

EISSN 2822-3284



**Turkish
Journal of
RESUSCITATION**

**Cilt Volume 2
Sayı Issue 1
Ocak January**

2023

**TÜRK
RESÜSİTASYON
DERGİSİ**

www.turkjresuscitation.org



Official Journal of
the Turkish
Resuscitation Council

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

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

Şule AKIN

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

Baş Editör Chief Editor
Handan BİRBİÇER

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

Editör Yardımcıları Associate Editors
Nurcan DORUK

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

Gönül TEZCAN KELEŞ

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

Şule ÖZBİLGİN

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

İstatistik Danışmanı Consultant in Biostatistics
Bahar TAŞDELEN

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

Dil Danışmanı Language Consultant
Tuba BADA

Tasarım Editörü Graphic Designer
Karma Dijital

Yayıncı Publisher

Resüsitasyon Derneği tarafından yayınlanmaktadır.
Published by Turkish Resuscitation Council.

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

Dergi Ocak, Mayıs ve Eylül aylarında yayımlanır. Derginin dilleri Latin harfleriyle Türkçe ve İngilizcedir. Yazım ve dil bilgisi hataları içerikte herhangi bir değişiklik yapılmadan yayın kurulu tarafından 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 yayımlayarak literatüre ve resüsitasyon alanına katkıda bulunmaktır.

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

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

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

Dergi de yazı süreçleri ve yayınlama ücretsizdir.

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

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

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

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

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

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

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

Tüm makaleler intihal yazılımı ile kontrol edilir.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

MAKALE HAZIRLIĞI

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

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

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

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

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

Makalenin Hazırlanması

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

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

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

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

MAKALE TÜRLERİ

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

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

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

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

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

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

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

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

Tablo 1: Makale türleri için kısaltmalar

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

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

TABLolar

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

ŞEKİLLER VE ŞEKİL AÇIKLAMALARI

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

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

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

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

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

KAYNAKLAR

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

GENEL KONULAR

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

Yapılmaması ve Dikkat Edilmesi Gerekenler:

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

Online yayınlanan tüm makaleler, herkesin okuması ve indirmesi için ücretsiz olacaktır. İzin verilen yeniden kullanım, aşağıdaki "Creative Commons" kullanıcı lisanslarından birini 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 January, May and September. The languages of the journal are Turkish and English with Latin letters. Spelling mistakes and grammar errors would be corrected by the editorial board without making any change in content. When preparing their manuscript, authors should use Turkish/British spellings throughout. The journal welcomes manuscripts both in Turkish and English for evaluation; however, authors of articles written in Turkish are required to provide the journal with the English version of their accepted article prior to publication.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

process for all appeals and complaints.

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

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

MANUSCRIPT PREPARATION

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

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

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

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

Authors are required to submit the following:

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

Preparation of the Manuscript

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

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

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

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

Manuscript Types

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

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

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

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

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

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

Table 1: Limitations for each manuscript type

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

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

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

TABLES

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

FIGURES AND FIGURE LEGENDS

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

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

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

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

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

REFERENCES

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

General points

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

Please do not:

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

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

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

Revisions

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

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

Permissions And Reprints

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

EDİTÖRYAL EDITORIAL

- 1-4** | **KARDİYOPULMONER RESÜSİTASYON VE MEKANİK KOMPRESYON CİHAZLARI**
CARDIOPULMONARY RESUSCITATION AND MECHANICAL COMPRESSION DEVICES
Nurcan DORUK

DERLEME REVIEW

- 5-15** | **COVID-19 PANDEMİSİNDE RESÜSİTASYON**
RESUSCITATION IN COVID-19 PANDEMIC
Şule ÖZBİLGİN, Handan BİRBİÇER

ORJİNAL MAKALE ORIGINAL ARTICLE

- 16-27** | **KARDİYOPULMONER RESÜSİTASYON NE ZAMAN SONLANDIRILMALI ? : ANKET ÇALIŞMASI**
WHEN TO TERMINATE CARDIOPULMONARY RESUSCITATION?: A SURVEY STUDY
Aslınur SAGÜN, Nurcan DORUK, Levent ÖZDEMİR, Mustafa AZİZOĞLU, Handan BİRBİÇER

OLGU SUNUMU CASE REPORT

- 28-35** | **ANESTEZİ ALTINDA ANAFİLAKSİNİN TANI VE TEDAVİSİ NASIL OLMALI?**
HOW SHOULD ANAPHYLAXIS BE DIAGNOSED AND TREATED UNDER GENERAL ANESTHESIA?
Levent ÖZDEMİR, Mustafa AZİZOĞLU, Murat BALSEÇEN, Handan BİRBİÇER, Nurcan DORUK

KARDİYOPULMONER RESÜSİTASYON VE MEKANİK KOMPRESYON CİHAZLARI

Nurcan DORUK

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Mersin, Türkiye

Yazarın ORCID Kimliği: N.D. [0000-0003-0141-1111](https://orcid.org/0000-0003-0141-1111)

Kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) sırasında etkin ve kesintisiz yapılan göğüs kompresyonlarının nörolojik sekel oluşturmaksızın sağ kalım üzerine etkileri bilinmektedir⁽¹⁾. Güncel KPR algoritmalarında da kesintisiz göğüs kompresyonlarının önemi vurgulanmaktadır⁽¹⁾. Hem etkin göğüs kompresyonlarının yorucu olması hem de daha iyi hemodinami sağlamak amacıyla çalışmalar mekanik kompresyon cihazlarının geliştirilmesi üzerine yoğunlaşmıştır.

Mekanik kompresyon cihazlarının tarihsel gelişimi 1960'lı yıllardan itibaren başlamıştır. Bu yıllarda manuel kompresyona üstünlüğünün olmaması ve sternum kırıkları, karaciğer ve dalak rüptürü gibi komplikasyonlarının sık olması nedeniyle tercih edilmemiştir⁽²⁾. Bunun üzerine 1970 ve 1980 yılları arasında cihazlar kompresyon derinliği ve hızı da göz önünde bulundurularak tasarlanmış ancak manuel kompresyona üstünlüğü yine kanıtlanamamıştır⁽³⁾. Mekanik kompresyon cihazları 1990'lı yıllardan sonra daha iyi hemodinami sağlayacak şekilde yeniden dizayn edilmiştir. Bu amaçla mekanik ve otomatik olarak şişirilebilir yelekler, pistonlar veya yük dağıtma bantları gibi mekanik kompresyon sağlayan cihazlar kullanıma sunulmuştur. Mekanik KPR'nin sürekli kaliteli göğüs kompresyonları sağladığı varsayımına dayanarak, bu cihazlardan iyi sonuçlar beklenmektedir. Ancak manuel KPR ve mekanik kompresyon cihazlarının kullanıldığı KPR sonuçlarının karşılaştırıldığı çalışmaların incelendiği meta analizlerde mekanik kompresyon cihazlarının hemodinamiği olumlu etkiledikleri gösterilmiş olmasına rağmen, manuel göğüs kompresyonlarına üstünlüğü henüz kanıtlanamamıştır⁽⁴⁾. Yapılan çalışmalarda mekanik kompresyon cihazlarının başarısız olma nedenleri cihaz kurulumunun KPR'ye geç başlanmasına neden olması, cihaz nedeni ile defibrilasyon ve entübasyon gibi işlemlerdeki gecikmeler ve bilgi eksikliğine bağlı uygulama hataları olarak bildirilmiştir⁽⁴⁾.

KPR ile ilgili etik nedenlerden dolayı randomize kontrollü çalışma planlama güçlükleri, çalışmaların çoğunlukla deneysel ve maket üzerinde olması kullanılan yöntemlerin etkinlikleri hakkında güvenilir sonuçlar vermemektedir. Yakın zamanda yapılan bir meta analizde mekanik kompresyon cihazlarının kullanımı ile ilgili düşük kalitede ve heterojen tasarıma sahip çok sayıda çalışma olduğu saptandı⁽⁵⁾. Sadece üç yüksek kalitede

prospektif randomize kontrollü çalışma bulunmakla birlikte bu çalışmalardan elde edilen sonuçların tutarsız ve çelişkili olduğu ifade edilmektedir^(6,7,8). Meta analizin sonucunda mekanik kompresyon cihazlarının uygulanması için özel bir zaman noktası olup olmadığına, mekanik göğüs kompresyonlarından özellikle fayda sağlayacak özel durumlar veya hasta alt grupları olup olmadığına ve özellikle bir sıkıştırma tekniğinin (dikey piston, yarı çevresel yük dağıtım bandı) üstün olup olmadığına dair kanıt saptanamamışlardır.

Güncel KPR kılavuzlarında da manuel KPR yerine mekanik KPR rutin olarak önerilmemektedir. Mekanik kompresyon cihaz kullanımı; etkin göğüs kompresyonu yapılamıyor ya da kurtarıcı için tehlikeli bir durum söz konusu ise, arrest olan hastanın transferi sırasında ve perkütan koroner girişim uygulamaları gibi özel durumlarda önerilmektedir. Ancak bu cihazların uygulanması esnasında göğüs kompresyonlarının kesintiye uğratılmaması, defibrilasyonun geciktirilmemesi ve cihaza bağlı yaralanmalar açısından dikkatli olunması gerektiği vurgulanmaktadır.

Sonuç olarak farklı tip ve özelliklere sahip mekanik kompresyon cihazlarının birbirlerine ve manuel KPR'ye üstünlükleri konusunda yeterli ve güvenilir veri bulunmamaktadır. Önümüzdeki yıllarda mekanik kompresyon cihazları ile ilgili kanıta dayalı bilimsel paylaşımları izlemek gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Soar J, Böttiger BW, Carli P, Couper K, Deakin CD, Djarv T, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. Resuscitation 2021; 95: 115-151.
2. Safar P, Harris L. The beck-Rand external cardiac compression machine. Anesthesiology 1963; 24: 586-588.
3. Barlett RL, Stewart NJ, Raymond J, Anstadt GL, Martin SD. Comparative study of three methods of resuscitation: Closed-chest, open-chest manual and direct mechanical ventricular assistance. Ann Emerg Med 1984; 13: 773-779.
4. Lafuente CL, Bascones MM. Active chest compression-decompression for cardiopulmonary resuscitation. Cochrane Database Syst Rev. 2013 20; CD002751. doi:10.1002/14651858.CD002751

5. Obermaier M, Zimmermann JB, Popp E, Weigand MA, Weiterer S, Lambracht AD. Automated mechanical cardiopulmonary resuscitation devices versus manual chest compressions in the treatment of cardiac arrest: protocol of a systematic review and metaanalysis comparing machine to human. *BMJ Open* 2021;11:e042062. doi:10.1136/bmjopen-2020-042062
6. Wik L, Olsen J-A, Persse D, Sterz F, Lozano M Jr, Brouwer MA, et al. Manual vs. integrated automatic load-distributing band CPR with equal survival after out of hospital cardiac arrest. The randomized CIRC trial. *Resuscitation* 2014;85:741–8.
7. Rubertsson S, Lindgren E, Smekal D, Östlund O, Silfverstolpe J, Lichtveld RA, et al. Mechanical chest compressions and simultaneous defibrillation vs conventional cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2014;311:53–61.
8. Perkins GD, Lall R, Quinn T, Deakin CD, Cooke MW, Horton J, et al. Mechanical versus manual chest compression for out-of-hospital cardiac arrest (PARAMEDIC): a pragmatic, cluster randomised controlled trial. *The Lancet* 2015;385:947–55.

CARDIOPULMONARY RESUSCITATION AND MECHANICAL COMPRESSION DEVICES

Nurcan DORUK

Department of Anesthesiology and Reanimation, Mersin University, Mersin, Turkey

ORCID ID of the author: N.D. [0000-0003-0141-1111](https://orcid.org/0000-0003-0141-1111)

The effects of effective and uninterrupted chest compressions during cardiopulmonary resuscitation (CPR) on survival without causing neurological sequelae are known⁽¹⁾. The importance of continuous chest compressions is also emphasized in current CPR algorithms⁽¹⁾. Studies have focused on the development of mechanical compression devices because they provide better hemodynamics and the effective chest compressions are tiring.

The historical development of mechanical compression devices began in the 1960s. In those years, it was not preferred because it was not superior to manual compression and complications such as sternum fractures, liver and spleen rupture which were common at that time⁽²⁾. Then, between 1970 and 1980, devices were designed considering the compression depth and speed, but again, its superiority over manual compression could not be proven⁽³⁾. Mechanical compression devices have been redesigned to provide better hemodynamics after the 1990s. For this purpose, devices that provide mechanical compression such as mechanically and automatically inflatable vests, pistons or load distribution bands have been put into use.

Good results are expected from these devices, based on the assumption that mechanical CPR consistently delivers quality chest compressions. However, in meta-analysis of studies comparing the results of CPR using manual CPR and mechanical compression devices, although it has been shown that mechanical compression devices have a positive effect on hemodynamics, its superiority over manual chest compressions, has not yet been proven⁽⁴⁾. It has been reported in the studies that the reasons for the failure of mechanical compression devices are delayed initiation of CPR by device setup, delays in procedures such as defibrillation and intubation due to the device, and application errors due to lack of knowledge⁽⁴⁾.

Difficulties in planning randomized controlled studies due to ethical reasons related to CPR, and the fact that the studies are mostly experimental and on manikins, do not give reliable results about the effectiveness of the methods used. In a recent meta-analysis, it was found that there are many studies of low quality and heterogeneous design on the use of mechanical compression devices⁽⁵⁾. Although there are only three high-quality prospective randomized controlled studies, it is stated

that the results obtained from these studies are inconsistent and contradictory^(6,7,8). In conclusion of the meta-analysis, they could not detect whether there is a specific time point to administer mechanical compression devices, there are special circumstances or subgroups of patients who would particularly benefit from mechanical chest compressions, and, especially, a compression technique (vertical plunger, semi-peripheral load distribution band) is superior.

Also in current CPR guidelines, mechanical CPR is not recommended instead of manual CPR. Use of mechanical compression device is recommended during the transfer of the arrest patient and in special circumstances such as percutaneous coronary intervention applications, if effective chest compressions cannot be performed or if there is a dangerous situation for the rescuer. However, it is emphasized that during the application of these devices, chest compressions should not be interrupted, defibrillation should not be delayed and it's important to be careful in terms of device-related injuries.

As a result, adequate and reliable data about the superiority of mechanical compression devices with different types and features over each other and manual CPR is lacking. In the coming years, it is necessary to have more evidence-based scientific studies on mechanical compression devices.

REFERENCES

1. Soar J, Böttiger BW, Carli P, Couper K, Deakin CD, Djarv T, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. *Resuscitation* 2021; 95: 115-151.
2. Safar P, Harris L. The beck-Rand external cardiac compression machine. *Anesthesiology* 1963; 24: 586-588.
3. Barlett RL, Stewart NJ, Raymond J, Anstadt GL, Martin SD. Comparative study of three methods of resuscitation: Closed-chest, open-chest manual and direct mechanical ventricular assistance. *Ann Emerg Med* 1984; 13: 773-779.
4. Lafuente CL, Bascones MM. Active chest compression-decompression for cardiopulmonary resuscitation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 20; CD002751. doi:10.1002/14651858.CD002751

5. Obermaier M, Zimmermann JB, Popp E, Weigand MA, Weiterer S, Lambracht AD. Automated mechanical cardiopulmonary resuscitation devices versus manual chest compressions in the treatment of cardiac arrest: protocol of a systematic review and metaanalysis comparing machine to human. *BMJ Open* 2021;11:e042062. doi:10.1136/bmjopen-2020-042062
6. Wik L, Olsen J-A, Persse D, Sterz F, Lozano M Jr, Brouwer MA, et al. Manual vs. integrated automatic load-distributing band CPR with equal survival after out of hospital cardiac arrest. The randomized CIRC trial. *Resuscitation* 2014;85:741–8.
7. Rubertsson S, Lindgren E, Smekal D, Östlund O, Silfverstolpe J, Lichtveld RA, et al. Mechanical chest compressions and simultaneous defibrillation vs conventional cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2014;311:53–61.
8. Perkins GD, Lall R, Quinn T, Deakin CD, Cooke MW, Horton J, et al. Mechanical versus manual chest compression for out-of-hospital cardiac arrest (PARAMEDIC): a pragmatic, cluster randomised controlled trial. *The Lancet* 2015;385:947–55.

COVID-19 PANDEMİSİNDE RESÜSİTASYON

Şule ÖZBİLGİN¹, Handan BİRBİÇER²

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

²Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Mersin, Türkiye

Yazarların ORCID Kimlikleri: Ş.Ö. [0000-0002-2940-8988](https://orcid.org/0000-0002-2940-8988); H.B. [0000-0003-3510-9279](https://orcid.org/0000-0003-3510-9279);

ÖZET

Kardiyak arrest dünya çapında en önemli ölüm nedenlerinden biridir. Koronavirüs hastalığı 2019 (COVID-19) pandemisi, kardiyak arrestlerin hem epidemiyolojisini hem de sonucunu etkileyerek, kardiyak arrest sonrası sağkalımı daha da azaltmaktadır. COVID-19'lu hastaların resüsitasyonu, kişisel koruyucu ekipman ihtiyacı, viral bulaşmayı önleme, ventilatör yönetimi zorlukları, etkin ve kaliteli kardiyopulmoner resüsitasyon gerçekleştirilmedeki zorluklar gibi bazı konular nedeniyle karmaşık bir sorun haline gelmiştir.

Bu derlemede pandemi döneminde, COVID-19'un hastane dışı kardiyak arrest ve hastane içi kardiyak arrest üzerindeki etkisine ilişkin kanıtları değerlendirmeyi amaçladık.

Anahtar Kelimeler: pandemi, resüsitasyon, kpr, mortalite, hastane içi arrest, hastane dışı arrest

ABSTRACT

Cardiac arrest is one of the leading causes of death worldwide. The coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic is impacting both the epidemiology and outcome of cardiac arrests, further reducing survival after cardiac arrest. Resuscitation of patients with COVID-19 has become a complex problem due to several issues, including the need for personal protective equipment, prevention of viral transmission, ventilator management challenges, and difficulties in performing effective and high-quality cardiopulmonary resuscitation.

In this review, we aimed to assess the evidence on the impact of COVID-19 on out-of-hospital cardiac arrest and in-hospital cardiac arrest during the pandemic.

Keywords: pandemic; resuscitation, cpr, mortalite, inhospital cardiac arrest, out of hospital cardiac arrest

GİRİŞ

Kardiyak arrest, dünyada başlıca ölüm nedenlerinden biridir⁽¹⁾. Koronavirüs hastalığı 2019 (COVID-19) pandemisi hem kardiyak arrest epidemiyolojisini hem de sonuçlarını etkilemekte ve kardiyak arrest sayısını daha da artırmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü, göğüs kompresyonlarını ve hava yolu girişimlerini aerosol üreten bir prosedür olarak listelemektedir. Dünya Sağlık Örgütü ve resüsitasyon alanındaki yayınlanan temel ve ileri yaşam desteği kılavuzları, şüpheli veya doğrulanmış COVID-19 hastaları için modifiye edilmiş bir algoritma sağlamıştır. Ülkemizde de Resüsitasyon Derneği bu algoritmaları Türkçe olarak yayınlamıştır⁽²⁾.

Pandemi döneminde resüsitasyon alanındaki sonuçları bildiren çalışmaların literatüre kazandırılması sonucu, kardiyak arrestlerin demografik özellikleri ve mortalite hakkındaki verileri elde edilmiştir. Bu sonuçların yanısıra bilimsel veriler, özellikle kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) uygulamaları sırasında ne gibi farklılıklar olduğunu da göstermiştir.

Pandemide kardiyak arrest insidansı nasıl değişti?

Bu sorunun cevabı için öncelikle pandemi öncesindeki hastane dışı ve hastane içi resüsitasyon alanındaki mortalite ve sağkalım spektrumunu bilmemiz gerekmektedir. Pandemi öncesi hastane dışı kardiyak arrest (HDKA) olgularında spontan dolaşımın geri dönme oranı (SDGD) %17.6 ve sağkalım oranı %26.9 iken^(3,4), pandemi döneminde SDGD oranı %17 ve sağkalım oranı %17.9 olarak azaldığı görülmektedir. Hastane içi kardiyak arrest (HİKA) çalışma sonuçları, resüsitasyon uygulamalarındaki SDGD ve mortalite oranlarının HDKA'lerle benzer şekilde pandemi döneminde olumsuz yönde değiştiğini göstermektedir. Pandemi öncesi HİKA'lerde SDGD oranı %51-70 ve sağkalım oranı %13-26.3 iken^(4,5), pandemi döneminde SDGD oranı %13.2 ve sağkalım oranı %0-12 olarak belirgin bir şekilde azaldığı dikkati çekmektedir.

Hastane dışı kardiyak arrestler

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde, 19.303 yetişkin hastayı içeren bir çalışmada HDKA vakalarının, aynı dönemi içeren 2019 (16 Mart - 30 Nisan 2019) ve 2020 (16 Mart - 30 Nisan 2020) yıllarında yani pandemi öncesi ve sonrası karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada COVID-19 pandemisi sırasında pandemi öncesi döneme kıyasla HDKA insidansında önemli bir artış olduğu gösterilmiştir⁽⁶⁾. Bununla birlikte, pandemi sırasında SDGD ve hastaneden taburcu olana kadar hayatta kalma oranları önemli ölçüde daha düşük olduğu tespit edilmiştir (sırasıyla 23.0'a karşı %29.8 ve %6.6'ya karşı %9.8).

