they were admitted to ($\chi^2= 35.862$; $p < 0.01$). The number of non-surviving groups was observed to be especially higher in patients

hospitalized in the anesthesia clinic. (Figure 2) CPR duration was found to be statistically significantly shorter in the surviving group. It was found to be statistically significantly higher in the group experiencing comorbidities, and this value was calculated to be statistically significantly positively correlated with Modified Charlson ($p < 0.01$). Other parameters are not significantly different between the living and non-surviving groups. There was no statistically significant difference between the amounts of Adrenaline and Sodium bicarbonate used. (Table3)

Table 2: Statistical evaluation between groups in terms of age, comorbidity, Charlson Comorbidity index, cardiopulmonary resuscitation times

| | Groups | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | Mean |
|--|---------------|------|-------|----------------|------------|-------|
| AGE (years) | Surviving | 70 | 67.50 | 19.700 | 2.355 | ,841 |
| | Non-Surviving | 1351 | 67.85 | 17.874 | .486 | |
| COMORBIDITY (Hypertension, Diabetes Mellitus, Cerebrovascular diseases, Heart Failure, Kidney Failure) | Surviving | 70 | 3.13 | 2.258 | .270 | ,004 |
| | Non-Surviving | 1351 | 2.44 | 1.728 | .047 | |
| MODIFIED CHARLSON | Surviving | 70 | 3.50 | 2.530 | .302 | ,065 |
| | Non-Surviving | 1351 | 2.92 | 2.183 | .059 | |
| DAY OF HOSPITALIZATION | Surviving | 70 | 6.40 | 16.212 | 1.938 | ,163 |
| | Non-Surviving | 1351 | 6.62 | 11.897 | .324 | |
| CPR TIME (min) | Surviving | 70 | 26.14 | 15.711 | 1.878 | <,001 |
| | Non-Surviving | 1351 | 40.16 | 11.653 | .317 | |

Figure 2: Cumulative survival difference between day and night

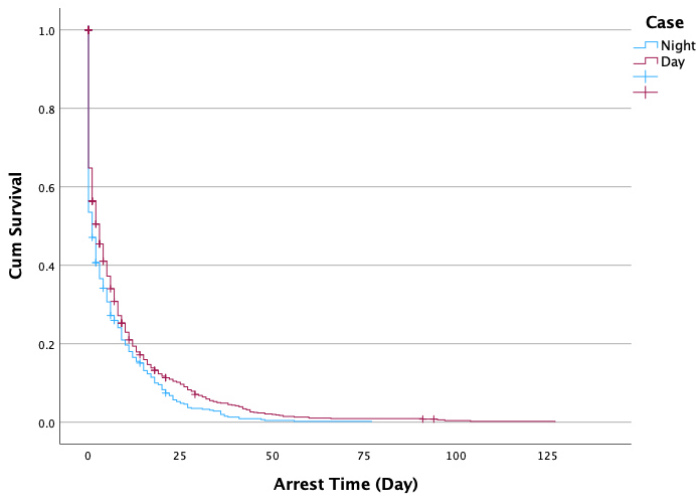
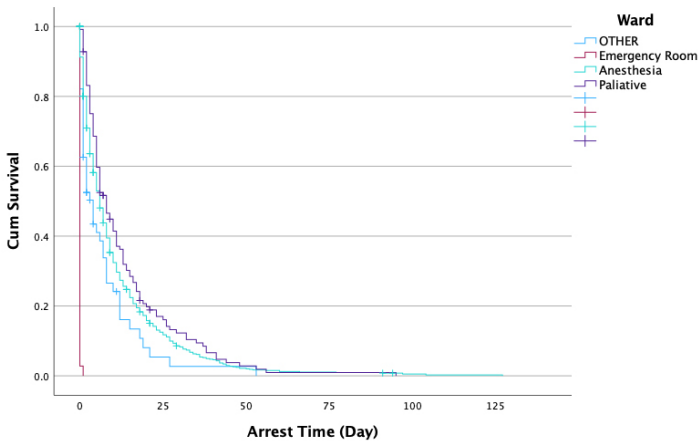


Figure 3: Cumulative survival considering the clinic where patients were admitted



A statistically significant difference was observed between the surviving and non-surviving groups, whether the CPR time was day (32.7%) or night (62.8%). The reversibility rate of cardiac arrests occurring during the day was statistically significantly higher ($p < 0.001$). (Figure 3) Cumulative survival was statistically significantly lower in the night group than in the day group.

DISCUSSION

In our study, we retrospectively evaluated the demographic and clinical values of the patients, whom we divided into two groups: living and non-surviving. We did not detect any difference in CPR response regarding age and gender in our patients, whom we split into two groups. In their meta-analysis, Sandroni et al.⁽⁶⁾ suggested that gender did not affect prognosis. Again, according to Pembeci et al.⁽⁷⁾, gender was not found to affect survival in CPR. On the other hand, in the study conducted by Araç et al.⁽⁸⁾, they found that the male gender had a statistically significant

difference in survival. Although there are different results in the literature regarding the effect of gender on CPR, the majority of studies argue that gender has no effect, as in our study. In Petrie et al.'s⁽⁹⁾ study, the average age was found to be 68, while our average age was very close to this value: 67. We do not think that age is among the factors affecting the outcome in patients who receive CPR. Although the age group was found to be much younger in the study conducted by Araba et al.⁽⁸⁾, unlike the literature, mortality and discharge rates showed parallelism with the literature. In their study with 33453 patients in 2005, Herlitz et al.⁽¹⁰⁾ determined that the percentage of patients discharged from in-hospital arrests was 6.4% and that this rate increased fourfold in out-of-hospital arrests. Again, in a meta-analysis conducted in 2010, survival to discharge was found to be 7.6%.⁽¹¹⁾ In our study, we did not determine the survival percentage after out-of-hospital arrest, but we found our in-hospital survival percentage to be lower than in these studies.

In a multicenter study by Peberdy et al.⁽¹²⁾, the difference in the mortality rate between day and night hours was evaluated. The survival rate was determined to be 19.8% during the day and 14.7% at night. Similarly, in our study, the mortality rate was higher at night. This result is consistent with the literature, suggesting that CPR may be more effective in responding to arrests during working hours and when more experienced teams are in the hospital. Since the arrival time at the scene of all patients who received CPR was below the time determined by our hospital (4 minutes) and basic and even advanced life support was started when the teams arrived at the scene, the differences between day and night are not due to these factors. Since we do not have early warning systems in our hospital, we think that the delayed intervention resulting from the awareness of the medical staff working in our hospital wards at night may cause the difference between day and night and that the work of more inexperienced healthcare personnel under shift conditions contributes to this difference. This result is consistent with the literature, suggesting that intervention in arrests during working hours and when more experienced service and intensive care teams are in the hospital may be more effective.

Wang et al.⁽¹³⁾ showed in their study that the adrenaline doses used and the resuscitation time were independent variables in the return of respiration and circulation. They stated that both factors affect CPR returns and are interconnected, but they could not determine the relationship of this connection because their study was observational. In our study, we found that resuscitation duration influenced mortality, but we did not detect a relationship between it and adrenaline doses. Only in patients with shorter resuscitation times, as expected, were the amounts of adrenaline used lower.

Nallamothu et al.⁽¹⁴⁾ analyzed the survival and discharge rates in their national qualitative study, which included nine hospitals. They found performance differences in terms of KPR

between hospitals. They found that these differences were in the precise determination of the team members in terms of better communication and leadership. The best-performing hospitals have created special teams for CPR and provided training for these teams. In our study, we have attributed the differences between the services made to the need for a single team created for this job. Again, the inadequacy of the recording system during emergency response caused difficulties in accessing data in our hospital. In our study, we thought that, unlike the literature, those with more comorbidities may be due to the inadequacy of recording the low mortality rates. Vehicle et al. Since we did not evaluate the diseases individually in our study, we could not reach any conclusions in this regard.

The limitations of our study are also in this direction, and we have missing records of values such as CPR, intubation time of the patient, and number of defibrillations.

CONCLUSION

Cardiopulmonary resuscitation time was found to be the only value directly related to mortality, and survival was linked to the CPR location and the amount of adrenaline used. We believe that to increase CPR performance, hospital CPR teams should be established, their training should be carried out regularly, hospital registry systems should be developed, and in-service training on this subject should be increased.

REFERENCES

1. Olasveengen TM, Mancini ME, Perkins GD, et al. Adult Basic Life Support. Resuscitation. Published online November 2020:A35-A79.
2. Tintinalli JE, Stapczynski JS, Cline DM, Ma OJ et al. The American College of Emergency Physicians. Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide, 7 th edition.2011; Chapter 12. Sudden Cardiac Death; 63-67
3. Paradis NA, Martin GB, Rivers EP, et al. Coronary perfusion pressure and the return of spontaneous circulation in human cardiopulmonary resuscitation. JAMA 1990; 263:1106-1113.
4. Martinez JP. Prognosis in cardiac arrest. Emerg Med Clin North Am. 2012; 30(1):91-103.
5. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie R. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development y validation. J Chron Dis 1987; 40:373-83.
6. Sandroni C, Nolan J, Cavallaro F, Antonelli M. Inhospital cardiac arrest: incidence, prognosis and possible measures to improve survival. Intensive Care Med. 2007;33(1):237-45.
7. Pembeci K, Yildirim A, Turan E, Buget M, Camci E, Senturk M, Tugrul M, Akpir K. Assessment of the success of cardiopulmonary resuscitation attempts performed in a Turkish university hospital. Resuscitation. 2006;68(2):221-9.
8. Araç, S. , Zengin, Y. , İçer, M. , Gündüz, E. , Dursun, R. , Durgun, H. , Üstündağ, M. ,Orak, M. , Kuyumcu, M. & Güloğlu, C. (2021). Acil Serviste Kardiyopulmoner Resusitasyon Yapılan Hastaların Değerlendirilmesi; Retrospektif Çalışma . Abant Tıp Dergisi , 10 (1) , 140-151
9. Petrie DA, De Maio V, Stiell IG, Dreyer J, et al. Factors affecting survival after prehospital asystolic cardiac arrest in a Basic Life Support - defibrillation system, OPALS study. CJEM. 2001;3(3):186-92
10. Herlitz J, Engdahl J, Svensson L. Factors associated with an increased chance of survival among patients suffering from an out-of-hospital cardiac arrest in a national perspective in Sweden. Am Heart J. 2005;149(1):61-6.
11. Sasson C, Rogers MA, Dahl J, Kellermann AL. Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 2010;3(1): 63-81
12. Peberdy MA, Ornato JP, Larkin GL, Braithwaite RS, Kashner TM, Carey SM, Meaney PA, Cen L, Nadkarni VM, Praestgaard AH, Berg RA; National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation Investigators. Survival from in-hospital cardiac arrest during nights and weekends. JAMA. 2008;299(7):785-92.
13. Wang C, Gao Y, Liu Y, Ying Y, Li C, Li Q, Chai Y. Analysis of factors influencing cardiopulmonary resuscitation and survival outcome in adults after in-hospital cardiac arrest: a retrospective observational study. Chin Med J 2022;135:2875-2877
14. Nallamotheu, B. K., Guetterman, T. C., Harrod, M., Kellenberg, J. E., Lehrich, J. L., Kronick, S. L., Krein, S. L., Iwashyna, T. J., Saint, S., & Chan, P. S. (2018). How Do Resuscitation Teams at Top-Performing Hospitals for In-Hospital Cardiac Arrest Succeed? A Qualitative Study. Circulation, 138(2), 154-163.

MAVİ KOD UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Şule ÖZBİLGİN¹, Beyza ÇALIŞ², Gözde GÜR SOY ÇİRKİNOĞLU³, Bahar KUVAKI¹

¹Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

²Sultan I. Murat Devlet Hastanesi, Edirne, Türkiye

³İzmir Bayraklı Şehir Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, İzmir, Türkiye

Yazarların ORCID Kimlikleri: G.G.Ç. [0000-0002-9649-533X](https://orcid.org/0000-0002-9649-533X); Ş.Ö. [0000-0002-2940-8988](https://orcid.org/0000-0002-2940-8988); B.Ç. [0000-0001-6095-1455](https://orcid.org/0000-0001-6095-1455); B.K. [0000-0002-5160-0634](https://orcid.org/0000-0002-5160-0634);

ÖZET

Amaç

Mavi kod tüm dünyada hastane içi kardiyopulmoner arrestlere hızlı, etkili müdahaleyle Kardiyopulmoner Resüsitasyonun (KPR) başarısını artırmayı amaçlayan bir kod sistemidir.

Bu çalışmada, Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesinde yapılan mavi kod uygulamaları, çağrı nedenleri, müdahalenin niteliği ve mortalite oranlarının araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem

2015-2019 yılları arasındaki mavi kod çağrıları retrospektif olarak incelendi. Demografik veriler, tanı, ek hastalıklar, hastane yatış süreleri ve KPR uygulanan hastalar arasında resüsitasyon uygulamaları ile ilgili özellikler incelendi. (Etik kurul Karar No:2015/24-04).

Bulgular

Çalışmanın analizi 35 yanlış çağrı dışlandıktan sonra 337 olgunun verileri dahil edilerek yapıldı. Çağrılarının 57'sinin (%16,9) ayaktan hastalar için yapıldığı, 280'inin (%83,1) yatan hastalar için yapıldığı tespit edildi. Hastaların yaş ortalaması 63,76±19,77 yıl ve 158'i kadın (%46,9), 179'u erkek (%53,1) olarak saptandı. Mavi kod ekibinin olay yerine ulaşma sürelerine bakıldığında yatışı olmayan hastalar için 3,02±0,85 dakika ve yatışı olan hastalar için 3,28±1,70 dakika idi. Mavi kod çağrısının gündüz/gece ve hafta içi/hafta sonu gibi zaman dağılımında anlamlı bir fark bulunmadı. Toplam 337 mavi kod çağrısı arasında KPR yapılan 240 (%71,2) olgunun resüsitasyon karakteristikleri; ilk kardiyak arrest ritmi çok uygulanmayan ritmi olan 211 (%87,9) hasta sayısı, çok uygulanan ritm olan 29 (%12,1) hasta sayısından anlamlı olarak fazla idi (p=0,009). Şok uygulanan ritimlerde SDGD oranı %17,6 ve çok uygulanmayan ritimlerde % 82,4 idi. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı idi (p=0,009). Şok uygulanan ritimlerde KPR süresi çok uygulanmaya ritim ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha kısa idi (29,75±38,52 vs 32,66±18,95 min). İlk ritimle cinsiyet, yaş, ek hastalıklar ve hastane yatış süresi arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı. KPR yapılan hastaların %14,2 si taburcu oldu. Solunum arrestini nedeni ile entübe edilenlerin %27,3'ü taburcu oldu.

Sonuç

Etkili bir mavi kod uygulamanın anahtarı, müdahalelerin kalitesi ve zamanında yapılmasıdır. KPR uygulanacak hastalar için, mavi kod sırasında beklenen rolleri ve sorumlulukları bilmek önemlidir. O nedenle de mavi kod sonuçlarının hastanemizde iyileştirilmesi için, kardiyak arrestlere neden olabilecek durumların erken fark edilip önlenmesi ve bu amaçla kurum içi düzenli eğitimlerin verilmesi de gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Mavi kod, Kardiyopulmoner resüsitasyon, Hastane içi kardiyak arrest.

ABSTRACT

Objectives

Code Blue is a worldwide code system that aims to increase the success of cardiopulmonary resuscitation (CPR) through rapid, effective intervention in in-hospital cardiac arrests (IHCA).

This study aimed to investigate the code blue practices, reasons for calls, the quality of intervention, and mortality rates in Dokuz Eylül University Hospital.

Methods

Code blue calls between 2015 and 2019 were retrospectively analyzed. Demographic data, diagnosis, comorbidities, length of hospitalization, and resuscitation management were examined. (Ethics Committee Decision No: 2015/24-04).

Results

The study was analyzed by including the data of 337 cases after excluding 35 incorrect calls. Of the calls, 57 (16.9%) were for outpatients and 280 (83.1%) were for inpatients. The mean age of the patients was 63.76±19.77 years; 158 were female (46.9%), and 179 were male (53.1%). The mean time the code blue team took to reach the scene was 3.02±0.85 minutes for outpatients and 3.28±1.70 minutes for inpatients. No significant difference was found in the time distribution of code blue calls, such as day/night and weekdays/weekends. Resuscitation management of 240 (71.2%) patients who underwent CPR among a total of 337 code blue calls; the number of 211 (87.9%) patients whose first cardiac arrest rhythm was non-shock rhythm was significantly higher

than the number of 29 (12.1%) patients whose first cardiac arrest rhythm was shock rhythm ($p=0.009$). The ROSC rate was 17.6% in rhythms with shock and 82.4% without shock. This difference was statistically significant ($p=0.009$). CPR duration was significantly shorter in rhythms with shock compared to rhythms without shock (29.75 ± 38.52 vs. 32.66 ± 18.95 min). There was no significant correlation between the first rhythm and gender, age, comorbidities, or length of hospitalization. 14.2% of patients who underwent CPR were discharged. Of those intubated for respiratory arrest, 27.3% were discharged.

Conclusion:

The key to an effective code blue implementation is the quality and timeliness of interventions. Knowing the expected roles and responsibilities during code blue is essential for patients undergoing CPR. Therefore, early recognition and prevention of situations that may cause cardiac arrests and regular training for healthcare professionals are also necessary to improve survival.

Keywords: Code blue, Cardiopulmonary resuscitation, In-hospital cardiac arrest.

GİRİŞ

Mavi kod sistemi, acil tıbbi müdahaleye gereksinim duyan hastalar, hasta yakınları ve hastane personeline en kısa sürede müdahale edilmesini sağlar. Böylece hastane içi kardiyopulmoner arrestler hızlı bir şekilde tanınıp müdahale edilerek morbiditede ve mortalitede azalma sağlanabilir. Mavi kod, hastane içinde acil müdahale gerektiren durumlarda en kısa zamanda olay yerine ulaşılmasını ve etkin müdahalenin yapılmasını sağlayan, evrensel acil durum kodudur⁽¹⁾.

Hastane içi kardiyak arrest (HİKA) yatan hastalarda önemli morbidite ve mortaliteye neden olan istenmeyen olaydır. HİKA'nın bildirilen insidansı dünya genelinde kurumlar ve ülkeler arasında farklılık göstermektedir. Ulusal kardiyak arrest veri tabanları, 1000 yatan hasta başına 1,2 ila 9-10 arasında HİKA oranları bildirmiştir⁽²⁻⁶⁾. Danimarka ulusal kayıtları, 2017-2018 yılları arasında 1000 yatan hastada 1,8 kardiyak arrest oranı bildirmiştir⁽²⁾. Japonya'da, HİKA insidansı yakın zamanda 2011 ve 2017 yılları arasında 1000 yatan hasta başına 5,1 olarak bildirilmiştir⁽³⁾. Amerika'da HİKA insidansının 1000 yatan hasta başına 9,7 olduğunu tahmin edilmektedir⁽⁴⁾. Birleşik Krallık'da 2011 ve 2021 yılları arasında elde edilen yıllık veriler, 1000 yatan hasta başına 1 ve 1,6 aralığında bir insidansı göstermiştir^(5,6).

