

EISSN 2822-3284



**Turkish
Journal of
RESUSCITATION**

**TÜRK
RESÜSİTASYON
DERGİSİ**

www.turkjresuscitation.org

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

2022



Official Journal of
the Turkish
Resuscitation Council

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

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

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

Baş Editör Chief Editor
Handan BİRBİÇER

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

Editör Yardımcıları Associate Editors
Nurcan DORUK

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

Gönül TEZCAN KELEŞ

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

Şule ÖZBİLGİN

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

İstatistik Danışmanı Consultant in Biostatistics
Bahar TAŞDELEN

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

Dil Danışmanı Language Consultant
Tuba BADA

Tasarım Editörü Graphic Designer
[Karma Dijital](#)

Yayıncı Publisher
Resüsitasyon Derneği tarafından yayınlanmaktadır.
Published by Turkish Resuscitation Council.

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

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

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

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

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

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

Dergi de yazı süreçleri ve yayınlama ücretsizdir.

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

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

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

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

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

Türk Resüsitasyon Dergisi, disiplinler arası bir tıp dergisidir ve Resüsitasyon Derneği'nin resmi dergisidir. Özgünlük, yüksek bilimsel kalite ve atıf potansiyeli makalenin yayınlanması için en önemli kriterlerdir. Değerlendirme için gönderilen yazıların daha önce sunulmamış veya elektronik veya basılı bir ortamda yayınlanmamış olması gerekir. Tüm makaleler yalnızca çevrimiçi olarak yayınlanır ve kardiyak arrestin etiyolojisi, 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 uluslar 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 yayım ofisi ile doğrudan iletişime geçmelidir. Gerekliğinde, dahili olarak çözülemeyen davaları çözmek için bir arabulucu görevlendirilebilir. Baş Editör, tüm itiraz ve şikayetler için karar verme sürecinde nihai yetkilidir.

Türk Resüsitasyon Dergisi'ne makale gönderirken yazarlar, makalelerinin telif hakkını Türk Resüsitasyon Derneği'ne devretmeyi kabul ederler. Eğer reddedilirse, makalenin telif hakkı yazarlarına geri verilir. Türk Resüsitasyon Dergisi, her başvurunun bir Telif Hakkı Devir ve Yazarlık Teşekkür Formu ile birlikte gönderilmesini şart koşar. (www.turkjresuscitation.org adresinden indirilebilir).

Daha önce yayınlanmış içeriği kullanırken şekiller, tablolar veya hem basılı hem de elektronik formattaki diğer materyaller dahil

olmak üzere, yazarlar telif hakkı için sahibinden izin almalıdır. Bu konudaki hukuki, mali ve cezai sorumluluk yazara aittir.

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

MAKALE HAZIRLIĞI

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

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

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

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

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

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

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. Orjinal 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 Türleri

Orjinal Makaleler: Orjinal makalelerin ana metni; Giriş, Yöntemler, Sonuçlar, Tartışma ve Sonuç alt başlıkları ile yapılandırılmalıdır. Orjinal 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 “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.

Şekiller ve Şekil Açıklamaları

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 yayınlandı. 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.

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

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

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

- XIV | **NEFESLE BAŞLAR YOLCULUK!: KARDİYOPULMONER RESÜSİTASYONDA TARİHSEL BİR GEZİNTİ**
AND THE JOURNEY STARTS WITH BREATH!: A HISTORICAL JOURNEY IN CARDIOPULMONARY RESUSCITATION
Anış ARIBOĞAN

DERLEME REVIEW

- 1-18 | **COVID-19 TANISI VEYA ŞÜPHESİ OLAN PEDIYATRİK VE YENİDOĞAN HASTALARDA KARDİYOPULMONER RESÜSİTASYON UYGULAMALARI**
CARDIOPULMONARY RESUSCITATION PRACTICES IN PEDIATRIC AND NEONATAL PATIENTS WITH DIAGNOSED OR SUSPECTED COVID-19
Şule AKIN, Handan BİRBİÇER, Nurcan DORUK, Gönül TEZCAN KELEŞ, Şule ÖZBİLGİN

ORJİNAL MAKALE ORIGINAL ARTICLE

- 19-34 | **DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ HASTANESİNDE MAVİ KOD UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**
EVALUATION OF CODE BLUE APPLICATIONS AT DOKUZ EYLUL UNIVERSITY, MEDICAL FACULTY HOSPITAL
Nesihan TÜTÜNCÜ KILIÇ, Bahar KUVAKİ, Şule ÖZBİLGİN, Mert İNCESU
- 35-43 | **HASTANE-İÇİ KARDİYAK ARREST SONRASI YOĞUN BAKIMDA İZLENEN HASTALARIN RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ**
RETROSPECTIVE EVALUATION OF POST-CPR PATIENTS IN INTENSIVE CARE AFTER IN-HOSPITAL CARDIAC ARREST
Y. Levent UĞUR, Murat ÖZÇELİK, Şule ÖZBİLGİN, Bahar KUVAKİ, Necati GÖKMEN
- 44-57 | **COVID-19 TANILI HASTALARDA KARDİYAK ARREST RİSKİNİN BELİRLENMESİNDE İKİ FARKLI ERKEN UYARI SKORUNUN KARŞILAŞTIRILMASI: RETROSPEKTİF ANALİZ**
COMPARISON OF TWO DIFFERENT EARLY WARNING SCORES TO PREDICT THE RISK OF CARDIAC ARREST IN PATIENTS WITH DIAGNOSED COVID-19: RETROSPECTIVE ANALYSIS
Nurcan DORUK, Levent ÖZDEMİR, Aslınur SAGÜN, Bahar TAŞDELEN, Merve KÖK, Enes YEŞİLMEN

OLGU SUNUMU CASE REPORT

- 58-65 | **ÇOKLU BAŞARILI RESÜSİTASYON VE AKUT KORONER SENDROMLU HASTAYA YAKLAŞIM**
MULTIPLE SUCCESSFUL RESUSCITATION AND APPROACH TO PATIENT WITH ACUT CORONARY SENDROM
Tarık KAÇAR, Ali ALAGÖZ, Gönül TEZCAN KELEŞ
- 66-71 | **SERVİKAL EPİDURAL NÖROPLASTİ SIRASINDA KARDİYAK ARREST GELİŞEN HASTADA RESÜSİTASYON SIRASINDA İV LİPİD EMÜLSİYON KULLANIMI**
USE OF IV LIPID EMULSION FOR THE RESUSCITATION OF A PATIENT WHO DEVELOPS CARDIAC ARREST DURING CERVICAL EPIDURAL NEUROPLASTIA
Aslı KARSLI KOÇ, H. Evren EKER, Çağla BALI, Şule AKIN, Anış ARIBOĞAN

NEFESLE BAŞLAR YOLCULUK! KARDİYOPULMONER RESÜSİTASYONDA TARİHSEL BİR GEZİNTİ

Anış ARİBOĞAN

Üsküdar Üniversitesi Nİstanbul Beyin Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Türkiye

Yazarın ORCID Kimliği: A.A.0000-0002-4419-5693

Son 25 yıldır uluslararası düzeyde modern kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) ile ilgili bilimsel aktivitelerin, tüm standardizasyon çalışmalarının ve eğitim programlarının önemli çalışma ortaklarından biri olan Resüsitasyon Derneği'nin resmi yayın organı "Türk Resüsitasyon Dergisi (Turkish Journal of Resuscitation: TJR)" nin ilk sayısında bir yazar olarak görev almaktan sonsuz heyecan ve gurur duyuyorum. Hayata el vermenin ötesinde bilime de el vermek için yola çıkan değerli bilimdaşlarıma tüm kalbimle teşekkür ediyorum. Ben de Türk Resüsitasyon Dergisi'nde yer alacak ilk paylaşımında KPR konusunda tarihsel bir gezinti yapmak istedim. Farklı kulvarlarda ilerleyerek günümüze ulaşan tıbbın belki de en sihirli müdahalesinin sıra dışı serüveninin hepimiz için ilham verici olacağını düşünüyorum.

KPR'nin tarihi aslında heyecan dolu bir süreci içerir ve antik çağlardan günümüze hayatın kaynağını keşfetmekten, hayata yeni bir şans vermeye uzanan, çok farklı inançların, felsefelerin, modern bilimin ve nihayetinde modern tıbbın etkileyici bir kombinasyonudur.

Hayatın kaynağının "nefes" olduğunu fark etmekle başlar yolculuk! Hayata yeniden dönüşte nefesin kullanılması antik çağlara kadar uzanan felsefi ve dinsel bir arayıştır. Nitekim nefes vererek ya da ekspire edilen hava ile kurbanı solutarak hayata geri döndürme eylemi farklı dini kaynaklarda öyküleştirilmiştir ⁽¹⁾. Ancak, 18. yüzyılın sonlarına doğru özellikle boğulma vakalarına karşı farkındalığın da artışıyla ekspirum havası solutarak yeniden canlandırma ya da resüsitasyon uygulama kavramı araştırılmaya başlanmıştır. Ekspirum havasındaki havayı solutarak yapılan resüsitasyona ilişkin ilk vaka takdimi de zehirli gaz inhale eden bir madenciye başarıyla hayata döndüren William Tossach tarafından 1744'te Edinburgh Tıp Derneği'nde yapılmıştır. Resüsitasyon ile ilgili ilk resmi organizasyonda 1767'de Hollanda'da "Boğulmuş Kişileri Kurtarma Derneği" olarak hayata geçirilmiştir ⁽¹⁾.

18. yüzyılda resüsitasyonda yapay hava yolu oluşturulmasında da öncü gelişmeler olmuştur. Örneğin 1763'de doğum uzmanı William Smellie apneik yeni doğanları entübe ederek bir çıkır açmıştır. 1788 yılında ise Charles Kite erişkin resüsitasyonunda endotrakeal entübasyonu ilk defa uygulamış, hatta intralaringeal tüpler ve körükten oluşan bir resüsitasyon seti hazırlamıştır ⁽²⁾.

Resüsitasyon için ekspirum havasını solutmakla başlayan süreç bir boyutta yapay/mekanik ventilasyon yaklaşımını da doğurmuştur. 1776'da köpeklerde körük kullanarak yaptığı resüsitasyon çalışmaları ile ünlü doktor John Hunter da kalp durmasını takiben 10 dakika içerisinde yapay ventilasyon başlatılırsa, anoksik arrestten sonra kalbin yeniden çalışabileceğini göstermiştir. 18. yüzyılın sonlarında resüsitasyonda körükle ventilasyon yöntemi, ekspirum havası ile solutma yöntemine tercih edilir olmuş, hatta Londra'da "Thames" nehri boyunca boğulma vakalarında hemen kullanılmak üzere özel "resüsitasyon setleri" yerleştirilmiştir ⁽¹⁾.

19. yüzyılın başlarında resüsitasyon dernekleri bu kez akciğerin havalanması için eksternal göğüs kompresyonu uygulamasına yönelmişlerdir. Bu amaçla ilk sternum kompresyonu 1868 yılında John Hill tarafından tarif edilmiştir. Hill'in sternum kompresyonu tekniği kalbe mi yönelik idi yoksa yapay solunum için bir alternatif yaklaşım mıydı açıkçası hala bilinmiyor. Ancak tekniğin kompresyon sayısı dışında herşeyinin yüz yıl sonra Kouwenhoven tarafından tarif edilen eksternal göğüs kompresyonu ile neredeyse aynı olması hayranlık uyandırıyor ⁽²⁾.

Tarihsel açıdan resüsitasyonda kalp durmasının önceliği uzun süre bilinmemiş ve resüsitasyon uygulamasında yapay solunum için yöntemler üretilirken yapay dolaşım için ne gerektiği fikri maalesef geride kalmıştır. Dolaşım sisteminin restorasyonu için kalp masajı uygulaması ise ilk kez 19. Yüzyıl'da internal kardiyak masaj şeklinde Alman anatomist Moritz Schiff tarafından gösterilmiştir. Moritz Schiff, 1874'te hayvanlarda kloroform ve eter anestezisi sırasında ölüm nedenlerini incelerken kalp durması halinde, göğüs kafesini açarak eli ile kalbi ritmik olarak sıkıştırmış ve kanı periferik pompalamayı başarmıştır. 1901'de ise Norveç'te Kristian Igelsrud, tarihte insanda ilk başarılı internal kardiyak masajı gerçekleştirmiştir. İkinci vaka ise 1902'de Londra'da Arbuthnot Lane tarafından transdiyafragmatik olarak gerçekleşen internal kardiyak masajdır. 1909 yılına kadar 10 sağkalım ile sonuçlanan 48 internal kardiyak masaj vakası rapor edilmiş, 1952 yılında başarı üçte birlik bir orana ulaşmıştır ⁽³⁾.

Kalbin göğüsü açmadan dışarıdan sıkıştırılmasının yeterli kan dolaşımı sağlama olasılığı da ilk kez 1878'de Rudolph Boehm (Dorpat, Almanya) tarafından kedilerde gösterilmiştir. Boehm çalışmasında kalp üzerine önce kompresyon uygulayıp sonra

gevşeme sağlandığında kalbin kendini ana venlerinden yeniden doldurduğunu ve tekrarlayan bası ile kalpten periferde taze kan pompalandığını ispatlamıştır. İnsanda ilk başarılı eksternal kalp masajı 1903 yılında Dr. George Crile tarafından uygulanmıştır. Ancak eksternal kardiyak kompresyon yarım yüzyıl sonra, 20. yüzyılın başlarında, Kouwenhoven'ın çalışmasına kadar bir daha kullanılmamıştır^(1,3).

Aslında resüsitasyonun başlıca itici güçlerden birisi de elektriğin keşfidir. Elektrik çarpmasıyla kurbağa ve insanlarda bacak kaslarının kasıldığı ilk defa gözlemleyen İtalyan bilim adamı Luigi Galvani'dir. Resüsitasyon amacıyla elektrik şokunun ilk başarılı kullanımı ise 1776'da pencereden düşen "bir çocuk" üzerinde olmuştur. Yine 1776'da John Hunter, "Boğulan insanların Derlenmesi için Öneriler" isimli makalesinde "Elektrik yararlı bir araçtır ve diğer yöntemlerin başarısız olduğu durumda kalbi uyarmak için kullanmamız gereken tek yöntemdir" diye yazmaktadır^(2,3).

Kalbe resüsitasyon amacıyla defibrilasyon uygulamasını 1899'da ilk kez Jean Louis Prevost ve Frederic Batelli (Cenevre) incelemiş, köpekler üzerinde yapılan çalışmalarında kalpte elektrikle indüklenen fibrilasyonun 15 saniye içerisinde uygulanan 240 voltluk bir alternatif akım şokuyla tersine çevrilebileceğini gözlemlemişlerdir. 1947 yılında ise kalp cerrahı Dr. Claude B. Beck hasta üzerinde ilk başarılı internal defibrilasyon işlemini gerçekleştirmiştir. İnsanda kullanılan ilk eksternal defibrilatör 1956 yılında Paul Zoll tarafından sunulmuştur. 1957 yılında da William Kouwenhoven ve ekibi insan üzerinde uygulanmak üzere bir başka eksternal defibrilatör prototipi tasarlamışlardır. Ancak tüm araştırmacılar tasarımlarında alternatif akım kullanmışlardır. Alternatif akım defibrilatörleri çok büyük ve ağırdır ve buradaki sıkıntı, taşınabilir olmadıkları için sağ kalıma yeterince katkıda bulunamayacaklarıdır. Taşınabilirlik sorunu 1960 yılında Bernard Lown tarafından çözülmüştür. Lown, alternatif akım yerine doğru akım kullanılan bir defibrilatör tasarlamıştır. Doğru akım ile saniyeler içerisinde bataryadan kondansatöre yüklenen elektrik gücünü kullanmak mümkün olmaktadır. Yeni icat edilen küçük kondansatörler defibrilatörlerin boyutunu ve ağırlığını ciddi derecede küçültmüştür. Nitekim ilk taşınabilir defibrilatör 1965 yılında İrlandalı kardiyog Dr. James Francis Pantridge ve Dr. John Geddes tarafından Belfast'ta bir ambulansa yerleştirilen 70 kg ağırlığında bir defibrilatördür ve aracın aküsüne bağlanmıştır. Oysa sadece üç yıl sonra yerini 3 kilogramlık taşınabilir bir versiyon alacaktır⁽²⁾.

Otomatik eksternal defibrilatör fikri de Portland'da Dr. Arch Diack ve W. Stanley Welborn, tarafından günlük hayatta acil bir durumda güvenle kullanılabilir portatif bir defibrilatör geliştirmek amacıyla tasarlanmıştır⁽³⁾.

Son başlığımız "Modern Kardiyopulmoner Resüsitasyon"un ortaya konulması olsun! Eylemin evrenselleştiği bu dönem aynı zamanda "Her kalp ölmeye hazır değildir!" felsefesinin de

topluma mal edilmesi sürecidir.

Modern KPR için ilk eylem Dr. James Elam'a aittir. 1949 yılında çocuk felci salgını sırasında acil koşullarda bir çocuğu ağızdan buruna ventilasyon yaparak modern KPR'nin ilk adımını atmıştır. Bir süre sonra, James Elam, Peter Safar ile buluşmuş ve birlikte dünyayı resüsitasyonda ağızdan ağıza ventilasyonun etkin bir yöntem olduğuna ikna etmek için yola koyulmuşlardır. Hatta bu amaçla Safar paralizi uyguladığı bireylerde ağızdan ağıza ventilasyonla yeterli oksijen düzeyi sağlanabileceğini ispatlayacağı bir dizi deneyi de hayata geçirmiştir. Sonunda 1957 yılında Amerika Birleşik Devletleri Ordusu ve 1958 yılında Amerikan Tıp Birliği (American Medical Association: AMA) ağızdan ağıza yapay ventilasyon yöntemini onaylamışlardır. 1958 yılında The Journal of American Medical Association (JAMA) bu onayı takiben şu bildirimde bulunmaktadır: "Bu yöntem kolay öğrenilen ve hem acil koşullarda hem de sahada hayat kurtaran bir prosedürdür. Ekspiryum havasının solutulmasına dair bilgiler mümkün olduğunca geniş bir alana yayılmalıdır." 1959 yılında Dr. Elam "Rescue Breathing: Kurtarıcı Nefes" kitabını yayımlamış, ayrıca ağızdan ağıza ventilasyon tekniğinin tanıtılması ve eğitimi için "CPR Annie" Peter Safar ve Norveçli oyuncak üreticisi Asmund Laerdal tarafından tasarlanmıştır. "CPR Annie" insan boyutlarına ve özelliklerine sahiptir ve bugün hala dünyanın en ünlü mankenidir⁽⁴⁻⁶⁾!

William Kouwenhoven'ın en büyük buluşu bir köpeğin fibrile kalbinde göğüs duvarına uygulanan eksternal kompresyon ile 30 dakikadan daha fazla yeterli kan akımı sağlanabildiğini ortaya koymasıdır. Fakat buluş William Kouwenhoven, Guy Knickerbocker ve James Jude tarafından tesadüfen farkedilmiştir. Ekip defibrilasyon konusunda araştırma yaparken, kalp krizi/fibrilasyon oluşturulan bir köpeğin göğsüne kaşıklar ile basınç uyguladıklarında femoral nabızı alabildiklerini fark etmişlerdir. Hemen ardından da hayvanın sternumu üzerine uygulanan ritmik basınçla (saniyede 36 kg'lık basınç) beyin için yeterli kan akımının oluşturulabildiğini de göstermişlerdir. Gerçekten göğüs duvarındaki kompresyonun gevşemesi ile kalbin yeniden kanla dolmasının sağlandığını görmüşler, kalbin sternum ve omurga arasında sıkışması ile oluşan bu etkiyi 100'den fazla köpek üzerinde doğrulamışlardır. Ayrıca, 30 dakika kadar ventriküler fibrilasyonda olan bir kalbin, bu süre içinde eksternal kardiyak kompresyon uygulanması halinde sinüs ritmine geri döndürülebileceği de kanıtlamışlardır. Bu resüsitasyon yaklaşımı, 1960 yılında çoğu anestezi uygulamasına bağlı 20 hastane içi kardiyak arrest olgusunda 1 ile 65 dakika arasında kapalı göğüs kompresyonu ile %70 (14 olgu) sağkalım sağlanabildiğini bildirir biçimde yayımlandı. Bu yayında defibrilatör gelinceye kadar eksternal göğüs kompresyonu uygulamasının önemli bir zaman kazandırıcı olduğu da vurgulanmaktaydı. Hastane dışı bir ortamda oluşan ani kalp durmasının eksternal göğüs kompresyonu ile herhangi bir kalifiye tıbbi personelin yardımı olmadan da tedavi edilmesinin mümkün kılınacağı vurgulandığında ise buluş doruğa ulaştı. Çalışmanın sonucunu Kouwenhoven "Herhangi birisi

herhangi bir yerde kardiyopulmoner resüsitasyonu başlatabilir ve ihtiyacı olan tek şey iki el'dir" diye anons ederken bakış açımızı değiştiren büyük bir başlangıca imza atıyordu ^(1,7).

