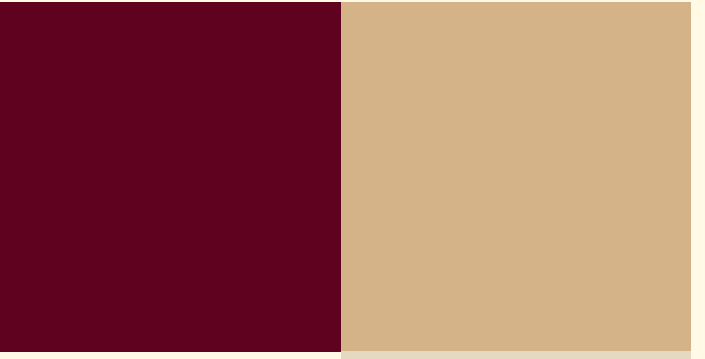


EISSN 2822-3284



**Turkish  
Journal of  
RESUSCITATION**



**2024**

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

**TÜRK  
RESÜSİTASYON  
DERGİSİ**

[www.turkjresuscitation.org](http://www.turkjresuscitation.org)



Official Journal of  
the Turkish  
Resuscitation Council

**Kurucu Founder**  
**Resüsitasyon Derneği**  
*Turkish Resuscitation Council*  
[www.turkjresuscitation.org](http://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 Mart ve Eylül aylarında yayımlanır. Derginin dilleri Latin harfleriyle Türkçe ve İngilizcedir. Yazım ve dil bilgisi hataları içerikte herhangi bir değişiklik yapılmadan yayın kurulu tarafından düzeltilenektir. 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](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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.

**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:** 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 “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 seçtiğinizde 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 March 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](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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.

**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

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<sup>-1</sup>, µg kg<sup>-1</sup>, mL, mL kg<sup>-1</sup>, mL kg<sup>-1</sup> sa<sup>-1</sup>, mL kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup>, L dk<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup>, 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 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 outcomes. *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.

**EDİTÖRYAL EDITORIAL**

- 39-48 | **OSMANLI TIBBİ METİNLERİNE GÖRE RESÜSİTASYONDA DİL ÇEKME**  
*PULLING THE TONGUE IN RESUSCITATION IN OTTOMAN MEDICAL TEXTS*  
H. Volkan ACAR

**ORJİNAL MAKALE ORIGINAL ARTICLE**

- 49-57 | **HASTANE İÇİ KARDİYAK ARRESTTE OTOMATİK EKSTERNAL DEFİBRİLATÖR KULLANIMININ RESÜSİTASYON BAŞARISINA ETKİSİ**  
*EFFECT OF AUTOMATED EXTERNAL DEFIBRILLATOR USE ON RESUSCITATION SUCCESS IN IN-HOSPITAL CARDIAC ARREST*  
Mustafa AZİZOĞLU, Aslınur SAGÜN, Erdi Hüseyin ERDEM, Handan BİRBİÇER, Nurcan DORUK
- 58-74 | **MAVİ KOD UYGULAMALARININ ELEKTRONİK KAYIT KULLANILMAYA BAŞLANDIKTAN SONRAKİ DÖNEMİNİN RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ**  
*EFFECT OF AUTOMATED EXTERNAL DEFIBRILLATOR USE ON RESUSCITATION SUCCESS IN IN-HOSPITAL CARDIAC ARREST*  
Sevda CAVADOVA, Şule ÖZBİLGİN, Bahar KUVAKİ, Kıvanç YÜKSEL

**OLGU SUNUMU CASE REPORT**

- 75-80 | **BOĞULMA RESÜSİTASYONU: PEDIATRİK OLGU SUNUMU**  
*DROWNING RESUSCITATION: A PEDIATRIC CASE STUDY*  
Recep GÖKÇE, Eşe Eda Turanlı

## OSMANLI TIBBİ METİNLERİNE GÖRE RESÜSİTASYONDA DİL ÇEKME

H. Volkan ACAR

SBÜ Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Ankara, Türkiye

Yazarın ORCID Kimliği: [0000-0002-0603-3896](https://orcid.org/0000-0002-0603-3896)

### ÖZET

Kardiyopulmoner resüsitasyon sırasında dilin çekilmesi, 19. yüzyılın ikinci yarısında uygulamaya girmiş ve uzun bir süre boyunca uygulanmış bir tedavi yöntemidir. Başta Fransa ve İngiltere olmak üzere Avrupa'da yaygın uygulanan dil çekme, 19. yüzyıl sonu ile 20. yüzyıl başında ülkemizde de kullanılmıştır. Son dönem Osmanlı tıp metinleri, literatürde buna ilişkin bazı örneklerin bulunduğunu ve dil çekmenin resüsitasyon girişimlerinde başvurulan bir yöntem olduğunu göstermektedir.

**Anahtar sözcükler:** Resüsitasyon, dil, kpr, solunum

### ABSTRACT

Pulling the tongue in cardiopulmonary resuscitation is a treatment method that was introduced in the second half of the 19th century and has been used for a long time. Pulling the tongue, which was widely applied in Europe, especially in France and England, was also used in our country in the late 19th and early 20th centuries. Late Ottoman medical texts revealed that there are some examples of this, such as pulling the tongue, which is a method used in resuscitation attempts.

**Keywords:** Resuscitation, tongue, CPR, respiration

### GİRİŞ

Kardiyopulmoner arrest gelişen olgularda ilk dikkat çeken ve gözle görülebilen bulgu, solunumun durmasıdır. Başarılı bir resüsitasyon için dolaşımın da desteklenmesi gerektiği solunumun desteklenmesi ile ilgili arayışlardan çok sonra anlaşılmıştır. Solunum durması hemen fark edildiğinden, solunum hareketi oluşturmak için hava yolunun açık tutulması ve toraksın hareketlendirilmesine yönelik çeşitli uygulamalarda bulunulmuştur. Dil çekme yöntemi de bunların arasında yer almaktadır.

Kardiyopulmoner resüsitasyonda dil çekme uygulaması Fransa kökenlidir ve mucidi Jean Vincent Laborde (1830-1903)'dur. Fransız fizyolog Laborde ölmek üzere olan hastalarda dilin ritmik olarak çekilmesini önerip, bunun bilimsel açıklamasını yapmıştır.

### RESÜSİTASYON VE DİL ÇEKME

Tıbbi literatürde 19. yüzyıl öncesinde, dil ile havayolu obstrüksiyonu arasında bir ilişki olduğunu dile getiren bir bilgiye rastlanmaz. Solunum arrestlerinde dilin dışarı çekilmesinin

önemine değinen ilk bilimsel makaleler 19. yüzyıl ortalarından itibaren görülmeye başlar. Tıbbi literatürde bu konudaki bilgiler kronolojik sırayla şöyledir:

**1847-** Anestezinin öncülerinden olan İngiliz Dr. John Snow'un konuya ilişkin makalesi, aslında doğrudan değil dolaylı ifadeler içerir. Snow'un 1847'de yayımlanan "On the Inhalation of the Vapor of Ether" adlı eserinde, anestezinin derinleşmesiyle birlikte hastalarda horlama gözlemlendiğinden söz edilir<sup>(1)</sup>.

**1851-** Fransız Profesör Rigaud, bir kloroform arrestinde resüsitasyon amaçlı dil çekme işlemini tanımladığı bir vakayı bir Fransız dergisinde yayımlar:

"Bir kadın hastanın göğsünden tümör çıkarılıyordu. Hasta birkaç defa kloroform inspire ettikten sonra aniden nabız alınamaz oldu ve hastada yaşam belirtileri kayboldu. Hemen kloroform anestezisine son verildi, hastanın yüzüne soğuk su serpildi ve tüm vücuduna friksiyon yapıldı. Dakikalarca süren bu uygulamalar sonrasında kalpte zayıf atımlar başlamış olsa da kalp ve solunum yine aniden durdu. Bu aşamada Dr. Rigaud, Dr. Escalier tarafından önerilen bir yöntemle başvurdu. İşaret parmağını dilin üstünden sokarak epiglottise doğru uzattı ve dili ağızdan dışarı doğru çekti. Bunun sonucunda inspirasyon başladı ve bu sayede hastaya amonyak koklatılabildi. Ancak bir süre sonra dili tutmak mümkün olmadı ve dil ağız içine geri kaçtı, solunum da tekrar kesildi. Bu nedenle dile yapılan bu manevra tekrar uygulandı, ama bu kez Dr. Rigaud hastanın dilini dışarıda sabit tuttu. Bu uygulama ile solunum tekrar başladı ve hasta çabucak döndü. Bu durum üzerine, kloroform uygulanmadan ameliyata başlandı ve tamamlandı. Dr. Rigaud'nun düşüncesi, bu olayda hastanın Escalier'in yöntemi ile kurtulduğu yönündedir" <sup>(2)</sup>.

**1856-** Dr. Marshall Hall, 1856'da Lancet Dergisi'nde yayımlanan Editöre Mektup'ta görüşlerini şöyle ifade eder:

"Supin pozisyonda dil geriye kaçarak glottisi kapatır. Bundan dolayı inspirasyon imkansız hale gelir. Pron pozisyonda ise dil ileri itilir ve glottisin açık olmasını sağlar, bundan dolayı da inspirasyon mümkün hale gelir" <sup>(3)</sup>.

**1856-** Hall, bu mektuptan bir ay sonra aynı dergide yayımlanan "Asphyxia" başlıklı makalesinde bu görüşlerini ayrıntılı bir şekilde açıklar. Hall, hastanın boğazını temizlemek için yapılması

gerekenleri anlatırken, bir kolu başının altında kalacak şekilde hastaya yüz üstü pozisyon verilmesi gerektiğini belirtir. Bu sayede hem hastanın solunum yollarındaki sekresyonlar ve diğer sıvılar, hem de dil ağızdan dışarı çıkacaktır ve solunum yollarının açıklığı sağlanmış olacaktır<sup>(4)</sup>.

**1858-** Dr. H.R. Silvester, Hall'un yöntemine itirazlarını dile getiren ve kendi yöntemi ile akciğerlere daha fazla hava girdiğini iddia ettiği yöntemi Lancet'e gönderdiği bir Editöre Mektup'ta yayımlar. Ancak yöntem farklı da olsa, Silvester de dilin dışarı çekilmesi gerektiğini kabul etmektedir:

"Havanın solunum yollarına serbest geçişini sağlamak için biz hastanın dilini dışarı doğru çekiyoruz ve dudaklardan dışarıda kalacak şekilde sabit tutuyoruz. Eğer alt çene biraz yukarıda tutulursa, dişler dili istenen pozisyonda tutabilir. Gerekli görülmesi halinde çenenin altından bir mendil geçirilip başın üzerine tutturularak da dil dışarıda tutulabilir. Bu yolla "dilin tümüyle boğaza doğru geri kaçması önlenmiş olur" <sup>(5)</sup>.

**1861-** Modern jinekolojinin babası olarak kabul edilen Dr. J. Marion Sims, British Medical Journal'da yayımlanan bir makalede, kloroform anestezisi altındayken solunum ve dolaşım arresti gelişen bir hastasını ayrıntılı bir şekilde anlatır. Makaleye göre Sims, arrest gelişmesi üzerine resüsitasyon işlemlerine başlamış, ameliyat ekibinde bulunan M. Nelaton'a bir tenaculum forsepsi vermiş, o da hastanın dilini tutarak dışarı çekmiştir. Yapılan tüm bu girişimler sonunda hastanın solunum ve dolaşımı geri dönmüştür<sup>(6)</sup>.

**1869-** Dr. Howard, boğulanları kurtarmak için yapılması gerekenlerin sıralandığı bir kitap yayımlar ve burada şekiller de içeren ayrıntılı açıklamalar eşliğinde, boğulanlardaki resüsitasyon işlemlerini anlatır. Eserde, havayolu tıkanıklığının önüne geçilmesi için dilin dışarı çekilmesi gerektiği belirtilir<sup>(7)</sup>.

**1873-** Üstte belirtilen ve 1861'de yaşanan olayın bir benzeri, Dr. Sims'in serviks uteri rezeksiyonu gerçekleştirdiği bir başka hastasında da yaşanmıştır. Ameliyatın sonuna doğru hastada solunum arresti geliştiği farkedilir ve hemen resüsitasyon girişimlerine başlanır. Bu hastada da dil, bir tenaculum forsepsiyle dışarı çekilerek hastanın solunumunun geri dönmesi sağlanmıştır<sup>(6)</sup>.

**1874-** Norveçli hekim Jacob Heiberg, kloroforma bağlı solunum ve dolaşım durmalarında bir noktaya dikkat çeker. Ona göre böyle bir durumda birçok kurumda, diğer yöntemler yanında kendisinin de çok kez uygulamak zorunda kaldığı bir yöntem olarak, bir forsepsle ya da bir "hook" ile dil dışarı çekilmektedir.

Ancak Heiberg, bu yöntemden rahatsızlığını da dile getirir. Ona göre dilin forsepsle dışarı çekilmesi, diş kırılmalarına ve dilin zedelenmesine neden olabilmektedir. Basit bir aterom ya da lipom gibi bir nedenden dolayı ameliyat olan hasta, bu tür komplikasyonlar nedeniyle günlerce konuşmada ya da

yutkunmada zorluklarla karşılaşmaktadır. O nedenle Heiberg, dili forsepsle çekme yerine alt çenenin yukarı kaldırılması yöntemini önermektedir<sup>(8)</sup>. Ancak onun ve başka bir çok yazarın bu tür çekincelerine karşın, dil forsepsi 1930'lu yıllara dek klinikte kendine kullanım alanı bulmuştur<sup>(9)</sup>.

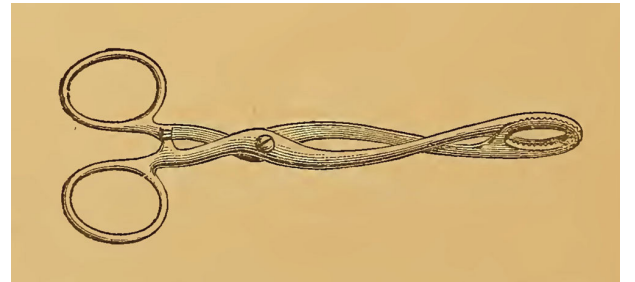
**1877-** Dr. Howard dili dışarı çekmek için uygulanacak "dünyadaki en doğal yöntemin" dili baş parmak ve işaret parmağı ile dışarı çekmek olduğunu belirtir. Ancak onun görüşüne göre, dili dışarıda tutmak için elastik bir bandaj yetersiz kalacaktır. Bu nedenle Howard'ın önerisi, kuru bir mendille dili baş parmak ve işaret parmakları arasında tutmak ve ağzın kenarından dışarıya doğru çekmektir<sup>(10)</sup>.

**1892-** Fransız fizyolog Laborde, resüsitasyonda ritmik olarak dilin çekilmesi yöntemiyle ilgili önerisini, Fransa Tıp Akademisi'ne sunar<sup>(11)</sup>.

**1894-** Laborde, resüsitasyonda dil çekmenin fizyolojik mekanizmasını açıklar. "Dilin Ritmik Olarak Çekilmesi" başlığını taşıyan eserde, klinisyenlerin dil çekme uygulamasına başvurdukları çok sayıda resüsitasyon olgusu anlatılır. Bu olguların ardından Laborde, dil çekmenin resüsitasyonda başarılı olmasının ardındaki etki mekanizmasına değinir. Buna göre dilin çekilmesi ile n. glossofaringeus, n. laryngealis superior ve n. lingualis'ten çıkan duyuşal uyarımlar merkezi sinir sistemine iletilir, buradan inen motor yanıtlar da n. frenikus'u, interkostal kasların sinirlerini ve n. fasialis'i uyarır. Bunun sonucunda ise diyafragma, interkostal kaslar ve yüzdeki solunumla ilgili kaslar kasılmış olur<sup>(12)</sup>.

Laborde bu eserine dil çekme pensetinin görselini de eklemiştir (Resim 1).

**Resim 1:** Dil çekme penseti (Laborde JV. Le traitement physiologique de la mort: Les tractions rythmées de la langue. Felix Alcan, 1894., s.182)



Bu sayılanlar dışında, literatürde dil çekme yöntemi ile hayata döndürülen çok sayıda olgu öyküsü vardır. Hatta yöntem bu kadar popüler olunca yöntemin mucidi olan Dr. Laborde, deneylerinde kullanabilmek için otomatik bir dil çekme cihazı bile imal ettirmiştir<sup>(13)</sup>. Bu cihaz, aşağıda açıklanacağı gibi Servet-i Fünun dergisinin aynı yıl yayımlanan bir sayısında ayrıntılı olarak ele alınmış ve ülkemiz hekimlerine de tanıtılmıştır<sup>(14)</sup>.

**SON DÖNEM OSMANLI TIBBİNDE DİL ÇEKME**

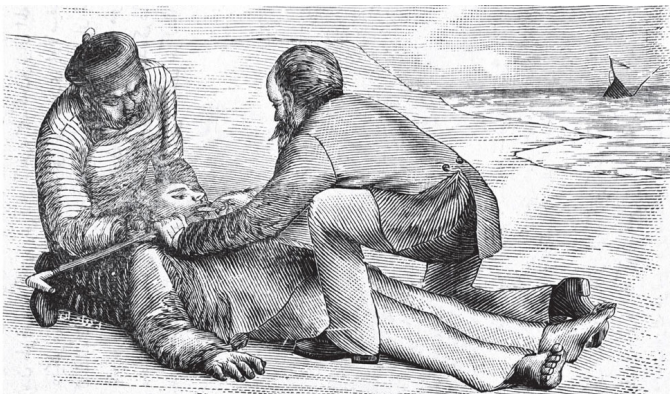
Resüsitasyon amacıyla dil çekme uygulaması, son dönem Osmanlı tıbbi metinlerinde de kendine yer bulmuştur. Bu makaleye, konuyla ilgili yedi örnek alınacaktır.

Resüsitasyon durumlarında dil çekme yönteminin kullanılması gerektiğini belirten yazılardan beş tanesi, Besim Ömer Paşa'ya (Akalm) aittir ve bunlardan dördü Besim Ömer'in tıbbi almanak olarak hazırladığı Nevsâl-i Âfiyet'te yer almıştır. Nevsâl-i Âfiyet (Sağlık Yıllığı), sağlık konusundaki güncel bilgilerin bir araya getirildiği bir eserdir ve 1899, 1900, 1904 ve 1906 yılları olmak üzere toplam dört sayı olarak yayımlanmıştır. Yayımlanma amacı halk sağlığına hizmet olan eserde, bir önceki yıl içinde gerçekleşen tıbbi gelişmeler ve yenilikler aktarılır, hastalıklar ile korunma ve tedavi yolları hakkında bilgi verilir. Eserde ayrıca yerli ve yabancı tanınmış hekimler ve yeni açılan ya da düzenlenen sağlık kurumları tanıtılır.

Resüsitasyonda dil çekme yönteminin önerildiği beşinci örnek, Besim Ömer Paşa'nın "Ebe Hanımlara Öğütlerim" adlı eserindedir. Geri kalan iki kaynağın bir tanesi Operatör Cemil Paşa'nın (Topuzlu) bir resüsitasyon deneyiminden, diğeri de Servet-i Fünun dergisindeki imzasız bir yazıdan alıntılanmıştır.

1- Boğulmalar konusundaki bu makale, Nevsâl-i Âfiyet'in 1900 yılında yayımlanan 2. cildinde yer alır ve yazının ilk bölümünde, boğulan kişinin dilinin bir mendil ile tutularak çekilmesi önerilir: "Solunuma engel olan, göğüs üzerindeki giysilerin tümünü çıkarmalı, eğer bu işlem uzun sürerse giysiler hemen kesilmelidir. Daha sonra, boğulan kişiyi, başı biraz ön tarafa dönük şekilde sağa döndürdükten; dişlerinin arasına bir odun parçası, mantar ya da bastonun ucunu sokarak ağzını açtıktan; ağzında kalan suyun ve sekresyonların dışarı atılmasını kolaylaştırmak üzere boğazını tüyle ya da parmakla karıştırdıktan sonra, dilini arkaya düşürmemek için bir mendil ile örtülmüş parmaklarla yakalayıp çekmek gerekir." (Resim 2). Eserde yer alan bu görselin, makalemizdeki 12 numaralı kaynaktan alındığı görülmektedir.

**Resim 2:** Boğulmalarda dil çekme (İzgöer AZ. Besim Ömer, Nevsâl-i Âfiyet. 2. Cilt. İstanbul: Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Tarihi Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayını; 2020. s. 790)



Yazının devamında dil çekme yönteminin kaynağı da anlatılır. Buna göre "pek uzak olmayan bir zamanda" Fransa Tıp Akademisi üyelerinden olan "Mösyö Laborde" suda ya da boğazı sıkılarak boğulmuş olanların "dillerini muntazaman iyice çekip bırakmak ve bu hareketi dakikada on altı defa tekrar eylemek suretiyle" kurtarıcı bir yöntemden söz etmiştir. Yazıdan anlaşıldığına göre, Fransız hekim Laborde'un önerdiği bu yöntem Osmanlı İmparatorluğu'nda da uygulanmaya başlamış, hatta Besim Ömer Paşa bu konuda hayvanlar üzerinde araştırma da gerçekleştirmiştir. Besim Ömer'in bu konuda birlikte çalıştığı kişi, Mekteb-i Tıbbiye-i Şâhâne Fizyoloji Muallimi (Profesör) Şakir Selim Paşa'dır.

Yazı şöyle devam eder: "Sözü edilen yöntem bugün artık belli bir olgunluğa erişmiştir. Yedi sekiz yıl önce, Tıp Fakültesi'nde (Mekteb-i Tıbbiye-i Şâhâne) fizyoloji profesörü, muhterem üstadım Doktor Şakir Beyefendi ile 6-7 köpek üzerinde gerçekleştirdiğimiz bilimsel çalışmalarda bu yöntem ile köpeklerin 4-5'ini kurtarmak mümkün olmuştur. Özetle, burada anılan araçlar ve çeşitli yöntemler, en iyi biçimde, uzun bir sabırla ve metin olarak yerine getirilmelidir. Çünkü bazen suda beş dakika kalmak, kazazedenin ölümü için yeterli bir süre olsa da bazı durumlarda, (bu kadar süre su altında kalan) bu hastaların %25'den fazlası kurtulabilmiştir. Ana rahminde boğulan ve adeta gerçek bir ölü halinde doğan birçok çocuğu, "suni teneffüs", "dil çekmek", "gırtlığa sokulan boru ile üfleme" sayesinde kurtarabildik. Bundan dolayı davranış tarzımız bilimsel ilk yardım ve dayanışma, uygulamamız da sabır ve metanettir"<sup>(15)</sup>.

2- İkinci örnek Nevsâl-i Âfiyet'in 1904 yılında yayımlanan 3. cildindedir. Bu yazıda dil çekme yöntemini uygulayan Fransız Dr. Tuffier hakkında bilgi verilir. Yazıya göre resüsitasyon yapılması gereken durumlarda yapay solunum, elektriksel uyarım ve diğer yöntemler yanında dil çekme uygulamasına da başvurulmaktadır: "Üç yıl önce büyük cerrah Tuffier, baygın düşen bir hastanın, ne yapay solunum, ne dilini çekmek, ne elektrik, ne de diğer uyarım araçlarıyla kendine gelemediğini görerek göğsü açıp, kalbi elinin içine alarak okşamaya, muntazaman sıkıp bırakmaya başlamış, bu hoş ovuşturma (delk-i latîf) ve uyarım sayesinde kalp işlemeye yüz tutmuş, duraklayan kan dolaşımı ve akımı yoluna girmiş, hatta hasta üzerinde bu önemli ameliyatı gerçekleştiren muhterem üstadı tanıyacak kadar hayatını geri kazanmış ise de çok sarsılmış olması nedeniyle 20-30 dakikadan fazla yaşatılamamıştır."<sup>(16)</sup>.

Fransız cerrah Théodore Tuffier (1857-1929) kalp ve damar cerrahisi konusunda çalışmış olan bir hekimdir. Hem hayvan araştırmalarında hem de hasta başında uyguladığı teknikler ise kardiyopulmoner resüsitasyon konusundaki ilerlemelere katkı sağlamıştır<sup>(17)</sup>. Tuffier ayrıca, spinal anestezi sırasında yol gösterici olarak kullanılan ve krista iliaka'lar arasında geçen hayali çizgi olan "Tuffier hattı"nın mucidi olarak da bilinmektedir<sup>(18)</sup>.

3- Son dönem Osmanlı tıp eserlerinde dil çekme yöntemi, yenidoğan resüsitasyonu için de önerilmiştir. Besim Ömer



Paşa'nın hazırlanmış olduğu, yenidoğan resüsitasyonu için hazırlanması gereken malzemelerin arasında dil forsepsi de bulunur. Metinde bu alet "dil çekmeğe mahsus pens" olarak yazılmıştır:

"Ebe ve hekim, sonradan ortaya çıkacak her türlü olaya karşı hazırlıklı olmalıdır. Önce bir miktar ergotin, eter ve kloroform yazılmalıdır. Ayrıca yeni doğanın kalp hareketlerini dinlemek için boru, madeni ya da kauçuk bir mesane sondası, rahim sondası, kalp durması durumunda çocuğu canlandırmak ve yapay solunum yapmak için gerekli olan entübasyon tüpü (gırtlak borusu), dil çekmeye özel pens, iğne, iplik, makas, bistüriler, pervaz şırıngası, kan dindirmeye yarayan pensler, kan çok gelirse vajeni tıpalamak ve yumak yerleştirmek için ilaçlı ya da steril tülbentler bulunduracak ve ebe, hekimin gerektiğinde kullanması gereken alet edevatı unutmayacaktır. Ebeye giydirilmek üzere gayet temiz ve yeni dikilip yıkatılmış gece entarisi gibi iki üç beyaz entari hazırlanacaktır."<sup>(16)</sup>

4- Nevsâl-i Âfiyet'teki bir diğer yazı ise yukarıda adı geçen Fransız fizyolog Dr. Laborde'a ayrılmıştır. Eserin 1906'da yayımlanan 4. cildindeki yazıda Laborde'un kısa yaşam öyküsü verilir:

"Fizyolojist Laborde

Yetmiş üç yaşında olduğu halde oldukça tanınmış ve ünlü bir uzman (nâm-ı hazâkat-ittisâm terk-i [dünyâ]) olup, geçen yılın Nisan ayında Paris'te hayatını kaybeden Doktor Laborde, Kahver Lisesi'ndeki eğitiminin ardından Paris'e giderek, elinde sermaye olarak yalnızca akıllıca bir ısrarcılık (ibrâm-ı âkılâne) ve ısrarlı bir kararlılık olduğu halde tıp eğitimine başlamıştır. 1864'te eğitimini tamamlamış ve çocuk felcine dair kaleme aldığı mezuniyet tezi Tıp Üniversitesi tarafından ödüle layık bulunmuştur. Laborde, önce Profesör Béclard'ın laboratuvarında çalışmaya başlamış ve daha sonra Tıp Fakültesi'nde fizyoloji pratik eğitimine ayrılmış olan laboratuvara müdür seçilerek atanmıştır. Laborde, işte fizyolojideki birçok keşfi ve yararlı bilimsel araştırmaları bu laboratuvarında başarmıştır.