Kardiyak arrest verilerinin daha uzun yıllara ait olduğu durumlarda, HİKA insidansı ve sonucu ile bilgilere ait ayrıntılı sonuçlar analiz edilebilir ve bunların da ülkeler arasında farklılıkları ortaya çıkarılabilir. Literatürdeki mevcut yayınlar Amerika'da HİKA oranları hafifçe artarken, Japonya ve Birleşik Krallık'ta yaşanan ve potansiyel olarak daha komorbid bir nüfusa rağmen azaldığını göstermektedir. Bu farklılıklar toplumların özellikle kardiyopulmoner resüsitasyon girişiminde bulunmama

(DNR) kararları gibi kültürel ve yasal anlamdaki farklılıklarıyla açıklanabilir.

Ekstrakorporeal kardiyopulmoner resüsitasyon (ECPR) gibi gelişen resüsitasyon stratejilerine ve son yıllarda kardiyak arrest sonrası bakımın iyileştirilmesine rağmen, HİKA'den sonra hastaneden taburculuğa kadar hayatta kalma oranı %20-30 olarak bildirilmiştir⁽⁷⁾.

Günümüzde hastanelerde mavi kod uygulaması önemli bir kalite ölçütü haline gelmiştir. Uygulama süreci genellikle profesyonel bir ekibin oluşturulmasını, hazır durumda tutulmasını, teknolojik çağrı sistemini, ekibin hastaya ulaşmaya kadar yapılacak ön hazırlıkları ve tedbirleri, ulaşma araç ve zamanını, hazır ekipmanı, etkin bir müdahaleyi, müdahale sonrası yönetimi ve kayıtları kapsamaktadır. Genel olarak mavi kod uygulamasındaki amaç etkin ve hızlı müdahaledir. Böylece sağkalım artabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışma ile bir üniversite hastanesinde mavi kod uygulamalarının demografik verileri incelenerek kardiyopulmoner arrest ile ilişkili olabilecek faktörleri tespit etmek amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Bu çalışmada girişimsel olmayan etik kurul onayı (Karar No:2015/24-04) alındıktan sonra Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde aktif olarak uygulanmakta olan mavi kod sisteminde 2015-2019 tarihleri arasındaki 4 yıl süresince mavi kod bildirim kayıtları retrospektif olarak incelendi.

Mavi Kod İşleyişi

Hastanemiz mavi kod sistemi 2222 dahili telefon numarası kodlanarak aktifleştirilmekte ve iki ayrı cihaza yansımaktadır. Hastanemizde 2 ayrı mavi kod ekibi bulunmaktadır. Hastane yataklı klinik servisler dışındaki; hastane bahçesi, poliklinikler, görüntüleme merkezi ya da koridorlardan gelebilecek yatışı olmayan hastalar/hastanede bulunan kişiler için verilen mavi kodlar acil hekimi ve bir paramedikten oluşan mavi kod ekibinin çağrı cihazlarına düşmektedir. Bu grup için gelen çağrılar bulgular bölümünde 'yatışı olmayanlar' olarak tanımlanmıştır. Yatışı olan hastaların bulunduğu klinik servislerden verilen mavi kod çağrıları ise diğer mavi kod ekibinin çağrı cihazına düşmektedir. Bütün müdahaleler bittikten sonra mavi kod (KPR) kayıt formu doldurulur. Mavi kod (KPR) kayıt formunun bir kopyası hasta dosyasında diğer kopyası ise mavi kod ekibinde toplanır.

Mavi kod kayıt formunda aşağıdaki başlıklar altındaki veriler kaydedilmektedir. Çalışmamızda bu kayıtlardan yararlanılmıştır.

Mavi kod Bilgilerinin Değerlendirilmesi

Çağrı Bilgileri; çağrı zamanı, çağrı nedeni, olay yerine varma zamanı, hastanın demografik verileri, KPR bilgileri; mavi kod ekibi olay yerine gelmeden önce ve ekip geldikten sonra

yapılan uygulamalar; ilk kardiyak arrest ritmi, KPR süresi. KPR sonlandırıldıktan sonra; spontan dolaşım geri dönüp dönmediği ve hasta ile ilgili son durum kaydedildi. Ayrıca yoğun bakım ve hastane yatış süresi değerlendirildi.

İSTATİKSEL ANALİZ

Araştırmada elde edilen verilerin istatistik incelemeleri, SPSS (Statistical Package For Social Sciences, Chicago, IL, USA) 24.0 paket programı ile yapıldı. Sıklık gösteren veriler sayı (n) ve yüzde (%) ile gösterildi. İstatistik analizinde; sayımla elde edilen verilerin analizinde Ki Kare ve Fisher kesinlik testi kullanıldı. Ölçümle elde edilen devamlı değerler alan veriler Ortalama±standart sapma olarak gösterildi. Devamlı değerler alan verilerin normal dağılım paterni açısından değerlendirilmesi Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi ile yapıldı. Ölçüm verilerinin normal dağılım özelliği göstermediği belirlendi. Devamlı değerler alan verilerin analizinde Mann-Whitney U ve Kruskal Wallis testleri kullanıldı. Tüm karşılaştırmalarda istatistiksel anlamlılık değeri p<0.05 olarak alındı.

BULGULAR

Bu çalışmada doğru çağrı olarak kabul edilen 337 olgunun verileri analiz edildi. Yanlış çağrı sayısı 35 di. Yanlış yapılan çağrılar çalışma analizine dahil edilmedi.

Çağrılarının 57'si (%16,9) ayaktan hastalar için, 280'inin (%83,1) yatan hastalar için yapıldığı tespit edildi.

Doğru mavi kod çağrısı olarak belirlenen 337 mavi kod çağrısının 121'i (%35,9) kardiyak arrest, 115'i (%34,1) solunum arresti, 37'si (%11) genel durumu bozulan hastada planlı endotrakeal entübasyon (ETT), 6'sı (%1,8) mekanik ventilatör ayarı nedeniyle verildiği belirlendi. Yatışı olmayan hastalar için yapılan çağrılar da paramedik ekibine yönlendirilen mavi kod çağrılarını olarak değerlendirildi. Bu çağrılar; 36 çağrı (%10,7) senkop, 4 çağrı (%1,2) düşme, 9 çağrı (%2,7) bulantı-kusma, 7 çağrı nöbet (%2,1), 1 çağrı (%0,3) konversiyon, 1 (%0,3) çağrı alerjik reaksiyon nedeni ile gerçekleştirildi.

Yatışı olmayan hastalara yapılan çağrı sayısı 57 (%16,9) ve yatan hasta servislerinden yapılan çağrı sayısı 280 (%83,1) idi. Yatışı olmayan hasta için yapılan çağrılardan 3 tanesinin kardiyak arrest nedeni ile ve 1 tanesinin konvülsiyon nedeni ile yapıldığı tespit edildi ve toplam 4 hastanın yatışı mavi kod müdahalesi sonrası ilgili servise yapılarak hasta izlemine devam edildi.

Mavi kod çağrılarının tümü değerlendirildiğinde; hastaların 158'i kadın (%46,9), 179'u erkek (%53,1) olarak saptandı. Hastaların yaş ortalaması 63,76±19,77 yıl olarak belirlendi. Kadınların yaş ortalaması 65,39±19,00 yıl, erkek olguların yaş ortalaması 62,32±20,37 yıl olarak belirlendi. Kadın ve erkek olgular arasında yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı (p=0.173).

Mavi kod ekibinin olay yerine ulaşma sürelerine bakıldığında ortalama ulaşma süresi yatışı olmayan hastalar için 3,02±0,85 dakika ve yatışı olan hastalar için 3,28±1,70 dakika idi (p=0.660). Mavi kod verilen alanlar ve servislerin oranları Tablo 1'de gösterilmiştir. Çağrılarının 7'si (%2,1) koroner yoğun bakım ünitesi gibi mavi kod çağrısı yapılmaması gereken yerlerden olduğu ve bu çağrılarının kardiyak arrest sırasında endotrakeal entübasyon yapılamayan hastalar için olduğu belirlendi.

Tablo 1: Mavi kod çağrısı yapılan yerler

| Mavi kod verilen yer | n | % |
|-------------------------|-----|------|
| Ortopedi | 72 | 21,4 |
| Genel cerrahi | 68 | 20,2 |
| Nöroloji | 22 | 6,5 |
| NRŞ | 9 | 2,7 |
| Göğüs hastalıkları | 12 | 3,6 |
| Üroloji | 7 | 2,1 |
| Hematoloji | 10 | 3,0 |
| Psikiyatri | 2 | ,6 |
| Kadın doğum | 4 | 1,2 |
| Nöroloji yoğun bakım | 1 | ,3 |
| Kardiyoloji | 6 | 1,8 |
| Koroner YB | 7 | 2,1 |
| KBB | 11 | 3,3 |
| Kemik İliği Ünitesi | 1 | ,3 |
| Plastik Cerrahi | 2 | ,6 |
| Hastane Bahçesi | 4 | 1,2 |
| Radyoloji | 1 | ,3 |
| Gastroenteroloji Servis | 4 | 1,2 |
| Kan Alma | 2 | ,6 |
| Diğer | 50 | 14,8 |
| Geriatri | 3 | ,9 |
| Romatoloji Servis | 3 | ,9 |
| Enfeksiyon | 11 | 3,3 |
| Göz Hastalıkları | 2 | ,6 |
| Çocuk Cerrahisi | 2 | ,6 |
| Hemodiyaliz | 9 | 2,7 |
| Onkoloji | 9 | 2,7 |
| Genel Dahiliye | 2 | ,6 |
| Göğüs Cerrahisi | 1 | ,3 |
| Toplam | 337 | 100 |

Mavi kod çağrısının zaman dağılımı Tablo 2’te gösterilmektedir. Çağrılarının dağılımları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark belirlenememiştir (p=0.179).

Toplam 337 mavi kod çağrısı arasında KPR yapılan 240 (%71,2) olgunun, KPR karakteristikleri, spontan dolaşım geri dönüşü (SDGD) ve ölüm ile ilişkili değişkelerin incelenmesi Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 2: Mavi kod anonslarının hafta içi- hafta sonu, mesai içi -mesai dışı dağılımı

| | Hafta içi | Hafta sonu | Toplam |
|--------------------|-------------|------------|-------------|
| 08:00-16:00 | 160 (%63,5) | 47 (%55,3) | 207(%61,4) |
| 16:00-08:00 | 92 (%36,5) | 38 (%44,7) | 130 (%38,6) |
| Toplam | 252 (%74,8) | 85 (%25,2) | 337 (%100) |

Tablo 3: Hastaların özellikleri ve KPR sonuçları

| | Başarı (SDGD) | | | p |
|---|---------------|---------------|----------------|------------------|
| | Toplam n(%) | Başarılı n(%) | Başarısız n(%) | |
| Yaş (yıl) mean±SD | | | | |
| Cinsiyet | | | | |
| Erkek | 135 (56.3) | 73 (61,3) | 62 (51,2) | 0,115 |
| Kadın | 105 (43.8) | 46 (38,7) | 59 (48,8) | |
| Ulaşma süresi (dk) | 3,26±1,75 | 3,09±1,67 | 3,43±1,82 | 0.143 |
| Arrest sırasındaki girişimler | | | | |
| EKG monitorizasyonu | 175 (72.9) | 97 (81.5) | 78 (64.5) | 0,003 |
| Entübasyon | 86 (35.8) | 46 (38.7) | 40 (33.1) | 0,336 |
| Mekanik ventilasyon | 55 (22.9) | 31 (26.1) | 24 (19.8) | 0,252 |
| Arteriyel kataterizasyon | 23 (9.6) | 13 (10.9) | 10 (8.3) | 0.484 |
| Pace maker | 6(2.5) | 4 (3.4) | 2 (1.7) | 0,397 |
| İlk monitorize ritim | | | | |
| Şok uygulanan ritim (VF/VT) | 29 (12.1) | 21(17.6) | 8 (6.6) | 0,009 |
| Şok uygulanmayan ritim (NEA/asistoli) | 211 (87.9) | 98 (82.4) | 113 (93.4) | |
| Arrestin yeri | | | | |
| Servis | 237 (98.8) | 117 (98.3) | 120 (99.2) | 0,551 |
| Diğer | 3 (1.3) | 2 (1.7) | 1 (0.8) | |
| Arrest zamanı | | | | |
| Gece (20.00-08.00) | 106 (44.2) | 50 (42) | 56 (46.3) | 0,506 |
| Gündüz (08.00-20.00) | 134 (55.8) | 69 (58) | 65 (53.7) | |
| Haftaiçi | 169 (70.4) | 82 (68.9) | 87 (71.9) | 0,611 |
| Haftasonu | 71(29.6) | 37 (31.1) | 34 (28.1) | |
| Hastanede kalış süresi (gün) mean±SD | 24,01±28,67 | 32,06±34,47 | 16,32±18,90 | <0.001 |
| KPR süresi (dk) | 32.31±22.14 | 19.47±21.10 | 44.94±14.65 | <0.001 |
| Komorbiditeler | | | | |
| Kardiyovasküler | 125 (56.3) | 59 (47,2) | 66 (52,8) | 0,521 |
| Nörolojik | 36 (16.2) | 19 (52,8) | 17 (47,2) | 0,630 |
| Pulmoner | 48 (21.6) | 24 (50) | 24 (50) | 0,888 |
| Renal | 49 (22.1) | 23 (47,9) | 26 (53,1) | 0,732 |
| Diğer | 163 (73.4) | 76 (46,6) | 87 (53,4) | 0,220 |

Kardiyopulmoner resüsitasyon yapılan grup 240 (%67,9) değerlendirildiğinde 34 (%14,2) hastanın taburcu olduğu belirlendi. Kardiyak arrest dışı nedenlerle mavi kod çağrısı yapılan ve KPR uygulanmayan elektif entübasyon yapılan 44 (%68,2) olgu değerlendirildiğinde 12 (%27,3) olgunun hastaneden taburcu olduğu görüldü.

Kardiyopulmoner resüsitasyon uygulanan ve solunum arresti/genel durumu bozulan ve endotrakeal entübasyon endikasyonu olan olgular karşılaştırıldığında taburculuk ve eksitus oranlarına bakıldığında istatistiksel bir anlamlılık olduğu belirlendi ($p=0,030$) (Tablo 4).

KPR sonrası SDGD sağlanan 119 hastanın 71 tanesi Yoğun Bakım Ünitesinde yatışı yapılarak tedavi gördü. Yoğun bakımdan taburcu olan hasta sayısı 46 (%16,2) idi. Bu hastaların ortalama yoğun bakım yatış süresi $20,47 \pm 7,3$ gündü. Yoğun bakımda eksitus olan hasta sayısı 25 ve ortalama yoğun bakım yatış süresi $9,04 \pm 6,5$ gün idi.

Yoğun bakıma yatışı olmayan ama SDGD sağlanan hastalar incelendiğinde ($n=48$); < 20 dakika SDGD süresi olan 18 hasta, 20 dakika-24 saat arasında SDGD süresi olan 19 hasta ve yoğun bakım yatışı için diğer hastaneye transfer edilen 11 hasta olduğu tespit edildi.

Tablo 4: KPR gereksinimi olan ve olmayan olguların taburculuk ve ölüm oranları açısından karşılaştırılması

| | Taburcu n (%) | Ölüm n (%) | Toplam n (%) |
|---|------------------|-------------------|------------------|
| KPR yapılan olgular | 34 (14,2) | 206 (85,8) | 240 (100) |
| Solunum arresti ve ETT endikasyonu | 12 (27,3) | 32 (72,7) | 44 (100) |
| Toplam | 46 (16,2) | 238 (83,8) | 284 (100) |

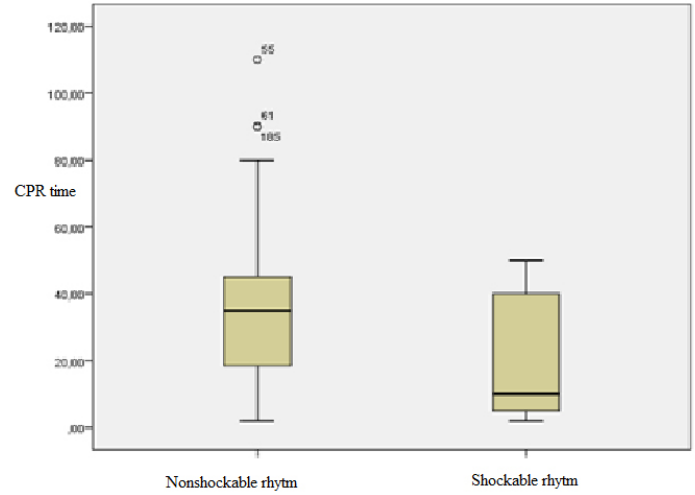
KPR yapılan hasta popülasyonunda ilk kardiyak arrest ritmi ile ek hastalıklar arasında ilişkisi olup olmadığı incelendiğinde; kardiyovasküler hastalığı olan hastalarda, ilk kardiyak arrest ritmi 109 (%87,2) hastada şok uygulanmayan ritim ve 16 (%12,8) hastada şok uygulanan ritim olduğu belirlendi ($p=0,410$). Nörolojik hastalığı olanlarda, 30 (%83,3) hastada şok uygulanmayan ritim ve 6 (%16,7) hastada şok uygulanan ritim olduğu belirlendi ($p=0,262$). Pulmoner hastalığı olan 45 (%93,8) hastada şok uygulanmayan ritim ve 3 (%6,3) hastada şok uygulanan ritim olduğu belirlendi ($p=0,215$). Renal hastalığı olan 44 (%89,8) hastada şok uygulanmayan ritim ve 5 (%10,2) hastada şok uygulanan ritim olduğu belirlendi ($p=0,791$). Diğer kategorisinde sınıflandırılan ek hastalığı olan 147 (%90,2) hastada şok uygulanmayan ritim ve 16 (%6,4) hastada şok uygulanan ritim olduğu belirlendi ($p=0,258$). İlk kardiyak arrest ritmi ile cinsiyet, yaş, KPR süresi ve hastane yatış süresi arasındaki ilişki Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5: Kardiyak arrest ilk ritmi ile KPR karakteristikleri arasındaki ilişki

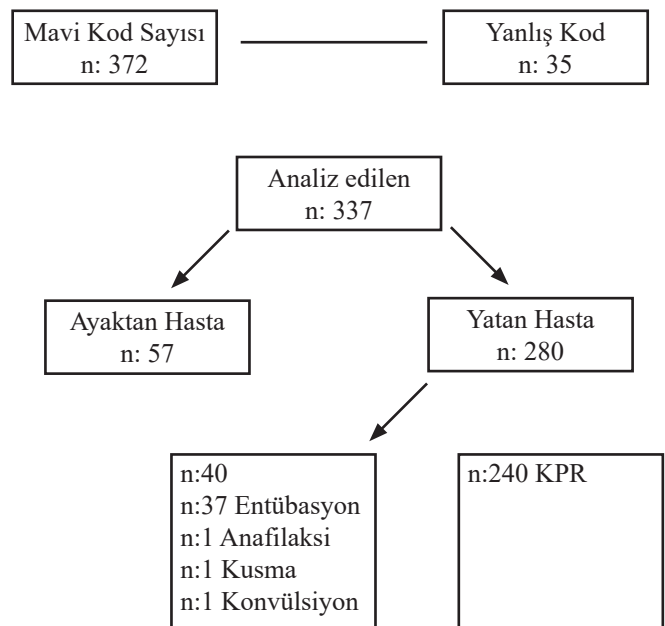
| | Yaş (yıl) mean±SD | Cinsiyet F/M n | KPR süresi (dk) mean±SD | Hastanede kalış süresi mean±SD |
|---------------------------------------|----------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| Şok uygulanan ritim (VF/VT) | 63,90±17,46 | 11/18 | 29,75±38,52* | 36,92±45,93 |
| Şok uygulanmayan ritim (NEA/asistoli) | 67,28±18,96 | 94/117 | 32,66±18,95 | 22,33±25,30 |

*: $p=0,030$; Chi-Square test

Şekil 1: İlk kardiyak arrest ritmi ile KPR süresi



Konsort Diagramı



TARTIŞMA

Bu çalışma sonucuna göre SDGD hastalarda; ilk kardiyak arrest ritiminde şok uygulanan ritim oranının şok uygulanmayan ritim oranına göre daha yüksek olduğu ve şok uygulanan ritimli hasta grubunda KPR süresinin daha kısa olduğu ve yoğun bakım ünitesinde yatış süresinin daha uzun olduğu bulunmuştur.