Eksternal göğüs kompresyonu ile ilgili heyecan devam ederken Dr. Safar resüsitasyonda tek başına göğüs kompresyonunun hastaya yeterli oksijenasyon sağlayamadığını ispat etmiş ve ağızdan ağıza ventilasyonun eksternal göğüs kompresyonuna eklenmesi gerektiği fikrini savunmaya başlamıştı. Sonunda resüsitasyonda Elam ve Safar'ın ağızdan ağıza ventilasyon tekniği ile Jude ve Kouwenhoven'ın eksternal göğüs kompresyonu ve defibrilasyon uygulamalarının resmi buluşması 16 Eylül 1960'ta Ocean City'de yıllık Maryland Tıp Derneği toplantısında gerçekleşti. Bu toplantıda göğüs kompresyonu kurtarıcı solutma tekniği ile kombine edildi ve Kardiyopulmoner Resüsitasyon diye adlandırdığımız yeni bir kavram oluştu. 1962'de ise David Adams ve Dr. Archer Gordon'ın çektikleri "The Pulse of Life" (Hayatın Nabızı) adlı 27 dakikalık bir eğitim filmi KPR derslerinde kullanıldı ve milyonlarca öğrenci tarafından izlendi. "A, B & C" anımsatıcısını ise ilk defa bu filmde Gordon ve Adams, KPR'de hava yolu (Airway), solunum (Breathing), dolaşım (Circulation) adımlarını temsil etmek üzere tasarladı ^(4,7,8).

1966 yılında James Elam, Archer Gordon, James Jude ve Peter Safar, KPR için ilk ulusal yönergeyi hazırladılar. Yine 1966'da, modern KPR; tüm sağlık mesleği mensuplarının uygun eğitimi almaları tavsiyesiyle uluslararası olarak benimsendi. Amerikan Kalp Derneği (AHA) bu süreçte kilit rol oynadı. KPR için AHA Standartları ve Yönergeleri (1974, 1980 ve 1986) JAMA'da yayımlandı ve sonraki 20 yıl boyunca KPR için uluslararası altın standart haline geldi. Bu arada farklı ülkelerde de, örneğin Birleşik Krallık'ta Resüsitasyon Konseyi, İsveç Kardiyak Derneği'nin bir KPR çalışma grubu, Belçika Yoğun Bakım Derneği'nin bir KPSR çalışma grubu, Alman Tıp Konseyi ve Moskova'daki Reanimatoloji Enstitüsünün KPR grupları gibi çalışma grupları oluşturulmaya başlanmıştı. Bu alanda uluslararası anlamda Avrupa ile işbirliği için zamanın hazır olduğu belliydi ve 1988'de European Resuscitation Council (ERC) oluşturuldu. Ülkemizde de 1996 yılında, Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği bünyesinde kurulan "Resüsitasyon Komitesi", 1998 yılında ERC ile işbirliğine başladı ve 2003 yılından itibaren de Resüsitasyon Derneği resmi kimliğini kazandı. 2004 yılından günümüze kadar uzanan süreçte ise Resüsitasyon Derneği ERC'nin önemli bir çalışma ortağı olma özelliğini korumaktadır ^(4,9).

Sonuç olarak; insanın tabiata en büyük meydan okuması olan resüsitasyonda kargaşadan sistematığe, karmaşıklıktan basitliğe devinen tarihsel geçmişi ile bugün Modern KPR, bilimsel standartları oluşturulmuş bir güçtür. Tarihçesi de artık keşfetmekten öte, kurumsallaşmak ve temel yaklaşımların teknolojinin de yardımı ile en yararlı ve en etkin haliyle uygulanabilecekleri standartların araştırıldığı bilimsel bir dizinden oluşuyor. Hayatta kılmanın ötesinde artık sağkalımın niteliğini sorguluyoruz ve resüsitasyon sonrası sürece ait yaklaşım yöntemleri dolu dizgin

araştırılan temel bilimsel başlıkları oluşturuyor.

Biz de ülkemizde "Modern KPR" için emek veren sağlık ordusunun doğal üyeleriyiz. Bugün uluslararası alanda ülkemizi başarıyla temsil eden Resüsitasyon Derneği'nin değerli üyeleri ve ülke katında onlara destek çıkan benim de dahil olduğum KPR eğitimi gönüllüleri ile çok parlak bir bugüne ve pırıl pırıl bir geleceğe inançla bakıyorum.

Ve son olarak "yazılmayan senin değıldir" öngörüsüyle Resüsitasyon Derneği'nin resmi yayın organı olarak "Türk Resüsitasyon Dergisi"nin hayata geçilmesinin de başarı için ne derece arzulu olunduğunun çok net bir simgesidir, diyorum. Gösteri devam ediyor. Tarih her gün yazılıyor. Bir parçası olmak gururumu okşuyor.

KAYNAKLAR

1. Ristagno G, Tang W, Weil HM. Cardiopulmonary Resuscitation: From the Beginning to the Present Day. CritCareClin. 2009; 25; 133-5.
2. Hurt R. Modern cardiopulmonary resuscitation-not so new after all. J R Soc Med. 2005;98:327-31.
3. Chamberlain D. Never quite there: a tale of resuscitation medicine. Clin Med. 2003;3:573-7.
4. Safar P. On the history of modern resuscitation. CritCareMed. 1996; 24:S3-11.
5. Elam JO, Brown ES, Elder JD. Artificial respiration by mouth to mask method; a study of the respiratory gas exchange of paralyzed patient ventilated by operator's expired air. N Engl J Med. 1954;250(18):749-54.
6. Safar P. Ventilatory efficacy of mouth to mouth artificial respiration. J Am Med Assoc. 1958;167(3):335-41.
7. Kouwenhoven WB, Jude JR, Knickerbocker GG. Closed-chest cardiac massage. J Am Med Assoc 1960;173:1064-7.
8. Safar P, Brown TC, Holtey WJ, Wilder RJ. Ventilation and circulation with closed-chest cardiac massage in man. JAMA 1961;176:574-6.
9. Bossaert L, Chamberlain D: The European Resuscitation Council: Its history and development. Resuscitation 2013;84:1291-4.

Sorumlu Yazar:

Prof. Dr. Anış ARİBOĞAN
İstanbul, Türkiye
aaribogan@yahoo.com

AND THE JOURNEY STARTS WITH BREATH!: A HISTORICAL JOURNEY IN CARDIOPULMONARY RESUSCITATION

Anış ARIBOĞAN

Department of Anesthesiology and Reanimation, NPIstanbul Brain Hospital, Uskudar University, Turkey

ORCID ID of the author: A.A.0000-0002-4419-5693

I am endlessly excited and proud to take part as an author in the first issue of the “Turkish Journal of Resuscitation (TJR)”, the official publication of the Turkish Resuscitation Council, which has been one of the important working partners of scientific activities and all standardization studies and training programs related to modern cardiopulmonary resuscitation (CPR) at the international level for the last 25 years.

With all my heart, I would like to thank to my esteemed colleagues who set out to give a hand to science beyond giving a hand to life. Here, I just want to take a journey in CPR in my first post to be published in the Turkish Journal of Resuscitation. I think that the extraordinary adventure of perhaps the most magical intervention of medicine that has reached the present day by advancing in different lanes will be inspiring for all of us.

The history of CPR actually includes an exciting process. It is an impressive combination of very different beliefs, philosophies, modern science and ultimately modern medicine, ranging from discovering the source of life from ancient times to giving life a new chance.

The journey begins with realizing that “breath” is the source of life. The use of breath in returning to life is a philosophical and religious quest dating back to ancient times. As a matter of fact, the act of bringing the victim back to life by exhaling or breathing with exhaled air has been narrated in different religious sources ⁽¹⁾. However, only towards the end of the 18th century, the concept of resuscitation or resuscitation by breathing expiratory air began to be investigated, especially with the increase in awareness about drowning cases. The first case report of resuscitation by breathing in expiratory air was presented at the Edinburgh Medical Association in 1744 by William Tossach, who successfully resuscitated a miner who inhaled poison gas.

The first official organization related to resuscitation was established in the Netherlands in 1767 as the “Association for Rescuing the Drowned Persons” ⁽¹⁾. There were also pioneering developments in the creation of an artificial airway in resuscitation in the 18th century. For example, in 1763, obstetrician William Smellie marked an era by intubating apnoeic new-borns. In 1788, Charles Kite applied endotracheal intubation for the first time in

adult resuscitation, and even prepared a resuscitation set consisting of intralaryngeal tubes and bellows ⁽²⁾.

The process, which started with breathing expiratory air for resuscitation, also gave birth to the artificial/mechanical ventilation approach in one dimension. Doctor John Hunter, famous for his work on resuscitation using bellows in dogs in 1776, also showed that if artificial ventilation is started within 10 minutes after cardiac arrest, the heart can work again after anoxic arrest. At the end of the 18th century, the bellows ventilation method in resuscitation became preferable to the expiratory air ventilation method, and even special “resuscitation sets” were placed along the “Thames” river in London for immediate use in drowning cases ⁽¹⁾.

At the beginning of the 19th century, resuscitation societies turned to the application of external chest compressions, this time for ventilation of the lung. For this purpose, the first sternum compression was described by John Hill in 1868. Whether Hill’s sternum compression technique was aimed at the heart or was it an alternative approach to artificial respiration is still unclear. However, it is admirable that the technique is almost identical to the external chest compression described by Kouwenhoven a hundred years later, except for the number of compressions ⁽²⁾.

Historically, the priority of cardiac arrest in resuscitation has not been known for a long time, and unfortunately, the idea of what is needed for artificial circulation has been left behind while methods for artificial respiration in resuscitation are produced. The application of heart massage for the restoration of the circulatory system was first demonstrated by the German anatomist Moritz Schiff in the 19th century as internal cardiac massage. Moritz Schiff, while investigating the causes of death in animals during chloroform and ether anesthesia in 1874, opened the thorax and rhythmically compressed the heart with his hand in case of cardiac arrest and managed to pump blood to the periphery. In 1901, Kristian Igelsrud in Norway performed the first successful human internal cardiac massage in history. The second case is the internal cardiac massage performed transdiaphragmatically by Arbuthnot Lane in London in 1902. Until 1909, 48 cases of internal cardiac massage, resulting in 10 survivals, were reported, and the success rate reached up to one-third in 1952 ⁽³⁾.

The possibility of external compression of the heart without opening the chest to provide adequate blood circulation was also first demonstrated in cats in 1878 by Rudolph Boehm (Dorpat, Germany). In his study, Boehm proved that when the heart is first compressed and then relaxed, the heart refills itself from the main veins and fresh blood is pumped from the heart to the periphery with repetitive pressure. The first successful external heart massage in humans was performed in 1903 by Dr. George Crile. However, external cardiac compression was not used again for half a century, until the beginning of the 20th century, until Kouwenhoven's study^(1,3).

In fact, one of the main drivers of resuscitation is the discovery of electricity. Italian scientist Luigi Galvani was the first to observe the contraction of leg muscles in frogs and humans with electrical shock. The first successful use of electrical shock for resuscitation was on "a child" who fell out of a window in 1776. Also in 1776, in John Hunter's article in which he had suggestions for the compilation of drowning people, we understand that electricity is a useful tool and is the only method we should use to stimulate the heart when other methods fail.^(2,3)

Jean Louis Prevost and Frederic Batelli (Geneva) first examined the application of defibrillation for cardiac resuscitation in 1899. In their study of dogs, they observed that electrically induced fibrillation of the heart could be reversed with a 240-volt alternating current shock applied within 15 seconds. In 1947, heart surgeon Dr. Claude B. Beck performed the first successful internal defibrillation procedure on a patient. The first external defibrillator used in humans was presented by Paul Zoll in 1956. In 1957, William Kouwenhoven and his team designed another external defibrillator prototype for use on humans. However, all researchers used alternating current in their designs. Alternating current defibrillators are very large and heavy, and the problem is that they are not portable enough to contribute to survival. The portability problem was solved by Bernard Lown in 1960. Lown designed a defibrillator that uses direct current instead of alternating current. With direct current, it is possible to use the electrical power loaded from the battery to the capacitor in seconds. Newly invented small capacitors have drastically reduced the size and weight of defibrillators. Indeed, the first portable defibrillator was developed in 1965 by Irish cardiologist Dr. James Francis Pantridge and by Dr. John Geddes. It is a defibrillator placed in an ambulance in Belfast. It weighed 70 kg and was connected to the vehicle's battery. However, only three years later, it was replaced by a 3-kilogram portable version⁽²⁾. The idea of an automated external defibrillator was also designed in Portland by Dr. Arch Diack and Dr. W. Stanley Welborn to develop a portable defibrillator that can be used safely in an emergency in daily life⁽³⁾.

Let my final topic be the introduction of "Modern Cardiopulmonary Resuscitation!" This period when the action became universal was also the period in which "Not every heart is ready to die!"

philosophy was widely esteemed by the society.

The first action for modern CPR belongs to Dr. James Elam. In 1949, during the polio epidemic, he took the first step of modern CPR by ventilating a child by mouth to nose in emergency conditions. Sometime later, James Elam met with Peter Safar and together they set out to convince the world that mouth-to-mouth ventilation was an effective method for resuscitation. For this purpose, Safar has also implemented a series of experiments to prove that adequate oxygen level can be provided by mouth-to-mouth ventilation in individuals with paralysis. Finally, in 1957 the United States Army and in 1958 the American Medical Association (AMA) approved the mouth-to-mouth artificial ventilation method. Following this approval, The Journal of American Medical Association (JAMA) in 1958 declared: "This method is an easy-to-learn and life-saving procedure both in emergency situations and in the field and the information on expiratory air ventilation should be disseminated as widely as possible."

In 1959, Dr. Elam has published the book "Rescue Breathing: Rescue Breath" and "CPR Annie" was designed by Peter Safar and Norwegian toy manufacturer Asmund Laerdal for the introduction and training of the mouth-to-mouth ventilation technique. "CPR Annie" has human dimensions and features and is still the world's most famous model today⁽⁴⁻⁶⁾!

William Kouwenhoven's greatest discovery was that in a dog's fibrillated heart, external compression to the chest wall could provide adequate blood flow for more than 30 minutes. But the invention was discovered by accident by William Kouwenhoven, Guy Knickerbocker and James Jude. While the team was doing research on defibrillation, they noticed that when they applied pressure to the chest of a dog with a heart attack/fibrillation with spoons, they could pick up the femoral pulse. They also showed that sufficient blood flow for the brain could be created by rhythmic pressure (pressure of 36 kg per second) applied on the sternum of the animal immediately afterwards. In fact, they saw that the compression in the chest wall was relieved and the heart was refilled with blood. They have confirmed this effect, which is caused by the heart being compressed between the sternum and spine, in more than 100 dogs. They also proved that a heart in ventricular fibrillation for 30 minutes can be reverted to sinus rhythm if external cardiac compression is applied during this time. This resuscitation approach was published in 1960, reporting that in 20 in-hospital cardiac arrest cases, mostly due to anaesthesia, a 70% (14 cases) survival could be achieved with closed chest compressions between 1 and 65 minutes. It was also emphasized in this publication that the application of external chest compressions was an important time saver until the defibrillator arrived. The invention reached its climax when it was emphasized that it would be possible to treat sudden cardiac arrest in an out-of-hospital setting with external chest compressions, even without the assistance of any qualified medical personnel. When Kouwenhoven announced the result of the study as "Anybody

can initiate cardiopulmonary resuscitation anywhere and all he needs is two hands”, he was making a great start that changed our perspective^(1,7).

As the excitement about external chest compression continues, Dr. Safar proved that chest compression alone could not provide adequate oxygenation to the patient in resuscitation and began to advocate the idea that mouth-to-mouth ventilation should be added to external chest compressions. Finally, the official meeting of Elam and Safar’s mouth-to-mouth ventilation technique in resuscitation and Jude and Kouwenhoven’s practice of external chest compression and defibrillation took place on September 16, 1960, at the annual Maryland Medical Association meeting in Ocean City. At this meeting, chest compression was combined with the rescue breathing technique and a new concept called Cardiopulmonary Resuscitation was born. In 1962, David Adams and Dr. Archer Gordon’s 27-minute educational film called “The Pulse of Life” was used in CPR classes and watched by millions of students. The mnemonic “A, B & C” was designed for the first time in this movie by Gordon and Adams to represent the airway; A, breathing; B, and circulation; C steps in CPR^(4,7,8).

In 1966 James Elam, Archer Gordon, James Jude and Peter Safar drafted the first national guidelines for CPR. Also in 1966, modern CPR; adopted internationally, with the recommendation that all healthcare professionals receive appropriate training. The American Heart Association (AHA) played a key role in this process. The AHA Standards and Guidelines for CPR (1974, 1980, and 1986) were published in JAMA and became the international gold standard for CPR for the next 20 years.

Meanwhile, working groups were beginning to be established in different countries, such as the Resuscitation Council in the UK, a CPR working group of the Swedish Cardiac Society, a CPR working group of the Belgian Intensive Care Association, the German Medical Council and the CPR groups of the Reanimatology Institute in Moscow. It was clear that the time was ready for international cooperation with Europe in this field, and in 1988 the European Resuscitation Council (ERC) was founded. In our country, the “Resuscitation Committee”, which was established in 1996 within the body of the Turkish Society of Anaesthesiology and Reanimation, started to cooperate with the ERC in 1998 and gained the official identity of the Resuscitation Council since 2003. In the period from the year 2004 to the present, the Resuscitation Council has been an important working partner of the ERC^(4,9).

As a result; Modern CPR, which is a man’s greatest challenge to nature, with its historical background moving from complexity to systematic, from complexity to simplicity in resuscitation, is a force with established scientific standards. Its history is now more than just discovering. It consists of a scientific index that examines institutionalization and the standards in which basic approaches can be applied in the most useful and effective way

with the help of technology.

We are the volunteers of the ‘health army’ which works for “Modern CPR” in our country. I believe in a very bright present and a bright future with the valuable members of the Resuscitation Council, which successfully represents our country in the international arena, and the CPR training volunteers, including myself, who support them on the country level.

And finally, I would like to say that the realization of the “Turkish Journal of Resuscitation” as the official publication of the Resuscitation Council, with the foresight of “what is not written is not yours”, is a very clear symbol of the degree of desire for success. The show goes on. History is being written every day and it makes me proud to be a part of it.

REFERENCES

1. Ristagno G, Tang W, Weil HM. Cardiopulmonary Resuscitation: From the Beginning to the Present Day. *CritCareClin*. 2009;25;133-5.
2. Hurt R. Modern cardiopulmonary resuscitation-not so new afterall. *J R SocMed*. 2005; 98:327-31.
3. Chamberlain D. Never quite there: a tale of resuscitation medicine. *Clin Med*. 2003;3:573-7.
4. Safar P. On the history of modern resuscitation. *CritCareMed*. 1996;24:S3-11.
5. Elam JO, Brown ES, Elder JD. Artificial respiration by mouth to mask method; a study of the respiratory gas exchange of paralyzed patient ventilated by operator’s expired air. *N Engl J Med*. 1954;250(18):749-54.
6. Safar P. Ventilatory efficacy of mouth-to-mouth artificial respiration. *J Am Med Assoc*. 1958;167(3):335-41.
7. Kouwenhoven WB, Jude JR, Knickerbocker GG. Closed-chest cardiac massage. *J Am Med Assoc* 1960; 173:1064-7.
8. Safar P, Brown TC, Holtey WJ, Wilder RJ. Ventilation and circulation with closed-chest cardiac massage in man. *JAMA* 1961;176:574-6.
9. Bossaert L, Chamberlain D: The European Resuscitation Council: Its history and development. *Resuscitation* 2013; 84:1291-4.