Sinir sisteminin işlevlerine ait araştırmaları ve keşifleri ile hakkıyla ün kazanıp öne çıkmış olan Laborde, aynı zamanda deneysel tedavinin de ilerlemesine hizmet etmiştir. Beyin, beyin sapı ve medulla spinalisin işlevlerinden bir bölümü Laborde'un çalışmalarıyla ortaya çıkmıştır. Laborde'un hakkıyla, herkesin hayret dolu bakışları ve saygısını toplayan keşiflerinden biri de, dilin düzenli bir şekilde çekilerek, görünürdeki ölüm (mevt-i zâhiri) halinde olanların hayata döndürülebilmesi, boğulmuşların ve baygın doğan çocukların kurtarılabilmesi, ayıltılabilmesidir. Bu tedavi yöntemi ile şimdiye kadar ne kadar boğuk, baygın doğan çocuk kurtarabildik!

Bu yoldaki başarıların tümü Laborde'a aittir. Laborde'un sinir sisteminin fizyolojisine ilişkin yazdığı eser bugün değerli bir kaynak kitap niteliğindedir.

Laborde, Fransa Tıp Akademisi üyelerindendi. Son günlerine kadar antropoloji (ilm-i beşer) okulunda bulunup Yüksek Eğitim Okulu Sosyal Bilimler Laboratuvarı (Hautes Etudes Mektebi Ulûm-ı Beşeriye Laboratuvarı) Müdürlüğü'nde görev yapmaktaydı. Öldüğü güne kadar yaşamı sürekli bir çalışma içinde geçmiştir. Yararlı ve gerçek bildiği özellikleri savunmakta pek ileri gitmekte ve bu yolda pek şiddet göstermekteydi. Kendisi hem güçlü bir bilim insanı hem de insanı sever, iyi kalpli bir adamdı"<sup>(19)</sup>.

5- Bu konudaki bir başka kaynak ise Besim Ömer Paşa'nın ebelere yönelik olarak yazdığı "Ebe Hanımlara Öğütlerim" adlı eserdir. Eserde, yenidoğan resüsitasyonu için önerilen yöntem dil çekmedir ve bu işlemi resmeden bir de görsel bulunur. Burada yer alan bilgiye göre işlem için, dil bir tülbentle tutulmalı ve 16 kez çekilip bırakılmalıdır<sup>(20)</sup>. Eserde bu işleme ait bir de görsel yer alır (Resim 3).

**Resim 3:** Yenidoğan resüsitasyonunda dil çekme (İzgöer AZ. Besim Ömer, Ebe Hanımlara Öğütlerim. İstanbul: Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Tarihi Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayını; 2020. s. 32)



6- Ülkemizde modern cerrahinin kurucusu olarak bilinen Operatör Cemil Paşa (Topuzlu) da ameliyat sırasında solunum arresti gelişen bir hastasına dil çekme yöntemini uygulamıştır<sup>(21)</sup>:

"Operasyon 26 Ağustos 1903'te gerçekleşti; kloroform verilirken kardiyak senkop meydana geldi. Hasta Juncker aparatı ile en fazla sekiz gram kloroform almıştı.

Hastayı geri döndürmek için 20 dakikadan fazla bir süre boyunca şu işlemleri uyguladık: Dili ritmik çekme, yapay solunum, oksijen inhalasyonu, elektrik uygulama vb. Ama boşunaydı. Sonunda sol taraftan torakotomi yapıp torasik flep uyguladım; perikardı kestim, kalbi elimin içine aldım ve birkaç dakika masaj yaptıktan sonra önce birkaç kasılmanın başladığını, ardından kalbin attığını ve ardından da radyal nabzı hissettim; bir dakika sonra kalp yeniden durdu; masaja tekrar başladım. Bu sefer kalp atışları daha güçlü

bir radyal nabızla yeniden başladı ve aynı sırada perineal yara bölgesinden ve dilden gerçek bir kanamanın başladığını gördük. Siyanoze haldeki hastanın yüzü neredeyse normale dönmüştü ve birkaç yapay solunumdan sonra hasta birkaç dakika kendi kendine nefes almaya ve etrafına bakınmaya başlamıştı; ancak kısa süre sonra solunum durdu ve nabız da hissedilmez hale geldi."

7- Servet-i Fünun dergisinin 1900 yılındaki bir sayısında da resüsitasyon amacıyla dil çekme yönteminin anlatıldığı bir yazı bulunmaktadır.

Yazıdaki anekdota göre 1898 Haziran'ında Fransa'nın Akdeniz sahilindeki bir gemiden bir denizci suya düşer. Onu kurtarmak için denize atlayan gemi kaptanı, "en az 10 dakika su altında" kalmış olan denizciyi kurtararak karaya çıkarır. Kaptanın resüsitasyon için başvurduğu yöntem ise, Fransa Tıp Akademisi üyelerinden olan Doktor Labord'un önerdiği "dil çekmek ameliyesi"dir. Üç saat süren dil çekme işlemi sonrasında genç denizcinin solunumu ve bilinci geri döner.

Yazıya göre Doktor Labord, bu konudaki bilgisi, köpekler üzerinde yaptığı araştırmalara dayanmaktadır. Labord Buldog cinsi bir köpeğe solunumu tümüyle durana dek kloroform koklatmış, peşinden de 15 dakika dil çekerek köpeğin hayata dönmesini sağlamıştır. Bir başka deneyde de resüsitasyona, köpeğin solunumun durmasından beş dakika sonra başlanmış, iki buçuk saat süren dil çekme işleminin ardından solunum geri dönmüş ve dilin rengi kırmızılaşmıştır.

Bu araştırmalardan sonra doktor, bu kadar uzun sürebilen dil çekme işlemini kolaylaştıracak bir cihaz arayışına girmiş ve yakın bir çalışma arkadaşı ile birlikte otomatik bir cihaz (müteharrik bir makine) olan "dil çekme makinesi"ni geliştirmiştir. Doktor Labord, dakikada 120 kez dili çekebilen bu cihazı bir kaç günlük bir sürede "kendi eliyle imal" etmiştir.

Bu otomatik cihazın bir başka yararı daha vardır ve kişinin "hakikaten vefat idüb itmediğini anlamak için de" kullanılabilir. Buna göre beş altı saat uygulamadan sonra eğer solunum geri dönmemişse ölümün kesinleştiği söylenebilir<sup>(14)</sup>.

## SONUÇ

Kardiyopulmoner resüsitasyon için dil çekme uygulaması, dünya tıbbında 19. yüzyıl ortalarından itibaren başvurulan bir işlem olmuştur. Son dönem Osmanlı tıp kaynakları incelendiğinde, bu yöntemin Osmanlı Devleti'nde de bilindiği, önerildiği ve sahada da uygulandığı görülmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Snow J. On the inhalation of the vapor of ether in surgical operations: Containing a description of the various stages of etherization, and a statement of the result of nearly eighty operations in which ether has been employed in St. George's and University college hospitals, London, J. Churchill, 1847.

2. Case of death by chloroform; Post-Mortem Examination. The Ohio Medical and Surgical Journal 1852;4(6):502-6.
3. Hall M. On a new mode of effecting artificial respiration. Lancet 1856;67(1696):229.
4. Hall M. Asphyxia, its rationale and its remedy. Lancet 1856;67(1702):393-4.
5. Silvester HR. The Marshall Hall method of treatment in asphyxia. Lancet 1858;72(1841):616.
6. Sims JM. On Nélaton's method of resuscitation from chloroform narcosis. Br Med J 1874;2(712):239-41.
7. Howard B. Plain rules for restoration of persons apparently dead from drowning, as taught under the auspices of the Metropolitan Board of Health of the City of New York. E.B. Treat and Co., 1869.
8. Heiberg J. A new expedient in administering chloroform. Med Times Gazette 1874;10:36.
9. Sykes WS. Gags and tongue forceps. Their use and abuse. Lancet 1935;225(5811):87-8.
10. Howard B. The more usual methods of artificial respiration. With demonstrations of the "direct method" of the author. Lancet 1877;110(2815):194-6.
11. Dubarry JJJ. Vincent Laborde et son procédé de réanimation par traction rythmées de la langue. La survie neuro-musculaire après décapitation. Histoire des Sciences Médicales 1980;14:77-82.
12. Laborde JV. Le traitement physiologique de la mort: Les tractions rythmées de la langue. Felix Alcan, 1894.
13. The Lingual Tractor in SA Supplements. 1900; 49(1276 supp.): 20454.
14. Ahmed İhsan. Servet-i Fünûn 1900;496:19-22. <http://www.servetifunundergisi.com/musahabe-i-fenniye-256/>
15. İzgöer AZ. Besim Ömer, Nevsâl-i Âfiyet. 2. Cilt. İstanbul: Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Tarihi Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayını; 2020.
16. İzgöer AZ. Besim Ömer, Nevsâl-i Âfiyet. 3. Cilt. İstanbul: Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Tarihi Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayını; 2020.
17. Anthony R, Dobell C. Theodore Tuffier's attempt at cardiac resuscitation. Ann Thorac Surg 1993;56(3):583-4.
18. Tuffier T. Anesthésie médullaire chirurgicale par injection sous-arachnoïdienne lombaire de cocaine, technique et résultats. Semaine Medicale 1900;20:167-9.
19. İzgöer AZ. Besim Ömer, Nevsâl-i Âfiyet. 4. Cilt. İstanbul: Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Tarihi Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayını; 2020.
20. İzgöer AZ. Besim Ömer, Ebe Hanımlara Öğütlerim. İstanbul: Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Tarihi Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayını; 2020.
21. Pacha C. Le massage du coeur dans les syncopes chloroformique. Gazette Medicale d'Orient 1903;21:348-54. <https://archives.saltresearch.org/handle/123456789/129177>

## PULLING THE TONGUE IN RESUSCITATION IN OTTOMAN MEDICAL TEXTS

H. Volkan ACAR

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

ORCID ID of the author: [0000-0002-0603-3896](https://orcid.org/0000-0002-0603-3896)

### ABSTRACT

Pulling the tongue in cardiopulmonary resuscitation is a treatment method that was introduced in the second half of the 19th century and has been used for a long time. Pulling the tongue, which was widely applied in Europe, especially in France and England, was also used in our country in the late 19th and early 20th centuries. Late Ottoman medical texts revealed that there are some examples of this, such as pulling the tongue, which is a method used in resuscitation attempts.

**Keywords:** Resuscitation, tongue, CPR, respiration

### INTRODUCTION

The first noticeable and visible finding in patients with cardiopulmonary arrest is respiratory arrest. It was realized long after the search for respiratory support that circulation must also be supported for successful resuscitation. Since respiratory arrest is recognized immediately, various practices have been used to keep the airway open and mobilize the thorax to create respiratory movement. The tongue-pulling method is among them.

Pulling the tongue in cardiopulmonary resuscitation originated in France and was invented by Jean-Vincent Laborde (1830-1903). French physiologist Laborde suggested rhythmic traction of the tongue in dying patients and provided a scientific explanation for this.

### RESUSCITATION AND PULLING THE TONGUE

No information is seen in the medical literature stating that there was a relationship between tongue and airway obstruction before the 19th century. The first scientific papers addressing the importance of pulling the tongue during respiratory arrests began to be seen from the mid-19th century onwards. Medical literature shows the following information in this issue in chronological order:

**1847-** The paper of Dr. John Snow from the UK, one of the pioneers of anesthesia, on the subject actually contains indirect rather than direct statements. In Snow's work "On the Inhalation of the Vapor of Ether," published in 1847, it is mentioned that patients began to snore as anesthesia deepened(1).

**1851-** Professor Rigaud from France published a case describing retraction of the tongue for resuscitation in a chloroform-arrest in a French journal:

"He was on the point of removing a tumor from the chest of a female patient. After a few inspirations of chloroform, the pulse stopped suddenly, and the woman did not give any signs of life. The chloroform was at once removed, cold water dashed on the face, and friction was made all over the body. These means, in about a couple of minutes, produced a few weak pulsations of the heart, which, however, ceased immediately and were not accompanied by any respiratory act. Dr. Rigaud now thought of using the method that had been advocated by Dr. Escalier, passing his index finger along the dorsum of the patient's tongue, raising the epiglottis, and drawing the former out of the mouth. This had the effect of producing an inspiration, which circumstance was taken advantage of to make the patient inhale ammonia. As soon, however, as the tongue was lost hold of, it glided back into the mouth, and respiration ceased again. The same maneuver was now repeated, but this time, Dr. Rigaud kept the patient's tongue out of the mouth; the respiration then set in again, and the woman quickly recovered. The operation was then performed without chloroform, and Dr. Rigaud considers that Escalier's method saved the patient." (2).

**1856-** Dr. Marshall Hall stated his opinions in a Letter to the Editor published in the Lancet Journal in 1856:

"In the supine position, the tongue falls backward and closes the glottis. All inspiration is, therefore, impossible. In the prone position, the tongue falls forward and leaves the glottis freely patent. Inspiration is therefore possible."(3).

**1856-** Hall explained these views in detail in his article titled "Asphyxia," published in the same journal a month after this letter. While explaining what should be done to clear the patient's throat, Hall stated that the patient should be positioned face down with one arm under the head. In this way, both the secretions and other fluids in the patient's respiratory tract, as well as the tongue, will come out of the mouth, and the respiratory tract will be open(4).

**1858-** Dr. H.R. Silvester published his objections to Hall's method in a Letter to the Editor sent to Lancet, in which he claimed that his method allowed more air into the lungs. However, although the method was different, Silvester also accepted that the tongue should be pulled out:

"In order to maintain a free entrance of air into the windpipe, we

draw forward the patient's tongue and keep it projecting beyond the lips. If the lower jaw is gently raised, the teeth may be made to hold the tongue in the required position. Should it be found necessary, the tongue may be so retained by passing a handkerchief under the chin and fastening it over the head. In this way "the tongue is entirely prevented from falling back into the throat."<sup>(5)</sup>

**1861-** Dr. J. Marion Sims, who is accepted as the father of modern gynecology, describes in detail a patient who developed respiratory and circulatory arrest under chloroform anesthesia in an article published in the British Medical Journal. According to the article, Sims began resuscitation procedures upon the development of arrest, gave tenaculum forceps to M. Nelaton, who was on the surgical team and pulled the patient's tongue out. As a result of all these interventions, the patient's breathing and circulation returned<sup>(6)</sup>.

**1869-** Dr. Howard published a book listing what to do to save drowning people, and in this book, he explained the resuscitation procedures for drowning people with detailed explanations, including figures. The work states that the tongue should be pulled out to prevent airway obstruction<sup>(7)</sup>.

**1873-** A similar incident to the one mentioned above, which occurred in 1861, occurred in another patient on whom Dr. Sims performed a cervix uteri resection. Toward the end of the operation, they noticed that the patient was in respiratory arrest, and resuscitation attempts were started immediately. In this patient, the tongue was pulled out with tenaculum forceps, and the patient's breathing was restored<sup>(6)</sup>.

**1874-** A Norwegian physician, Jacob Heiberg, draws attention to a point in respiratory and circulatory arrests caused by chloroform. According to him, in such a case, the tongue is pulled out with a forceps or a "hook", a method he himself had to apply many times, in addition to other methods in many institutions.

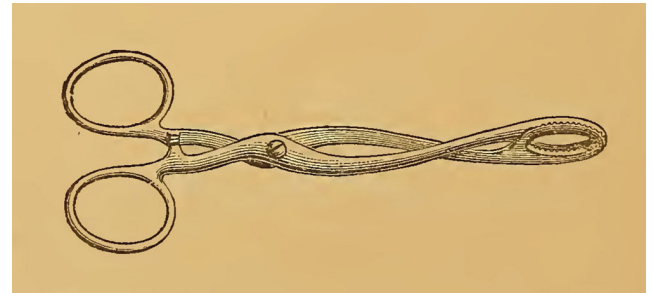
However, Heiberg also expressed his discomfort with this method. According to him, pulling the tongue out with forceps can cause tooth fractures and damage to the tongue. A patient who has undergone surgery for a simple atheroma or lipoma has difficulty speaking or swallowing for days due to such complications. Therefore, Heiberg recommends the method of lifting the lower jaw up instead of pulling the tongue out with forceps<sup>(8)</sup>. However, despite his and many other authors' reservations, tongue forceps remained in use in clinical practice until the 1930s<sup>(9)</sup>.

**1877-** Dr. Howard states that "the most natural way in the world" for pulling the tongue is to pull the tongue out with the thumb and index finger. However, in his opinion, an elastic bandage would be insufficient to keep the tongue out. Therefore, Howard's suggestion was to hold the tongue between the thumb and index finger with a dry handkerchief and pull it out from the corner of the mouth<sup>(10)</sup>.

**1892-** French physiologist Laborde presented his proposal for the method of the rhythmic traction of the tongue during resuscitation to the French Academy of Medicine<sup>(11)</sup>.

**1894-** Laborde explained the physiological mechanism of the traction of the tongue during resuscitation. In the work titled "Rhythmic Traction of the Tongue," many resuscitation cases where clinicians resorted to tongue pulling are described. Following these cases, Laborde touched on the mechanism of action behind the success of tongue pulling in resuscitation. Accordingly, with tongue pulling, sensory stimuli originating from n. glossopharyngeus, n. laryngealis superior and n. lingualis are transmitted to the central nervous system, and the descending motor responses from here are transmitted to n. It stimulates the phrenic nerve, the nerves of the intercostal muscles, and the facial nerve. As a result, the diaphragm, intercostal muscles, and the muscles related to breathing in the face contract<sup>(12)</sup>. Laborde also added a visual of the tongue-pulling forceps to this work (Figure 1).

**Figure 1:** Tongue forceps (Laborde JV. Le traitement physiologique de la mort: Les tractions rythmées de la langue. Felix Alcan, 1894., p.182)



Apart from those listed, there are many case reports in the literature that brought people back to life with the tongue-pulling method. In fact, when the method became so popular, Dr. Laborde, the inventor of the method, even had an automatic "lingual tractor" manufactured to be used in his experiments<sup>(13)</sup>. This device was discussed in detail in an issue of the Servet-i Fünun journal published in the same year, as will be explained below, and was also introduced to Turkish physicians<sup>(14)</sup>.

#### PULLING THE TONGUE IN OTTOMAN MEDICINE

The tongue-pulling method for resuscitation was also found in late Ottoman medical texts. This article will include seven examples on the subject.

Five of the articles stating that pulling out the tongue should be used in resuscitation cases belong to Besim Ömer Paşa (Akalın), and four of them were published in Nevsâl-i Âfiyet, which Besim Ömer prepared as a medical almanac. Nevsâl-i Âfiyet (Health Yearbook) is a work that collects current information on health and is published in four issues in 1899, 1900, 1904, and 1906 years. The aim of the work is to serve public health, convey medical

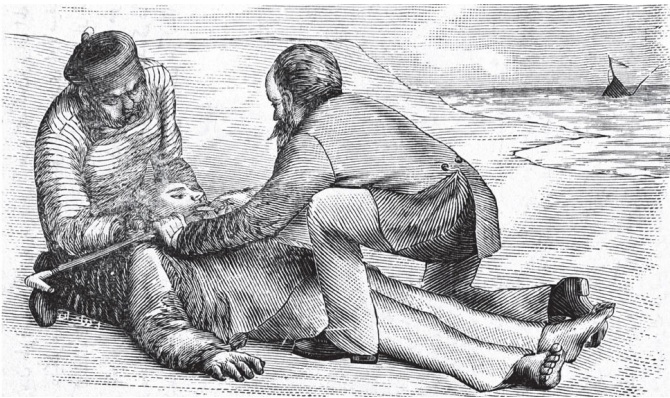
developments and innovations that took place in the previous year, and provide information on diseases and health protection methods and treatments. The work also introduces well-known local and foreign physicians and newly opened or organized health institutions.

The fifth example where the tongue-pulling method is suggested in resuscitation is from Besim Ömer Paşa's work titled "My Advice to Midwives." Of the remaining two sources, one is from a resuscitation experience of Operator Cemil Pasha (Topuzlu), and the other is from an anonymous article in the *Servet-i Fünun* journal.

1- This article on drownings is included in the second volume of *Nevsâl-i Âfiyet*, published in 1900. In the first part of the article, it is recommended that the drowning person's tongue be pulled out by holding it with a handkerchief:

"All clothes on the chest that prevent breathing should be removed, and if this process takes a long time, the clothes should be cut off immediately. Then, after turning the drowning person to the right with his head slightly forward, after opening his mouth by inserting a piece of wood, cork, or the end of a cane between his teeth, after picking his throat with a feather or a finger to facilitate the expulsion of the remaining water and secretions in his mouth, it is necessary to catch and pull his tongue with fingers covered with a handkerchief so that it does not fall back." (Figure 2). The picture in the work was reproduced from reference 12 in our article.

**Figure 2:** Pulling the tongue in drownings (İzgöer AZ. Besim Ömer, *Nevsâl-i Âfiyet*. 2. Cilt. İstanbul: Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Tarihi Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayını; 2020. p. 790)



The source of the tongue-pulling method is also explained in the rest of the article. According to this, "in a not-so-distant time," "Monsieur Laborde," a member of the French Academy of Medicine, mentioned a method of saving those who had drowned in water or by having their throats squeezed "by rhythmic traction and releasing their tongues and repeating this movement sixteen

times per minute." As understood from the article, this method suggested by the French physician Laborde was also applied in the Ottoman Empire, and Besim Ömer Pasha even conducted research on animals on this subject. The person Besim Ömer worked with on this subject was Mekteb-i Tıbbiye-i Şahane's (Imperial College of Medicine) Professor of Physiology Şakir Selim Pasha.

The article continues as follows: "The method in question has now reached a certain maturity. Seven or eight years ago, in the scientific studies we conducted on six to seven dogs with my honorable master, Doctor Şakir Beg, Professor of Physiology at the Mekteb-i Tıbbiye-i Şahane, it was possible to save four to five of the dogs with this method. In summary, the tools and methods mentioned here should be implemented in the best way, with patience, and in a strict manner. Because sometimes, staying in the water for five minutes is enough time for the victim to die, but in some cases, more than 25% of these patients (who remained underwater for that long) were saved. We have been able to save many children who drowned in the uterus and were born as if they were actually dead by means of "artificial respiration," "pulling the tongue," and "blowing through a tube inserted into the throat." Therefore, our behavior is scientific first aid and solidarity, and our practice is patience and fortitude" (15).

2- The second example is in the 3rd volume of *Nevsâl-i Âfiyet*, published in 1904. This article provides information about the French Dr. Tuffier, who applied the tongue-pulling method. According to the article, in cases where resuscitation was required, the tongue-pulling method was also used along with artificial respiration, electrical stimulation, and other methods:

"Three years ago, the great surgeon Tuffier, seeing that a fainted patient could not come to with neither artificial respiration, tongue pulling, electricity nor other stimulation tools, opened the chest, took the heart in his hand and started to caress it, squeezing and releasing it regularly. Thanks to this pleasant rubbing and stimulation, the heart started to function, the stalled blood circulation and flow got back on track, and even the patient regained his life to the extent of recognizing the esteemed master who performed this important surgery on him, but he could not be kept alive for more than 20-30 minutes because he was too shaken." (16).

French surgeon Théodore Tuffier (1857-1929) was a physician who worked in the field of cardiovascular surgery. The techniques he applied both in animal studies and at the patient's bedside contributed to advances in cardiopulmonary resuscitation(17). Tuffier is also known as the inventor of the "Tuffier line", an imaginary line between the crista iliaca that is used as a guide during spinal anesthesia(18).

3- In late Ottoman medical works, the retraction of the tongue method was also recommended for neonatal resuscitation. Among

the materials that should be kept ready for neonatal resuscitation, prepared by Besim Ömer Pasha, is the tongue forceps. In the text, this tool is written as "forceps for pulling the tongue":

"The midwife and physician should be prepared for any event that may occur later. First, a certain amount of ergotine, ether, and chloroform should be prescribed. In addition, a tube to listen to the newborn's heart movements, a metal or rubber bladder catheter, a uterine catheter, an intubation tube (larynx tube) to revive the child and perform artificial respiration in case of cardiac arrest, forceps, needles, thread, scissors, scalpels, a cornice syringe, forceps to stop bleeding, medicated or sterile muslins to plug the vagina and place a ball if there is a lot of bleeding, and the midwife will not forget the tools that the doctor should use when necessary. Two or three very clean, freshly sewn and washed nightgowns, such as a nightgown, will be prepared for the midwife to wear."<sup>(16)</sup>

4- Another article in *Nevsâl-i Âfiyet* is devoted to the aforementioned French physiologist Dr. Laborde. In the article in the 4th volume of the work published in 1906, Laborde's short life story is given:

"Physiologist Laborde

Although he was seventy-three years old, Dr. Laborde, who was a well-known and famous specialist and who died in Paris in April of the previous year, went to Paris after his education at Kahver High School and started his medical education with only his clever insistence and persistent determination as capital. He completed his education in 1864, and his graduation thesis on polio was deemed worthy of an award from the Medical University. Laborde first started working in Professor Béclard's laboratory and later was elected director and appointed to the laboratory dedicated to practical physiology education in the Faculty of Medicine. Laborde achieved many discoveries and useful scientific research in physiology in this laboratory.

Laborde, who has rightfully gained fame and come to the fore with his research and discoveries on the functions of the nervous system, has also served to advance experimental treatment. Some of the functions of the brain, brain stem, and medulla spinalis have emerged through Laborde's studies. One of Laborde's discoveries, which has rightfully garnered everyone's astonishment and respect, is that by regularly pulling on the tongue, those in apparent death can be brought back to life, and drowned and unconscious children can be saved and revived. How many drowned and unconscious children have we been able to save with this treatment method so far?

All of these achievements belong to Laborde. Laborde's work on the physiology of the nervous system is a valuable reference book today.

Laborde was a member of the French Academy of Medicine. Until his last days, he was at the College of Anthropology and worked

at the Directorate of the Social Sciences Laboratory of the Higher Education School. Until the day he died, his life was spent in continuous work. He went far in defending the characteristics he thought were useful and true and showed great violence in this regard. He was both a strong scientist and a kind-hearted man who loved humanity"<sup>(19)</sup>.

5- Another source on this subject is the work "My Advice to Midwives" written by Besim Ömer Pasha for midwives. The book recommends the method for newborn resuscitation, such as tongue pulling, and there is also a picture depicting this procedure. According to the information here, for the procedure, the tongue should be held with a headscarf and pulled and released 16 times<sup>(20)</sup>. There is also a picture of this procedure in the book (Figure 3).

**Figure 3:** Pulling the tongue in neonatal resuscitation (İzgöer AZ. Besim Ömer, Ebe Hanımlara Öğütlerim. İstanbul: Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Tarihi Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayını; 2020. p. 32)



6- Operator Cemil Pasha (Topuzlu), known as the founder of modern surgery in Turkey, also applied the tongue retraction method to a patient who developed respiratory arrest during surgery<sup>(21)</sup>:

"The operation took place on August 26, 1903; Cardiac syncope occurred while chloroform was given.

The patient had taken up to eight grams of chloroform with the Juncker apparatus. For more than 20 minutes, we performed the following procedures to return the patient: Rhythmic tongue pulling, artificial respiration, oxygen inhalation, applying electricity etc., etc. But it was in vain. Finally, I performed a left-sided thoracotomy and applied a thoracic flap. I cut the pericardium, took the heart in my hand, and, after massaging for a few minutes, first felt a few contractions, then the heartbeat, and then the radial pulse was felt. A minute later, my heart stopped again, so I started the massage again. This time, the heartbeat

resumed with a stronger radial pulse, and at the same time, we saw real bleeding from the perineal wound site and tongue. The face of the cyanosed patient had returned to almost normal, and after several artificial respirations, the patient began to breathe on his own and look around for a few minutes, but soon the breathing stopped, and the pulse became impalpable."

7- There is an article in an issue of the *Servet-i Fünun* magazine in 1900 that describes the tongue-pulling method for resuscitation. According to the anecdote in the article, in June 1898, a sailor fell into the water from a ship on the Mediterranean coast of France. The ship captain, who jumped into the sea to save him, rescued the sailor who had been underwater for "at least 10 minutes" and brought him to land. The method the captain used for resuscitation was the "tongue pulling procedure" recommended by Doctor Labord, a member of the French Academy of Medicine. After the tongue-pulling procedure, which lasted three hours, the young sailor regained his breathing and consciousness.