Kardiyak arrestlere hastane içi yanıtlar kurumlara ve zamana göre değişmektedir. Birçok merkezde, kardiyak arrest sonrası özellikli bir ekibin olay yerine müdahalesini sağlayan sistemler mevcuttur. Bunlar kimi zaman kardiyak arrest için kimi zaman ise durumu kötüleşen hastalara müdahale için mevcut olan acil durum ekipleri ya da hızlı yanıt ekipleridir^(8,9). Ülkemizde yapılan bir anket çalışmasına göre hastanelerin %97,6 sında hastane içi kardiyak arrestler için 2222 mavi kod sistemi mevcuttur⁽¹⁰⁾. Farklı isimlere sahip de olsa birçok ülkede kardiyak arreste müdahale ekipleri standardizasyon göstermektedir. Ancak standardizasyon göstermesine rağmen resüsitasyon sonrası hayatta kalım oranları farklılık göstermektedir. Bu değişkenliğin nedenlerinden biri resüsitasyon kılavuzu uygulanması arasındaki farklılıklardır. Kardiyak arrest ekibinin resüsitasyon başarısında önemli bir faktör olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur⁽¹¹⁾. Yalnızca kardiyak arreste yanıt veren özelleşmiş ekiplerin olduğu hastanelerde hastane içi kardiyak arreste sağkalımın daha yüksek olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur⁽¹²⁾. Resüsitasyon başarısını etkileyen diğer etmenler ise ekipte başarılı görev dağılımı, eğitilmiş ekip üyeleri, iyi iletişim olarak sayılabilir⁽¹²⁾.

Çalışmamızda hastanemizde 4 yıl boyunca gerçekleşen hastane içi mavi kod çağruları incelendi. Mavi kod çağrılarının 35'i yanlış çağrı olarak kayıt edildi. Kalan 337 çağrı çalışmaya dahil edildi. Bu çağruların en sık nedeni ilk olarak kardiyak arrest (%35,9) ikinci olarak da solunum arresti (%34,1) idi. Bu sonuç hastane içi arrestlerin en sık kardiyak kökenli olduğunu gösteren bir metaanaliz ile uyumludur⁽¹³⁾. Bu çalışmanın sonuçlarına göre HİKA hastalarında %38 neden kardiyak kökenli olarak belirtilmiştir (sırasıyla akut koroner sendrom, kalp yetmezliği, aritmiler, kardiyak tamponad). Solunumsal nedenler ise %23,1 (sırasıyla hipoksi, pulmoner emboli, pnömotoraks) olarak gösterilmiştir. Arrest nedeninin değerlendirildiği süreçlerde bu sebeplerin çoğu zaman birbiri ile içiçe geçtiği, eşzamanlı olarak yaşandığı ya da birbirini tetikleyebildiği unutulmamalıdır. Her ne kadar arrest nedeni belirlense de eşlik eden ya da nedeni kolaylaştıran diğer patolojilerin de tedavisi sağlanmalıdır.

Hastaların yaş ortalamaları 66,87(±18,78) idi. Bu sonuç Amerikan kalp Derneği'nin (AHA) belirlediği hastane içi kardiyak arrest yaş ortalaması (66 yaş) ile benzerdir⁽¹⁴⁾. Yaş ortalamaları ve sağkalım arasında anlamlı farklılık saptanmadı.

Mavi kod çağrısı yapılan yerler büyük oranda ortopedi (%21,4) ve genel cerrahi (%20,4) servisi idi. Hastanemiz ortopedi ve genel cerrahi servisleri, ek hastalıkları çok olan, ileri yaş kritik hastaların ameliyat öncesi ve sonrası takip edildiği servislerdir. Daha önce

23 çalışmanın incelendiği 90.000 hastanın veri kayıtlarının ele alındığı bir metaanalizde ileri yaş (<70 yaş), malignite ve böbrek hastalıklarının eşlik etmesi ve erkek cinsiyet sağkalımı azaltan faktörler olarak gösterilmiştir⁽¹³⁾. Çalışmamızda bu metaanalizden farklı olarak cinsiyetle sağkalım arasında farklılık yoktur. Ancak ileri yaş ve ek hastalıkların fazla olduğu servislerden alınan çağruların daha fazla olması sağkalımı etkilemektedir. Yine de KPR yapılan hastalarımızın taburculuk oranları, literatürdeki 30 günlük sağkalım oranları ile benzerlik göstermektedir⁽¹⁴⁾.

Amerikan kalp derneği verilerine göre Amerika Birleşik Devletleri'nde hastane içi kardiyak arrest olan hastalarda ilk ritmin çoğunlukla (%81) şok uygulanmayan ritim (asistoli veya nabızsız elektriksel aktivite) olduğu bildirilmiştir⁽⁶⁾. Yapılan birçok çalışmada hastane içi kardiyak arrestlerde en sık karşılaşılan ritim şok uygulanmayan ritimlerdir^(7,16). Ancak şok uygulanan ritimlerde sağkalım oranı daha yüksektir⁽⁷⁾. Bir çalışmada, 2780 kardiyak arrest olgusu incelenmiş, ilk ritim şok uygulanan ritim olan hastalarda sağkalım oranı %80, şok uygulanmayan ritim olan hastalarda sağkalım oranı ise %41 olarak gösterilmiştir⁽¹⁷⁾. Çalışmamızda %87,9 hastada ilk ritim şok uygulanmayan ritim olarak belirlenmiştir. Şok uygulanmayan ritimlerde kardiyak arrest olan 211 hastanın 113'ünde spontan dolaşım sağlanamamıştır. Şoklanabilir ritimde kardiyak arrest olan 29 hastanın 21'inde spontan dolaşım sağlanmıştır. Bu sonuçlar literatürdeki bilgiler ile benzerdir. Şoklanabilir ritimlerde sağkalımın yüksek olması nedeni ile erken monitörizasyon ve erken defibrilasyon önemlidir. Defibrilasyonda her 1 dakika gecikme, mortalite oranında artışa neden olmaktadır. Durumu kötüleşen hastanın erken farkedilmesi, şok uygulanan ritmin tanımlanması ve erken defibrilasyon ayrıca tüm KPR süresince etkin kardiyak kompresyonlar önemlidir.

Hastane içi mavi kod vakalarında KPR yapılan olgularda hastaneden taburculuk oranı %14,2 iken elektif entübasyon yapılan hastaların hastaneden taburculuk oranı %27,3 bulunmuştur. Avrupa'da hastane içi kardiyak arrest sonrası taburculuk %15-30 arasında değişmektedir⁽¹⁸⁾. Bizim vakalarımızda kardiyak arrest gerçekleşmeden elektif entübasyon yapılan hastaların taburculuk oranı KPR yapılan hastalara göre yüksek bulunmuştur. Bu durum bize durumu kötüleşen hastaya yaklaşımın önemini belirtmektedir. Durumu kötüleşen hastaya yaklaşımda, kardiyak arrest gerçekleşmeden erken uyarı sistemlerini devreye sokmak ve gerekli önlemleri almak hayat kurtarıcıdır. Avrupa resüsitasyon derneği (ERC) durumu kötüleşen hastada ABCDE yaklaşımını önermektedir⁽¹⁹⁾. Sırasıyla A (airway) basamağında iyi bir havayolu değerlendirilmesi ve gerekli müdahalenin yapılması, oksijen uygulamasına başlanması, B (breathing) basamağında solunumun değerlendirilmesi ve iyi bir solunum sistemi muayenesi, C (circulation) basamağında dolaşımın ve hemodinamik verilerin değerlendirilmesi, damar yolu açılması ve gerekli tetkiklerin istenmesi, EKG çekilmesi D (disability) basamağında iyi bir nörolojik muayene ve E (exposure) basamağında hastanın tam bir muayenesi ve tüm bu işlemlerin kayıt altına alınması önerilmektedir. ABCDE algoritmasını hasta başından ayrılmadan

sürekli tekrar etmek ve gerekli durumlarda doğru kişilerden yardım istemek yaklaşımın temelini oluşturmaktadır. İyi bir değerlendirme ve erken müdahale sağkalımı artırabilir.

Çalışmamızda mavi kod verilmesi sonrası hastaya ulaşıldığında, ekip gelmeden önce yapılan işlemler içerisinde EKG monitorizasyonu en çok yapılan girişimdir. ABCDE algoritması ele alındığında, EKG monitorizasyonu ve oksijen uygulaması algoritmada yer almaktadır. Özellikle EKG monitorizasyonu, durumu kötüleşen hastada hemodinami konusunda bilgi vermekte, nabızsız hastalarda ise ritmin şoklanabilir ya da şoklanamaz olmasının ayırılmasında önemlidir. Durumu kötüleşen ya da kardiyak arrest olan tüm hastalarda EKG monitörizasyonu yapılmalıdır.

Mavi kod uygulamalarının araştırıldığı çalışmaların bazılarında, mavi kodun en sık nedeninin arrest dışı nedenler olduğu gösterilmiştir⁽²⁰⁾. Bizim çalışmamızda ise yanlış çağrılar dışlandıktan sonra mavi kod çağrılarının 121'i (%35,9) kardiyak arrest, 115'i (%34,1) solunum arresti, 37'si (%11) genel durumu bozulan hastada planlı endotrakeal entübasyon (ETT), 6'sı (%1,8) mekanik ventilatör ayarı nedeniyle verildiği belirlenmiştir.

Mavi kod ekibinin olay yerine ulaşma sürelerine bakıldığında ortalama ulaşma süresi yatışı olmayan hastalar için 3,02±0,85 dakika ve yatışı olan hastalar için 3,28±1,70 dakika idi. Mavi kod verilmesinden sonra hastaya ulaşma için geçen zaman sağkalımda önemlidir. Yapılan bir çalışmaya göre⁽²⁰⁾ 3 dakikadan önce resüsitasyona başlanan hastalarda sağkalım %44,5 iken 3 dakikadan daha uzun süre sonra müdahale edilen hastalarda sağkalım %19,5 bulunmuştur. Hastanemizin büyüklüğü gözönüne alındığında mavi kod için olay yerine ulaşma süresi olağandır. Bunu sağlayabilmek için kurumun fiziksel koşulları haritalandırdıktan sonra iki ayrı mavi kod ekibi oluşturulmasına karar verildi. Ekiplerin çağrı aldıktan sonra büyük hastanelerde mavi kod ekibi gelene kadar hastayı ilk değerlendiren ekibin durumu kötüleşen hastaya doğru yaklaşması ve temel-ileri yaşam desteği basamaklarını doğru uygulaması önem kazanmaktadır. Ayrıca çağrı verildikten sonra olay yerinin tam olarak ifade edilmesi, mavi kod ekibinin gereksiz/yanlış kodlarla oyalanmaması resüsitasyon başarısını artırır. Her dakikanın oldukça önemli olduğu KPR için müdahaleye başlamakta gecikme yaşanmaması, mavi kod ekibi gelmeden müdahaleye başlanmış olması sağkalıma katkıda bulunur.

SONUÇ

Etkin ve başarılı mavi kod uygulamaları ve hastane içi kardiyak arrest yönetiminde en önemli nokta, erken tanı ve doğru müdahaledir. Bunun için durumu kötüleşen hastanın erken tanınması, gereken tıbbi müdahalenin yapılması, erken uyarı sistemlerinin aktif kullanılması sağlanmalıdır. Mavi kod yönetimi birçok etmenden etkilenmektedir. Kardiyak arrestte neden olabilecek faktörlerin önceden tespit edilmesi ve yönetilmesi, konu hakkında hastanelerin kurumsal düzenlemeler yapması ve sık tekrarlayan kurum içi eğitimler sağkalımı artırabilir.

KAYNAKLAR

1. Kiliç, N. T., Kuvaki, B., Özbilgin, Ş., & Incesu, M. (2022). Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde Mavi Kod Uygulamalarının Değerlendirilmesi. *Türk Resüsitasyon Dergisi*, 1(1), 19-34
2. Andersen LW, Holmberg MJ, Lofgren B, Kirkegaard H, Granfeldt A. Adult in-hospital cardiac arrest in Denmark. *Resuscitation*. 2019;140:31–6
3. Ohbe H, Tagami T, Uda K, Matsui H, Yasunaga H. Incidence and outcomes of in-hospital cardiac arrest in Japan 2011–2017: a nationwide inpatient database study. *J Intensive Care*. 2022;10:10
4. Holmberg MJ, Ross CE, Fitzmaurice GM, Chan PS, Duval-Arnould J, Grossestreuer AV, et al. Annual incidence of adult and pediatric in-hospital cardiac arrest in the United States. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2019;12:e005580.
5. NCAA. National Cardiac Arrest Audit key statistics. [Internet]. <https://www.icnarc.org/DataServices/Attachments/Download/510fe606-a30b-ea11-911e-00505601089b>
6. Nolan JP, Soar J, Smith GB, Gwinnutt C, Parrott F, Power S, et al. Incidence and outcome of in-hospital cardiac arrest in the United Kingdom National Cardiac Arrest Audit. *Resuscitation*. 2014;85:987–92.
7. Andersen LW, Holmberg MJ, Berg KM, Donnino MW, Granfeldt A. In-Hospital Cardiac Arrest, A Review. *JAMA*. 2019 Mar 26;321(12):1200-1210.
8. Hillman K, Parr M, Flabouris A, Bishop G, Stewart A. Redefining in-hospital resuscitation: the concept of the medical emergency team. *Resuscitation*. 2001;48:105–10.
9. Factora F, Maheshwari K, Khanna S, Chahar P, Ritchey M, O'Hara JJ, et al. Effect of a rapid response team on the incidence of in-hospital mortality. *Anesth Analg*. 2022;135:595–604.
10. Tezcan Keleş G, Özbilgin Ş, Uğur L, Birbiçer H, Akın Ş, Kuvaki B, Doruk N, Türkan H, Akan M. Evaluation of Cardiopulmonary Resuscitation Conditions in Turkey: Current Status of Code Blue. *Turk J Anaesthesiol Reanim*. 2021 Feb;49(1):30-36. doi: 10.5152/TJAR.2021.136. Epub 2021 Mar 1. PMID: 33718903; PMCID: PMC7932719.
11. Girotra S, Nallamothu BK, Spertus JA, Li Y, Krumholz HM, Chan PS. Trends in survival after in-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2012;367:1912–20.
12. Nallamothu BK, Guetterman TC, Harrod M, Kellenberg JE, Lechrich JL, Kronick SL, et al. How do resuscitation teams at top-performing hospitals for in-hospital cardiac arrest succeed? A qualitative study. *Circulation*. 2018;138:154–63.
13. Fernando SM, Tran A, Cheng W, Rochweg B, Taljaard M, Vaillancourt C, et al. Pre-arrest and intra-arrest prognostic factors associated with survival after in-hospital cardiac arrest: Systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2019;367:l6373.
14. Perman, S. M., Stanton, E., Soar, J., Berg, R. A., Donnino, M. W., Mikkelsen, E. M., et al. Location of in hospital cardiac arrest in the United States: variability in event rate and outcomes. *American Heart Association Resuscitation*. 2016; 5(10):e003638.

15. Høybye M, Stankovic N, Holmberg M, Christensen HC, Granfeldt A, Andersen LW. In-hospital vs. out-of-hospital cardiac arrest: patient characteristics and survival. *Resuscitation*. 2021;158:157-65.

16. Fernando, S. M., Tran, A., Cheng, W., Rochweg, B., Taljaard, M., Vaillancourt, C. et al. Pre-arrest and intra-arrest prognostic factors associated with survival after in-hospital cardiac arrest: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2019; 367.

17. Høybye, M., Stankovica, N., Lauridsena, K. G., Holmberga, M. J., Andersen, W. L., Granfeldt, A. Pulseless electrical activity vs. asystole in adult in-hospital cardiac arrest: Predictors and outcomes. *Resuscitation*. 2021;165:50-57.

18. Grasner J-T, Herlitz J, Tjelmeland IBM, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Epidemiology of cardiac arrest in Europe. *Resuscitation*. 2021:1-19. doi:10.1016/j.resuscitation.2021.02.007

19. Greif, Robert, et al. "European resuscitation council guidelines for resuscitation 2015: section 10. Education and implementation of resuscitation." *Resuscitation* 95 (2015): 288-301.

20. Topel, A., İskit, A. T., Hacettepe Üniversitesi Sıhhiye Yerleşkesinde Kardiyopulmoner Arreste Yönelik Oluşturulan Mavi Kod Uygulamasının Süreç Ve Sonuçlarının Değerlendirilmesi. *Epidemiyoloji Programı. yüksek lisans tezi*. 2016.

21. Cooper S, C. J. Predicting survival, in-hospital cardiac arrests: resuscitation survival variables and training effectiveness. *Resuscitation*. 1997; 35, 17-22.