Corresponding Author:

Prof. Dr. Anış ARIBOĞAN
Istanbul, Turkey
aaribogan@yahoo.com

COVID-19 TANISI VEYA ŞÜPHEŞİ OLAN PEDİYATRİK VE YENİDOĞAN HASTALARDA KARDİYOPULMONER RESÜSİTASYON UYGULAMALARI

Şule AKIN¹, Handan BİRBİÇER², Nurcan DORUK², Gönül TEZCAN KELEŞ³, Şule ÖZBİLGİN⁴

¹Girne Amerikan Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Girne, KKTC

²Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İçel, Türkiye

³Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye

⁴Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Yazarların ORCID Kimlikleri: Ş.A.0000-0001-6423-1076; H.B.0000-0003-3510-9279; N.D. 0000-0003-0141-1111; G.T.K. 0000-0002-6879-5124; Ş.Ö. 0000-0002-2940-8988

ÖZET

Kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR), kardiyak arrest sırasında tedavi için yapılan işlemlerin tamamını içerir. COVID-19 tanısı veya şüphesi olan pediatrik ve yenidoğan hastaların resüsitasyonu özellikle bulaş riskini azaltmak ve korunma açısından özellik arz etmektedir. Bu derlemede Resüsitasyon Derneği'nin COVID-19 kesin veya olası tanısı olan pediatrik ve yenidoğan hastalarda temel ve ileri yaşam desteği önerileri algoritma çerçevesinde anlatılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kardiyopulmoner resüsitasyon, COVID-19, Pediatrik, Yenidoğan

ABSTRACT

Cardiopulmonary resuscitation (CPR) includes all treatment procedures during cardiac arrest. Resuscitation of pediatric and neonatal patients with a diagnosis or suspicion of COVID-19 is particularly special in terms of protection and reducing the risk of transmission. In this review, basic and advanced life support recommendations of Turkish Resuscitation Council for pediatric and newborn patients with a definite or probable diagnosis of COVID-19 are explained within the algorithm framework.

Keywords: Cardiopulmonary resuscitation, COVID-19, Pediatric, Newborn

GİRİŞ

Kardiyak arrest tedavisinde yapılacak işlemlerin tamamı kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) olarak adlandırılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü tarafından pandemi olarak ilan edilen COVID-19 enfeksiyonu "Şiddetli Akut Solunum Yetmezliği Sendromu - Koronavirüs 2 (SARS-CoV-2)" ye neden olan oldukça bulaşıcı bir hastalık olup COVID enfeksiyonu olan veya olası tanısı olan hastalarda KPR uygulanabilmesi gerekebilmektedir. Ayrıca asemptomatik olup COVID-19 test sonucu pozitif olan ve

diğer nedenlerle (Miyokard infarktüsü, aritmi, travma, pulmoner emboli, intoksikasyon gibi) kardiyak arrest gelişen ve KPR uygulaması gerekli olan hastalar olabilir ⁽¹⁾.

Avrupa Resüsitasyon Konseyi (European Resuscitation Council; ERC) ve Uluslararası Resüsitasyonda İrtibat Komitesi (International Liaison Committee on Resuscitation; ILCOR), COVID-19 hastalarında KPR ile ilişkili riskler için önerilerini belirlemiş, ERC ile işbirliği içinde olan Resüsitasyon Derneği, ülkemiz koşullarına uyarlayarak yenidoğan yaşam desteği ve pediatrik KPR'yi COVID enfeksiyonu tanısı olan ya da olası hastalar için güncellemiştir ^(4,5).

COVID-19 hastalığına duyarlı olan çocuklar süreci genellikle hafif bir hastalık şeklinde geçirmekle birlikte çok küçük çocuklar ve eşlik eden hastalıkları olan çocuklar ağır kliniğe yatkın olabilirler ^(10-15,16). Bununla birlikte, diğer birçok patojen ve/veya altta yatan etiyoloji çocuklarda solunum yetmezliğine neden olabileceğinden tanıyı doğrulamada zorluk yaşanabilir ⁽¹⁷⁻²⁰⁾.

Kurtarıcılarının ve sağlık profesyonellerinin korunması

- Sağlık sistemleri, uygulayıcıların (sağlık profesyonelleri, ilk müdahale ekipleri vb.) korunması için gerekli prosedürlere ve ekipmanlara sahip olmalıdır ⁽²¹⁾.
- Sağlık çalışanları, COVID-19 kesin tanısı veya şüphesi olan bir çocuğu tedavi ederken Kişisel Koruyucu Ekipman (KKE) kullanmalı ⁽²²⁾, bulaşma riskini sınırlamak ve kaynakları korumak için, olay yerinde/odada sadece ilgili sağlık çalışanları bulunmalıdır.
- Sağlık çalışanı olmayan kurtarıcılar, kendilerini mümkün olduğunca korumalı ve yüksek bulaşma riski olan eylemlerden kaçınmalıdır. Çocuğun bakıcısı veya aileden biri olan kurtarıcılar, muhtemelen virüse maruz kalmış olabileceklerinden potansiyel artan riske bakmaksızın destek sağlama konusunda daha istekli olacaklardır.

Hastane dışında meydana gelen pediatrik kardiyak

arrestlerde yaklaşık %70'i aile üyesi olan kurtarıcılar, çocuk enfekte ise SARS-CoV-2'ye daha önce maruz kalmış ve kişisel risklerinin çocuğa sağlayacakları faydadan çok daha az önemli olduğunu düşünen bireylerdir. Bunun rastgele kurtarıcılar için doğru olması pek olası değildir. Sağlık çalışanları da çocuk hastaya müdahale ederken, kişisel risklerinden daha yüksek bir faydaya neden olabileceklerini düşünebilirler, ancak akrabalarına, meslektaşlarına ve daha geniş olarak topluma karşı sorumluluklarının farkında olarak davranmalıdırlar ⁽²³⁾.

Kritik hastalığı olan çocuğun tanınması

Durumu kritik olan hasta çocuğun tanınması için mevcut öneriler, COVID-19 tanısı kesin veya şüpheli olan çocuk için de geçerlidir ^(4,24). Avrupa Resüsitasyon Konseyi (ERC) kılavuzu başlangıçta davranış, solunum ve vücut cilt renginin hızlı bir şekilde gözlemlenmesi yoluyla şiddetli hastalığın erken tanınmasının önemini vurgulamakta ve sonrasında gerekirse kapsamlı bir şekilde ABCDE (A: Havayolu, B: Solunum, C: Dolaşım, D: Nörolojik değerlendirme, E: Tam vücut muayenesi) yaklaşımını önermektedir ⁽²⁵⁾. COVID-19 için yüksek duyarlı veya özgüllük gösteren klinik bulgu veya biyokimyasal parametreler yoktur ⁽²⁶⁾. Uygulayıcılar, diğer klinik bulgular belirgin bir şekilde ortaya çıkmadan önce hipoksi veya miyokardit olasılığını akılda tutmalıdırlar. Hastalığı ağır olan bir çocuğun yönetiminde ekip çalışması önemlidir, ancak ekip sayısı her aşamada optimize edilmelidir.

COVID-19 enfeksiyonu veya şüphesi olan kritik çocuğun hava yolu ve solunum yönetimi

- Gerekirse “baş geri-çene yukarı” veya “jaw-trust” manevralarıyla hava yolunu açınız ve açıklığını sağlayınız. Çocuğun COVID-19 durumu ne olursa olsun, hava yolunun açılması ve açıklığının sağlanması kritik hastalığı olan her çocuğun solunum yönetiminin önemli bir parçasıdır.
- Oksijenasyonu sağlayabilmek için erken oksijen desteği veriniz (gereksiz hiperoksiden kaçınınız) ^(27,28). Oksijen nazal kanül, basit oksijen maskesi veya geri-solumasız bir maske ile verilebilir. Bu ekipmanlardan herhangi birini kullanırken hastaya cerrahi maske takılmasını sağlayınız. Başlangıçta düşük akımlı oksijen tedavisi başarısız olanlarda yine cerrahi maske ile kombine edilerek nazal kanül ile yüksek akım oksijen uygulaması düşünülmelidir. COVID-19 hastaları entübasyondan kaçınılmasını sağlayan CPAP uygulamasına iyi yanıt verebilir.
- Non-invaziv mekanik ventilasyon (NIMV) uygulaması başarısız olan, ciddi solunum sıkıntısı ile dekompanse solunum yetmezliği veya kardiyak arresti olan hastalarda oksijenizasyon ve ventilasyonu desteklemek için zamanında endotrakeal entübasyon düşünülmelidir. Geçici olarak balon-maske ventilasyonu (BMV) gerekiyorsa, ventilasyon sırasında kaçak olmamasını hedefleyiniz ve balon ile maske arasına viral filtre (HME veya HEPA) yerleştiriniz. Tek bir

kurtarıcı hastanın yüzüne maskeyi tam yerleştiremiyor ise, iki uygulayıcı yöntemine geçiniz (göğüs kompresyonu yapan kişi durduğu sırada balonu sıkabilir).

Hava yolu müdahaleleri en deneyimli uygulayıcı tarafından gerçekleştirilmelidir. İdeal olarak, ekipler önceden tanımlanmalı, özel entübasyon arabaları (ilgili personel için yüz kalkanları dahil yeterli KKE ile) önceden hazırlanmalıdır ⁽²²⁾. Kafli trakeal tüp kullanılması ve uygulayıcıların tüpün kafını yeterli bir basınca kadar şişirmeye (hastanın ilk ventile edilmesinden önce) dikkat etmeleri tavsiye edilmektedir. Deneyimli uygulayıcılar, videolarinoskopi kullanımını tercih etmelidir. Çocuklarda KPR devam ederken, entübasyon girişimi sırasında göğüs kompresyonları durdurulmalıdır.

Endotrakeal entübasyon, SGA (Supraglottik Hava yolu) yerleştirme, BMV, invaziv olmayan ventilasyon, trakeostomi, ventilatör devresini ayırma, tüp içi aspirasyonu gibi tüm hava yolu prosedürleri sırasında virus bulaş riski yüksektir. Bu prosedürler sırasında odada bulunan tüm uygulayıcılar havadan bulaşı önleyici KKE giymelidir ⁽²²⁾. Hastanın hava yolu ile solunum devresi arasına ve ventilatörün ekspiratuvar koluna bir viral filtre (HME, HEPA) yerleştirerek aerosol yayılmasını sınırlandırınız; tüpü klempleyiniz ve ayırmadan önce ventilasyonu durdurunuz; öksürüğü önlemek için bir nöromusküler bloke edici ilaç kullanınız ve kapalı aspirasyon sistemlerini tercih ediniz.

COVID-19 Şüphesi veya Kesin Tanısı Olan Pediyatrik Olgularda Kardiyak Arrestin Tanınması ve TYD Algoritması

Yanıt vermeyen bir çocukta, soluk almayı görsel olarak (göğüs yükselmesi) ve isteğe bağlı olarak karnına bir elinizi koyarak değerlendiriniz ⁽²⁹⁾. Bu aşamada hastanın ağzına veya burnuna yaklaşmayınız. Yanıt vermeyen ve normal nefes almayan çocuk ‘kardiyak arrest’ olarak kabul edilir. Eğitimsiz profesyonel olmayan kurtarıcılar muhtemelen başlangıçta acil sağlık hizmetleri numarasını 112 arayacaklardır; eğitimli kurtarıcılar göğüs kompresyonlarına başlamadan önce bunu yapmalıdır. İki veya daha fazla kurtarıcının olduğu durumlarda, ikinci bir kurtarıcı hemen 112’yi aramalıdır ⁽⁴⁾.

Kardiyak arrest tespit edildiğinde, kurtarıcılar en azından sadece kompresyona yönelik KPR sağlamalıdır. Böyle bir durumda, göğüs kompresyonlarına başlamadan önce çocuğun ağzına ve burnuna cerrahi maske yerleştiriniz. Havayolunun tıkanması ve/veya pasif hava hareketinin kısıtlanması (kompresyonlardan dolayı) nedeniyle bez örtünün alternatif olarak rutin kullanılması önerilmez. Bununla birlikte, bir cerrahi maske bulunmadığında ve kurtarıcılar başka türlü yapmayacaklarsa bez ağız ve burnu üzerine hafifçe örtülebilir.

Primer kardiyak kökenli bir durum söz konusu değilse (‘ani tanıklı kollaps’), istekli olan ve hava yolunu açma ve kurtarıcı soluk vermeyi 2015 kılavuzuna göre yapabilen kurtarıcılar, enfeksiyon

riskini artıracığı bilgisi ile (eğer çocuğun COVID-19'u varsa), ancak uygulamanın sonucu önemli ölçüde iyileştirebileceği bilinciyle yapay solutma yapmalıdırlar ⁽²⁸⁾.

Otomatik eksternal defibrilatör (OED) hazır olduğunda, eğitilmiş uygulayıcılar bunu mümkün olan en kısa sürede kullanmalıdır. OED, öncelikle şoklanabilir ritim olasılığının yüksek olduğu durumlarda, acil sağlık birimlerinin yönlendirdiği KPR'nin bir parçası olarak önerilmelidir. Ani tanıklı kollaps vakalarında, spesifik bir 'kardiyak' hikayesi olan çocuklarda, veya tanımlanabilir non-kardiyak bir arrest nedeni olmayan 1 yaşından büyük çocuklarda, her zaman yakınlarda en az iki tanık ve bir OED olması koşuluyla bu uygulama kullanılabilir.

Hastane öncesinde Acil sağlık birimleri veya hastane içinde KPR ekipleri, COVID-19 dışlanmadığı sürece, hastanın yanına gelmeden önce KPR'nin başlamasını veya devam etmesini geciktirse bile havadan bulaşı önleyici KKE'leri giymelidir. Damlacık önleyici KKE giyen personel, sadece tanımlanmış şoklanabilir ritmi olan çocuklarda havada asılı partiküllere karşı olan KKE'yi giymeden önce ilk defibrilasyonu uygulamayı düşünebilir. Havada asılı partiküllere karşı olan KKE'yi giydikten sonra göğüs kompresyonu ve ventilasyon uygulayınız. İnvaziv hava yolunu sağlamak için KPR'yi geciktirmeyiniz. Balon maske ile ilk ventilasyonu sağlayınız ⁽⁴⁾.

Yabancı cisim ile havayolu tıkanıklığı (YCHT)

YCHT'nin yönetimi için mevcut kılavuzlar, varsayılan COVID-19 durumundan bağımsız olarak geçerlidir ^(4,24). Kurtarıcılar büyük oranda çocuğun bakıcıları veya ev halkı üyeleri olacağından bulaşma riski sınırlıdır. Öksürüğün etkili olduğu düşünülen durumlarda, uygulayıcılar ve çevresindekiler, uygun mesafenin korunduğu koşullarda, kazazedeyi öksürmeye teşvik etmelidir. Bu aşamada çocuğa cerrahi maske takılmamalı, özellikle öksürüğün etkisiz olduğu düşünülüyorsa, tanıklar 112'yi hemen aramalıdır.

COVID-19 Şüphesi veya Kesin Tanısı Olan Pediyatrik Olgularda İleri Yaşam Desteği (İYD)

COVID-19 tanısı alan veya şüpheli çocuklarda hastane-içi kardiyak arrest için öneriler aşağıda sıralanmıştır (**Şekil 1**):

- COVID-19 tanısı veya şüphesi bulunan çocuklarda, kardiyak arrest ekipleri hastanın yanına gelmeden önce uygun KKE'lerini giymelidir. Ekipler olabildiğince küçük tutulmalı, ancak etkinlikten ödün verilmemelidir.
- Defibrilatör varsa hemen açınız, defibrilatör pedlerini/kaşıkları yerleştiriniz ve ritim ventriküler fibrilasyon/nabızsız ventriküler taşikardi (VF/nVT) ise şok veriniz. Çocuk VF/nVT'de kalırsa ve havadan bulaşı önleyici KKE giyilmişse, göğüs kompresyonlarına başlayınız. Havadan bulaşı önleyici KKE'ler giyilmemişse, diğer sağlık çalışanları havadan bulaşı önleyici KKE'yi giyerken gerekiyorsa ek iki şok daha veriniz ⁽¹⁷⁾.

- KPR sırasında geri döndürülebilir nedenlerin erken tanısı ve uygun tedavisi önemlidir. Geri döndürülebilir nedenlerden bazıları 'ileri' resüsitasyon tekniklerini gerektirmektedir: bu nedenle çocuğun ileri bir merkeze erken naklini düşününüz. COVID-19'lu çocuklar için ekstrakorporeal yaşam desteğinin (EKMO) kullanılmasını veya kullanılmamasını savunmak için yeterli kanıt yoktur.

COVID-19 Şüphesi veya Kesin Tanısı Olan Yenidoğanda Yaşam Desteği

Doğum sırasında, resüsitasyon gereksinimi olan bebek sayısı oldukça azdır. Bazılarında bu perinatal geçiş döneminde sorun yaşanmaktadır ve destek uygulanmaması durumunda resüsitasyon gereksinimi ortaya çıkmaktadır. Desteğe gereksinim olanların büyük çoğunluğunda sadece akciğerlerin ventilasyonu yeterli olmaktadır. Daha az bir kısmında ise akciğer ventilasyonu ile birlikte kısa süreli göğüs kompresyonlarına gereksinim olabilir. Sorun gelişme olasılığı yüksek olduğu bilinen doğumlarda özel eğitilmiş personel bulunmalıdır ve bunlardan en az birisi yenidoğanın (YD) endotrakeal entübasyonu konusunda deneyimli olmalıdır ⁽¹⁾.

Doğumda solunum, %85 oranında 10-30 sn'de spontan olarak başlar. %10 yenidoğanda kurulanma ve stimülasyon, %3'ünde pozitif basınçlı ventilasyon spontan solunumun başlamasına yardımcı olur. Yenidoğanların %2'sinde entübasyon, %0.1'inde göğüs kompresyonu ve/veya adrenalin uygulaması gerekebilir. Doğumların gerçekleştirildiği tüm kurumlarda her doğum için deneyimli bir resüsitasyon ekibine hızla ulaşılabilmesi için protokollerin bulunması gerekmektedir ⁽¹⁾.

Olgu serileri, "Şiddetli Akut Solunum Yetmezliği Sendromu Koronavirüs 2 (SARS-CoV-2)" nin doğumda dikey bulaşma riskinin düşük olduğunu ve doğrulanmış bir koronavirüs (COVID-19) pozitif anne bile olsa doğumda bebeklerin enfekte olma riskinin düşük olduğunu göstermektedir ⁽²⁾.

COVID-19 ile maternal enfeksiyon prematüre doğum riskini artırabilir ve daha fazla sayıda doğumun sezaryen yolu ile gerçekleştirilmesine neden olacak bir endikasyon gibi görülmektedir ⁽³⁾. Anne sağlığı ile ilgili endişeler de doğum kararında etkili olabilmektedir ^(4,5). Viral maruziyete karşı gerekli obstetrik önlemler, tehlike altındaki bebeklerin sezaryene alınma sürelerini artırabilir. Bununla birlikte COVID-19 ile enfekte annesi olan yenidoğanlar doğumda daha fazla tehlikeye girmiş gibi görünmemektedirler ⁽³⁾.

Annenin COVID-19 durumu ne olursa olsun yenidoğan ekibinin önceden katılma endikasyonları ve resüsitasyona neden olabilecek klinik faktörler değişmeden kalır. Benzer şekilde değerlendirme sırası ve sonrasındaki resüsitasyon/stabilizasyon işlemleri de aynı olup standart Yenidoğan Yaşam Desteği (YYD) ilkelerini izlemektedir ⁽⁶⁾.

Personel ve bebek için COVID-19 çapraz enfeksiyon riskini azaltmak için standart yaklaşımda değişiklikler yapılmıştır. Resüsitasyon Derneği, COVID enfeksiyonu ya da şüphesi olan yenidoğanlar için YYD'yi ülkemiz koşullarına uyarlamış ve aşağıdaki önerileri bildirmiştir ^(4,5) (Şekil 2).

- Maternal COVID-19'dan klinik olarak şüphelenilmediğinde, personel herhangi bir yaklaşım için, damlacık bulaşını önleyici KKE (sıvıya dayanıklı cerrahi maske/koruyucu gözlük/kısa kollu önlük ve eldivenler) kullanılmalıdır.
- Maternal COVID-19'dan şüphelenildiği/onaylandığı durumlarda, personel tam hava korumalı KKE (FFP3 maske veya FFP2 (FFP3 maskesi mevcut değilse)/koruyucu gözlük/uzun kollu önlük ve eldivenler) ile resüsitasyona katılmalıdır.