Toplam 10 çalışmayı içeren ve 35.379 HDKA olgu sayısı olan bir sistematik derlemede de benzer sonuçlar bildirilmiştir⁽²⁾. Bu derlemede pandeminin ilk 10 ayı ile pandemi öncesi dönem karşılaştırılmış. Avusturalya, Fransa, İtalya, İspanya ve Amerika Birleşik Devletleri (ABD) olmak üzere dünyanın farklı bölgelerinden olmak üzere toplam 5 ülke verileri incelenmiştir⁽³⁾. Pandemi öncesi dönemde kardiyak arrest olan olgu sayısı 4018 iken pandemi bu sayının 8822'ye yükselmesi ile kardiyak arrest insidansının pandemi %119.6 oranında artarak iki katına çıktığı tespit edilmiştir⁽³⁾. Mortalite oranı pandemi öncesi %62 iken pandemi %84.9'a yükselmiştir. Aynı çalışmada HDKA karakteristikleri pandemi öncesi ile karşılaştırıldığında şu sonuçlar bulunmuştur: Pandemi döneminde; kardiyak arrestler evde daha fazla, travmatik nedeni kardiyak arrest sayısı daha az, supraglottik hava yolu aracı kullanımı daha fazla, ambulansın olay yerine gelme süresi daha uzun, tanık olanların KPR başlatması ve otomatik eksternal defibrilatör (OED) kullanımı daha az, şok uygulanan ritimler daha azdır. Her iki çalışmada, pandemi sırasında, kötü sonuçla ilişkili iki özellik olan, şok uygulanmayan ritimden kaynaklanan ve evde meydana gelen arrestlerin sayısında artış olduğunu bildirmektedir. Spontan dolaşımın geri dönüş oranı ve hastaneden taburcu olana kadar hayatta kalma oranının da daha düşük olduğu bildirilmiştir^(3,6). Öte yandan, evde meydana gelen kardiyak arrestlerdeki artışa rağmen, tanıklı arrestlerdeki kardiyopulmoner resüsitasyonun (KPR) oranı değişmedi^(3,6), bu da muhtemelen karantina sırasında evde kalan daha fazla aile üyesini yansıtmaktadır.

COVID-19 pandemisi sırasında artan HDKA oranlarının ve daha kötü sonuçların bir başka potansiyel nedeni, acil bakım hizmetlerine erişimin kısıtlanması veya gecikmesi olabilir. Pandemi dönemindeki sonuçları bildiren birçok çalışmada acil tıbbi hizmetlerde (EMS)⁽³⁾ artan iş yükü nedeni ile daha uzun yanıt aralıkları olduğu bildirilmiştir. Buna karşılık hem Avrupa'da hem de ABD'de pandemi dalgaları sırasında akut koroner sendrom (AKS) ve kalp yetmezliği nedeniyle hastaneye yatış azalmıştır⁽⁷⁾. Bunun nedeni muhtemelen hastaların hastanelerden COVID-19 ile enfekte olma korkusu ve rutin kontrollerine gitmeyi geciktirmesi hem de "evde kal" stratejisi ile rutin kardiyak bakımın azalması olabilir. Bu, akut koroner sendrom ve kalp yetmezliğinin şiddetinde bir artışa ve dolayısıyla da kardiyak arrest olasılığında bir artışa neden olmuş olabilir⁽⁷⁾. Her ne kadar "Teletıp" modeli ile hasta takip ve bakımı yapılsa da özellikle kardiyak hasta yönetiminde teletıp modelinin zayıf yönleri bulunmaktadır. Bir de buna COVID-19 virüsünün olumsuz kardiyak etkileri de eklenince sonuçları kötü yönde olacak şekilde etkilemiştir. Acil servislerde artmış iş yoğunluğu ve kişisel koruyucu ekipman (KKE) giyilmesi sonucu KPR başlatılmasında gecikme gibi nedenlerde artmış mortaliteye sebep olan diğer bileşenleri oluşturmaktadır. Travma nedeni HDKA sayısındaki azalmanın da "Evde kal" stratejisi ile ilişkili olduğu aşikardır.

Hastane içi kardiyak arrestler

Hastane içi kardiyak arrest sonuçlarını bildiren çalışmaları

incelediğimizde mortalite oranlarının arttığını görmekteyiz. Edward ve arkadaşları, Birleşik Krallık'da pandemi COVID-19'un HİKA'lerde hem SDGD oranını azalttığını hemde mortaliteyi arttırdığını bildirmişlerdir⁽⁸⁾. Yaptıkları çalışmada pandemi öncesi ile pandemi dönemindeki HİKA'leri karşılaştırmışlardır. Pandemi daha yüksek HİKA oranı ve daha düşük SDGD ve sağkalım oranı olduğunu tespit etmişlerdir. Bu olumsuz sonuçların özellikle covid yükü fazla olan hastanelerde daha belirgin olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmada hastaneler covid yüküne göre düşük, orta ve yüksek olarak 3 gruba ayrılmış ve her bir sonuç bu 3 grubun kendi içinde incelenmiştir. Her 10 bin hasta yatışına göre HİKA sonuçları değerlendirilmiş ve pandemi öncesi 2016-2019 yıllarının aynı dönemi (mart, nisan, mayıs) ile 2020 yılı pandemisinin aynı dönemi (mart, nisan, mayıs) karşılaştırıldığında kardiyak arrest sayısının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir⁽⁸⁾. Hastaneler COVID-19 yüküne göre karşılaştırıldığında da COVID-19 yükü düşük olan hastanelerdeki her 10 bin yatıştaki arrest sayısında pandemi döneminde artış görülmezken COVID-19 yükü orta ve yüksek olan hastanelerde ise daha yüksek olduğu tespit edilmiştir⁽⁸⁾. Bu çalışmada kardiyak arrest özellikleri incelendiğinde; pandemi acil servis (%9 karşı %12) ve yoğun bakım ünitesinde görülen arrest sayısının pandemi öncesine göre artmış olduğu (%18.7 karşı %20.3) bildirilmiştir. Pandemi döneminde ilk kardiyak arrest ritmi olarak şok uygulanan ritimlerde istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte az bir oranda artış olduğu tespit edilmiştir. Pandemi öncesi ölüm oranı %47.5 iken pandemi %52.9 olarak yükseldiği sonucuna ulaşılmıştır. Hastaneden taburcu olduktan sonra sağkalım oranı da pandemi döneminde azalmıştır⁽⁸⁾.

Pandemi döneminde yapılan resüsitasyon çalışmalarının çoğu kardiyak arrest olan hasta sonuçlarını, hastaların COVID-19 pozitif olup olmamasından bağımsız olarak bu süre içinde gerçekleşen kardiyak arrestleri genel olarak inceleyerek demografik özelliklerini sunmaktadır. Ancak bu sonuçları hastaların COVID-19 pozitif olmasına göre sınıflandırılarak analiz yapan çalışma sayısı azdır. Amerika Birleşik Devletleri Newyork bölgesinden bildirilen bir başka çalışma sonucu kardiyak arrest sonuçlarını hastaların COVID-19 pozitif ve negatif olmasına göre analiz ederek sunması ile önem taşımaktadır. Bu çalışmada da bildirilen sağkalım oranı %1,7 dir⁽⁹⁾.

İşveç kardiyak arrest kayıtlarının araştırılması ile yapılan bir çalışmada 1946 HDKA olgusu ve 1080 HİKA olgusu dahil edilmiştir. Pandemi sırasında, HDKA'ların 88'inde (%10) ve HİKA'ların 72'sinde (%16) devam eden COVID-19 enfeksiyonu olduğu tespit edilmiştir. COVID-19 enfeksiyonu devam eden HDKA ve HİKA olgularında mortalitenin anlamlı bir şekilde yükseldiği belirtilmiştir. COVID-19 enfeksiyonu olan HDKA'lerde, 30.gün mortalite erkeklerde daha fazla olmak üzere 3.4 kat artmıştır. COVID-19 enfeksiyonu olan HİKA'lerde 30.gün mortalite kadınlarda daha fazla olmak üzere 2.27 kat artmıştır⁽¹⁰⁾.

COVID-19 tanılı HİKA olgularının sonuçlarını bildiren bir metaanaliz çalışması ise pandemi dönemindeki özellikle COVID-19 pozitif olan hastaların resüsitasyon karakteristiklerini bize sunması açısından önemlidir. Bu metaanalize ABD'den 8 çalışma, İsveç'ten 1 çalışma ve Çin'den 1 çalışma olmak üzere dahil edilen toplam 10 çalışmanın incelenmesi ile 30.gün mortalite oranı %90 olarak bildirilmiştir. Mortalite oranları, arrestin yoğun bakım ünitesinde mi yoksa bir serviste mi gerçekleştiğine bakılmaksızın, benzer şekilde yüksek bulunmuştur. Arrestlerin %64.9'u yoğun bakım ünitesinde, %35.1'i yoğun bakım dışında gerçekleşmiştir. İlk arrest ritminin %89 oranında şok uygulanmayan ritim olduğu, SDGD oranı %32.9 olduğu bulunmuştur. Ancak sadece 4 çalışma SDGD hastaların nörolojik durumunu bildirmiştir. Serebral Performans Kategorisi (CPC) skoru 1 yada 2 olan hastalar arasında 30.gün mortalite oranı %6.3 olarak tespit edilmiştir⁽¹¹⁾. Yazarlar bu metaanaliz için şu ana başlıklara dikkati çekmişlerdir; çalışma kohortları oldukça heterojen, ABD dışındaki COVID-19 hastalarının sonuçlarına ilişkin veriler az, gelecekteki çalışmaların COVID-19 olan ve olmayan gruplarda HİKA sonuçlarını da karşılaştırmaları gerekmektedir.

COVID-19'da kardiyak arrest yönetimine ilişkin uluslararası kılavuzlar, ilk müdahale sırasında ekip üyelerinin sayısının sınırlandırılmasını, havadan aerosol bulaşı önlenmesi için KKE giyilene kadar göğüs kompresyonlarına başlamamasını, trakeal entübasyon gibi potansiyel olarak aerosolize edici manevralar sırasında göğüs kompresyonlarına ara verilmesini önermektedir⁽¹²⁾. Balon-maske ventilasyonunda çift viral filtre yerleştirilmeli ve trakea entübe edilene kadar sürekli göğüs kompresyonlarının durdurulması önerilmektedir. Entübasyon deneyimli bir uygulayıcı tarafından gerçekleştirilerek ve mevcutsa videolarinoskopi kullanılarak aerosolizasyon riski en aza indirilmelidir. Tüm bu öneriler, kurtarıcılar için riski azaltmayı amaçlar, ancak KPR'nin etkinliğini azaltabilir. Yoğun bakım ünitesinde mekanik olarak ventile edilen bir COVID-19 hastasında hava yolu güvenceye alınsa bile, göğüs kompresyonlarının sağlanması KKE giyme ihtiyacı nedeniyle gecikebilir. Ayrıca COVID-19 tedavisinin bir parçası olan prone pozisyon verme nedeniyle bu pozisyonun kendi içinde zorluklar KPR uygulamalarını zorlaştırabilir. COVID-19 hastalarının resüsitasyonunun sonucunu tahmin etmek için spesifik skorlar geliştirilmemiş olsa da yaş⁽¹⁰⁾ ve organ disfonksiyonunun derecesi ve devam eden tedavi gibi olumsuz sonuç için risk faktörlerinin değerlendirilmesi yol gösterici olabilir.

COVID-19 pandemisi ve KKE giyme ihtiyacı KPR performansını etkilemiş ve hastane dışında kardiyak arrest geçiren hastalarda da gösterildiği gibi kardiyak arrestten KPR'nin başlamasına kadar geçen süreyi artırmış olabilir. Bu gibi özel durumlar nihayetinde hayatta kalma şansını etkilemiş olabilir. Ancak özellikle KPR'na başlama süreleri ile ilgili yapılan bilimsel çalışma sayısı çok azdır. Kardiyak arrestten göğüs kompresyonlarının başlamasına kadar geçen süreye ilişkin verilere sahip değiliz.

Bir diğer konuda KKE ile yapılan KPR performansının nasıl olacağıdır? Bu konuyla da ilgili literatürdeki mevcut çalışmalarda herhangi bir veri bulunmamaktadır. Ancak yapılan manken çalışmaları KKE ile yapılan KPR sırasında uygulayıcılarda yorgunluğun 1 dk sonra başladığını ve belkide standart KPR de önerilen 2 dakikada bir uygulayıcı değiştirilmesi önerisinin KKE ile yapılan KPR sırasında 1 dakikaya indirilebileceği görüşünün altını çizmişlerdir⁽¹³⁾.

Chan ve ark.⁽¹⁴⁾ ABD' deki ilk COVID-19 dalgası sırasında, KPR uygulanan hastaların taburcu olduktan sonra sağkalım oranlarının daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Kardiyopulmoner resüsitasyon süresi daha kısa ve defibrilasyon uygulamalarında daha sık gecikmeler yaşandığı çalışma sonucunda tespit edilmiştir. COVID-19 enfeksiyonu olmayan hastalarda bile hastane içi kardiyak arrest sonrası taburcu olana kadar sağ kalım oranları düşmüş ve COVID-19 pandemisinin hastane içi resüsitasyon üzerindeki erken olumsuz etkisini vurgulamıştır.

Aldabagh ve ark.⁽¹⁵⁾ yaptıkları çalışmada yatarak tedavi edilen COVID-19 hastalarında kardiyak arrestin sonuçlarını etkileyen en yaygın risk faktörleri tespit edilmiştir. Bu çalışmada mortalite oranı %1.7 bildirilmiş ve yazarlar bununla ilişkili olabilecek sonuçları şu şekilde yorumlamışlardır. İlk arrest ritmi olarak şok uygulanan ritim oranı %7 iken şok uygulanmayan ritim oranının %17 olması ile hastalar arasındaki düşük sağkalım oranı, kardiyak arrest olayı sırasında şoklanabilir ritimlerin olmamasına bağlanabilir. Çok sayıda çalışma, kardiyak arrest sırasında şoklanabilir bir ritmi olan hastalar için hastaneden taburcu olana kadar hayatta kalma oranının yaklaşık %50 olduğunu bulmuştur. Buna karşılık, başlangıçta şok uygulanmayan bir ritimle hayatta kalma olasılığı iki ila üç kat daha düşüktür⁽¹⁶⁾. Mortaliteyi artıran bir diğer risk faktörü de yaşın artmasıdır. Bu çalışmada hastaneden taburcu olana kadar hayatta kalan tüm COVID-19 hastalarının 65 yaşın altında olduğu tespit edilmiştir. Yaş, özellikle 60 yaşın üzerindeki hastalarda kardiyak arrest sonrası sağkalımın azalması ile yaygın olarak ilişkilendirilmiştir⁽¹⁷⁾. Önceki çalışmalar, altta yatan ciddi tıbbi sorunları olan yaşlı hastaların yalnızca COVID-19 enfeksiyonu açısından daha büyük risk altında olmadığını, aynı zamanda COVID-19 ile ilişkili ölüm riskinin de daha yüksek olduğunu göstermiştir⁽¹⁸⁾. COVID hastalarındaki ortalama vücut kitle indeksinin (VKİ), COVID-19 olmayan hastalara göre daha yüksek olmasının düşük sağkalım oranına katkıda bulunabileceği bildirilmiştir. COVID-19 pandemisi sırasında yapılan çok sayıda çalışma, hipertansiyon (HT), diabetes mellitus (DM) ve koroner arter hastalığının COVID-19 hastalarının sağkalımını etkileyen yaygın komorbiditeler olduğunu, eşlik eden enfeksiyon, malignite, immün yetmezlik ve serebrovasküler hastalığın ise daha az yaygın olduğunu göstermiştir⁽¹⁹⁾. Diabetes mellitus, spontan ritme dönüşüm azalması ve 24 saatlik sağkalım ile ilişkilendirilmiştir⁽²⁰⁾. Daha kötü kan şekeri kontrolüne sahip COVID-19 hastalarında da genel mortalitenin arttığı bulunmuştur (21). Bu çalışmada da DM hasta sayısı COVID-19 kohortunda daha fazla idi. Hastane

içi kardiyak arrest sonrası ırk ve sonuçlar arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalar, Siyah ve Hispanik hastaların Kafkasyalılara kıyasla daha düşük nörolojik iyileşme ve sağkalım oranlarına sahip olduğunu ortaya koymuştur⁽²²⁾. Ne yazık ki, COVID-19 enfeksiyonundan en çok etkilenenler, hastaneye yatış ve ölüm oranlarının en yüksek olduğu Siyahlar ve Hispanikler olmuştur⁽²³⁾. Pandeminin sağlık sistemi, KPR kalitesi ve hasta bakımı üzerindeki etkisinin de sağkalımın azalması ile ilişkili faktörler arasında olduğu çalışma sonucunda bildirilmiştir.

Pandemi ile ilişkili bu özelliklere ek olarak, New York'ta benzeri görülmemiş bu dönemde, kritik durumdaki hastaların sayısı çoğu hastanedeki yoğun bakım ünitelerinin kapasitelerini aşmıştır. Ameliyathaneler, genel tıbbi katlar ve koridorlar, kritik durumdaki COVID-19 hastalarının tedavi edildiği yerler haline gelmiştir⁽²⁴⁾. Kardiyak arrest öncesi ve sonrası bakım, COVID-19 enfeksiyonunun tedavisinde sınırlı bilginin yanı sıra korku, yorgunluk ve umutsuzluk duyguları da dahil olmak üzere sağlık çalışanları üzerindeki duygusal yükün bir kombinasyonu nedeniyle olumsuz etkilenmiş olabilir⁽²⁵⁾.

Pandemide ülkemiz çalışmalarında verilen bilimsel verilere baktığımızda da dünyadaki birçok ülke verilerinde olduğu gibi resüsitasyon sonrası mortalite oranının arttığını ve sağkalım oranının azaldığını görmekteyiz. Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı web sayfasında bildirilen 27 Mart 2020- 31 Mayıs 2022 arasındaki dönemde toplam 800 günde bildirilen ölüm sayısının 98.970 olduğu görülmektedir.

Pandemi döneminde mavi kod ekiplerinde bulaşma korkusu nedeniyle oluşabilecek psikolojik hastalıklara ilişkin çalışmalar oldukça sınırlıdır. Ülkemizde resüsitasyon sırasında mavi kod ekip üyeleri arasında depresyon ve anksiyete üzerine etkilerini araştıran bir anket çalışması sonucunda, COVID-19 hastalarına müdahale edilen mavi kod ekip üyelerinin yaklaşık yarısının anksiyete, üçte ikisinin ise depresyon açısından risk altında olduğu tespit edilmiştir. Ek olarak, depresyon veya anksiyete riski taşıyan kişilerin işle ilgili gerginlik düzeyleri risk altında olmayan kişilere göre daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca kadın cinsiyetin, anksiyete, depresyon ve işle ilgili gerginlik kaygısının daha yüksek olduğu gösterilmiştir⁽²⁶⁾.

Başka bir çalışmada Mart 2020- Eylül 2021 tarihleri arasında mavi kod çağrısı verilen hastaların verileri retrospektif olarak analiz edilerek pandemide resüsitasyon uygulamaları değerlendirilmiştir⁽²⁷⁾. Bu süreçte 58 olgu için mavi kod çağrısı verilmiş, yaş ortalaması 54.78±21.7 yıl olarak bulunmuştur. Pandemi servislerinin mavi kod çağrısı verilen birimler arasında üst sıralarda yer aldığı tespit edilmiştir. Mavi kodlarda uygulanan KPR sonucu hastaların %53'ü eksitus kabul edilirken, %47'si spontan dolaşımın geri dönüşü sağlandıktan sonra yoğun bakım ünitesine nakli sağlanmıştır. Bu çalışmada⁽²⁷⁾, mavi kod çağrısında %56,8 oranında mavi kod ekipleri olay yerine 0-3 dakika arasında ulaşırken, mavi kod ekibinin tüm hastalara ulaşım süresi 4:02

dakika olması nedeniyle, yazarlar tarafından hedeflenen 0-3 dakika standartı açısından başarısızlık olarak değerlendirilmiştir. Yazarlar, hastane içinde başlanan bu yeni çağrı sistemine adaptasyon süreci ve kullanıcıların aksaklıklara çözüm bulmak için bulunduğu farklı yöntemlerin yaşanmasının bu başarısızlığa neden olabileceğine vurgu yapmışlardır. Bu nedenle zaman içerisinde yeni sistemin iyileştirilmesi, kurum içi eğitimlerin yaygınlaştırılması ve kullanıcıların zamanla uygulamayı benimsemesi ile hedeflenen sürelerle başarıyla ulaşılabileceğini bildirmektedirler⁽²⁷⁾.

COVID-19 tanılı hastalarda kardiyak arrest riskinin belirlenmesinde iki farklı erken uyarı skorunun karşılaştırıldığı bir çalışmada, durumu kötüleşen hastaların kardiyak arreste gitmeden durumunun erken tanınarak tedavi edilmesi için uygulanan ulusal erken uyarı skoru (EUS), COVID-19 tanılı hasta popülasyonu için modifiye edilmiştir. COVID-19 hastalarına spesifik erken uyarı skoru "CEUS" olarak tanımlanmış ve ≥ 65 yaş kriteri eklenerek modifiye edilerek oluşturulmuştur⁽²⁸⁾. CEUS'un MEUS'a göre COVID-19 tanılı hastaların kötüleşmesinin erken belirlenmesini daha yüksek doğrulukla öngördüğü saptanmıştır. Yazarlar özellikle yandaş hastalığı olan hastalarda da benzer şekilde, CEUS'un daha erken ve anlamlı olarak yükseldiğini belirterek serviste takip edilen COVID-19 tanılı hastaların takibinde CEUS'un kullanımının yararlı olabileceğini önermişlerdir.

Ülkemizde pandemi öncesi ve pandemi dönemindeki mavi kod çağrılarını karşılaştırılmıştır. Toplam 217 mavi kod çağrısı çalışmaya dahil edilmiş. Çağrılarının %50'sinin çalışma saatlerinde bildirildiği tespit edilmiştir. Ekibin olay yerine ulaşma süresi 2,3±0,9 dakika olarak bulunmuştur. Pandemi öncesi dönemle bu sürenin anlamlı bir farklılığının olmadığı tespit edilmiştir. Pandemi öncesinde KPR uygulanan %47 hastanın %18'i eksitus kabul edilmiştir. Pandemi ise KPR uygulanan %46 hastanın %27'i eksitus olması ile bu oranın arttığı tespit edilmiştir. Pandemi öncesinde %20 ile iç hastalıkları servisi ve pandemi sonrasında %17 ile pandemi servislerinin en sık çağrı yapılan yerler olduğu ortaya çıkarılmıştır. Pandemi döneminde çağrı sayısında artış ve defibrilasyon uygulanan hasta sayısında anlamlı azalma gözlenmiştir⁽²⁹⁾.