EVALUATION OF CODE BLUE

Şule ÖZBİLGİN¹, Beyza ÇALIŞ², Güzde GÜRİSOY ÇİRKİNOĞLU³, Bahar KUVAKI¹

¹Department of Anesthesiology and Reanimation, Dokuz Eylül University, Izmir, Turkey

²Sultan I. Murat State Hospital, Edirne, Türkiye

³Izmir Bayrakli City Hospital, Department of Anaesthesiology and Reanimation, İzmir, Türkiye

ORCID IDs of the authors: G.G.Ç. [0000-0002-9649-533X](https://orcid.org/0000-0002-9649-533X); Ş.Ö. [0000-0002-2940-8988](https://orcid.org/0000-0002-2940-8988); B.Ç. [0000-0001-6095-1455](https://orcid.org/0000-0001-6095-1455); B.K. [0000-0002-5160-0634](https://orcid.org/0000-0002-5160-0634);

ABSTRACT

Objectives

Code Blue is a worldwide code system that aims to increase the success of cardiopulmonary resuscitation (CPR) through rapid, effective intervention in in-hospital cardiac arrests (IHCA).

This study aimed to investigate the code blue practices, reasons for calls, the quality of intervention, and mortality rates in Dokuz Eylül University Hospital.

Methods

Code blue calls between 2015 and 2019 were retrospectively analyzed. Demographic data, diagnosis, comorbidities, length of hospitalization, and resuscitation management were examined. (Ethics Committee Decision No: 2015/24-04).

Results

The study was analyzed by including the data of 337 cases after excluding 35 incorrect calls. Of the calls, 57 (16.9%) were for outpatients and 280 (83.1%) were for inpatients. The mean age of the patients was 63.76±19.77 years; 158 were female (46.9%), and 179 were male (53.1%). The mean time the code blue team took to reach the scene was 3.02±0.85 minutes for outpatients and 3.28±1.70 minutes for inpatients. No significant difference was found in the time distribution of code blue calls, such as day/night and weekdays/weekends. Resuscitation management of 240 (71.2%) patients who underwent CPR among a total of 337 code blue calls; the number of 211 (87.9%) patients whose first cardiac arrest rhythm was non-shock rhythm was significantly higher than the number of 29 (12.1%) patients whose first cardiac arrest rhythm was shock rhythm ($p=0.009$). The ROSC rate was 17.6% in rhythms with shock and 82.4% without shock. This difference was statistically significant ($p=0.009$). CPR duration was significantly shorter in rhythms with shock compared to rhythms without shock (29.75±38.52 vs. 32.66±18.95 min). There was no significant correlation between the first rhythm and gender, age, comorbidities, or length of hospitalization. 14.2% of patients who underwent CPR were discharged. Of those intubated for respiratory arrest, 27.3% were discharged.

Conclusion:

The key to an effective code blue implementation is the quality and timeliness of interventions. Knowing the expected roles and responsibilities during code blue is essential for patients undergoing CPR. Therefore, early recognition and prevention of situations that may cause cardiac arrests and regular training for healthcare professionals are also necessary to improve survival.

Keywords: Code blue, Cardiopulmonary resuscitation, In-hospital cardiac arrest.

INTRODUCTION

The code blue system ensures that patients, patient relatives, and hospital staff who need urgent medical intervention are intervened with as soon as possible. Thus, in-hospital cardiopulmonary arrests can be rapidly recognised and intervened to reduce morbidity and mortality. Code Blue is a universal emergency code that ensures that the scene is reached as soon as possible and effective intervention is carried out in cases requiring emergency intervention in the hospital⁽¹⁾.

In-hospital cardiac arrest (IHCA) is an adverse event causing significant morbidity and mortality in inpatients. The reported incidence of in-hospital cardiac arrest (IHCA) varies between organisations and countries worldwide. National cardiac arrest databases have reported in-hospital cardiac arrest (IHCA) rates between 1.2 and 9–10 per 1000 admissions. The Danish DANARREST study reported a cardiac arrest rate of 1.8 per 1000 admissions or 0.6 cardiac arrests per 1000 inpatients between 2017 and 2018⁽²⁾. In Japan, the incidence of IHCA was recently reported to be 5.1 per 1000 hospital admissions between 2011 and 2017⁽³⁾. The incidence of IHCA in the USA is estimated to be 9.7 per 1000 inpatients⁽⁴⁾. Annual data from the UK National Cardiac Arrest Audit (NCAA) between 2011 and 2021 document an incidence between 1 and 1.6 per 1000 hospital admissions^(5,6).

Where cardiac arrest data are available for longer periods of time, detailed results on the incidence and outcome of IHCA and information can be analysed and differences between countries can be revealed. Publications in the literature suggest that while IHCA rates are slightly increasing in the United States, they are

decreasing in Japan and the United Kingdom despite an aging and potentially more comorbid population. These differences may be explained by cultural and legal differences in societies, especially the decision not to resuscitate (DNR). Despite improved resuscitation strategies such as extracorporeal cardiopulmonary resuscitation (ECPR) and improved post-cardiac arrest care in recent years, the survival rate from IHCA to hospital discharge has been reported to be 20-30%⁽⁷⁾.

Today, code-blue interventions have become an important quality criterion in hospitals. The implementation process generally includes forming a professional team, keeping it ready, a technological call system, preliminary preparations, and measures to be taken until the team reaches the patient, means and time of arrival, ready equipment, effective intervention, post-intervention management, and records. In general, the aim of code-blue is effective and rapid intervention. Thus, it is thought that survival may increase.

This study aimed to determine the factors that may be associated with cardiopulmonary arrest by analysing the demographic data of code blue applications in a university hospital.

METHOD

In this study, after approval of the ethics committee (Decision No: 2015/24-04), we retrospectively analyzed Dokuz Eylül University Faculty of Medicine Hospital's code blue records between 2015 and 2019. The data used here belongs to the code blue functioning before electronic recording.

The code blue system of our hospital is activated by coding the extension phone number 2222 and reflected on two separate devices. There are two separate code blue teams in our hospital. Apart from the hospital wards, the blue code activation for outpatients from the hospital garden, polyclinics, radiology department, or corridors falls on the pages of the emergency service paramedic teams. The activation for this group is defined as 'those who cannot be hospitalized' in the findings section. After the first interventions, emergency paramedic teams call the anesthesiologist in cases of cardiopulmonary arrest and when necessary. After all interventions, the anesthesiologist or paramedic fills out a code blue (CPR) registration form. One copy of the code blue (CPR) registration form is kept in the patient file, and the other copy is kept in the code blue team or in the secretariat deemed appropriate by the team.

Data under the following headings are recorded in the code blue registration form. These records were utilized in our study.

Evaluation of Code Blue Information

Call information; reason for the call; demographic data of the patient; practices performed before the arrival of the CPR (BLUE CODE) Team; CPR information; Blue code team information and what was done after the arrival of the CPR (BLUE CODE) Team;

after the CPR was terminated, whether spontaneous circulation returned and the final status of the patient was recorded. The duration of intensive care and hospitalization were also evaluated.

STATISTICAL ANALYSIS

Statistical analysis of the data obtained in the study was performed with SPSS (Statistical Package For Social Sciences, Chicago, IL, USA) 24.0 package program. Frequent data were expressed as number (n) and percentage (%). In statistical analysis; Chi-square and Fisher's exact test were used to analyze the data obtained by counting. Continuous data obtained by measurement were shown as mean±standard deviation. The data with continuous values regarding regular distribution patterns was evaluated with Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests. It was determined that the measurement data did not show typical distribution characteristics. Mann-Whitney U and Kruskal-Wallis tests were used to analyze the data with continuous values. Statistical significance value was taken as $p < 0.05$ in all comparisons.

RESULTS

This study analyzed the data of 337 cases accepted as correct calls. The number of wrong calls was 35. Incorrect calls were not included in the study analysis.

It was determined that 57 (16.9%) calls were made for outpatients, and 280 (83.1%) were made for inpatients.

Of the 337 correct code blue calls, 121 (35.9%) were for cardiac arrest, 115 (34.1%) for respiratory arrest, 37 (11%) for planned endotracheal intubation (ETT) in patients with deteriorating general condition, and 6 (1.8%) for mechanical ventilator setting. Calls for patients who were not hospitalized were also evaluated as code blue calls directed to the paramedic team. These calls included 36 calls (10.7%) for syncope, four calls (1.2%) for falls, nine calls (2.7%) for nausea and vomiting, seven calls for seizures (2.1%), one call (0.3%) for conversion, and one call (0.3%) for allergic reaction.

The number of calls for patients without hospitalization was 57 (16.9%), and the number of calls from inpatient services was 280 (83.1%). It was determined that 3 of the calls made for patients who were not hospitalized were due to cardiac arrest, one was due to convulsion, and a total of 4 patients were hospitalized to the relevant service after code blue intervention, and patient follow-up was continued.

When all code blue calls were evaluated, 158 patients were female (46.9%), and 179 were male (53.1%). The mean age of the patients was 63.76 ± 19.77 years. The mean age of the female patients was 65.39 ± 19.00 years, and the mean age of the male patients was 62.32 ± 20.37 years. There was no statistically significant difference between female and male cases regarding mean age ($p = 0.173$).

The mean arrival time of the code blue team to the scene was 3.02 ± 0.85 minutes for patients without hospitalization and 3.28 ± 1.70 minutes for patients with hospitalization ($p=0.660$).

The proportions of areas and wards where code blue calls were made are shown in Table 1. It was determined that 7 (2.1%) of the calls were from areas such as the coronary intensive care unit, where code blue calls should not be made, and these calls were for patients who could not be endotracheally intubated during cardiac arrest.

Table 1: Places where code blue was called

| Place | n | % |
|----------------------------------|-----|------|
| Orthopaedics | 72 | 21,4 |
| General Surgery | 68 | 20,2 |
| Neurology | 22 | 6,5 |
| Neurosurgery | 9 | 2,7 |
| Chest diseases | 12 | 3,6 |
| Urology | 7 | 2,1 |
| Haematology | 10 | 3,0 |
| Psychiatry | 2 | ,6 |
| Obstetric | 4 | 1,2 |
| Neurology | 1 | ,3 |
| Cardiology | 6 | 1,8 |
| Coronary care unit | 7 | 2,1 |
| Ear nose throat | 11 | 3,3 |
| Bone Marrow Transplantation Unit | 1 | ,3 |
| Plastic Surgery | 2 | ,6 |
| Hospital Garden | 4 | 1,2 |
| Radiology | 1 | ,3 |
| Gastroenterology | 4 | 1,2 |
| Blood Sampling Unit | 2 | ,6 |
| Other | 50 | 14,8 |
| Geriatrics | 3 | ,9 |
| Rheumatology | 3 | ,9 |
| Infection disease | 11 | 3,3 |
| Ophthalmology | 2 | ,6 |
| Paediatric surgery | 2 | ,6 |
| Haemodialysis | 9 | 2,7 |
| Oncology | 9 | 2,7 |
| Internal Medicine | 2 | ,6 |
| Thoracic Surgery | 1 | ,3 |
| Total | 337 | 100 |

The time distribution of code blue calls is shown in Table 2. There was no statistically significant difference in the distribution of calls ($p=0.179$).

Table 2: Distribution of code blue calls between weekdays and weekends, on and off hours

| | Weekdays | Weekend | Total |
|--------------------|-------------|------------|-------------|
| 08:00-16:00 | 160 (%63,5) | 47 (%55,3) | 207(%61,4) |
| 16:00-08:00 | 92 (%36,5) | 38 (%44,7) | 130 (%38,6) |
| Total | 252 (%74,8) | 85 (%25,2) | 337 (%100) |

The examination of the variables associated with CPR characteristics, SDGD, and death in 240 (71.2%) patients who underwent CPR among 337 code blue calls is presented in Table 3.

Table 3: The outcome of CPR and patients' characteristics

| | Success (ROSC) | | | p |
|---------------------------------------|----------------|---------------|-------------------|------------------|
| | Total n(%) | Achieved n(%) | Not achieved n(%) | |
| Age (year) mean±SD | | | | |
| Gender | | | | |
| Male | 135 (56.3) | 73 (61,3) | 62 (51,2) | 0,115 |
| Female | 105 (43.8) | 46 (38,7) | 59 (48,8) | |
| Arrived Time of Code Blue | 3,26±1,75 | 3,09±1,67 | 3,43±1,82 | 0.143 |
| Intervention during arrest | | | | |
| ECG monitorization | 175 (72.9) | 97 (81.5) | 78 (64.5) | 0,003 |
| Intubation | 86 (35.8) | 46 (38.7) | 40 (33.1) | 0,336 |
| Mechanical Ventilation | 55 (22.9) | 31 (26.1) | 24 (19.8) | 0,252 |
| Arterial Catheterization | 23 (9.6) | 13 (10.9) | 10 (8.3) | 0.484 |
| Pacemaker | 6(2.5) | 4 (3.4) | 2 (1.7) | 0,397 |
| First monitored rhythm | | | | |
| Shockable (VF/VT) | 29 (12.1) | 21(17.6) | 8 (6.6) | 0,009 |
| Nonshockable (PEA/asystole) | 211 (87.9) | 98 (82.4) | 113 (93.4) | |
| Hospital location of arrest | | | | |
| Wards | 237 (98.8) | 117 (98.3) | 120 (99.2) | 0,551 |
| Others | 3 (1.3) | 2 (1.7) | 1 (0.8) | |
| Arrest time | | | | |
| Arrest at night (8 p.m. to 8 a.m.) | 106 (44.2) | 50 (42) | 56 (46.3) | 0,506 |
| Arrest in the morning (8a.m.to8 p.m) | 134 (55.8) | 69 (58) | 65 (53.7) | |
| Arrest on weekdays | 169 (70.4) | 82 (68.9) | 87 (71.9) | 0,611 |
| Arrest on weekends | 71(29.6) | 37 (31.1) | 34 (28.1) | |
| Length of hospital day mean±SD | 24,01±28,67 | 32,06±34,47 | 16,32±18,90 | <0.001 |
| Time of CPR | 32.31±22.14 | 19.47±21.10 | 44.94±14.65 | <0.001 |
| Comorbidities | | | | |
| Cardiovascular | 125 (56.3) | 59 (47,2) | 66 (52,8) | 0,521 |
| Neurological | 36 (16.2) | 19 (52,8) | 17 (47,2) | 0,630 |
| Pulmonary | 48 (21.6) | 24 (50) | 24 (50) | 0,888 |
| Renal | 49 (22.1) | 23 (47,9) | 26 (53,1) | 0,732 |
| Other | 163 (73.4) | 76 (46,6) | 87 (53,4) | 0,220 |

When 240 (67.9%) patients in the cardiopulmonary resuscitation group were evaluated, 34 (14.2%) patients were discharged. When 44 (68.2%) patients who were called code blue for reasons other than cardiac arrest and underwent elective intubation without CPR were evaluated, 12 (27.3%) patients were discharged from the hospital.

When the rates of discharge and excitus were compared between patients who underwent cardiopulmonary resuscitation and those with respiratory arrest/general deterioration and endotracheal intubation indication, a statistical significance was found ($p=0.030$) (Table 4).

Of the 119 patients who received ROSC after CPR, 71 were hospitalized and treated in the Intensive Care Unit. The number of patients discharged from the intensive care unit was 46 (16.2%). The mean duration of intensive care unit hospitalization was 20.47 ± 7.3 days. The number of patients who were excluded from the intensive care unit was 25, and the mean duration of intensive care unit stay was 9.04 ± 6.5 days.

When the patients who were not admitted to the intensive care unit but received ROSC ($n=48$) were analyzed: 18 patients with ROSC time < 20 minutes, 19 patients with ROSC time between 20 minutes-24 hours, and 11 patients who were transferred to another hospital for intensive care unit admission were identified.

Table 4: Comparison of patients with and without CPR requirements in terms of discharge and mortality rates

| | Discharge n (%) | Mortality n (%) | Total n (%) |
|---|------------------|-------------------|------------------|
| CPR | 34 (14,2) | 206 (85,8) | 240 (100) |
| Respiratory arrest and intubation indication (without CPR) | 12 (27,3) | 32 (72,7) | 44 (100) |
| Total | 46 (16.2) | 238 (83.8) | 284 (100) |

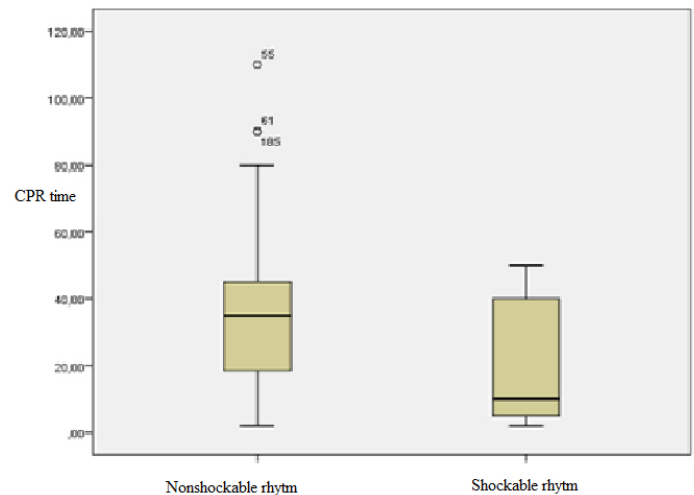
When the relationship between the first cardiac arrest rhythm and comorbidities in the patient population undergoing CPR was analyzed, it was found that in patients with cardiovascular disease, the first cardiac arrest rhythm was non-shocked rhythm in 109 (87.2%) patients and shocked rhythm in 16 (12.8%) patients ($p=0.410$). In patients with neurologic disease, 30 (83.3%) patients had a rhythm without shock, and 6 (16.7%) patients had a rhythm with shock ($p=0.262$). In patients with pulmonary disease, 45 (93.8%) patients had a rhythm without shock, and 3 (6.3%) patients had a rhythm with shock ($p=0.215$). It was determined that 44 (89.8%) patients with renal disease had a rhythm without shock, and 5 (10.2%) patients had a rhythm with shock ($p=0.791$). In 147 (90.2%) patients with comorbidities categorized as other, rhythm without shock, and rhythm with shock in 16 (64%) patients ($p=0.258$).

The relationship between the first cardiac arrest rhythm and gender, age, duration of CPR, and length of hospitalization is presented in Table 5.