Doğumhane

- Önemli sayıda asemptomatik anne, doğumda COVID-19 ile enfekte hasta olabilir ⁽⁷⁾. Enfeksiyonu düşündüren semptomları olan veya COVID-19 pozitif durumu teyid edilen annelerin doğumu için belirlenmiş bir alanın tanımlanması önerilse de, bu şekilde tüm anneleri ayırmak mümkün olmayabilir. Bu nedenle, uygun önlemleri alınız ve tüm doğumlara katılırken KKE giyiniz.
- İdeal olarak, bir bebeğin COVID-19 şüpheli/pozitif bir anneden doğumu negatif basınçlı bir odada yapılmalıdır, ancak bu donanım tüm doğumhane veya ameliyat odalarında mevcut olmayabilir. Bebeğin resüsitasyonu, damlacık yayılım riskini en aza indirmek için anneden en az 2 m uzakta yapılmalıdır (havadaki yayılma riski hala mevcuttur) ⁽⁸⁾. Anne için bir maske sağlanması, damlacık yayılmasını azaltabilir ve mümkünse doğum bölgesinden ayrı olarak, bitişik odada bir bölüm veya resüsitasyon alanına sahip olunması düşünülebilir ⁽⁵⁾.
- Ameliyathaneler, anne üzerinde uygulanan işlemlerin (hava yolu yönetimi, diyatermi vb.) doğası gereği damlacık veya havada yayılma riski daha yüksek olan alanlar olarak kabul edilmelidirler.

Şüpheli veya COVID-19 ebeveynler ile doğum öncesi tartışmalar

Hastane politikasına bağlı olarak annenin refakatsiz olması istenebilir. Doğum öncesi yönetim tartışması için seçenekler sınırlı olabilir. Yüzyüze görüşme için damlacık önlemi olarak KKE gereklidir. İletişimi azaltmak için video ile görüşme alternatif olarak kullanılabilir. Yenidoğan ekibi aileye danışmanlık yapamıyorsa obstetri/ebelik ekibinin bu tür tartışmaları üstlenmesi gerekebilir.

Yenidoğan ekibinin önceden katılımı (şüpheli veya COVID-19 pozitif anne için)

Anne odaya alınmadan önce resüsitasyon alanını kontrol ediniz ve hazırlayınız. Bir yenidoğan ekibi önceden çağrıldığında, odaya

giren kişi sayısını minimize etmek için dikkatli bir planlama gerekli olup ekip içerisinde yenidoğan resüsitasyonunda ve girişimsel işlemlerde deneyimli kişiler bulunmalıdır. Yardım için, KKE ile birlikte ilave ekip üyeleri gerekli olabilir. Alan içerisinde, kişisel koruyucu ekipmanları güvenli bir şekilde giymek ve çıkarmak için ayrı bir bölüm bulunmalıdır. Özellikle çok acil ekstra yardım ihtiyacı olduğunda KKE kullanmak gecikmeye neden olabileceğinden bu durum ekibin hazırlanma aşamasında düşünülmelidir. Resüsitasyon alanı annenin bulunduğu oda ise ve girişim gerekliliği net değilse, yenidoğan ekibi dışarıda beklemeli ve sadece ihtiyaç duyulursa içeri girmelidir. Odaya giren herkes için tam KKE önlemi gerekecektir. KKE'yi önceden giyinen ekipler dışarıda beklerken maske/siperliklerini bebeğe müdahalede bulunacakları netleşinceye kadar çıkarabilirler.

Doğum

Şüpheli/kesinleşmiş COVID-19 enfeksiyon varlığında doğum sonrası yenidoğanın acil yönetiminde herhangi bir değişiklik bulunmamaktadır. Gecikmiş kord klemplmesi hala öneriler arasındadır. Bebeğin ilk değerlendirmesi ekstra dikkat gösterilmesi koşuluyla perine üzerinde yapılabilir ^(5,9,10). Bebek sadece müdahale gerektiğinde yenidoğan ekibine verilmelidir. Bebek iyi ise anne ile kalır ve böylece yenidoğan ekibi maruziyetine engel olunabilir.

Doğumdan sonra çağrılan yenidoğan ekibi (şüpheli veya kesinleşmiş COVID-19 pozitif annenin doğumu)

Herhangi bir doğuma dahil olan personel, yenidoğan ekibi ulaşmadan önce riskli bebeğin resüsitasyonunu başarılı bir şekilde başlatabilmelidir. Yenidoğan ekibinin havada asılı partiküllere önlem olan tüm KKE'yi giymesi bebeğe müdahale etmede gecikmeye yol açabileceğinden yardım erken çağrılmalıdır.

Resüsitasyon/stabilizasyona yaklaşım

Resüsitasyon/stabilizasyon yaklaşımında standart YYD için Resüsitasyon Derneği önerileri aşağıda sıralanmıştır ⁽⁶⁾.

- a. Potansiyel COVID-19 maruziyetini en aza indirmek için önlemler alınmalı, ıslak havlu kontamine olarak kabul edilmeli ve dikkatle kaldırılmalıdır.
- b. Doğumda solunum yolu enfeksiyonu kanıtı ve bunu takip eden cihazlar veya prosedürler yoluyla üretilen aerosollerden viral yayılım henüz tanımlanmamış olsa da, T- parçası/kendinden şişen balon ve maske arasına yüksek-etkili partiküllü hava (HEPA) filtresi kullanımı önerilir ⁽¹¹⁾.
- c. İki-el ile sağlanan havayolu desteği maskeden kaçışı azaltır ve uygun KKE'ye sahip yeterli personel varlığında tercih edilir.
- d. Aspirasyon gibi potansiyel aerosol üreten prosedürler minimize edilmeli ve herhangi bir ileri havayolu manevrasını uygulayan ekip üyesinin en deneyimli kişi olması sağlanmalıdır ⁽⁵⁾.

Resüsitasyon sonrası bakım

COVID-19 pozitif anne ve yenidoğanı birbirinden ayırmak için Resüsitasyon Derneği önerileri şu şekildedir:

- Genel olarak, anne iyiyse yenidoğan annesiyle birlikte kalmalıdır. Gözlem ihtiyacı varsa, doğumhane ekibi tarafından takip edilmelidir. Sıkı el hijyeni ve annenin damlacık yayılma riskini azaltmak için sıvıya dirençli cerrahi maske kullanımını içeren uygun önlemler alınırsa cilt-cilde bakım ve emzirme mümkün olabilir ^(12,13).
- Yenidoğanın yatırılarak izlenmesi gerekiyorsa, transferin kapalı bir inkübatör aracılığı ile olması uygun olacaktır. İnkübatörün kontamine alan ile maruziyetini minimize ediniz; resüsitasyon alanı aynı odadaysa, inkübatör doğum alanı/ameliyathane dışında tutulmalı ve bebek ona taşınmalıdır.
- Yenidoğan birimine kadar bebeğe eşlik eden personel, yenidoğan birimi gibi kontrollü alanların dışında transfer esnasında girişim yapmak gerekebileceği için tüm havada asılı partiküllere karşı olan KKE'yi giymelidir. Yenidoğanı transfer eden ekip doğuma katılan ekipse, doğum alanında kullanılanlar kontamine olmuş olabileceğinden, transferden önce KKE'nin değiştirilmesi düşünülmelidir.
- Resüsitasyon sonrasında yenidoğan COVID-19 durumu kesinleşene kadar izole edilmelidir.

Doğum sonrası durumun kötüleşmesi ve resüsitasyon

Durumun kötüleşmesinin veya kollapsın nedeni bilinmiyorsa, COVID-19 enfeksiyonu olasılığı düşünülmelidir. Lokal hastalık insidansı yüksekse ve annede kesin COVID-19 enfeksiyonu tanısı varsa şüphenin çok daha fazla olması gerekir. Çapraz enfeksiyon riskini en aza indirmek için resüsitasyon belirlenen bir alanda yapılmalıdır. Değerlendirme ve resüsitasyonda, koşullardan bağımsız olarak, standart YYD ilkelerine uyulmalıdır.

İlk değerlendirme ve destekte bulunanlar minimum olarak damlacık-korunmalı KKE kullanmalıdır. Aerosol üreten bir prosedür uygulayan kişiler, KKE'nin tamamını giymelidir. Entübasyon gerekirse videolarinoskopi kullanımı düşünülmelidir.

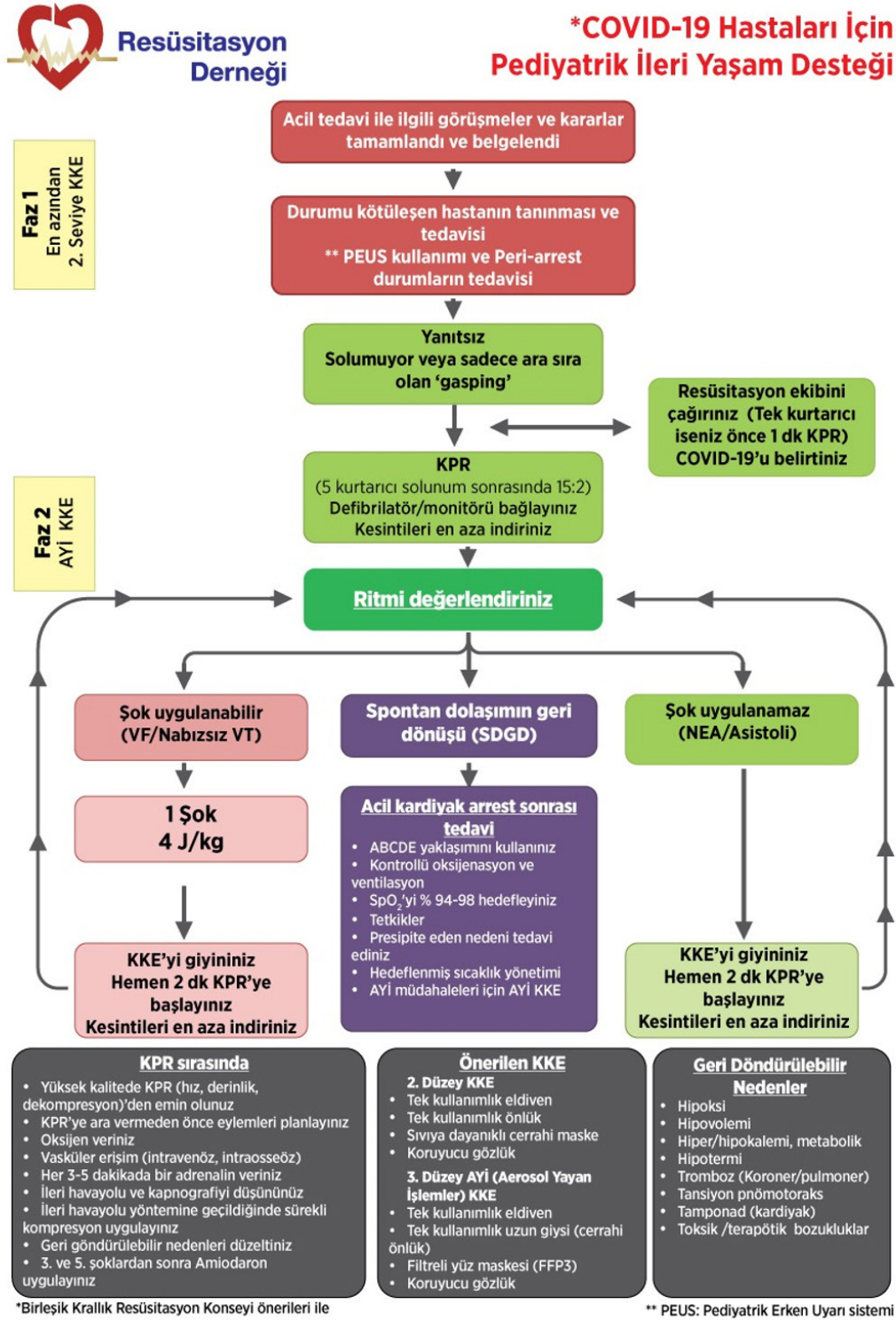
Doğum sonrası kollaps için KKE düzeyi ve solunum desteği önlemi

İdeal olarak solunum desteği geciktirilmemelidir. Maske ventilasyonu ve kardiyak kompresyonlar, doğumdan hemen sonraki yenidoğan dönemi dışında tüm yaş grupları için aerosol yayan işlem olarak kabul edilir ^(14,15). Doğum sonrası kollaps sırasında resüsitatif tedbirlerin enfeksiyon riskini artırdığı ile ilişkili henüz yayımlanmış bir kanıt bulunmamaktadır. Yine de, çapraz enfeksiyon endişelerinin artması nedeniyle, bu şartlar altında, eğer doğum sonrası kollaps olan bir bebeğe müdahalede bulunuluyorsa, havadaki partiküller için önlem olan KKE'nin tamamı mümkün olduğu anda giyilmelidir. Hava kaynaklı partiküller için önlem olan KKE'lerin olmaması durumunda, solunum desteği sağlamaya yönelik kararlar, COVID-19 maruziyeti için küçük fakat henüz tanımlanmamış bir risk olabileceği bilinciyle yapılmalıdır.

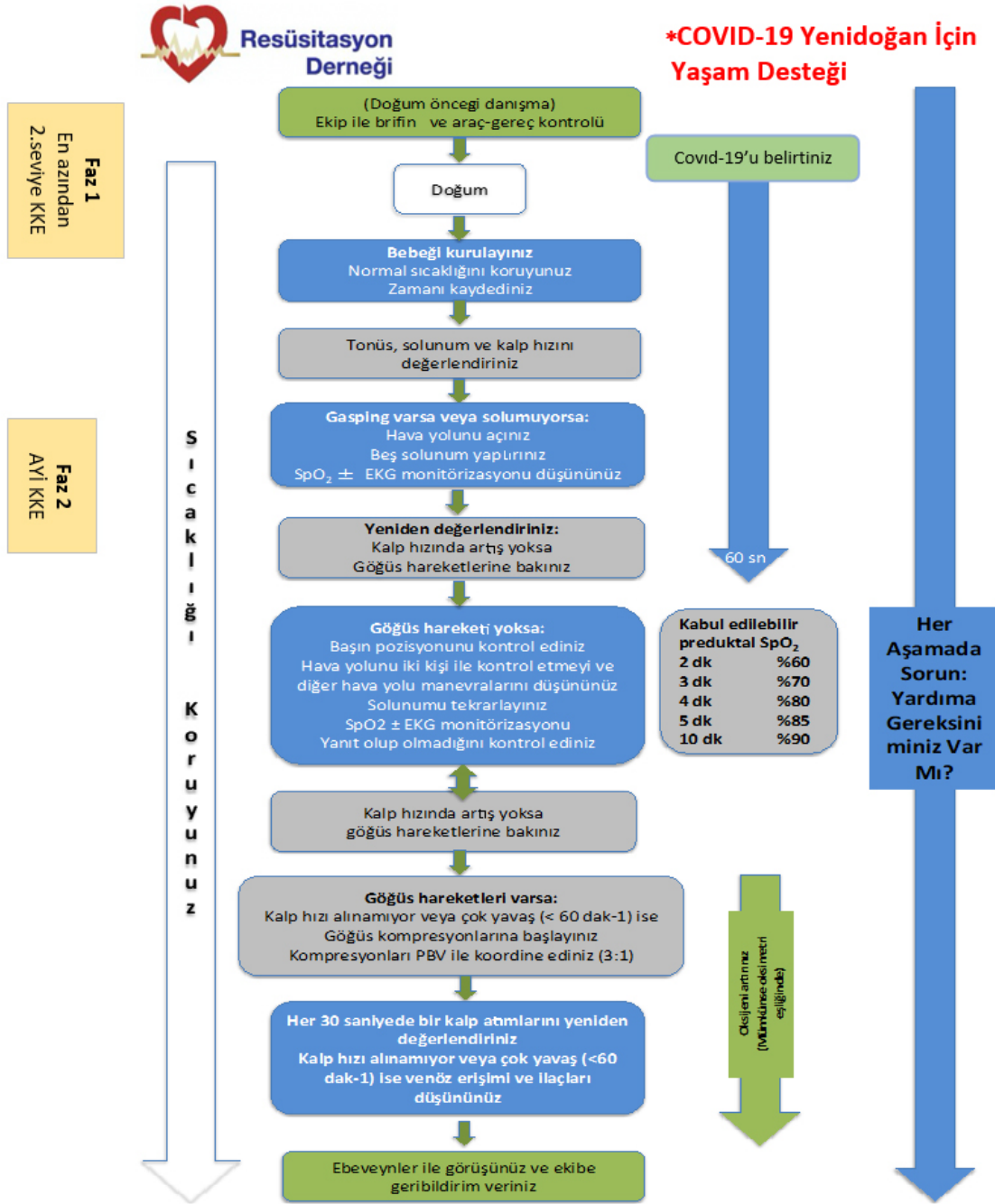
SONUÇ

Kardiyopulmoner resüsitasyon, kardiyak arrest geçiren hastalarda uygulanan göğüs kompresyonu, ventilasyon ve defibrilasyonu içeren acil bir tedavidir. COVID-19 pandemisi sırasında KPR gereken hastalar için kurtarıcılar ve sağlık çalışanları için yapılacak en önemli şey, bilinen kılavuzlara sadık kalınarak, bulaşma riskini azaltan "Kişisel Koruyucu Ekipmanlar"ın doğru kullanımı ile gerçekleşen dikkatli KPR uygulaması olmalıdır. Bu anlamda, Resüsitasyon Derneği'nin ERC iş birliği ile düzenlediği COVID-19 kesin veya olası tanısı olan pediatrik ve yenidoğan hastalarda temel ve ileri yaşam desteği önerilerinin yararlı olacağını düşünmekteyiz.