Pandemi öncesi ve sonrasında 1.ay ve 6.ay mortalite oranlarını bildirmesi açısından önemli olan bir başka ulusal çalışmada, pandemi öncesinde SDGD oranı %53.2, 1.ayda sağkalım %27.2 ve 6.ayda sağkalım %9.5 iken bu oranların pandemi sonrasında SDGD %28.2, 1.ayda sağkalım %7.5 ve 6.ayda sağkalım %2.9 olarak olumsuz yönde değiştiği görülmektedir⁽³⁰⁾.

SONUÇ

Yaşam kurtarma zinciri, kardiyak arrestini hemen tanıma, erken KPR başlatma, erken defibrilasyon, erken ileri yaşam desteği ve erken resüsitasyon sonrası bakım gibi bir dizi eylemi ifade eder. Bu eylemler, kardiyak arrest ile ilişkili ölüm oranını azaltmak için en uygun şekilde yürütülmelidir. Herhangi bir zincir gibi, yaşam kurtarma zinciri de ancak en zayıf halkası kadar güçlüdür. Bir pandemi, bu yaşam kurtarma zincirini çeşitli şekillerde

bozabilir ve hasta sonuçlarını etkileyebilir. Ayrıca, COVID-19 pandemisinde etkin bir acil müdahale sağlamak özellikle zordur. Ulusal ve uluslararası yapılan çalışmalar pandemi döneminde COVID-19 tanısı alınanların yüksek ölüm riski ile ilişkili olduğunu göstermektedir. COVID-19 tanısı olanlarda; şok uygulanan ritimler, SDGD oranı ve hastaneden taburcu olma oranı azalmıştır. Önümüzdeki yıllarda yapılacak yeni çalışmalar özellikle daha homojen bir hasta kohortu ile birçok ülkeyi kapsayan çalışma sonuçlarının, KPR başlama zamanı, KKE ile KPR performansını inceleyen bilimsel verileri literatüre kazandıracağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

- Sandroni C., Skrifvars MB., Nolan JP. The impact of COVID-19 on the epidemiology, outcome and management of cardiac arrest. *Intensive Care Med* 2021;47(5):602-604.
- <https://resusitasyon.org/tr/erc-2021-kilavuz>
- Lim ZJ., Ponnappa Reddy M., Afroz A., Billah B., Shekar K., Subramaniam A. Incidence and outcome of out-of-hospital cardiac arrests in the COVID-19 era: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2020;157:248-258.
- Ippolito M., Catalisano G., Marino C., Fucà R., Giarratano A., Baldi E., Einav S., Cortegiani A. Mortality after in-hospital cardiac arrest in patients with COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2021 Jul;164:122-129.
- Wiberg S., Holmberg MJ., Donnino MW., Kjaergaard J., Hassager C., Witten L. et.al. Age-dependent trends in survival after adult in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2020;151:189-196.
- Chan PS., Girotra S., Tang Y., Al-Araji R., Nallamothu BK., McNally B. Outcomes for out-of-hospital cardiac arrest in the United States during the Coronavirus disease 2019 pandemic. *JAMA Cardiol* 2020;2:10.
- Mitrani RD., Goldberger JJ. Cardiac Arrests During the COVID-19 Pandemic: The Perfect Storm. *JACC Clin Electrophysiol*. 2021;7(1):12-15.
- Edwards JM., Nolan JP., Soar J., Smith GB., Reynolds E., Carnall J., et.al. Impact of the COVID-19 pandemic on in-hospital cardiac arrests in the UK. *Resuscitation*. 2022;173:4-11.
- Aldabagh M., Wagle S., Cesa M., Yu A., Farooq M., Goldberg Y. Survival of In-Hospital Cardiac Arrest in COVID-19 Infected Patients. *Healthcare (Basel)* 2021;9(10):1315.
- Sultanian P., Lundgren P., Strömsöe A., Aune S., Bergström G., Hagberg E., et.al. Cardiac arrest in COVID-19: characteristics and outcomes of in- and out-of-hospital cardiac arrest. A report from the Swedish Registry for Cardiopulmonary Resuscitation. *Eur Heart J* 2021;42(11):1094-1106.
- Ippolito M., Catalisano G., Marino C., Fucà R., Giarratano A., Baldi E. et.al. Mortality after in-hospital cardiac arrest in patients with COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation* 2021;164:122-129.
- Lott C., Truhlář A., Alfonso A., Barelli A., González-Salvado V., Hinkelbein J., et.al. ERC Special Circumstances Writing Group Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation*. 2021;161:152-219.
- Małysz M., Smereka J., Jaguszewski M., Dąbrowski M., Nadolny K., Ruetzler K., et.al. An optimal chest compression technique using personal protective equipment during resuscitation in the COVID-19 pandemic: a randomized crossover simulation study *Kardiol Pol*. 2020; 23:78(12):1254-1261.
- Chan P S., Spertus J A., Kennedy K, Nallamothu B K, Starks M A, Girotra S. In-Hospital Cardiac Arrest Survival in the United States During and After the Initial Novel Coronavirus Disease 2019 Pandemic Surge. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2022;15:e008420.
- Aldabagh M., Wagle S., Cesa M., Yu A, Farooq M., Goldberg Y. Survival of In-Hospital Cardiac Arrest in COVID-19 Infected Patients. *Healthcare* 2021;9: 1315.
- Merchant RM, Yang L, Becker LB., Berg RA., Nadkarni, V., Nichol, G. et.al. American Heart Association Get with the Guidelines-Resuscitation Investigators. Incidence of treated cardiac arrest in hospitalized patients in the United States. *Crit. Care Med*. 2011; 39:2401–2406.
- Moreno Fernández-Ayala DJ, Navas P, López-Lluch G. Age-related mitochondrial dysfunction as a key factor in COVID-19 disease. *Exp Gerontol*. 2020;142:111147.
- Liu K., Chen Y., Lin R., Han K. Clinical features of COVID-19 in elderly patients: A comparison with young and middle-aged patients. *J. Infect*. 2020;80:e14–e18.
- Yang J.; Zheng Y., Gou X., Pu K., Chen Z., Guo, Q. et.al. Prevalence of comorbidities and its effects in patients infected with SARS-CoV-2: A systematic review and meta-analysis. *Int. J. Infect. Dis*. 2020; 94: 91–95.
- Movahedi A., Mirhafez SR., Behnam-Voshani H., Reihani H., Ferns G.A., Malekzadeh J. 24-Hour survival after cardiopulmonary resuscitation is reduced in patients with diabetes mellitus. *J. Cardiovasc. Thorac. Res*. 2017; 9:175–178.
- Zhu L., She ZG., Cheng X., Qin, JJ., Zhang, XJ. Association of blood glucose control and outcomes in patients with COVID-19 and pre-existing type 2 diabetes. *Cell Metab*. 2020;31:1068–1077.e3.
- Joseph L., Chan PS., Bradley SM., Zhou Y., Graham G., Jones PG. Et.al. American Heart Association Get with the Guidelines-Resuscitation Investigators. Temporal changes in the racial gap in survival after in-hospital cardiac arrest. *JAMA Cardiol*. 2017;2:976-984.
- Townsend M.J., Kyle TK., Stanford FC. Outcomes of COVID-19: Disparities in obesity and by ethnicity/race. *Int. J. Obes*. 2020;44:1807–1809.
- Ranney, M.L.; Griffeth, V.; Jha, A.K. Critical Supply Shortages—The Need for Ventilators and Personal Protective Equipment during the Covid-19 Pandemic. *N. Engl. J. Med*. 2020, 382, e41.

25. Korkmaz,S., Kazgan,A., Çekiç S., Tartar AS., Balcı HN., Atmaca M. The anxiety levels, quality of sleep and life and problem-solving skills in healthcare workers employed in COVID-19 services. *J. Clin. Neurosci.* 2020; 80:131–136.
26. Özdemir L, Birbiçer H, Doruk H, Sagün A. Evaluation of Anxiety, Depression, and Work-Related Strain Inventory of Code Blue Teams in Turkey During the COVID-19 Pandemic: A Cross-Sectional Survey Study. *Turk J Anaesthesiol Reanim.* 2022;50(4):288-294.
27. Doruk N, Özdemir L, SagünA, Taşdelen B, Kök M, Yeşilmen E. Comparison of Two Different Early Warning Scores To Predict The Risk Of Cardiac Arrest in Patients With Diagnosed COVID-19: Retrospective Analysis. *TJR* 2022;1(1):44-57.
28. Kaçar T, Demiraslan AT, Topçu İ, Keleş GT. COVID-19 Dönemine Ait Mavi Kod Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi. *CBU-SBED* 2022; 9(2): 234-238.
29. Arslan K., Şahin A S. Evaluation of Code Blue Calls in the Pre-Pandemic and Pandemic Period: A Tertiary Care Hospital Experience. *İKSSTD* 2022;14(3):214-220.
30. Kilicarslan N, Hande Gurbuz, Sermin Eminoglu, Sedef Elmas Arslan, Derya Karasu, Buket Ozyaprak, et.al. Comparison of Code Blue Practices Between the First Year of COVID-19 and the Previous Year. *Med Bull Haseki* 2022;60:211-219.

RESUSCITATION IN COVID-19 PANDEMIC

Şule ÖZBİLGİN¹, Handan BİRBIÇER²

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

²Department of Anesthesiology and Reanimation, Mersin University, Mersin, Turkey

ORCID IDs of the authors: Ş.Ö. [0000-0002-2940-8988](https://orcid.org/0000-0002-2940-8988); H.B. [0000-0003-3510-9279](https://orcid.org/0000-0003-3510-9279);

ABSTRACT

Cardiac arrest is one of the leading causes of death worldwide. The coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic has impacted both the epidemiology and outcome of cardiac arrests, further reducing survival after cardiac arrest. Resuscitation of patients with COVID-19 has become a complex problem due to several issues, including the need for personal protective equipment, prevention of viral transmission, ventilator management challenges, and difficulties in performing effective and high-quality cardiopulmonary resuscitation.

In this review, we aimed to assess the evidence of the impact of COVID-19 on out-of-hospital cardiac arrest and in-hospital cardiac arrest during the pandemic.

Keywords: pandemic, resuscitation, CPR, mortality, in-hospital cardiac arrest, out-of-hospital cardiac arrest

INTRODUCTION

Cardiac arrest is one of the leading causes of death worldwide⁽¹⁾. The coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic affected both the epidemiology and outcomes of cardiac arrest and also increased the numbers of cardiac arrests.

The World Health Organization (WHO) lists chest compressions and airway interventions as procedures that produce aerosols. Basic and advanced life support guidelines published by the WHO and in the field of resuscitation provided a modified algorithm for COVID-19 patients. The Resuscitation Council in Turkey published these algorithms in Turkish⁽²⁾.

In the pandemic period, as a result of studies reporting outcomes in the field of resuscitation being published in the literature, data about demographic features and mortality of cardiac arrest cases were obtained. In addition to these results, scientific data show the differences that were present during cardiopulmonary resuscitation (CPR) practice, especially.

How has the incidence of cardiac arrest changed in the pandemic?

To answer this question, it is necessary to firstly know the mortality and survival spectrum in out-of-hospital and in-hospital

resuscitation before the pandemic. Before the pandemic, out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) cases had return of spontaneous circulation (ROSC) rate of 17.6% and survival rate of 26.9%^(3,4), while during the pandemic the ROSC rate was 17% and survival rate reduced to 17.9%. The in-hospital cardiac arrest (IHCA) study results found ROSC and mortality rates during resuscitation were negatively impacted during the pandemic, similar to OHCA. Before the pandemic, for IHCA, the ROSC rate was 51-70% and survival rate was 13-26.3%^(4,5), while during the pandemic the ROSC rate was 13.2% and it is notable that the survival rate clearly reduced to 0-12%.

Out-of-hospital cardiac arrests

In the United States of America (USA), a study including 19,303 adult patients compared OHCA cases for the same periods in 2019 (16 March – 30 April 2019) and 2020 (16 March – 30 April 2020), in other words before and during the pandemic. In the study, there was a significant increase in OHCA incidence during the COVID-19 pandemic compared to the period before the pandemic⁽⁶⁾. Additionally, the ROSC and survival until discharge from hospital rates were identified to significantly fall during the pandemic (23 vs. 29.8% and 6.6 vs. 9.8%, respectively).

A systematic review including a total of 10 studies and 35,379 OHCA cases reported similar results⁽²⁾. In this review, the first 10 months of the pandemic were compared to the pre-pandemic period. Data from a total of 5 countries in different regions of the world were investigated including Australia, France, Italy, Spain and the USA⁽³⁾. In the pre-pandemic period, the number of cardiac arrest cases was 4018, while this number rose to 8822 during the pandemic and the cardiac arrest incidence increased by 119.6% during the pandemic, rising two-fold⁽³⁾. The mortality rate was 62% before the pandemic and rose to 84.9% during the pandemic. The same study found the following results when the OHCA characteristics were compared to the pre-pandemic period. During the pandemic, cardiac arrests occurred mostly at home, the number of cardiac arrests due to traumatic causes was lower, the use of supraglottic airway devices was greater, the duration for the ambulance to reach the incident site was longer, witnesses began CPR and used automatic external defibrillators (AED) less, and rhythms administered shock were less. In both studies, increases were reported in two features associated with poor outcomes

during the pandemic; the number of arrests due to non-shockable rhythms and occurring at home. The ROSC rate and survival until hospital discharge rates were reported to be lower^(3,6). However, in spite of the increase in cardiac arrests occurring at home, the rate of CPR in witnessed arrests did not change^(3,6). This probably reflects the higher number of family members remaining at home during quarantine.

Another potential cause for the increases in OHCA rates and worse outcomes during the COVID-19 pandemic may be the restriction in access to or delay in emergency care services. Several studies reporting outcomes in the pandemic period stated that there were longer response intervals due to the increasing workload in emergency medical services (EMS)⁽³⁾. Contrary to this, hospital admissions due to acute coronary syndrome (ACS) and heart failure reduced during pandemic waves in both Europe and the USA⁽⁷⁾. The reason for this is probably that patients avoided hospitals due to fear of being infected with COVID-19 and delayed attending routine check-ups and the reduction in routine cardiac care with the 'stay-at-home' strategy. This may have caused an increase in the severity of ACS and heart failure and hence an increase in the probability of cardiac arrest⁽⁷⁾. Though patient follow-up and care was performed with the telemedicine model, the telemedicine model has weak aspects, especially for management of cardiac patients. When the negative cardiac impacts of the COVID-19 virus are added, outcomes may have been further negatively affected. Reasons like increased intensity in emergency services and delays in beginning CPR due to putting on personal protective equipment (PPE) comprise other components that may cause increased mortality. The reduction in the number of trauma-induced OHCA is clearly associated with the stay-at-home strategy.

In-hospital cardiac arrests

When studies reporting in-hospital cardiac arrest outcomes are investigated, mortality rates increased. Edward et al. reported that during the pandemic, COVID-19 reduced both IHCA and ROSC rates and increased mortality in the United Kingdom⁽⁸⁾. In the study, they compared the IHCA before the pandemic to during the pandemic period. During the pandemic, they identified higher IHCA rate and lower ROSC and survival rates. These negative outcomes were revealed more clearly in hospitals with excess COVID burden, especially. In this study, hospitals were divided into three groups according to COVID burden as low, medium and high and each outcome was compared in the 3 groups. IHCA outcomes were assessed per 10,000 patient admissions. When the same period (March, April, May) in 2016-2019 before the pandemic was compared to the same period in 2020, the number of cardiac arrests was identified to be higher⁽⁸⁾. When hospitals were compared according to COVID-19 burden, hospitals with low COVID-19 burden did not have an increase in number of arrests per 10,000 admissions during the pandemic, while hospitals with medium and high COVID-19 burden were identified to have higher numbers⁽⁸⁾. When the features of cardiac arrest in this study are

investigated, it was reported that the number of arrests observed in the emergency service (9% vs. 12%) and intensive care unit increased during the pandemic compared to before the pandemic (18.7% vs. 20.3%). During the pandemic, shockable rhythms were slightly increased though not statistically significant as first cardiac arrest rhythm. While the pre-pandemic mortality rate was 47.5%, it was concluded to rise to 52.9% during the pandemic. The survival rate after discharge from hospital was reduced during the pandemic period⁽⁸⁾.

In most resuscitation studies during the pandemic, patient outcomes for cardiac arrest are presented with demographic features by generally investigating cardiac arrests occurring during this period, independent of whether the patients are COVID-19 positive or not. However, the number of studies analyzing outcomes by classifying patients according to being COVID-19 positive is few. Results of another study reporting from the New York region in the USA is important, it presents an analysis of cardiac arrest outcomes according to patients being COVID-19 positive or negative. In this study, the reported survival rate was 1.7%⁽⁹⁾.

A study researching Swedish cardiac arrest records included 1946 OHCA cases and 1080 IHCA cases. During the pandemic, 88 OHCA (10%) and 72 IHCA (16%) cases were identified to have COVID-19 infection. It was stated that mortality significantly increased in OHCA and IHCA cases with continuing COVID-19 infection. Among OHCA cases with COVID-19 infection, the 30-day mortality rate was 3.4 times increased and higher for men. For IHCA cases with COVID-19 infection, the 30-day mortality rates was 2.27 times increased and higher for women⁽¹⁰⁾.

A meta-analysis reporting outcomes for IHCA cases with COVID-19 diagnosis is important in terms of presenting the resuscitation characteristics of COVID-19 positive patients during the pandemic. This meta-analysis investigated a total of 10 studies, including 8 from the USA, 1 from Sweden, and 1 from China, and reported the 30-day mortality rate was 90%. Without regard to whether arrest occurred in the intensive care unit or in the ward, mortality rates were similarly high. Of arrests, 64.9% were in the intensive care unit and 35.1% were outside of the intensive care. The first arrest rhythm was shockable at rates of 89%, while the ROSC rate was 32.9%. However, only 4 studies reported the neurological status of ROSC patients. Patients with Cerebral Performance Category (CPC) score of 1 or 2 had 30-day mortality rate of 6.3%⁽¹¹⁾. The authors attracted attention to the following main headings with this meta-analysis; the study cohorts were very heterogeneous, there was little data related to COVID-19 patient outcomes apart from the USA, and future studies need to compare IHCA outcomes in groups with and without COVID-19. International guidelines related to cardiac arrest management in COVID-19 recommend limiting the number of team members during first intervention, not beginning chest compressions until PPE is worn to prevent aerosol transmission in air, and stopping

chest compressions during potentially aerosolizing maneuvers like tracheal intubation⁽¹²⁾. It was recommended to insert a double viral filter during balloon-mask ventilation and to stop continuous chest compressions until tracheal intubation. Intubation should be performed by an experienced practitioner and if available, video laryngoscopy should be used to minimize the aerosolization risk. All these recommendations aim to reduce the risk for life-savers; however, they may reduce the efficacy of CPR. Even if the airway of a COVID-19 patient with mechanical ventilation in the intensive care unit is reliable, providing chest compressions may be delayed due to the need to put on PPE. Additionally, using the prone position, a part of COVID-19 treatment, may make CPR difficult due to the difficulties of the position. Though specific scores have not been developed to predict resuscitation outcomes in COVID-19 patients, assessing risk factors for negative outcomes like age⁽¹⁰⁾, degree of organ dysfunction and continuing treatment may provide a guide.

The COVID-19 pandemic and need to wear PPE affected CPR performance and the duration to beginning CPR in cardiac arrest may have lengthened, as shown for patients with out-of-hospital cardiac arrest. The final outcome of these special situations may have affected the chances of survival. However, the number of scientific studies performed related to the duration to start CPR is very few. There is no data related to the duration to start chest compressions in cardiac arrest.

Another topic is about the efficacy of CPR performance performed with PPE. There is no data related to this topic in the studies available in the literature. However, mannequin studies underlined that fatigue began after 1 minute in implementors during CPR when wearing PPE and that the standard recommendation to change implementors of CPR every 2 minutes may be reduced to 1 minute for CPR performed in PPE⁽¹³⁾.

Chan et al.⁽¹⁴⁾ reported that during the first COVID-19 wave in the USA, the survival rates after discharge were lower for patients who underwent CPR. Study results identified that the cardiopulmonary resuscitation duration was shorter and there were more frequent delays in defibrillation implementation. Even for patients without COVID-19 infection, survival rates until discharge after in-hospital cardiac arrest fell and the COVID-19 pandemic was emphasized to have early negative impact on in-hospital resuscitation.

A study by Aldabagh et al.⁽¹⁵⁾ identified the most common risk factors affecting cardiac arrest outcomes in COVID-19 patients admitted for treatment. In this study the mortality rate was reported to be 1.7% and the authors interpreted the associated outcomes as follows. The first arrest shockable rhythm rate was 7%, while the non-shockable rhythm rate was 17%, so low survival rate may be linked to the lack of shockable rhythms during cardiac arrest. Many studies found that patients with shockable rhythm during cardiac arrest have nearly 50% survival rates until discharge from

hospital. Contrary to this, the probability of survival with initial non-shockable rhythm was two to three times lower⁽¹⁶⁾. Another risk factor increasing mortality was increased age. In this study, it was identified that all COVID-19 patients surviving until discharge from hospital were under 65 years of age. Age is widely associated with reduced survival after cardiac arrest, especially for patients above 60 years⁽¹⁷⁾. Previous studies showed that elderly patients with serious underlying medical conditions are not only at greater risk of COVID-19 infection, but also have higher risk of death related to COVID-19⁽¹⁸⁾. Higher mean body mass index (BMI) in COVID patients compared to non-COVID-19 patients was reported to contribute to low survival rates. Many studies during the COVID-19 pandemic showed that the most common morbidities affecting survival of COVID-19 patients were hypertension (HT), diabetes mellitus (DM) and coronary artery disease (CAD), while comorbid infection, malignancy, immune suppression and cerebrovascular disease were less common⁽¹⁹⁾. Diabetes mellitus was associated with reduced return of spontaneous rhythm and 24-hour survival⁽²⁰⁾. COVID-19 patients with poor blood control were found to have increased general mortality⁽²¹⁾. In this study, the number of DM patients was higher in the COVID-19 cohort. Studies researching the relationship between race and outcomes after in-hospital cardiac arrest revealed that Black and Hispanic patients had lower neurological healing and survival rates compared to Caucasians⁽²²⁾. Unfortunately, Black and Hispanics were most affected by COVID-19 infections, and had higher hospital admission and mortality rates⁽²³⁾. The results of the study reported that the effects of the pandemic on the health system, CPR quality and patient care were among factors associated with reduced survival.