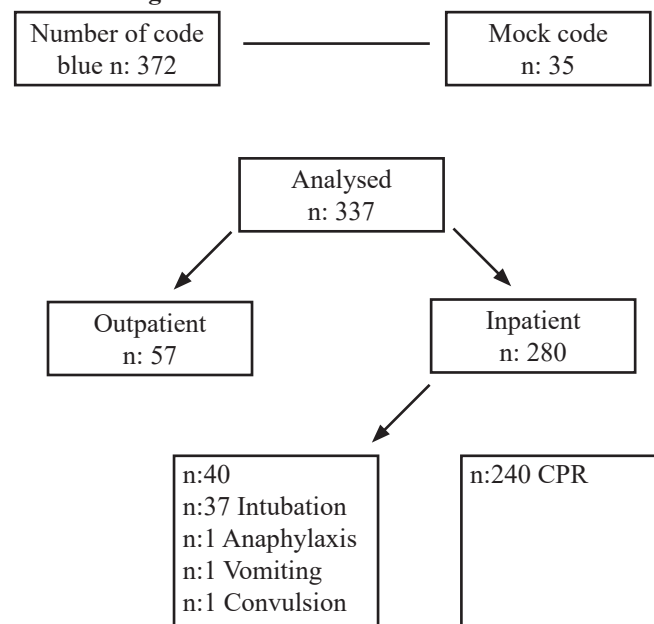
Table 5: Relationship between the first rhythm of cardiac arrest and CPR characteristics

| | Age year mean±SD | Gender F/M n | Time of CPR min mean±SD | Length of hospital day mean±SD |
|-----------------------------|------------------|--------------|-------------------------|--------------------------------|
| Shockable (VF/VT) | 63,90±17,46 | 11/18 | 29,75±38,52* | 36,92±45,93 |
| Nonshockable (PEA/asystole) | 67,28±18,96 | 94/117 | 32,66±18,95 | 22,33±25,30 |

Figure 1: Initial cardiac arrest rhythm and duration of CPR



Consort diagram



DISCUSSION

According to the results of this study, it was found that the rate of rhythm with shock in the first cardiac arrest rhythm was higher than the rate of rhythm without shock and the duration of CPR was shorter, and the duration of hospitalisation in the intensive care unit was longer in patients with ROSC who have the rate of rhythm with shock group.

In-hospital responses to cardiac arrest have differences depending on institutions and time. Many centers have dedicated teams to respond to cardiac arrest calls. These are emergency or rapid response teams, sometimes available for cardiac arrest and sometimes for intervention in patients with deteriorating conditions^(8,9).

According to a survey, 97.6% of hospitals in our country have a code 2222 blue code system for in-hospital cardiac arrests⁽¹⁰⁾. Although they have different names, cardiac arrest intervention teams in many countries show standardisation. However, despite standardization, survival rates after resuscitation varies. One of the reasons for this variability is the differences between the implementation of resuscitation guidelines. There are studies showing that the cardiac arrest team is an essential factor in resuscitation success⁽¹¹⁾ and that survival in in-hospital cardiac arrest is higher in hospitals with specialised teams responding only to cardiac arrest⁽¹²⁾. Other factors affecting resuscitation success are the successful allocation of specific roles in the team, trained team members, and good communication⁽¹²⁾.

In our study, in-hospital code blue calls were analyzed in our hospital for four years. Thirty-five of the code blue calls were recorded as false calls. The remaining 337 calls were included in this study. The most common cause of these calls was firstly cardiac arrest (35.9%) and secondly respiratory arrest (34.1%). This result is consistent with a meta-analysis showing that in-hospital arrests are most frequently of cardiac origin⁽¹³⁾. According to the results of this study, 38% of IHCA patients had cardiac causes (acute coronary syndrome, heart failure, arrhythmias, and cardiac tamponade, respectively). Respiratory causes were reported as 23.1% (hypoxia, pulmonary embolism, and pneumothorax, respectively). During the evaluation of the cause of arrest, it should be remembered that these causes are often intertwined, experienced simultaneously, or may trigger each other. Although the cause of arrest is determined, treatment of other pathologies that accompany or facilitate the cause should also be provided.

The mean age of the patients was 66.87 (± 18.78). This result is similar to the mean age of in-hospital cardiac arrest (66) determined by the American Heart Association (AHA)⁽¹⁴⁾. No significant difference was found between mean age and survival. Code blue calls were primarily made in the orthopaedics wards (21.4%) and general surgery wards (20.4%). The orthopaedics and general surgery wards of our hospital are the wards where critically

ill elderly patients with many comorbidities are followed up before and after surgery. In a meta-analysis in which data records of 90,000 patients were analysed in 23 previous studies, advanced age (<70 years), malignancy and renal disease comorbidity, and male gender were shown as factors decreasing survival⁽¹³⁾. Unlike this meta-analysis, there is no difference between gender and survival in our study. However, the higher number of calls received from services with advanced age and comorbidities affects survival. Nevertheless, the discharge rates of our patients who underwent CPR are similar to the 30-day survival rates in the literature⁽¹⁴⁾.

According to American Heart Association data, it has been reported that the first rhythm in patients with in-hospital cardiac arrest in the United States of America is mostly (81%) non-shockable rhythm (asystole or pulseless electrical activity)⁽⁶⁾. In many studies, the most common rhythm encountered in in-hospital cardiac arrests is non-shockable rhythm^(7,15). However, the survival rate is higher in shockable rhythms⁽⁷⁾. In one study, 2780 cases of cardiac arrest were analysed and the survival rate was shown to be 80% in patients with a shockable rhythm and 41% in patients with a non-shockable rhythm⁽¹⁷⁾. In our study, the first rhythm was determined as a non-shockable rhythm in 87.9% of patients. Spontaneous circulation could not be achieved in 113 of 211 patients with cardiac arrest in non-shockable rhythm. Spontaneous circulation was achieved in 21 of 29 patients with cardiac arrest in shockable rhythm. These results are similar to the data in the literature. Early monitoring and defibrillation are essential because of the high survival rate in shockable rhythms. Every 1-minute delay in defibrillation leads to an increase in mortality rate. Early recognition of the deteriorating patient, intervention when the rhythm is shockable, effective cardiac compression and early defibrillation are important.

In in-hospital code blue cases, the hospital discharge rate was 14.2% in patients who underwent CPR, while the hospital discharge rate was 27.3% in patients who underwent elective intubation. In Europe, the discharge rate after in-hospital cardiac arrest varies between 15-30%⁽¹⁸⁾. In our cases, the discharge rate of patients who underwent elective intubation without cardiac arrest was found to be higher than that of patients who underwent CPR. This situation indicates the importance of the approach to the patient whose condition worsens. In approaching the deteriorating patient, activating early warning systems and taking necessary precautions before cardiac arrest occurs is life-saving. The European Resuscitation Society (ERC) recommends the ABCDE approach for patients with deteriorating conditions⁽¹⁹⁾. It is recommended to evaluate a good airway in step A (airway) and to perform the necessary intervention, to start oxygen administration, to evaluate respiration in step B (breathing) and to perform an excellent respiratory system examination, to evaluate circulation and haemodynamic data in step C (circulation), to open a vascular access and to request the necessary tests, to perform ECG, to

perform a good neurological examination in step D (disability) and to perform a complete examination of the patient in step E (exposure) and to record all these procedures. Repeating the ABCDE algorithm continuously without leaving the patient and asking for help from the right people when necessary form the basis of the approach. A good assessment and early intervention can lead to a favourable outcome.

In our study, when the patient was reached after the code blue was given, ECG monitoring was the most common intervention among the procedures performed before the team arrived. When the ABCDE algorithm is considered, ECG monitoring and oxygen administration are included in the algorithm. ECG monitoring especially provides information about hemodynamics in patients with deteriorating conditions and is vital in differentiating shockable or non-shockable rhythm in pulseless patients. ECG monitoring should be performed in all patients with deteriorating conditions or cardiac arrest.

In some studies, it was shown that the most common reason for code blue was non-arrest reasons⁽²⁰⁾. In our study, after excluding false calls, 121 (35.9%) of the code blue calls were due to cardiac arrest, 115 (34.1%) were due to respiratory arrest, 37 (11%) were due to planned endotracheal intubation (ETT) in a patient whose general condition deteriorated, and 6 (1.8%) were due to mechanical ventilator setting.

The mean time taken by the code blue team to reach the scene was 3.02±0.85 minutes for inpatients and 3.28±1.70 minutes for outpatients. The time taken to reach the patient after the code blue is given is important in survival. According to a study⁽²¹⁾, survival was found to be 44.5% in patients in whom resuscitation was started before 3 minutes and 19.5% in patients in whom resuscitation was started after more than 3 minutes. Considering the size of our hospital, our time to reach the scene for code blue is standard. In large hospitals, it is important for the team first to assess the patient until the code blue team arrives to approach the patient whose condition has deteriorated and to apply the advanced life support steps correctly. In addition, after the call is given, the complete expression of the incident scene and the fact that the code blue team does not linger with unnecessary/incorrect codes increase the success of resuscitation. For CPR, where every minute is crucial, no delay in starting the intervention and starting the intervention before the code blue team arrives contributes to survival.

CONCLUSION

Early diagnosis and intervention are important in the management of in-hospital cardiac arrest. For this purpose, early recognition of the patient whose condition deteriorates, necessary medical intervention, and active use of early warning systems should be ensured. Code blue management is affected by many factors. Predetection and management of factors that may cause cardiac arrest, institutional arrangements of hospitals on the subject, and frequent training may increase survival.

REFERENCES

1. Kiliç, N. T., Kuvaki, B., Özbilgin, Ş., & Incesu, M. (2022). Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde Mavi Kod Uygulamalarının Değerlendirilmesi. *Türk Resüsitasyon Dergisi*, 1(1), 19-34
2. Andersen LW, Holmberg MJ, Løfgren B, Kirkegaard H, Granfeldt A. Adult in-hospital cardiac arrest in Denmark. *Resuscitation*. 2019;140:31–6
3. Ohbe H, Tagami T, Uda K, Matsui H, Yasunaga H. Incidence and outcomes of in-hospital cardiac arrest in Japan 2011–2017: a nationwide inpatient database study. *J Intensive Care*. 2022;10:10
4. Holmberg MJ, Ross CE, Fitzmaurice GM, Chan PS, Duval-Arnould J, Grossestreuer AV, et al. Annual incidence of adult and pediatric in-hospital cardiac arrest in the United States. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2019;12:e005580.
5. NCAA. National Cardiac Arrest Audit key statistics. [Internet]. <https://www.icnarc.org/DataServices/Attachments/Download/510fe606-a30b-ea11-911e-00505601089b>
6. Nolan JP, Soar J, Smith GB, Gwinnutt C, Parrott F, Power S, et al. Incidence and outcome of in-hospital cardiac arrest in the United Kingdom National Cardiac Arrest Audit. *Resuscitation*. 2014;85:987–92.
7. Andersen LW, Holmberg MJ, Berg KM, Donnino MW, Granfeldt A. In-Hospital Cardiac Arrest, A Review. *JAMA*. 2019 Mar 26;321(12):1200-1210.
8. Hillman K, Parr M, Flabouris A, Bishop G, Stewart A. Redefining in-hospital resuscitation: the concept of the medical emergency team. *Resuscitation*. 2001;48:105–10.
9. Factora F, Maheshwari K, Khanna S, Chahar P, Ritchey M, O'Hara JJ, et al. Effect of a rapid response team on the incidence of in-hospital mortality. *Anesth Analg*. 2022;135:595–604.
10. Tezcan Keleş G, Özbilgin Ş, Uğur L, Birbiçer H, Akın Ş, Kuvaki B, Doruk N, Türkan H, Akan M. Evaluation of Cardiopulmonary Resuscitation Conditions in Turkey: Current Status of Code Blue. *Turk J Anaesthesiol Reanim*. 2021 Feb;49(1):30-36. doi: 10.5152/TJAR.2021.136. Epub 2021 Mar 1. PMID: 33718903; PMCID: PMC7932719.
11. Girotra S, Nallamothu BK, Spertus JA, Li Y, Krumholz HM, Chan PS. Trends in survival after in-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2012;367:1912–20.
12. Nallamothu BK, Guetterman TC, Harrod M, Kellenberg JE, Lechrich JL, Kronick SL, et al. How do resuscitation teams at top-performing hospitals for in-hospital cardiac arrest succeed? A qualitative study. *Circulation*. 2018;138:154–63.
13. Fernando SM, Tran A, Cheng W, Rochweg B, Taljaard M, Vaillancourt C, et al. Pre-arrest and intra-arrest prognostic factors associated with survival after in-hospital cardiac arrest: Systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2019;367:l6373
14. Perman, S. M., Stanton, E., Soar, J., Berg, R. A., Donnino, M. W., Mikkelsen, E. M., et al. Location of in hospital cardiac arrest in the United States: variability in event rate and outcomes. *American Heart Association Resuscitation*. 2016; 5(10):e003638..

15. Høybye M, Stankovic N, Holmberg M, Christensen HC, Granfeldt A, Andersen LW. In-hospital vs. out-of-hospital cardiac arrest: patient characteristics and survival. *Resuscitation*. 2021;158:157–65.
16. Fernando, S. M., Tran, A., Cheng, W., Rochweg, B., Taljaard, M., Vaillancourt, C. et al. Pre-arrest and intra-arrest prognostic factors associated with survival after in-hospital cardiac arrest: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2019; 367.
17. Høybye, M., Stankovica, N., Lauridsena, K. G., Holmberga, M. J., Andersen, W. L., Granfeldt, A. Pulseless electrical activity vs. asystole in adult in-hospital cardiac arrest: Predictors and outcomes. *Resuscitation*. 2021;165:50-57.
18. Grasner J-T, Herlitz J, Tjelmeland IBM, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Epidemiology of cardiac arrest in Europe. *Resuscitation*. 2021:1-19. doi:10.1016/j.resuscitation.2021.02.007

19. Greif, Robert, et al. "European resuscitation council guidelines for resuscitation 2015: section 10. Education and implementation of resuscitation." *Resuscitation* 95 (2015): 288-301.
20. Topel, A., İskit, A. T., Hacettepe Üniversitesi Sıhhiye Yerleşkesinde Kardiyopulmoner Arreste Yönelik Oluşturulan Mavi Kod Uygulamasının Süreç Ve Sonuçlarının Değerlendirilmesi. *Epidemiyoloji Programı. yüksek lisans tezi*. 2016.
21. Cooper S, C. J. Predicting survival, in-hospital cardiac arrests: resuscitation survival variables and training effectiveness. *Resuscitation*. 1997; 35, 17–22.

KONJENİTAL DİAFRAGMA HERNİSİ VE PULMONER HİPOPLAZİSİ OLAN BİR YENİDOĞANDA İNTRAOPERATİF RESÜSİTASYON

Erdi Hüseyin ERDEM, Ebru EKMEKÇİOĞLU, Harun ÖZMEN

SBÜ Hamidiye Tıp Fakültesi Mersin Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Mersin, Türkiye

Yazarların ORCID Kimlikleri: E.H.E. [0000-0002-4140-5923](https://orcid.org/0000-0002-4140-5923); E.E. [0000-0001-9672-1045](https://orcid.org/0000-0001-9672-1045); H.Ö. [0000-0002-0392-9099](https://orcid.org/0000-0002-0392-9099)

ÖZET

Konjenital diafragma hernisi (KDH) ile ilgili ilk vaka 1679'da Lazarus Riverius tarafından 24 yaşında bir erkeğin otopsisini takiben sunulmuştur. Patofizyolojisinde fetal gelişimin 8-10. haftasında pleuroperitoneal kanalın kapanmaması sonucunda batin içi organların toraks boşluğuna herniye olduğu tespit edilmiştir.

Bu olguda; 25 yaşındaki annenin 2. gebeliğinden 2. canlı yaşayan olarak sezeryan doğum ile doğan yenidoğanın ilk değerlendirilmesinde dış fenotip erkek görünümünde, 1. Dakika APGAR skoru 6, 5. Dakika APGAR skoru 7 olarak tespit edildi. Yenidoğanın doğum sonrası ilk muayenesi yapılırken solunum sıkıntısı tespit edilmesi üzerine entübe edildi ve nazogastrik sonda takıldı. Çekilen akciğer grafisinde mediasteninin sağa itilmiş olduğu, batin içi organların sol göğüs boşluğunda olduğu görülmesi üzerine hastaya bochdalek hernisi tanısı konuldu. Doğumdan sonra üçüncü gün takiplerinde hemodinamik ve metabolik olarak daha stabil olan hasta konjenital diafragma hernisi nedeniyle operasyona alındı. Cerrahi işlem sırasında batin organlarının toraks içinden çıkarılması sırasında hastada bradikardi (KAH 75 atım/dk) gelişmesi üzerine cerrahi işlem durdurularak %100 FiO₂ ile ventile edildi. Endotrakeal tüpün seviyesi tekrar doğrulandı ancak kalp hızının 60/dk'nın altına kadar gerilemesi üzerine kardiyak kompresyonlara başlandı. Bir dakikalık kompresyonun ardından nabız hızında artış olmaması üzerine hastaya 0,03 mg adrenalin iv puşe olarak uygulandı. Adrenalin uygulamasından sonra bir dakika daha göğüs kompresyonlarına devam edildi ve tekrar kalp hızı değerlendirildiğinde kalp hızının 130 atım/dk tespit edilmesi üzerine cerrahi işlemin devam etmesine karar verildi. Operasyon bitiminde hasta entübe olarak yenidoğan yoğun bakım ünitesine transfer edildi.

Konjenital diafragma hernisi onarımı riskli bir cerrahi işlemdir. Anestezi yönetiminde permisif hiperkapniye izin veren agresif olmayan ventilasyon stratejileri önerilmektedir. Eşlik eden kardiyovasküler morbiditelerden dolayı anestezi uygulamalarının herhangi bir aşamasında resüsitasyon uygulanabileceği göz önünde bulundurulmalı ve operasyonun herhangi bir aşamasında ortaya çıkabilecek hemodinamik instabilite açısından dikkatli ve hazır olunmalıdır.

Anahtar kelimeler: bochdalek hernisi, kardiyopulmoner resüsitasyon, yenidoğan

ABSTRACT

The first case of congenital diaphragmatic hernia (CDH) was reported by Lazarus Riverius in 1679 following the autopsy of a 24-year-old man. In its pathophysiology, it has been determined that intra-abdominal organs herniate into the thoracic cavity due to the failure of the pleuroperitoneal canal to close in the 8th-10th weeks of fetal development.

In this case; the baby boy was born by cesarean section as the second living child from the second pregnancy of a 25-year-old mother, the external phenotype was determined to be male, with APGAR 6 at the 1st minute and APGAR 7 at the 5th minute in the first evaluation of the newborn. The newborn had respiratory distress in postnatal period, hence he was intubated and a nasogastric tube was inserted. A chest x-ray showed that, the mediastinum was pushed to the right and the intra-abdominal organs were in the left thoracic cavity thus ensuring the diagnosis as Bochdalek hernia. The patient, who was hemodynamically and metabolically more stable during follow-up on the third day after birth, was undergone operation due to congenital diaphragmatic hernia. While the abdominal organs were being removed from the thorax during the surgical procedure, bradycardia (HR 75/min) was developed hence the surgical procedure was stopped and FiO₂ was increased to 100%. The level of the endotracheal tube was reconfirmed, but cardiac compressions were started when the pulse rate decreased below 60/min. Since there was no increase in pulse rate after one minute of cardiac compression, adrenaline 0,03 mg was administered to the patient intravenously. After adrenaline administration, chest compressions were continued for one more minute, then the pulse was evaluated again and the surgical procedure was allowed to continue when the pulse rate was 130/min. At the end of the operation, the patient was transferred to the neonatal intensive care unit as intubated.

Congenital Diaphragmatic Hernia repair has been considered a complicated surgical procedure. Multidisciplinary ventilation strategies that allow permissive hypercapnia were recommended in anesthesia management. It should be regarded as that resuscitation may be performed at any stage of anaesthesia and one should be careful and ready for hemodynamic instability that may occur at any stage of the operation due to accompanying cardiovascular morbidities.