Şekil 1. COVID -19 Hastaları İçin Pedyatrik İleri Yaşam Desteği Algoritması⁽²⁹⁾



Şekil 2. COVID -19 Hastaları İçin Yenidoğan Yaşam Desteği Algoritması⁽³⁰⁾



KAYNAKLAR

1. Wyllie J, Bruinenberg J, Christoph RC, Rüdiger M, Trevisanuto D, Urlesberger B. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 7. Resuscitation and support of transition of babies at birth. *Resuscitation*. 2015;95:249-63.
2. Schwartz D. An analysis of 38 pregnant women with CV19, their newborn infants, and maternal fetal transmission of SARS-CoV-2: Maternal Coronavirus Infections and Pregnancy outcomes. *Archives of pathology & laboratory medicine*. 2020;144(7):799-805.
3. Zaigham M, Andersson O. Maternal and Perinatal Outcomes with COVID-19: a systematic review of 108 pregnancies. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*. 2020 99(7): 823-9.
4. Chen Y, Peng H, Wang L, Zhao Y, Zeng L, Gao H Liu Y. Infants born to Mothers with a new Coronavirus (COVID 19). *Front Ped*. 2020; 8:104.
5. Chandrasekharan P, Vento M, Trevisanuto D, Partridge E, Underwood M et al. Neonatal resuscitation and post-resuscitation care of infants born to mothers with suspected or confirmed SARS-CoV-2 infection. *Am J Perinatol*. 2020;37(8):813-24.
6. Wyllie J, Bruinenberg J, Roehr C, Rüdiger M, Trevisanuto D, Urlesberger B. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 7. Resuscitation and support of transition of babies at birth. *Resuscitation*. 2015;95:249-63.
7. Sutton D, Fuchs K, D'Alton M, Goffman D. Universal Screening for SARS-CoV-2 in Women Admitted for Delivery. *NEJM*. 2020;382(22):2163-4.
8. Cook T. Personal protective equipment during the COVID-19 pandemic - a narrative review. *Anaesthesia*. 2020;75(7):920-7.
9. RCOG Coronavirus (COVID-19) infection in pregnancy. Information for health care professionals April 2020. <https://www.rcog.org.uk/globalassets/documents/guidelines/2020-04-17-coronavirus-covid-19-infection-in-pregnancy.pdf>.
10. BAPM - COVID-19 – guidance for neonatal settings April 2020 - <https://www.rcpch.ac.uk/resources/covid-19-guidance-neonatal-settings#neonatal-team-attendance-in-labour-suite>.
11. Ng P, So K, Leung T, Cheng F, Lyon D et al. Infection control for SARS in a tertiary neonatal centre. *ADC*. 2003;88(5):405-9.
12. Davanzo R. Breastfeeding at the time of COVID-19 do not forget expressed mother's milk please *ADC* 2020 F1 epub ahead of print DOI 10.1136/archdischild-2020-319149.
13. WHO. Breast feeding advice during the COVID-19 outbreak. 2020 <http://www.emro.who.int/nutrition/nutrition-infocus/breastfeeding-advice-during-covid-19-outbreak.html>.
14. Cook T, El-Boghdady K, McGuire B, McNarry A, Patel A et al. Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID-19: Guidelines from the Difficult Airway Society, the Association of Anaesthetists the Intensive Care Society, the Faculty of Intensive Care Medicine and the Royal College of Anaesthetists. *Anaesthesia*. 2020;75(6):785-99.
15. Couper K, Taylor-Phillips S, Grove A, Freeman K, Osokogu O, Court R et al. COVID-19 in cardiac arrest and infection risk to rescuers: a systematic review. *Resuscitation*. 2020;151:59-66.
16. Dong Y, Mo X, Hu Y, et al. Epidemiology of COVID-19 Among Children in China *Pediatrics*. 2020;145(6):e20200702.
17. Denis et al. Transdisciplinary insights – Livin Paper Rega Institute Leuven Belgium; https://rega.kuleuven.be/ifa/corona_covid-19; accessed 05 April 2020.
18. Liu W, Zhang Q, Chen J, et al. Detection of COVID-19 in Children in Early January 2020 in Wuhan, China. *N Engl J Med*. 2020;382(14):1370-1.
19. WHO guidelines url: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331695/WHO-2019-nCov-IPC_PPE_use-2020.3-eng.pdf; accessed 20 April 2020.
20. Edelson DP, Sasson C, Chan PS, et al. Interim Guidance for Basic and Advanced Life Support in Adults, Children, and Neonates With Suspected or Confirmed COVID-19: From the Emergency Cardiovascular Care Committee and Get With the Guidelines®-Resuscitation Adult and Pediatric Task Forces of the American Heart Association in Collaboration with the American Academy of Pediatrics, American Association for Respiratory Care, American College of Emergency Physicians, The Society of Critical Care Anesthesiologists, and American Society of Anesthesiologists: Supporting Organizations: American Association of Critical Care Nurses and National EMS Physicians [published online ahead of print, 2020 Apr 9]. *Circulation*. 2020;10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047463.
21. Dutch Resuscitation Council Guidelines; url: <https://www.reanimatieraad.nl/coronavirus-en-reanimatie/>; accessed 05 April 2020.
22. WHO guidelines; url: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331695/WHO-2019-nCov-IPC_PPE_use-2020.3-eng.pdf; accessed 20 April 2020.
23. Chan PS, Berg RA, Nadkarni VM. Code Blue During the COVID-19 Pandemic [published online ahead of print, 2020 Apr 7]. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2020;10.1161/CIRCOUTCOMES.120.006779.
24. Maconochie IK, Bingham R, Eich C, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation*. 2015;95:223-48.
25. Fernandez A, Benito J, Mintegi S. Is this child sick? Usefulness of the Pediatric Assessment Triangle in emergency settings. *J Pdiatr (Rio J)*. 2017;93 Suppl 1:60-7.
26. Sun D, Li H, Lu XX, et al. Clinical features of severe pediatric patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan: a single center's observational study [published online ahead of print, 2020 Mar 19]. *World J Pediatr*. 2020;16(3):251-9.
27. ILCOR practical guidance for implementation COVID19;

- url:<https://www.ilcor.org/covid-19>; accessed 12 April 2020.
28. Derkenne C, Jost D, Thabouillot O, et al. Improving emergency call detection of Out-of- Hospital Cardiac Arrests in the Greater Paris area: Efficiency of a global system with a new method of detection. Resuscitation. 2020; 146:34-42.
 29. Resuscitation Council UK. <https://www.resus.org.uk/sites/default/files/2021-10/Adult%20COVID%20Algorithm%20October%202021.pdf>.
 30. Madar J. , Roehr C. , Ainsworth S. , et al. Section:5. Newborn Life Support. https://www.erc.edu/assets/documents/ERC_covid19_pages.pdf p22-p27.

Sorumlu Yazar:

Şule AKIN
Girne, KKTC
sakin00@yahoo.com

CARDIOPULMONARY RESUSCITATION PRACTICES IN PEDIATRIC AND NEONATAL PATIENTS WITH DIAGNOSED OR SUSPECTED COVID-19

Şule AKIN¹, Handan BİRBİÇER², Nurcan DORUK², Gönül TEZCAN KELEŞ³, Şule ÖZBİLGİN⁴

¹Department of Anesthesiology and Reanimation, Girne American University, Girne, Turkish Republic of Northern Cyprus

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

³Department of Anesthesiology and Reanimation, Celal Bayar University, Manisa, Turkey

⁴Department of Anesthesiology and Reanimation, Dokuz Eylül University, Izmir, Turkey

ORCID IDs of the authors: Ş.A.0000-0001-6423-1076; H.B.0000-0003-3510-9279; N.D. 0000-0003-0141-1111; G.T.K. 0000-0002-6879-5124; Ş.Ö. 0000-0002-2940-8988

ABSTRACT

Cardiopulmonary resuscitation (CPR) includes all treatment procedures during cardiac arrest. Resuscitation of pediatric and neonatal patients with a diagnosis or suspicious of COVID-19 is particularly special in terms of protection and reducing the risk of transmission. In this review, basic and advanced life support recommendations of Turkish Resuscitation Council for pediatric and new-born patients with a definite or probable diagnosis of COVID-19 are explained within the algorithm framework.

Keywords: Cardiopulmonary Resuscitation, COVID-19, Pediatric, Newborn

INTRODUCTION

All of the procedures to be performed in the treatment of cardiac arrest are called cardiopulmonary resuscitation (CPR). COVID-19 infection, declared as a pandemic by the World Health Organisation, is a highly contagious disease that causes “severe acute respiratory syndrome - Coronavirus 2 (SARS-CoV-2)”, and CPR may be required in patients with a COVID infection or a possible diagnosis. In addition, there may be patients who are asymptomatic but have a positive COVID-19 test result and develop cardiac arrest for other reasons (such as myocardial infarction, arrhythmia, trauma, pulmonary embolism, intoxication) and require CPR ⁽¹⁾. The European Resuscitation Council (ERC) and the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) have identified their recommendations for the risks associated with CPR in COVID-19 patients. Turkish Resuscitation Society, in cooperation with the ERC, has adapted neonatal life support and pediatric CPR for patients with or possible COVID infection by adapting it to the conditions of our country ^(4,5). Children who are susceptible to COVID-19 disease usually have a mild illness, but very young children and children with concomitant diseases may be prone to severe clinical disease ^(10-15,16). However, since many other pathogens and/or underlying etiologies may cause respiratory failure in children, it may be difficult to confirm the diagnosis ⁽¹⁷⁻²⁰⁾.

Protection of rescuers and health professionals

- Health systems should have the necessary procedures and equipment to protect practitioners (health professionals, first aid teams, etc.) ⁽²¹⁾
- Healthcare professionals should use Personal Protective Equipment (PPE) when treating a child with a definite or suspected COVID-19 diagnosis ⁽²²⁾, only relevant healthcare professionals should be present at the scene/room to limit the risk of transmission and conserve resources.
- Non-medical rescuers should protect themselves as much as possible and avoid actions with a high risk of transmission. Rescuers, who are the child’s caregivers or family members, will likely be more willing to provide support regardless of the potential increased risk from exposure to the virus.

In out-of-hospital pediatric cardiac arrests, approximately 70% of the rescuers are family members, and if the child is infected, they are individuals who have been exposed to SARS-CoV-2 before and who think that the personal risks are much less important than the benefit to the child. This is unlikely to be true for random rescuers. Healthcare professionals may also feel that they may result in a greater benefit than their personal risk when intervening with a child patient, but they should act responsibly towards their relatives, colleagues and society at large ⁽²³⁾.

Recognition of the critically ill child

Current recommendations for the recognition of the critically ill child are also valid for the child with a definite or suspected diagnosis of COVID-19 ^(4,24). European Resuscitation Council (ERC) guidelines emphasise the importance of early recognition of severe disease through rapid observation of behaviour, respiration and body skin colour, initially and then, if necessary, comprehensively ABCDE (A:Airway, B:Respiratory, C:Circulatory, D:Neurological assessment, E:Full body examination) approach ⁽²⁵⁾.

There are no clinical findings or biochemical parameters showing

high sensitivity or specifications for COVID-19 ⁽²⁶⁾. Practitioners should keep in mind the possibility of hypoxia or myocarditis before other clinical manifestations become evident. Teamwork is important in the management of a child with a severe illness, but the number of teams should be optimised at each stage.

Airway and respiratory management of critically ill child with or suspected COVID-19 infection

- a. If necessary, open the airway and ensure its patency with the “head-tilt-chin-lift” or “jaw-thrust” manoeuvres. Regardless of the child’s COVID-19 status, establishing and maintaining the airway is an important part of respiratory management for any critically ill child.
- b. Give early oxygen support to ensure oxygenation (avoid unnecessary hyperoxia) ^(27,28). Oxygen can be delivered by a nasal cannula, a simple oxygen mask, or a non-rebreathing mask. Have the patient wear a surgical mask while using any of this equipment. In those who initially fail low-flow oxygen therapy, high-flow oxygen administration with a nasal cannula should be considered in combination with a surgical mask. COVID-19 patients may respond well to CPAP avoiding intubation.
- c. Timely endotracheal intubation should be considered to support oxygenation and ventilation in patients with severe respiratory distress and decompensated respiratory failure or cardiac arrest who have failed non-invasive mechanical ventilation (NIMV) administration. If balloon-mask ventilation (BMV) is temporarily required, aim for no leakage during ventilation and insert a viral filter (HME or HEPA) between the balloon and mask. If a single rescuer is unable to fully place the mask on the patient’s face, switch to the two-applicator method (the chest compressor can squeeze the balloon while standing still). Airway interventions should be performed by the most experienced practitioners. Ideally, teams should be identified in advance, with special intubation trolleys (with adequate PPE including face shields for relevant personnel) prepared in advance ⁽²²⁾. It is recommended that a cuffed tracheal tube be used and that practitioners take care to inflate the cuff of the tube to an adequate pressure (before the patient is first ventilated). Experienced practitioners should prefer the use of videoryngoscopy. In children, chest compressions should be stopped at the time of attempting intubation while CPR is ongoing.

The risk of virus transmission is high during all airway procedures such as endotracheal intubation, SGA (Supraglottic Airway) placement, BMV, non-invasive ventilation, tracheostomy, ventilator circuit disconnection, in-tube aspiration. All practitioners in the room during these procedures should wear anti-airborne PPE ⁽²²⁾. Limit aerosol spread by placing a viral filter (HME, HEPA) between the patient’s airway and the breathing circuit and on the ventilator’s expiratory arm; clamp the tube and stop ventilation before disconnecting it; use a neuromuscular

blocking drug to prevent coughing and prefer closed aspiration systems.

Recognition of Cardiac Arrest and BLS Algorithm in Pediatric Cases with Suspect or Definitive Diagnosis of COVID-19

In an unresponsive child, assess breathing visually (chest rise) and optionally by placing one hand on the abdomen ⁽²⁹⁾. Do not come close to the patient’s mouth or nose at this stage. A child who does not respond and does not breathe normally is considered ‘cardiac arrest’. Untrained lay rescuers will likely initially call the emergency number 112; trained rescuers should do this before starting chest compressions. In cases where two or more rescuers are present, a second rescuer should immediately call 112 ⁽⁴⁾.

When cardiac arrest is detected, rescuers should at least provide compression-only CPR. In this case, place a surgical mask over the child’s mouth and nose before starting chest compressions. Routine use of a cloth dressing as an alternative is not recommended because of airway obstruction and/or restriction of passive air movement (due to compressions). However, the cloth can be gently draped over the mouth and nose when a surgical mask is not available and rescuers are not able to do it otherwise.

In the absence of a condition of primary cardiac origin (‘sudden witnessed collapse’), rescuers who are willing and able to open the airway and deliver rescue breaths according to the 2015 guidelines, should only do it with the knowledge that it will increase the risk of infection (if the child has COVID-19), and that they should perform artificial ventilation with the awareness that it can significantly improve the outcome ⁽²⁸⁾.

Once an automated external defibrillator (AED) is available, trained practitioners should use it as soon as possible. An AED should be offered primarily as part of ED-directed CPR where the likelihood of a shockable rhythm is high. It can be used in cases of sudden witness collapse, in children with a specific ‘cardiac’ history, or in children older than 1 year with no identifiable non-cardiac cause of arrest, provided that there are always at least two witnesses and an AED nearby.

Pre-hospital EMS or in-hospital CPR teams should wear airborne preventive PPEs, even if this delays the initiation or continuation of CPR before approaching the patient, unless COVID-19 has been excluded. Personnel wearing anti-droplet PPE may consider performing initial defibrillation only in children with a defined shockable rhythm before wearing PPE against airborne particles. Apply chest compressions and ventilation after wearing PPE against airborne particles. Do not delay CPR to maintain an invasive airway. Provide initial ventilation with a balloon mask ⁽⁴⁾.

Foreign Body Airway Obstruction (FBAO)

Current guidelines for the management of FBAO apply regardless

of the putative COVID-19 status ^(4,24). The risk of transmission is limited, as rescuers will largely be the child's caregivers or household members. Where coughing is considered to be effective, practitioners and bystanders should encourage the victim to cough, while maintaining appropriate distance. At this stage, the child should not wear a surgical mask, and witnesses should call 112 immediately, especially if the cough is considered ineffective.

Advanced Life Support (ALS) in Pediatric Cases with Suspect or Definitive Diagnosis of COVID-19

Recommendations for in-hospital cardiac arrest in children diagnosed or suspected of COVID-19 are listed below (**Figure 1**):

- For children diagnosed or suspected of COVID-19, cardiac arrest teams should put on appropriate PPE before approaching the patient. Teams should be kept as small as possible, but efficiency should not be compromised.
- If a defibrillator is present, turn it on immediately, insert defibrillator paddles and deliver shock if the rhythm is ventricular fibrillation/pulseless ventricular tachycardia (VF/pVT). If the child remains in VF/pVT and is wearing airborne PPE, begin chest compressions. If no airborne PPE is worn, while other HCWs are wearing airborne PPE, if necessary, give two additional shocks ⁽¹⁷⁾.
- Early diagnosis and appropriate treatment of reversible causes are important during CPR. Some of the reversible causes require 'advanced' resuscitation techniques: therefore, consider immediate transport of the child to an advanced centre. There is insufficient evidence to justify the use or non-use of extracorporeal life support (ECMO) for children with COVID-19.

Life Support in New-born with Suspect or Definitive Diagnosis of COVID-19

Very few babies need resuscitation at birth. Some experience problems during this perinatal transition period and the need for resuscitation arises in the absence of support. In the vast majority of those who need support, only ventilation of the lungs is sufficient. A smaller proportion may require short-term chest compressions with lung ventilation. Specially trained personnel should be present in deliveries that are known to have a high probability of developing problems, and at least one of them should be experienced in endotracheal intubation of the newborn (NB) ⁽¹⁾. At birth, respiration begins spontaneously in 85% of the time, within 10-30 seconds. Drying and stimulation in 10% neonates, positive pressure ventilation in 3% help to initiate spontaneous breathing. Intubation may be required in 2% of newborns, and chest compressions and/or adrenaline administration in 0.1%. In all institutions where deliveries take place, protocols must be available in order to quickly reach an experienced resuscitation team for each birth ⁽¹⁾.

Case series show that "Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2)" has a low risk of vertical transmission at birth, and infants are at low risk of being infected at birth, even in a confirmed coronavirus (COVID-19) positive mother ⁽²⁾.

Maternal infection with COVID-19 may increase the risk of premature birth, and it seems to be an indication that will cause more deliveries by caesarean section ⁽³⁾. Concerns about maternal health may also be effective in the birth decision ^(4,5).

Necessary obstetric measures against viral exposure may increase the time it takes to have babies at risk for caesarean section. However, new-borns with mothers infected with COVID-19 do not seem to be more endangered at birth ⁽³⁾.

Regardless of the mother's COVID-19 status, the indications for advance participation in the neonatal team and the clinical factors that may lead to resuscitation remain unchanged. Similarly, the resuscitation/stabilisation procedures during and after the evaluation are the same and follow the standard Neonatal Life Support (NLS) principles ⁽⁶⁾.

Changes have been made to the standard approach to reduce the risk of COVID-19 cross-infection for staff and infants. Turkish Resuscitation Council adapted the NLS to the conditions of our country for new-borns with or suspected COVID infection and reported the following recommendations ^(4,5) (**Figure 2**):

- When maternal COVID-19 is not clinically suspected, staff should use droplet prevention PPE (fluid resistant surgical mask/safety glasses/short sleeve gown and gloves) for any approach.
- Where maternal COVID-19 is suspected/confirmed, personnel should attend resuscitation with full air shielded PPE (FFP3 mask or FFP2 (if FFP3 mask not available) / safety glasses / long sleeved gown and gloves).

Delivery Room

- A significant number of asymptomatic mothers may be infected with COVID-19 at birth ⁽⁷⁾. Although it is recommended to define a designated area for the birth of mothers with symptoms suggestive of infection or with confirmed COVID-19 positive status, it may not be possible to distinguish all mothers in this way. Therefore, take appropriate precautions and wear PPE when attending all births.
- Ideally, the delivery of a baby from a COVID-19 suspected/positive mother should take place in a negative pressure room. However, this equipment may not be available in all delivery rooms or operating rooms. The infant should be resuscitated at least 2 meters away from the mother to minimise the risk of droplet spread (the risk of airborne spread still exists) ⁽⁸⁾. Providing a mask for the mother can reduce droplet spread

and, if possible, a partition or resuscitation area in the adjacent room, separate from the delivery chamber, may be considered⁽⁵⁾.

- Operating rooms should be considered as areas with a higher risk of droplet or airborne spread due to the nature of the procedures performed on the mother (airway management, diathermy, etc.)

Prenatal discussions with suspected or COVID-19 parents

Depending on hospital policy, the mother may be required to be unaccompanied. Options for prenatal management discussion can be limited. For face-to-face meetings PPE is required as a precaution for droplets. Video conferencing can be used as an alternative to reduce communication. The obstetrics/midwifery team may need to undertake such discussions if the neonatal team is unable to counsel the family.

Prior involvement of the neonatal team (for suspected or COVID-19 positive mother)

Check and prepare the resuscitation area before the mother is admitted to the room. When a neonatal team is called in advance, careful planning is required to minimise the number of people entering the room and should include individuals experienced in neonatal resuscitation and interventional procedures. Additional team members may be required for assistance with the PPE. There should be a separate section within the area for putting on and removing personal protective equipment safely. This should be considered during the preparation of the team, as using PPE may cause delays, especially when there is an urgent need for extra help. If the resuscitation area is the mother's room and the need for intervention is unclear, the neonatal team should wait outside and enter only if needed. Full PPE precaution will be required for anyone entering the room. Teams wearing PPE beforehand can remove their masks/visors while they wait outside until it is clear that they are going to interfere with the baby.

Delivery

In the presence of suspected/confirmed COVID-19 infection, there is no change in the emergency management of the newborn after delivery. Delayed cord clamping is still recommended. The first evaluation of the baby can be done on the perineum, provided that extra attention is paid^(5,9,10). The baby should be given to the neonatal team only if intervention is needed. If the baby is well, it stays with the mother so that exposure to the neonatal team can be avoided.

Neonatal team called after delivery (delivery of suspected or confirmed COVID-19 positive mother)

Staff involved in any delivery should be able to successfully initiate resuscitation of the infant at risk before the neonatal team arrives.

Help should be called immediately, as the neonatal team wearing PPE to prevent airborne particles may delay the intervention of the baby.

Approach to resuscitation/stabilisation

Turkish Resuscitation Council recommendations for standard NLS in the resuscitation/stabilisation approach are listed below⁽⁶⁾.

- a. Precautions should be taken to minimise potential COVID-19 exposure, wet towels should be considered contaminated and removed with care.
- b. Although evidence of respiratory infection at birth and viral spread from aerosols generated through subsequent devices or procedures has not yet been identified, the use of a high-impact particulate air (HEPA) filter between the T-piece/self-inflating balloon and mask is recommended⁽¹¹⁾.
- c. Two-handed airway support reduces mask leakage and is preferred when adequate Staff with appropriate PPE is present.
- d. Potentially aerosol generating procedures, such as aspiration, should be minimised and the team member performing any advanced airway manoeuvre should be the most experienced⁽⁵⁾.