In addition to these features associated with the pandemic, the number of patients in critical status exceeded the capacity of intensive care units in most hospitals during this unique period in New York. Surgeries, general medical floors and corridors became places where COVID-19 patients with critical status were treated⁽²⁴⁾. Care before and after cardiac arrest may have been negatively affected due to limited treatment of COVID-19 infection, in addition to a combination of emotional burden on health workers including fear, fatigue and feelings of hopelessness⁽²⁵⁾.

When scientific data from studies in our country during the pandemic are examined, the mortality rate after resuscitation increased and survival rates reduced as with data from several countries around the world. In the period from 27 March 2020 to 31 May 2022, a total of 800 days, the number of deaths reported on the Republic of Türkiye Ministry of Health website was 98,970.

Studies about psychological disease that may occur due to fear of transmission in code blue teams during the pandemic period are very limited. The results of a survey study researching the effects on depression and anxiety among code blue team members during resuscitation in our country identified that nearly half of code

blue team members treating COVID-19 patients were at risk of anxiety and nearly two-thirds of them were at risk of depression. Additionally, people with depression or anxiety risk were found to have higher levels of tension related to the job compared to people not at risk. Additionally, anxiety was shown to be higher with female sex, anxiety, depression and concerns related to the job⁽²⁶⁾.

Another study assessed resuscitation practices during the pandemic with a retrospective analysis of data from patients with code blue calls from March 2020 to September 2021⁽²⁷⁾. During this duration, 58 cases had code blue calls and mean age was 54.78±21.7 years. It was identified that pandemic wards were ranked top among units making code blue calls. As a result of CPR given in code blue calls 53% of patients were exitus and 47% had return of spontaneous circulation and were then transferred to intensive care units. In this study⁽²⁷⁾, in 56.8% of code blue calls the code blue teams reached the site in 0-3 minutes. As the duration for the code blue team to reach all patients was 4:02 minutes, the authors assessed this as failure in terms of the 0-3 minute standard. The authors emphasized that this failure may have been caused by the adaptation process to a new call system begun within the hospital and users attempting different methods to resolve these problems. As a result, they reported that the targeted duration may be achieved successfully with the improvement of the new system over time, popularization of training within the institute and adoption of practices by users over time⁽²⁷⁾.

In a study comparing two early warning scores for determination of cardiac arrest risk in patients with COVID-19 diagnosis, the international early warning score used to treat patients with worsening status by early recognition before cardiac arrest was modified for the COVID-19 patient population (MEUS). The early warning score specific to COVID-19 patients called CEUS was defined and modified by adding the ≥65 age criterion⁽²⁸⁾. The CEUS was identified to detect early worsening of COVID-19 patients with higher accuracy compared to the MEUS. Similarly in patients with comorbid diseases, the authors stated that CEUS increased earlier and more significantly and proposed that the use of CEUS may be beneficial during monitoring of patients with COVID-19 diagnosis in the ward.

The code blue calls were compared before and during the pandemic in Türkiye. A total of 217 code blue calls were included in the study. Of calls, 50% were identified to be made during working hours. The duration for the team to reach the site was 2.3±0.9 minutes. There was no significant difference in this duration before and during the pandemic. Of patients, 47% were administered CPR and 18% were exitus before the pandemic. During the pandemic, 46% of patients had CPR and 27% were exitus and this rate was identified to increase. In terms of call sites, 20% of calls came from the internal disease ward before the pandemic and 17% of calls came from the pandemic wards after the pandemic. During the pandemic, there was an increase in the number of calls and a significant reduction in the number of patients given defibrillation⁽²⁹⁾.

Another national study is important in terms of reporting the 1-month and 6-month mortality rates before and after the pandemic. Before the pandemic, the ROSC rate was 53.2%, 1-month survival was 27.2% and 6-month survival was 9.5%. After the pandemic these rates were 28.2%, 7.5% and 2.9%, respectively, with a negative change observed⁽³⁰⁾.

CONCLUSION

The chain of survival represents a range of actions like immediate recognition of cardiac arrest, early initiation of CPR, early defibrillation, early advanced life support and care after early resuscitation. These actions should occur in the most appropriate way to reduce death rates associated with cardiac arrest. Like any chain, the chain of survival is only as strong as the weakest link. A pandemic may disrupt the chain of survival in a variety of ways and impact patient outcomes. Additionally, it was especially difficult to ensure effective emergency intervention during the COVID-19 pandemic. National and international studies show that receiving COVID-19 diagnosis during the pandemic was associated with high risk of death. Those with COVID-19 diagnosis had reduced rates of shockable rhythm, ROSC and discharge from hospital. We believe new studies to be performed in future years, especially with homogeneous patient cohorts, will provide scientific data for the literature by investigating study results encompassing several countries, CPR initiation time and CPR performance with PPE.

REFERENCES

1. Sandroni C., Skrifvars MB., Nolan JP. The impact of COVID-19 on the epidemiology, outcome and management of cardiac arrest. *Intensive Care Med* 2021;47(5):602-604.
2. <https://resusitasyon.org/tr/erc-2021-kilavuz>
3. Lim ZJ., Ponnappa Reddy M., Afroz A., Billah B., Shekar K., Subramaniam A. Incidence and outcome of out-of-hospital cardiac arrests in the COVID-19 era: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2020;157:248-258.
4. Ippolito M., Catalisano G., Marino C., Fucà R., Giarratano A., Baldi E., Einav S., Cortegiani A. Mortality after in-hospital cardiac arrest in patients with COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2021 Jul;164:122-129.
5. Wiberg S., Holmberg MJ., Donnino MW., Kjaergaard J., Hassager C., Witten L. et.al. Age-dependent trends in survival after adult in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2020;151:189-196.
6. Chan PS., Girotra S., Tang Y., Al-Araji R., Nallamothu BK., McNally B. Outcomes for out-of-hospital cardiac arrest in the United States during the Coronavirus disease 2019 pandemic. *JAMA Cardiol* 2020;2:10.
7. Mitrani RD., Goldberger JJ. Cardiac Arrests During the COVID-19 Pandemic: The Perfect Storm. *JACC Clin Electrophysiol*. 2021;7(1):12-15.

8. Edwards JM., Nolan JP., Soar J., Smith GB., Reynolds E., Carnall J., et.al. Impact of the COVID-19 pandemic on in-hospital cardiac arrests in the UK. *Resuscitation*. 2022;173:4-11.
9. Aldabagh M., Wagle S., Cesa M., Yu A., Farooq M., Goldberg Y. Survival of In-Hospital Cardiac Arrest in COVID-19 Infected Patients. *Healthcare (Basel)* 2021;9(10):1315.
10. Sultanian P., Lundgren P., Strömsöe A., Aune S., Bergström G., Hagberg E., et.al. Cardiac arrest in COVID-19: characteristics and outcomes of in- and out-of-hospital cardiac arrest. A report from the Swedish Registry for Cardiopulmonary Resuscitation. *Eur Heart J* 2021;42(11):1094-1106.
11. Ippolitoa M., Catalisanoa G., Marinoa C., Fuca`a R., Giarratano A., Baldi E et.al. Mortality after in-hospital cardiac arrest in patients with COVID-19: A systematic review and meta- analysis. *Resuscitation* 2021;164:122-129.
12. Lott C., Truhlář A., Alfonso A., Barelli A., González-Salvado V., Hinkelbein J., et.al. ERC Special Circumstances Writing Group Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation*. 2021;161:152-219.
13. Małysz M., Smereka J., Jaguszewski M., Dąbrowski M., Nadolny K., Ruetzler K., et.al. An optimal chest compression technique using personal protective equipment during resuscitation in the COVID-19 pandemic: a randomized crossover simulation study *Kardiol Pol*. 2020; 23:78(12):1254-1261.
14. Chan P.S., Spertus J.A., Kennedy K, Nallamothu B K, Starks M A, Girotra S. In-Hospital Cardiac Arrest Survival in the United States During and After the Initial Novel Coronavirus Disease 2019 Pandemic Surge. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2022;15:e008420.
15. Aldabagh M., Wagle S., Cesa M., Yu A, Farooq M., Goldberg Y. Survival of In-Hospital Cardiac Arrest in COVID-19 Infected Patients. *Healthcare* 2021;9: 1315.
16. Merchant RM, Yang L, Becker LB., Berg RA., Nadkarni, V., Nichol, G. et.al. American Heart Association Get with the Guidelines-Resuscitation Investigators. Incidence of treated cardiac arrest in hospitalized patients in the United States. *Crit. Care Med*. 2011; 39:2401–2406.
17. Moreno Fernández-Ayala DJ, Navas P, López-Lluch G. Age-related mitochondrial dysfunction as a key factor in COVID-19 disease. *Exp Gerontol*. 2020;142:111147.
18. Liu K., Chen Y., Lin R., Han K. Clinical features of COVID-19 in elderly patients: A comparison with young and middle-aged patients. *J. Infect*. 2020;80:e14–e18.
19. Yang J.; Zheng Y., Gou X., Pu K., Chen Z., Guo, Q. et.al. Prevalence of comorbidities and its effects in patients infected with SARS-CoV-2: A systematic review and meta-analysis. *Int. J. Infect. Dis*. 2020; 94: 91–95.
20. Movahedi A., Mirhafez SR., Behnam-Voshani H., Reihani H., Ferns G.A., Malekzadeh J. 24-Hour survival after cardiopulmonary resuscitation is reduced in patients with diabetes mellitus. *J. Cardiovasc. Thorac. Res*. 2017; 9:175–178.
21. Zhu L., She ZG., Cheng X., Qin, JJ., Zhang,XJ. Association of blood glucose control and outcomes in patients with COVID-19 and pre-existing type 2 diabetes. *Cell Metab*. 2020;31:1068–1077.e3.
22. Joseph L., Chan PS., Bradley SM., Zhou Y., Graham G., Jones PG. Et.al. American Heart Association Get with the Guidelines-Resuscitation Investigators. Temporal changes in the racial gap in survival after in-hospital cardiac arrest. *JAMA Cardiol*. 2017;2:976-984.
23. Townsend M.J., Kyle TK., Stanford FC. Outcomes of COVID-19: Disparities in obesity and by ethnicity/race. *Int. J. Obes*. 2020;44:1807–1809.
24. Ranney, M.L.; Griffeth, V.; Jha, A.K. Critical Supply Shortages—The Need for Ventilators and Personal Protective Equipment during the Covid-19 Pandemic. *N. Engl. J. Med*. 2020, 382, e41.
25. Korkmaz,S., Kazgan,A., Çekiç S., Tartar AS., Balcı HN., Atmaca M. The anxiety levels, quality of sleep and life and problem-solving skills in healthcare workers employed in COVID-19 services. *J. Clin. Neurosci*. 2020; 80:131–136.
26. Özdemir L, Birbiçer H, Doruk H, Sagün A. Evaluation of Anxiety, Depression, and Work-Related Strain Inventory of Code Blue Teams in Turkey During the COVID-19 Pandemic: A Cross-Sectional Survey Study. *Turk J Anaesthesiol Reanim*. 2022;50(4):288-294.
27. Doruk N, Özdemir L, SagünA, Taşdelen B, Kök M, Yeşilmen E. Comparison of Two Different Early Warning Scores To Predict The Risk Of Cardiac Arrest in Patients With Diagnosed COVID-19: Retrospective Analysis. *TJR* 2022;1(1):44-57.
28. Kaçar T, Demiraslan AT, Topçu İ, Keleş GT. COVID-19 Dönemine Ait Mavi Kod Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi. *CBU-SBED* 2022; 9(2): 234-238.
29. Arslan K., Şahin A S. Evaluation of Code Blue Calls in the Pre-Pandemic and Pandemic Period: A Tertiary Care Hospital Experience. *İKSSTD* 2022;14(3):214-220.
30. Kilicarslan N, Hande Gurbuz, Sermin Eminoglu, Sedef Elmas Arslan, Derya Karasu, Buket Ozyaprak, et.al. Comparison of Code Blue Practices Between the First Year of COVID-19 and the Previous Year. *Med Bull Haseki* 2022;60:211-219.

KARDİYOPULMONER RESÜSİTASYON NE ZAMAN SONLANDIRILMALI?: ANKET ÇALIŞMASI

Aslınur SAGÜN, Nurcan DORUK, Levent ÖZDEMİR, Mustafa AZİZOĞLU, Handan BİRBİÇER

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Mersin, Türkiye

Yazarların ORCID Kimlikleri: A.S. [0000-0002-7884-5842](https://orcid.org/0000-0002-7884-5842); N.D. [0000-0003-0141-1111](https://orcid.org/0000-0003-0141-1111); L.Ö. [0000-0002-7780-3202](https://orcid.org/0000-0002-7780-3202); M.A. [0000-0002-8266-5203](https://orcid.org/0000-0002-8266-5203); H.B. [0000-0003-3510-9279](https://orcid.org/0000-0003-3510-9279)

ÖZET

Giriş

Resüsitasyon girişimini sonlandırma kararı çoğunlukla hastanın klinik durumuna bağlı olmakla birlikte sorumlu hekime ve resüsitasyon ekibinin diğer üyelerine de bağlıdır. Sağlık profesyonelleri, bir resüsitasyon ekibine liderlik etmeden ve/veya dahil edilmeden önce yaşam sonu ilkelerinin farkında olmalıdır. Bu çalışmanın amacı, sağlık çalışanlarının resüsitasyonun sonlandırılmasında etkili olan faktörler ve buna bağlı “resüsite etmeyin” kararı, hasta yakınlarının varlığı ve organ bağışi konusundaki bilgi ve farkındalıklarının değerlendirilmesidir.

Yöntem

Mersin Üniversitesi Klinik Araştırmalar Komitesi'nden Aralık 2020 tarih ve 04-151 numaralı etik kurul onayı alındı. Anket Ocak-Mart 2021 tarihleri arasında sağlık çalışanlarına (Öğretim üyeleri, uzman doktorlar, pratisyen hekimler, asistanlar, anestezi teknikerleri, hemşireler, paramedikler) uygulanmıştır. Anket internet ve sosyal platformlar aracılığıyla katılımcılara ulaştırılmıştır. Toplam 42 sorudan oluşan anket formu sorumlu araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır.

Bulgular

Anket yaklaşık bin sağlık çalışanına ulaştırıldı. Toplamda 652 katılımcı anketi yanıtladı. Cinsiyet dağılımı % 52,9 (n:345) kadın ve % 47,1 (n:307) erkek olarak saptandı. “Resüsitasyon sırasında sonlandırma kararını kim veriyor?” sorusuna katılımcıların %93,2’si (n:601) “Doktor”, %6,5’i (n:42) “Hemşire” ve %0,3’ü (n:2) “Sağlık Görevlisi” cevabını verdi.

Sonuç

Yaşam sonu durumlarında karar verme konusunda bariz bir kafa karışıklığı ve bilgi eksikliği vardır. Bunun nedeni kültürel farklılıklar veya dini faktörler olabilir. Özellikle yaşam destek ekiplerinde görev yapan sağlık profesyonellerine yönelik düzenlenen eğitimler artırılmalı, etik yönler ve yaşam sonu kararları gibi konular daha çok vurgulanmalıdır.

Anahtar kelimeler: resüsitasyon, yaşam sonu kararı, resüsitasyonun sonlandırılması, karar verme

ABSTRACT

Objective

The decision-making of terminating the resuscitation effort is mostly dependent on the patient’s clinical situation, but also, it depends on the physician in charge and other resuscitation team members. The healthcare professionals should be aware of the end-of-life principles before leading and/or involving a resuscitation team. The aim of this study is to evaluate the knowledge and awareness of the healthcare providers on the factors affecting termination of resuscitation and related terms such as “do not attempt resuscitation”, the presence of relatives of the patient and organ donation.

Method

The ethics committee approval was obtained from Mersin University Committee of Clinical Trials in December 2020, numbered 04-151. The survey was conducted between January-March 2021 to the healthcare workers (Faculty members, specialist doctors, practitioners, residents, anesthesia technicians, nurses, paramedics). The survey was delivered to the participants via internet and social platforms. The questionnaire form consisting of 42 questions in total was prepared by the responsible researchers.

Results

The survey was delivered to approximately one thousand healthcare professionals. A total of 652 participants responded the survey. The distribution of gender was as 52.9% (n:345) female and 47.1% (n:307) male. When asked “Who makes the decision to terminate during resuscitation?”, 93.2% (n:601) of the participants responded as “Doctor”, 6.5% (n:42) said “Nurse” and 0.3% (n:2) said “Paramedic”.

Conclusion

There is an obvious confusion and lack of knowledge about decision making in end-of-life situations. This may be due to the cultural diversities or religious factors. Particularly, the trainings organized for the health professionals working in life support teams, should be enhanced and the topics as ethical aspects and end-of-life decisions should be impressed more.

Keywords: resuscitation, end-of-life, termination of resuscitation, decision-making

GİRİŞ

Artan tıbbi bilgi, teknik donanım ve eğitim programlarına rağmen kardiyak arrest sonrası taburcu olma oranları düşük kalmaktadır. Kardiyak arrest sonrası hayatta kalma oranları, hastane içi kardiyak arrestlerde yaklaşık %20 ve hastane dışı arrestlerde %7-8'dir^(1,2). Resüsitasyon girişimini sonlandırma kararı çoğunlukla hastanın klinik durumuna göre belirlenir, ancak aynı zamanda sorumlu hekime ve resüsitasyon ekibinin diğer üyelerine (örn. hemşire, sağlık görevlileri) de bağlıdır. Kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) kılavuzları ve yaşam sonu kararları ile ilgili etik hususlar vardır. Sağlık profesyonelleri, bir resüsitasyon ekibine liderlik etmeden ve/veya dahil olmadan önce bu ilkelerin farkında olmalıdır.

Acil Sağlık Hizmetleri (ASH) tarafından tanımlanan resüsitasyonun sonlandırılması ile ilgili prensipler kısaca; a)Arreste ASH sağlayıcılarının tanık olmaması b)Ritmin şok uygulanamayan ritm olması c)Spontan dolaşımın geri dönüşünün(SDGD) hiç olmamasıdır⁽³⁾. Hekim resüsitasyonu sonlandırmaya karar verirse, organ bağıışı düşünülmesi ve bu amaçla dolaşımın sürekli olarak desteklenmesi sağlanmalı ve ilgili bir merkeze nakli düzenlenmelidir⁽¹⁾.

Ayrıca, dekapitasyon, masif kranial ve serebral harabiyet, çürüme, yanma, rigor mortis bağıımlı morluk (hipostaz), fetal maserasyon gibi durumlar mevcutsa beyhude ve etik olmayan bir resüsitasyon olacaktır.

Türkiye'de farklı kurumlar temel ve ileri yaşam desteğı kurslarını teşvik etmektedir (Sağlık Bakanlığı, Türk Resüsitasyon Kurumu, Türk Travma ve Acil Cerrahi Derneğı, Türkiye Acil Tıp Hekimleri Derneğı, vb.). Kurslardan bazıları Avrupa Resüsitasyon Konseyi (ERC), bazıları ise Amerikan Kalp Derneğı (AHA) Yönergelerini kullanır. Kurs katılımcıları sertifikalandırılır ve belirli bir süre sonra sertifikaları tekrarlanır.

Bu çalışmanın amacı, sağlık çalışanlarının resüsitasyonun sonlandırılmasına etki eden faktörler ve buna bağılı "Resüsite etmeme", hasta yakınlarının varlığı ve organ bağıışı gibi kavramlarla ilgili bilgi ve farkındalıklarının değerlendirilmesidir. İkincil amaç ise resüsitasyon ekiplerinde yer alan eğitimli personel oranını değerlendirmek ve kurs veya eğitimler düzenleyerek oranı artırmaktır.

YÖNTEM

Etik kurul onayı Aralık 2020'de 04-151 numaralı Mersin Üniversitesi Klinik Araştırmalar Komitesi'nden alındı. Anket Ocak-Mart 2021 tarihleri arasında sağlık çalışanlarına (Öğretim üyeleri, uzman doktorlar, pratisyen hekimler, asistanlar, anestezi teknikerleri, hemşireler, paramedikler) uygulandı. Anket internet ve sosyal platformlar (<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdwN278dIR0BdiA4naVaYKbI9cfBAZFoxLborkO5g3eAtgRKg/viewform?vc=0&c=0&w=1>) aracılığıyla katılımcılara ulaştırıldı.

Toplam 42 sorudan oluşan anket formu sorumlu araştırmacılar tarafından hazırlandı. İlk iki soru demografik bilgiler, sonraki beş soru çalışma alanı ve beş soru KPR pratiğı ile ilgiliydi. Resüsitasyonun sonlandırılmasını etkileyen faktörlerle ilgili 23 soru vardı. Son yedi soru "Resüsite etmeme" konusundaydı.

Dahil edilme kriterleri, 20 yaşından büyük olmak, ankete katılmak için gönüllü olmak, sağlık çalışanı olmaktı. Bu kriterleri sağlamayanlar çalışma dışı bırakıldı.

BULGULAR

Anket yaklaşık bin sağlık çalışanına ulaştırıldı. Toplamda 652 katılımcı anketi yanıtladı. Soruların tamamı tüm katılımcılar tarafından cevaplandı.

Cinsiyet dağılımı %52,9 (n :345) kadın ve %47,1 (n:307) erkek olarak saptandı. Katılımcıların yaş, kurum ve meslek dağılımı Tablo 1'de gösterildi.

Tablo 1. Yaş, kurum ve meslek gruplarının dağılımı.