According to the article, Doctor Labord based his knowledge on the subject on his research on dogs. Labord made a Bulldog sniff chloroform until its breathing stopped completely, and then pulled its tongue for 15 minutes to bring it back to life. In another experiment, resuscitation was started five minutes after the dog stopped breathing, and after two and a half hours of tongue pulling, breathing returned, and the tongue turned red.

After these studies, the doctor began looking for a device that would facilitate this long tongue-pulling process and, together with a close colleague, developed an automatic device (a moving machine) called the "tongue-pulling machine". Dr. Labord "manufactured" this device, which could pull the tongue 120 times per minute in a few days.

This automatic device has another benefit and can be used "to determine whether the person is truly dead or not". Accordingly, if breathing has not returned after five or six hours of application, it can be said that death is certain<sup>(14)</sup>.

## CONCLUSION

The retraction of the tongue for cardiopulmonary resuscitation has been a procedure used in world medicine since the mid-19th century. Ottoman medical sources show that this method was also known, recommended, and applied in the field in the Ottoman Empire.

## REFERENCES

1. Snow J. On the inhalation of the vapor of ether in surgical operations: Containing a description of the various stages of etherization, and a statement of the result of nearly eighty operations in which ether has been employed in St. George's and University college hospitals, London, J. Churchill, 1847.

2. Case of death by chloroform; Post-Mortem Examination. *The Ohio Medical and Surgical Journal* 1852;4(6):502-6.
3. Hall M. On a new mode of effecting artificial respiration. *Lancet* 1856;67(1696):229.
4. Hall M. Asphyxia, its rationale and its remedy. *Lancet* 1856;67(1702):393-4.
5. Silvester HR. The Marshall Hall method of treatment in asphyxia. *Lancet* 1858;72(1841):616.
6. Sims JM. On Nélaton's method of resuscitation from chloroform narcosis. *Br Med J* 1874;2(712):239-41.
7. Howard B. Plain rules for restoration of persons apparently dead from drowning, as taught under the auspices of the Metropolitan Board of Health of the City of New York. E.B. Treat and Co., 1869.
8. Heiberg J. A new expedient in administering chloroform. *Med Times Gazette* 1874;10:36.
9. Sykes WS. Gags and tongue forceps. Their use and abuse. *Lancet* 1935;225(5811):87-8.
10. Howard B. The more usual methods of artificial respiration. With demonstrations of the "direct method" of the author. *Lancet* 1877;110(2815):194-6.
11. Dubarry JJJ. Vincent Laborde et son procédé de réanimation par traction rythmées de la langue. *La survie neuro-musculaire après décapitation. Histoire des Sciences Médicales* 1980;14:77-82.
12. Laborde JV. Le traitement physiologique de la mort: Les tractions rythmées de la langue. Felix Alcan, 1894.
13. The Lingual Tractor in SA Supplements. 1900; 49(1276 supp.): 20454.
14. Ahmed İhsan. *Servet-i Fünûn* 1900;496:19-22. <http://www.servetifunundergisi.com/musahabe-i-fenniye-256/>
15. İzgöer AZ. Besim Ömer, Nevsâl-i Âfiyet. 2. Cilt. İstanbul: Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Tarihi Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayını; 2020.
16. İzgöer AZ. Besim Ömer, Nevsâl-i Âfiyet. 3. Cilt. İstanbul: Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Tarihi Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayını; 2020.
17. Anthony R, Dobell C. Theodore Tuffier's attempt at cardiac resuscitation. *Ann Thorac Surg* 1993;56(3):583-4.
18. Tuffier T. Anesthésie médullaire chirurgicale par injection sous-arachnoïdienne lombaire de cocaine, technique et résultats. *Semaine Medicale* 1900;20:167-9.
19. İzgöer AZ. Besim Ömer, Nevsâl-i Âfiyet. 4. Cilt. İstanbul: Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Tarihi Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayını; 2020.
20. İzgöer AZ. Besim Ömer, Ebe Hanımlara Öğütlerim. İstanbul: Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Tarihi Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayını; 2020.
21. Pacha C. Le massage du coeur dans les syncopes chloroformique. *Gazette Medicale d'Orient* 1903;21:348-54. <https://archives.saltresearch.org/handle/123456789/129177>

## HASTANE İÇİ KARDİYAK ARRESTTE OTOMATİK EKSTERNAL DEFİBRİLATÖR KULLANIMININ RESÜSİTASYON BAŞARISINA ETKİSİ

Mustafa AZİZOĞLU<sup>1</sup>, Aslınur SAGÜN<sup>1</sup>, Erdi Hüseyin ERDEM<sup>2</sup>, Handan BİRBIÇER<sup>1</sup>, Nurcan DORUK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Mersin, Türkiye

<sup>2</sup>Mersin Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Mersin, Türkiye

**Yazarın ORCID Kimliği:** M.A. [0000-0002-8266-5203](https://orcid.org/0000-0002-8266-5203); A.S. [0000-0002-7884-5842](https://orcid.org/0000-0002-7884-5842); E.H.E [0000-0002-4140-5923](https://orcid.org/0000-0002-4140-5923);  
H.B. [0000-0003-3510-9279](https://orcid.org/0000-0003-3510-9279); N.D. [0000-0003-0141-1111](https://orcid.org/0000-0003-0141-1111);

### ÖZET

#### Amaç

Hastanede yatan hastalarda kardiyak arrestin (KA) önlenmesi için güncel bilimsel kanıtlara dayalı resüsitasyon kılavuzlarının varlığına rağmen, hastaneden taburcu olma oranı hala düşüktür (%15-39). Her ne kadar sağlık kuruluşlarında kardiyak arrest müdahale ekipleri mevcut olsa da, potansiyel olarak ilk müdahale ekibinde yer alabilecek ve sistemi aktif hale getirebilecek tıbbi olmayan personel için de eğitim önem taşımaktadır. Çalışmamızda kardiyak arrestte müdahale durumunda kalabilecek hastane personelinin resüsitasyon uygulama becerisinin otomatik eksternal defibrilatör (OED) kullanımı ile ne düzeyde değişeceğini saptamayı amaçladık.

#### Yöntem

Çalışmaya daha önce hiç resüsitasyon eğitimi almamış sağlık personeli olan 44 kişi dahil edildi. Bütün katılımcılara teorik ve pratik uygulamaya dayalı 3 saatlik Temel yaşam desteği (TYD) eğitimi European Resuscitation Council (ERC) TYD eğitimcisi olan eğitmen tarafından verildi. Eğitimde 1 saat teorik ders ve 2 saat manken üzerinde beceri uygulaması yapıldı. Katılımcılar manuel defibrilatör kullanılan (Grup MD) ve OED kullanılan (Grup OED) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Eğitimden üç gün sonra katılımcıların TYD becerileri senaryo simülasyonu ile değerlendirildi.

#### Bulgular

Ortalama yaş Grup MD 25.52±7.59, Grup OED'de 27.23±9.31 idi. Gruplar arasında cinsiyet dağılımı ve eğitim düzeyleri açısından fark yoktu. İki grup arasında şok uygulama süresi açısından istatistiksel farklılık mevcut olup şok uygulama süresi Grup OED'de 48 (35-68.5) sn, Grup MD'de 98 (74-108) sn idi. Gruplar arasında başarılı şok uygulama oranında farklılık mevcut olup OED grubunda şok uygulama başarısı MD grubundan daha yüksekti (p<0.05)

#### Sonuç

Çalışmamızda basitleştirilmiş TYD eğitim kursundan sonra uygulayıcıların temel yaşam desteği basamakları uygulama becerilerinin her iki grupta da yüksek olduğu ancak şok uygulamada OED kullanan grubun daha başarılı olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak çalışmamız, katılımcıların KPR ve

defibrilatör özellikle OED kullanımına yönelik tutumlarını ve KPR kalitesini artırdığı için, bu eğitimlerin tıbbi kurumlarda sağlık çalışanı olmayan personel için de dikkate alınması gerektiğini düşündürmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Hastane içi arrest, kardiyak arrest, kardiyopulmoner resüsitasyon, otomatik eksternal defibrilatör

### ABSTRACT

#### Objective

Introduction: Despite the existence of resuscitation guidelines based on current scientific evidence for the prevention of cardiac arrest (CA) during hospitalization, the rate of discharge from the hospital is still low (15-39%). Although there are cardiac arrest response teams in healthcare institutions, training is still important for non-medical personnel who may be included in the first response team. In our study, we aimed to determine how the resuscitation application skills of hospital personnel who may be involved in CA intervention will change with the use of an automated external defibrillator (AED).

#### Method

44 non-medical personnel who had never received resuscitation training before were included in the study. All participants were given a 3-hour basic life support (BLS) training based on theoretical and practical application by a trainer who is a European Resuscitation Council (ERC) BLS trainer. During the training, 1 hour of theoretical lecture and 2 hours of skill practice on a mannequin were performed. Three days after the training, the participants' BLS skills were evaluated with a scenario simulation.

#### Results

The mean age was 25.52±7.59 in Group MD and 27.23±9.31 in Group AED. There was no difference between the groups in terms of gender distribution and education levels. There was a statistical difference between the two groups in terms of shock application time, and the shock application time was 48 (35-68.5) seconds in Group AED and 98 (74-108) seconds in Group MD. There was a difference in the rate of successful shock application between the groups, and the success of shock application in the AED group was higher than in the MD group (p<0.05).



## Conclusion

It was found that after the simplified BLS training course, the practitioners' skills in applying basic life support steps were high in both groups, but the group using the AED was more successful in shock application in our study. In conclusion, our study suggests that since it improves the participants' attitudes towards cardiopulmonary resuscitation (CPR) and defibrillator usage, especially AED usage, and the quality of CPR, these trainings should be considered for non-healthcare personnel in medical institutions.

**Keywords:** In hospital arrest, cardiac arrest, cardiopulmonary resuscitation, automated external defibrillator

## GİRİŞ

Hastane içi kardiyak arrest (KA) insidansı 0.66 to 3.8/1000 arasında değişmektedir<sup>(1)</sup>. Hastanede kalış sırasında KA'ın önlenmesine yönelik mevcut bilimsel kanıtlara dayanan KA resüsitasyon kılavuzları varlığına rağmen spontan dolaşımın geri dönüşü (SDGD) sağlanan hastaların oranı %49 ile %67 arasında değişmektedir. Hastaneden taburcu olma oranı da halen düşüktür (%15-39)<sup>(2)</sup>.

Gözlemsel çalışmalar, ventriküler fibrilasyon ve ventriküler taşikardinin (VF/VT) ani KA'ın altında yatan birincil aritmiler olduğunu göstermektedir. Her iki aritmi tipi için de hayatta kalmanın ana belirleyicisi, resüsitasyon başlangıcı ile defibrilasyonun sonlandırılması arasındaki süredir. Hayatta kalma şansı her 1 dakika gecikme için %10 oranında azalmaktadır. Günümüzde, erken defibrilasyon modern kardiyak arrest yönetiminin temel taşı olmaya devam etmekte ve KA müdahale ekiplerinin en önemli uygulamaları arasında yer almaktadır<sup>(1)</sup>.

Bu nedenle VT/VF'yi tanımlamak ve kullanıcıya ne zaman şok vermesi gerektiğini bildirmek üzere tasarlanmış otomatik eksternal defibrilatörler (OED'ler) temel yaşam desteği (TYD) uygulamalarının ana yapı taşları arasında yer almaktadır<sup>(3)</sup>. Bu cihazlar, sağlık çalışanı olmayan kurtarıcılarının da şok uygulanabilir ritimleri sağlık çalışanları gelmeden önce sonlandırmasına olanak tanımaktadır. Bu yaklaşımla defibrilasyona kadar geçen süre kısaltılabilir ve seçilen durumda mortalitede önemli bir azalma sağlanabilir.

Bu sonuçlar özellikle hastane dışı KA yönetimi için, OED'lerin (uçaklar, havaalanları, metro, vb) halka açık yerlerde bulunmasına ve kullanılmasına öncülük etmiştir. Ancak OED'ler sadece hastane dışı KA'ler değil aynı zamanda hastane içi KA yönetiminin de bir parçası olup defibrilasyon süresini kısaltmaktadır. Özellikle hastane içindeki uzak lokasyonlarda OED kullanmak mümkün olan en hızlı şok uygulanmasını garanti etmektedir. Bu nedenle her ne kadar OED'ler geleneksel olarak meslektan olmayan uygulayıcılar tarafından kullanılıyor olsa da, sağlık hizmeti verilen ortamlarda kullanımı da giderek artmaktadır<sup>(4,5)</sup>.

Her ne kadar sağlık kuruluşlarında kardiyak arrest müdahale ekipleri mevcut olsa da, potansiyel olarak ilk müdahale ekibinde yer alabilecek ve sistemi aktif hale getirebilecek tıbbi olmayan personel için de eğitim önem taşımaktadır.

Çalışmamızda KA'ya müdahale durumunda kalabilecek hastane personelinin resüsitasyon uygulama becerisinin OED kullanımı ile ne düzeyde değişeceğini saptamayı amaçladık.

## YÖNTEM

Mersin Üniversitesi etik kurulundan (14-01-2016 tarih 2016/6 sayılı karar) onay alındıktan Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde çalışan ve daha önce hiç resüsitasyon eğitimi almamış sağlık personeli 44 kişi çalışmaya dahil edildi. Çalışma prospektif, gözlemsel olarak planlandı. Resüsitasyon ile ilgili eğitim almış kişiler çalışma dışı bırakıldı. Katılımcıların yaş, cinsiyet, eğitim düzeyleri ve sağlık kurumunda çalışma süreleri kaydedildi.

Katılımcılar rastgele Grup 1 manuel defibrilatör (Grup MD) Grup 2 OED (Grup OED) olarak iki gruba ayrıldı. Bütün katılımcılara teorik ve pratik uygulamaya dayalı 3 saatlik TYD eğitimi European Resuscitation Council (ERC) TYD eğitimcisi olan eğitmen tarafından verildi. Eğitimde 1 saat teorik ders ve 2 saat manken üzerinde kardiyak arrest senaryosu ile beceri uygulaması yapıldı. Eğitim sırasında hem OED hem de manuel defibrilatör tanıtıldı ve katılımcıların uygulamalı olarak bu beceriyi edinmeleri sağlandı. Bu çalışma için bir eğitim OED'si kullanıldı. Klasik manuel defibrilatör şoku simüle ederken elektrik akımı iletmeyecek şekilde ayarlandı. Cihazlar diğer açılardan gerçek klinik cihazlara benziyordu. Manuel defibrilatörde defibrilasyon için kaşık kullanılırken OED'de yapışkan pedler kullanıldı.

KPR, temel yaşam desteği uygulanmasına uygun ve ölçüm yapılabilen (kompresyon derinliği-kompresyon uygulama yeri, kompresyon hızının ölçülebildiği) manken (Resusci Anne Simülator) üzerinde gerçekleştirildi. Eğitimden üç gün sonra katılımcıların TYD becerileri KA senaryo simülasyonu ile değerlendirildi.

## Senaryo ve hazırlık:

Manken radyoloji ünitesine yerleştirildi. Katılımcılara hastanın 60 yaşında olduğu ve radyolojik görüntüleme için beklerken aniden kardiyak arrest geliştiği bilgisi verildi. Katılımcılar, manuel defibrilatör kullanılan (Grup MD) ve otomatik eksternal defibrilatör kullanılan (Grup OED) olmak üzere iki gruba ayrıldı. İlk KA ritmi ventriküler fibrilasyon (VF) olan hastada defibrilasyon işlemi için Grup MD'ye manuel klasik defibrilatör, Grup OED'ye OED kullanmaları gerektiği belirtildi. Klasik manuel defibrilatör uygulayan gruba KA ritminin VF olduğu açıkça ifade edildi.

Uygulayıcıların TYD (kardiyak kompresyona başlama zamanı, yardım çağırma, kompresyon yerini doğru belirleme,

kompresyon derinliği, kompresyon hızı) ve resusitasyona başlama ile ilk defibrilasyon uygulanmasına kadar geçen süre gözlemci tarafından ölçülerek kayıt altına alındı. Defibrilasyon başarısı değerlendirilirken defibrilatör kaşıkları veya pedlerin doğru yerleştirilmesi, yüzey temasının tam sağlanması ve doğru şok enerjisi ayarlanması kriter olarak belirlendi.

#### İstatiksel analiz:

İstatistiksel analizler MedCalc versiyon 19.6.3 (MedCalc Software, Ostend, Belgium) kullanılarak yapıldı. Normal dağılıma sahip olan değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapmayla, normal dağılıma sahip olmayan değişkenler medyan (çeyreklik) kullanılarak ifade edildi. Normal dağılıma uyan değişkenlerin analizi için T-test, normal dağılıma uymayan değişkenlerin analizi için Mann Whitney U testi kullanıldı. İstatistiksel analizlerin değerlendirilmesinde  $p < 0,05$  düzeyi anlamlı kabul edildi.

#### BULGULAR

Çalışmaya katılanlar Grup MD'de 13 kadın 10 erkek toplam 23 kişi, Grup OED'de 13 kadın 8 erkek toplam 44 kişi idi. Ortalama yaş Grup MD'de  $25.52 \pm 7.59$ , Grup OED'de  $27.23 \pm 9.31$  idi. Eğitim düzeyleri lise ve yüksekokul düzeyinde olup gruplar arasında istatistiksel fark yoktu.

Katılımcıların temel yaşam desteği beceri başarı oranları Tablo 1'de görülmektedir.

**Tablo 1:** Katılımcıların Temel Yaşam Desteği beceri başarı oranları

	Grup MD (n=23)	Grup OED (n=21)	p
Yardım Çağırma	10 (%43.5)	4 (%19)	0.082
Doğru şok uygulama	11 (%47.8)	18 (85.7)	0.008*
Kompresyon yeri	20 (%87)	20(%90.5)	0.712
Kompresyon derinliği	20 (%87)	15 (%71.4)	0.200
Kompresyon hızı	21 (%91.3)	19(%95)	0.631

*p\**: Her iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark vardır,  $p < 0.05$ ; MD: Manuel defibrilatör; OED: Otomatik eksternal defibrilatör

**Tablo 2:** Katılımcıların TYD başlama ve şok uygulama süreleri

	Grup MD(n=23)	Grup OED(n=21)	p
TYD başlama süresi(sn) (ort $\pm$ std dev)	26 $\pm$ 12.06	19.47 $\pm$ 11.92	0.079
Şok uygulama süresi (sn) Med[Q1-Q3]	98 [74-108]	48[35-68.5]	<0.001*

*p\**: Her iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark vardır,  $p < 0.05$ ; TYD: Temel yaşam desteği; MD: Manuel defibrilatör; OED: Otomatik eksternal defibrilatör

İki grup arasında şok uygulama süresi açısından istatistiksel farklılık mevcut olup şok uygulama süresi Grup OED'de 48 (35-68.5) saniye, Grup MD'de 98 (74-108) saniye idi.

Gruplar arasında başarılı şok uygulama oranında farklılık mevcut olup OED grubunda şok uygulama başarısı MD grubundan daha yüksekti ( $p < 0.05$ ) (Tablo 1)

#### TARTIŞMA

Çalışmamızda basitleştirilmiş TYD eğitim kursundan sonra uygulayıcıların temel yaşam desteği basamakları uygulama becerilerinin her iki grupta da yüksek olduğu ancak şok uygulamada OED kullanan grubun daha başarılı olduğu bulunmuştur.

KA'ya tanık olanlar tarafından kardiyopulmoner resusitasyona (KPR) başlama hastaların hayatta kalma oranlarını iyileştirmek için çok önemlidir. Hastanede KA sonrası hastaneden taburcu olma oranları hala %15 ila %20 civarında değişmektedir<sup>(1)</sup>.

Özellikle büyük bir hastanede çalışan tıbbi olmayan personel, bazı durumlarda KPR'ye ihtiyaç duyan hastalara ilk müdahale eden kişi olabilir. Son zamanlarda yapılan deneysel ve klinik araştırmalar, KA'ya tanık olanlar tarafından başlatılan sadece kompresyon uygulamanın en az geleneksel KPR kadar etkili olduğunu desteklemektedir<sup>(6)</sup>. Çalışmamızda 3 saatlik eğitim sonunda katılımcılara etkin kompresyon uygulama becerisi kazandırılmıştır. Basitleştirilmiş KPR eğitimi sonrasında katılımcılarda görülen KPR kalitesindeki iyileşme, hastanemizdeki hastane içi kardiyak arrest gelişen hastaların prognozunda iyileşmeye yol açabilir.

Çoğu KA efektif şok uygulaması ile kurtarılabilir. OED'in hem hastane dışı hem de hastane içi kardiyak arrestlerde "yaşam kurtarma zincirinde" uygulanması önem taşımaktadır. Bunun da sağlanabilmesi için, sağlık personeli olmayan kurtarıcılar da OED'yi hızlı ve etkili bir şekilde kullanabilmesi gerekir. Vincent ve arkadaşlarının yaptığı OED uygulama becerisinin değerlendirildiği çalışmada uygulayıcıların büyük bir yüzdesinin başarı ile şok uygulayabildiği gösterilmiştir. Bu sonuç benzer çalışmalarda da rapor edilmiştir. Bizim sonuçlarımızda literatür ile uyumlu olup eğitim sonunda hem uygulama süresi hem de doğru uygulama başarısı açısından olumlu sonuç elde edilmiştir<sup>(7)</sup>.

OED'ler ritim tanımada tekrarlanabilir derecede yüksek doğruluk elde ederek insan performansındaki değişkenliği ortadan kaldırmakta ve defibrilasyon yapılmasına daha hızlı ulaşmayı sağlamaktadırlar. Çalışmamızda MD grubuna VF olduğu bilgisi açıkça ifade edilmesine rağmen OED grubuna göre şok uygulama süreleri açısından iki grup arasında fark olmuştur. Bunun OED kullanımının manuel defibrilatör kullanımına göre özellikle sağlık personeli olmayan kişiler tarafından daha kolay öğrenilebilir ve uygulanabilir olmasına bağlıdır.

Uluslararası olarak acil müdahale sistemleri, OED'yi tek başına bir defibrilasyon stratejisi olarak veya manuel defibrilasyon moduyla kombinasyon halinde kullanılmaktadır. Çalışmalar OED'nin, manuel defibrilasyonla karşılaştırıldığında daha kısa defibrilasyon sürelerine ulaşıldığını göstermektedir<sup>(8)</sup>. Çalışma sonucunda katılımcılarımız daha hızlı defibrilasyon uygulaması gerçekleştirmişlerdir.

Resüsitasyon kılavuzları, minimum zaman gecikmesiyle erken şok uygulamasının önemini vurgulamaktadır. Ventrikül fibrilasyonuna bağlı hastane dışı kardiyak arrest durumunda çevredekiler tarafından yapılan hızlı defibrilasyonun hayatta kalma oranını arttırdığı gösterilmiştir. En yüksek hayatta kalma oranları, kollaps ile defibrilasyon arasındaki sürenin üç dakikadan az olduğu durumlarda elde edilmiştir. Hastane öncesi çalışmalardan elde edilen bu bulgular hastane ortamına da uygulanmıştır ve bu nedenle mevcut kılavuzlar, hastanelerde üç dakika içinde şok verilmesine izin verecek şekilde OED'lerin sağlanmasını önermektedir<sup>(7-8)</sup>. Bu öneriler kesin sonuç verilerinden ziyade daha çok varsayımlara dayanmaktadır. Çalışmamızda OED grubunda şok uygulanma süresinin kısa ve uygulamanın başarılı olması bu varsayımları desteklemekte ve hastanelerde şoka kadar geçen sürenin kısaltılmasını sağlayabileceğini desteklemektedir.

Sağlık profesyoneli olmayan kişilerin OED kullanımını içeren çalışmaların çoğunluğu, cihazın genel çalışmasına ve bir şokun ne kadar hızlı verilebileceğine odaklanmaktadır. Oysa çalışmamızda MD ve OED uygulamalarını karşılaştırdık. Eğitimli ambulans personeli ile yapılan benzer bir çalışmada bulgularımızın aksine MD daha kısa sürede uygulanmış ancak %12 oranında uygunsuz uygulama gerçekleştirilmiştir<sup>(9)</sup>. Çalışmamızda OED ile MD'ye göre daha uygun ve başarılı uygulama gerçekleştirilmiştir.

Göğüs kompresyonu ve OED kullanımında teorik ve uygulamayı birleştiren basitleştirilmiş 45 dakikalık bir KPR eğitim programının, bir üniversite hastanesinde çalışan resüsitasyon eğitimi almamış personelin KPR kalitesini, ve OED kullanımına yönelik tutumunu iyileştirdiğini göstermiştir. Çalışmamızda 1 saat teorik 2 saat uygulama olmak üzere 3 saatlik bir eğitim uygulanmış ve her iki grupta da KPR becerisinde iyileşme sağlanmıştır. Sadece KPR becerisi değil defibrilatör (hem MD hem OED) kullanımı konusunda da iyileşme sağlanmıştır. Bu sonuçlar klinik sonuçlar ile desteklendiğinde daha da anlam kazanacaktır diye düşünmekteyiz.

Hastane içi KA olgularında OED'nin sağ kalım üzerine etkisi ile ilgili farklı bilimsel görüşler vardır. 204 hastanede, hastane içi kardiyak arrest sonrası 11.695 hastayı içeren geniş bir kohort çalışması, OED kullanımı ile hayatta kalma arasındaki ilişkiyi değerlendirmiş ve hayatta kalma oranında herhangi bir iyileşme bulamamıştır. Öte yandan Spearpoint ve arkadaşları, hastane içi KA 'de OED uygulamasının hayatta kalma oranında iyileşmeye

yol açtığını göstermişlerdir. Çalışmamızın Yapılacak hastane içi KA arrest istatistiklerinin analizi gerçek anlamda iyileşme olup olmadığı hipotezinin kanıtlanmasına yardım edecektir.

#### Çalışmanın kısıtlılıkları:

Çalışmamızdaki kısıtlılıkların başında örneklem büyüklüğü hesaplanmamış olması gelmektedir. Kısıtlı sayıda sağlık çalışanı ile gerçekleştirildiği için örneklem büyüklüğü hesaplanmamış olup kriterlere uyan tüm gönüllüler çalışmaya dahil edilerek bir pilot çalışma tasarlanmıştır. İkinci kısıtlılık bir grupta klasik defibrilatör kaşıkları, diğerinde ise yapışkan pedler kullanılmasıdır. Klasik defibrilatörde sıklıkla kaşıkların kullanılması nedeniyle böyle bir uygulama yapılmış olup değerlendirme kriterleri her iki grup için benzer tutulmuştur.

#### SONUÇ

Katılımcıların KPR ve defibrilatör, özellikle OED, kullanımına yönelik tutumlarını ve KPR kalitesini iyileştirdiği için, bu eğitimlerin tıbbi kurumlarda sağlık çalışanı olmayan personel içinde dikkate alınması gerektiğini düşündürmektedir. Ayrıca erken defibrilasyon uygulama sağ kalımın iyileşmesiyle ilişkili olduğundan, şok uygulanabilir ritim riski yüksek olan hastaların bulunduğu hastane alanlarında özellikle OED'lerin mevcut olmasının hastane içi KA'larda başarı oranını yükselteceğini, ancak bunun desteklenmesi için OED kullanımı hastane içi sağ kalım oranlarının değerlendirildiği istatistiksel analizlere gereksinim olduğunu düşünmekteyiz.