Keywords: bochdalek hernia, cardio-pulmonary resuscitation, newborn

GİRİŞ

Konjenital diafragma hernisi (KDH) ile ilgili ilk vaka 1679'da Lazarus Riverius tarafından 24 yaşında bir erkeğin otopsisini takiben sunulmuştur. Bochdalek 1848 yılında posterolateral herniyi tariflemiştir. Konjenital diafragma hernisi insidansı 1/2500'dür.⁽¹⁾ Patofizyolojisinde fetal gelişimin 8-10. haftasında pleuroperitoneal kanalın kapanmaması sonucunda batin içi organların toraks boşluğuna herniye olduğu tespit edilmiştir.⁽²⁾ Bu organların basısına bağlı olarak akciğerlerde hipoplazi gelişir. Anatomik yerleşimine göre posterolateral (Bochdalek), anterior (Morgagni) ve santral yerleşimli olabilirken olguların %70-75'ini sol taraf yerleşimli Bochdalek hernisi oluşturur.⁽³⁾

Doğumu takiben ilk 24 saatte tespit edilen solunum sıkıntısı, skafoid (çökük=kayık) karın, asimetrik toraks görünümleri, toraksta tek taraflı akciğer seslerinin yerine barsak seslerinin duyulması, akciğer grafisinde barsak anslarının toraks içinde görülmesi, mediasteninin karşı tarafa doğru yer değiştirmesi KDH açısından uyarıcı olmalıdır.⁽⁴⁾

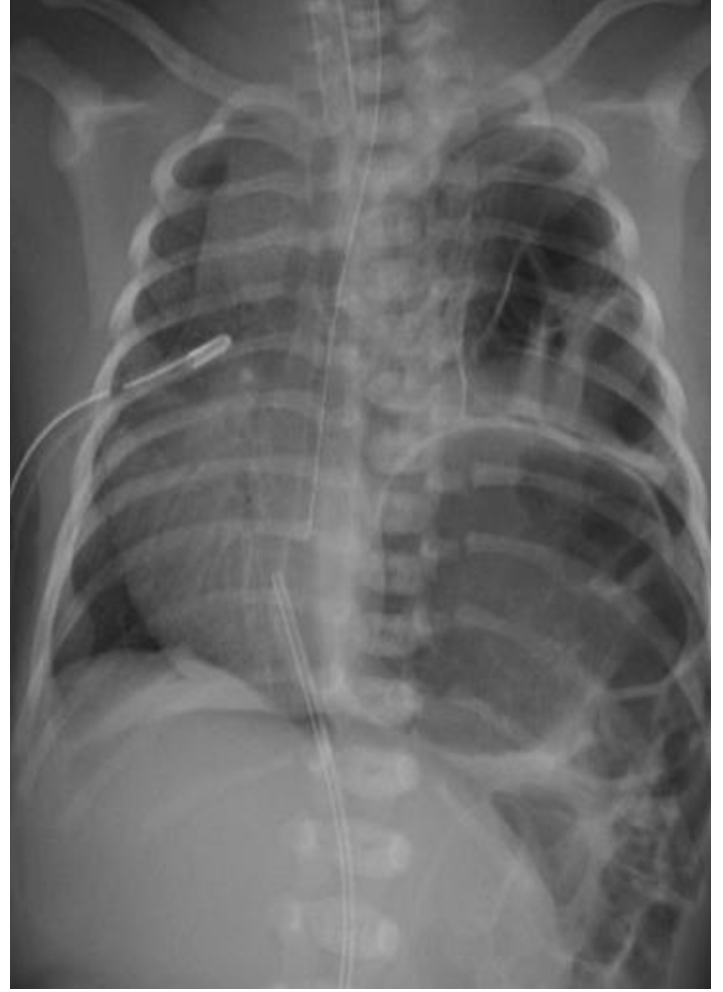
Mortalitenin en sık belirleyicileri eşlik eden diğer anomaliler, pulmoner hipoplazi ve pulmoner hipertansiyondur.⁽⁵⁾

OLGU

Bu olguda; 25 yaşındaki annenin 2. gebeliğinden 2. canlı yaşayan olarak sezeryan doğum ile doğan yenidoğanın ilk değerlendirilmesinde dış fenotip erkek görünümünde, 1. Dakika APGAR skoru 6, 5. Dakika APGAR skoru 7 olarak tespit edildi. Boyu 50 cm, baş çevresi 34 cm, ağırlığı 3000 gram olarak ölçüldü. Yenidoğanın doğum sonrası ilk muayenesi yapılırken solunum sıkıntısı tespit edilmesi üzerine entübe edildi ve nazogastrik sonda takıldı. Çekilen akciğer grafisinde mediasteninin sağa itilmiş olduğu, batin içi organların sol göğüs boşluğunda olduğu görülmesi üzerine hastaya bochdalek hernisi tanısı kondu.

Yenidoğan yoğun bakım ünitesinde takipleri sırasında hastaya dobutamin infüzyonu uygulandı. Doğumdan bir gün sonra mekanik ventilatörde entübe ve sedatize takip edilen yenidoğanın oksijen saturasyonlarında ani düşme olması üzerine çekilen akciğer grafisinde sağ akciğerde pnömotoraks tespit edildi ve hemen sağ tüp torakostomi uygulandı.(Resim 1)

Resim 1: Ameliyat öncesi akciğer grafisi



Doğumdan sonra üçüncü gün takiplerinde hemodinamik ve metabolik olarak daha stabil olan hasta konjenital diafragma hernisi nedeniyle operasyona alındı. Yoğun bakımdan operasyon odasına entübe şekilde transfer edilen hastanın EKG'si, kan basıncı ve sağ eli kullanılarak periferik oksijen saturasyonu monitörize edildi. Hastanın kalp atım hızı (KAH) 140 atım/dk, saturasyonu %90 ve sistolik kan basıncı 60 mmHg, diastolik kan basıncı 30mmHg olarak ölçüldü. Fentanil 1 mcg/kg ve roküronyum 0.6 mg/kg intravenöz olarak uygulandı. Endotrakeal tüpü ventilatör devresine bağlanan hastada %50 O₂ - % 50 hava ve %2 Sevofluran ile anestezi idame ettirildi. Hasta cerrahi boyunca manuel olarak ventile edildi. Cerrahi işlem açık olarak yapıldı. Cerrahi işlem sırasında batin organlarının toraks içinden çıkarılması sırasında hastada bradikardi (KAH 75 atım/dk) gelişmesi üzerine cerrahi işlem durdurularak %100 FiO₂ ile ventile edildi. Endotrakeal tüpün seviyesi tekrar doğrulandı ancak kalp hızının 60/dk'nın altına kadar gerilemesi üzerine kardiyak kompresyonlara başlandı. Bir dakikalık kompresyonun ardından nabız hızında artış olmaması üzerine hastaya 0,03 mg adrenalin iv puşe olarak uygulandı ve arkasından 1ml %0,9 NaCl solüsyonu ile yıkama yapıldı. Adrenalin uygulamasından sonra bir dakika

daha göğüs kompresyonlarına devam edildi ve tekrar kalp hızı değerlendirildiğinde kalp hızının 130 atım/dk tespit edilmesi üzerine cerrahi işlemin devam etmesine karar verildi. Operasyon bitiminde hastanın kalp hızı 150 atım/dk, periferik oksijen saturasyonu %92 ve sistolik kan basıncı 65 mmHg, diastolik kan basıncı 30 mmHg olarak ölçüldü. Hasta entübe olarak yenidoğan yoğun bakım ünitesine transfer edildi. Operasyon sonrası çekilen akciğer grafisinde batına ait organların toraks içinde olmadığı, sol diafragmanın intakt olduğu net olarak izlenmekteydi.(Resim 2)

Resim 2: Ameliyat sonrası akciğer grafisi



TARTIŞMA

Konjenital diafragma hernisi olgularında solunum sıkıntısı, pulmoner hipoplazinin derecesine bağlı olarak genellikle ilk saatlerde veya ilk gün içinde başlar ve sıklıkla doğumhanede resüsitasyona gereksinim duyarlar. Antenatal dönemde tanı konulan vakalarda doğumdan sonra resüsitasyon gereksinimi olduğunda balon maske yerine doğrudan endotrakeal entübasyon uygulanarak pozitif basınçlı ventilasyon uygulanması önerilir. Bir nazogastrik sonda takılarak sık aspire edilmeli ve barsakların distansiyonu önlenmelidir. Sunulan olguda da doğum sonrası solunum sıkıntısı başlamış ve ilk muayeneyi takiben entübe edilmiştir. Konjenital diafragma hernisi olgularında Congenital Diaphragmatic Hernia (CDH) EURO Consortium tarafından pre-ductal saturasyonların %80-95 arasında, post-ductal saturasyonun %70'in üzerinde ve PaCO₂'nin 50-70 mmHg arasında olacak şekilde permisif hiperkapniye izin veren ventilasyon stratejisi önerilmektedir.⁽⁶⁾ Yeterli organ perfüzyonu, pH'nin 7,2'nin üzerinde, laktat <5 mmol/l ve idrar çıkışı >1ml/kg/saat olması ile gösterilir. Konvansiyonel ventilasyon kullanılması durumunda tepe inspiratuar basınç (PIP)<25 cmH₂O, pozitif soluk sonu basıncı (PEEP) 3-5 cmH₂O ve ventilasyon frekansı 40-60/dk olacak şekilde ayarlanması önerilir.⁽⁶⁾ Olgumuzda cerrahi uygulama boyunca hasta manuel olarak ventile edilmiş ancak CDH EURO Consortium'un önerilerindeki limit değerlere çoğunlukla bağlı kalmıştır. Cerrahi işlem sırasında toraks içindeki batına ait organların çekilmesi sırasında kalbin iyatrojenik olarak sıkıştırılması, karaciğerin manipülasyonu sırasında hepatik venin kıvrılarak obstrükte olması ya da cerrahi işi kolaylaştırmak için ventilasyona ara verilen zamanlar nedeniyle hiperkapni ve hipoksiye bağlı pulmoner hipertansiyonun artması, endotrakeal tüpün yer değiştirmesi ya da karşı tarafta pnömotoraks gelişmesi nedeniyle hemodinamik instabilite görülebilir. Literatüre bakıldığında cerrahinin bu aşamasında hemodinamik instabilite gerçekleşen olgular mevcuttur.^(7,8) Olgumuzda da bu aşamada derin bradikardi görüldü. Endotrakeal tüpün yeri yeniden doğrulandı. Akciğer sesleri tekrar dinlenerek ventilasyonun gerçekleştiği doğrulandı, FiO₂ ve ventilasyon frekansı artırıldı. Ancak bu uygulamalara rağmen kalp hızının 60/dk'nın altına düşmesi nedeniyle hasta resüsite edildi. Kardiyopulmoner resüsitasyon sonrası spontan dolaşımı düzelen hastanın, operasyonun devam etmesi hayat kalitesinin artması ve postoperatif morbiditenin azaltılması açısından önemli olduğu göz önünde bulundurularak cerrahi işlemin tamamlanmasına cerrahi ekip ile birlikte karar verildi.

SONUÇ

Konjenital diafragma hernisi onarımı riskli bir cerrahi işlemdir. Anestezi yönetiminde permisif hiperkapniye izin veren agresif olmayan ventilasyon stratejileri önerilmektedir. Eşlik eden kardiyovasküler morbiditelerden dolayı anestezi uygulamalarının herhangi bir aşamasında resüsitasyon uygulanabileceği göz önünde bulundurulmalı ve operasyonun herhangi bir aşamasında ortaya çıkabilecek hemodinamik instabilite açısından dikkatli ve hazır olunmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Deprest JA, Gratacos E, Nicolaides K, et al. Changing perspectives on the perinatal management of isolated congenital diaphragmatic hernia in Europe. *Clinics in perinatology* 2009;36:329-47.
2. Kluth D, Tenbrinck R, von Ekesparre M, et al. The natural history of congenital diaphragmatic hernia and pulmonary hypoplasia in the embryo. *Journal of pediatric surgery* 1993;28:456-63.

3. Keijzer R, Puri P. Congenital diaphragmatic hernia. *Seminars in pediatric surgery*; 2010: Elsevier. p. 180-5.
4. Doğruyol H. Çocukluk Çağındaki Diafragma Patolojileri. *Bulletin of Thoracic Surgery/Toraks Cerrahisi Bülteni* 2013;4.
5. Van Ginderdeuren E, Allegaert K, Decaluwe H, Deprest J, Debeer A, Proesmans M. Clinical outcome for congenital diaphragmatic hernia at the age of 1 year in the era of fetal intervention. *Neonatology* 2017;112:365-71.
6. Snoek KG, Reiss IK, Greenough A, et al. Standardized postnatal management of infants with congenital diaphragmatic hernia in Europe: the CDH EURO consortium consensus-2015 update. *Neonatology* 2016;110:66-74.
7. Giwangkancana G, Hanindito E, Lia E, Nugraha HG, Bisri T. Perioperative management of diaphragmatic diseases in neonates and infants. *Journal of Pediatric Surgery Case Reports* 2022;77:102157.
8. Karagöz İ, İskender A, Köse GA. Geç Teşhis Edilen Konjenital Diyafragma Hernisi: Olgu sunumu. *Abant Tıp Dergisi* 2018;7:99-102.

INTRAOPERATIVE RESUSCITATION IN A NEWBORN WITH CONGENITAL DIAPHRAGMA HERNIA AND PULMONARY HYPOPLASIA

Erdi Hüseyin ERDEM, Ebru EKMEKÇİOĞLU, Harun ÖZMEN

SBÜ Training and Research Hospital, Anesthesiology and Reanimation Clinic, Mersin, Türkiye

ORCID IDs of the authors: E.H.E. [0000-0002-4140-5923](https://orcid.org/0000-0002-4140-5923); E.E. [0000-0001-9672-1045](https://orcid.org/0000-0001-9672-1045); H.Ö. [0000-0002-0392-9099](https://orcid.org/0000-0002-0392-9099)

ABSTRACT

The first case of congenital diaphragmatic hernia (CDH) was reported by Lazarus Riverius in 1679 following the autopsy of a 24-year-old man. In its pathophysiology, it has been determined that intra-abdominal organs herniate into the thoracic cavity due to the failure of the pleuroperitoneal canal to close in the 8th-10th weeks of fetal development.

In this case; the baby boy was born by cesarean section as the second living child from the second pregnancy of a 25-year-old mother, the external phenotype was determined to be male, with APGAR 6 at the 1st minute and APGAR 7 at the 5th minute in the first evaluation of the newborn. The newborn had respiratory distress in postnatal period, hence he was intubated and a nasogastric tube was inserted. A chest x-ray showed that, the mediastinum was pushed to the right and the intra-abdominal organs were in the left thoracic cavity thus ensuring the diagnosis as Bochdalek hernia. The patient, who was hemodynamically and metabolically more stable during follow-up on the third day after birth, was undergone operation due to congenital diaphragmatic hernia. While the abdominal organs were being removed from the thorax during the surgical procedure, bradycardia (HR 75/min) was developed hence the surgical procedure was stopped and FiO₂ was increased to 100%. The level of the endotracheal tube was reconfirmed, but cardiac compressions were started when the pulse rate decreased below 60/min. Since there was no increase in pulse rate after one minute of cardiac compression, adrenaline 0,03 mg was administered to the patient intravenously. After adrenaline administration, chest compressions were continued for one more minute, then the pulse was evaluated again and the surgical procedure was allowed to continue when the pulse rate was 130/min. At the end of the operation, the patient was transferred to the neonatal intensive care unit as intubated.

Congenital Diaphragmatic Hernia repair has been considered a complicated surgical procedure. Multidisciplinary ventilation strategies that allow permissive hypercapnia were recommended in anesthesia management. It should be regarded as that resuscitation may be performed at any stage of anaesthesia and one should be

careful and ready for hemodynamic instability that may occur at any stage of the operation due to accompanying cardiovascular morbidities.

Keywords: bochdalek hernia, cardio-pulmonary resuscitation, newborn

INTRODUCTION

The first case of congenital diaphragmatic hernia (CDH) was reported by Lazarus Riverius in 1679 following the autopsy of a 24-year-old man. Bochdalek described posterolateral hernia in 1848. The incidence of CDH is 1/2500.⁽¹⁾ In its pathophysiology, it has been determined that intra-abdominal organs herniate into the thoracic cavity due to the failure of the pleuroperitoneal canal to close in the 8th-10th weeks of fetal development.⁽²⁾ Hypoplasia develops in the lungs due to compression of these organs.

According to its anatomical localization, it may be either posterolateral (Bochdalek), anterior (Morgagni), or central localized, while 70-75% of the cases are left-sided Bochdalek hernia.⁽³⁾

Respiratory distress detected in the first 24 hours after delivery, scaphoid abdomen, asymmetrical thorax appearances, intestinal sounds heard in the unilateral thorax instead of lung sounds, seeing bowel loops in the thorax on chest radiography, and displacement of the mediastinum towards the opposite side should be warning signs in terms of CDH.⁽⁴⁾

The most common determinants of mortality are accompanying anomalies, pulmonary hypoplasia and pulmonary hypertension.⁽⁵⁾

CASE

In this case; the baby boy was born by cesarean section as the second living child from the second pregnancy of a 25-year-old mother, the external phenotype was determined to be male, with APGAR 6 at the 1st minute and APGAR 7 at the 5th minute in the first evaluation of the newborn. The height of the newborn was 50 cm, head circumference was 34 cm, and 3000 gr-weighted.

The newborn had respiratory distress in postnatal period, hence he was intubated and a nasogastric tube was inserted. A chest x-ray showed that, the mediastinum was pushed to the right and the intra-abdominal organs were in the left thoracic cavity thus ensuring the diagnosis as Bochdalek hernia.

Dobutamine infusion was given to the patient during follow-up in the neonatal intensive care unit. One day after birth, a sudden decrease in the oxygen saturation of the newborn, who was intubated and sedated on a mechanical ventilator, detected pneumothorax in the right lung in the chest X-ray, and a right tube thoracostomy was performed immediately.(Figure 1)

Figure 1: Preoperative chest radiograph



The patient, who was hemodynamically and metabolically more stable during follow-up on the third day after birth, was undergone operation due to congenital diaphragmatic hernia.

Non-invasive blood pressure and ECG were monitored and oxygen saturation was measured using the right hand. The patient's heart rate (HR) was 140/min, peripheric oxygen saturation was 90%,

and arterial blood pressure was 60/30 mmHg. Fentanyl 1 mcg/kg and rocuronium 0.6 mg/kg were administered intravenously. The patient's endotracheal tube was connected to the ventilator circuit and anesthesia was maintained with 50% O₂ - 50% air and %2 Sevoflurane. The patient was manually ventilated throughout the surgery.