Soru	Sayı N	Yüzde %
Yaş grupları		
20-30 yıl	240	37
31-40 yıl	244	37.7
41-50 yıl	110	17
51-60 yıl	52	8
Kurum		
Üniversite Hastanesi	309	47.6
Devlet hastanesi	155	23.9
Acil Ambulans	119	18.3
Özel Hastane	51	7.9
Ulusal Tıbbi Kurtarma Ekibi	11	1.7
Toplum Sağlığı Merkezi	4	0.6
Meslek		
Hemşire	150	23.2
Pratisyen	135	20.9
Uzman	113	17.5
Sağlık Görevlisi	111	17.2
Öğretim Üyesi	69	10.7
Anestezi Teknisyeni	39	6
Uygulayıcı	29	4.5

Meslek dalları Anesteziyoloji ve Reanimasyon %46,5 (n:288), Acil Tıp %22,9 (n:142), cerrahi bölümler %11,3 (n:70), dahili bölümler %9,2 (n:57), Acil Tıp %5,7 (n:35), Pratisyen hekim %4,4 (n:27) idi. Katılımcıların çalışma alanları ameliyathane %34,7 (n:225), Yoğun Bakım %21,4 (n:139), ambulans %17,7 (n:115), Acil Servis %13,6 (n:88), cerrahi servis %5,1 (n:33), poliklinikler %3,2 (n:21), dahili servis %2,9 (n:19), diğer alanlar %1,4 (n:9) olarak saptandı.

“Kaç yıldır sağlık çalışanısınız?” sorusuna sırasıyla 5-9 yıl (%27,1, n :177), 10-14 yıl (%22,1, n:144), 1-4 yıl (%21,5, n:140), ≥20 yıl (%17,6, n:115), 15-19 yıl (%11,7, n:76) olarak cevap verildi.

“Kardiyopulmoner Resüsitasyon uyguluyor musunuz?” sorusuna toplam 647 katılımcının %94,6’sı (n: 612) Evet, %5,4’ü (35) Hayır olarak cevap verdi.

“Kardiyopulmoner resüsitasyon uygulayıcı sertifikanız var mı?” sorusuna 506 katılımcı yanıt verdi. Bu katılımcıların %37,5’i (n:190) Sağlık Bakanlığı İleri Yaşam Desteği (İYD), %27,3’ü (n:138) Sağlık Bakanlığı Temel Yaşam Desteği (TYD) Sertifikası, %22,3’ü (n:113) Avrupa Resüsitasyon Konseyi’nden (ERC) İYD Sertifikası, %6,1’i (n:31) ERC’den TYD Sertifikası, %3,6’sı (n:18) Amerikan Kalp Derneği’nden (AHA) TYD Sertifikası ve %3,2’si (n:16) AHA İYD sertifikasına sahipti. Kardiyopulmoner resüsitasyon uyguladıkları bölge sorulduğunda katılımcıların %80,6’sı (n :512) hastane içi, %19,4’ü (n:123) hastane dışı olarak yanıt verdi.

Tablo 2 Soru 11 ve 12’nin yanıtlarını göstermektedir.

Tablo 2. 11. ve 12. Soruların yanıtlarının dağılımı.

Sorular	Evet % , (N)	HAYIR % , (N)	Toplam % , (N)
Arrest olan her hastaya KPR* uyguluyor musunuz?	77.7 (498)	22.3(143)	100,(641)
KPR’yi sonlandırmaya kararı veriyor musunuz?	69 (443)	31(199)	100, (642)

*KPR: Kardiyopulmoner Resüsitasyon

Tablo 3 resüsitasyonun sonlandırılması kararını etkileyen durumları göstermektedir.

Tablo 3. Resüsitasyonun sonlandırılması kararını etkileyen durumlara ilişkin 13-33. sorulara verilen yanıtların dağılımı.

Soru	Evet % , (N)	HAYIR % , (N)	Toplam % , (N)
Tanımlı arrest	63.5, (407)	36.5, (234)	100, (641)
Resüsitasyonun yeri	37.2, (238)	62.8,(401)	100, (639)
Hastanın yaşı	59.6, (380)	40.4, (258)	100, (638)
Arrest ritmi	73.8, (471)	26.2, (167)	100, (638)
Arrest sonrası Temel Yaşam Desteğine başlamak için geçen süre	79.3, (506)	20.7, (132)	100, (638)
İlk defibrilasyon zamanı	53.5, (337)	46.5, (293)	100, (630)
Komorbiditelerin varlığı	74.6, (473)	25.4,(161)	100, (634)
Pupil genişliği	60.9, (329)	39.1, (211)	100, (540)
Pupil ışık refleksi	60.6, (385)	39.4, (250)	100, (635)
Malignite varlığı	70.8, (453)	29.2, (187)	100, (640)
Resüsitasyon sırasında aspirasyon	25.9, (165)	74.1, (473)	100, (638)
Resüsitasyon nedeniyle sternum veya kot kırığı	12.1, (77)	87.9, (561)	100, (638)
Resüsitasyon sırasında pulmoner ödem oluşumu	20.6, (131)	79.4, (505)	100, (636)
Şiddetli metabolik bozukluk	44, (281)	56, (358)	100, (639)
Hipotermi	33.1,(211)	66.9, (427)	100, (638)
Geri döndürülebilir nedenlerin varlığı	74, (473)	26,(166)	100, (639)
Pediyatrik hasta	40.2,(257)	59.8, (382)	100, (639)
KPR sırasında düşük end-tidal karbondioksit	36.8, (233)	63.2, (400)	100, (633)
Ekokardiyografi bulguları	59.1, (373)	40.9,(258)	100, (631)
Uzun süreli kalp masajı	83.7, (529)	16.3,(103)	100, (632)
Resüsitasyon ortamında hastanın yakınlarının bulunması	35.1, (226)	64.9,(418)	100, (644)

“Resüsitasyon sırasında sonlandırma kararını kim veriyor?” sorusuna katılımcıların %93,2’si (n:601) “Doktor”, %6,5’i (n:42) “Hemşire” ve %0,3’ü (n:2) “Sağlık Görevlisi” cevabını verdi.

“Kardiyopulmoner resüsitasyonu sonlandırmayı düşündüğünüz vakalar organ bağışına aday olabilir mi?” sorusuna, katılımcıların %52,1’i (n:330) evet, %47,9’u (n:303) hayır cevabını verdi.

Son yedi soru “Resüsite etmeme” kararı ile ilgiliydi. “Ülkemizde resüsitasyonun sonlandırılması ile ilgili herhangi bir yasal düzenleme var mı?” diye soruldu ve toplam 642 cevap verildi ama katılımcıların sadece %85,4’ü (548) bir fikre sahipti, geri kalan %14,6’sı (n :94) kararsızdı. Toplam 642 katılımcının %20 ,1’i (n :129) “Uygun”, %36’sı (n:231) “Mevcut değil”, %29,3’ü (n:188) “Bilmiyorum” olarak işaretledi.

Birbiriyle ilişkili iki soruya verilen yanıtlar Tablo 4’te gösterildi.

Tablo 4. Aşağıdaki iki sorunun yanıtları.

Sorular	Evet %, (N)	HAYIR %, (N)	Bazen %, (N)	Toplam %, (N)
Pasif DNR* uyguluyor musunuz?	26,4, (160)	40,1, (243)	33,5, (203)	100, (606)
Bu kararı tek başına mı veriyorsun?	16,5, (102)	70,6, (437)	12,9, (80)	100, (619)

*DNR: Do not resuscitate (Resüsite etmeyin)

“Yoğun bakımda yaşam beklentisi olmayan bir hasta varlığında aşağıdaki durumlardan hangisini yapmayı tercih ederiniz?” sorusuna birden fazla seçenek işaretlenebilirdi ve toplam 583 katılımcı yanıt verdi. Katılımcılar (%67,2, n:391) “sedasyon uyguluyorum”, %56,6 (n:330) “analjezi uyguluyorum”, %49,9 (n:291) “beslenme tedavisine başlıyorum”, %40,7 (n:237) Vazopresör ve inotrop ilaçları uyguluyorum , %36,2 (n:211) “hemodiyaliz (gerekirse) uyguluyorum”, %29,7 (n:173) “Antibiyoterapi uyguluyorum”, %28,8 (n:168) “trakeostomi uyguluyorum”, %25,2 (n:147) “Kan ve kan ürünleri kullanıyorum” olarak işaretledi.

“Yaşam beklentisi olmayan bir hasta arrest olsa, aşağıdaki durumlardan hangisini yapmayı tercih edersiniz ?” diye soruldu ve 640 katılımcı yanıtladı. Katılımcıların %19,5’i (n :125) Resüsite ediyorum, %67,8’i (n:434) Resüsite ediyorum ama ısrar etmiyorum, %12,7’si (n:81) Resüsite etmiyorum diye belirtti.

“Hastanın resüsitasyona başlama ve bitirme kararında söz sahibi olması gerektiğini düşünüyor musunuz?” sorusuna verilen toplam cevap sayısı 641 idi, cevap veren katılımcıların %68,8’i (n :441) Evet, %31,2’si (n:200) Hayır olarak işaretledi.

Son soru, “Ölümcül bir hastaysanız hayata döndürülmek ister miydiniz?” idi. Soruya yanıt veren 643 katılımcının sadece %10,4’ü (n :67) “Evet”, geri kalan %89,6’sı (n:576) “Hayır” cevabını verdi.

TARTIŞMA

Katılımcıların yarısından fazlası KPR sonlandırma ilkelerini bilmiyordu, büyük kısmı KPR uygulamasına rağmen, bunların dörtte birinin KPR uygulayıcı sertifikası yoktu. Katılımcıların yasal düzenlemelere ilişkin görüşleri çelişkili idi. Resüsitasyon sonlandırma parametreleri ve yaşam sonu kararları ile ilgili bilgi düzeyi yeterli değildi.

Standartlaştırılmış kurallar olmadan resüsitasyonu sonlandırmaya karar vermek zordur. Amerikan Kalp Derneği’ne (AHA) göre iki karar kuralı tanımlanmıştır. Bunlardan biri, serebral kapasite performansı; serebral performans kategorisi (CPC) 2 (%2,3 hayatta kalma) veya daha az olan bir hastane içinden kabul ve CPC skoru 3 (%2,2 hayatta kalma) hastane dışından kabul ki bu hastaların hayatta kalma şansı çok düşüktür. Sağlıkım başarısını etkileyen diğer faktörler ileri yaş, organ yetmezliği varlığı, malignite ve hipotansiyon olarak belirtilmiştir⁽⁴⁾. Çalışmamızda hipotansiyon dışındaki faktörler soruldu ve katılımcıların çoğunluğu tarafından sadece malignite yanıtı verildi. İleri yaşın, katılımcıların yarısından fazlası tarafından nafile resüsitasyonun bir göstergesi olduğu düşünülmedi.

Resüsitasyon girişiminin belirli bir süresi yoktur, hastaların klinik durumuna bağlıdır. Genel olarak, şok uygulanabilir ritim devam ediyorsa KPR’ye devam edilmelidir. Avrupa Resüsitasyon Konseyi Kılavuzu 2021’de, yalnızca bir durum zamanla ilişkilendirilir. İleri yaşam desteği sırasında geri döndürülebilir nedenler ekarte edildi ise ve 20 dakikadan uzun süredir ritim asistoli ise, bu daha sonraki resüsitasyon girişimlerinin durdurulması için bir gösterge olarak kabul edilebilir⁽⁵⁾. Ancak çalışmamızda katılımcıların neredeyse dörtte biri arrest ritminin resüsitasyonun sonlandırılmasında bir faktör olmadığını belirtti. Bu sonuç, sağlık çalışanlarının, şok uygulanabilir bir ritim ortaya çıkarsa veya tam tersi olursa, resüsitasyon çabasını sonlandırabileceği anlamına gelmektedir.

KPR’ye başlama zamanı ve ilk defibrilasyon zamanı önemli faktörlerdir. Danimarka’da yapılan bir çalışmada, anestezi uzmanları resüsitasyonu durdurma kararlarını kontrol etmek için bu faktörleri not ettiler⁽⁶⁾. Bu çalışmadan farklı olarak, çalışmamızdaki anket sadece anestezi uzmanlarına değil diğer sağlık çalışanlarına da uygulanmıştır. Katılımcıların çoğunluğu KPR’ye başlama zamanının önemli bir faktör olduğunu belirtmiş, ancak ilk defibrilasyon zamanı katılımcıların yarısı tarafından işaretlenmiştir. Yani, KPR uygulaması hakkında bir kafa karışıklığı vardı.

Kılavuzda “Pupil çapı genişlemesi çeşitli nedenlerden kaynaklanabilir ve ölüm belirtisi olarak görülmemelidir”⁽²⁾

şeklinde belirtilmiştir. Bu kurala rağmen, pupil genişliği ve pupiller ışık refleksi resüsitasyonun sonlandırılma parametreleri olarak belirlendi⁽⁷⁾. Çalışmamızda katılımcıların beşte biri pupil dilatasyonuna herhangi bir yanıt vermemiş, geri kalan katılımcılar bu soruyu KPR'nin sonlandırılmasında önemli olmadığı şeklinde yanıtlamıştır. Ayrıca katılımcıların çoğu (~%40) pupiller ışık refleksinin bir prediktör olmadığını belirtmiştir.

Kılavuzlarda uzun süreli KPR kriterleri arasında tanıklı kardiyak arrest büyük önem taşımaktadır⁽¹⁾. İyi sonucun önemli bir göstergesidir ve tanıklı kardiyak arrest resüsitasyonun devam etmesi kararı için kullanılır. Bir çalışmada, tanıklı kardiyak arrestin resüsitasyon süresinin daha uzun olduğu gösterilmiştir⁽⁷⁾. Katılımcıların tanıklı kardiyak arrestin prediktör olması ile ilgili bilgi sahibi olması gerekirken yeterli olmadıkları saptandı.

Pediyatrik kardiyak arrest, sağlık çalışanları için duygusal olarak daha zor olabilir, ancak sonuçta pediyatrik kardiyak arrestte karar vermeye ilgili etik sorunlar yetişkin vakalarından farklı değildir⁽⁸⁾. Genel olarak doktorlar pediyatrik hastalarda resüsitasyon çabalarını erişkinlere göre daha uzun süre devam ettirirler. Beklenenin aksine, katılımcıların yarısından azı, resüsitasyonu sonlandırma kararında hastanın çocuk olmasının önemli olduğunu düşündü.

Çeşitli çalışmalarda, resüsitasyon sırasında aspirasyon, resüsitasyona bağlı sternum veya kot kırığı, resüsitasyon sırasında pulmoner ödem oluşumu, ciddi metabolik bozukluk, hipotermi, KPR sırasında düşük end-tidal karbondioksit gibi değişken faktörler araştırılmıştır⁽⁷⁾. Bu faktörler tek tek incelendiğinde hiçbiri tek başına resüsitasyonun sonlandırılmasına karar vermek için yeterli değildir. Bu bizim sonuçlarımızla korele idi. Çalışmamızda bu faktörlere verilen yanıtların çoğu olumsuzdu.

Hemen hemen her yaşam desteği kursunda geri döndürülebilir nedenlerin önemi vurgulanmaktadır. Ayrıca resüsitasyonun durdurulmasına karar vermede çok yaygın olarak kullanılırlar. Geri döndürülebilir nedenlerin varlığı veya yokluğu, hem nörolojik sonuçların hem de sağkalımın belirleyicileri olabilir. Sonuçları incelediğimizde katılımcılar tarafından en çok dikkat çeken unsurlardan biri olduğu görülmektedir. Bu şaşırtıcı değildi, çünkü geri döndürülebilir nedenler her uygulama ve eğitim kursunda her zaman tekrarlanmaktadır.

Son yıllarda hasta yakınlarının resüsitasyon alanında bulunması çeşitli platformlarda tartışılmaktadır. Bazı ülkelerde, aile üyelerinin KPR sırasında hazır bulunmalarına izin verilir. Avrupa Resüsitasyon Derneği, aile üyelerine resüsitasyon girişimi sırasında hazır bulunma şansı verilmesini destekler, ancak kültürel ve sosyal farklılıklar hassasiyetle anlaşılmalı ve göz önünde bulundurulmalıdır⁽¹⁾. Ülkemizde bu karar kurumlara bağlı olmakla birlikte sağlık çalışanlarına yönelik şiddet riskinin artması nedeniyle kurumların çoğu aile bireylerinin resüsitasyon alanında bulunmasına izin vermemektedir. Aile varlığının

resüsitasyon kararının sonlandırılmasına etki eden bir faktör olup olmadığı sorulduğunda, katılımcıların yaklaşık üçte biri olumlu yanıt vermiştir. Bunun nedeni sosyal veya yasal faktörler olabilir.

Ölüm kararı ya doktorlar ya da sağlık görevlileri tarafından verilir. Bazı ülkelerde ambulanda doktorlar görev almamaktadır. Ambulanda sadece sağlık görevlileri veya hemşireler çalıştığından ölüm kararını sorunsuz bir şekilde verebilmektedir⁽⁹⁾. Ambulanda doktor görev alıyorsa, ölüm kararı onun tarafından verilmelidir. Dekapitasyon, rigor mortis veya başın kesilmesi gibi ölüm belirtilerinin açık olduğu bazı durumlarda, sağlık görevlileri herhangi bir çatışma olmadan ölümü telaffuz etmelidir. Ülkemizde yasal olarak doktorlar dışında sağlık çalışanlarının ölüm kararı vermesine izin verilmemektedir. Katılımcıların verdiği cevaplar büyük oranda bu durumla uyumludur.

Resüsitasyon ekibinin öncelikli amacı hastayı yaşatmak olsa da bazen resüsitasyon çabalarının sonucu beyin ölümü olabilmektedir. Böyle bir durumda sağlık profesyoneli veya ekip lideri organların bağış için korunmasını düşünmelidir. 2015 yılında yayınlanan bir çalışmada KPR'nin organ bağışını olumsuz etkilemediği gösterilmiştir⁽¹⁰⁾. Bununla birlikte, ERC, prosedürlerin, nakil ekibinin resüsitasyon ekibinin karar verme sürecine olası herhangi bir müdahalesinden kaçınılmasını önermektedir⁽¹⁾. Çalışmamızda bu konu ile ilgili soruya, katılımcıların yaklaşık yarısı kardiyak arrest kurbanlarının organ bağışı için aday olabileceğini belirtmiştir. Ancak diğer yarısı olumsuz yanıt vermiştir. Bu sonuç, bu konu hakkında bariz bir bilgi eksikliğini göstermektedir.

Ülkeler, resüsitasyon da dahil olmak üzere yaşam sonu kararlarıyla ilgili direktifler geliştirmek için bağlayıcı gücü olan özel kanunlar çıkarmışlardır⁽¹¹⁾. Daha önce de belirtildiği gibi resüsitasyonun sonlandırılmasına ilişkin yasal düzenlemeler mevcuttur ancak ülkemizde "Resüsitasyona Teşebbüs Etmeme" (DNR) geçerli bir karar değildir. Ülkemizdeki yasal düzenlemeler, her kardiyopulmoner arrest hastasının sağlık çalışanları tarafından hayata döndürülmesi gerektiği anlamına gelmektedir. Katılımcıların büyük çoğunluğu ülkemizde bu konuda bir kanun olup olmadığı konusunda hiçbir fikre sahip değildi. Bu bilgi eksikliği çok açık bir şekilde gözlenmektedir.

Birçok çalışmada, yasal politikaların olduğu ülkelerde, resüsitasyon esnasında sağlık profesyonellerinin çoğunun DNR kararına saygı duyduğu ve dikkate aldığı gösterilmiştir^(12,13). Yasal bir dayanağı olmamakla birlikte, yoğun bakımda ya da komada olan hastalar gibi bazı durumlarda sağlık profesyonellerinin resüsitasyonu sonlandırma kararını düşünmesi gerekmektedir. Avrupa Resüsitasyon Derneği 2021 Kılavuzu, yaşamı sürdüren tedaviyi durdurmak için akrabalarla karar vermeyi önermektedir⁽¹⁾. Çalışmamızda katılımcıların sadece dörtte biri pasif DNR uyguladıklarını belirtti. Katılımcıların çoğunluğu yoğun bakımda yaşam beklentisi olmayan hastalarla ilgilenmeye devam ettiklerini ancak bu tür hastaların hayata

döndürülmesinde ısrarcı olmadıklarını belirtti. İlginç bir şekilde, katılımcıların çoğu, ölümcül bir hastalığı varsa hastayı resüsite etmek istemediklerini belirtti.