#### KAYNAKLAR

1. Penketh J , Nolan JP. In-hospital cardiac arrest: the state of the art.Critical Care. 2022; 26:376 <https://doi.org/10.1186/s13054-022-04247-y>
2. Thompson LE, Chan PS, Tang F, Nallamothu BK, Girotra S, Perman SM, et al. Long-term survival trends of medicare patients after in-hospital cardiac arrest: insights from get with the guidelines-resuscitation.Resuscitation.2018;123:58–64.
3. Soar J, Böttiger BW, Carli P, Couper K, Deakin CD, Djärv T, Lott C, Olasveengen T, Paal P, Pellis T, Perkins GD, Sandroni C, Nolan JP.European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. Resuscitation. 2021; 161: 115-151
4. Abolfotouh MA, Alnasser MA, Berhanu AN, Al-Turaif DA, Alfayez AI. Impact of basic life-support training on the attitudes of health-care workers toward cardiopulmonary resuscitation and defibrillation.BMC Health Services Research. 2017; 17:674 . DOI 10.1186/s12913-017-2621-5
5. Sim MS, Jo IJ, Song HG. Basic cardiac life support education for non-medical hospital employees.Emerg Med J 2009;26:327–330. doi:10.1136/emj.2008.063594
6. Hirose T, Iwami T, Ogura H, Matsumoto H, Sakai T et al. Effectiveness of a simplified cardiopulmonary resuscitation training program for the non-medical staff of a university hospital. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine 2014; 22:31.

7. Mosesso VN Jr, Shapiro AH, Stein K, Burkett K, Wang H. Effects of AED device features on performance by untrained laypersons. *Resuscitation*. 2009;80(11):1285-9. doi: 10.1016/j.resuscitation.2009.07.016. Epub 2009 Aug 31. PMID: 19720444.

8. Nehme Z, Andrew E, Nair R, Bernard S, Smith K. Manual Versus Semiautomatic Rhythm Analysis and Defibrillation for Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2017;10(7):e003577. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.116.003577. PMID: 28698191.

9. Pytte M, Pedersen TE, Ottem J, Rokvam AS, Sunde K. Comparison of hands-off time during CPR with manual and semi-automatic defibrillation in a manikin model. *Resuscitation*. 2007;73(1):131-6. doi: 10.1016/j.resuscitation.2006.08.025. Epub 2007 Jan 30. PMID: 17270336.

## EFFECT OF AUTOMATED EXTERNAL DEFIBRILLATOR USE ON RESUSCITATION SUCCESS IN IN-HOSPITAL CARDIAC ARREST

Mustafa AZİZOĞLU<sup>1</sup>, Aslınur SAGÜN<sup>1</sup>, Erdi Hüseyin ERDEM<sup>2</sup>, Handan BİRBIÇER<sup>1</sup>, Nurcan DORUK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Anesthesiology and Reanimation, Mersin University Faculty of Medicine, Mersin, Türkiye

<sup>2</sup>Mersin State Hospital, Anesthesiology and Reanimation Department, Mersin, Türkiye

**ORCID IDs of the authors:** M.A. [0000-0002-8266-5203](https://orcid.org/0000-0002-8266-5203); A.S. [0000-0002-7884-5842](https://orcid.org/0000-0002-7884-5842); E.H.E [0000-0002-4140-5923](https://orcid.org/0000-0002-4140-5923); H.B. [0000-0003-3510-9279](https://orcid.org/0000-0003-3510-9279); N.D. [0000-0003-0141-1111](https://orcid.org/0000-0003-0141-1111);

### ABSTRACT

#### Objective

Introduction: Despite the existence of resuscitation guidelines based on current scientific evidence for the prevention of cardiac arrest (CA) during hospitalization, the rate of discharge from the hospital is still low (15-39%). Although there are cardiac arrest response teams in healthcare institutions, training is still important for non-medical personnel who may be included in the first response team. In our study, we aimed to determine to what extent the resuscitation application skills of hospital personnel who may be involved in CA intervention will change with the use of an automated external defibrillator (AED).

#### Method

44 non-medical personnel who had never received resuscitation training before were included in the study. All participants were given a 3-hour basic life support (BLS) training based on theoretical and practical application by a trainer who is a European Resuscitation Council (ERC) BLS trainer. During the training, 1 hour of theoretical lecture and 2 hours of skill practice on a mannequin were performed. Three days after the training, the participants' BLS skills were evaluated with a scenario simulation.

#### Results

The mean age was 25.52±7.59 in Group MD and 27.23±9.31 in Group AED. There was no difference between the groups in terms of gender distribution and education levels. There was a statistical difference between the two groups in terms of shock application time, and the shock application time was 48 (35-68.5) seconds in Group AED and 98 (74-108) seconds in Group MD. There was a difference in the rate of successful shock application between the groups, and the success of shock application in the AED group was higher than in the MD group ( $p<0.05$ ).

#### Conclusion

It was found that after the simplified BLS training course, the practitioners' skills in applying basic life support steps were high in both groups, but the group using the AED was more successful in shock application in our study. In conclusion, our study suggests that since it improves the participants' attitudes towards cardiopulmonary resuscitation (CPR) and defibrillator

use, especially AED use, and the quality of CPR, these trainings should be considered for non-healthcare personnel in medical institutions.

**Keywords:** In hospital arrest, cardiac arrest, cardiopulmonary resuscitation, automated external defibrillator

### INTRODUCTION

The incidence of in-hospital cardiac arrest (CA) varies between 0.66 and 3.8/1000<sup>(1)</sup>. Despite the existence of CA resuscitation guidelines based on current scientific evidence for the prevention of CA during hospitalization, the proportion of patients achieving return of spontaneous circulation (ROSC) varies between 49% and 67%. The rate of discharge from hospital is still low (15-39%)<sup>(2)</sup>.

Observational studies suggest that ventricular fibrillation and ventricular tachycardia (VF/VT) are the primary arrhythmias underlying sudden CA. The main determinant of survival for both types of arrhythmia is the time between the start of resuscitation and the termination of defibrillation. The chance of survival decreases by 10% for every 1-minute delay.

Actually, early defibrillation remains the cornerstone of modern cardiac arrest management and is among the most important practices of cardiac arrest responders<sup>(1)</sup>.

Therefore, automated external defibrillators (AEDs), designed to identify VT/VF and inform the user when to deliver a shock, are among the main building blocks of basic life support (BLS) practices<sup>(3)</sup>. These devices allow non-medical rescuers to terminate shockable rhythms before healthcare professionals arrive. With this approach, the time to defibrillation can be shortened, and, in selected cases, a significant reduction in mortality can be achieved.

These results have led to the availability and use of AEDs in public places (airplanes, airports, subways, etc.), especially for out-of-hospital CA management. However, AEDs are not only for out-of-hospital CA but also a part of in-hospital CA management and shorten the defibrillation time. Using an AED, especially in remote locations within the hospital, ensures the fastest possible shock delivery. Therefore, although AEDs have traditionally

been used by lay practitioners, their use in healthcare settings is increasing<sup>(4,5)</sup>.

Although cardiac arrest response teams are available in healthcare facilities, training is still important for non-medical personnel who could potentially be a part of the first response team and activate the system.

In our study, we aimed to determine to what extent the resuscitation application skills of hospital personnel who may need to intervene in CA will change with the use of AED.

## METHOD

After receiving approval from the Mersin University ethics committee (decision numbered 2016/6 dated 14-01-2016), 44 healthcare personnel working at Mersin University Faculty of Medicine Training and Research Hospital who had never received resuscitation training before were included in the study. The study was planned as prospective and observational. Individuals who had received training in resuscitation were excluded from the study. Participants' age, gender, education level, and length of service at the health institution were recorded.

Participants were randomly divided into two groups: Group 1 manual defibrillator (Group MD) and Group 2 AED (Group AED). All participants received a 3-hour BLS training based on theoretical and practical practices by a BLS trainer of the European Resuscitation Council (ERC). The training included 1 hour of theoretical lecture and 2 hours of skill practice with a cardiac arrest scenario on a mannequin. During the training, both the AED and the manual defibrillator were introduced, and the participants were provided with practical experience in acquiring this skill. An “educational AED” was used for this study. The conventional manual defibrillator is set not to deliver electrical current while simulating a shock. The devices were otherwise similar to actual clinical devices. While paddles were used for defibrillation in the manual defibrillator, adhesive pads were used in the AED.

CPR was performed on a manikin (Resusci Anne Simulator) which was suitable for basic life support and measurements could be done (compression depth, compression application location, and measurements could be done (compression depth, compression application location, and compression rate could be measured). Three days after the training, participants' BLS skills were evaluated with a CA scenario simulation.

## Scenario and preparation:

The mannequin was placed in the radiology unit. Participants were informed that the patient was 60 years old and that cardiac arrest suddenly occurred while waiting for radiologic imaging. Participants were divided into two groups: manual defibrillator (Group MD) and automatic external defibrillator (Group AED). In patients whose first CA rhythm was ventricular fibrillation

(VF), it was stated that Group MD should use a manual classical defibrillator and Group AED should use an AED for defibrillation. It was clearly stated to the practitioners in the MD group that the CA rhythm was VF during scenario.

The practitioners' CPR (time to start cardiac compressions, calling for help, determining the compression location correctly, compression depth, compression rate) and first defibrillation times were measured and recorded by the observer. When evaluating defibrillation success, correct placement of defibrillator paddles or pads, ensuring full surface contact, and setting the correct shock energy were determined as criteria.

## Statistical analysis:

Statistical analyses were performed using MedCalc version 19.6.3 (MedCalc Software, Ostend, Belgium). Variables with normal distribution were expressed using mean  $\pm$  standard deviation, and variables without normal distribution were expressed using median (quartile). T-test was used for the analysis of variables that conformed to a normal distribution, and Mann Whitney U test was used for the analysis of variables that did not conform to a normal distribution. In the evaluation of statistical analyses, the  $p < 0.05$  level was considered significant.

## RESULTS

Participants in the study were 23 people (13 females and 10 males) in Group MD and 44 people (13 females and 8 males) in Group AED. The mean age was  $25.52 \pm 7.59$  in Group MD and  $27.23 \pm 9.31$  in Group AED. Education levels were high school and college level, and there was no statistical difference between the groups.

Participants' basic life support skill success rates are shown in Table 1.

**Table 1:** Participants' Basic Life Support skill success rates

	Group MD (n=23)	Group OED (n=21)	p
Call for Help	10 (%43.5)	4 (%19)	0.082
Correct defibrillation	11 (%47.8)	18 (85.7)	0.008*
Compression location	20 (%87)	20(%90.5)	0.712
Depth of compression	20 (%87)	15 (%71.4)	0.200
Compression rate	21 (%91.3)	19(%95)	0.631

*p\*:* There is a statistically significant difference between both groups,  $p < 0.05$ ; MD: Manuel defibrillator; OED: automatic external defibrillator

**Table 2:** Participants' BLS initiation and defibrillation times

	Group MD(n=23)	Group OED(n=21)	p
BLS start time (s) (med±std dev)	26±12.06	19.47±11.92	0.079
Defibrillation time (s) Med[Q1-Q3]	98 [74-108]	48[35-68.5]	<0.001*

*p*\*: There is a statistically significant difference between both groups, *p*<0.05; MD: Manuel defibrillator; OED: automatic external defibrillator

There was a statistical difference between the two groups regarding defibrillation time; the defibrillation time was 48 (35-68.5) seconds in Group AED and 98 (74-108) seconds in Group MD.

There was a difference in the rate of successful defibrillation between the groups, and the success rate of defibrillation was higher in the AED group than in the MD group (*p*<0.05) (Table 1).

## DISCUSSION

In our study, it was found that after the simplified BLS training course, the practitioners' skills in practicing basic life support steps were high in both groups, but the group using AED was more successful in delivering shock.

Initiation of cardiopulmonary resuscitation (CPR) by bystanders to CA is crucial to improving patient survival rates. Hospital discharge rates after in-hospital CA still range around 15% to 20%(1). Non-medical personnel, especially those working in a large hospital, may in some cases be the first to respond to patients who need CPR. Recent experimental and clinical research supports that compression-only CPR initiated by bystanders is at least as effective as conventional CPR (6). In our study, at the end of the 3-hour training, the participants were given the ability to perform effective compression. The improvement in CPR quality seen in participants after simplified CPR training may lead to an improvement in the prognosis of patients with in-hospital cardiac arrest in our hospital.

Most CA patients can be saved with effective shock delivery. It is important to apply the AED in the "chain of survival" in both out-of-hospital and in-hospital cardiac arrests. For this to be achieved, rescuers who are not medical personnel must be able to use the AED quickly and effectively. In the study conducted by Vincent et al., which evaluated AED practice skills, it was shown that a large percentage of the operators were able to deliver shock successfully. This result has also been reported in similar studies. Our results are consistent with the literature, and a positive result was obtained at the end of the training in terms of both practice time and success of correct performance<sup>(7)</sup>.

AEDs achieve repeatable high accuracy in rhythm recognition,

eliminating variability in human performance and enabling faster access to defibrillation. In our study, although it was clearly stated that there was VF in the MD group, there was a difference between the two groups regarding shock delivery times compared to the AED group. We attribute this to the fact that the use of AED can be learned and applied more easily, especially by people who are not healthcare personnel, compared to the use of manual defibrillators.

Internationally, emergency response systems use the AED as a stand-alone defibrillation strategy or in combination with a manual defibrillation mode. Studies have shown that AEDs achieve faster defibrillation times compared to manual defibrillation<sup>(8)</sup>. As a result of the study, our participants performed defibrillation faster. Resuscitation guidelines emphasize the importance of early shock delivery with minimal time delay. In the event of out-of-hospital cardiac arrest due to ventricular fibrillation, rapid defibrillation by bystanders has been shown to increase survival. The highest survival rates were achieved when the time from collapse to defibrillation was less than three minutes. These findings from prehospital studies have also been applied to the hospital setting, and therefore current guidelines recommend that AEDs be provided in hospitals that allow shock delivery within three minutes<sup>(7-8)</sup>. These recommendations are based more on assumptions than on definitive outcome data. In our study, the short duration of shock delivery in the AED group and the success of the practice support these assumptions and the fact that it can shorten the time until shock in hospitals.

Most studies involving AED use by non-healthcare professionals focus on the overall operation of the device and how quickly a shock can be delivered. However, in our study, we compared MD and AED performances. In a similar study conducted with trained ambulance personnel, contrary to our findings, MD was performed in a shorter time, but inappropriate practice was performed at a rate of 12%<sup>(9)</sup>. In our study, a more appropriate and successful performance was achieved with AED compared to MD.

A simplified 45-minute CPR training program combining theory and skill practice in chest compressions and AED use has been shown to improve the quality of CPR and attitudes toward AED use among medical personnel without CPR training and working in a university hospital. In our study, a 3-hour training was applied, 1 hour theoretical and 2 hours practical, and improvement in CPR skills was achieved in both groups. Improvements have been made not only in CPR skills but also in the use of defibrillators (both MD and AED). We believe these results will become more meaningful when supported by clinical results.

There are different scientific opinions regarding the effect of AED on survival in in-hospital CA cases. A large cohort study of 11,695 patients after in-hospital cardiac arrest in 204 hospitals evaluated the association between AED use and survival and found no improvement in survival. On the other hand, Spearpoint et al.

showed that the application of AED in in-hospital CA leads to an improvement in survival rate. The analysis of in-hospital CA arrest statistics will help prove the hypothesis of whether there is real recovery.

#### Limitations of the study:

The main limitation of our study is that the sample size was not calculated. Since it was conducted with a limited number of healthcare workers, the sample size was not calculated, and a pilot study was designed to include all volunteers who met the criteria. The second limitation is that classic defibrillator paddles were used in one group, and adhesive pads were used in the other. Such an application was made because of the frequent use of paddles in classic defibrillators, and the evaluation criteria were kept similar for both groups.

In conclusion, our study suggests that these trainings should be considered for non-healthcare personnel in medical institutions, as they improve the participants' attitudes towards CPR and defibrillator use, especially AED, and the quality of CPR. In addition, since early defibrillation is associated with improved survival, we believe that the availability of AEDs, especially in hospital areas where patients with high risk of shockable rhythms are present, will increase the success rate in in-hospital CAs, but statistical analyses evaluating in-hospital survival rates of AED use are needed to support this.

#### REFERENCES

1. Penketh J , Nolan JP. In-hospital cardiac arrest: the state of the art. *Critical Care*. 2022; 26:376 <https://doi.org/10.1186/s13054-022-04247-y>
2. Thompson LE, Chan PS, Tang F, Nallamothu BK, Girotra S, Perman SM, et al. Long-term survival trends of medicare patients after in-hospital cardiac arrest: insights from get with the guidelines-resuscitation. *Resuscitation*.2018;123:58–64.

3. Soar J, Böttiger BW, Carli P, Couper K, Deakin CD, Djäv T, Lott C, Olasveengen T, Paal P, Pellis T, Perkins GD, Sandroni C, Nolan JP. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. *Resuscitation*. 2021; 161: 115-151
4. Abolfotouh MA, Alnasser MA, Berhanu AN, Al-Turaif DA, Alfayez AI. Impact of basic life-support training on the attitudes of health-care workers toward cardiopulmonary resuscitation and defibrillation. *BMC Health Services Research*. 2017; 17:674 . DOI 10.1186/s12913-017-2621-5
5. Sim MS, Jo IJ, Song HG. Basic cardiac life support education for non-medical hospital employees. *Emerg Med J* 2009;26:327–330. doi:10.1136/emj.2008.063594
6. Hirose T, Iwami T, Ogura H, Matsumoto H, Sakai T et al. Effectiveness of a simplified cardiopulmonary resuscitation training program for the non-medical staff of a university hospital. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* 2014; 22:31.
7. Mosesso VN Jr, Shapiro AH, Stein K, Burkett K, Wang H. Effects of AED device features on performance by untrained laypersons. *Resuscitation*. 2009;80(11):1285-9. doi: 10.1016/j.resuscitation.2009.07.016. Epub 2009 Aug 31. PMID: 19720444.
8. Nehme Z, Andrew E, Nair R, Bernard S, Smith K. Manual Versus Semiautomatic Rhythm Analysis and Defibrillation for Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2017;10(7):e003577. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.116.003577. PMID: 28698191.
9. Pytte M, Pedersen TE, Ottem J, Rokvam AS, Sunde K. Comparison of hands-off time during CPR with manual and semi-automatic defibrillation in a manikin model. *Resuscitation*. 2007;73(1):131-6. doi: 10.1016/j.resuscitation.2006.08.025. Epub 2007 Jan 30. PMID: 17270336.



## MAVİ KOD UYGULAMALARININ ELEKTRONİK KAYIT KULLANILMAYA BAŞLANDIKTAN SONRAKİ DÖNEMİNİN RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ

Sevda CAVADOVA<sup>1</sup>, Şule ÖZBİLĞİN<sup>1</sup>, Bahar KUVAKI<sup>1</sup>, Kıvanç YÜKSEL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

**Yazarların ORCID Kimlikleri:** S.C. [0009-0000-3204-7661](https://orcid.org/0009-0000-3204-7661); Ş.Ö. [0000-0002-2940-8988](https://orcid.org/0000-0002-2940-8988); B.K. [0000-0002-5160-0634](https://orcid.org/0000-0002-5160-0634); K.Y. [0000-0003-3491-0099](https://orcid.org/0000-0003-3491-0099)

### ÖZET

#### Amaç

Mavi Kod uygulamalarının kayıtlarının eksiksiz yapılması ve takibi hem hastane kalite standartları gereği hem de anestezi hekimlerinin yasal sorumluluğu açısından çok önemlidir. Bu çalışmanın amacı, mavi kod uygulamalarının elektronik veri tabanı üzerinden değerlendirilmesidir. Birincil amaç; mavi kod çağrı nedenleri ve nerelerden çağrı yapıldığı ile ilgili bilgileri değerlendirerek hastanemizde mavi kod çağrılarının demografik verilerinin belirlenmesidir. İkincil amaç; kardiyopulmoner arrest ile ilişkili olabilecek faktörleri tespit edebilmektir.

#### Yöntem

Bu çalışmada, bir üniversite hastanesinde Ocak 2021 ve Ocak 2023 tarihleri arasındaki 2 yıl süresince olan mavi kod çağrıları ve uygulamaları (kayıtlarda yer alan 474 hastada) retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Mavi kod çağrılarının demografik verileri ve resüsitasyon ile ilişkili özellikler incelendi.

#### Bulgular

Çalışmaya 474 çağrının verileri dahil edilerek analiz edilmiştir. Tüm çağrıların 272'si (%57,38) yatışı olmayan hastalara, 202'si (%42,62) ise yatışı olan hastalara aittir. Yatan hastalar arasında KPR uygulanan 128 (%63,36) hastada; ilk kardiyak arrest ritmi şok uygulanmayan ritim olan 103 hasta, şok uygulanabilen ritim olan 25 hasta olarak belirlenmiştir. Spontan dolaşımın geri dönme oranı, şoklanabilir ritimlerde %20 (5 hasta), şoklanamayan ritimlerde %13,59 (14 hasta) ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. KPR uygulanan olguların 19'unda sağ kalım gerçekleşmiş, 109'unda ise ölüm meydana gelmiştir. Şok uygulanan ritimlerde KPR süresi şok uygulanmayan ritim ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha kısa idi (15,54±8,43 ve 30,19±15,94 dk). Spontan dolaşımı geri dönen olgular ile ölüm gerçekleşen olgular KPR süresi incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlılık bulunmuştur. Elektronik kayıt sonrası ulaşılan sonuca göre hastane içi kardiyak arrest oranı 1000 hasta için 1,6 olarak bulunmuştur.

#### Sonuç

Hastanelerde mavi kod ekiplerinin çağrı sistemlerinde ve olay yerine hızla ulaşması konularında ciddi gelişmeler sağlanmış olmakla birlikte, bu çağrılara gidildiğinde yapılan müdahalelerin

eksiksiz kaydı, kurumların oluşturduğu standart mavi kod formlarının doldurulması ve arşivlenmesi önemli bir konudur. Mevcut uygulamalar ile ilgili iyileştirici ve düzeltici önlemlerin alınması ve mavi kod prosedürü ile ilgili kalitenin artırılması ancak bu şekilde mümkün olacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Mavi kod, kardiyopulmoner resüsitasyon, hastane içi kardiyak arrest

### ABSTRACT

#### Introduction

Keeping complete records of Code Blue applications and ensuring their follow-up is crucial both for hospital quality standards and for our legal responsibility as anesthesiologists. This study aims to evaluate the Code Blue applications through an electronic database. The primary objective is to determine the demographic data of Code Blue calls in our hospital by assessing the reasons for the calls and the locations from which they were made. The secondary objective is to identify factors that may be associated with cardiopulmonary arrest.

#### Methods

This study was conducted at Dokuz Eylul University Faculty of Medicine Hospital. Code Blue calls, and applications from January 2021 to January 2023 were retrospectively evaluated over a 2-year period. The demographic characteristics of Blue Code calls and features related to resuscitation efforts were examined.

#### Results

Data from 474 calls were included and analyzed. Of these calls, 272 (57.38%) involved outpatients, while 202 (42.62%) were related to inpatients. Among inpatients, cardiopulmonary resuscitation (CPR) was performed on 128 patients (63.36%). Of these, 103 patients exhibited a non-shockable initial cardiac arrest rhythm, while 25 had a shockable rhythm. The return of spontaneous circulation (ROSC) rate was 20% (5 patients) for shockable rhythms and 13.59% (14 patients) for non-shockable rhythms, with no statistically significant difference between the two groups. Nineteen patients survived following CPR, while 109 patients died. CPR duration was significantly shorter in patients with shockable rhythms compared to those with non-shockable rhythms (15.54±8.43 vs. 30.19±15.94 minutes). A statistically

significant difference was found when comparing CPR durations between patients who achieved ROSC and those who died. According to the data obtained from electronic records, the in-hospital cardiac arrest rate was found to be 1.6 per 1,000 patients.

### Conclusion

Significant progress has been made in hospitals regarding the call systems and rapid response of Code Blue teams. However, it is crucial to ensure the complete documentation of interventions made during these calls and the completion and archiving of standard Code Blue forms created by the institutions. Only in this way will it be possible to implement remedial and corrective measures for current practices and improve the quality of the Code Blue procedure.

**Keywords:** Code blue, cardiopulmonary resuscitation, in-hospital cardiac arrest.

### GİRİŞ

Kardiyopulmoner arrest sonrası sağ kalımın artması ve iyi nörolojik prognoz ancak zamanında yapılacak doğru uygulamalarla artırılabilir. Bu nedenle tüm sağlık çalışanlarının kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) konusunda hassas ve bilgili olmaları kadar hastane içinde mavi kod sistemlerinin de kurulmuş olması gerekmektedir<sup>(1,2)</sup>.

Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre Dünya genelinde yılda 17 milyon ölüm gerçekleşmekte olup, bunların %25'ini ani kardiyak arrest oluşturmaktadır<sup>(3)</sup>. Hastane içi kardiyak arrest sonrası sonuçlar genellikle kötüdür. İngiltere'de hastaneden taburcu edilene kadar sağkalım oranı %20' den daha az bir oran olarak bildirilmiştir<sup>(4)</sup>. Amerika Birleşik Devletleri'nde, hastane içi kalp durması yılda ortalama 200 bin olduğu rapor edilmiştir. Hastaneden taburculuktan sonra sağ kalım oranı %7-26 arasında değişmektedir<sup>(5-6)</sup>.

Hızlı ve etkin bir müdahale mavi kodun önemini ortaya koymaktadır. Dünyada farklı isimlerde kullanılsa da ortak bir amaç doğrultusunda kurulan hastane içinde müdahale ekipleri, Türkiye'de "Mavi Kod" aktivasyonu olarak bilinen ve önceden belirlenmiş kişiler tarafından arrest olunan alana ulaşan ve müdahale eden ekiplerdir. Tüm dünyada mavi kod aynı renk ile ifade edilir ve "Mavi Kod" olarak bilinen ve standart bir numara (2222) ile çağrı anonsu sistemi aktifleştirilmesi prensibine dayanan bir çağrı sistemi vardır. Türkiye'de de Sağlık Bakanlığının tüm hastanelerde kullanılmasını istediği sistem Mavi kod uygulamasının temel amacı sağlık kurumlarında tedavisi süren hastaların KPR ihtiyaçları doğrultusunda bilgi ve yetkinliği olan bir ekip tarafından mümkün olan en kısa zamanda ve kılavuzlara uygun şekilde 7/24 esasına dayalı şekilde yapılmasıdır<sup>(7)</sup>.

Ayrı bir "Tıbbi Acil Ekibi" olmayan birçok hastanede "Mavi Kod" çağrısı kardiyak arrest dışındaki acil tıbbi durumlar için de aktive edilmektedir. Mavi Kod uygulamalarının kayıtlarının

eksiksiz yapılması, kaybolmaması ve sonrasında hastanın takibinin yapılması hem hastane kalite standartları gereği hem de biz anestezi hekimlerinin yasal sorumluluğu açısından çok önemlidir. Teknolojinin ilerlediği ve yapay zekanın tıp biliminde çeşitli alanlarda kullanılmaya başlandığı günümüzde, mavi kod kayıtlarının da elektronik olarak yapılması ve bilgisayar sistemi üzerinde kaybolmadan saklanması gerekmektedir. Bunun için ülkemizde tüm hastanelerde elektronik kayıt sistemleri oluşturulmalıdır.