Post-resuscitation care

The recommendations of the Turkish Resuscitation Council to separate the COVID-19 positive mother and new-born are as follows:

- a. In general, if the mother is well, the new-born should stay with the mother. If there is a need for observation, it should be followed up by the delivery room team. Skin-to-skin care and breastfeeding may be possible if appropriate precautions are taken, including strict hand hygiene and the use of liquid-resistant surgical masks to reduce the mother's risk of droplet spread^(12,13).
- b. If the new-born needs to be monitored while lying down, it would be appropriate for the transfer to be via a closed incubator. Minimise exposure of the incubator to the contaminated area; if the resuscitation area is in the same room, the incubator should be kept outside the delivery area/operating room and the baby should be moved to it.
- c. Staff accompanying the baby to the neonatal unit should wear PPE against all airborne particles, as there may be a need for intervention during the transfer outside of controlled areas such as the neonatal unit. If the team that transfers the new-born is the team that attended the delivery, changing the PPE should be considered before transfer, as those used in the delivery area may have been contaminated.
- d. After resuscitation, the new-born should be isolated until the COVID-19 status is confirmed.

Postpartum deterioration and resuscitation

If the cause of worsening condition or collapse is unknown, the possibility of COVID-19 infection should be considered. If the incidence of local disease is high and the mother has a definite diagnosis of COVID-19 infection, the suspicion should be much higher. Resuscitation should be done in a designated area to minimise the risk of cross-infection. Evaluation and resuscitation should follow standard NLS principles, regardless of circumstances.

Initial assessment and support team should use minimal droplet-proof PPE. Persons performing an aerosol-generating procedure should wear the full PPE. If intubation is required, the use of videoryngoscopy should be considered.

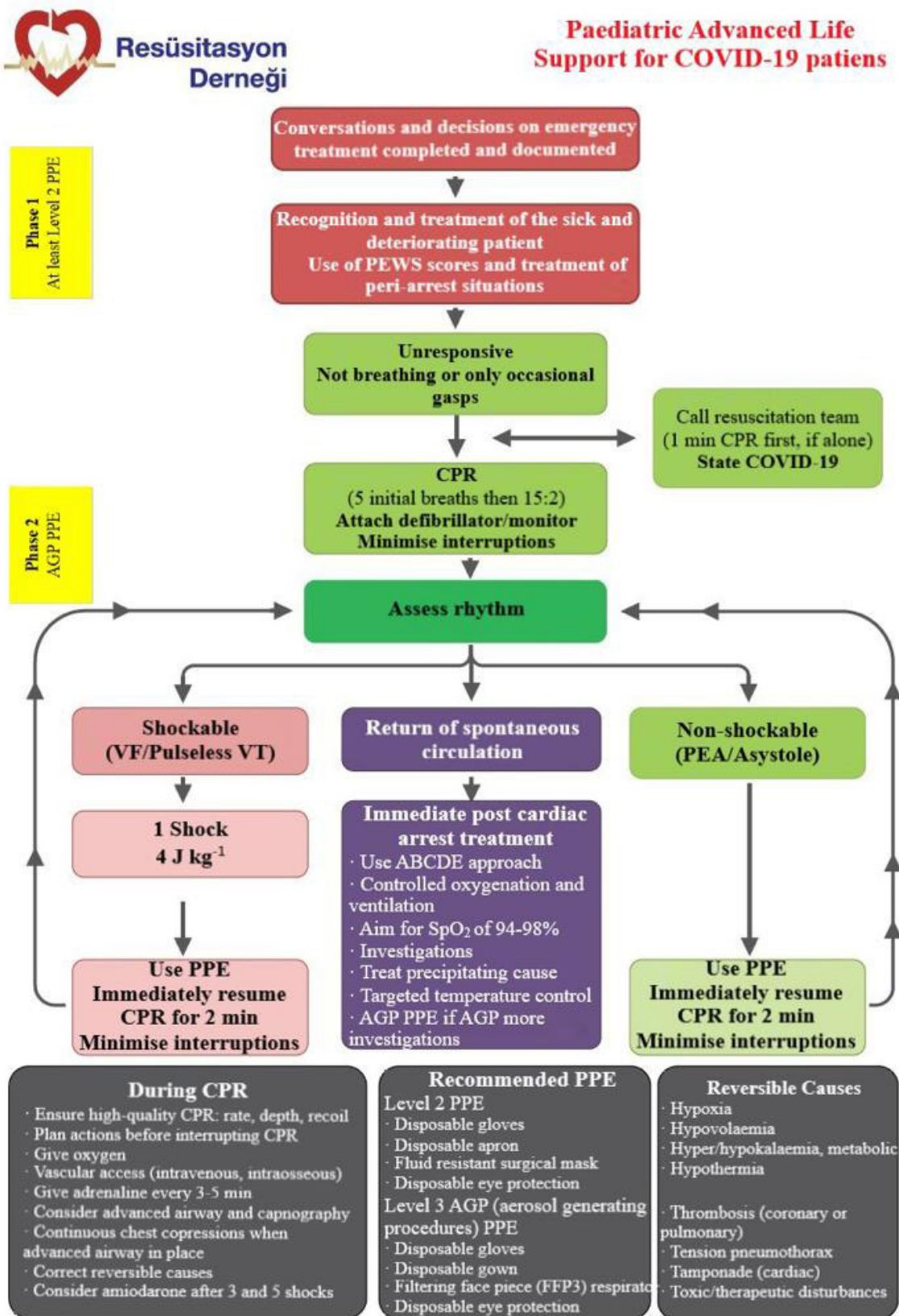
PPE level and respiratory support measure for postpartum collapse Ideally, respiratory support should not be delayed. Mask ventilation and cardiac compressions are considered aerosol-spreading procedures for all age groups, except for the neonatal period immediately after birth ^(14,15). There is no published evidence yet that resuscitative measures increase the risk of infection during postpartum collapse. However, due to increased cross-infection

concerns, under these circumstances, if handling a baby with postpartum collapse, all PPE should be worn as soon as possible as precaution for airborne particles. In the absence of PPE, which is a precautionary measure for airborne particles, decisions to provide respiratory support should be made with the awareness that there may be a small but as yet unidentified risk for exposure to COVID-19.

CONCLUSION

Cardiopulmonary Resuscitation is an emergency treatment that includes chest compression, ventilation and defibrillation in patients who have had cardiac arrest. For patients requiring CPR during the COVID-19 pandemic, the most important thing to do for rescuers and healthcare workers should be careful CPR practice with the correct use of “Personal Protective Equipment” that reduces the risk of transmission, adhering to the confirmed guidelines. In this sense, we think that basic and advanced life support recommendations for pediatric and new-born patients with a definite or suspected diagnosis of COVID-19, organised by the Turkish Resuscitation Council in cooperation with the ERC, will be useful.

Figure 1. Paediatric Advanced Life Support Algorithm for COVID -19 Patients ⁽²⁹⁾



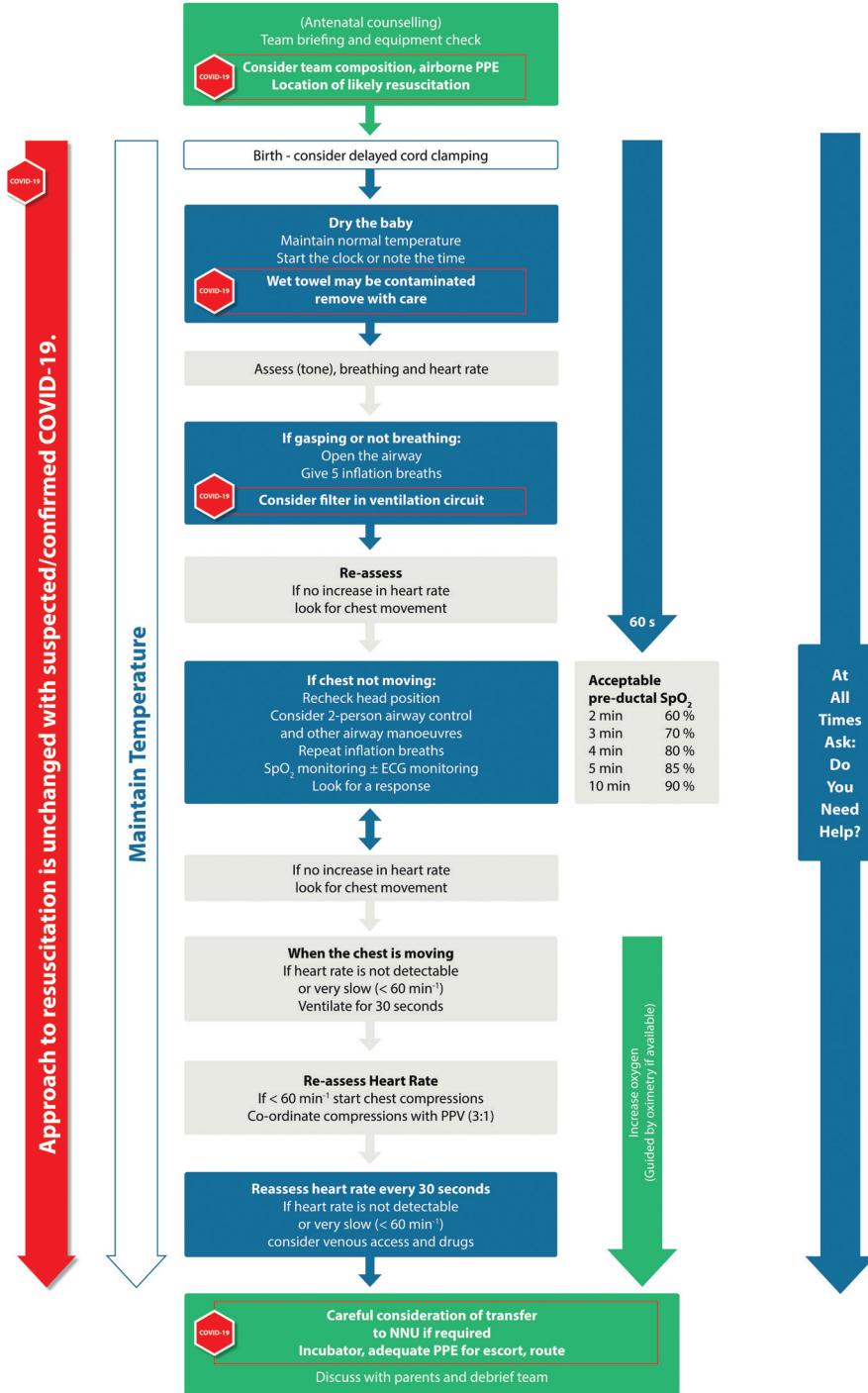
*In Courtesy of the UK Resuscitation Society

**PEWS Pediatric Early Warning Score

Figure 2. Neonatal Life Support Algorithm for COVID -19 Patients ⁽³⁰⁾



Newborn Life Support adapted for COVID-19



REFERENCES

1. Wyllie J, Bruinenberg J, Christoph RC, Rüdiger M, Trevisanuto D, Urlesberger B. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 7. Resuscitation and support of transition of babies at birth. *Resuscitation*. 2015; 95:249-63.
2. Schwartz D. An analysis of 38 pregnant women with CV19, their newborn infants, and maternal fetal transmission of SARS-CoV-2: Maternal Coronavirus Infections and Pregnancy outcomes. *Archives of pathology & laboratory medicine*. 2020;144(7):799-805.
3. Zaigham M, Andersson O. Maternal and Perinatal Outcomes with COVID-19: a systematic review of 108 pregnancies. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*. 2020 99(7): 823-9.
4. Chen Y, Peng H, Wang L, Zhao Y, Zeng L, Gao H Liu Y. Infants born to Mothers with a new Coronavirus (COVID 19). *Front Ped*. 2020; 8:104.
5. Chandrasekharan P, Vento M, Trevisanuto D, Partridge E, Underwood M et al. Neonatal resuscitation and post-resuscitation care of infants born to mothers with suspected or confirmed SARS-CoV-2 infection. *Am J Perinatol*. 2020;37(8):813-24.
6. Wyllie J, Bruinenberg J, Roehr C, Rüdiger M, Trevisanuto D, Urlesberger B. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 7. Resuscitation and support of transition of babies at birth. *Resuscitation*. 2015; 95:249-63.
7. Sutton D, Fuchs K, D'Alton M, Goffman D. Universal Screening for SARS-CoV-2 in Women Admitted for Delivery. *NEJM*. 2020;382(22):2163-4.
8. Cook T. Personal protective equipment during the COVID-19 pandemic - a narrative review. *Anaesthesia*. 2020;75(7): 920-7.
9. RCOG Coronavirus (COVID-19) infection in pregnancy. Information for health care professionals April 2020. <https://www.rcog.org.uk/globalassets/documents/guidelines/2020-04-17-coronavirus-covid-19-infection-in-pregnancy.pdf>.
10. BAPM - COVID-19 – guidance for neonatal settings April 2020 - <https://www.rcpch.ac.uk/resources/covid-19-guidance-neonatal-settings#neonatal-team-attendance-in-labour-suite>.
11. Ng P, So K, Leung T, Cheng F, Lyon D et al. Infection Control For SARS in a tertiary neonatal centre. *ADC*. 2003;88(5):405-9.
12. Davanzo R. Breastfeeding at the time of COVID-19 do not forget expressed mother's milk please *ADC* 2020 F1 epub ahead of print DOI 10.1136/archdischild-2020-319149.
13. WHO. Breastfeeding advice during the COVID-19 outbreak. 2020 <http://www.emro.who.int/nutrition/nutrition-infocus/breastfeeding-advice-during-covid-19-outbreak.html>.
14. Cook T, El-Boghdady K, McGuire B, McNarry A, Patel A et al. Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID-19: Guidelines from the Difficult Airway Society, the Association of Anaesthetists the Intensive Care Society, the Faculty of Intensive Care Medicine and the Royal College of Anaesthetists. *Anaesthesia*. 2020;75(6):785-99.
15. Couper K, Taylor-Phillips S, Grove A, Freeman K, Osokogu O, Court R et al. COVID-19 in cardiac arrest and infection risk to rescuers: a systematic review. *Resuscitation*. 2020; 151:59-66.
16. Dong Y, Mo X, Hu Y, et al. Epidemiology of COVID-19 Among Children in China *Pediatrics*. 2020;145(6):e20200702.
17. Denis et al. Transdisciplinary insights – Livin Paper Rega Institute Leuven Belgium; https://rega.kuleuven.be/if/corona_covid-19; accessed 05 April 2020.
18. Liu W, Zhang Q, Chen J, et al. Detection of COVID-19 in Children in Early January 2020 in Wuhan, China. *N Engl J Med*. 2020;382(14):1370-1.
19. WHO guidelines; url: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331695/WHO-2019-nCov-IPC_PPE_use-2020.3-eng.pdf; accessed 20 April 2020.
20. Edelson DP, Sasson C, Chan PS, et al. Interim Guidance for Basic and Advanced Life Support in Adults, Children, and Neonates With Suspected or Confirmed COVID-19: From the Emergency Cardiovascular Care Committee and Get With the Guidelines®-Resuscitation Adult and Pediatric Task Forces of the American Heart Association in Collaboration with the American Academy of Pediatrics, American Association for Respiratory Care, American College of Emergency Physicians, The Society of Critical Care Anesthesiologists, and American Society of Anesthesiologists: Supporting Organisations: American Association of Critical Care Nurses and National EMS Physicians [published online ahead of print, 2020 Apr 9]. *Circulation*. 2020;10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047463.
21. Dutch Resuscitation Council Guidelines; url: <https://www.reanimatieraad.nl/coronavirus-en-reanimatie/>; accessed 05 April 2020.
22. WHO guidelines; url: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331695/WHO-2019-nCov-IPC_PPE_use-2020.3-eng.pdf; accessed 20 April 2020.
23. Chan PS, Berg RA, Nadkarni VM. Code Blue During the COVID-19 Pandemic [published online ahead of print, 2020 Apr 7]. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2020;10.1161/CIRCOUTCOMES.120.006779.
24. Maconochie IK, Bingham R, Eich C, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation*. 2015; 95:223-48.
25. Fernandez A, Benito J, Mintegi S. Is this child sick? Usefulness of the Pediatric Assessment Triangle in emergency settings. *J Pediatr (Rio J)*. 2017;93 Suppl 1:60-7.
26. Sun D, Li H, Lu XX, et al. Clinical features of severe pediatric patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan: a single center's observational study [published online ahead of print, 2020 Mar 19]. *World J Pediatr*. 2020;16(3):251-9.

27. ILCOR practical guidance for implementation COVID19; url:<https://www.ilcor.org/covid-19>; accessed 12 April 2020.
28. Derkenne C, Jost D, Thabouillot O, et al. Improving emergency call detection of Out-of- Hospital Cardiac Arrests in the Greater Paris area: Efficiency of a global system with a new method of detection. Resuscitation. 2020; 146:34-42.
29. Resuscitation Council UK. <https://www.resus.org.uk/sites/default/files/2021-10/Adult%20COVID%20Algorithm%20October%202021.pdf>.
30. Madar J. , Roehr C. , Ainsworth S. , et al. Section:5. Newborn Life Support. https://www.erc.edu/assets/documents/ERC_covid19_pages.pdf p22-p27.

Corresponding Author:

Şule AKIN

Girne, Turkish Republic of Northern Cyprus

sakin00@yahoo.com

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ HASTANESİNDE MAVİ KOD UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Neslihan TÜTÜNCÜ KILIÇ¹, Bahar KUVAKI¹, Şule ÖZBİLGİN¹, Mert İNCESU¹

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

Yazarların ORCID Kimlikleri: N.T.K. 0000-0002-7797-1871; B.K. 0000-0002-5160-0634; Ş.Ö. 0000-0002-2940-8988; M.İ. 0000-0001-8110-1353

ÖZET

GİRİŞ: Mavi kod tüm dünyada hastane içi kardiyopulmoner arrestlere hızlı, etkili müdahaleyle Kardiyopulmoner Resüsitasyonun (KPR) başarısını artırmayı amaçlayan bir kod sistemidir. Her hastane kendi olanaklarına uygun bir mavi kod işleyişi oluşturmak durumundadır.

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

GEREÇ VE YÖNTEM: Etik kurul onayından sonra dokuz ay (Temmuz 2019 - Mart 2020) içindeki mavi kod çağrıları prospektif olarak incelendi. Demografik veriler, tanı, ek hastalıklar, izlendiği serviste yatış süreleri ve eğer kardiyopulmoner arrest gelişti ise KPR uygulamaları ile ilgili özellikler kaydedildi. Mavi kod kayıt formu müdahale sonrası doldurularak, veriler istatistiksel olarak analiz edildi.

BULGULAR: Çalışmaya dahil edilen 127 çağrının 7'si yanlışlıkla yapılan çağrılardır 60'ı ise yatışı olmayan hasta grubunda verilen ve paramedik ekibine yönlendirilen çağrılardır. Mavi kod çağrılarının 2'si yatışı olmayan olgulardan olmak üzere 23'ü kardiyak arrest, 13'ü solunum arresti, 17'si genel durumu kritik hastada endotrakeal entübasyon nedeniyledir. Çağrının geldiği yere ulaşma süresi ortalama 2.76±0,95 dakika idi. Anestezi ekibine yönlendirilen 67 mavi kod çağrısının 63'ünün yataklı servislerden, 4'ünün ise yoğun bakım ünitelerinden verildiği belirlenmiştir. Kardiyopulmoner resüsitasyon uygulanan olgularda ilk ritim değerlendirmesinde 33 olguda şok uygulanmayan ritimler, 3 olguda şok uygulanan ritimler belirlenmiştir. KPR uygulanan olguların 15'inde (%41,7) spontan dolaşım tekrar sağlanmışken 21'inde (%58,3) ölüm gerçekleşmiştir.

TARTIŞMA/SONUÇ: Mavi kod çağrılarının yaklaşık üçte birinin mavi kod tanımına uygun çağrılar olduğu diğerlerinin ise genel durumu kötüleşen hastalar için "acil" tıbbi yardım çağrısı olduğu görülmektedir. Kardiyak arrestler ve diğer tıbbi aciller için ayrı ekipler olmadığında bu sonuç beklenen bir sonuçtur ve bu nedenle ayrı ekipler oluşturulması düşünülebilir. Hastanemizde

kardiyak arrestlere neden olabilecek durumların erken fark edilip önlenmesi ve bu amaçla kurum içi düzenli eğitimlerin verilmesi de gerekmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Mavi kod, Kardiyopulmoner resüsitasyon, Hastane içi kardiyak arrest.