SONUÇ

Resüsitasyonun sonlandırılması kararı karmaşıktır ve ne yazık ki kılavuzlar bu konudaki tüm ayrıntıları kapsamamaktadır. Ayrıca, yaşam desteği kursları veya eğitimleri, resüsitasyonun performansına odaklanmaktadır, etik konular veya yasal yükümlülükler, uygulamalardan daha az ele alınmaktadır.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre, yaşam sonu durumlarında karar verme konusunda bariz bir kafa karışıklığı ve bilgi eksikliği vardır. Bunun nedeninin, kültürel farklılıklar veya dini faktörler olabileceği düşünülmektedir. Özellikle resüsitasyon ekiplerinde görev yapan sağlık profesyonellerine yönelik düzenlenen eğitimler artırılmalı, etik yönler ve yaşam sonu kararları gibi konular daha çok vurgulanmalıdır. Yeniden sertifikasyonun önemi büyüktür, çünkü genellikle resüsitasyon konusunda bir eğitim alınmış ise, uzun süreler için yeterliymiş gibi düşünülmektedir. Ancak, eğitimlerin güncel ulusal yasal ve kurumsal politikalarla ilgili olarak tekrarlanması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Bossaert LL, Perkins GD, Askitopoulou H, Raffay VI, Greif R, Haywood KL, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 11. The ethics of resuscitation and end-of-life decisions. *Resuscitation* 2015;95:302–11. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.033>.
2. Al-Dury N, Rawshani A, Israelsson J, Strömsöe A, Aune S, Agerström J, et al. Characteristics and outcome among 14,933 adult cases of in-hospital cardiac arrest: A nationwide study with the emphasis on gender and age. *Am J Emerg Med* 2017;35:1839–44. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2017.06.012>.
3. Morrison LJ, Bigham BL, Kiss A, Verbeek PR. Termination of resuscitation: A guide to interpreting the literature. *Resuscitation* 2008;79:387–90. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2008.07.009>.
4. Ebell MH, Afonso AM, Geocadin RG. Prediction of survival to discharge following cardiopulmonary resuscitation using classification and regression trees*. *Crit Care Med* 2013;41:2688–97. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31829a708c>.
5. Mentzelopoulos SD, Couper K, Voorde PV, Druwé P, Blom M, Perkins GD, Lulic I, Djakow J, Raffay V, Lilja G, Bossaert L. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Ethics of resuscitation and end of life decisions. *Resuscitation*. 2021 Apr;161:408-432. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.017. Epub 2021 Mar 24. PMID: 33773832.
6. Mikkelsen S, Lossius HM, Binderup LG, Schaffalitzky de Muckadell C, Toft P, Lassen AT. Termination of pre-hospital resuscitation by anaesthesiologists – causes and consequences. A retrospective study. *Acta Anaesthesiol Scand* 2017;61:250–8. <https://doi.org/10.1111/aas.12838>.
7. Hansen C, Lauridsen KG, Schmidt AS, Løfgren B. Decision-making in cardiac arrest: Physicians' and nurses' knowledge and views on terminating resuscitation. *Open Access Emerg Med* 2019;11:1–8. <https://doi.org/10.2147/OAEM.S183248>.
8. Fallat ME. Withholding or termination of resuscitation in pediatric out-of-hospital traumatic cardiopulmonary arrest. *Ann Emerg Med* 2014;63:504–15. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2014.01.013>.
9. Mao, D. R. H., Ong, M. E. H., Bang, C., Salim, M. D. T., Ng, Y. Y., & Lie, D. A. (2018). Psychological Comfort of Paramedics with Field Death Pronouncement: A National Asian Study to Prepare Paramedics for Field Termination of Resuscitation. *Prehospital Emergency Care*, 22(2), 260–265. <https://doi.org/10.1080/10903127.2017.1376132>
10. Dhital, K. K., Iyer, A., Connellan, M., Chew, H. C., Gao, L., Doyle, A., Hicks, M., Kumarasinghe, G., Soto, C., Dinale, A., Cartwright, B., Nair, P., Granger, E., Jansz, P., Jabbour, A., Kotlyar, E., Keogh, A., Hayward, C., Graham, R., ... Macdonald, P. (2015). Adult heart transplantation with distant procurement and ex-vivo preservation of donor hearts after circulatory death: A case series. *The Lancet*, 385(9987), 2585–2591. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60038-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60038-1)
11. Kolte, D., Khera, S., Aronow, W. S., Palaniswamy, C., Mujib, M., Ahn, C., Iwai, S., Jain, D., Sule, S., Ahmed, A., Cooper, H. A., Frishman, W. H., Bhatt, D. L., Panza, J. A., & Fonarow, G. C. (2015). Regional variation in the incidence and outcomes of in-hospital cardiac arrest in the United States. *Circulation*, 131(16), 1415–1425. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.114.014542>
12. Fritz, Z., Slowther, A. M., & Perkins, G. D. (2017). Resuscitation policy should focus on the patient, not the decision. *The BMJ*, 356(February), 1–6. <https://doi.org/10.1136/bmj.j813>
13. Ranola, P., Merchant, R. M., Perman, S. M., Khan, A. M., Caplan, A. L., Kirkpatrick, J. N., York, N., Langone, U., & Division, M. (2015). should ?—Ethics of calling codes. 41(8), 663–666. <https://doi.org/10.1136/medethics-2013-101949>.

WHEN TO TERMINATE CARDIOPULMONARY RESUSCITATION?: A SURVEY STUDY

Aslınur SAGÜN, Nurcan DORUK, Levent ÖZDEMİR, Mustafa AZİZOĞLU, Handan BİRBIÇER

Department of Anesthesiology and Reanimation, Mersin University, Mersin, Turkey

ORCID IDs of the authors: A.S. [0000-0002-7884-5842](https://orcid.org/0000-0002-7884-5842); N.D. [0000-0003-0141-1111](https://orcid.org/0000-0003-0141-1111); L.Ö. [0000-0002-7780-3202](https://orcid.org/0000-0002-7780-3202); M.A. [0000-0002-8266-5203](https://orcid.org/0000-0002-8266-5203); H.B. [0000-0003-3510-9279](https://orcid.org/0000-0003-3510-9279)

ABSTRACT

Objective

The decision-making of terminating the resuscitation effort is mostly dependent on the patient's clinical situation, but also, it depends on the physician in charge and other resuscitation team members. The healthcare professionals should be aware of the end-of-life principles before leading and/or involving a resuscitation team. The aim of this study is to evaluate the knowledge and awareness of the healthcare providers on the factors affecting termination of resuscitation and related terms such as "do not attempt resuscitation", the presence of relatives of the patient and organ donation.

Method

The ethics committee approval was obtained from Mersin University Committee of Clinical Trials in December 2020, numbered 04-151. The survey was conducted between January-March 2021 to the healthcare workers (Faculty members, specialist doctors, practitioners, residents, anesthesia technicians, nurses, paramedics). The survey was delivered to the participants via internet and social platforms. The questionnaire form consisting of 42 questions in total was prepared by the responsible researchers.

Results

The survey was delivered to approximately one thousand healthcare professionals. A total of 652 participants responded to the survey. The distribution of gender was as 52.9% (n:345) female and 47.1% (n:307) male. When asked "Who makes the decision to terminate during resuscitation?", 93.2% (n:601) of the participants responded as "Doctor", 6.5% (n:42) said "Nurse" and 0.3% (n:2) said "Paramedic".

Conclusion

There is an obvious confusion and lack of knowledge about decision making in end-of-life situations. This may be due to the cultural diversities or religious factors. Particularly, the trainings organized for the health professionals working in life support teams, should be enhanced and the topics as ethical aspects and end-of-life decisions should be impressed more.

Keywords: resuscitation, end-of-life, termination of resuscitation, decision-making

INTRODUCTION

The survival to discharge rates after cardiac arrest remains low despite increasing medical knowledge, technical equipments and training programs. Survival rates after cardiac arrest is approximately 20% in in-hospital cardiac arrests and 7-8% in out-of-hospital arrests^(1,2). The decision of terminating the resuscitation effort is mostly dependent on the patient's clinical situation, but also, it depends on the physician in charge and other resuscitation team members (e.g. nurse, paramedics). There are cardiopulmonary resuscitation (CPR) guidelines and ethical considerations on end-of-life decisions. The healthcare professionals should be aware of these principles before leading and/or involving a resuscitation team.

The principles for termination of resuscitation defined by Emergency Medical Services (EMS) are briefly, if; a) The arrest was not witnessed by EMS providers. b) The rhythm was always non-shockable. c) Return of spontaneous circulation never occurred⁽³⁾. If the physician decided to terminate resuscitation, organ donation should be considered and for this purpose, continuing support of the circulation and transport to an associated center should be arranged⁽¹⁾.

In addition, if the conditions as decapitation, massive cranial and cerebral destruction, decapitation or putrefaction, incineration, dependent lividity (hypostasis) with rigor mortis, fetal maceration are present, it would be a futile and non-ethical resuscitation.

In Turkey, different institutions promote basic and advanced life support courses (The Ministry of Health, Turkish Resuscitation Council, Turkish Association of Trauma and Emergency Surgery, Emergency Medicine Physicians Association of Turkey, etc.). Some of the courses use European Resuscitation Council (ERC) Guidelines and some of them use American Heart Association (AHA) Guidelines. The course participants are certified and recertified after a certain period of time.

The aim of this study is to evaluate the knowledge and awareness of the healthcare providers' on the factors affecting termination of resuscitation and related terms such as "do not attempt resuscitation", the presence of relatives of the patient and organ donation. The secondary aim is to evaluate the rate of trained personnel taking place in the resuscitation teams and increase the ratio by organizing courses or trainings.

METHOD

The ethics committee approval was obtained from Mersin University Committee of Clinical Trials in December 2020, numbered 04-151. The survey was conducted between January-March 2021 to the healthcare workers (Faculty members, specialist doctors, practitioners, residents, anesthesia technicians, nurses, paramedics). The survey was delivered to the participants via internet and social platforms (<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdwN278dIR0BdiA4naVaYKbl9cfBAZFoxLborkO5g3eAtgRKg/viewform?vc=0&c=0&w=1>).

The questionnaire form consisting of 42 questions in total was prepared by the responsible researchers. The first two questions were about demographic information, the next five were about working area, and following five questions were about CPR application practice. There were 23 questions about the factors

that affect terminating resuscitation. The last seven questions were on the “Do Not Resuscitate” issue.

The inclusion criterions were aged >20 years, being volunteered to participate the survey, being a healthcare worker. Those who did not meet these criteria were excluded from the study.

RESULTS

The survey was delivered to approximately one thousand healthcare professionals. A total of 652 participants responded the survey. All of the questions have not been answered by all participants.

The distribution of gender was as 52.9% (n:345) female and 47.1% (n:307) male. The distribution of age, institution and professionalism of the participants is shown in Table 1.

Table 1. The distribution of age, institution and professionalism groups.

Question	Number N	Yüzde %
Age groups		
20-30 years	240	37
31-40 years	244	37.7
41-50 years	110	17
51-60 years	52	8
Institution		
University hospital	309	47.6
State hospital	155	23.9
Emergency ambulance	119	18.3
Private hospital	51	7.9
National Medical Rescue Team	11	1.7
Community Health Centre	4	0.6
Professionality		
Nurse	150	23.2
Resident	135	20.9
Specialist	113	17.5
Paramedic	111	17.2
Faculty Member	69	10.7
Anesthesia technician	39	6
Practitioner	29	4.5

The professional fields were Anesthesiology and Reanimation 46.5% (n:288), Emergency Medicine 22.9% (n:142), surgical departments 11.3% (n:70), internal departments 9.2% (n:57), Emergency 5.7% (n:35), Practitioner 4.4% (n:27). The working areas of the participants were operating room 34.7% (n:225), Intensive Care Unit 21.4% (n:139), ambulance 17.7% (n:115), Emergency Department 13.6% (n:88), surgical department ward 5.1% (n:33), polyclinics 3.2% (n:21), internal department ward 2.9% (n:19), other areas 1.4% (n:9).

The respond of the question “How many years have you been working as a healthcare worker?” was respectively, between 5-9 years (27.1%, n:177), 10-14 years (22.1%, n:144), 1-4 years (21.5%, n:140), ≥20 years (17.6%, n:115), 15-19 years (11.7%, n:76). In total 647 participants responded “Do you perform Cardiopulmonary Resuscitation?”. Of them 94.6% (n:612) marked “Yes”, 5.4% (35) marked “No”.

The question “Do you have a CPR provider certificate?” was responded by 506 participants. Of these participants, 37.5% (n:190) had Advance Life Support (ALS) Certificate from Ministry of Health, 27.3% (n:138) Basic Life Support (BLS) Certificate from Ministry of Health, 22.3% (n:113) had ALS Certificate from European Resuscitation Council (ERC), 6.1% (n:31) BLS Certificate from ERC, 3.6% (n:18) had BLS Certificate from American Heart Association (AHA) and 3.2% (n:16) had ALS Certificate from AHA. When asked about the area where they applied CPR, 80.6% (n:512) said that they applied it in the hospital, 19.4% (n:123) said in out of hospital area.

Table 2 shows the responses of Questions 11 and 12.

Table 2. The distribution of responses of Questions 11 and 12.

Questions	Yes % , (N)	No % , (N)	Total % , (N)
Do you apply CPR* to every patient with arrest?	77.7 (498)	22.3(143)	100,(641)
Do you take a decision to terminate CPR?	69 (443)	31(199)	100, (642)

* CPR: Cardiopulmonary Resuscitation

Table 3 shows the situations that influence the decision of terminating resuscitation.

Table 3. The distribution of responses of the Questions between 13-33 about the situations influence the decision of terminating resuscitation.

Question	Yes % , (N)	No % , (N)	Total % , (N)
Witnessed arrest	63.5, (407)	36.5, (234)	100, (641)
The place of resuscitation	37.2, (238)	62.8,(401)	100, (639)
Age of the victim	59.6, (380)	40.4, (258)	100, (638)
The arrest rhythm	73.8, (471)	26.2, (167)	100, (638)
The elapsed time to start Basic Life Support after arrest	79.3, (506)	20.7, (132)	100, (638)
First defibrillation time	53.5, (337)	46.5, (293)	100, (630)
The presence of comorbidities	74.6, (473)	25.4,(161)	100, (634)
Pupil width	60.9, (329)	39.1, (211)	100, (540)
Pupillary light reflex	60.6, (385)	39.4, (250)	100, (635)
The presence of malignancy	70.8, (453)	29.2, (187)	100, (640)
Aspiration during resuscitation	25.9, (165)	74.1, (473)	100, (638)
Sternum or rib fracture due to resuscitation	12.1, (77)	87.9, (561)	100, (638)
The occurrence of pulmonary edema during resuscitation	20.6, (131)	79.4, (505)	100, (636)
Severe metabolic disturbance	44, (281)	56, (358)	100, (639)
Hypothermia	33.1,(211)	66.9, (427)	100, (638)
The presence of reversible causes	74, (473)	26,(166)	100, (639)
Pediatric case	40.2,(257)	59.8, (382)	100, (639)
Low end-tidal carbon dioxide during CPR	36.8, (233)	63.2, (400)	100, (633)
Echocardiography findings	59.1, (373)	40.9,(258)	100, (631)
Prolonged CPR	83.7, (529)	16.3,(103)	100, (632)
The presence of relatives of the victim in the resuscitation environment	35.1, (226)	64.9,(418)	100, (644)

When asked “Who makes the decision to terminate during resuscitation?”, 93.2% (n:601) of the participants responded as “Doctor”, 6.5% (n:42) said “Nurse” and 0.3% (n:2) said “Paramedic”.

The following question was “Can cases that you intend to terminate CPR be candidates for organ donation?”, 52.1% (n:330) of the participants marked “Yes” and 47.9% (n:303) “No”.

The last seven questions were about “Do Not Resuscitate” decision. “Is there any legal regulation on ending resuscitation in our country?” was asked and totally there were 642 responds but only 85.4% (548) had an idea, remaining 14.6% (n:94) were indecisive. Of the 642 participants, 20.1% (n:129) marked “Available”, 36% (n:231) marked “Not available”, 29.3% (n:188) marked “Don’t know”.

The responses of two questions related to each other were shown in Table 4.

Table 4. The responses of following two questions.

Questions	Yes %, (N)	No %, (N)	Sometimes %, (N)	Total %, (N)
Do you perform passive DNR*?	26.4, (160)	40.1, (243)	33.5, (203)	100, (606)
Are you making this decision alone?	16.5, (102)	70.6, (437)	12.9, (80)	100, (619)

*DNR: Do not resuscitate

The following was a question where more than one option could be ticked and asked “In the presence of a patient with no life expectancy in intensive care unit, which of the following situations would you prefer to do?”. Totally 583 participants responded to this question. The majority of them (67.2%, n:391) marked “I apply sedation”, 56.6% (n:330) marked “I apply analgesia”, 49.9% (n:291) marked “I start nutrition therapy”, 40.7% (n:237) marked “I apply vasopressor and inotrope drugs”, 36.2% (n:211) marked “I apply hemodialysis (if necessary)”, 29.7% (n:173) marked “I give antibiotherapy”, 28.8% (n:168) marked “I perform tracheostomy”, 25.2% (n:147) marked “I use blood and blood products”.

“If a patient without life expectancy is arrested, which of the following situations would you prefer to do?” was asked and 640 participants responded. Of them, 19.5% (n:125) marked “I resuscitate”, 67.8% (n:434) marked “I resuscitate but don’t insist”, 12.7% (n:81) marked “I don’t resuscitate”. The total response number of the question “Do you think the patient should have a say in the decision to start and end resuscitation?” was 641, 68.8% (n:441) of them said “Yes” and 31.2% (n:200) said “No”.

The last question was “Would you like to be resuscitated if you are a terminal ill?” and only 10.4% (n:67) of 643 participants’ response was “Yes”, the remaining 89.6% (n:576) participants’ response was “No”.

DISCUSSION

More than half of the participants didn’t know the principles of termination of CPR. Although majority of the participants perform CPR, one fourth of them did not have any CPR provider certificate. The opinions of the participants about legal regulations were found conflicting. The level of knowledge about termination parameters of resuscitation and end-of-life decisions were not sufficient.

Making decision to abandon resuscitation without standardized rules is difficult. According to American Heart Association (AHA), two decision rules were defined. One of them is on cerebral capacity performance, admission from an in-hospital facility with a cerebral performance category (CPC) of 2 or less (2.3% survival) and admission from out of hospital and a CPC score of 3 (2.2% survival) had very low chance of survival after cardiac arrest. Other factors affecting survival success were found advanced age, presence of organ failure, malignancy and hypotension⁽⁴⁾. In our study, these factors except hypotension were asked and only malignancy was commonly responded by majority of the participants. Advanced age was not thought to be a predictor of futile resuscitation by more than half of the participants.

There is not a certain period of resuscitation attempt, it depends on the patients’ clinical status. In general, CPR should be continued as soon as the shockable rhythm persists. In European Resuscitation Council Guideline 2015, only one situation is associated with time. If there is any reversible causes during advanced life support and the rhythm is asystole for more than 20 minutes, then this should be accepted as an indication to discontinue further resuscitation attempts⁽⁵⁾. However in our study, almost quarter of the participants marked the arrest rhythm was not a factor for termination of resuscitation. This ratio was found higher than it should be. This result means the healthcare providers can terminate the resuscitation effort if a shockable rhythm presents or vice versa.

Time to start CPR and first defibrillation time are important factors. In a study from Denmark, the anesthesiologists noted these factors to check their withholding resuscitation decisions⁽⁶⁾. Unlike this study, this survey was conducted to not only anesthesiologists but also other healthcare professionals. In our study the majority of the participants indicated that time to start CPR is important factor but the first defibrillation time was marked by only half of them. So, there was a confusion about the practice of CPR.

The guideline was stated “Dilated pupils can be caused by a variety of insults and must not be regarded as a sign of death”⁽²⁾. Despite this rule, the width of pupil and pupillary light reflex were identified as parameters of termination of resuscitation⁽⁷⁾. In our study one fifth of the participants didn’t give any response to width of pupil, the remaining participants responded this question as not taken into account for termination of CPR. In addition, most of the participants (~40%) indicated that the pupillary light reflex is not a predictor.

Among the criteria for long-lasting CPR, witnessed cardiac arrest is of great importance in guidelines⁽¹⁾. It is an important predictor of good outcome, and also witnessed cardiac arrest is used for continuing resuscitation. In a study, it was shown that witnessed cardiac arrest had a longer resuscitation duration⁽⁷⁾. The knowledge of the participants of our study on witnessed cardiac arrest as a predictor was not satisfactory. The participants even have lack of knowledge or experience.

The pediatric cardiac arrests can be emotionally more difficult for the providers, but eventually the ethical issues about decision-making in pediatric cardiac arrest does not differ from adult cases⁽⁸⁾. In general the physicians continue resuscitation effort for longer period in pediatric patients than in adults. Contrary to what was expected, only less than half of the participants thought the fact that the patient was a child, had an importance in their decision to terminate resuscitation.

In several studies, variable factors such as aspiration during resuscitation, sternum or rib fracture due to resuscitation, the occurrence of pulmonary edema during resuscitation, severe metabolic disturbance, hypothermia, low end-tidal carbon dioxide during CPR were investigated⁽⁷⁾. When these factors are examined one by one, none of them alone is sufficient to make the decision to terminate resuscitation. This is correlated with our results. The majority of the responds were negative to these factors in our study.

In almost every life support courses, the importance of reversible causes are impressed. They are also very commonly used in decision making to withhold resuscitation. The presence or absence of reversible causes can be predictors of both neurological outcomes and survival. When we examine the results, it can be seen that it’s one of the most marked factors by the participants. This was not surprising, because the reversible causes are always repeated in every practice and training courses.

In recent years, the presence of the relatives of the patient in the resuscitation area is discussed in several platforms. In some countries, family members are allowed to be present during CPR. The ERC supports family members being given the chance to be present during a resuscitation attempt but cultural and social differences should be understood and appreciated with sensitivity⁽¹⁾. In our country, this allowance is due to the

institutions but, with the increased risk for violence to healthcare workers, most of the institutions don’t allow the family members to be in the resuscitation area. When the question about family presence as a factor to effect termination of resuscitation decision was asked, almost one third of the participants responded as positive. The reason of this may be either social or legal factors.

The decision of death is made by either doctors or paramedics. In some countries, there are no doctors in the ambulance. Only the paramedics or nurses work in the ambulance, so they can make the decision of death without a problem⁽⁹⁾. If there is also a doctor in the ambulance, the decision of death should be made by her/him. In some situations if the signs of death are clear such as decomposition, rigor mortis or decapitation, then the paramedics should pronounce death without any conflict. In our country, legally, it is not allowed to make the decision of death by the healthcare workers except doctors. The responses of the participants were consistent with this situation.

Although the resuscitation team’s primary aim is to survive the patient, sometimes the result of the resuscitation efforts may be brain death. In such a situation, the healthcare professional or the leader of the team should think about preserving organs for donation. In a study published in 2015, it was shown that CPR does not influence organ donation negatively⁽¹⁰⁾. However, The ERC suggests that the procedures should ensure that any possible interference of the transplant team in the decision making of the resuscitation team is avoided⁽¹⁾. In our study, the result of the question on organ donation almost half of the participants indicated that the victims of cardiac arrest can be candidates for organ donation. But, the other half of them responded negatively. This result showed an apparent knowledge gap about this issue.

The countries have adopted specific laws assigning binding force to advance directives about end of life decisions, including resuscitation⁽¹¹⁾. As previously stated, there are legal regulations about ending resuscitation, but “Do Not Resuscitate” (DNR) is not a valid decision in our country. It means every cardiopulmonary arrest patient should be resuscitated by healthcare workers due to the legal regulations in our country. The majority of the participants had no idea or wrong information about whether there is a law on this issue in our country. This shows lack of knowledge very obviously.

In several studies, it was shown that most of the healthcare professionals respect and take into account DNR decision in the resuscitation period where there are legal policies^(12, 13). Although there is not a legal basis, in some situations such as the patients in ICU or comatose, the healthcare professionals should consider decision making in end-of- life. The ERC 2021 Guideline suggests to do decision making with relatives to withdraw life-sustaining therapy⁽¹⁾. In our study, only the quarter of the participants stated that they perform passive DNR. The majority of the participants denoted that they continue to care about the patients with no

life-expectancy in the ICU, however they expressed that they do not insist on resuscitating such patients. Interestingly, most of the participants pointed out that they don't want to be resuscitated if they had a terminal illness.