Genel olarak, Mavi Kod'un amacı etkili ve hızlı bir müdahalede bulunmaktır. Bu sayede, hayatta kalma oranlarının artabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada, bir üniversite hastanesinde yapılan "Mavi Kod" uygulamalarının demografik verilerini analiz ederek kardiyopulmoner arrest ile ilişkili olabilecek faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### YÖNTEM

Bu çalışma, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurul (Karar no: 2023/06-20) onayı alındıktan sonra yapılmıştır. Ocak 2021 ve Ocak 2023 tarihleri arasındaki 2 yıl süresince olan mavi kod çağrıları ve uygulamaları retrospektif olarak değerlendirilmiştir.

### 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. Ocak 2021'den itibaren Mavi Kod formunda yer alan bilgilerin elektronik ortama kaydedilmesi başlatılmış ve "Hastane Bilgi Yönetim Sistemi (PROBEL A.Ş)" girişler açılmıştır. Elektronik bir ortamda mavi kod bilgileri kayıt edilmektedir. Bu şekilde elektronik kayıt sistemi başladıktan ve kayıtların güvenli olarak yapıldığından emin olunduktan sonra yazılı olarak yapılan ve 2 nüsha kağıt halindeki "Mavi Kod Kayıt Formu" yerini elektronik kayıt sistemi modeline bırakmıştır.

**Mavi kod Bilgilerinin Değerlendirilmesi:** Bu çalışmada aşağıdaki başlıklar altında elektronik kaydedilen veriler analiz edilmiştir.

**Birincil amaç:** Çağrı bilgileri; çağrı zamanı, çağrı nedeni, olay yerine varma zamanı, hastanın demografik verileri.

**İkincil amaç:** Kardiyopulmoner resüsitasyon 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.

### İstatiksel analiz

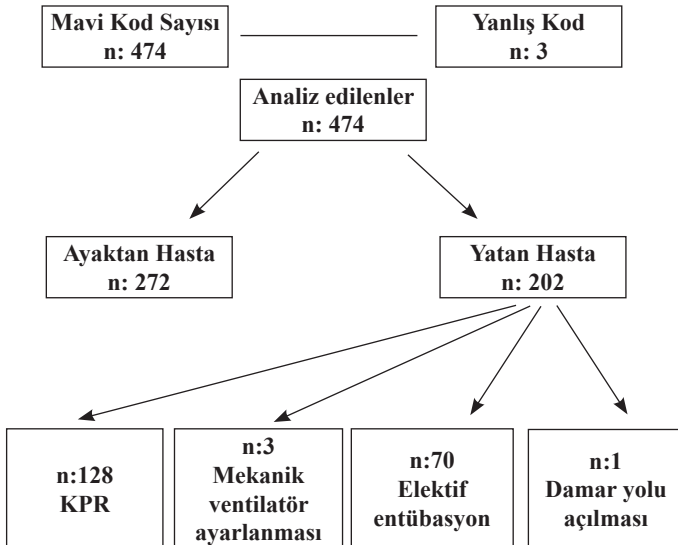
Araştırmada elde edilen verilerin istatistik incelemeleri, SPSS (Statistical Package For Social Sciences, Chicago, IL, USA) 24.0 paket programı ile yapıldı. Sıklık gösteren veriler sayı (n) ve yüzde (%) ile gösterildi. İstatistik analizinde; sayımla elde edilen verilerin analizinde Ki Kare ve Fisher 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

Ocak 2021-Ocak 2023 arasındaki tarihlerde 2 yıl süresince, 474 mavi kod çağrısı çalışmaya dahil edildi. Çağruların 272'si (%57,38) yatışı olmayan ayakta hastalar için, 202'sinin (%42,61) yatan hastalar için yapıldığı tespit edildi. Yanlış çağrı sayısı 3 idi. Yanlış yapılan çağrılar çalışma analizine dahil edilmedi.

Doğru mavi kod çağrısı olarak belirlenen 202 mavi kod çağrısının 81'i (%40,09) kardiyak arrest, 47'i (%23,26) solunum arresti, 70'i (%34,65) genel durumu bozulan hastada planlı endotrakeal entübasyon (ETT), 3'ü (%1,50) mekanik ventilatör ayarı ve 1'i (%0,50) damar yolu açılması nedeniyle verildiği belirlendi. Bu veriler Şekil 1'deki konsort diagram da yer almaktadır.

**Şekil 1:** Konsort Diagram



Mavi kod ekibi gelene kadar yapılan müdahale ve oranları Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1:** Mavi kod ekibi ulaşana kadar yapılan müdahaleler

	n (%)
<b>Oksijen maskesi</b>	186 (%92,08)
<b>EKG monitörizasyonu</b>	170 (%84,16)
<b>İntravenöz yol</b>	168 (%83,17)
<b>Kardiyak kompresyon</b>	128 (%63,4)
<b>Adrenalin</b>	28 (%13,86)
<b>Atropin</b>	27 (%13,37)
<b>ETT denemesi</b>	21 (%10,40)
<b>Defibrilasyon</b>	6 (%2,97)
<b>Yok</b>	3 (%1,49)

Yatışı olmayan hastalar için yapılan çağrılar da paramedik ekibine yönlendirilen mavi kod çağruları olarak değerlendirildi. Yatışı olmayan toplam 272 olgu için verilen mavi kod çağruları incelendiğinde; 96 (%35,3) senkop, 41 (%15,1) pre-senkop, 31 (%11,4) bilinç bozukluğu, 22 (%8,1) fenalaşma, 15 (%5,5) çarpıntı, 15 (%5,5) nefes darlığı, 10 (%3,7) solunum yetmezliği, 7 (%2,6) baş dönmesi, 12 (%4,4) nöbet, 3 (%1,1) kardiyak arrest, 19 (%7,0) diğer nedenlerle ve 1 (%0,3) için de damar yolu açılma nedeni ile mavi kod verildiği belirlendi. Yatışı olmayan hasta için yapılan çağrılardan; 3 tanesinin kardiyak arrest nedeni ile (çocuk ve erişkin acil servislerinde KPR uygulanırken entübasyon yardımı için gidilen 3 hasta) ve 10 tanesinin solunum arresti nedeni ile KPR uygulanırken (5 hasta endoskopi ünitesinde, 2 hasta girişimsel radyoloji ve 3 hasta radyoloji ünitesi) çağrı verildiği tespit edildi ve toplam 13 hasta mavi kod müdahalesi sonrası ilgili servislerde yatışı yapılarak hasta izlemine devam edildi.

Mavi kod çağrılarının tümü değerlendirildiğinde; hastaların 231'i kadın (%48,73), 243'u erkek (%51,26) olarak saptandı. Hastaların yaş ortalaması  $59,81 \pm 20,26$  yıl olarak belirlendi. Kadınların yaş ortalaması  $55,96 \pm 21,63$  yıl, erkek olguların yaş ortalaması  $63,48 \pm 18,17$  yıl olarak belirlendi. Kadın ve erkek olgular arasında yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ( $p=0,001$ ).

Mavi kod ekibinin olay yerine ulaşma sürelerine bakıldığında ortalama ulaşma süresi yatışı olmayan hastalar için  $3,32 \pm 0,56$  dakika ve yatışı olan hastalar için  $3,60 \pm 0,82$  dakika idi. Mavi kod verilen alanlar ve oranları Tablo 2'de gösterilmiştir. Çağruların 10'unun (%5,0) koroner yoğun bakım ünitesi gibi mavi kod çağrısı yapılmaması gereken yerlerden olduğu ve bu çağruların kardiyak arrest sırasında endotrakeal entübasyon yapılamayan hastalar için olduğu belirlendi.

**Tablo 2:** Yatışı olan hastalarda mavi kod çağırısı yapılan yerler

Mavi Kod verilen yerler	n	%
Ortopedi	36	17,8
Genel cerrahi	23	11,4
Nöroloji	20	9,9
Nöroşirürji	7	3,5
Göğüs hastalıkları	14	6,9
Gastroenteroloji/Romatoloji	3	1,5
Kadın Doğum Hastalıkları ve Jinekoloji	1	0,5
Kalp Damar Cerrahisi	1	0,5
Kardiyoloji servisi	2	1,0
Koroner Yoğun Bakım Ünitesi	10	5,0
Kulak Burun Boğaz	1	0,5
Onkoloji	7	3,5
Enfeksiyon	10	5,0
Hemodiyaliz	1	0,5
Üroloji	6	3,0
Hematoloji	6	3,0
Dermatoloji	2	1,0
Pandemi	26	12,9
Göğüs cerrahisi	3	1,5
Nefroloji	2	1,0
Genel dahiliye	1	0,5
Diğer	20	9,9
<b>Toplam</b>	<b>202</b>	<b>100</b>

Mavi kod çağırısının zaman dağılımı Tablo 3'te gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde hafta sonu gece çağrılarının hafta içi gece çağrılardan istatistiksel açıdan anlamlı olarak fazla olduğu belirlenmiştir ( $p<0,001$ ).

**Tablo 3:** Mavi Kod çağrılarının hafta içi- hafta sonu / mesai içi -mesai dışı dağılımı

	Hafta içi n (%)	Hafta sonu n (%)	Toplam n (%)
08:00-16:00	86 (%61,00)	20 (%32,79)	106 (%52,4)
16:00-08:00	55 (%39,00)	41 (%67,21)	96 (%47,52)
<b>Toplam</b>	<b>141 (%100)</b>	<b>61 (%100)</b>	<b>202 (%100)</b>

Toplam 202 mavi kod çağırısı arasında KPR yapılan 128 (%71,2) olgunun, KPR karakteristikleri, spontan dolaşım geri dönüşü (SDGD) ve ölüm ile ilişkili değişkenlerin incelenmesi Tablo 4'de sunulmuştur.

**Tablo 4:** Hastaların özellikleri ve KPR sonuçları

	Başarı (SDGD)			p
	Toplam n (%)	Başarılı n (%)	Başarısız n (%)	
Yaş (yıl) (mean±SD)	70,52±16,49	69,52±14,38	70,69±16,88	0,776
<b>Cinsiyet</b>				
Erkek	85 (66,4)	13 (10,2)	72 (56,3)	0,533
Kadın	43 (33,6)	6 (4,7)	37 (28,9)	
Ulaşma süresi (dk)	3,60±0,82	3,68±0,86	3,58±0,81	0,57
<b>Mavi kod ekibi ulaşana kadar yapılan girişimler</b>				
İntravenöz yol	109 (85,2)	17 (13,3)	92 (71,9)	0,566
Kardiyak kompresyon	128 (100)	19 (14,8)	109 (85,2)	0,016
EKG monitörizasyonu	111 (86,7)	16 (12,5)	95 (74,2)	0,727
ETT denemesi	12 (9,4)	2 (10,5)	10 (9,2)	0,852
Defibrilasyon	6 (3)	0 (97)	6 (3)	0,295
<b>İlk monitorize ritm</b>				
Şok uygulanan ritm (nVT/VF)	25 (19,5)	5 (3,9)	20 (15,6)	0,419
Şok uygulanmayan ritm	103(80,5)	14 (10,9)	89 (69,5)	
<b>Arrest zamanı</b>				
Gece (20.00-08.00)	62 (48,4)	8 (6,3)	54 (42,2)	0,550
Gündüz (08.00-20.00)	66 (51,6)	11 (8,6)	55 (43,0)	
Haftaiçi	84 (65,6)	13 (10,2)	71 (55,5)	0,781
Haftasonu	44 (34,4)	6 (4,7)	38 (29,7)	
Kardiyak arrest öncesi hastanede kalış süresi (gün)(mean±SD)	6,40±5,81	6,64±6,55	6,33±5,63	0,816
<b>KPR süresi (dk)</b>	27,12±15,84	15,54±8,43*	30,19±15,94*	<0.001
<b>Komorbiditeler</b>				
Kardiyovasküler	115 (89,8)	16 (12,5)	99 (77,3)	0,378
Nörolojik	37 (28,9)	4 (3,1)	33 (25,8)	0,585
Pulmoner	99 (77,3)	15 (11,7)	84 (65,6)	0,856
Renal	22 (17,2)	4 (3,1)	18 (14,1)	0,741
Diğer	100 (78)	16 (12,5)	84 (65,6)	0,487

\*:  $p<0,05$

Spontan dolaşımı geri dönen olgular için KPR süresi incelendiğinde 15,54±8,43 dakika (Tablo 4) olarak belirlendi. Kardiyopulmoner resüsitasyon sonrası ölüm gerçekleşen olguların KPR süresi incelendiğinde ise 30,19±15,94 dakika olarak belirlendi. Spontan dolaşımı geri dönen olgular ile ölüm gerçekleşen olgular KPR süresi incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlılık bulunmuştur ( $p<0,001$ ).

Kardiyopulmoner resüsitasyon uygulanan olguların kardiyak arrest öncesi hastane yatış süreleri incelendiğinde SDGD sağlanan olguların ortalama 6,64±6,55 gün, KPR sonrası ölüm olarak değerlendirilen olguların ise ortalama 6,33±5,63 gün olarak belirlendi. Kardiyopulmoner resüsitasyon uygulanan olgular arasında arrest öncesi hastane yatış süreleri açısından istatistiksel anlamlılık bulunamadı ( $p:0,816$ ).

### TARTIŞMA

Bu çalışmaya dahil edilen tüm veriler 2020 yılının son aylarında kurumunun başladığı ve 2021 yılının ilk ayından itibaren aktif olarak çalışan "Hastane Bilgi Yönetim Sistemi (PROBEL A.Ş)" üzerinden yapılan elektronik kayıtlardan elde edilmiştir. Çalışmayı kapsayan 2 yıl süresince mavi kod çağrıları içinde 138 kardiyak arrest olgusuna KPR uygulanmıştır. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nin 925 yatak sayısı vardır. Yoğun Bakım yatak sayısı ise 106'dır. 2021-2022 yılları içinde toplam yatış yapılan hasta sayısı 85830 olarak saptanmıştır. Hastane içi kardiyak arrest oranının 1000 hasta için 1,6 olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu oranın daha önce yapılan çalışmada<sup>(8)</sup> elde edilen 0.57 oranından daha yüksek olması elektronik kayıt sisteminden sonra veri kayıtlarının düzenli yapılması ve kaybolmaması olabilir. Çünkü daha önceki yıllarda mavi kod (KPR) kayıt formunun bir kopyası hasta dosyasında diğer kopyası ise mavi kod ekibinde veya ekibin uygun gördüğü sekreterlikte toplanmasına rağmen bazen hasta dosyalarından ya da sekreterlikten dahi kaybolma, evrak eksikliği gibi istenmeyen durumlar olabiliyordu. Bunu engellenmenin yolu da artık kağıt halinde bir form değil bilgisayar üzerinden bir veri girişinin sağlanabilmesiydi. Bu günümüz teknolojisinde olması gereken zorunluluk bizim hastanemizde de başarılı bir şekilde başlatılmış ve yürütülmektedir.

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<sup>(9-10)</sup>. Ülkemizde yapılan bir anket çalışmasına göre hastanelerin %97,6'sında hastane içi kardiyak arrestler için 2222 mavi kod sistemi mevcuttur<sup>(11)</sup>. 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<sup>(12)</sup>. Yalnızca kardiyak arreste yanıt veren özelleşmiş ekiplerin olduğu hastanelerde, hastane içi kardiyak arreste sağ kalımın daha yüksek olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur<sup>(13)</sup>. Resüsitasyon başarısını etkileyen diğer etmenler ise ekipte başarılı görev dağılımı, eğitimli ekip üyeleri, iyi iletişim olarak sayılabilir<sup>(13)</sup>.

Mavi kod uygulamalarının araştırıldığı birçok çalışmada mavi kod çağrılarının büyük çoğunluğunu arrest dışı çağrıların oluşturduğu saptanmış olup, bu bulgu birçok diğer mavi kod çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir<sup>(14,15)</sup>. Arrest dışı çağrıların büyük çoğunluğunu yanlış çağrılar oluşturmaktadır. Acil müdahale ekiplerinin etkinliğinin değerlendirildiği bir çalışmada çağrıların sadece %30'unun gerçek arrest çağrısı olduğu ve mavi kod kriterlerini sağladığı görülmüştür<sup>(15)</sup>. Çalışmamızda yanlış kodlar dışlandıktan sonra yapılan çağrıların %40,09'u kardiyak arrest ve %23,26'ı solunum arrestini olup, mavi kod aktivasyonu gerektirecek gerçek acil durumlar olduğu ve bu oranların da literatürdeki ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Cashman'ın ve ark.'nın çalışmasında, 22 aylık süreçte, 878 acil durum kodu incelenmiş ve toplamda %6,71 yanlış kod çağrısı verisine rastlanılmıştır. Yanlış çağrı nedeninin en çok aritmi sebebiyle yapıldığı kaydedilmiştir, bir diğer önemli sebebin ise nöbet olduğu görülmüştür<sup>(16)</sup>.

Eroğlu ve ark.'nın<sup>(17)</sup> 2012 yılına ait 5 aylık çalışmalarını içeren yazılarında 89 mavi kod bildirimine çalışmaya dahil edilmiş ve 81 (%91) tanesinin yanlış kod olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada yanlış kod nedenleri sağlık çalışanlarının hastayla ilgili kaygısı (%24,7), konversiyon (%20,2), mental durumda değişiklik (%20,2), göğüs ağrısı (%13,5) ve presenkop (%12,4) olarak bulunmuştur. Özmene'nin<sup>(18)</sup> 2017 yılındaki retrospektif çalışmasında 154 mavi kod bildiriminin 5 tanesi (%3,2) yanlış kod olarak değerlendirilmiştir.

Bizim çalışmamızda ise yanlış tuşlama, kendini fena hissetme ve basit düşmeler yanlış aktivasyon olarak değerlendirilmiştir. Acil paramedik ekibi tarafından müdahale edilen yatışı olmayan hasta grubunda verilen mavi kodlar sıklıkla senkop, göğüs ağrısı ile yere yığılma, nöbet ve düşmelerden oluşuyordu. Genel durumu kötüleşen, damar yolu erişimi olmayan kritik hastalar için verilen mavi kodlar, serviste mekanik ventilatörde izlenen hastaların solunumsal takiplerinde yaşanan kritik olaylarda yapılan mavi kod aktivasyonları, hastanemizde mavi kod ekibi dışında bir tıbbi acil ekibi olmadığı için mavi kod araması için doğru endikasyon olarak kabul edilirse literatüre göre daha yüksek oranda "doğru aktivasyon" yapılmış olarak yorumlanabilir. Bu bakış açısıyla hastanemizde "yanlış çağrı" oranımızın literatürle karşılaştırıldığında daha az olmasının nedeni mevcut mavi kod uygulamalarımızın önceki acil anestezi telefonu aramalarının bir devamı olarak mavi kod sistemine aktarılmış olması olabilir. Böylece hem kardiyak arrest nedeniyle hem de diğer acil tıbbi

yardım talepleri nedeniyle yapılan mavi kod çağrılarının amacına uygun olarak işlediği mevcut verilerle kanıtlanmış oldu. Yanlış çağrı oranının hastanemizde düşük olmasının bir diğer nedenini de yıl içinde yapılan düzenli ve devamlı mavi kod eğitimlerinin olumlu sonucu olarak düşünebiliriz. Çünkü 2015-2019 yılını kapsayan 4 yıl boyunca gerçekleşen hastane içi mavi kod çağrılarının incelendiği bir önceki çalışmamızda toplam 372 çağrının 35'inin yanlış çağrı olarak kayıt edildiği ve bu oranın %9,40 olduğunu tespit etmiştik<sup>(19)</sup>. 2019 yılından sonra daha önceden de var olan hastane içi mavi kod eğitiminin tüm yıl içinde düzenli olarak sürdürülmesi sağlanmıştır. Mavi kod eğitimleri öğretim üyesi, uzman ve asistan doktor olmak üzere buna eşlik eden eğitim sorumlusu hemşirelerinden oluşan geniş bir eğitmen kadrosu oluşturularak hastanede çalışan sağlıkçı olmayan tüm personele hem teorik (mavi kod çağrısı ne zaman aktive edilmeli ve profesyonel ekip gelinceye kadar yapılması gerekenleri içeren bir sunu) hem de manken ile birlikte uygulamalı olarak (temel yaşam desteği ve otomatik eksternal defibrilatör kullanımı eğitimleri) verilmektedir. Bu eğitimler aynı zamanda üniversite hastanesi kalite denetlemeleri içinde bir standardizasyon sağlamaktadır. Bunun sonucunda 2019-2021 yılları için 127 mavi kod olgusunun değerlendirildiği çalışmada<sup>(8)</sup> bu oran %5,5 iken mevcut çalışmada ise %0,6 yanlış çağrı oranı olduğu tespit edildi. Yıllar içinde yanlış çağrı oranlarının bir üniversite hastanesi olan kurumumuzda azaldığı görülmektedir.

Çalışmamızda KPR uygulanan hastalarda yaş ortalaması 70,52±16,49 yıl olarak belirlendi. Kadınların yaş ortalaması 65,39±19,00 yıl, erkeklerin yaş ortalaması 62,32±20,37 yıl olarak belirlendi. Kadın ve erkek olgular arasında yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı Türkiye'de yapılan çalışmalarda ortalama yaş 62 ile 72 arasındadır<sup>(20)</sup>.

Kim ve ark.'nın<sup>(21)</sup> çalışmasında, KPR uygulananlar arasında yaş ortalaması 68,8±14,4 olarak bulunmuştur. Perman ve ark.'<sup>(22)</sup>'nin çalışmasında ise serviste yatan hastalarda kardiyak arrest gelişip müdahale edilen vakalar incelenmiş ve yaş ortalaması 69 yıl olarak bulunmuştur. Petrie ve ark. hastane dışı arrest olgularını değerlendirmiş ve yaş ortalaması 68 olarak bulunmuştur<sup>(23)</sup>. Literatür ile bizim yapmış olduğumuz çalışma arasında belirgin fark olmadığı görülmüştür.

Mavi kod çağrısı yapılan yerler büyük oranda ortopedi 36 (%17,8) ve genel cerrahi 23 (%11,4) 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 meta analizde, ileri yaş (<70 yaş), malignite ve böbrek hastalıklarının eşlik etmesi ve erkek cinsiyet sağkalımı azaltan faktörler olarak gösterilmiştir. Çalışmamızda bu meta analizden farklı olarak, cinsiyetle sağkalım arasında farklılık yoktur. Ancak ileri yaş ve ek hastalıkların fazla olduğu servislerden alınan çağrılar daha fazla olması sağkalımı

etkilemektedir. Yine de KPR yapılan hastalarımızın taburculuk oranları %14,84 olup literatürdeki 30 günlük sağkalım oranları ile benzerlik göstermektedir<sup>(24)</sup>.

Tosyalı ve ark.'nın<sup>(25)</sup>, Esen ve ark.'nın<sup>(26)</sup> 2016 yılında yayınladığı her iki retrospektif çalışmada da en çok mavi kod çağrısı yapılan yerin dahiliye servisi olduğu görülmektedir. Ülkemiz verisini sunan, Faruk Çiçekçi ve ark.'nın yapmış olduğu retrospektif çalışmada da çağrı yerlerinin ilk sırasında %29,2 ile koroner yoğun bakımın olduğu görülmektedir<sup>(27)</sup>. Bizim çalışmamızda doğru olarak kabul edilen toplam 128 çağrının 10'u koroner yoğun bakıma aittir. Bu çağrılar da kardiyak arrest sırasında endotrakeal entübasyon yapılamayan hastalar içindir.

Mavi kod ekibinin olay yerine ulaşma sürelerine bakıldığında ortalama ulaşma süresi yatışı olan hastalar için 3,60±0,82 dakika idi. Mavi kod verilmesinden sonra hastaya ulaşma için geçen zaman sağkalımda önemlidir. Yapılan bir çalışmaya göre<sup>(28)</sup>, 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 göz önüne alındığında mavi kod için olay yerine ulaşma süresi olağandır. Bunu sağlayabilmek için kurumun fiziksel koşulları haritalandırıldıktan sonra iki ayrı mavi kod ekibi oluşturulmuştur. 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.

Özütürk ve ark.'nın yaptığı çalışmada incelenen mavi kod çağrılarının %62,7 gibi yüksek oranda mesai dışı saatlerde yapıldığı belirlenmiştir<sup>(29)</sup>. Emin Murat ve ark.'nın yaptığı çalışmada ise mavi kod çağrısının en fazla yapıldığı zaman dilimi 22-23 saatleri olup mesai dışı saatlerde uygulama oranının %56 olduğu belirtilmiştir<sup>(30)</sup>. Mavi kod çağrı zamanı ile mavi kod doğruluğu karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmış olup mesai dışındaki mavi kodların daha yüksek oranda doğru olduğu saptanmıştır. Bu yüzden mavi kod sisteminin 7/24 esasına dayalı bir şekilde olması gerektiği sonucuna varılmaktadır. Bizim hastanemizde de mesai saatleri içinde ve dışında mavi kod telsiz telefonu sorumlu hekim tarafından taşınmaktadır ve çağrı sonrası olay yerine en kısa sürede ulaşmaya çalışılmaktadır.

Bizim çalışmamızda mavi kod çağrılarının gün içinde verildiği saatler incelendiğinde mavi kod çağrılarının hafta içi 16:00-08:00 saatleri arasında 55 (%39) hafta sonu 08:00-16:00 arasında 20 (%32,79), 16:00-08:00 arasında olmak üzere 41 (%67,21) mavi kod verilmiş ve toplam mesai dışı kod sayısı 116 (%57,4) olarak

saptanmıştır. Veriler incelendiğinde toplam mavi kod çağrılarında göre, hafta sonu gece çağrılarının hafta içi gece çağrılarında istatistiksel açıdan anlamlı olarak fazla olduğu belirlenmiştir. Mevcut bu çalışmada ise, spontan dolaşımın geri dönüşü gece olan kardiyak arrest olgularında gündüz olan olgularla karşılaştırıldığında daha az olduğu tespit edilmesine rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Hafta içi ve hafta sonu yapılan KPR uygulama sonuçlarının sağkalımla istatistiksel anlamlı ilişkisinin olmadığı görülmüştür.

Bizim hastanemizde, 2014-2019 yıllarını içeren 337 olgunun ve 2019-2021 yılları için 127 mavi kod olgusunun değerlendirildiği, daha önce yapılmış iki ayrı çalışma sonuçlarına baktığımızda ise; 2019-2021 yıllarını içeren çalışmada kardiyak arrest olgularının zaman aralığı değerlendirilmesinde ise KPR yapılan olguların zaman açısından KPR sonuçları incelendiğinde hafta içi-hafta sonu arasında istatistiksel anlamlılık bulunmamıştır. 2014-2019 yıllarını içeren çalışma sonuçlarında ise mevcut bu çalışma ile benzer sonuçların olduğunu görmekteyiz<sup>(8)</sup>.

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 şok uygulanabilir ya da şok uygulanamaz olmasının ayırılmasında önemlidir. Durumu kötüleşen ya da kardiyak arrest olan tüm hastalarda EKG monitorizasyonu yapılmalıdır.