An open surgical procedure was performed. While the abdominal organs were being removed from the thorax during the surgical procedure, bradycardia (HR 75/min) was developed hence the surgical procedure was stopped and FiO₂ was increased to 100%. The level of the endotracheal tube was reconfirmed, but cardiac compressions were started when the pulse rate decreased below 60/min. Since there was no increase in pulse rate after one minute of cardiac compression, adrenaline 0.03 mg was administered to the patient intravenously, and then washed with 1ml of 0.9% NaCl solution. After adrenaline administration, chest compressions were continued for one more minute, then the pulse was evaluated again and the surgical procedure was allowed to continue when the pulse rate was 130/min.

Figure 2: Postoperative chest radiograph



At the end of the operation, the patient's heart rate was 150 beats/min, peripheral oxygen saturation was 92%, systolic blood pressure was 65 mmHg, and diastolic blood pressure was 30 mmHg. The patient was transferred to the neonatal intensive care unit as intubated. The postoperative chest radiograph showed that the abdominal organs were not in the thorax, and the left diaphragm was intact. (Figure 2)

DISCUSSION

In cases of CDH, respiratory distress usually begins in the first hours or within the first day, depending on the degree of pulmonary hypoplasia, and they often require resuscitation in the delivery room. According to the current medical guidelines, when resuscitation is necessary after delivery for patients diagnosed during the antenatal period, it is recommended to administer positive pressure ventilation through direct endotracheal intubation rather than a bag mask. Frequent aspiration should be performed by inserting a nasogastric tube, and distension of the intestines should be prevented. In our case, respiratory distress began after delivery, and intubation was performed after the first examination.

Congenital Diaphragmatic Hernia (CDH) EURO Consortium recommends a ventilation strategy that allows permissive hypercapnia with pre-ductal oxygen saturation between 80-95%, post-ductal oxygen saturation above 70% and PaCO₂ between 50-70 mmHg.⁽⁶⁾ Adequate organ perfusion is indicated by pH >7.2, lactate <5 mmol/l, and urine output >1ml/kg/h. If conventional ventilation is used, it is recommended to set peak inspiratory pressure (PIP) <25 cmH₂O, positive end-expiratory pressure (PEEP) 3 and 5 cmH₂O, and ventilation frequency between 40 and 60/min.⁽⁶⁾ In our case, the patient was manually ventilated throughout the surgical procedure. However, the limit values mostly adhered to the recommendations of the CDH EURO Consortium.

Hemodynamic instability may occur due to iatrogenic compression of the heart during the retraction of abdominal organs in the thorax, kinking of the hepatic vein during manipulation of the liver, or increased pulmonary hypertension due to worsening of hypercapnia and hypoxia due to interruption of ventilation to facilitate the surgical work, displacement of the endotracheal tube or development of pneumothorax on the contralateral side. Several cases described the hemodynamic instability at this stage of surgery in the literature.^(7,8) In our case, severe bradycardia was observed at this stage. The location of the endotracheal tube was reconfirmed. Lung sounds were listened to again,

and ventilation was confirmed. Ventilation frequency and FiO₂ were increased. However, despite these efforts, the patient was resuscitated because the pulse rate decreased below 60/min. After cardiopulmonary resuscitation, adequate spontaneous circulation was achieved. Since the operation's continuation was important in decreasing postoperative morbidity and increasing the quality of life, it was decided together with the surgical team to complete the surgical procedure.

CONCLUSION

Congenital Diaphragmatic Hernia repair has been considered a complicated surgical procedure. Multidisciplinary ventilation strategies that allow permissive hypercapnia were recommended in anesthesia management. It should be regarded as that resuscitation may be performed at any stage of anaesthesia and one should be careful and ready for hemodynamic instability that may occur at any stage of the operation due to accompanying cardiovascular morbidities.

REFERENCES

1. Deprest JA, Gratacos E, Nicolaides K, et al. Changing perspectives on the perinatal management of isolated congenital diaphragmatic hernia in Europe. *Clinics in perinatology* 2009;36:329-47.
2. Kluth D, Tenbrinck R, von Ekesparre M, et al. The natural history of congenital diaphragmatic hernia and pulmonary hypoplasia in the embryo. *Journal of pediatric surgery* 1993;28:456-63.
3. Keijzer R, Puri P. Congenital diaphragmatic hernia. *Seminars in pediatric surgery*; 2010: Elsevier. p. 180-5.
4. Doğruyol H. Çocukluk Çağındaki Diafragma Patolojileri. *Bulletin of Thoracic Surgery/Toraks Cerrahisi Bülteni* 2013;4.
5. Van Ginderdeuren E, Allegaert K, Decaluwe H, Deprest J, Debeer A, Proesmans M. Clinical outcome for congenital diaphragmatic hernia at the age of 1 year in the era of fetal intervention. *Neonatology* 2017;112:365-71.
6. Snoek KG, Reiss IK, Greenough A, et al. Standardized postnatal management of infants with congenital diaphragmatic hernia in Europe: the CDH EURO consortium consensus-2015 update. *Neonatology* 2016;110:66-74.
7. Giwangkencana G, Hanindito E, Lia E, Nugraha HG, Bisri T. Perioperative management of diaphragmatic diseases in neonates and infants. *Journal of Pediatric Surgery Case Reports* 2022;77:102157.
8. Karagöz İ, İskender A, Köse GA. Geç Teşhis Edilen Konjenital Dıyafragma Hernisi: Olgu sunumu. *Abant Tıp Dergisi* 2018;7:99-102.

SPİNAL ANESTEZİ VE DEKSMEDETOMİDİN SEDASYONU ALTINDA HEMOROİD CERRAHİSİ YAPILAN HASTADA AYILMA ODASINDA KARDİYAK ARREST GELİŞİMİ

Gizem DAĞHAN, Muhammed Enes KARDAŞ, Filiz ÜZÜMCÜGİL

Hacettepe Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Ankara, Türkiye

Yazarların ORCID Kimlikleri: G.D. [0009-0003-3820-4674](https://orcid.org/0009-0003-3820-4674); M.E.K. [0009-0000-7556-5506](https://orcid.org/0009-0000-7556-5506); F.Ü. [0000-0001-9161-3248](https://orcid.org/0000-0001-9161-3248);

ÖZET

Spinal anestezi çok çeşitli cerrahilerde kullanılabilen, oldukça sık tercih edilen bir nöroaksiyel anestezi yöntemidir. Fakat nadir de olsa kardiyak arreste (KA) kadar ilerleyebilen komplikasyonlarla karşılaşmaktadır. Bu vaka raporunda, regüle hipertansiyon dışında sistemik hastalığı bulunmayan hastamızın hemoroid cerrahisi sonrası ayılma ünitesinde bradikardi ile başlayan kardiyak arrest gelişimi ve müdahalesi anlatılmış, başta deksmedetomidin olmak üzere zemin hazırlayan etkenlerin tartışılması amaçlanmıştır.

Vakamızdan yola çıkarak spinal anestezinin kardiyovasküler sistem üzerindeki etkilerini de düşündüğümüzde uygulama sırasında oluşabilen sempatik blokajın şiddetini arttırabilecek, özellikle vagal tonus artışı olan, bazal kalp atım hızı (KH) 60 dk-1 altındaki ASA I genç bireylerde ve özellikle kardiyak hastalığı bulunan hastalarda deksmedetomidin oldukça dikkatli kullanılmalı ve spinal anestezi sırasında ortaya çıkabilecek komplikasyonlar unutulmamalıdır.

Anahtar kelimeler: Spinal anestezi, Deksmetomidin, Resüsitasyon

ABSTRACT

Spinal anaesthesia is a frequently preferred neuraxial anaesthesia method that can be used in various surgeries. However, although rare, complications that can progress to cardiac arrest (CA) are encountered. We aimed to present the development and subsequent management of a cardiac arrest, which started with bradycardia, in the recovery unit after haemorrhoid surgery. Our patient had no systemic disease other than regulated hypertension.

The predisposing factors, especially dexmedetomidine sedation combined with spinal anaesthesia are discussed. We concluded that dexmedetomidine should be used very carefully, especially in young ASA I patients with a basal heart rate (HR) below 60 bpm, as well as in patients with cardiac disease, due to the increased risk of the severe sympathetic blockade caused by spinal anaesthesia.

Keywords: Spinal anesthesia, Dexmedetomidine, Resuscitation

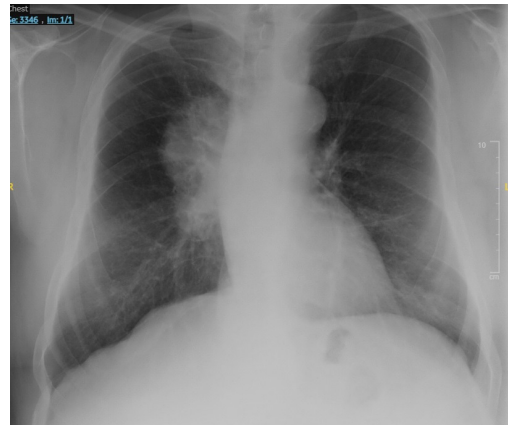
GİRİŞ

Spinal anestezi yüksek başarı oranı, kolay uygulanabilirliği ve hasta memnuniyeti açısından oldukça sık tercih edilen bir santral nöroaksiyel anestezi yöntemidir. Her ne kadar güvenli bir teknik olarak kabul edilse de, risksiz değildir⁽¹⁾. Spinal anesteziye bağlı olası komplikasyonlar arasında kardiyak arrest bunlar arasında en ciddi olanıdır⁽²⁾. Literatürde spinal anestezi altında bildirilen KA insidansı 10.000'de 1,3-18 arasındadır⁽³⁾. Olgu sunumumuzda; hipertansiyon dışında ek dahili hastalığı olmayan, spinal anestezi ve deksmedetomidin infüzyonu ile sağlanan sedasyon altında ameliyatı tamamlanıp, ayılma ünitesinde kardiyak arrest gelişen hastamızı sunmayı amaçladık.

OLGU

Hastamız, hemoroidektomi cerrahisi yapılacak 66 yaşında, BMI: 33 kg m² -1 olan erkek hastaydı. Hipertansiyon dışında bilinen sistemik hastalığı bulunmamakla birlikte, akciğerinde biyopsi yapılması planlanan asemptomatik bir nodülü bulunuyordu (Şekil 1A).

Şekil 1A: Hastanın ameliyat öncesi çekilen akciğer grafisinde biyopsi yapılması planlanan nodül dışında patoloji gözlenmedi (A).



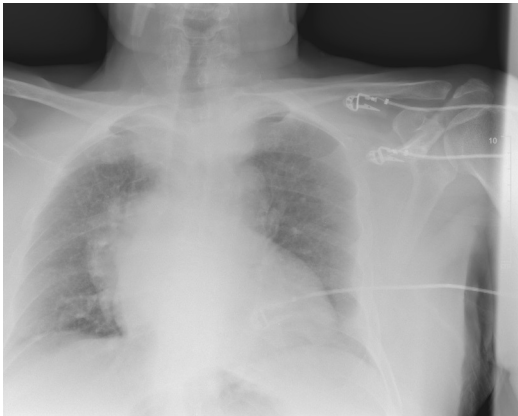
Hastanın preoperatif dönemde laboratuvar sonuçları normal, çekilen EKG'si normal sinüs ritminde, KH 80 dk-1 idi. Hasta rutin ASA monitörizasyonu ile non-invaziv kan basıncı (KB): 145/70 mmHg, KH 78 dk-1, periferik oksijen saturasyonu (SpO₂): %96 olarak kaydedildi. Oturur pozisyonda 25 Gauge spinal iğne ile L3-L4 intervertebral aralık seviyesinden subaraknoid aralığa

3,5 ml (17,5 mg) hiperbarik bupivakain uygulandı. Cerrahi işlem sırasında sedasyon amacı ile tek doz halinde intravenöz(iv) 3 mg midazolam ile 20 mcg sa-1 (0.2 mcg.kg⁻¹.sa⁻¹) hızında deksmedetomidin infüzyonu başlandı. İntraoperatif sistolik kan basıncı 110-140 mmHg, diyastolik kan basıncı ise 50-60 mmHg ve KH 60-70 dk⁻¹ aralığında seyretti. Cerrahi işlem litotomi pozisyonunda yapıldı, cerrahi sırasında ek bir sorun yaşanmadı.

Aylıma ünitesine çıkarılan hastanın bilincinin konfüze halde olduğu ve ilk monitörizasyonunda KH 35 dk⁻¹ ve SpO₂ %80 gözlenerek hastaya 0.5 mg intravenöz atropin uygulandı. Ancak, 15-20 saniye içerisinde hastanın bilincinin tamamen kapanması ve kalp ritminin asistole dönmesi üzerine kardiyopulmoner resüsitasyona (KPR) başlandı. Yardım çağırıldı. Hastanın solunumu balon-maske sistemi ile desteklendi, adrenalin hazırlatıldı. Adrenalin hazırlanmadan, 2 dakikalık süre tamamlanınca ritm analizi yapıldı. Sinüs ritmi olduğu ve palpe edilebilir bir nabız bulunduğu gözlenince KPR sonlandırıldı, adrealin uygulanmadı. Spontan solunumu vardı. Kan basıncı 110/70 mmHg ölçüldü, ek kalın damar yolu açıldı, sıvı desteği yapıldı. Radial arter kanüle edilerek, arter kan gazı (AKG) analizi yapıldı; pH:7.41, Na: 135 mmol.L⁻¹, K: 4.4 mmol.L⁻¹, Ca: 1.15 mmol.L⁻¹, PaO₂: 101 mmHg, PaCO₂: 38 mmHg, Laktat: 1.2 mmol.L⁻¹, HCO₃: 24.5 mmol.L⁻¹, BE: 0.1 mmol.L⁻¹ olduğu görüldü. Çekilen EKG normal sinüs ritmindeydi. Tam kan, biyokimya, kardiyak enzim analizleri için kan örnekleri gönderildi. Üst ekstremit motor muayenesi 5/5, pin-prick testinde blok seviyesi T4 olarak değerlendirildi. Hasta stabilize edildikten sonra Anestezi Sonrası Bakım Ünitesi'ne (ASBÜ) transfer edildi.

Yoğun bakım yatışı sırasında maske ile 5 L.dk⁻¹ oksijen desteği başlanan hastanın akciğer grafisinde pulmoner ödem lehine bulgular gözlendi (Şekil 1B). Takibinde ödemi gerileyen hastanın, oksijen ihtiyacı kalmadı. Hasta Kardiyoloji Bölümü'ne danışıldı. 4 saat aralıkla izlenen ardışık 3 kardiyak enzim sonucu normal aralıkta, EKG normal sinüs ritminde değerlendirildiği için poliklinik muayenesi haricinde ek öneri olmadı. Hasta 1 gün ASBÜ yatışının ardından servise devredildi, 1 günlük yatışının ardından taburcu edildi.

Şekil 1B: Ameliyat Sonrası Bakım Ünitesi'nde çekilen akciğer grafisinin pulmoner ödem ile uyumlu olduğu gözlendi (B).



TARTIŞMA

Spinal anestezi; uygulama olarak basit, ucuz, öğrenilmesi kolay ve başarı oranının yüksek olması nedeni ile günlük pratikte sıklıkla tercih edilir⁽⁴⁾. Her ne kadar güvenli bir teknik ise de istenmeyen etkiler görülebilir. Hipotansiyon, bradikardi, idrar retansiyonu, dura ponksiyonu sonrası baş ağrısı, nörolojik komplikasyonlar bunlardan bazılarıdır⁽⁵⁾. Kardiyak arrest ise spinal anestezinin nadir fakat en korkulan komplikasyonudur. Yapılan iki büyük retrospektif çalışmada, 10.000 spinal anestezi yapılan hastada 7 kardiyak arrest vakası görüldüğü bildirilmiştir^(6,7).

Spinal anestezinin ilk uygulandığı yıllarda, kardiyak arrest vakalarının, blok seviyesinin yükselmesiyle ya da verilen sedatif ilaçlara bağlı solunum depresyonu nedeniyle oluştuğu düşünülmüştür. Fakat nabız oksimetrenin spinal anestezide kullanılmaya başlanmasıyla birlikte kardiyak arrest gelişmeden önce mutlaka desatürasyon gelişmediği gözlenmiş olup, solunum depresyonu veya hipoksi olmadan da kardiyak arrest gelişebileceği, hatta bazı kardiyak arrest vakalarında olay öncesinde saturasyon değerinin %90'ın altına inmediği de bildirilmiştir^(2,8,9).

Kardiyak arreste neden olabilecek solunumsal etiyojolojiye dair kanıtlardaki yetersizlik, alternatif mekanizmaların araştırılmasını sağlamıştır. Spinal anestezi altında kardiyak arrest görülen hastaların birçoğunda bradikardi geliştiği fark edilmiştir⁽⁸⁾. Spinal anestezinin kardiyovasküler sistem üzerine etkileri nedeniyle kan basıncında ve santral venöz basınçta azalma görülebilir. Bu etkiler doğrudan ve dolaylı olarak spinal anestezinin neden olduğu sempatik sinir sistemi blokajı ile ilişkilidir. T4 seviyesinde duyu blokajı olan bir hastanın kardiyak innervasyonu sağlayan sempatik liflerde (T1-T4) blokaj olabilir, bu da vagal tonusta artışa ve negatif inotropik, kronotropik ve dromotropik değişikliklere neden olur⁽⁹⁾. Bununla beraber yaygın periferik vazodilatasyon ile kardiyak venöz dönüşte anlamlı derecede azalma olur. Bu iki mekanizma beraber kardiyak arreste kadar ilerleyebilecek derin bradikardilere neden olabilmektedir⁽¹⁰⁾. Carpenter ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada bazal KH 60 dk-1 altında olan hastalarda spinal anestezi sırasında bradikardi gelişme riskinin 5 kat daha fazla olduğunu bulmuştur. Aynı çalışmada ASA I genç erişkinlerde ASA III ve IV olan hastalara göre bradikardi gelişme olasılığının 3 kata kadar daha fazla olduğu gösterilmiştir⁽¹¹⁾. Pollard ve ark.'nın yaptığı çalışmaya göre ise spinal blokaj seviyesinin T6 ve üzerinde olması bradikardi için başka bir risk faktörüdür⁽⁸⁾. Sonuç olarak spinal anestezinin bradikardiye neden olduğu mekanizma tüm ayrıntılarıyla bilinmemekle birlikte, en önemli basamağın parasempatik sinir sisteminin aktivitesindeki artış olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle vagal tonus artışı olan hastalarda bu komplikasyonun görülme ihtimali artmıştır^(8,12).