CONCLUSION

The decision of withdrawing resuscitation is a complex task and unfortunately the guidelines do not cover all the aspects on this subject. Also, the life support courses or trainings focus on performance of resuscitation, the ethical issues or legal obligations are being impressed less than the implementations.

Based on the results of this study, there is an obvious confusion and lack of knowledge about decision making in end-of-life situations. This may be due to the cultural diversities or religious factors. Particularly, the trainings organized for the health professionals working in life support teams, should be enhanced and the topics as ethical aspects and end-of-life decisions should be impressed more. The recertification has a great importance, because usually the health professionals behave as if they have training on resuscitation, also think that their training on this is sufficient for long times. But, the trainings should be repeated relevant to the actual national legal and organizational policies.

REFERENCES

1. Bossaert LL, Perkins GD, Askitopoulou H, Raffay VI, Greif R, Haywood KL, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 11. The ethics of resuscitation and end-of-life decisions. *Resuscitation* 2015;95:302–11. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.033>.
2. Al-Dury N, Rawshani A, Israelsson J, Strömsöe A, Aune S, Agerström J, et al. Characteristics and outcome among 14,933 adult cases of in-hospital cardiac arrest: A nationwide study with the emphasis on gender and age. *Am J Emerg Med* 2017;35:1839–44. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2017.06.012>.
3. Morrison LJ, Bigham BL, Kiss A, Verbeek PR. Termination of resuscitation: A guide to interpreting the literature. *Resuscitation* 2008;79:387–90. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2008.07.009>.
4. Ebell MH, Afonso AM, Geocadin RG. Prediction of survival to discharge following cardiopulmonary resuscitation using classification and regression trees*. *Crit Care Med* 2013;41:2688–97. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31829a708c>.
5. Mentzelopoulos SD, Couper K, Voorde PV, Druwé P, Blom M, Perkins GD, Lulic I, Djakow J, Raffay V, Lilja G, Bossaert L. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Ethics of resuscitation and end of life decisions. *Resuscitation*. 2021 Apr;161:408-432. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.017. Epub 2021 Mar 24. PMID: 33773832.
6. Mikkelsen S, Lossius HM, Binderup LG, Schaffalitzky de Muckadell C, Toft P, Lassen AT. Termination of pre-hospital resuscitation by anaesthesiologists – causes and consequences. A retrospective study. *Acta Anaesthesiol Scand* 2017;61:250–8. <https://doi.org/10.1111/aas.12838>.
7. Hansen C, Lauridsen KG, Schmidt AS, Løfgren B. Decision-making in cardiac arrest: Physicians' and nurses' knowledge and views on terminating resuscitation. *Open Access Emerg Med* 2019;11:1–8. <https://doi.org/10.2147/OAEM.S183248>.
8. Fallat ME. Withholding or termination of resuscitation in pediatric out-of-hospital traumatic cardiopulmonary arrest. *Ann Emerg Med* 2014;63:504–15. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2014.01.013>.
9. Mao, D. R. H., Ong, M. E. H., Bang, C., Salim, M. D. T., Ng, Y. Y., & Lie, D. A. (2018). Psychological Comfort of Paramedics with Field Death Pronouncement: A National Asian Study to Prepare Paramedics for Field Termination of Resuscitation. *Prehospital Emergency Care*, 22(2), 260–265. <https://doi.org/10.1080/10903127.2017.1376132>
10. Dhital, K. K., Iyer, A., Connellan, M., Chew, H. C., Gao, L., Doyle, A., Hicks, M., Kumarasinghe, G., Soto, C., Dinale, A., Cartwright, B., Nair, P., Granger, E., Jansz, P., Jabbour, A., Kotlyar, E., Keogh, A., Hayward, C., Graham, R., ... Macdonald, P. (2015). Adult heart transplantation with distant procurement and ex-vivo preservation of donor hearts after circulatory death: A case series. *The Lancet*, 385(9987), 2585–2591. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60038-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60038-1)
11. Kolte, D., Khera, S., Aronow, W. S., Palaniswamy, C., Mujib, M., Ahn, C., Iwai, S., Jain, D., Sule, S., Ahmed, A., Cooper, H. A., Frishman, W. H., Bhatt, D. L., Panza, J. A., & Fonarow, G. C. (2015). Regional variation in the incidence and outcomes of in-hospital cardiac arrest in the United States. *Circulation*, 131(16), 1415–1425. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.114.014542>
12. Fritz, Z., Slowther, A. M., & Perkins, G. D. (2017). Resuscitation policy should focus on the patient, not the decision. *The BMJ*, 356(February), 1–6. <https://doi.org/10.1136/bmj.j813>
13. Ranola, P., Merchant, R. M., Perman, S. M., Khan, A. M., Caplan, A. L., Kirkpatrick, J. N., York, N., Langone, U., & Division, M. (2015). should ?—Ethics of calling codes. 41(8), 663–666. <https://doi.org/10.1136/medethics-2013-101949>.

ANESTEZİ ALTINDA ANAFİLAKSİNİN TANI VE TEDAVİSİ NASIL OLMALI?

Levent ÖZDEMİR, Mustafa AZİZOĞLU, Murat BALSEÇEN, Handan BİRBIÇER, Nurcan DORUK

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Mersin, Türkiye

Yazarların ORCID Kimlikleri: L.Ö. [0000-0002-7780-3202](https://orcid.org/0000-0002-7780-3202); M.A. [0000-0002-8266-5203](https://orcid.org/0000-0002-8266-5203); M.B. [0000-0003-1494-8233](https://orcid.org/0000-0003-1494-8233);
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

Anafilaksi yaşamı tehdit eden, sistemik hipersensitivite reaksiyonudur. Anestezi altında anafilaksiyi tanımak güç olabilmektedir. Bu olgu ile anestezi altında gelişen anafilaksinin tanınması ve tedavisinin gözden geçirilmesi amaçlanmıştır.

Laparoskopik kolesistektomi planlanan 58 yaşında kadın hastanın preoperatif değerlendirmede hipertansiyon, depresyon ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı mevcut idi. Hasta antihipertansif ve antidepresan tedavi kullanmaktaydı. Alerji öyküsü olmayan hasta operasyon odasına alınarak monitorize edildi. Anestezi indüksiyonu yapılan hasta sorunsuz şekilde entübe edildi. Bu esnada soluk sonu CO₂ basıncı (etCO₂) 32 mmHg idi. Cerrahi insizyon öncesi 1000 mg seftriakson yavaş infüzyon şeklinde uygulanmaya başlandı. 1 dakika sonra monitörde pik havayolu basıncının 20 cmH₂O'dan 45 cmH₂O'ya yükseldiği görüldü ve manuel ventilasyona geçildiğinde balonda ciddi bir direnç olduğu görüldü. Hastaya yeterli soluk hacmi verilemedi. Bu esnada hastanın periferik oksijen saturasyonu süratle %60'a kadar düştü ve etCO₂ değeri 8 mmHg olarak izlendi. Hastanın her iki kol ve gövdesinin üst kısmında yaygın kızarıklık geliştiği görüldü. Anafilaksi düşünülerek antibiyotik infüzyonu durduruldu ve 0.5 mg intramusküler adrenalin ile intravenöz steroid ve antihistaminik ilaçlar uygulandı. Kan basıncı ölçülemeyen ve karotis nabızı alınamayan hastada nabızsız elektriksel aktivite (NEA) düşünülerek kardiyak arrest tanısı konuldu. Kardiyopulmoner resüsitasyona (KPR) başlandı ve arrest ritmi NEA olan hastaya 1 mg adrenalin intravenöz puşe uygulandı. Yaklaşık 2 dakikalık KPR sonrası hastanın spontan dolaşımı geri döndü (SDGD). Taşikardi ve hipotansiyonu mevcut olan hastaya pozisyon verilerek, hızlı kristalloid infüzyonu ve vazopressör destek olarak noradrenalin infüzyonu başlandı. Yaklaşık 4 saat sonra hemodinami ve solunum parametreleri stabil hale gelen hasta sorunsuz ekstübe edildi.

Genel anestezi altında anafilaksinin tanınması ve güncel kılavuz yönergelerine göre etkin bir tedavinin uygulanması gereklidir. Özellikle kapnografi kullanımını hem kardiyak arresti hem de SDGD'yi erken tanımda anlamlıdır. Anestezi altında monitördeki değişiklikler önemsenmeli ve mutlaka hastaların nabız kontrolleri yapılmalıdır.

Anahtar kelimeler: Anafilaksi, Hipersensitivite reaksiyonu, Kardiyak arrest, Adrenalin.

ABSTRACT

Anaphylaxis is a life-threatening and systemic hypersensitivity reaction. It can be difficult to recognize anaphylaxis under general anesthesia. With this case, it is aimed to identify anaphylaxis under anesthesia and to review its treatment.

A 58-years-old female patient who was scheduled for laparoscopic cholecystectomy had hypertension, depression and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in the preoperative evaluation. The patient was taking antihypertensive and antidepressant medication. Anesthesia induction was started and the patient was intubated without any problem. EtCO₂ at this time was 32 mmHg. Slow intravenous infusion of 1000 mg ceftriaxone was started before the surgical incision. After 1 minute, it was seen on the monitor that the peak airway pressure increased from 20 cmH₂O to 45 cmH₂O and there was a serious resistance in the balloon when manual ventilation was tried. Sufficient tidal volume could not be given to the patient. During this time, the patient's peripheral oxygen saturation rapidly decreased to 60% and the etCO₂ value was 8 mmHg. It was observed that the case had widespread redness on both arms and the upper part of the trunk. Antibiotic infusion was stopped due to anaphylaxis and 0.5 mg intramuscular adrenaline and intravenous steroid and antihistamine drugs were administered. The patient whose blood pressure (BP) could not be measured and whose carotid pulse could not be taken was diagnosed as cardiac arrest, considering pulseless electrical activity (PEA). Cardiopulmonary resuscitation (CPR) was started and intravenous 1 mg adrenaline was administered to the patient whose arrest rhythm was PEA. After 2 minutes of CPR, return of spontaneous circulation (ROSC) of patient has obtained. Crystalloid and noradrenaline infusion was started in the patient with tachycardia and hypotension. The patient whose hemodynamic and respiratory parameters stabilized after 4 hours, was extubated without any complication.

It is necessary to recognize anaphylaxis under general anesthesia and to provide an effective treatment according to current guidelines. In particular, the use of capnography is significant in the early recognition of both cardiac arrest and ROSC. Changes in the monitors of patients under general anesthesia should be considered in terms of anaphylaxis.

Keywords: Anaphylaxis, Hypersensitivity reaction, Cardiac arrest, Adrenaline.

GİRİŞ

Perioperatif anafilaksi, genellikle IgE aracılı gelişen ani bir aşırı duyarlılık reaksiyonudur. Olası hipersensitivite reaksiyonları anesteziyologlar için büyük bir endişe kaynağıdır, çünkü bu reaksiyonlar %3-9 arasında değişen bir mortalite oranıyla yaşamı tehdit edici olabilir⁽¹⁾. Perioperatif bu reaksiyonlar, altta yatan mekanizmaya bağlı olarak doğrudan spesifik olmayan mast hücreleri ve bazofil aktivasyonundan kaynaklanan reaksiyonlar (sistemik IgE aracılı olmayan aşırı duyarlılık reaksiyonları) ve IgE'ye bağlı alerjik reaksiyonlar (IgE aracılı, anafilaksi) şeklinde sınıflandırılmaktadır.

Anafilaksik reaksiyonlar, perioperatif süreçte uygulanan ilaçlardan kaynaklanabilmektedir. Genel anestezi sırasında uygulanan sıralı ilaçlar nedeniyle anafilaksiye neden olan etken ajanın belirlenmesi güçtür. Son yayınlar antibiyotikler, nöromusküler bloke edici ajanlar (NMBA), sugammadeks, lateks, boyalar ve klorheksidine karşı gelişebilen alerji riskini vurgulamıştır⁽²⁾. Antibiyotikler ve NMBA'lar perioperatif dönemde gelişen alerjinin önde gelen nedenleridir. Bildirilen raporlarda, perioperatif anafilaksinin monitörize bir ortamda meydana geldiği için genellikle hızlı tanındığını göstermiştir. Bununla birlikte, özellikle genel anestezi altında hastaların şikayetlerini bildirememesi ve cerrahi örtülerin örtülmesi gibi nedenler anafilaksinin tanınmasını zorlaştırabilmektedir. Yapılan çalışmada, anestezi ajanlarıyla ilgili perioperatif ani aşırı duyarlılık oranı 1:11.000 olarak saptanmıştır⁽³⁾. 2000-2009 yılları arasında perioperatif anafilaksiden kaynaklı mortalite oranı ise %0-1.4 olarak bildirilmiştir. Birleşik Krallık Ulusal Denetim Projesi (NAP6) kapsamında, perioperatif anafilaksi ile ilişkili ciddi reaksiyonlar (Ring-Messmer sınıflamasına göre grade III ve IV) ve mortalite oranları yayımlanmıştır⁽³⁾. Perioperatif anafilaksi görülen hastalarda mortalite oranının Fransa'da %4 ve İngiltere'de ise %3.8 olduğu bildirilirken, gerçek morbidite oranı ise bilinmemektedir⁽³⁾.

Hastamızdaki etken ajan olan seftriaksona bağlı aşırı duyarlılık reaksiyonu gelişmesi insidansı %1-3 arasında bildirilmiş iken anafilaksi gelişmesi ise oldukça nadirdir⁽⁴⁾. Anafilaksi olgularının yönetiminde, Avrupa Resüsitasyon Derneği'nin 2021 yılında yayımladığı kılavuz önerileri bulunmaktadır⁽⁵⁾. Buna göre, etkenin uzaklaştırılması ve intramusküler (im) adrenalin uygulanması ilk basamak tedavi olarak önerilmektedir. Anafilaksinin yönetiminde hastada eğer kardiyak arrest gelişmesi durumunda ise, ileri yaşam desteği algoritmasının uygulanması önerilmektedir⁽⁵⁾. Bu olgu sunumunda, genel anestezi altında ve cerrahi insizyon öncesi uygulanan seftriaksona bağlı ortaya çıkan intraoperatif anafilaksinin tanınması ve devamında gelişen kardiyak arrest yönetiminin sunulması amaçlandı.

OLGU

Elektif şartlarda laparoskopik kolesistektomi planlanan 58 yaşında kadın hastanın, preoperatif değerlendirmesinde hipertansiyon, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA)

ve depresyon tanıları mevcut idi. Hasta antihipertansif ve antidepresan tedavisi almakta idi. Bilinen alerji öyküsü olmayan hasta operasyon odasına alınarak monitörize edildi. Genel anestezi induksiyonu öncesi kalp atım hızı (KAH) 92 dk-1, non-invaziv kan basıncı (KB) 155/85 mmHg, periferik oksijen saturasyonu (SpO₂) ise %100 idi. Anestezi induksiyonu 200 mg propofol, 50 mg rokuronyum, 50 µgr fentanil ile yapıldı ve 3 dk süresince balon-maske ile ventile edilen hasta 8 numaralı endotrakeal tüp (ETT) ile sorunsuz entübe edildi. Hastanın anestezi idamesi %50 nitroz oksit %50 oksijen ve %2 sevofloran karışımı ile sağlanarak mekanik ventilatöre bağlandı. Bu esnada etCO₂ 32 mmHg idi. Cerrahi insizyon öncesi olguya 1000 mg seftriakson yavaş infüzyon şeklinde uygulanmaya başlanmasından 1 dakika sonra monitörde havayolu basıncının 20 cmH₂O'dan 45 cmH₂O'ya yükseldiği görüldü ve manuel ventilasyona geçildiğinde balonda ciddi bir direnç olduğu görüldü. Hastaya yeterli soluk hacmi verilemedi. Hastanın akciğerleri bilateral osküle edildiğinde bilateral solunum sesleri alınamadı. Bu esnada hastanın periferik oksijen saturasyonu süratle %60'a düştü ve etCO₂ değeri ise 8 mmHg idi. ETT ile ilgili olası mekanik sorunları (endotrakeal tüp lümeninin tıkanmasına neden olacak pıhtı, kaf migrasyonu, kazara ekstübasyon vb.) ekarte edebilmek için hasta ekstübe edilerek, seri şekilde tekrar entübe edildi ancak yine ventilasyon yetersiz ve havayolu basınçları da yüksek idi. Sonrasında olgunun her iki kol ve gövdesinin üst kısmında yeni başlayan ve plak şeklinde yaygın kızarıklıklar geliştiği gözlemlendi. Anafilaksi düşünülerek antibiyotik infüzyonu durduruldu ve 0.5 mg i.m. adrenalin uyluk anterolateraline uygulandı. Ayrıca, intravenöz 150 mg prednizolon ve 45.5 mg feniramin maleat da verildi. KB'ı ölçülemeyen ve karotis nabızı alınamayan hasta nabızsız elektriksel aktivite (NEA) düşünülerek kardiyak arrest tanısı konuldu.

Kardiyopulmoner resüsitasyona (KPR) başlandı ve arrest ritmi NEA olan hastaya 1 mg adrenalin i.v. puşe uygulandı. Yaklaşık 2 dakikalık KPR sonrası monitörden hastanın ritmi kontrol edildi. Düzenli ve organize bir ritm görülmesi üzerine hastanın karotis nabızı kontrol edildi. Nabız alınan hastada spontan dolaşımın geri döndüğü saptandı (SDGD). Bu esnada KAH 135 dk-1, KB'si 75/35 mmHg ve etCO₂ değeri 24 mmHg olarak izlendi. Taşikardi ve hipotansiyonu mevcut olan olguya pozisyon verilerek, kristalloid sıvı infüzyonu 10-20 ml kg-1 h-1 hızında başlandı. Vazopressör destek olarak noradrenalin infüzyonu 0.2-0.5 µg kg-1 dk-1 dozunda başlandı. Hasta, entübe şekilde yoğun bakım ünitesine (YBÜ) alındı. YBÜ'ye alındıktan sonraki ilk 3 saatlik süreçte toplam 2000 mL kristalloid infüzyonu verilen hastanın hemodinamisi stabil hale geldikten sonra noradrenalin infüzyon dozu da azaltılarak kapatıldı. Resüsitasyon uygulanan hastaya PA akciğer grafisi çekildi ve herhangi bir patoloji saptanmadı. Yaklaşık 4 saat sonra hemodinami ve solunum parametreleri stabil hale gelen hasta sorunsuz ekstübe edildi. Geç aşırı duyarlılık reaksiyon riskine karşı hasta YBÜ'de 24 saat boyunca takip edildikten sonra genel cerrahi servisine devir edildi. Hastaya planlanan elektif cerrahi ertelendi ve

taburculuk öncesi alerjik reaksiyon nedeni hakkında ayrıntılı bilgi verildi.

TARTIŞMA

Anafilaksi genellikle mast hücreleri ve bazofillerden salınan mediyatörlerin neden olduğu ve immünolojik mekanizmaların aracılık ettiği sistemik, yaşamı tehdit eden bir aşırı duyarlılık reaksiyonudur. Yaygın nedenler arasında antimikrobiyaller, NSAİİ'ler, anestezi ajanları, radyokontrast maddeler, besinler, böcekler-arı ve lateks yer almaktadır⁽²⁾. Anafilaksi, çeşitli klinik tablolara yol açabilir ancak ölümlerin en sık nedeni oldukları için kardiyovasküler kollaps ve solunum yetmezliği en ciddi klinik durumdur. Ürtiker ve anjiyoödem ise, en sık görülen belirtilerdir ancak özellikle hızlı ilerleyen anafilakside gecikebilir veya hiç olmayabilir. Anafilaksi ne kadar hızlı olursa, reaksiyonun şiddetli ve potansiyel olarak yaşamı tehdit edici olma olasılığı o kadar yüksektir⁽⁶⁾. Anafilaksin şiddetini klinik olarak sınıflandıran farklı skalalar olmakla birlikte, en sık kullanılanı Ring-Messmer sınıflamasıdır. Bu skalaya göre hayatı tehdit eden reaksiyonlar evre III iken, anafilaksiye bağlı gelişen kardiyak arrestler evre IV olarak sınıflandırılır.

Genel anestezi altında ilk bulgu olarak hastamızda havayolu basınçlarının ani artışı ve ventilasyon güçlüğü ortaya çıkmış olup cilt bulguları ise daha geç ortaya çıkmıştır. Hızlı ilerleyen reaksiyon, olgumuzda dakikalar içinde kardiyak arreste neden olmuştur (Ring-Messmer'e göre evre IV reaksiyon). Hem genetik hem de çevresel faktörler, popülasyondaki hangi bireyin belirli bir ilaca alerjik reaksiyon geliştireceğini belirlemede rol oynar ve atopi varlığı, yaş (çocuklarda ve yaşlılarda daha az sıklıkla), eşlik eden tıbbi hastalıklar (astım, Epstein-Barr virüsü, HIV), önceki ilaç maruziyet öyküsü ve çoklu ilaç alerjisi sendromları gibi durumlar risk faktörü olarak bildirilmiştir⁽⁷⁾. Anafilaksi genellikle bir uyarana dakikalar içinde belirti ve semptomlar şeklinde ortaya çıkar, ancak bazı reaksiyonlar daha geç (maruziyetten 30 dk sonra başlayan) gelişebilir⁽⁷⁾. İlk ataktan 1-72 saat sonra ortaya çıkan bifazik reaksiyonlar da bildirilmiştir⁽⁷⁾.

Vazo-vagal reaksiyon anafilaktik reaksiyon ile en yaygın karıştırılan durumdur. Bu reaksiyonun karakteristik özellikleri arasında hipotansiyon, solukluk, terleme, halsizlik, bulantı-kusma, sayılabilmektedir. Özellikle kutanöz belirtilerin ve kaşıntının olmaması ve taşikardi yerine bradikardi varlığı ile anafilaksiden ayırt edilebilmesini sağlayan özellikleri mevcuttur. Ayırıcı tanıda dikkate alınması gereken diğer durumlar vokal kord disfonksiyonu, akut anksiyete, miyokardiyal disfonksiyon, lokal anestezi toksisitesi, pulmoner emboli, yabancı cisim aspirasyonu, akut zehirlenme, hipoglisemi ve epileptik nöbet gelmektedir. Ancak olgumuzda olduğu üzere bu semptomlar ve bulgular, genel anestezi altında normal fizyolojik yanıtların körelmesi ve hastanın şikâyetlerini ifade edememesi nedeniyle tanı koymayı güçleştirebilir.