Hastane içi kardiyak arrestlerde daha sık olarak ilk görülen ritim şok uygulanmayan ritim olduğu bilinmektedir<sup>(31,32)</sup>. Hastaneden taburcu olana kadar hayatta kalma, şok uygulanmayan ritmi olan hastalarda sadece %10 iken ilk ritmi şok uygulanabilir olanlarda bu oran yaklaşık %50'dir<sup>(32,33)</sup>. Ne yazık ki, başlangıçta şok uygulanan ritim olan hastaların oranı sadece %20'dir. Stankovic ve ark.<sup>(34)</sup> yaptıkları, 2780 kardiyak arrest sonuçlarının analiz edildiği çalışmada, ilk ritmi şok uygulanabilir olan 639 hastada SDGD oranı %80, şok uygulanmayan ritmi olan 2783 hastada SDGD oranı %41 bulunmuştur. Hastane içi kardiyak arrest hastalarında, ilk şok uygulanan ritmin öngörücülerinin monitörize izlenen hastalarda tanıklı arrest ve spesifik kalp hastalıkları içerdiği; daha ileri yaş, kadın cinsiyet ve spesifik kardiyovasküler olmayan hastalıkların ise başlangıçta şok uygulanmayan ritmin öngörücülerini olduğu tespit edilmiştir. İlk ritmin şok uygulanabilir ritim olması ile SDGD olması, 30 gün ve bir yıllık sağkalım ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğu belirtilmiştir<sup>(34)</sup>. Bir başka çalışmada; kardiyak arrestte ilk ritmin asistoli ve NEA olması karşılaştırıldığında, ilk ritim eğer NEA ise, daha yüksek SDGD ile ilişkilendirilmiş, ancak 30 gün ve bir yıl gibi uzun süreli sağkalım üzerinde fark olmadığı açıklanmıştır<sup>(35)</sup>. Aynı çalışmada ilk ritim ile ek hastalıklar arasında ilişki değerlendirilmiş ve komorbiditelerin çoğu ile ilk kardiyak arrest ritmi arasında

bir ilişki olmadığı bildirilmiştir. Pulmoner hastalık, obezite ve gastrointestinal kanser ilk asistoli ile ilişkili olduğu ancak atriyal fibrilasyon/flutter dışındaki iskemik kalp hastalığı ve kardiyak aritmilerin ise NEA ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Kardiyak arrest ve ek hastalıkların ilişkisi ile bir veri de başka bir çalışmada hipertansiyon olduğu bildirilmiştir. Bizim çalışmamıza benzer bir kohortta yapılan, İspanya'da bir üniversite hastanesinde, hastane içi kardiyak arrestlerin sonuçlarında, kardiyak arrest ile ilişkili en yaygın komorbiditenin %63,64 oranı ile arteriyel hipertansiyon olduğu ortaya çıkarılmıştır<sup>(36)</sup>. Bu çalışmada kardiyak arrest olan olgu grubunda sadece %15,9'unda şoklanabilir bir ritim olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bizim çalışmamızda, ek hastalıklar ile KPR oranı arasında anlamlı bir sonuç çıkmamasına rağmen, KPR uygulanan olgularda ilk ritim değerlendirmesinde %80,4 olguda şok uygulanmayan ritimler, %19,6 olguda şok uygulanan ritimler belirlenmiştir. İlk ritim olarak şok uygulanan ritim olan olguların %20,0'de SDGD tespit edildi. İlk ritim olarak şok uygulanmayan ritim olarak değerlendirilen olguların %13,6'te SDGD görüldü ve %86,4 olguda ise KPR exitus ile sonuçlandı. Değerlendirilen ilk kardiyak arrest ritmi ile SDGD arasında istatistiksel anlamlılık bulunmadı.

## SONUÇ

Bu çalışmada elektronik mavi kod kayıtlarının başlatıldıktan sonraki dönemde mavi kod çağrılarının demografik verileri sunulmuştur. İki yıllık bir dönemi içeren sonuçlara göre; mavi kod çağrılarının %40,09 kardiyak arrest, %23,26 solunum arresti gibi tam endikasyonlu çağrılar olup %34,65 planlı elektif entübasyon, %0,5 damar yolu açılması, %1,50 mekanik ventilatör ayarı talebi gibi göreceli daha az acil tıbbi yardım çağırısı amaçlı olduğu belirlenmiştir.

Tüm çağrılara ulaşma süresi Sağlık Bakanlığı'nın mavi kod çağrılarını için önerdiği 3 dakika süresi içinde yer almış ve KPR uygulanan olgular arasında %33,9 gibi yüksek oranda spontan dolaşımın geri dönmesi sağlanabilmiştir.

Kardiyopulmoner resüsitasyon uygulanan olgularda ilk kardiyak arrest ritim değerlendirmesinde %80,4 olguda şok uygulanmayan ritimler, %19,5 olguda şok uygulanabilen ritim olduğu belirlenmiştir. Kardiyopulmoner resüsitasyon uygulanan olgular arasında %14,8'inde SDGD sağlanmış, %85,1'de ise ölüm gerçekleşmiştir.

Kardiyak arrestler hafta içi / hafta sonu olmasına göre incelendiğinde anlamlı olarak KPR uygulamalarının hafta içi daha çok olduğu ancak bunun sağkalım üzerine bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Uluslararası KPR kayıtları elektronik olarak toplanmakta ve ülke genelinde hastane dışı ve hastane içi kardiyak arrest kayıtlarının girildiği ve tek bir veri tabanında toplanmaktadır. Böylece o ülkede mevcut tüm hastanelerden gelen KPR sonuçlarının toplandığı bir veri tabanı mevcuttur. Resüsitasyon alanında yapılan bilimsel

klirik çalışmalar da bu veri tabanındaki veriler doğrultusunda yapılmaktadır.

Çok etkenli niteliğinden dolayı tıbbi acil sistemlerinden biri olan mavi kod uygulamalarının hasta sonuçları üzerindeki etkilerini incelemek zordur. Hastanelerde mavi kod ekiplerinin çağrı sistemlerinde ve olay yerine hızla ulaşması konularında ciddi gelişmeler sağlanmış olmakla birlikte, bu çağrılara gidildiğinde yapılan müdahalelerin eksiksiz kaydı, kurumların oluşturduğu standart mavi kod formlarının doldurulması ve arşivlenmesi de önemlilik arz eden bir diğer önemli konudur. Bu çalışmada bu konu vurgulanmış ve elde edilen sonuçlar sunulmuştur.

#### KAYNAKLAR

1. Andersen LW, Holmberg MJ, Berg KM, Donnino MW, Granfeldt A. In-hospital cardiac arrest: A review. *JAMA*. 2019;321(12):1200-1210.
2. Nolan JP. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation. *Semin Neurol*. 2017;37:5-12.
3. Thomas H, Diamond J, Vieco A, Chaudhuri S, Shinnar E, Cromer S, et al. Global Atlas of Cardiovascular Disease 2000-2016: The path to prevention and control. *Glob Heart*. 2018;13(3):143-163.
4. Fisher JM. The resuscitation greets: The earliest records. *Resuscitation*. 2000;44(2):79-80.
5. Nadkarni VM, Larkin GL, Peberdy MA, Carey SM, Kaye W, Mancini ME, et al.; National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation Investigators. First documented rhythm and clinical outcome from in-hospital cardiac arrest among children and adults. *JAMA*. 2006;295(1):50-57.
6. Peberdy MA, Kaye W, Ornato JP, Larkin GL, Nadkarni V, Mancini ME, et al. Cardiopulmonary resuscitation of adults in the hospital: A report of 14,720 cardiac arrests from the National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation. *Resuscitation*. 2003;58(3):297-308.
7. Cakulev I, Efimov IR, Waldo AL. Cardioversion: Past, present, and future. *Circulation*. 2009;120(16):1623-1632.
8. Tütüncü Kılıç N, Kuvaki B, Özbilgin Ş, İncesu M. Evaluation of code blue at Dokuz Eylül University Medical Faculty Hospital. *Turk J Reanim*. 2022;1(1):19-34.
9. Hillman K, Parr M, Flabouris A, Bishop G, Stewart A. Redefining in-hospital resuscitation: The concept of the medical emergency team. *Resuscitation*. 2001;48:105-110.
10. 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.
11. Tezcan Keleş G, Özbilgin Ş, Uğur L, Birbiçer H, Akın Ş, Kuvaki B, et al. Evaluation of cardiopulmonary resuscitation conditions in Turkey: Current status of code blue. *Turk J Anaesthesiol Reanim*. 2021;49(1):30-36.
12. 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;367:1912-1920.

13. 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;138:154-163.
14. Topel A, İskit AT. Kardiyopulmoner arreste yönelik oluşturulan mavi kod uygulamasının süreç ve sonuçlarının değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Epidemiyoloji Programı; 2016.
15. Hillman K, Chen J, Cretikos M, Bellomo R, Brown D, Doig G, et al. Introduction of the medical emergency team (MET) system: A cluster-randomized controlled trial. *Lancet*. 2005;365(9477):2091-2097.
16. Cashman JN. In-hospital cardiac arrest: What happens to the false arrests? *Resuscitation*. 2002;53(3):271-276.
17. Eroğlu SE, Onur O, Urgan O, Denizbaşı A, Akoğlu H. Blue code: Is it a real emergency? *World J Emerg Med*. 2014;5(1):20.
18. Özmeye Ö. Bir üniversite hastanesinde mavi kod uygulamasının sonuçları. *Cukurova Med J*. 2017;42(3):446-450.
19. Özbilgin Ş, Çalış B, Çirkinoęlu GG, Kuvaki B. Evaluation of code blue. *Turk J Reanim*. 2023;2(3):94-109.
20. Esen O, Esen HK, Öncül S, et al. Eğitim ve araştırma hastanesinde mavi kod uygulaması ve sonuçlarının değerlendirilmesi. *J Kartal Train Res Hosp*. 2016;27(1):57-61.
21. Kim Y, Lee DS, Min H, Choi YY, Lee EY, Song I, et al. Effectiveness analysis of a part-time rapid response system during operation versus nonoperation. *Crit Care Med*. 2017;45(6):592-599.
22. Perman SM, Stanton E, Soar J, Berg RA, Donnino MW, Mikkelsen ME, et al. Location of in-hospital cardiac arrest in the United States: Variability in event rate and outcomes. *J Am Heart Assoc*. 2016;5(10):e003638.
23. Petrie DA, De Maio V, Stiell IG, Dreyer J, Martin M, O'Brien JA. Factors affecting survival after prehospital asystolic cardiac arrest in a Basic Life Support-Defibrillation system. *CJEM*. 2001;3(3):186-192.
24. Schultz SC, Cullinane DC, Pasquale MD, Magnant C, Evans SR. Predicting in-hospital mortality during cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*. 1996;33(1):13-17.
25. Cem Tosyalı MN. Mavi kod uygulama sonuçlarının değerlendirilmesi. *Saglık Perform Kalite Derg*. 2015;9:66-77.
26. Esen O, Esen HK, Öncül S, et al. Eğitim ve araştırma hastanesinde mavi kod uygulaması ve sonuçlarının değerlendirilmesi. *J Kartal Train Res Hosp*. 2016;27(1):57-61.
27. Çiçekci F, Selçuk Atıcı S. Mavi kod çağrısına bağlı kardiyopulmoner resüsitasyon uygulamaları sonuçlarının değerlendirilmesi. *Genel Tip Derg*. 2013;23(3):70-76.
28. Cooper S, Cade J. Predicting survival in in-hospital cardiac arrests: Resuscitation survival variables and training effectiveness. *Resuscitation*. 1997;35(1):17-22.
29. Özüttürk B, Muhammedoğlu N, Dal E, Çalışkan B. Mavi kod uygulama sonuçlarının değerlendirilmesi. *Med Bull Haseki*. 2015;53(3):204-208.



30. Murat E, Toprak S, Doğan DB, Mordoğan F. The code blue experiences: Gains, problems, and troubleshooting. *Med Sci.* 2014;3(1):1002-1012.
31. Penketh J, Nolan JP. In-hospital cardiac arrest: The state of the art. *Crit Care.* 2022;26(1):376.
32. 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.
33. Nolan JP, Soar J, Smith GB, Gwinnutt C, Parrott F, Power S, Rowan K. Incidence and outcome of in-hospital cardiac arrest in the United Kingdom National Cardiac Arrest Audit. *Resuscitation.* 2014;85:987-992.
34. Stankovica N, Høybye M, Holmberga MJ, Lauridsena GK, Andersen WL. Factors associated with shockable versus non-shockable rhythms in patients with in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation.* 2021;158:166-174.
35. Høybye M, Stankovica N, Lauridsena KG, Holmberga MJ, Andersen WL, Granfeldt A. Pulseless electrical activity vs asystole in adult in-hospital cardiac arrest: Predictors and outcomes. *Resuscitation.* 2021;165:50-57.
36. Hernandoa ASSC, Nieves-Alonsob JM, Mjertanb A, Martínezc DG, Rocad AP. In-hospital cardiac arrest: Incidence, prognostic factors, and results. *Rev Esp Anestesiología Reanim (Engl Ed).* 2023;70(7):373-380.

## RETROSPECTIVE EVALUATION OF CODE BLUE AFTER INITIATION OF ELECTRONIC DATA RECORDING

Sevda CAVADOVA<sup>1</sup>, Şule ÖZBİLGİN<sup>1</sup>, Bahar KUVAKI<sup>1</sup>, Kıvanç YÜKSEL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Anesthesiology and Reanimation, Dokuz Eylül University, Izmir, Turkey

<sup>2</sup>Biostatistics and Medical Informatics, Ege University, Izmir, Turkey

**ORCID IDs of the authors:** S.C. [0009-0000-3204-7661](https://orcid.org/0009-0000-3204-7661); Ş.Ö. [0000-0002-2940-8988](https://orcid.org/0000-0002-2940-8988); B.K. [0000-0002-5160-0634](https://orcid.org/0000-0002-5160-0634); K.Y. [0000-0003-3491-0099](https://orcid.org/0000-0003-3491-0099)

### ABSTRACT

#### Introduction

Keeping complete records of Code Blue applications and ensuring their follow-up is crucial both for hospital quality standards and for our legal responsibility as anesthesiologists. This study aims to evaluate the Code Blue applications through an electronic database. The primary objective is to determine the demographic data of Code Blue calls in our hospital by assessing the reasons for the calls and the locations from which they were made. The secondary objective is to identify factors that may be associated with cardiopulmonary arrest.

#### Methods

This study was conducted at Dokuz Eylül University Faculty of Medicine Hospital. Code Blue calls, and applications from January 2021 to January 2023 were retrospectively evaluated over a 2-year period. The demographic characteristics of Blue Code calls and features related to resuscitation efforts were examined.

#### Results

Data from 474 calls were included and analyzed. Of these calls, 272 (57.38%) involved outpatients, while 202 (42.62%) were related to inpatients. Among inpatients, cardiopulmonary resuscitation (CPR) was performed on 128 patients (63.36%). Of these, 103 patients exhibited a non-shockable initial cardiac arrest rhythm, while 25 had a shockable rhythm. The return of spontaneous circulation (ROSC) rate was 20% (5 patients) for shockable rhythms and 13.59% (14 patients) for non-shockable rhythms, with no statistically significant difference between the two groups. Nineteen patients survived following CPR, while 109 patients died. CPR duration was significantly shorter in patients with shockable rhythms compared to those with non-shockable rhythms (15.54±8.43 vs. 30.19±15.94 minutes). A statistically significant difference was found when comparing CPR durations between patients who achieved ROSC and those who died. According to the data obtained from electronic records, the in-hospital cardiac arrest rate was found to be 1.6 per 1,000 patients.

#### Conclusion

Significant progress has been made in hospitals regarding the call systems and rapid response of Code Blue teams. However, it is crucial to ensure the complete documentation of interventions

made during these calls and the completion and archiving of standard Code Blue forms created by the institutions. Only in this way will it be possible to implement remedial and corrective measures for current practices and improve the quality of the Code Blue procedure.

**Keywords:** Code blue, cardiopulmonary resuscitation, in-hospital cardiac arrest.

### INTRODUCTION

Increased survival and good neurological prognosis after cardiopulmonary arrest can only be increased by timely and correct interventions. Therefore, all healthcare workers should be sensitive and knowledgeable about cardiopulmonary resuscitation (CPR), and code blue systems should be established in the hospital<sup>(1,2)</sup>.

According to World Health Organisation data, 17 million deaths occur worldwide annually, and 25% of these are sudden cardiac arrests<sup>(3)</sup>. The outcomes after in-hospital cardiac arrest are generally poor. In the UK, the survival rate until hospital discharge has been reported to be less than 20%<sup>(4)</sup>. In the United States of America, in-hospital cardiac arrest has been reported to be approximately 200 thousand per year. After hospital discharge, survival rates vary between 7-26%<sup>(5-6)</sup>.

A rapid and effective intervention reveals the importance of code blue. Although it is used under different names worldwide, in-hospital intervention teams, which are established for a common purpose, are known as "Code Blue" activation in Turkey and are the teams that reach and intervene in the arrest area by predetermined persons. All over the world, code blue is expressed in the same colour, and there is a call system known as "Code Blue," which is based on the principle of activating the call announcement system with a standard number (2222). The Ministry of Health wants the system to be used in all hospitals in Turkey. The primary purpose of the code blue application is to perform CPR by a team with knowledge and competence in line with the needs of patients who are being treated in healthcare institutions as soon as possible and in accordance with the guidelines on a 24/7 basis<sup>(7)</sup>.

In many hospitals without a separate "Medical Emergency Team",

the "Code Blue" call is activated for medical emergencies other than cardiac arrest. It is very important that the records of Code Blue applications are made entirely, not lost, and that the patient is followed up afterward, both in terms of hospital quality standards and the legal responsibility of us anaesthesiologists. Nowadays, when technology is advancing and artificial intelligence is being used in various fields of medical science, Code Blue records should also be made electronically and stored on the computer system without being lost. For this purpose, electronic recording systems should be established in all hospitals in our country.

In general, Code Blue aims to provide an effective and rapid response. In this way, survival rates 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**

This study was conducted at Dokuz Eylül University Faculty of Medicine Hospital after approval of the Non-Interventional Research Ethics Committee (Decision no: 2023/06-20). Code blue calls and practices during the 2-year period between January 2021 and January 2023 were retrospectively evaluated.

**Code Blue Procedure**

Our hospital's code blue system is activated by coding the extension phone number 2222, which is reflected on two separate devices. There are two separate code blue teams in our hospital. Blue codes given for non-admitted patients/persons in the hospital who may come from the hospital garden, polyclinics, imaging centre or corridors, other than inpatient clinical wards, fall on the pagers of the code blue team consisting of an emergency physician and a paramedic. Calls for this group are defined as 'non-admitted' in the findings section. The code blue calls from the clinical wards with hospitalised patients fall on the pagers of the other code blue team. After all interventions are completed, the code blue (CPR) registration form is filled in. As of January 2021, the information in the Code Blue form has been recorded electronically, and the "Hospital Information Management System (PROBEL A.Ş.)" has been opened for entries. Code blue information is recorded in an electronic environment. In this way, after the electronic registration system started and it was ensured that the records were made securely, the "Code Blue Registration Form," which was made in writing and in 2 copies of the paper, was replaced by the electronic registration system model.

**Evaluation of Code Blue Information:** In this study, electronically recorded data were analysed under the following headings.

**Primary outcome:** Call information; call time, call reason, arrival time, patient demographic data.

**Secondary outcome:** Cardiopulmonary resuscitation information; practices performed before and after the code blue team arrived at the scene; first cardiac arrest rhythm, duration of CPR. After CPR was terminated; whether spontaneous circulation returned and the last status of the patient was recorded. The duration of intensive care and hospitalisation were also evaluated.

**Statistical Analysis**

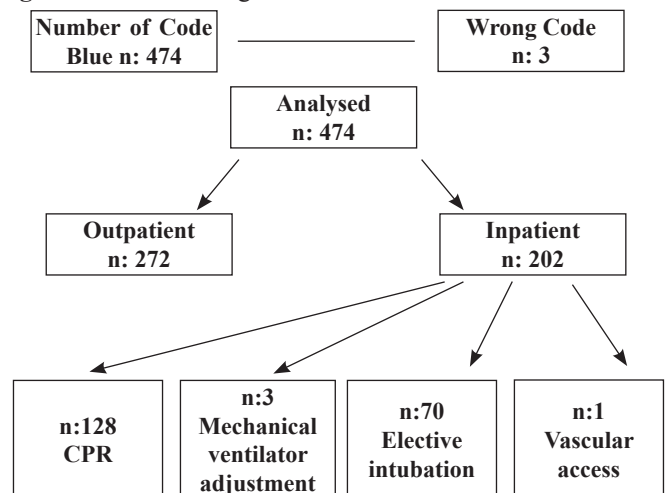
Statistical analyses of the data obtained in the study were performed with SPSS (Statistical Package For Social Sciences, Chicago, IL, USA) 24.0 package programme. Frequent data were expressed as number (n) and percentage (%). In statistical analysis; Chi-square and Fisher's exact test were used to analyse the data obtained by counting. Continuous data obtained by measurement were shown as mean±standard deviation. The evaluation of the data with continuous values in terms of regular distribution patterns was performed using 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 analyse the data with continuous values. Statistical significance value was taken as p< 0.05 in all comparisons.

**RESULTS**

During a 2-year period between January 2021 and January 2023, 474 code blue calls were included in the study. It was determined that 272 (57.38%) of the calls were for outpatients without hospitalisation and 202 (42.61%) were for inpatients. The number of wrong calls was 3. Incorrect calls were not included in the study analysis

It was determined that 81 (40.09%) of 202 blue code calls were for cardiac arrest, 47 (23.26%) for respiratory arrest, 70 (34.65%) for planned endotracheal intubation (ETT) in a patient with deteriorating general condition, 3 (1.50%) for mechanical ventilator setting and 1 (0.50%) for vascular access. These data are shown in the Consort Diagram (Figure 1).

**Figure 1: Consort Diagram**



The interventions made until the arrival of the code blue team and their rates are shown in Table 1.

**Table 1:** Interventions until the code blue team arrives

	n (%)
<b>Oxygen mask</b>	186 (%92.08)
<b>EKG monitoring</b>	170 (%84.16)
<b>Intravenous route</b>	168 (%83.17)
<b>Cardiac compression</b>	128 (%63.4)
<b>Adrenaline</b>	28 (%13.86)
<b>Atropine</b>	27 (%13.37)
<b>ETT trial</b>	21 (%10.40)
<b>Defibrillation</b>	6 (%2.97)
<b>None</b>	3 (%1.49)

Calls for patients who were not hospitalised were also evaluated as code blue calls directed to the paramedic team. When the code blue calls for a total of 272 cases without hospitalisation were analysed; 96 (35.3%) syncope, 41 (15.1%) pre-syncope, 31 (11.4%) impaired consciousness, 22 (8.1%) collapse, 15 (5.5%) palpitations, 15 (5.5%) shortness of breath, 10 (3.7%) respiratory failure, 7 (2.6%) for dizziness, 12 (4.4%) for seizure, 3 (1.1%) for cardiac arrest, 19 (7.0%) for other reasons and 1 (0.3%) for intravenous access. Among the calls made for patients who were not hospitalised, it was determined that three calls were made for cardiac arrest (3 patients who went for intubation assistance while CPR was applied in paediatric and adult emergency departments), and 10 calls were made while CPR was applied due to respiratory arrest (5 patients in endoscopy unit, 2 patients in interventional radiology and 3 patients in radiology unit) and a total of 13 patients were hospitalised in the relevant services after blue code intervention and patient follow-up was continued.

When all code blue calls were evaluated, 231 (48.73%) and 243 (51.26%) of the patients were female and male, respectively. The mean age of the patients was 59.81±20.26 years. The mean age of the female patients was 55.96±21.63 years and the mean age of the male patients was 63.48±18.17 years. A statistically significant difference was found between male and female patients regarding mean age (p=0.001).

The mean arrival time of the code blue team to the scene was 3.32±0.56 minutes for patients without hospitalisation and 3.60±0.82 minutes for patients with hospitalisation. The areas where code blue was given and their rates are shown in Table 2. It was determined that 10 (5.0%) of the calls were from places where code blue calls should not be made, such as the coronary intensive care unit, and these calls were for patients who could not be endotracheally intubated during cardiac arrest.

**Table 2:** Places where code blue was called in hospitalised patients

Places given Code Blue	n	%
Orthopaedics	36	17.8
General Surgery	23	11.4
Neurology	20	9.9
Neurosurgery	7	3.5
Chest diseases	14	6.9
Gastroenterology/Rheumatology	3	1.5
Obstetrics and Gynaecology	1	0.5
Cardiovascular Surgery	1	0.5
Cardiology service	2	1.0
Coronary Intensive Care Unit	10	5.0
Ear Nose Throat	1	0.5
Oncology	7	3.5
Infection	10	5.0
Haemodialysis	1	0.5
Urology	6	3.0
Haematology	6	3.0
Dermatology	2	1.0
Pandemic	26	12.9
Thoracic surgery	3	1.5
Nephrology	2	1.0
General internal medicine	1	0.5
Other	20	9.9
<b>Total</b>	<b>202</b>	<b>100</b>

The time distribution of code blue calls is shown in Table 3. When the data were analysed, it was determined that weekend night calls were statistically significantly higher than weekday night calls (p<0.001).

**Table 3:** Distribution of Code Blue calls between weekdays and weekends / on and off hours

	Weekdays n (%)	Weekend n (%)	Total n (%)
08:00-16:00	86 (%61.00)	20 (%32.79)	106 (%52.4)
16:00-08:00	55 (%39.00)	41 (%67.21)	96 (%47.52)
<b>Total</b>	<b>141 (%100)</b>	<b>61 (%100)</b>	<b>202 (%100)</b>

Chi-square test, (p<0.001).

Examination of the variables associated with CPR characteristics, spontaneous return of circulation (ROSC) and death in 128 (71.2%) patients who underwent CPR among a total of 202 code blue calls are presented in Table 4.

**Table 4:** Characteristics of the patients and CPR results

	Achievement (ROSC)			p
	Total n (%)	Successful n (%)	Failed n (%)	
Age (years) (mean±SD)	70.52±16.49	69.52±14.38	70.69±16.88	0.776
<b>Gender</b>				
Male	85 (66.4)	13 (10.2)	72 (56.3)	0.533
Female	43 (33.6)	6 (4.7)	37 (28.9)	
Arrived time of code blue (min)	3.60±0.82	3.68±0.86	3.58±0.81	0.57
<b>Attempts made until the Code Blue team arrived</b>				
Intravenous route	109 (85.2)	17 (13.3)	92 (71.9)	0.566
Cardiac compression	128 (100)	19 (14.8)	109 (85.2)	0.016
ECG monitoring	111 (86.7)	16 (12.5)	95 (74.2)	0.727
ETT	12 (9.4)	2 (10.5)	10 (9.2)	0.852
Defibrillation	6 (3)	0 (97)	6 (3)	0.295
<b>First monitored rhythm</b>				
Shocked rhythm (nVT/VF)	25 (19.5)	5 (3.9)	20 (15.6)	0.419
Rhythm without shock	103(80.5)	14 (10.9)	89 (69.5)	
<b>Arrest time</b>				
Night (20.00-08.00)	62 (48.4)	8 (6.3)	54 (42.2)	0.550
Daytime (08.00-20.00)	66 (51.6)	11 (8.6)	55 (43.0)	
Weekdays	84 (65.6)	13 (10.2)	71 (55.5)	0.781
Weekend	44 (34.4)	6 (4.7)	38 (29.7)	
Length of hospital stay before cardiac arrest (days) (mean±SD)	6.40±5.81	6.64±6.55	6.33±5.63	0.816
<b>CPR time (min)</b>	27.12±15.84	15.54±8.43*	30.19±15.94*	<0.001
<b>Comorbidities</b>				
Kardiyovaskuler	115 (89.8)	16 (12.5)	99 (77.3)	0.378
Nörolojik	37 (28.9)	4 (3.1)	33 (25.8)	0.585
Pulmoner	99 (77.3)	15 (11.7)	84 (65.6)	0.856
Renal	22 (17.2)	4 (3.1)	18 (14.1)	0.741
Diğer	100 (78)	16 (12.5)	84 (65.6)	0.487

\*:  $p < 0.05$

When the duration of CPR was analysed for patients whose spontaneous circulation was restored, it was found to be 15.54± 8.43 minutes (Table 4). When the CPR time of the patients who died after cardiopulmonary resuscitation was analysed, it was determined as 30.19± 15.94 minutes. When the duration of CPR was analysed in patients whose spontaneous circulation was restored and in patients who died, statistical significance was found ( $p < 0.001$ ).