GİRİŞ

Hastane içi kardiyak arrest sıklığı yılda yaklaşık ortalama 200,000 olup, kardiyak arrest sonrası sağkalım %11 ile %35 arasında değişmektedir.^(1,2) Oranlar arasındaki bu önemli farklılığın hastaneden hastaneye değişebilen uygulamalardan kaynaklanabileceği belirtilmekte ve hastane içi kardiyak arrest sonrası sağkalım oranlarını artırmaya yönelik bilimsel verilerin elde edilmesi için çalışmaların artırılması gerektiği ileri sürülmektedir.⁽³⁾

Herhangi bir neden ile solunum ve dolaşım sistemi durmuş bir hastanın, hava yolu açıklığının devam ettirilmesi, solunum ve dolaşım sisteminin desteklenmesi kardiyopulmoner resüsitasyon (CPR: Cardiopulmonary resuscitation) olarak tanımlanır.

"Mavi kod" sistemi de tüm Dünya'da ve Türkiye'de büyük hastanelerin, öngörülebilecek ya da öngörülmesi mümkün olmayan acil kardiyak arrest olayları için oluşturulmuştur. Uygulama ilk Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) Temmuz 2000'de Güney Kaliforniya'da başlamış olup uluslararası renkli kod uygulamalarında mavi rengin ortak kullanıldığı tek koddur.⁽⁴⁾

Ülkemizde yaygın olarak kullanılması 2008 yılından itibaren hizmet kalite standartları ile başlamıştır. (www.kalite.saglik.gov.tr).⁽⁵⁾

Uygulama Sağlık Bakanlığınca 2009 yılında resmi bir tebliğ ve 2011 yılında yayınlanan Hasta ve Çalışan Güvenliği Yönetmeliğine göre hastanelerde uygulanması zorunlu hale getirilmiştir⁽⁶⁾. Ayrıca Sağlık Bakanlığının 2011 tarih 9489 sayılı Sağlıkta Performans ve Kalite Yönergesi kapsamında Hastane Hizmet Kalite Standartları içerisinde uygulama yer almakta ve değerlendirmeye tabi tutulmaktadır. Ulusal terminolojinin gelişimi ve uygulamanın genelleşmesi için Bakanlıkça 2222

no'lu telefon aktivasyon çağrı sisteminin kullanılması uygun görülmüş ve benimsenmiştir. Aynı numara Avrupa genelinde de kullanılmakta olup, Türkiye ilk uygulamaya geçiren ülkeler arasında yer almaktadır.

Bu çalışmanın amacı hastanemizdeki mavi kod uygulamalarının değerlendirilmesidir. Öncelikli amaç mavi kod çağrılarının nedenlerini, nerelerden çağrı yapıldığını ve mavi kod ekibi olay yerine ulaştığında yapılmakta olan müdahalenin niteliğini belirlemektir. Ayrıca mavi kod ekibinin müdahalesi sonrası mortalite ve taburculuk oranları da incelenmiştir.

YÖNTEM

Bu çalışmada hastanemizde girişimsel olmayan etik kurul onayı (karar no:2019/14-36) alındıktan sonra Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde aktif olarak uygulanmakta olan mavi kod sisteminde 12 Temmuz 2019- 12 Ocak 2021 tarihleri arasındaki 18 ay süresince mavi kod bildirim kayıtları tutularak prospektif olarak incelenmesi planlandı. Ancak tüm dünyada olduğu gibi, ülkemizde de 11 Mart 2020'de COVID-19 pandemisinin ilan edilmesi ve hastanemizde mavi kod işleyişinde pandemi koşullarına uygun değişikliklerin yapılması nedeniyle öngörülen vaka toplama süresi kısaltılarak Mart 2020'de sonlandırıldı. Burada kullanılan veriler pandemi öncesi mavi kod işleyişine aittir ve 12 Temmuz'dan sonraki 9 aylık bir dönemi kapsamaktadır.

Ekte Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'nden asistan doktor ve anestezi teknisyeni bulunmaktadır. Mavi kod müdahale ekibi her ay yeniden belirlenmektedir. Belirlenen ekipler dışında kliniğin her üyesi gerekli olması durumunda mavi kod ekibine dahil olmakta ve müdahaleye katkıda bulunmaktadır. Hastanemiz mavi kod sistemi 2222 dahili telefon numarası kodlanarak aktifleştirilmekte ve üç ayrı cihaza yansımaktadır. Kliniğimizde anestezi asistan doktoru ve anestezi teknisyenine çağrı aynı anda ulaşmaktadır. Anestezi asistanı, anestezi teknikeri ile çağrı yerine ulaşarak, gereken müdahaleyi yapar. Mavi kod dect telefonunu taşıyan kişiler mesai saatleri içinde Anestezi Yoğun Bakımda görevli olan ve mavi koddan sorumlu olduğunu önceden bilen asistan, nöbet şartlarında ise ameliyathanede nöbetçi olan kıdemli asistandır. Mavi kod çağrısı yapıldığı an, çağrıyı yapan klinik, kliniğin bulunduğu hastane katı ve dahili telefon numarası mavi kod dect telefonu ekranında görünür. Müdahale ekibi mümkün olan en kısa sürede anons alanına ulaşmak için yola çıkarken bir yandan çağrının geldiği numarayı geri arayarak çağrı gerektiren durumu öğrenmeye çalışır. Çağrının yapıldığı andan itibaren müdahale ekibinin çağrı alanına ulaşana kadar geçen süre olay yerine ulaşma süresi olarak kayıtlara geçer. Doktor ve teknisyenden oluşan mavi kod ekibi KPR yönetimini ele alır ve gerekli KPR müdahalesini algoritmalara uygun yapar. Hastanın primer doktor ve hemşiresinin olay anında ekipmanı hazır bulundurmaları ve çağrıyı başlattıkları an acil müdahale arabalarını, monitör ve defibrilatörü hasta başına getirmeleri beklenir.

Hastane servisi dışında hastane bahçesi, poliklinikler, görüntüleme merkezi ya da koridorlardan gelebilecek yatışı olmayan hastalar/hastanede bulunan kişiler için verilen mavi kodlar acil servis -paramedik ekiplerinin çağrı cihazlarına düşmektedir. Bu grup için gelen çağrılar bulgular bölümünde 'yatışı olmayanlar' olarak tanımlanmıştır. Acil paramedik ekipleri hastaya ilk müdahaleyi yapıp kardiyopulmoner arrest durumları ve gerek gördüklerinde anestezi doktorunu arayarak olay yerine çağırır. Bütün müdahale bittikten sonra anestezi doktoru veya paramedik tarafından mavi kod (KPR) kayıt formu doldurulur. Mavi kod (KPR) kayıt formunun bir kopyası hasta dosyasında diğer kopyası ise mavi kod ekibinde veya ekibin uygun gördüğü sekreterlikte toplanır.

Mavi kod Kayıt Formunda aşağıdaki başlıklar altındaki veriler kaydedilmektedir. Bu çalışmada bu kayıtlardan yararlanılmıştır.

Mavi kod Bilgilerinin Değerlendirilmesi

Çağrı Bilgileri; çağrı nedeni; Hastanın demografik verileri; KPR (MAVİ KOD) Ekibi gelmeden önce yapılan uygulamalar; KPR bilgileri; Mavi kod ekip bilgileri ve KPR (MAVİ KOD) Ekibi geldikten sonra yapılanlar; KPR sonlandırıldıktan sonra, spontan dolaşım geri dönüp dönmediği ve hasta ile ilgili son durum kaydedildi. Ayrıca yoğun bakım ve hastane yatış süresi değerlendirildi.

İSTATİKSEL ANALİZ

Araştırmada elde edilen verilerin istatistik incelemeleri, SPSS (Statistical Package For Social Sciences, Chicago, IL, USA) Veriler SPSS (Statistical Package for Social Science) 24.0 paket programı ile yapıldı. Sıklık gösteren veriler sayı (n) ve yüzde (%) ile gösterildi. İstatistik analizinde; sayımla elde edilen verilerin analizinde Ki Kare testi kullanıldı. Ölçümle elde edilen verilerin karşılaştırılmasında, 2 bağımsız grup karşılaştırılırken T testi, 3 ve üzeri grup karşılaştırılırken Anova F testi uygulandı. Ölçüm verileri nonparametrik özellikte ise bu testlerin nonparametrik karşılığı olan Mann-Whitney U ve Kruskal Wallis varyans analizi ile karşılaştırmalar yapıldı. Tüm karşılaştırmalarda istatistiksel anlamlılık değeri $p < 0.05$ alındı.

5. BULGULAR

Bu çalışmaya dahil edilen 127 çağrının 7'si (%5,5) yanlışlıkla yapılan çağrı, 120'si (%94,5) doğru yapılan çağrılar olarak değerlendirildi. Yanlışlıkla yapılan aramalar dışlandıktan sonra kalan 120 mavi kod çağrısının 23'ü (%19,2) kardiyak arrest, 13'ü (%10,8) solunum arresti, 17'si (%14,2) genel durumu kritikleşen hastada planlı endotrakeal entübasyon (ETT), 6'sı (%5) damar yolu açılması, 4'ü (%3,3)' mekanik ventilatör arızası nedeniyle verildiği belirlendi (**Tablo 1**). Mavi kod çağrılarının 60'ı (%50) ise yatışı olmayan hasta grubunda verilen ve paramedik ekibine yönlendirilen mavi kod çağrıları olarak değerlendirildi. Bu olgulardan 2'si kardiyak arrest olup, 1'i yanlış çağrı olarak

belirlendi. Kardiyak arrest olan hastalar için paramedik tarafından aranarak müdahaleye dahil edildi. Yatışı olmayan olgulardan kardiyak arrest olan 2 hasta, Anesteziyoloji ve Reanimasyon ekibinin müdahale ettiği kardiyak arrest olan hasta grubuna dahil edilerek incelenmiştir. Doğru mavi kod çağrısı olarak belirlenen 120 çağrıda, hastaların 63'ü kadın (%52,9), 56'si erkek (%47,1) olarak saptandı. Hastaların yaş ortalaması 60.00±18,63 yıl olarak belirlendi. Hastaların yaş dağılımları incelendiğinde en düşük yaş 15, en yüksek yaş ise 96 olarak belirlendi. İncelemeye alınan mavi kod çağrılarında kadınların yaş ortalaması 60.34±20,29 yıl, erkek olguların yaş ortalaması 59.60±16,75 yıl olarak belirlendi. Kadın ve erkek olgular arasında yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamadı (p=0,828). Yatışı olmayan olgular için verilen mavi kodlar incelendiğinde; 20 olgunun senkop, 15 olgunun presenkop, 12 olgunun göğüs ağrısı ile fenalaşma, 8 olgunun nöbet geçirdiği, 2 olgunun kendi seviyesinden düşme, 2 olgunun da yüksekten düşme sonrası kafasını çarpması nedeni ile mavi kod verildiği ve 1 çağrıda da çağrı verilen yere ulaşıldığında yanlış kod verildiği belirlendi. Yüksekten düşme sonrası mavi kod verilen 2 olgunun kardiyak arrest olduğu belirlendi. Yanlış verilen 1 kod dışlandıktan sonra hastaların 33'ü acil servisten poliklinik kontrol önerisi ile taburcu edilirken, 7'sine servis yatışı yapılarak tedavi edildi. Kardiyak arrest olan 1 hasta acil serviste eksitus olurken, diğer hasta SDGD sağlanarak yoğun bakıma transport edildi. Onyedisi (17) hasta ise acil serviste tedavi olmayı reddederek tedavi terk olarak belirlendi.

Tablo 1. Mavi kod verilme nedenleri

Çağrı nedeni	n (%)
Kardiyak arrest (Yatışı olmayan 2 olgu)	23 (%18,1)
Solunum arresti	13 (%10,2)
Kritik hastada planlı ETT	17 (%13,4)
Damar yolu	6 (%4,8)
Mekanik ventilatör ayarı	4 (%3,1)
Yatışı olmayan olgular (Kardiyak arrest ve yanlış kod dışlandıktan sonra)	57 (%44,9)
Yanlış kod	7 (%5,5)

Bu tabloya göre amacına uygun mavi kod çağrısı 36 olgu için (kardiyak arrest ve solunum arresti) yapılmıştır. Kritik hastada planlı entübasyon ve mekanik ventilatör ayarı, damar yolu açılması gibi durumlar için ayrı bir acil tıbbi ekip olmadığı için yine mavi kod çağrısı yapılmıştır.

Mavi kod ekibinin anons alanına ulaşma sürelerine bakıldığında ortalama ulaşma süresi 2,76±0,95 dakika idi. Gelen 127 mavi kod çağrısından 62 tanesine Anesteziyoloji ve Reanimasyon ekibi, 60 tanesine acil paramedik ekibi gitti.

Mavi kod verilen alanlar **Tablo 2**'de gösterilmiş ve çağrı yapılan servislerin oranları belirtilmiştir. Çağrıların 4'ü (%3,1) koroner, göğüs kalp damar veya dahiliye yoğun bakım ünitesi gibi mavi kod çağrısı yapılmaması gereken yerlerden olduğu ve bu kodların kardiyak arrest sırasında endotrakeal entübasyon yapılamayan hastalar için olduğu belirlendi.

Tablo 2. Mavi kod çağrısı yapılan yerler

Mavi kod verilen yer	n (%)
Yataklı Servisler (n:63 %49,7)	
Ortopedi	13 (%10,2)
Enfeksiyon Hastalıkları	9 (%7,1)
Hematoloji-Onkoloji	8 (%6,3)
Göğüs Hastalıkları	8 (%6,3)
Genel Cerrahi	7 (%5,5)
Beyin Cerrahisi	4 (%3,1)
Gastroenteroloji-Romatoloji	3 (%2,4)
Göz Hastalıkları	3 (%2,4)
Nöroloji	2 (%1,6)
Kadın Hastalıkları ve Doğum	2 (%1,6)
Kardiyovasküler Cerrahi	1 (%0,8)
Kulak Burun Boğaz	1 (%0,8)
Hemodiyaliz Ünitesi	1 (%0,8)
Kardiyoloji	1 (%0,8)
Yoğun bakım	4 (%3,1)
Yatışı olmayan olgular (n:60 %47,2)	
Poliklinikler	53(%41,7)
Hastane Bahçesi	7 (%5,5)

Mavi kod çağrısının zaman dağılımı **Tablo 3**'te gösterilmektedir. Hafta sonu gece çağrılarının hafta içi gece çağrılarından istatistiksel açıdan anlamlı olarak fazla olduğu belirlenmiştir ($p<0.001$).

Tablo 3. Mavi kod anonslarının hafta içi- hafta sonu mesai içi -mesai dışı dağılımı

	Hafta içi	Hafta sonu	Toplam
08:00-16:00	93 (%86,9)	9 (%45)	102 (%80,3)
16:00-08:00	14 (%13,1)	11 (%55) *	25 (%19,7)
Toplam	107 (%100)	20 (%100)	127 (%100)

KPR yapılan olguların SDGD oranları incelendiğinde gece-gündüz arasında istatistiksel anlamlılık bulunamamıştır. (**Tablo 4**)

Tablo 4. KPR sırasında SDGD oranları /sonuçları ile gece-gündüz ve hafta içi-sonu ilişkisi

	KPR Sonucu		
	SDGD n (%)	Ölüm n (%)	Toplam n (%)
Gece	5 (%38,5)	8 (%61,5)	13 (%100)
Gündüz	10 (%43,5)	13 (%56,5)	23 (%100)
Toplam	15 (%100)	21 (%100)	36 (%100)
Hafta içi	14 (%46,7)	16 (%53,3)	30 (%100)
Hafta sonu	1 (%16,7)	5 (%83,3)	6 (%100)
Toplam	15 (%41,7)	21 (58,3)	36 (%100)

KPR yapılan 36 olgudan 30'una (%83,3) hafta içi ve 6'sına (%16,7) hafta sonu KPR uygulanmıştır. KPR yapılan olguların KPR sonuçları incelendiğinde hafta içi-hafta sonu arasında istatistiksel anlamlılık bulunamamıştır ($p= 0.174$), (**Tablo 4**).

Kardiyopulmoner resüsitasyon uygulanan 20 erkek olguda spontan dolaşım sağlananlar 9 (%45), eksitus olarak değerlendirilen 11 (%55) olgu olmuştur. KPR yapılan 16 kadın olguda spontan dolaşım sağlananlar 6(%37,5), exitus olanlar 10 (%62,5) olgu olarak belirlendi. Erkek ve kadın olguların KPR sonuçları incelendiğinde istatistiksel anlamlılık bulunamamıştır ($p=0.650$).

Mavi kod çağrısı yapılan yataklı servisler ve yoğun bakımlardaki hastaların klinik durumları ve ek hastalıkları incelendiğinde, 40 (%71,4) hastada kardiyovasküler sistem hastalıklarının, 20 (%35,7) hastada renal sistem hastalıklarının, 19 (%33,9) hastada endokrin sistem hastalıklarının eşlik ettiği belirlenmiştir. Diğer ek hastalıklar başta kanserler olmak üzere, kas hastalıkları, romatolojik sistem bozuklukları, serebral palsi ve osteomyelitten oluşmaktaydı.

Kardiyopulmoner resüsitasyon sonuçları ile ilk ritim arasındaki ilişki Tablo 5'te sunulmuştur. Kardiyopulmoner resüsitasyon uygulanan olgularda ilk ritim değerlendirmesinde 33(%91,7) olguda şok uygulanmayan ritimler, 3 (%8,3) olguda şok uygulanan ritimler belirlenmiştir (**Tablo 5**). Değerlendirilen ilk ritim ile KPR sonucu arasında istatistiksel anlamlılık bulunamamıştır ($p=0.760$)

Tablo 5. KPR sonuçları ile ilk ritim arasındaki ilişki

	KPR Sonuçları		
	SDGD n (%)	Ölüm n (%)	Toplam n (%)
Şok uygulanan Ritimler	1 (%33,3)	2 (%66,7)	3 (%100)
Şok uygulanmayan Ritimler	14 (%42,4)	19 (%57,6)	33 (%100)
Toplam	15 (%41,7)	21 (%58,3)	36 (%100)

Spontan dolaşımı geri dönen olgular için KPR süresi incelendiğinde $18.20\pm 14,74$ dakika olarak belirlendi. Kardiyopulmoner resüsitasyon sonrası ölüm gerçekleşen olguların KPR süresi incelendiğinde ise $44.81\pm 8,39$ dakika olarak belirlendi. Spontan dolaşımı geri dönen olgular ile ölüm gerçekleşen olgular KPR süresi incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlılık bulunmuştur($p<0.001$).

Kardiyopulmoner resüsitasyon uygulanan olguların kardiyak arrest öncesi hastane yatış süreleri incelendiğinde SDGD sağlanan olguların ortalama $18.67\pm 11,23$ gün, KPR sonrası ölüm olarak değerlendirilen olguların ise ortalama $17.52\pm 14,85$ gün olarak belirlendi. Kardiyopulmoner resüsitasyon uygulanan olgular arasında hastane yatış süreleri açısından istatistiksel anlamlılık bulunamadı ($p=0,046$).

Kardiyopulmoner resüsitasyon yapılan grup 36 (%67,9) değerlendirildiğinde 4 (%11,2) hastanın taburcu olduğu belirlendi. Kardiyak arrest dışı nedenlerle mavi kod çağrısı yapılan ve KPR uygulanmayan acil/elektif entübasyon yapılan 17(%32) olgu değerlendirildiğinde 5(%29,5) olgunun hastaneden taburcu olduğu görüldü. Ölüm gerçekleşen olguların 8'i yoğun bakım takiplerinde, 4'ü ise yoğun bakımlarda yer mevcut olana kadar servis takiplerinde tekrar arrest oldular ve KPR sonucunda eksitus kabul edildiler. Bu olgular için tarafımıza tekrar mavi kod verilmedi. Kardiyopulmoner resüsitasyon uygulanan ve solunum arresti/genel durumu kritik endotrakeal entübasyon endikasyonu olan olgular karşılaştırıldığında taburculuk ve eksitus oranlarına bakıldığında istatistiksel bir anlamlılık belirlenemedi($p=0,442$) (**Tablo 6**).