Artmış vasküler permeabilite, anafilaksin karakteristik bir

özelliğidir, bu nedenle iv sıvılar ve adrenalini tedavinin temelini oluşturur. İlk kullanılacak ilaç intramusküler adrenalindir⁽⁵⁾. Dirençli hipotansiyon olgularında dopamin veya noradrenalin infüzyonu da uygulanabilmektedir. Glukokortikoidler ve antihistaminiklerin ise rutin kullanımı önerilmemekle birlikte bifazik anafilaksi riskini azalttığına dair kanıtlar da çelişkilidir⁽⁸⁾. Avrupa Resüsitasyon Derneği kılavuzunda özellikle astım benzeri semptomlar veya dirençli şok durumunda steroid kullanımının düşünülmesi önerilmektedir⁽⁵⁾. Olgumuzda, pik havayolu basıncında yükseklik olması, yaygın ronküslerin varlığı ve intramusküler adrenaline yanıt vermemesi nedeniyle steroid uygulanmıştır. Ayrıca, KPR sonrası spontan dolaşımı geri dönen hastada devam eden hipotansiyon nedeniyle inotrop destek tedavisi de başlandı.

Anafilaksilerin önemli bir nedeni olan antibiyotik uygulanması, genellikle cerrahi girişim planlanan hastalar için cilt insizyonundan önce verilmesi önerilmektedir⁽⁹⁾. Bu nedenle antibiyotiğin, preoperatif odada veya ameliyathane masasında verilmesi önerilmektedir. Anafilaksiye neden olabilecek diğer ajanlardan ayırmak için anestezi ilaçları ile arasında bir süre bulunması genel olarak önerilmektedir. İngiliz Alerji ve Klinik İmmünoloji Derneği'nin Bakım Standartları kılavuzları, parenteral uygulamalarda olası riski azaltmak için test dozundan terapötik doza ulaşıncaya kadar kademeli olarak 2 ila 10 kat artışlarla dozun uygulanmasını önermektedir ancak ilaç uygulamaları arasında beklenilmesi gereken süre net değildir⁽¹⁰⁾. Hastamıza, genel anestezi indüksiyonu ve endotrakeal entübasyon sonrasında iv antibiyotik infüzyonu uygulanmaya başlanmıştır. Ancak infüzyonun öncesinde herhangi bir test dozu yapılmamıştır. Standart anestezi pratiği uygulamalarımızda, antibiyotik için test dozu uyguluyor olmamıza rağmen bu hastada test dozu uygulaması atlanmıştır. Anestezi ekibi, olaydan sonra kontrol edilmiş ve bu noktalar kayıt altına alınmıştır. Anafilaksiden korunma, tanı ve tedavinin etkin şekilde yapılabilmesi için düzenli aralıklarla eğitimlerin planlanması ve sertifikalı uygulayıcıların sayısının artması önem arz etmektedir.

Avrupa Resüsitasyon Derneği'nin yayımlanan kılavuzunda, anafilaksin yönetiminde ilk olarak tetikleyicinin uzaklaştırılması/durdurulması önerilmektedir⁽⁵⁾. İlk basamak tedavi olarak da 0.5 mg intramusküler adrenalini ve intravenöz hızlı kristalloid infüzyonu önerilmektedir. Yanıt alınamayan ve beta blokör kullanan olgularda glukagon ve diğer vazopressör ajanlar da uygulanabilmektedir. Ayrıca, astım benzeri semptomlar veya dirençli şok durumunda steroid kullanımının düşünülmesi de önerilmektedir. Konvansiyonel KPR'ye yanıtız ve seçilmiş hastalar için ekstrakorporeal KPR seçeneği de kılavuzda yer almaktadır⁽⁵⁾.

Sonuç olarak, özellikle genel anestezi altında anafilaksin başarılı yönetimi için hızlı tanıma ve uygun tedavi çok önemlidir. Ayrıca anafilaksi gelişen hastalarda süratle kardiyak arrest görülebileceğinden, ekibin KPR için hazır olması

önemlidir. Özellikle nabızsız elektriksel aktivite ile arrest olabilen bu hastalar açısından nabız kontrolü ve kapnogram takibinin önemi akılda tutulmalıdır. İlk fazın düzelmesinden sonra bifazik anafilaksi reaksiyonlarının ortaya çıkabilmesinden dolayı, hastaların sürekli gözlem ve takibinin yapılabileceği bir birimde bulundurulması gerekmektedir. Bu hastaların ayrıca taburculuktan önce, alerji uzmanına/immünologa danışılması tavsiye edilmektedir.

Herhangi bir akut anafilaksi epizodu sonrası tedaviyi takiben, klinisyen olayın bir analizini ve özellikle gelecekteki epizotları önlemek için yapılabilecek adımları dikkate almalıdır. Anafilaksi öyküsü bulunan hastalar için, tıbbi uyarı kimliğinin sağlanması sonraki prosedürler için yardımcı olabilecektir.

KAYNAKLAR

1. Caimmi S, Caimmi D, Bernardini R. Perioperative anaphylaxis: epidemiology. *Int J Immunopathol Pharmacol*. 2011;24(Suppl 3):21–6.
2. Joint Task Force on Practice Parameters. Drug allergy: an updated practice parameter. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2010;105:259–73.
3. Harper NJN, Cook TM, Garcez T, et al. Anaesthesia, surgery, and life-threatening allergic reactions: management and outcomes in the 6th National Audit Project (NAP6). *Br J Anaesth*. 2018;121(1):172- 188.
4. Saritas A, Erbas M, Goven I, et al. Asystole after the first dose of ceftriaxone. *Am J Emerg Med* 2012;30:1321.e3-4.
5. Lott C, Truhlár A, Alfonzo A, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation*. 2021;161:152-219.
6. Liberman P, Nicklas RA, Oppenheimer J, et al. The diagnosis and Management of anaphylactic practice parameter: 2010 update. *J Allergy Clin Immunol* 2010;126:477-80.
7. Thong BY, Tan TC. Epidemiology and risk factors for drug allergy. *Br J Clin Pharmacol* 2011;71:684-700.
8. Liberman P. Biphasic anaphylactic reactions. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2005;95:217-26.
9. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. *Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:250-78.
10. Mirakian R, Ewan PW, Durham SR, et al. BSACI guidelines for the management of drug allergy. *Clin Exp Allergy*. 2009;39(1):43-61. doi:10.1111/j.1365-2222.2008.03155.x

HOW SHOULD ANAPHYLAXIS BE DIAGNOSED AND TREATED UNDER GENERAL ANESTHESIA?

Levent ÖZDEMİR, Mustafa AZİZOĞLU, Murat BALSEÇEN, Handan BİRBIÇER, Nurcan DORUK

Department of Anesthesiology and Reanimation, Mersin University, Mersin, Turkey

ORCID IDs of the authors: L.Ö. [0000-0002-7780-3202](https://orcid.org/0000-0002-7780-3202); M.A. [0000-0002-8266-5203](https://orcid.org/0000-0002-8266-5203); M.B. [0000-0003-1494-8233](https://orcid.org/0000-0003-1494-8233); 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

Anaphylaxis is a life-threatening and systemic hypersensitivity reaction. It can be difficult to recognize anaphylaxis under general anesthesia. With this case, it is aimed to identify anaphylaxis under anesthesia and to review its treatment.

A 58-years-old female patient who was scheduled for laparoscopic cholecystectomy had hypertension, depression and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in the preoperative evaluation. The patient was taking antihypertensive and antidepressant medication. Anesthesia induction was started and the patient was intubated without any problem. EtCO₂ at this time was 32 mmHg. Slow intravenous infusion of 1000 mg ceftriaxone was started before the surgical incision. After 1 minute, it was seen on the monitor that the peak airway pressure increased from 20 cmH₂O to 45 cmH₂O and there was a serious resistance in the balloon when manual ventilation was tried. Sufficient tidal volume could not be given to the patient. During this time, the patient's peripheral oxygen saturation rapidly decreased to 60% and the etCO₂ value was 8 mmHg. It was observed that the case had widespread redness on both arms and the upper part of the trunk. Antibiotic infusion was stopped due to anaphylaxis and 0.5 mg intramuscular adrenaline and intravenous steroid and antihistamine drugs were administered. The patient whose blood pressure (BP) could not be measured and whose carotid pulse could not be taken was diagnosed as cardiac arrest, considering pulseless electrical activity (PEA). Cardiopulmonary resuscitation (CPR) was started and intravenous 1 mg adrenaline was administered to the patient whose arrest rhythm was PEA. After 2 minutes of CPR, return of spontaneous circulation (ROSC) of patient has obtained. Crystalloid and noradrenaline infusion was started in the patient with tachycardia and hypotension. The patient whose hemodynamic and respiratory parameters stabilized after 4 hours, was extubated without any complication.

It is necessary to recognize anaphylaxis under general anesthesia and to provide an effective treatment according to current guidelines. In particular, the use of capnography is significant in the early recognition of both cardiac arrest and ROSC. Changes in the monitors of patients under general anesthesia should be considered in terms of anaphylaxis.

Keywords: Anaphylaxis, Hypersensitivity reaction, Cardiac arrest, Adrenaline.

INTRODUCTION

Perioperative anaphylaxis is likely an immediate IgE-mediated hypersensitivity reaction. Hypersensitivity reactions are of great concern to anesthesiologists, as these reactions can be life-threatening with a mortality rate ranging from 3-9%⁽¹⁾. These perioperative reactions are classified as reactions arising directly from non-specific mast cell and basophil activation (non-IgE mediated hypersensitivity reactions) and IgE-induced allergic reactions (IgE-mediated, anaphylaxis) depending on the underlying mechanism.

Anaphylactic reactions may result from drugs administered in the perioperative period. It is difficult to determine the causative agent of anaphylaxis due to the sequential drugs administered during general anesthesia. Recent publications have highlighted the risk of allergies to antibiotics, neuromuscular blocking agents (NMBA), sugammadex, latex, dyes and chlorhexidine⁽²⁾. Antibiotics and NMBAs are the leading causes of perioperative allergy. Reported articles have shown that perioperative anaphylaxis is usually quickly recognized as it occurs in a monitored environment. However, reasons such as the inability of patients to report their complaints and the covering of surgical drapes may complicate the diagnosis of anaphylaxis especially under general anesthesia. In the study, the perioperative sudden hypersensitivity rate for anesthetic agents was found to be 1:11,000⁽³⁾. The mortality rate due to perioperative anaphylaxis between 2000 and 2009 was reported as 0-1.4%. Serious reactions (grades III and IV according to the Ring-Messmer classification) and mortality rates associated with perioperative anaphylaxis have been published under the UK National Control Project (NAP6).⁽³⁾ While the mortality rate in patients with perioperative anaphylaxis is reported to be 4% in France and 3.8% in England, the actual morbidity rate is unknown⁽³⁾.

While the incidence of hypersensitivity reaction related to ceftriaxone, the causative agent in our case, was reported as 1-3%, the development of anaphylaxis is quite rare⁽⁴⁾. In the management of anaphylaxis cases, there are guidelines published by the European Resuscitation Council in 2021⁽⁵⁾. Accordingly, removal of the agent and administration of intramuscular (im) adrenaline are recommended as first-line treatment. In case of severe anaphylaxis causing cardiac arrest in the patient, it is recommended to apply the advanced life support algorithm⁽⁵⁾.

In this case report, it was aimed to identify intraoperative anaphylaxis due to ceftriaxone administered under general anesthesia (before surgical incision) and to present the management of cardiac arrest that developed afterwards.

CASE

A fifty-eight-year-old female patient who was scheduled for laparoscopic cholecystectomy under elective conditions had hypertension, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and depression diagnoses in the preoperative evaluation. The patient was taking antihypertensive and antidepressant treatment. The patient with no allergic disease history was taken to the operating room and monitored. Before induction of general anesthesia, her heart rate (HR) was 92 beat min⁻¹, non-invasive blood pressure (BP) was 155/85 mmHg, and peripheral oxygen saturation (SpO₂) was 100%. Anesthesia induction was performed with 200 mg propofol, 50 mg rocuronium, 50 µgr fentanyl and the patient was ventilated with a balloon-mask for 3 minutes and intubated with a size 8 cuffed endotracheal tube (ETT) without any problem. The patient's anesthesia was maintained with a mixture of 50% nitrous oxide, 50% oxygen and 2% sevoflurane and she was connected to a mechanical ventilator. At this time, the end-tidal CO₂ pressure (etCO₂) was 32 mmHg. Before the surgical incision, 1000 mg Ceftriaxone was started to be administered as a slow infusion to the patient. One minute after the start of the ceftriaxone infusion, it was seen on the monitor that the peak airway pressure increased from 20 cmH₂O to 45 cmH₂O, and when manual ventilation was started, there was a serious resistance in the balloon. Sufficient tidal volume could not be given to the patient. When the patient's lungs were auscultated, bilateral breath sounds could not be heard. During this time, the patient's peripheral oxygen saturation rapidly decreased to 60% and the etCO₂ value was 8 mmHg. The patient was extubated and re-intubated serially in order to rule out possible mechanical problems related to ETT (accidental extubation, clot, cuff migration, etc. that may cause occlusion of the endotracheal tube lumen), but ventilation was very inadequate and airway pressures were also high. Afterwards, it was observed that new onset and widespread plaque-like redness developed on both arms and upper body of the case. Antibiotic infusion was stopped considering anaphylaxis and 0.5 mg i.m. adrenaline was administered to the anterolateral aspect of the thigh. In addition, 150 mg of prednisolone and 45.5 mg of pheniramine maleate were also given intravenously. The patient whose BP could not be measured and whose carotid pulse could not be taken was diagnosed as cardiac arrest, considering pulseless electrical activity (PEA).

Cardiopulmonary resuscitation (CPR) was started and 1 mg adrenaline was administered intravenously to the patient whose arrest rhythm was PEA. After 2 minutes of CPR, the patient's rhythm was checked on the monitor. The patient's carotid pulse was checked after a regular and organized rhythm was observed. A return of spontaneous circulation (ROSC) was found in the patient with a carotid pulse. Meanwhile, her HR was 135

bpm, BP was 75/35 mmHg and etCO₂ pressure was 24 mmHg. The patient with tachycardia and hypotension was positioned and crystalloid fluid infusion was started at a rate of 10-20 ml kg⁻¹ h⁻¹. As vasopressor support, noradrenaline infusion was started at a dose of 0.2-0.5 µgr kg⁻¹ min⁻¹. The patient was kept intubated and taken to the intensive care unit (ICU). In the first 3 hours after being admitted to the ICU, a total of 2000 mL of crystalloid infusion was given, and after the hemodynamics of the patient stabilized, the noradrenaline infusion dose was also reduced and closed. Posterior-anterior chest X-ray was taken in the patient who underwent resuscitation and no pathology was detected. The patient, whose hemodynamic and respiratory parameters stabilized after approximately 4 hours, was extubated without any problem. Against the risk of delayed hypersensitivity reaction, the patient was transferred to the general surgery ward after being followed for 24 hours in the ICU. The planned elective surgery was postponed and detailed information was given about the cause of the allergic reaction before discharge.

DISCUSSION

Anaphylaxis is a systemic life-threatening hypersensitivity reaction, usually caused by mediators released from mast cells and basophils, and mediated by immunological mechanisms. Common causes include antimicrobials, NSAIDs, anesthetic agents, radiocontrast agents, nutrients, insect-bee and latex⁽²⁾. Anaphylaxis can lead to a variety of clinical manifestations, but cardiovascular collapse and respiratory failure are the most serious clinical conditions, as they are the most common causes of death. Urticaria and angioedema are the most common symptoms, but they may be delayed or absent, especially in rapidly progressive anaphylaxis. The faster the anaphylaxis occurs, the more likely the reaction will be severe and potentially life-threatening⁽⁶⁾. Although there are different scales that clinically classify the severity of anaphylaxis, the most commonly used one is the Ring-Messmer classification. According to this scale, life-threatening reactions are grade III, while cardiac arrests due to anaphylaxis are classified as grade IV.

In our case, sudden increase in airway pressure and difficulty in ventilation appeared as the first finding under general anesthesia, and skin findings appeared later. The rapidly progressive reaction caused cardiac arrest within minutes in our case (grade IV reaction according to Ring-Messmer). Both genetic and environmental factors play a role in determining which individual in the population will develop an allergic reaction to a particular drug, including the presence of atopy, age (less often in children and the elderly), comorbid medical conditions (asthma, epstein barr virus, HIV), previous drug exposure history and multiple drug allergy syndromes have been reported as risk factors⁽⁷⁾. Anaphylaxis usually presents as signs and symptoms within minutes of a stimulus, but some reactions may develop later (starting 30 minutes after exposure)⁽⁷⁾. Biphasic reactions occurring 1-72 hours after the first episode have also been reported⁽⁷⁾.

Vaso-vagal reaction is most commonly confused with anaphylactic reaction. The characteristic features of this reaction include hypotension, pallor, sweating, weakness and nausea-vomiting. It has features that allow it to be distinguished from anaphylaxis, especially by the absence of cutaneous symptoms and itching, and the presence of bradycardia instead of tachycardia. Other conditions to be considered in the differential diagnosis include vocal cord dysfunction, acute anxiety, myocardial dysfunction, local anesthetic toxicity, pulmonary embolism, foreign body aspiration, acute poisoning, hypoglycemia, and epileptic seizure. However, as in our case, these symptoms and findings may complicate the diagnosis due to decrease of normal physiological responses under general anesthesia and the inability of the patient to express her complaints.

Increased vascular permeability is a characteristic feature of anaphylaxis, therefore i.v. fluids and adrenaline are the cornerstone of treatment. The first drug to be used is intramuscular adrenaline⁽⁵⁾. In cases of refractory hypotension, dopamine or noradrenaline infusion can also be administered. Routine use of glucocorticoids and antihistamines is not recommended and there is conflicting evidence that they reduce the risk of biphasic anaphylaxis⁽⁸⁾. In the European Resuscitation Council guidelines, it is recommended to consider steroid use, especially in the case of asthma-like symptoms or resistant shock⁽⁵⁾. Steroid was administered to our case because of high airway peak pressure and the presence of widespread rhonchus. In addition, inotropic support therapy was initiated due to ongoing hypotension in the patient whose spontaneous circulation returned after CPR.

Antibiotic administration, which is an important cause of anaphylaxis, is generally recommended for patients scheduled for surgical intervention before skin incision⁽⁹⁾. Therefore, it is recommended that the antibiotic be given in the preoperative room or on the operation table. It is generally recommended to have an interval between anesthetic drugs to distinguish it from other agents that can cause anaphylaxis. The British Society of Allergy and Clinical Immunology's Standards of Care guidelines recommend that the dose be administered in gradual 2- to 10-fold increments from the test dose to the therapeutic dose to reduce the potential risk in parenteral administration, but the time to wait between drug administrations is unclear⁽¹⁰⁾. After general anesthesia induction and endotracheal intubation, iv antibiotic infusion was started in our patient. However, no test dose was administered prior to infusion. Although we apply a test dose for antibiotics in our standard anesthesia practice, the test dose application was skipped in this patient. The anesthesia team was checked after the event and the points that were found to be faulty were recorded. It is important to plan trainings and increase the number of certified providers for the effective diagnosis and treatment of anaphylaxis.

In the published guideline of the European Resuscitation Council, it is recommended to remove/stop the trigger first

in the management of anaphylaxis⁽⁵⁾. As first-line therapy, 0.5 mg intramuscular adrenaline and intravenous rapid infusion of crystalloids are recommended. The use of other vasopressor agents (including vasopressin, noradrenaline, metaraminol and phenylephrine) can also be considered in treatment-resistant patients, and glucagon can be administered in patients using beta-blockers. It is also recommended to consider steroid use in case of asthma-like symptoms or resistant shock. Extracorporeal CPR option is also included in the guideline for selected patients who are unresponsive to conventional CPR⁽⁵⁾.

In conclusion, rapid recognition and appropriate treatment are crucial for the successful management of anaphylaxis, especially under general anesthesia. In addition, it is important for the team to be ready for CPR, as cardiac arrest may occur rapidly in patients who develop anaphylaxis. The importance of pulse control and capnogram follow-up should be kept in mind, especially for these patients who can be arrested by pulseless electrical activity. Since biphasic anaphylaxis reactions may occur after the recovery of the first phase, patients should be kept in a unit where continuous observation and follow-up can be made. It is also recommended that these patients be consulted with an allergist/immunologist prior to discharge. Following treatment after any acute episode of anaphylaxis, the clinician should consider an analysis of the event and specifically the steps that can be taken to prevent future episodes. For patients with a history of anaphylaxis, providing medical alert identification may be helpful for subsequent procedures.

REFERENCES

1. Caimmi S, Caimmi D, Bernardini R. Perioperative anaphylaxis: epidemiology. *Int J Immunopathol Pharmacol*. 2011;24(Suppl 3):21–6.
2. Joint Task Force on Practice Parameters. Drug allergy: an updated practice parameter. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2010;105:259–73.
3. Harper NJN, Cook TM, Garcez T, et al. Anaesthesia, surgery, and life-threatening allergic reactions: management and outcomes in the 6th National Audit Project (NAP6). *Br J Anaesth*. 2018;121(1):172- 188.
4. Saritas A, Erbas M, Goven I, et al. Asystole after the first dose of ceftriaxone. *Am J Emerg Med* 2012;30:1321.e3-4.
5. Lott C, Truhlář A, Alfonzo A, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation*. 2021;161:152-219.
6. Liberman P, Nicklas RA, Oppenheimer J, et al. The diagnosis and Management of anaphylactic practice parameter: 2010 update. *J Allergy Clin Immunol* 2010;126:477-80.
7. Thong BY, Tan TC. Epidemiology and risk factors for drug allergy. *Br J Clin Pharmacol* 2011;71:684-700.
8. Liberman P. Biphasic anaphylactic reactions. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2005;95:217-26.

9. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:250-78.
10. Mirakian R, Ewan PW, Durham SR, et al. BSACI guidelines for the management of drug allergy. *Clin Exp Allergy*. 2009;39(1):43-61. doi:10.1111/j.1365-2222.2008.03155.x