When the duration of hospitalisation before cardiac arrest in patients who underwent cardiopulmonary resuscitation was analysed, it was found that the mean duration of hospitalisation before a cardiac arrest was 6.64±6.55 days in patients who received CPR and 6.33±5.63 days in patients who were evaluated as death after CPR. No statistical significance was found in terms of the duration of hospitalisation before arrest among the patients who received cardiopulmonary resuscitation ( $p: 0.816$ ).

## DISCUSSION

All data included in this study were obtained from electronic records made through the "Hospital Information Management System (PROBEL A.Ş)", which was installed in the last months of 2020 and has been actively operating since the first month of 2021. During the 2 years covering the study, CPR was applied to 138 cardiac arrest cases in code blue calls. Dokuz Eylül University Faculty of Medicine Hospital has 925 beds. The number of Intensive Care beds is 106. The total number of patients hospitalised in 2021-2022 was 85830. In-hospital cardiac arrest rate was found to be 1.6 per 1000 patients. The fact that this rate is higher than the rate of 0.57 obtained in the previous study<sup>(8)</sup> may be because the data records are made regularly and not lost after the electronic recording system. Because in previous years, although one copy of the code blue (CPR) registration form was collected in the patient file and the other copy in the code blue team or in the secretariat deemed appropriate by the team, sometimes there were undesirable situations such as loss or lack of documents even from patient files or secretariat. The way to prevent this was to be able to provide a data entry via computer, not a paper form. This necessity, which should be in today's technology, has been successfully initiated and carried out in our hospital.

In-hospital responses to cardiac arrest vary across institutions and time. Many centres have systems in place to ensure that a specialised team responds to the scene after cardiac arrest. These are emergency teams or rapid response teams, which are sometimes available for cardiac arrest and sometimes for intervention to patients whose condition worsens<sup>(9-10)</sup>. According to a survey conducted in our country, 97.6% of hospitals have a code 2222 blue code system for in-hospital cardiac arrests<sup>(11)</sup>. Although they have different names, cardiac arrest intervention teams show standardisation in many countries. However, despite standardization, survival rates after resuscitation vary. 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 important factor in resuscitation success<sup>(12)</sup>. There are studies showing that survival in in-hospital cardiac arrest is higher in hospitals with specialised teams responding only to cardiac arrest<sup>(13)</sup>. Other factors affecting resuscitation success include successful task distribution in the team, trained team members, and good communication<sup>(13)</sup>.

In many studies in which code blue applications were investigated, it was found that the majority of code blue calls were non-arrest calls, and this finding is similar to the results of many other code blue studies<sup>(14,15)</sup>. The majority of non-arrest calls are false calls. In a study evaluating the effectiveness of emergency response teams, it was observed that only 30% of the calls were real arrest calls and met the code blue criteria<sup>(15)</sup>. In our study, after excluding false codes, 40.09% of the calls were cardiac arrest, and 23.26% were respiratory arrest, which were real emergencies requiring code blue activation, and these rates were found to be compatible with those in the literature.

In the study by Cashman et al. 878 emergency codes were analysed in a 22-month period and a total of 6.71% false code call data were found. It was noted that the most common reason for a wrong call was arrhythmia, and another important reason was seizure<sup>(16)</sup>.

Study of Eroglu et al.<sup>(17)</sup>, which included 5-month studies in 2012, 89 code blue notifications were included in the study, and 81 (91%) of them were found to be wrong codes. In this study, the reasons for incorrect codes were found as healthcare workers' anxiety about the patient (24.7%), conversion (20.2%), change in mental status (20.2%), chest pain (13.5%), and presyncope (12.4%). In the retrospective study of Özmete (18) in 2017, 5 (3.2%) of 154 code blue notifications were evaluated as incorrect codes.

In our study, misdiagnosing, feeling unwell and simple falls were considered as false activations. The blue codes given in the non-admitted patient group intervened by the emergency paramedic team frequently consisted of syncope, collapse with chest pain, seizures, and falls. If the blue codes given for critically ill patients whose general condition deteriorated and who did not have access to vascular access, and the blue code activations made in critical events in respiratory follow-up of patients monitored on mechanical ventilators in the ward are accepted as the correct indication because there is no medical emergency team other than the blue code team in our hospital, it can be interpreted as "correct activation" at a higher rate compared to the literature. From this point of view, the reason why our "wrong call" rate is lower in our hospital compared to the literature may be that our current blue code applications have been switched to the blue code system as a continuation of the previous emergency anaesthesia phone calls. Thus, it has been proven with the available data that the code blue calls made both due to cardiac arrest, and other emergency medical aid requests functioned in accordance with their purpose. Another reason for the low rate of false calls in our hospital can be considered as a positive result of regular and continuous code

blue trainings during the year. Because in our previous study, in which in-hospital code blue calls were analysed for 4 years covering the years 2015-2019, we found that 35 of the total 372 calls were recorded as false calls and this rate was 9.40%<sup>(19)</sup>. After 2019, it was ensured that the in-hospital code blue training, which previously existed, was continued regularly throughout the year. A large instructor staff consisting of faculty members, specialists, and assistant doctors, as well as accompanying education officer nurses, is formed and all non-medical staff working in the hospital are provided with both a theoretical presentation including when to activate the code blue call and what to do until the professional team arrives, and basic life support and automatic external defibrillator use training with a mannequin. These trainings also provide a standardisation for university hospital quality audits. As a result, in the study in which 127 code blue cases were evaluated for the years 2019-2021<sup>(8)</sup>, this rate was found to be 5.5% and 0.6% false call rates in the current study. False call rates have been decreasing over the years in our institution, which is a university hospital.

In our study, the mean age of patients who underwent CPR was 70.52±16.49 years. The mean age of females was 65.39±19.00 years, and the mean age of males was 62.32±20.37 years. No statistically significant difference was found between male and female patients in terms of mean age. In studies conducted in Turkey, the mean age is between 62 and 72 years<sup>(20)</sup>.

Kim and et al.<sup>(21)</sup>, the mean age of those who underwent CPR was found to be 68.8±14.4 years. In the study of Perman et al.<sup>(22)</sup>, cases in which cardiac arrest developed in patients hospitalised in the ward and intervened were examined and the mean age was found to be 69 years. Petrie et al. evaluated out-of-hospital arrest cases and the mean age was found to be 68 years<sup>(23)</sup>. It was observed that there was no significant difference between the literature and our study.

Code blue calls were mostly made in orthopaedics 36 (17.8%) and general surgery 23 (11.4%) wards. 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 of data records of 90,000 patients in which 23 previous studies were analysed, advanced age (<70 years), malignancy and renal disease comorbidity, and male gender were shown to be factors decreasing survival. In our study, unlike this meta-analysis, there was no difference between gender and survival. However, older age and more calls received from services with more comorbidities affect survival. Nevertheless, the discharge rate of our patients who underwent CPR was 14.84%, which is similar to the 30-day survival rates in the literature<sup>(24)</sup>.

In both retrospective studies published by Tosyalı et al.<sup>(25)</sup> and Esen et al.<sup>(26)</sup> in 2016, it was observed that the most common place of code blue call was the internal medicine service. In the retrospective study conducted by Faruk Çiçekçi et al. presenting

data from our country, it was observed that coronary intensive care was in the first place with 29.2%<sup>(27)</sup>. In our study, 10 of a total of 128 calls accepted as correct belonged to coronary intensive care unit. These calls were for patients in whom endotracheal intubation could not be performed during cardiac arrest.

When the time taken by the code blue team to reach the scene was analysed, the mean time to reach the scene was 3.60±0.82 minutes for hospitalised patients. The time taken to reach the patient after the code blue is given is important in survival. According to a study<sup>(28)</sup>, survival was 44.5% in patients in whom resuscitation was started before 3 minutes, whereas survival was 19.5% in patients in whom resuscitation was started after more than 3 minutes. Considering the size of our hospital, the time to reach the scene for code blue is standard. In order to ensure this, two separate code blue teams were formed after the physical conditions of the institution were mapped. After the teams receive the call in large hospitals, the team that first evaluates the patient must approach the patient whose condition deteriorates until the code blue team arrives and applies the basic-advanced life support steps correctly. In addition, expressing the scene of the incident precisely after the call is given and not distracting the code blue team with unnecessary/incorrect codes increase the success of resuscitation. For CPR, where every minute is very important, no delay in starting the intervention and starting the intervention before the code blue team arrives contribute to survival.

In the study conducted by Özütlük et al. it was determined that 62.7% of the code blue calls were made during off-hours<sup>(29)</sup>. In the study conducted by Emin Murat et al. it was reported that the most common time period for code blue calls was 22-23 hours and the rate of application during off-hours was 56%<sup>(30)</sup>. When the time of the code blue call was compared with the accuracy of the code blue call, a statistically significant correlation was found, and it was found that the blue codes outside of working hours were more accurate. Therefore, it is concluded that the code blue system should be based on a 7/24 basis. In our hospital, the code blue radio phone is carried by the responsible physician during and outside working hours, and he/she tries to reach the scene as soon as possible after the call.

In our study, when the hours of code blue calls during the day were analysed, 55 (39%) code blue calls were given between 16:00-08:00 on weekdays, 20 (32.79%) between 08:00-16:00 on weekends, 41 (67.21%) code blue calls were given between 16:00-08:00 and the total number of out-of-hours codes was 116 (57.4%). When the data were analysed, it was determined that weekend night calls were statistically significantly higher than weekday night calls according to the total number of blue code calls. In the present study, although it was found that the return of spontaneous circulation was less in cardiac arrest cases at night compared to cases, this difference was not statistically significant. It was observed that the results of CPR application on weekdays and weekends did not have a statistically significant relationship with survival.

When we look at the results of two separate studies conducted previously in our hospital, in which 337 cases, including the years 2014-2019 and 127 code blue cases for the years 2019-2021, were evaluated. In the evaluation of the time interval of cardiac arrest cases in the study, including the years 2019-2021, no statistical significance was found between weekdays and weekends when the CPR results of the cases in terms of time were examined. In the results of the study including the years 2014-2019, we see that there are similar results to this study<sup>(8)</sup>.

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. In particular, ECG monitoring provides information about haemodynamics in patients with deteriorating condition and is important in differentiating whether the rhythm is shockable or non-shockable in pulseless patients. ECG monitoring should be performed in all patients with deteriorating condition or cardiac arrest.

It is known that the first rhythm seen more frequently in in-hospital cardiac arrests is the non-shockable rhythm<sup>(31,32)</sup>. Survival until hospital discharge is only 10% in patients with a rhythm without shock, whereas this rate is approximately 50% in patients whose first rhythm is shockable<sup>(32,33)</sup>. Unfortunately, the rate of patients with an initial shockable rhythm is only 20%. In a study by Stankovica et al.<sup>(34)</sup> in which the results of 2780 cardiac arrests were analysed, the rate of ROSC was found to be 80% in 639 patients whose initial rhythm was shockable and 41% in 2783 patients whose initial rhythm was non-shockable. In in-hospital cardiac arrest patients, it was found that the predictors of the initial shockable rhythm included witnessed arrest and specific cardiac diseases in monitored patients, while older age, female gender and specific non-cardiovascular diseases were predictors of the initial non-shockable rhythm. It was reported that the first rhythm being a shockable rhythm and having ROSC were strongly associated with 30-day and one-year survival<sup>(34)</sup>. In another study, when the first rhythm in cardiac arrest was compared between asystole and NEA, if the first rhythm was NEA, it was associated with higher ROSC, but there was no difference on long-term survival of 30 days and one year<sup>(35)</sup>. In the same study, the relationship between the first rhythm and comorbidities was evaluated, and it was reported that there was no relationship between most of the comorbidities and the first cardiac arrest rhythm. Pulmonary disease, obesity and gastrointestinal cancer were found to be associated with initial asystole, but ischaemic heart disease and cardiac arrhythmias other than atrial fibrillation/flutter were found to be associated with NEA. Hypertension was also reported to be associated with cardiac arrest and comorbidities in another study. In the results of in-hospital cardiac arrests performed in a cohort similar to our study in a university hospital in Spain, it was found that the most common comorbidity associated with cardiac arrest was arterial hypertension, with a rate of 63.64%<sup>(36)</sup>. In this study,

it was found that only 15.9% of the patients with cardiac arrest had a shockable rhythm. In our study, although no significant result was found between comorbidities and the rate of CPR, in the evaluation of the first rhythm in patients who underwent CPR, non-shockable rhythms were found in 80.4%, and shockable rhythms were found in 19.6%. ROSC was detected in 20.0% of the cases in which shock was applied as the first rhythm. ROSC was observed in 13.6% of the cases in which shock was not applied as the first rhythm and CPR resulted in exitus in 86.4% of the cases. There was no statistical significance between the first cardiac arrest rhythm evaluated and ROSC.

### CONCLUSION

In this study, demographic data of code blue calls in the period after the introduction of electronic code blue records were presented. According to the results, including a two-year period it was determined that 40.09% of the code blue calls were for full indications such as cardiac arrest 23.26% for respiratory arrest and 34.65% planned elective intubation, 0.5% vascular access, and 1.50% mechanical ventilator setting request.

The time to reach all calls was within the 3 minutes recommended by the Ministry of Health for code blue calls, and spontaneous circulation was restored at a high rate of 33.9% among the patients who received CPR.

In the evaluation of the first cardiac arrest rhythm in patients who underwent cardiopulmonary resuscitation, it was determined that 80.4% had rhythms without shock and 19.5% had rhythms with shock. Among the patients who received cardiopulmonary resuscitation, ROSC was achieved in 14.8%, and death occurred in 85.1%.

When the cardiac arrests were analysed according to weekdays/weekends, it was found that CPR applications were performed significantly on weekdays, but this had no effect on survival.

International CPR records are collected electronically and collected in a single database where out-of-hospital and in-hospital cardiac arrest records are entered throughout the country. Thus, there is a database where CPR results from all hospitals in that country are collected. Scientific clinical studies in the field of resuscitation are also carried out in line with the data in this database.

Due to its multifactorial nature, it is difficult to analyse the effects of code blue applications, one of the medical emergency systems, on patient outcomes. Although serious improvements have been achieved in the call systems of code blue teams in hospitals and their rapid access to the scene, complete recording of the interventions made when these calls are made, filling and archiving the standard code blue forms created by the institutions is another important issue. In this study, this issue is emphasised, and the results obtained are presented.

### REFERENCES

1. Andersen LW, Holmberg MJ, Berg KM, Donnino MW, Granfeldt A. In-hospital cardiac arrest: A review. *JAMA*. 2019;321(12):1200-1210.
2. Nolan JP. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation. *Semin Neurol*. 2017;37:5-12.
3. Thomas H, Diamond J, Vieco A, Chaudhuri S, Shinnar E, Cromer S, et al. Global Atlas of Cardiovascular Disease 2000-2016: The path to prevention and control. *Glob Heart*. 2018;13(3):143-163.
4. Fisher JM. The resuscitation greats: The earliest records. *Resuscitation*. 2000;44(2):79-80.
5. Nadkarni VM, Larkin GL, Peberdy MA, Carey SM, Kaye W, Mancini ME, et al.; National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation Investigators. First documented rhythm and clinical outcome from in-hospital cardiac arrest among children and adults. *JAMA*. 2006;295(1):50-57.
6. Peberdy MA, Kaye W, Ornato JP, Larkin GL, Nadkarni V, Mancini ME, et al. Cardiopulmonary resuscitation of adults in the hospital: A report of 14,720 cardiac arrests from the National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation. *Resuscitation*. 2003;58(3):297-308.
7. Cakulev I, Efimov IR, Waldo AL. Cardioversion: Past, present, and future. *Circulation*. 2009;120(16):1623-1632.
8. Tütüncü Kılıç N, Kuvaki B, Özbilgin Ş, İncesu M. Evaluation of code blue at Dokuz Eylül University Medical Faculty Hospital. *Turk J Reanim*. 2022;1(1):19-34.
9. Hillman K, Parr M, Flabouris A, Bishop G, Stewart A. Redefining in-hospital resuscitation: The concept of the medical emergency team. *Resuscitation*. 2001;48:105-110.
10. 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.
11. Tezcan Keleş G, Özbilgin Ş, Uğur L, Birbiçer H, Akın Ş, Kuvaki B, et al. Evaluation of cardiopulmonary resuscitation conditions in Turkey: Current status of code blue. *Turk J Anaesthesiol Reanim*. 2021;49(1):30-36.
12. 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;367:1912-1920.
13. 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;138:154-163.
14. Topel A, İskit AT. Kardiyopulmoner arreste yönelik oluşturulan mavi kod uygulamasının süreç ve sonuçlarının değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Epidemiyoloji Programı; 2016.
15. Hillman K, Chen J, Cretikos M, Bellomo R, Brown D, Doig G, et al. Introduction of the medical emergency team (MET) system: A cluster-randomized controlled trial. *Lancet*. 2005;365(9477):2091-2097.



16. Cashman JN. In-hospital cardiac arrest: What happens to the false arrests? *Resuscitation*. 2002;53(3):271-276.
17. Eroglu SE, Onur O, Urgan O, Denizbaşı A, Akoğlu H. Blue code: Is it a real emergency? *World J Emerg Med*. 2014;5(1):20.
18. Özmete Ö. Bir üniversite hastanesinde mavi kod uygulamasının sonuçları. *Cukurova Med J*. 2017;42(3):446-450.
19. Özbilgin Ş, Çalış B, Çirkinoglu GG, Kuvaki B. Evaluation of code blue. *Turk J Reanim*. 2023;2(3):94-109.
20. Esen O, Esen HK, Öncül S, et al. Eğitim ve araştırma hastanesinde mavi kod uygulaması ve sonuçlarının değerlendirilmesi. *J Kartal Train Res Hosp*. 2016;27(1):57-61.
21. Kim Y, Lee DS, Min H, Choi YY, Lee EY, Song I, et al. Effectiveness analysis of a part-time rapid response system during operation versus nonoperation. *Crit Care Med*. 2017;45(6):592-599.
22. Perman SM, Stanton E, Soar J, Berg RA, Donnino MW, Mikkelsen ME, et al. Location of in-hospital cardiac arrest in the United States: Variability in event rate and outcomes. *J Am Heart Assoc*. 2016;5(10):e003638.
23. Petrie DA, De Maio V, Stiell IG, Dreyer J, Martin M, O'Brien JA. Factors affecting survival after prehospital asystolic cardiac arrest in a Basic Life Support-Defibrillation system. *CJEM*. 2001;3(3):186-192.
24. Schultz SC, Cullinane DC, Pasquale MD, Magnant C, Evans SR. Predicting in-hospital mortality during cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*. 1996;33(1):13-17.
25. Cem Tosyalı MN. Mavi kod uygulama sonuçlarının değerlendirilmesi. *Saglik Perform Kalite Derg*. 2015;9:66-77.
26. Esen O, Esen HK, Öncül S, et al. Eğitim ve araştırma hastanesinde mavi kod uygulaması ve sonuçlarının değerlendirilmesi. *J Kartal Train Res Hosp*. 2016;27(1):57-61.
27. Çiçekci F, Selçuk Atıcı S. Mavi kod çağırısına bağlı kardiyo-pulmoner resüsitasyon uygulamaları sonuçlarının değerlendirilmesi. *Genel Tıp Derg*. 2013;23(3):70-76.
28. Cooper S, Cade J. Predicting survival in in-hospital cardiac arrests: Resuscitation survival variables and training effectiveness. *Resuscitation*. 1997;35(1):17-22.
29. Özüttürk B, Muhammedoğlu N, Dal E, Çalışkan B. Mavi kod uygulama sonuçlarının değerlendirilmesi. *Med Bull Haseki*. 2015;53(3):204-208.
30. Murat E, Toprak S, Doğan DB, Mordoğan F. The code blue experiences: Gains, problems, and troubleshooting. *Med Sci*. 2014;3(1):1002-1012.
31. Penketh J, Nolan JP. In-hospital cardiac arrest: The state of the art. *Crit Care*. 2022;26(1):376.
32. 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.
33. Nolan JP, Soar J, Smith GB, Gwinnutt C, Parrott F, Power S, Rowan K. Incidence and outcome of in-hospital cardiac arrest in the United Kingdom National Cardiac Arrest Audit. *Resuscitation*. 2014;85:987-992.
34. Stankovica N, Høybye M, Holmberga MJ, Lauridsena GK, Andersen WL. Factors associated with shockable versus non-shockable rhythms in patients with in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2021;158:166-174.
35. Høybye M, Stankovica N, Lauridsena KG, Holmberga MJ, Andersen WL, Granfeldt A. Pulseless electrical activity vs asystole in adult in-hospital cardiac arrest: Predictors and outcomes. *Resuscitation*. 2021;165:50-57.
36. Hernandoa ASSC, Nieves-Alonsob JM, Mjertanb A, Martínezc DG, Rocad AP. In-hospital cardiac arrest: Incidence, prognostic factors, and results. *Rev Esp Anestesiol Reanim (Engl Ed)*. 2023;70(7):373-380.

## BOĞULMA RESÜSİTASYONU: PEDIATRİK OLGU SUNUMU

Recep GÖKÇE<sup>1</sup>, Eşe Eda Turanlı<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katip Çelebi Üniversitesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, İzmir, Türkiye

<sup>2</sup>Denizli Devlet Hastanesi, Çocuk Yoğun Bakım Kliniği, Denizli, Türkiye

**Yazarların ORCID Kimlikleri:** R.G. [0000-0001-5110-9100](https://orcid.org/0000-0001-5110-9100); E.E.T. [0000-0001-5876-0510](https://orcid.org/0000-0001-5876-0510)

### ÖZET

Boğulma, sıvı içerisine batma veya dalmaya bağlı solunum fonksiyonunun bozulması ve bunu takip eden sorunlar tablosudur. Tüm dünyada önde gelen ve önlenebilir ölüm nedenlerinden birisidir. Bazı vakalarda suda boğulmaya bağlı arrestten sonra erken başlatılan etkili kardiyopulmoner resüsitasyon ve etkin yoğun bakım tedavisi ile, nörolojik hasar oluşmadan sağkalımı sağlanmaktadır. Bu yazıda, kötü prognoz kriterleri ile çocuk yoğun bakıma kabul ettiğimiz hastamızı ve nörolojik sekelsiz taburcu ettiğimiz olguyu sunmayı amaçladık.

**Anahtar kelimeler:** Boğulma, pediatri, yoğun bakım

### ABSTRACT

Drowning is the deterioration of respiratory function due to immersion or submersion in liquid and the problems that follow. It is one of the leading and preventable causes of death worldwide. In some cases, effective cardiopulmonary resuscitation initiated early after drowning arrest and effective intensive care treatment result in survival without neurologic damage. In this article, we aimed to emphasize that we discharged our patient who was admitted to pediatric intensive care unit with poor prognosis criteria without any neurological sequelae.

**Keywords:** Drowning, pediatric, intensive care

### GİRİŞ

Tüm dünyada önde gelen ve önlenebilir ölüm nedenlerinden biri olan suda boğulma, sıvı ortamda kalmaya bağlı asfiksi sonrası 24 saat içerisindeki ölüm olarak tanımlanmış, 24 saatten sonra yaşayan hastalar için ise boğulayazma terimi kullanılmıştır. Geçmişte kullanılan boğulayazma, kuru/ıslak boğulma gibi tanımlar günümüzde kullanılmamaktadır. Bu anlam karmaşası 2002 yılında Amsterdam'da toplanan Dünya Suda Boğulma Kongresi'nde (World Congress on Drowning) ortadan kaldırılmış, boğulmanın tanımı "herhangi bir sıvıda batma veya sıvıya maruz kalma ya da dalıp çıkma nedeniyle gelişen solunum yetmezliği durumu" şeklinde yapılmıştır. Kılavuzda "boğulayazma, kuru boğulma, ıslak boğulma, aktif veya pasif boğulma, tuzlu su veya tatlı suda boğulma" gibi hatalı terminolojinin kullanılmaması gerektiği ve boğulmalarda mekanizmanın hipoksi ve buna bağlı kardiyak arrest olduğu vurgulanmıştır<sup>(1)</sup>.

Dünya genelinde suda boğulmalar ciddi bir halk sağlığı sorunu

olup, her yıl yaklaşık 360.000 kişinin ölümüne yol açmaktadır. Bu rakam, yaralanmaya bağlı ölümlerin yaklaşık %7' sini oluşturur. Amerika Birleşik Devletleri'nde ise yılda 4.000 kişinin suda boğulma nedeniyle hayatını kaybettiği tahmin edilmektedir. Ayrıca, her ölümcül boğulma vakası için yaklaşık dört ölümcül olmayan boğulma vakası meydana geldiği ve bu kişilere tıbbi yardım gerektiği tahmin edilmektedir. Bu vakaların %50'si hastaneye yatış ve müdahale gerektirir, bu da boğulmanın uzun süreli tedavi ve bakım gerektiren ciddi sağlık sonuçlarına yol açabileceğini gösterir<sup>(2)</sup>.

Suda boğulmalar ülkemizde doğal olmayan çocuk ölümlerinin başta gelen sebepleri arasındadır. Buna rağmen literatüre bakıldığında konu ile ilgili çalışmaların az sayıda olduğu ve bunların birçoğunun otopsi çalışması olduğu görülmektedir. Çocuk yaş grubunda görülen boğulma vakaları genellikle ebeveyn gözetiminin yetersiz olduğu durumlarda, özellikle havuz gibi suya erişimin kolay olduğu ortamlarda meydana gelmektedir<sup>(3,4)</sup>.

Boğulmalarda anoksi, hipotermi ve bunların sonucunda oluşan metabolik asidoz mortalite ve morbidite gelişiminde etkin rol oynamaktadır<sup>(5,6)</sup>.

Boğulma vakalarında klinik seyir oldukça değişkendir ve bazı hastalar hiç semptom göstermezken, bazıları çoklu organ yetmezliği gibi ağır tablolarla karşılaşabilir. Son çalışmalara göre 1-3 yaş, erkek cinsiyet, resüsitasyon ihtiyacının 10 dakikadan fazla olması, Glasgow Koma Skoru (GKS)<5, hipotermi ve pupil ışık cevabının olmaması kötü prognoz göstergeleri olarak saptanmıştır. Ek olarak, kan gazı analizlerinde asidoz, artmış baz açığı, hiperglisemi ve yüksek laktat seviyeleri boğulmanın uzun sürdüğünü gösterebilir. Bu biyokimyasal bulgular da boğulma sonrası kötü prognozla ilişkilendirilmiştir<sup>(1,7-10)</sup>.

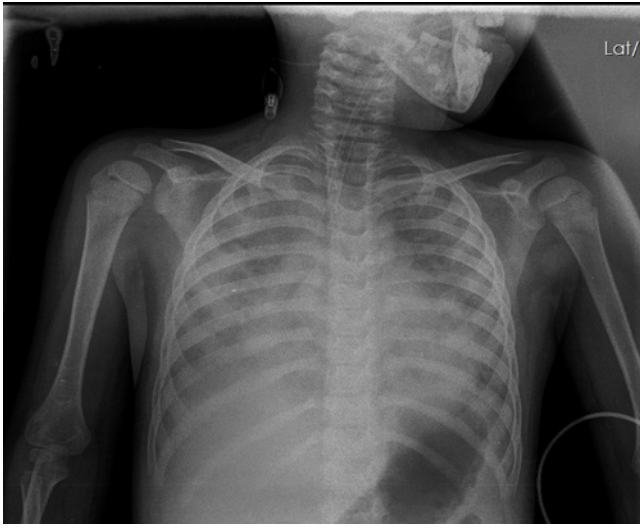
Bu olgu sunumunda kötü prognoz kriterleri ile çocuk yoğun bakım ünitesine kabul edilen olgunun 12. günde nörolojik açıdan sekelsiz olarak taburcu edildiğini vurgulamayı amaçladık.