Sedasyon amacı ile kullanılan deksmedetomidin ise analjezik etkisi ve solunum depresyonu riskinin oldukça az olması ile spinal anestezi sırasında sıkça tercih edilir. Deksmetomidin etkilerini α_2 -adrenoreseptör agonist özelliğiyle göstererek, spinal anestezi sırasında hem motor hem de duyu blokajının süresini uzatır. Beraberinde ilk analjezik ihtiyacına kadar geçen

süreyi uzattığı da gösterilmiştir⁽¹³⁾. Fakat bu etkilerine bradikardi riski de eşlik eder. 2013’de yayınlanan bir meta analizde spinal anestezi uygulanan hastalarda kullanılan deksmedetomidinin atropin gerektiren bradikardi insidansını arttırdığı bulunmuştur⁽¹⁴⁾. Çocuklarda kardiyak elektrofizyoloji laboratuvarında yapılan bir çalışmada ise deksmedetomidin kullanımının sinüs ve AV nodal fonksiyonunu baskıladığı bulunmuş, sinüs nodu refrakter dönemini ve sinüs döngüsü uzunluğunu uzattığı gösterilmiştir⁽¹⁵⁾. Bu ve benzeri çalışmalarda kardiyak fonksiyon bozukluğu olan hastalarda deksmedetomidin kullanımında dikkatli olunması hatta sınırlandırılması gerektiği vurgulanmıştır.

Bizim vakamızda ise hastamızın spinal anestezi uygulamasının ardından litotomi pozisyonuna alınmış olması ve bununla birlikte BMİ: 33 kg.m⁻² olması blok seviyesini yükseltmiş ve T4 seviyesinin üstüne ulaştırmış olabilir. Bu durumu önlemek üzere hemoroidektomi cerrahisi için Saddle blok tekniği tercih edilebilir. Bununla beraber ASA II olarak değerlendirilen hastamıza sedasyon amacıyla her ne kadar düşük doz da olsa deksmedetomidin ile sedasyon uygulanmış olması, bradikardi ve kardiyak arreste kadar ilerleyen sürece katkıda bulunmuş olabilir.

SONUÇ

Spinal anestezi uygulamasına destek amaçlı sedasyon uygulaması için deksmedetomidin kullanımının, kardiyak hastalığı olanlar öncelikli olmak üzere tüm hastalarda önemli ölçüde dikkat gerektirdiği akılda tutulmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Mordecai MM, Brull SJ. Spinal anesthesia. Current Opinion in Anesthesiology. 2005;18(5):527-33.
2. Løvstad R, Granhus G, Hetland S. Bradycardia and asystolic cardiac arrest during spinal anaesthesia: a report of five cases. Acta Anaesthesiologica Scandinavica. 2000;44(1):48-52.
3. Auroy Y, Benhamou D, Bagues L, et al. Major complications of regional anesthesia in France: the SOS Regional Anesthesia Hotline Service. The Journal of the American Society of Anesthesiologists. 2002;97(5):1274-80.
4. Thoren T, Holmström B, Rawal N, Schollin J, Lindeberg S, Skeppner G. Sequential combined spinal epidural block versus spinal block for cesarean section: effects on maternal hypotension and neurobehavioral function of the newborn.

Anesthesia & Analgesia. 1994;78(6):1087-92.

5. Dogru S, Ziya K, Dogru HY. Spinal anestezi komplikasyonları. Çağdaş Tıp Dergisi. 2012;2(2):127-34.
6. Auroy Y, Narchi P, Messiah A, Litt L, Rouvier B, Samii K. Serious complications related to regional anesthesia: results of a prospective survey in France. The Journal of the American Society of Anesthesiologists. 1997;87(3):479-86.
7. Tarkkila PJ, Kaukinen S. Complications during spinal anesthesia: a prospective study. Regional Anesthesia and Pain Medicine. 1991;16(2):101-6.
8. Pollard JB. Cardiac arrest during spinal anesthesia: common mechanisms and strategies for prevention. Anesthesia & Analgesia. 2001;92(1):252-6.
9. Limongi JAG, Lins RSAdM. Cardiopulmonary arrest in spinal anesthesia. Revista brasileira de anesthesiologia. 2011;61:115-20.
10. Kopp SL, Horlocker TT, Warner ME, et al. Cardiac arrest during neuraxial anesthesia: frequency and predisposing factors associated with survival. Anesthesia & Analgesia. 2005;100(3):855-65.
11. Carpenter RL, Caplan RA, Brown DL, Stephenson C, Wu R. Incidence and risk factors for side effects of spinal anesthesia. Anesthesiology. 1992;76(6):906-16.
12. Jordi E-M, Marsch SC, Strelbel S. Third degree heart block and asystole associated with spinal anesthesia. The Journal of the American Society of Anesthesiologists. 1998;89(1):257-60.
13. Kaya FN, Yavaşçaoğlu B, Türker G, et al. Intravenous dexmedetomidine, but not midazolam, prolongs bupivacaine spinal anesthesia. 2010.
14. Niu XY, Ding XB, Guo T, Chen MH, Fu SK, Li Q. Effects of Intravenous and Intrathecal Dexmedetomidine in Spinal Anesthesia: A Meta-Analysis. CNS neuroscience & therapeutics. 2013;19(11):897-904.
15. Hammer GB, Drover DR, Cao H, et al. The effects of dexmedetomidine on cardiac electrophysiology in children. Anesthesia & Analgesia. 2008;106(1):79-83.

CARDIAC ARREST IN THE RECOVERY ROOM AFTER HAEMORRHOIDECTOMY UNDER SPINAL ANAESTHESIA COMBINED WITH DEXMEDETOMIDINE SEDATION

Gizem DAĞHAN, Muhammed Enes KARDAŞ, Filiz ÜZÜMCÜGİL

Hacettepe Faculty of Medicine, Department of Anesthesiology and Reanimation, Ankara, Türkiye

ORCID IDs of the authors: G.D. [0009-0003-3820-4674](https://orcid.org/0009-0003-3820-4674); M.E.K. [0009-0000-7556-5506](https://orcid.org/0009-0000-7556-5506); F.Ü. [0000-0001-9161-3248](https://orcid.org/0000-0001-9161-3248);

ABSTRACT

Spinal anaesthesia is a frequently preferred neuraxial anaesthesia method that can be used in various surgeries. However, although rare, complications that can progress to cardiac arrest (CA) are encountered. We aimed to present the development and subsequent management of a cardiac arrest, which started with bradycardia, in the recovery unit after haemorrhoid surgery. Our patient had no systemic disease other than regulated hypertension.

The predisposing factors, especially dexmedetomidine sedation combined with spinal anaesthesia are discussed. We concluded that dexmedetomidine should be used very carefully, especially in young ASA I patients with a basal heart rate (HR) below 60 bpm, as well as in patients with cardiac disease, due to the increased risk of the severe sympathetic blockade caused by spinal anaesthesia.

Keywords: Spinal anesthesia, Dexmedetomidine, Resuscitation

INTRODUCTION

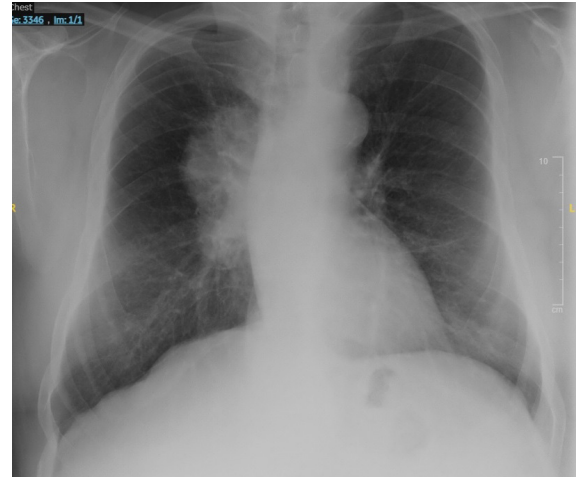
Spinal anaesthesia is a neuraxial anaesthesia technique, usually preferred due to its success rate, ease of performance, and the patient comfort it provides. It is considered to have low complication rates; however, it is not without⁽¹⁾. The most severe of them is cardiac arrest⁽²⁾. The incidence reported in the literature is 1.3-18 in 10,000⁽³⁾. We aimed to present our patient who had a cardiac arrest in the recovery room after completion of haemorrhoid surgery under spinal anaesthesia combined with dexmedetomidine sedation.

CASE

Our patient was a 66-year-old man with a BMI of 33 kg/m². He had hypertension and was otherwise healthy, with an asymptomatic nodule in the lung planned to be examined via biopsy (Figure 1A). In the preoperative evaluation, the laboratory findings were within normal ranges, and ECG revealed normal sinus rhythm with a heart rate of 80 bpm. On arrival to the operating room, he received the recommended ASA monitoring consisting of non-invasive blood pressure (NIBP), ECG, and SpO₂, revealing measures of 145/70 mmHg, 78 bpm, and 96%, respectively. In a sitting position, at L3-4 level, 3.5 ml (17.5 mg) of hyperbaric bupivacaine was administered without any complication using a 25 G spinal cannula. Prior to surgical incision, a single dose

of midazolam was administered intravenously and followed by sedation with dexmedetomidine infusion at a rate of 0.2 mcg. kg⁻¹.h⁻¹. The intraoperative systolic blood pressure was 110-140 mmHg, diastolic blood pressure was 50-60 mmHg, and the heart rate was within 60-70 bpm. The surgical operation was performed in a lithotomy position without any complications.

Figure 1A: The preoperative chest X-ray revealed the nodule planned for elective biopsy and otherwise no pathology (A).

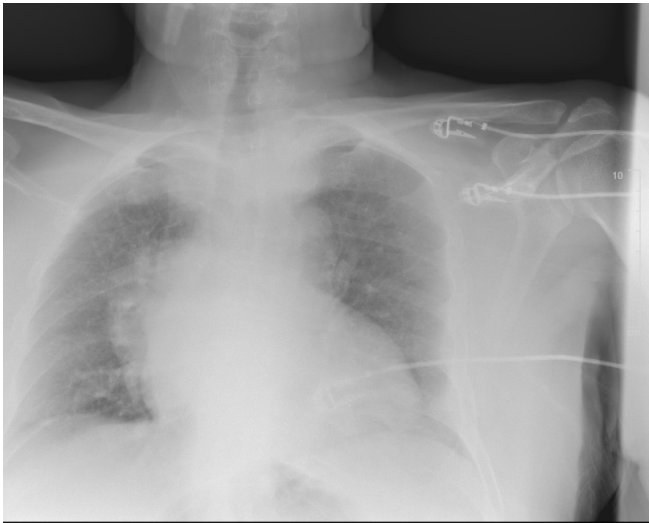


In the recovery room, the patient's level of consciousness was slightly low, and the first hemodynamic measure of HR was 35 bpm, SpO₂ was 80%, and 0.5 mg intravenous atropine was administered. However, in 15-20 seconds, the patient became unconscious, and the ECG rhythm changed to asystole. After calling for professional help and simultaneously starting chest compressions combined with balloon-mask ventilation, adrenalin was prepared. However, adrenalin was not ready for injection before the two minutes of CPR was completed. Since the rhythm analysis revealed sinus rhythm with a palpable pulse, adrenalin was not administered. Spontaneous ventilation returned, as well. The blood pressure was 110/70 mmHg. A large bore cannula for fluid infusion and an arterial line for arterial blood gas analysis was provided. The ABG revealed; pH:7.41, Na: 135 mmol.L⁻¹, K: 4.4 mmol.L⁻¹, Ca: 1.15 mmol.L⁻¹, PaO₂: 101 mmHg, PaCO₂: 38 mmHg, Lactate: 1.2 mmol.L⁻¹, HCO₃: 24.5 mmol.L⁻¹, BE: 0.1 mmol.L⁻¹. 12-lead ECG was sinus rhythm. Complete blood

count, biochemical parameters, and cardiac enzyme were sent for analysis. The upper extremity motor examination was 5/5, and the pin-prick test revealed a block level of T4. After stabilization, the patient was transferred to Post-Anaesthesia Care Unit (PACU).

In the PACU, the patient needed 5L.min-1 of oxygen supplementation, and the chest X-ray revealed signs leading to a diagnosis of pulmonary oedema (Figure 1B). In the follow-up, oedema resolved, and the patient's need for oxygen ended. The Department of Cardiology was consulted. Since the cardiac enzyme parameters of 3 sequential measures at 4-hour intervals were within normal ranges, and ECG was at normal sinus rhythm, there was no additional recommendation other than examination after hospital discharge. After a hospital stay for one day following one day in PACU, the patient was discharged to home.

Figure 1B: The post-operative chest X-ray in PACU revealed pulmonary oedema (B).



DISCUSSION

Spinal anaesthesia is a preferred technique in everyday practice due to its ease of performance, inexpensive and easy-to-learn nature, and high success rate⁽⁴⁾. Despite its relative safety, adverse events may occur. Hypotension, bradycardia, urinary retention, post-dural puncture headache, neurological complications may be among those adverse events⁽⁵⁾. Cardiac arrest is a rare but catastrophic complication. In two extensive retrospective studies, seven cardiac arrest cases were reported over 10000 spinal anaesthesia performances^(6,7).

In the first years of spinal anaesthesia performances, the rise of block levels or supplementary sedative drugs was thought to cause suppression of respiration. However, the use of a pulse oximeter during spinal anaesthesia showed that the SpO₂ was not necessarily dropping prior to cardiac arrest and that the cardiac arrest could occur without respiratory depression or hypoxia. Furthermore, in some cardiac arrest cases, it was reported that the SpO₂ level was not below 90%^(2,8,9).

Despite the lack of data regarding the respiratory factors constituting the cause of cardiac arrest, alternative etiological factors were investigated. It was observed that the incidence of bradycardia in cardiac arrest during spinal anaesthesia was high⁽⁸⁾. Due to the cardiovascular effects of spinal anaesthesia, a drop in blood pressure and central venous pressure may occur. These effects, directly or indirectly, are related to the sympathetic blockade caused by spinal anaesthesia. Sensory blockade at the T4 level may lead to a block in sympathetic innervation of the heart (T1-T4), resulting in the rise of the vagal tonus and changes such as negative inotropy, chronotropy, and dromotropy⁽⁹⁾.

Additionally, cardiac venous return decreases due to extensive peripheral vasodilation. These may constitute mechanisms for severe bradycardia resulting in cardiac arrest⁽¹⁰⁾. Carpenter et al.⁽¹¹⁾ reported that the risk of developing bradycardia during spinal anaesthesia in patients with a basal HR of <60 bpm was five times higher. In the same study, the risk was reported to be three times higher in ASA 1 young adults than in patients of ASA 3 and 4⁽¹¹⁾. In a study by Pollard et al., another risk factor for bradycardia was reported as the blockade level rising to or above T6⁽⁸⁾. Despite the data, there is still no evidence for the mechanism. It is thought that the most critical phase is the rise in parasympathetic activity, which is why the risk of cardiac arrest in patients with high basal vagal tone is higher^(8,12).

Dexmedetomidine is preferred for sedation during spinal anaesthesia for its analgesic effect and low risk of respiratory depression. Dexmedetomidine prolongs the motor and sensory block duration during spinal anaesthesia with its α^2 -adrenoreseptör agonist activity and prolongs the duration of need for the first rescue analgesic⁽¹³⁾. However, these effects may accompany the risk of bradycardia. In a meta-analysis reported in 2013, the risk of developing bradycardia necessitating the use of atropine was higher in patients receiving dexmedetomidine during spinal anaesthesia⁽¹⁴⁾. In a study addressing paediatric group patients in the electrophysiology laboratory, dexmedetomidine was observed to depress the sinus and AV node function and to prolong the refractory period of the sinus node, as well as the duration of the cycle⁽¹⁵⁾. The use of dexmedetomidine was recommended to be with extreme caution or even restricted for patients with cardiac dysfunction.

In our case, the sensory block level may have risen above T4 due to the lithotomy position and a BMI of 33 kg.m⁻². In order to avoid such adverse events, a saddle block may be considered. However, despite a low dose of dexmedetomidine infusion, the presence of α^2 -adrenoreseptör agonist activity with spinal anaesthesia may have led to cardiac arrest in our ASA 2 patient.

CONCLUSION

The use of dexmedetomidine for sedation in patients under spinal anaesthesia requires extreme caution due to a high risk for bradycardia which may lead to cardiac arrest, especially in patients with cardiac diseases.

REFERENCES

1. Mordecai MM, Brull SJ. Spinal anesthesia. Current Opinion in Anesthesiology. 2005;18(5):527-33.
2. Løvstad R, Granhus G, Hetland S. Bradycardia and asystolic cardiac arrest during spinal anaesthesia: a report of five cases. Acta Anaesthesiologica Scandinavica. 2000;44(1):48-52.
3. Auroy Y, Benhamou D, Bargues L, et al. Major complications of regional anesthesia in France: the SOS Regional Anesthesia Hotline Service. The Journal of the American Society of Anesthesiologists. 2002;97(5):1274-80.
4. Thoren T, Holmström B, Rawal N, Schollin J, Lindeberg S, Skeppner G. Sequential combined spinal epidural block versus spinal block for cesarean section: effects on maternal hypotension and neurobehavioral function of the newborn. Anesthesia & Analgesia. 1994;78(6):1087-92.
5. Dogru S, Ziya K, Dogru HY. Spinal anestezi komplikasyonları. Çağdaş Tıp Dergisi. 2012;2(2):127-34.
6. Auroy Y, Narchi P, Messiah A, Litt L, Rouvier B, Samii K. Serious complications related to regional anesthesia: results of a prospective survey in France. The Journal of the American Society of Anesthesiologists. 1997;87(3):479-86.
7. Tarkkila PJ, Kaukinen S. Complications during spinal anesthesia: a prospective study. Regional Anesthesia and Pain Medicine. 1991;16(2):101-6.
8. Pollard JB. Cardiac arrest during spinal anesthesia: common mechanisms and strategies for prevention. Anesthesia & Analgesia. 2001;92(1):252-6.
9. Limongi JAG, Lins RSAdM. Cardiopulmonary arrest in spinal anesthesia. Revista brasileira de anesthesiologia. 2011;61:115-20.
10. Kopp SL, Horlocker TT, Warner ME, et al. Cardiac arrest during neuraxial anesthesia: frequency and predisposing factors associated with survival. Anesthesia & Analgesia. 2005;100(3):855-65.
11. Carpenter RL, Caplan RA, Brown DL, Stephenson C, Wu R. Incidence and risk factors for side effects of spinal anesthesia. Anesthesiology. 1992;76(6):906-16.
12. Jordi E-M, Marsch SC, Strelbel S. Third degree heart block and asystole associated with spinal anesthesia. The Journal of the American Society of Anesthesiologists. 1998;89(1):257-60.
13. Kaya FN, Yavaşçaoğlu B, Türker G, et al. Intravenous dexmedetomidine, but not midazolam, prolongs bupivacaine spinal anesthesia. 2010.
14. Niu XY, Ding XB, Guo T, Chen MH, Fu SK, Li Q. Effects of Intravenous and Intrathecal Dexmedetomidine in Spinal Anesthesia: A Meta-Analysis. CNS neuroscience & therapeutics. 2013;19(11):897-904.
15. Hammer GB, Drover DR, Cao H, et al. The effects of dexmedetomidine on cardiac electrophysiology in children. Anesthesia & Analgesia. 2008;106(1):79-83.