### OLGU

19 aylık erkek olgu parkta kaybolduktan sonra ailesi tarafından havuzda su içinde baş suya tamamen batmış olarak bulunuyor. İlk müdahalesi olay yerinde tesadüfen bulunan 112 ekibi tarafından olay yerinde yapılıyor. İlk değerlendirmede nabız olmaması üzerine 5 dk temel yaşam desteği uygulanıyor, 5 kurtarıcı soluk

ve sonrasında etkin göğüs kompresyonu ile nabızı alınan olgu çocuk yoğun bakım ünitesine kabul ediliyor. Başvuru anında GKS:3, entübe, bilateral ışık refleksi pozitif, nabız 85/dk, kan basıncı 60/35 mmHg ve vücut sıcaklığı 34,5°C idi. Alınan ilk arter kan gazında; pH:6,93 PaCO<sub>2</sub>: 33,7 mmHg, PaO<sub>2</sub>:103 mmHg, HCO<sub>3</sub>:7 mEq, BE: -25.2, Laktat:16.9 mmol/L, Glukoz:303 mg/dl diğer tetkiklerinde özellik yoktu. PA Akciğer grafisinde yaygın buzlu cam görüntüsü tespit edildi (Resim 1).

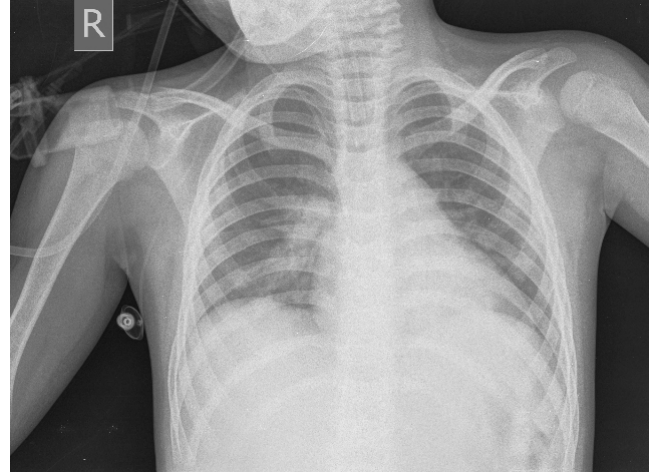
**Resim 1:** Yoğun bakım yatışındaki akciğer grafisi



Mekanik ventilatöre bağlanarak takip edilen (P-SIMV modunda; PIP: 22, PEEP: 8, Frekans: 24, inspt: 0,8 saniye, FiO<sub>2</sub>: %70) olguya santral venöz kateter yerleştirildi ve invaziv arteriyel monitörizasyon sağlandı. Olguya 20 ml/kg % 0,9 NaCl (serum fizyolojik) intravenöz infüzyon şeklinde yükleme yapıldı (30 dk). Ardışık olarak 1 mEq/kg bikarbonat dört kez uygulandı. İdame sıvı tedavisi olarak 1500 ml/m<sup>2</sup>/gün % 5 dekstroz ve serum fizyolojik infüzyonuna başlandı. Hipotansif seyreden olguya, 0,3 mcg/kg/dk Adrenalin, 0,2 mcg/kg/dk Nöradrenalin infüzyonları başlandı ve kan basıncına göre kademeli olarak dozları artırıldı. Trakeal aspirat kültürü alındıktan sonra Antibiyotik olarak sefotaksim başlandı. Elektrolit düzeyleri, karaciğer ve böbrek fonksiyon testleri (KCFBT) günlük olarak, kan gazı ve GKS değerleri sık aralıklarla takip edildi.

Yoğun bakım yatışının ikinci gününde, sedasyon kesilerek olgunun nörolojik durumu değerlendirildi ve GKS'ü 10 olarak tespit edildi. Kranial MR incelemesi normal olarak değerlendirildi. Hemodinamik olarak da stabil seyreden olgunun vazopressör desteği kademeli olarak azaltılarak kesildi. Üçüncü gün değerlendirmesinde, hastanın gözleri spontan açık ve hareketli olup patolojik refleks gözlenmedi, trakeal aspiratında üreme tespit edilmedi. Dördüncü gün yapılan değerlendirmede vital bulgular stabil, kan gazı değerleri ve laboratuvar sonuçları normal sınırlarda idi. PA Akciğer grafisinde akciğerlerin ekspansiyonu ve normal havalanmakta olduğu gözlemlendi (Resim 2: Ekstübasyon öncesi akciğer grafisi).

**Resim 2:** Ekstübasyon öncesi PA Akciğer Grafisi



Yeterli spontan solunum eforu olan olgu ekstübe edildi. Ekstübasyon sonrası takiplerinde genel durumu stabil seyreden olgu, çocuk sağlığı ve hastalıkları servisine transfer edildi. Serviste rutin tedavilerine devam edilen olgu vital bulgularının stabil seyretmesi, kan gazı ve laboratuvar değerlerinin normal olması üzerine, yatışının 12. gününde taburcu edildi. Bir yıllık çocuk nörolojisi poliklinik takiplerinde, hastanın motor ve mental gelişiminde bir gecikme gözlenmemiş ve sağlıklı büyüme ve gelişimine devam ettiği saptanmıştır.

#### TARTIŞMA

Suda boğulmada patofizyolojik sürecin gelişiminde temel faktörler hipoksi ve ardından gelişen metabolik asidozdu. Prognostik açıdan en önemli belirleyiciler asfiksi süresi ve dolaşım durmasıdır. Suya batma ile oluşan hipoksi, nefes alma refleksini tetikler ve bu süreçte yutulan su ile birlikte apne ve laringospazm gelişir. Hipoksiye bağlı olarak metabolik asidoz ortaya çıkar ve kardiyovasküler arrest gerçekleşir. Bu durum, santral sinir sisteminde iskemiye yol açar. Asfiksi ilerledikçe bronşiyal dilatasyon meydana gelir ve alveollere su geçişi başlar<sup>(11)</sup>.

Pediyatrik kardiyak arrestin gerçekleştiği ortam, genel prognoz ve nörolojik sekeller gelişimi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Beyin hücrelerinde, hipoksik koşullarda 10. dakikadan sonra geri dönüşümsüz hasarın meydana geldiği bildirilmiştir. Bu nedenle kardiyopulmoner resüsitasyonun (KPR) hızlı ve etkili bir şekilde uygulanması, başarılı sonuçların elde edilmesinde kritik rol oynamaktadır<sup>(11,12)</sup>. Olgumuz sudan çıkarıldığında doktor ve 112 ekibinin olay yerinde bulunması, erken ve etkin KPR uygulanmasını sağlamış ve bu müdahale olgunun prognozunu olumlu yönde etkilemiştir. Etkili göğüs kompresyonlarının, dolaşım desteği ve gaz değişimini sağlayacak şekilde fizyolojik solunum hareketlerine benzer bir etki oluşturabileceği ifade edilmiştir<sup>(13)</sup>.Yapılan araştırmalarda 10 dakikadan daha kısa süreli uygulan resüsitasyonlarda nörolojik hasarın daha az veya hiç meydana gelmediği belirtilmektedir<sup>(14)</sup>. Olgumuzda KPR uygulanmasına yanıt 5. dakikada alınmıştır.

Resüsitasyon süresinin uzaması, olgunun acil servise apeik ve komatöz durumda ulaşması ve ilk arterial pH değeri 7.1' den düşük olması durumlarında prognozun çoğunlukla kötü seyrettiği bildirilmiştir<sup>(11)</sup>. Bu süreçte suda kalma süresi, erken müdahale, resüsitasyona erken yanıt ve acil servise ulaşım sürelerinin prognoz üzerindeki belirleyici etkileri kadar, yoğun bakım sürecinde olgunun normotermiye ulaşması, yeterli düzeyde beyin perfüzyonun ve oksijenizasyonun sağlanması önem arz etmektedir.

Hastamızda ventilasyonun normokapnik düzeyinde tutulması, yüksek vücut sıcaklığının kontrol altında tutulması, ısıtma işleminin kontrollü yapılması, uygun vazopressör ajan ve antibakteriyal tedaviler ile ekstübasyonu sağlanarak sorunsuz bir şekilde çocuk servisine transferi sağlanmıştır. Hastanın nörolojik sekel bırakmadan pediatri servisine transferi, boğulma vakalarının ardından olumlu sonuçlar elde edilmesinde kapsamlı ve multidisipliner bakımın önemini göstermektedir.

#### SONUÇ

Sonuç olarak, olgumuzda suda boğulma sonrası gelişen arrest durumunda, kısa sürede etkili resüsitasyon uygulanmasının sağ kalım açısından belirleyici rol oynadığı görülmüştür. KPR uygulayan kişinin hekim olması, 112 ekibinin olay yerine tesadüfen yakın konumda bulunması ve çocuğun erken yoğun bakıma sevk edilmesi olumlu bir prognoza katkıda bulunmuştur. Yoğun bakım sürecinde hastanın yakından ve profesyonelce izlenmesi sayesinde nörolojik sekelsiz bir iyileşme sağlanmış, genel prognoz olumlu yönde etkilenmiştir. Bu durum, erken ve profesyonel müdahalenin boğulma vakalarında ölüm ve kalıcı hasar riskini önemli ölçüde azalttığını düşünmekteyiz.

Üç tarafı denizlerle çevrili, sıcak bir iklime ve havuz kültürüne sahip ülkemizde boğulma olaylarının yaygınlığı göz önüne alındığında, vatandaşlara temel yaşam desteği eğitiminin verilmesini savunuyoruz. Genel nüfusu temel yaşam kurtarma becerileriyle donatmak, boğulma acil durumlarında hayatta kalma şansını önemli ölçüde artırabilir. Ek olarak, sağlık personeline boğulma vakalarını yönetme konusunda özel eğitim verilmesi, bu tür olaylarla ilişkili morbidite ve mortaliteyi azaltmak için hızlı ve etkili müdahalelerin sağlanması zorunludur. Hem kamu hem de sağlık sektörlerinde hazırlık ve yeterlilik kültürünü teşvik ederek, boğulmayla ilgili ölümlerin yükünü azaltmaya ve etkilenen bireyler için sonuçları iyileştirmeye çalışabiliriz.

Bu olgu, kötü prognostik değerlere sahip bir pediatrik boğulma vakasının, etkin ve zamanında müdahalelerle başarılı bir şekilde yönetildiğini ve sonuç olarak nörolojik sekel bırakmadan olumlu bir prognozla sonuçlandığını vurgulamaktadır.

#### KAYNAKLAR

1. Van Beeck, E. F., Branche, C. M., Szpilman, D., Model, J. H., and Bierens, J. J. L. M. (2005). New Definition of Drowning: Towards Documentation and Prevention of a Global Public Health Problem. *Bulletin of the World Health Organization*, 83(11), 853–856.
2. McCall JD, Sternard BT. Drowning. In: *Stat Pearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; August 8, 2023.
3. Gary Minto, Will Woodward. Drowning and immersion injury. *Anesthesia and Intensive care medicine* 6:9: 321-323, 2005.
4. Cömert SŞ, Çağlayan B, Altay S, Fidan A, PARMAKSIZ ET. Suda boğulma nedeniyle hastanede yatan olguların özellikleri ve prognostik bulgular. *İzmir Göğüs Hastanesi Dergisi*. 2014;28(3):161-169.
5. Knight B, Sahai V, Bapat S. Immersion and drowning. *Simpson's Forensic Medicine* 10th ed London: Edward Arnold. 1991:153-9.
6. YORULMAZ AC, (1999). Suda Boğulma. *Adli Tıp* (pp.489-474), İstanbul: Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları.
7. Güzel A, Özsevik SN, Yılman M, et al. Drowning and near-drowning: experience of a university hospital in the Black Sea region. *The Turkish journal of pediatrics*. 2013;55(6):620-627.
8. Mosayebi Z, Movahedian A, Mousavi G. Drowning in children in Iran: outcomes and prognostic factors. *Med J Malaysia*. 2011;66(3):187-90.
9. Brüning C, Siekmeyer W, Siekmeyer M, Merckenschlager A, Kiess W. Retrospective analysis of 44 childhood drowning accidents. *Wiener klinische Wochenschrift*. 2010;122:405-412.
10. Ballesteros M, Gutiérrez-Cuadra M, Muñoz P, Minambres E. Prognostic factors and outcome after drowning in an adult population. *Acta anaesthesiologica scandinavica*. 2009;53(7):935-940.
11. Fidan A, Demiralp S. Suda boğulmalar. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*. 1994;47(3)
12. Areias JC. Out-of-hospital cardiac arrest in children. 2023. p. 601.
13. Steen-Hansen JE. Favourable outcome after 26 minutes of "Compression only" resuscitation: a case report. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*. 2010;18:1-4.
14. Fiser DH. Near-drowning. *Pediatr Rev*. Apr 1993;14(4):148-51. doi:10.1542/pir.14-4-148

## DROWNING RESUSCITATION: A PEDIATRIC CASE STUDY

Recep GÖKÇE<sup>1</sup>, Eşe Eda Turanlı<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katip Çelebi University, Department of Anesthesiology and Reanimation, İzmir, Türkiye

<sup>2</sup>Denizli State Hospital, Pediatric Intensive Care Clinic, Denizli, Türkiye

ORCID IDs of the authors: R.G. [0000-0001-5110-9100](https://orcid.org/0000-0001-5110-9100); E.E.T. [0000-0001-5876-0510](https://orcid.org/0000-0001-5876-0510)

### ABSTRACT

Drowning is the deterioration of respiratory function due to immersion or submersion in liquid and the problems that follow. It is one of the leading and preventable causes of death worldwide. In some cases, effective cardiopulmonary resuscitation initiated early after drowning arrest and effective intensive care treatment result in survival without neurologic damage. In this article, we aimed to emphasize that we discharged our patient who was admitted to pediatric intensive care unit with poor prognosis criteria without any sequelae.

**Keywords:** Drowning, pediatric, intensive care

### INTRODUCTION

Drowning, a leading yet preventable cause of mortality worldwide, is defined as death occurring within 24 hours due to asphyxia resulting from immersion in a liquid environment. For patients surviving beyond 24 hours, the term "near-drowning" is applied. The term "drowning" also encompasses individuals who survive beyond this timeframe. Previously used classifications such as "dry" or "wet" drowning have been deprecated. This clarification was achieved during the 2002 World Congress on Drowning in Amsterdam, where a consensus defined drowning as "a condition of respiratory failure induced by immersion or exposure to liquid, including diving." Notably, the guideline discourages the use of outdated terms like "drowning," "dry drowning," "wet drowning," "active," or "passive drowning," or distinctions based on the type of liquid. Instead, it underscores that drowning's mechanism primarily involves hypoxemia leading to cardiac arrest<sup>(1)</sup>.

Drowning is a significant public health issue worldwide, causing approximately 360,000 deaths annually and accounting for about 7% of all injury-related fatalities. In the United States specifically, it is estimated that 4,000 people die each year due to drowning. Furthermore, for every fatal drowning incident, approximately four non-fatal drownings occur, requiring medical intervention. About 50% of these cases necessitate hospitalization and further treatment, indicating that drowning can lead to serious health outcomes requiring long-term care and management<sup>(2)</sup>.

Drowning stands as a leading cause of unnatural child fatalities in Turkey. In the literature, few studies have been done on the subject, and most of them are autopsy studies. Drowning cases

in children usually occur in situations where parental supervision is insufficient, especially in environments such as pools where access to water is easy<sup>(3,4)</sup>.

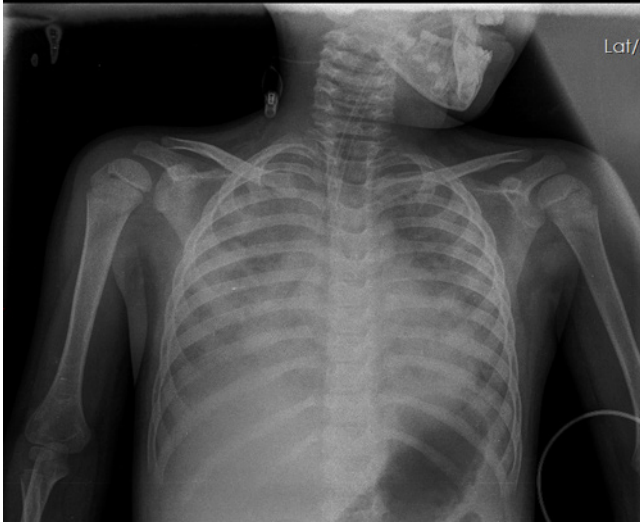
Anoxia, hypothermia, and ensuing metabolic acidosis significantly contribute to the mortality and morbidity associated with drowning incidents<sup>(5,6)</sup>.

The clinical course of drowning cases is highly variable; some patients remain asymptomatic, while others may develop severe conditions such as multi-organ failure. Recent studies have identified poor prognostic indicators, including age between 1–3 years, male gender, a resuscitation duration exceeding 10 minutes, a Glasgow Coma Scale (GCS) score below 5, hypothermia, and absence of pupillary light reflex. Additionally, arterial blood gas analysis may reveal acidosis, an increased base deficit, hyperglycemia, and elevated lactate levels, which can indicate prolonged submersion. These biochemical findings have also been associated with poor prognosis following drowning incident<sup>(1,7-10)</sup>.

In this case report, we aimed to emphasize that we discharged our patient who was admitted to the pediatric intensive care unit with poor prognosis criteria at the end of the 12th day without neurological sequelae.

### CASE

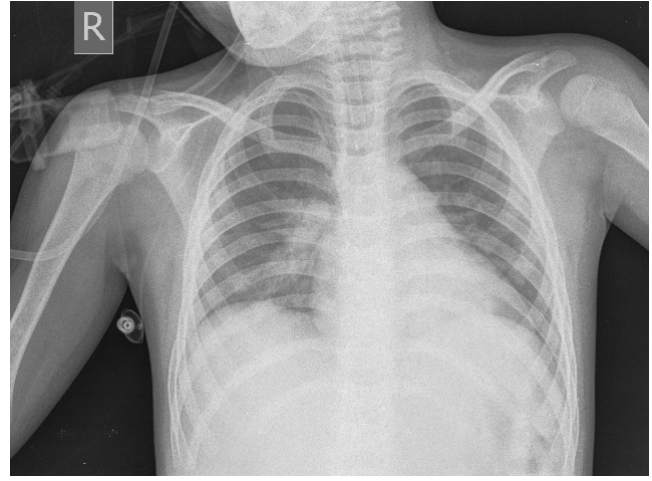
A 19-month-old male patient is found upside down in the pool by his family after being lost in the park. The first intervention is performed by the 112 team, who is incidentally present at the scene. Upon the absence of a pulse in the first evaluation, basic life support is applied for 5 minutes; the patient whose pulse is taken with five rescue breaths and then effective chest compression is admitted to our pediatric intensive care unit (PICU). Upon admission, the patient exhibited a Glasgow Coma Scale (GCS) score of 3, bilateral pupillary light reflexes were positive, with a heart rate of 85/min, blood pressure measuring 60/35 mmHg, and body temperature of 34.5 degrees Celsius under intubation. Initial arterial blood gas analysis revealed severe acidosis (pH 6.93), with additional parameters indicating hypoxemia, hypercarbia, and metabolic derangement (PaCO<sub>2</sub>:33.7 mmHg, PaO<sub>2</sub>:103 mmHg, HCO<sub>3</sub>:7mEq, BE-25.2, Lactate 16.9 mmol/L, Glucose: 303 mg/dl). Diffuse ground glass appearance was detected in lung imaging. (Picture 1).

**Picture 1:** Chest graph during intensive care admission

A central venous catheter was placed, and invasive arterial monitoring was provided in the patient, who was followed up by connecting to a mechanical ventilator (P-SIMV mode; PIP: 22, PEEP: 8, frequency: 24, inspt: 0.8 seconds, FiO<sub>2</sub>: 70%). The patient was loaded with 20 cc/kg 0.9% NaCl (saline) as an intravenous infusion in 30 minutes. 1 mEq/kg bicarbonate was administered four times consecutively. As maintenance fluid therapy, 1500 cc/m<sup>2</sup>/day 5% dextrose and saline infusion was started. Adrenaline infusions of 0.3 mcg/kg/min and noradrenaline infusions of 0.2 mcg/kg/min were administered to the patient who was hypotensive, and the doses were gradually increased according to blood pressure. Antibiotic treatment was started with cefotaxime, and tracheal aspirate culture was taken. Electrolyte levels, liver, and renal function tests (KCFBT) were monitored daily, and blood gas and GCS values were monitored at frequent intervals.

On the second day of the intensive care period, the patient's neurological status improved, and GCS improved to 10 after sedation was discontinued. Cranial MRI examination was evaluated as normal. The patient was hemodynamically stable, and vasopressor support was gradually decreased and discontinued. On the third day, the patient's eyes were spontaneously open and mobile, no pathological reflexes were observed, and no growth was detected in the tracheal aspirate.

On the fourth day, vital signs were stable, and blood gas values and laboratory results were within normal limits. Chest X-ray showed that the lungs were expanded and normally ventilated (Picture 2: Chest X-ray before extubation).

**Picture 2:** Chest graph pre-extubation

The patient was extubated in the light of these findings. The patient, whose general condition was stable after extubation, was transferred to the pediatric health and diseases service on the sixth day of intensive care unit hospitalization with the diagnosis of aspiration pneumonia. Routine treatment was continued in the ward, and the patient was discharged on the 12th day of hospitalization when the vital signs were stable, and blood gas and laboratory values were within normal limits. In the one-year follow-up of the pediatric neurology outpatient clinic, no delay was observed in the motor and mental development of the patient, and it was found that the patient continued to grow and develop healthy.

This case highlights that a pediatric drowning case, which initially exhibited poor prognostic indicators, was successfully managed with effective and timely interventions, resulting in a favorable prognosis without neurological sequelae.

## DISCUSSION

The main factors in the development of the pathophysiological process in drowning are hypoxia and subsequent metabolic acidosis. The most important prognostic factors are the duration of asphyxia and circulatory arrest. Hypoxia caused by immersion in water triggers the breathing reflex, and apnoea and laryngospasm develop with swallowed water. Metabolic acidosis occurs due to hypoxia, and cardiovascular arrest occurs. This leads to ischemia in the central nervous system. As asphyxia progresses, bronchial dilatation occurs and water passage to the alveoli begins<sup>(1)</sup>.

The environment in which pediatric cardiac arrest occurs has a significant impact on the overall prognosis and the development of neurological sequelae. It has been reported that irreversible damage occurs in brain cells after 10 minutes under hypoxic conditions. Therefore, rapid and effective application of cardiopulmonary resuscitation (CPR) plays a critical role in achieving successful results<sup>(11,12)</sup>. The presence of the doctor and 112 team member at the scene when our patient was pulled out of the water ensured early and effective CPR, and this intervention positively affected the prognosis of the patient. It has been stated that effective chest compressions can produce an effect similar to physiological respiratory movements, providing circulatory support and gas exchange<sup>(13)</sup>. Studies have shown that neurological damage is less or absent in resuscitations performed for less than ten minutes<sup>(14)</sup>. In this case, 5 minutes into CPR, spontaneous circulation (ROSC) was obtained.

Factors such as prolonged resuscitation, initial presentation with apnea and coma, and severe acidosis (arterial pH<7.1) upon arrival in the emergency room portend a poor prognosis. Additionally, the duration of water exposure, promptness of intervention, timely response to resuscitation, and transportation times to the emergency room influence outcomes. Transitioning the patient to normothermia in the intensive care unit is crucial for optimizing cerebral perfusion and oxygenation.

In our patient, ventilation was kept at a normal level; high body temperature was kept under control; heating was performed in a controlled manner; extubation was provided with appropriate vasopressor agents and antibacterial treatments; and the patient was transferred to the pediatric ward without any problems. The fact that the patient was transferred to the pediatric ward without neurological sequelae shows the importance of comprehensive and multidisciplinary care in achieving positive outcomes following drowning cases.

## CONCLUSION

In conclusion, in our case of post-drowning arrest, the rapid administration of effective resuscitation played a decisive role in survival. The fact that the individual performing the resuscitation was a physician, the proximity of the emergency medical team (112) to the scene, and the child's early transfer to pediatric intensive care (PICU) all contributed to a favorable prognosis. The patient's close and professional monitoring during the PICU period enabled recovery without neurological sequelae, positively influencing the overall prognosis. This case suggests that early and professional intervention can significantly reduce the risks of mortality and permanent damage in drowning incidents.

Given the prevalence of drowning incidents in our country, which is bordered by seas on three sides and boasts a warm climate and pool culture, we advocate for the extension of basic life support training to citizens. Equipping the general population with essential life-saving skills can significantly enhance the chances of survival in drowning emergencies. Additionally, it is imperative to

provide specialized training to healthcare personnel in managing drowning cases, ensuring prompt and effective interventions to mitigate morbidity and mortality associated with such incidents. By fostering a culture of preparedness and competence in both the public and healthcare sectors, we can strive to reduce the burden of drowning-related fatalities and improve outcomes for affected individuals.

## REFERENCES

1. Van Beeck, E. F., Branche, C. M., Szpilman, D., Model, J. H., and Bierens, J. J. L. M. (2005). New Definition of Drowning: Towards Documentation and Prevention of a Global Public Health Problem. *Bulletin of the World Health Organization*, 83(11), 853–856.
2. McCall JD, Sternard BT. Drowning. In: *Stat Pearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; August 8, 2023.
3. Gary Minto, Will Woodward. Drowning and immersion injury. *Anesthesia and Intensive care medicine* 6:9: 321-323, 2005.
4. Cömert SŞ, Çağlayan B, Altay S, Fidan A, PARMAKSIZ ET. Suda boğulma nedeniyle hastanede yatan olguların özellikleri ve prognostik bulgular. *İzmir Göğüs Hastanesi Dergisi*. 2014;28(3):161-169.
5. Knight B, Sahai V, Bapat S. Immersion and drowning. *Simpson's Forensic Medicine* 10th ed London: Edward Arnold. 1991:153-9.
6. YORULMAZ AC, (1999). Suda Boğulma. *Adli Tıp* (pp.489-474), İstanbul: Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları.
7. Güzel A, Özsevik SN, Yılman M, et al. Drowning and near-drowning: experience of a university hospital in the Black Sea region. *The Turkish journal of pediatrics*. 2013;55(6):620-627.
8. Mosayebi Z, Movahedian A, Mousavi G. Drowning in children in Iran: outcomes and prognostic factors. *Med J Malaysia*. 2011;66(3):187-90.
9. Brüning C, Siekmeyer W, Siekmeyer M, Merckenschlager A, Kiess W. Retrospective analysis of 44 childhood drowning accidents. *Wiener klinische Wochenschrift*. 2010;122:405-412.
10. Ballesteros M, Gutiérrez-Cuadra M, Muñoz P, Minambres E. Prognostic factors and outcome after drowning in an adult population. *Acta anaesthesiologica scandinavica*. 2009;53(7):935-940.
11. Fidan A, Demiralp S. Suda boğulmalar. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*. 1994;47(3)
12. Areias JC. Out-of-hospital cardiac arrest in children. 2023. p. 601.
13. Steen-Hansen JE. Favourable outcome after 26 minutes of "Compression only" resuscitation: a case report. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*. 2010;18:1-4.
14. Fiser DH. Near-drowning. *Pediatr Rev*. Apr 1993;14(4):148-51. doi:10.1542/pir.14-4-148