Tablo 6. KPR gereksinimi olan ve olmayan olguların taburculuk ve eksitus oranları açısından karşılaştırılması

	Taburcu n (%)	Ölüm n (%)	Toplam n (%)
KPR yapılan olgular	4(%11,2)	32(%88,8)	36(%100)
Solunum arresti ve ETT endikasyonu	5(%29,5)	12(%70,5)	17(%100)
Toplam	9(%17)	44(%83)	53 (%100)

Kardiyak arrest nedeni ile KPR yapılan olgulardan 4 (%11,2)'sinin taburculuk sırasında GKS skorları 14±0,5, 6 ay sonraki SPS değerleri de 1.25±0,5 olarak değerlendirildi. Solunum arresti nedeni ile entübe edilen ve elektif entübasyon yapılan olguların 5 (%29,5)'ü (**Tablo 6**) taburcu edilirken GKS skorları 15, SPS skorları 1 olarak belirlendi.

TARTIŞMA

Bu çalışmada 9 aylık bir dönemde hastane içi mavi kod çağrılarının durumu incelenmiştir. Verilen mavi kodların 23'ü (%19,2) kardiyak arrest, 13'ü (%10,8) solunum arresti, olarak mavi kod arama kriterlerine tam uygun olarak saptanmıştır. Diğer çağrılar ise acil tıbbi ekip çağırma endikasyonu olan kritik hastanın elektif entübasyonu, damar yolu açılması ve mekanik ventilatör ayarı gibi 'mavi kod' çağrılarıdır. Buna rağmen mavi kod ekibinin anons alanına ulaşma süresi ortalama 2.76±0,95 dakika olarak saptanmıştır.

Hastane içi kardiyak arrest insidansı son yıllarda yapılan bazı çalışmalarda şu şekilde bildirilmiştir; Amerika'da 2008-2017 yılları arasında yılda 292.000 ya da 1000 hasta yatışının 9-10'da kardiyak arrest (7,8) Birleşik Krallık 'da 2011-2013 yılında, her 1.000 hasta yatışının 3,6' sında kardiyak arrest olduğu açıklanmıştır (9). Bizim hastanemizde ise çalışmayı kapsayan 9 aylık süreçte toplam 58.875 hasta yatışı gerçekleşmiş ve mavi kod verilen kardiyak arrestlere göre hesaplandığında 1.000 hastada 0,57 gibi bir oran elde edilmektedir. Ancak hastanemizde mavi kod çağırısı yapılmayan kardiyak arrest sayısı bilinmemektedir. Yine de bunun bir diğer nedeninin de çalışma süresinin kısa olması ve kayıt tutmaktaki yetersizliğin olabileceği düşünülmektedir.

Türkiye genelinde çeşitli kurum hastanelerinden 180 kişinin katıldığı bir anket çalışmasından elde edilen bilgiler ışığında hastanelerin %97,6'sında hastane içi kardiyak arrestler için mavi kod (2222) sistemi mevcuttur. Ancak bu sistemin %71,9 oranında aktiflendiği belirlenmiştir (10). Ülkemizde yapılan başka bir çalışmanın sonucuna göre hem kardiyak arrest gelişmesi hem

genel durumda ani kötüleşme halinde en yakın telefonda "2222" numarası arandığı ve bu arada çağrı ve arama yapılan yerin bilgisi tüm ekip üyelerinin de çağrı cihazlarına iletilindiği bildirilmiştir (11).

Mavi kod uygulamalarının araştırıldığı birçok çalışmada mavi kod çağrılarının büyük çoğunluğunu arrest dışı çağrılar oluşturduğu saptanmış olup, bu bulgu benzeri diğer çalışma sonuçları ile paralellik göstermektedir (11,12). Arrest dışı çağrılarının büyük çoğunluğunu yanlış çağrılar oluşturmaktadır. Acil müdahale ekiplerinin etkinliğinin değerlendirildiği bir çalışmada çağrılarının sadece %30'unun gerçek arrest çağırısı olduğu ve mavi kod kriterlerini sağladığı görülmüştür (12). Çalışmamızda yanlış kodlar dışlandıktan sonra verilen mavi kodların %19,2'sinin kardiyak arrest ve %10,8'inin solunum arresti olup mavi kod aktivasyonu gerektirecek gerçek acil durumların yaklaşık %30 oran ile literatürle uyumlu olduğu görülmüştür.

Mavi kod araması ile olay yerine ulaşma arasında geçen süre önemlidir. Cooper'ın (13) bu alanda yaptığı çalışmada, 3 dakikadan önce resüsitasyonu başlayan hastalara ait başarı oranı %44,5 olarak bulunmuş, 3 dakikayı geçen sürelerde ise bu oran %19,5'e düşmüştür.

Türkiye'de mevcut mavi kod sisteminin işleyişi ile ilgili kendi kurumlarında yapılan pratik uygulamalar ile ilgili bilgi ve düşüncelerini sorgulayan bir anket çalışmasına katılan katılımcıların %63'ü, ekibin olay yerine ulaşma süresini yaklaşık 24 dk., %11'i 4-6 dk., %18'i ise 1 dk olarak belirttiği ortaya çıkarılmıştır (10). Murat ve ark. (14) Malatya Devlet Hastanesinde 2 yıl süresince tüm mavi kod çağrılarının sonuçlarını bildirdikleri çalışmalarında, toplam 180 hastayı değerlendirmişlerdir. Ekibin hastaya ortalama ulaştığı zaman 2.72 dk. olarak bildirilmiştir. Ülkemizde bir başka üniversite hastanesinde bildirilen 196 mavi kod çağırısının olay yerine ulaşma süresi ortalama 1.61±1.72 dk. olarak bildirilmiştir. Bizim mavi kod çağrılarımız incelendiğinde olay yerine ortalama ulaşma süresi 2.76±0,95 dk olarak bulunmuş ve literatürdeki bildirilen süreler ile benzer olduğu görülmüştür. Hastanemizde farklı alanlara bakan iki ekip olması, yatan hasta servislerinin anestezi ekibinin bulunduğu binada olması önemli bir etkidir. Ayrıca mavi kod çağırısına gidilirken çağrı yapılan telefona geri arama yapılarak gidilecek yerin tam olarak öğrenilmesi de zaman kazandırmaktadır.

Schultz ve arkadaşlarının çalışmasında hastane içi arrest vakalarında kötü prognoz kriteri KPR süresinin 10 dakikayı geçmesi yanı sıra, yaşın 60'ın üzerinde olması ve eşlik eden hastalıklar olarak pnömoni, sepsis, böbrek yetersizliği ve kalp hastalığı bulunması gösterilmiştir (15). Amerika Kalp Derneği (*American Heart Association's Get With The Guidelines-Resuscitation-GWTG-R*) kayıtlarından elde edilen verilere göre, Amerika Birleşik Devletleri'nde hastane içi kardiyak arrest olan hastaların ortalama yaşı 66'dır, %58'i erkek ve ilk ritim çoğunlukla (%81) şok uygulanmayan ritim (asistoli veya nabızsız elektriksel aktivite) olduğu bildirilmiştir (8,16,17). Bizim

çalışmamızda hastane içi kardiyak arrest olan hastaların ortalama yaşı $60.00 \pm 18,63$ yıl idi. Hastaların %52,9'u kadın, %47,1'i erkek idi. Literatürde erkek cinsiyet, daha düşük hayatta kalma oranlarıyla ilişkilendirilmiştir^{18,19,20}. 2021 yılında yapılan yakın tarihli bir çalışmada 5306 hastane içi kardiyak arrest olgusunda cinsiyet ile hayatta kalma oranı arasında farklılık olmadığı ancak yaş arttıkça hayatta kalma oranında azalma olduğu ve ileri yaşın sağkalımda kötü prognostik faktör olduğu bildirilmiştir²¹. Bizim çalışmamızda da SDGD ile cinsiyet arasında bir ilişki bulunmamıştır. Hastane içi kardiyak arrestleri değerlendiren bir çalışmada 23,554 kardiyak arrestin yaş ortalaması 74 ve erkeklerin oranı %57,2 olarak bildirilmiştir.

Yaşın artması ile hayatta kalma oranında azalma daha önce yapılan birçok çalışmada gösterilmiştir⁽¹⁸⁾. İki farklı çalışma 80 yaşın üzerindeki hastalarda genç olanlara göre anlamlı derecede daha düşük sağkalım bulunmuş; 90 yaşından büyük hiçbir hastanın hayatta kalmadığı bildirilmiştir^(22,23). Bizim çalışmamızda da en yüksek yaşın 96 olduğu tespit edildi. Yetişkin ve çocuk hasta popülasyonunun karşılaştırıldığı bir çalışmada ise, çocuklarda kardiyak arrestin ardından hastaneden taburcu oluncaya kadar yetişkinlere göre önemli ölçüde daha yüksek hayatta kalma oranları bildirilmiştir⁽²⁴⁾.

Murat ve ark.⁽¹⁴⁾ çalışmalarında, mavi kod çağrısının en çok yapıldığı zaman diliminin 22-23 saatleri olduğunu tespit etmişlerdir. Mavi kodun uygulanması neticesinde hastaların %53'ü kaybedilmiş, %19'u ileri yaşam desteğine sevk edilmiş ve %28'inde genel durumda düzleme sağlanmış. Çalışmacılar bu çalışma sonuçlarına göre, mavi kod uygulamasının, hastanede yatan hastaların sonuçlarında anlamlı iyileşme ile ilişkili olduğunun altını çizerek, mavi kod'un hastane kalitesi, tıp etiği, yasal sorumluluk ve hasta güvenliği açısından isabetli ve vazgeçilmez bir standart yöntem olduğunu belirtmişlerdir. 2021 yılında yapılan yakın tarihli bir çalışmada, 5306 kardiyak arrest olgusunun %63,8 mesai saati içinde ve %36,2 mesai saati dışında olduğu bildirilmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı değilken; hafta sonu gece saatlerinde ise %64 kardiyak arrest oranı istatistiksel olarak anlamlı fazla olduğu belirlenmiştir⁽²¹⁾. Güncel bir çalışmada, 3422 kardiyak arrest olgusu incelenmiş ve kardiyak arrestlerin %76 oranında hafta içi meydana geldiğini bildirmiş ancak bu çalışmacıların yazılarında hafta içi ve sonu arasındaki farklılığı incelemedikleri tespit edilmiştir⁽²⁵⁾. Her iki çalışmada da kardiyak arrest sıklığının hafta sonu ve mesai saati içinde daha farklı olmasının sağkalımla ilişkisi bildirilmemiştir^(21,25). Bizim çalışmamızda mavi kod çağrılarının %86,9 gibi bir oranda hafta içi ve mesai saatlerinde olduğu bununla birlikte hafta sonu ise %55 oranında ve gece saatlerinde daha sık olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlarımıza göre hafta sonu gece çağrılarının hafta içi gece çağrılarından istatistiksel olarak anlamlı olmak üzere daha fazla olduğu belirlenmiştir. Spontan dolaşımın geri dönüşü gece olan kardiyak arrest olgularında gündüz olan olgularla karşılaştırıldığında daha az olduğu tespit edilmesine rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Hafta içi ve sonu

yapılan KPR uygulama sonuçlarının sağkalımla istatistiksel anlamlı ilişkisinin olmadığı görülmüştür.

Hastane içi kardiyak arrestlerde daha sık olarak ilk görülen ritim şok uygulanmayan ritim olduğu bilinmektedir^(9,18). Hastaneden taburcu olana kadar, hayatta kalma, şok uygulanmayan ritmi olan hastalarda sadece %10 iken ilk ritmi şok uygulanabilir olanlarda bu oran yaklaşık %50'dir^(8,9,25). Ne yazık ki, başlangıçta şok uygulanan ritim olan hastaların oranı sadece %20'dir^{8,9,25}. Stankovic ve ark.⁽²⁶⁾ yaptıkları, 2780 kardiyak arrest sonuçlarının analiz edildiği çalışmada, ilk ritmi şok uygulanabilir olan 639 hastada SDGD oranı %80, şok uygulanmayan ritmi olan 2783 hastada SDGD oranı %41 bulunmuştur. Hastane içi kardiyak arrest hastalarında, ilk şok uygulanan ritmin öngörücülerinin monitörize izlenen hastalarda tanıklı arrest ve spesifik kalp hastalıkları içerdiği; daha ileri yaş, kadın cinsiyet ve spesifik kardiyovasküler olmayan hastalıkların ise başlangıçta şok uygulanmayan ritmin öngörücülerini olduğu tespit edilmiştir.

İlk ritmin şok uygulanabilir ritim olması ile SDGD olması, 30. gün ve bir yıllık sağkalım ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğu belirtilmiştir⁽²⁵⁾. Bir başka çalışmada; kardiyak arrestte ilk ritmin asistoli ve NEA olması karşılaştırıldığında, ilk ritim eğer NEA ise, daha yüksek SDGD ile ilişkilendirilmiş, ancak 30. gün ve bir yıl gibi uzun süreli sağkalım üzerinde fark olmadığı açıklanmıştır⁽²⁶⁾. Aynı çalışmada ilk ritim ile ek hastalıklar arasında ilişki değerlendirilmiş ve komorbiditelerin çoğu ile ilk kardiyak arrest ritmi arasında bir ilişki olmadığı bildirilmiştir. Pulmoner hastalık, obezite ve gastrointestinal kanser ilk asistoli ile ilişkili olduğu ancak atriyal fibrilasyon/flutter dışındaki iskemik kalp hastalığı ve kardiyak aritmilerin ise NEA ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

Bizim çalışmamızda KPR uygulanan olgularda ilk ritim değerlendirmesinde 33 (%91,7) olguda şok uygulanmayan ritimler, 3 (%8,3) olguda şok uygulanan ritimler belirlenmiştir. İlk ritim olarak şok uygulanan ritim olan olguların %33'te SDGD tespit edildi. İlk ritim olarak şok uygulanmayan ritim olarak değerlendirilen olguların %42,4'te SDGD görüldü ve %57,6 olguda ise KPR eksitus ile sonuçlandı. Değerlendirilen ilk ritim ile SDGD arasında istatistiksel anlamlılık bulunmadı. Şok uygulanabilir ritmin oranının azlığı mavi kod aktivasyonlarının geç kalındığını ya da ritim tanıma becerilerinin yetersiz olduğunu düşündürdü. Kardiyopulmoner resüsitasyon uygulanan 36 olgu KPR sonucuna göre ek hastalıklar açısından değerlendirildiğinde; spontan dolaşımı geri dönen ve ölen olgular arasında ek hastalıklar açısından anlamlı istatistiksel fark belirlenemedi. Spontan dolaşımı geri dönen olgular ile ölüm gerçekleşen olgular KPR süresi incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlılık bulunmuştur.

Kardiyopulmoner resüsitasyon uygulanan hastalar ile kritik hastalık nedeni ile endotrakeal entübasyon endikasyonu olan olgular karşılaştırıldığında taburculuk ve ölüm oranlarına bakıldığında istatistiksel bir anlamlılık belirlenemedi. Bu sonuç hastanemizde erken uyarı sisteminin olmaması ile ilişkili olabilir.

Ayrıca durumu kötüleşen hastalara yaklaşımın servise göre değişebilmesi de ilişkili diğer bir neden olabilir.

Servislerdeki hemşire gözlem formlarında kalp atım hızı, kan basıncı, solunum sayısı, vücut sıcaklığı gibi erken uyarı sistemleri için kullanılan parametreler takip edilmektedir. Ancak hangi serviste hangi durumda ve ne sıklıkta doktora haber verildiği konusunda elimizde kayıtlı bir veri bulunmamaktadır. Ayrıca çalışmamızda KPR uygulanan hasta sayımızın bu konuda daha ayrıntılı yorum yapılması için yeterli olmadığı düşünüldü.

Fernando ve ark⁽¹⁸⁾ hastane içi kardiyak arrestlerde prognostik faktörleri inceledikleri bir metaanaliz sonucunda; KPR sonucu olarak genelde kısa süreli sağkalımın ele alındığını vurgulamışlardır. Ancak prognostik faktörler ile taburculuk veya uzun süreli sağkalımdaki ve nörolojik sonuç arasındaki ilişkiler bilinmemektedir. Derlenen bazı çalışmalarda nörolojik sonuçlar değerlendirilirken farklı ölçekler kullanılmış ve bu nedenle meta-analiz yapılamamıştır⁽¹⁸⁾. Başarılı KPR sonrası hastaların sonraki yaşamlarında SPS skorlarının 1-2 olması hedeflenmektedir. Bizim çalışmamızda KPR yapılan olgularda taburculuk sırasında GKS skorları ve 6 ay sonraki SPS skorlarına göre nörolojik durumlarının başarılı KPR olarak değerlendirilmesi mümkündür. Ancak olgu sayımızın az olması ve YB süreci takibi ile kayıt eksikleri nedeniyle KPR sonuçlarını etkileyebilecek mavi kod müdahalesi dışı uygulamalar konusunda yorum yapılamamaktadır.

Bu çalışmanın kısıtlı yönleri arasında, dahil edilen hasta sayısının az olmasını ve bu nedenle çapraz karşılaştırmaların her sonuç için yapılamamış olmasını sayabiliriz. Ayrıca spontan dolaşımı geri dönen olguların serviste veya yoğun bakımda izlendikleri süreçteki bilgiler, orada uygulanan tedavilerin yer almaması ve uzun dönem sağkalım ile ilgili verimizin olmaması da kısıtlılıklar arasındadır.

Sonuç olarak, çok etkenli niteliğinden dolayı tıbbi acil sistemlerinden biri olan mavi kod uygulamalarının hasta sonuçları üzerindeki etkilerini incelemek değişen çok sayıda etkenlere bağlı olduğu için zordur. Hızlı müdahale ekipleriyle ilgili pek çok çalışmada en çok odaklanılan konu, hastanın durumunu bozma potansiyeline sahip olan ve kardiyak arreste neden olabilecek durumların erken fark edilip tedavi edilmesi ile hastane ölümlerinin azaltılmasına yönelik alınması gereken önlemler olmuştur. Hastanelerde mavi kod ekiplerinin çağrı sistemlerinde ve olay yerine hızla ulaşması konularında ciddi gelişmeler sağlanmış olmakla birlikte, bu çağrılara gereksinimin azalması için erken uyarı sistemlerinin kullanılması, ayrı bir TAE ekibi oluşturulması, kritik hastaların takip ve bakımlarını iyileştirerek hastane ölümlerini azaltabilir. Hastane ölümlerinin azaltılması için ilgili kurum içi düzenli eğitimlerin verilmesi de ihmal edilmemelidir.

KAYNAKLAR

1. Chan PS, Krein SL, Tang F, Iwashyn TJ, Harrod M, Kennedy M. *Resuscitation practices associated with survival after in-hospital cardiac arrest*. JAMA. 2016; 1(2):189-197.
2. Birbiçer H, Keleş GT. Erişkin Kardiyopulmoner Resüsitasyonda Güncel Yaklaşımlar. 2018; 147.
3. Bradley SM, Liu W, Chan PS, Girota S. Duration of resuscitation efforts for in-hospital cardiac arrest by predicted outcomes: Insights from Get With The Guidelines Resuscitation. 2017; 113-134.
4. http://tr.wikipedia.org/wiki/hastane_acil_kod_sistemleri, Erişim Tarihi: 09.08.2012.
5. Canural R, Gökalp N, Yıldırım K, Şahin M, Korkmaz A, Şahin N, Sağlık Hizmetlerinde Hasta Güvenliği: Mavi kod Uygulaması Uluslararası Sağlıkta Performans ve Kalite Kongresi Bildirileri Kitabı. Sağlık Bakanlığı, Ankara, 2009;772(2):525-40.
6. Hasta ve Çalışan Güvenliğinin Sağlanmasına Dair Yönetmelik, Sağlık Bakanlığı. *resmi gazete* 27897, 2011.
7. Holmberg M, Ross C, Chan SP, Duval-Arnould J, Grossestreuer AV, Yankama T, et al. Incidence of adult in-hospital cardiac arrest in the United States. Abstract presented at: American Heart Association Resuscitation Science Symposium. *Am. Hear. Assoc. Resuscitation Science Symp.* 2018;138: A23
8. Nolan JP, Soar J, Smith GB, Gwinnutt C, Parrott F, Power S, Rowan K. Incidence and outcome of in-hospital cardiac arrest in the United Kingdom National Cardiac Arrest Audit. *Resuscitation.* 2014; 85, 987–992.
9. Andersen LW, Holmberg, MJ, Berg KM, Donnino MWD, Granfeldt A, In-Hospital Cardiac Arrest: A Review. *JAMA* 2019; 321, 1200–1210.
10. Tezcan-Keleş G, Özbilgin Ş, Uğur L, Birbiçer H, Akın Ş, Kuvaki-Balkan B, et al. Evaluation of Cardiopulmonary Resuscitation Conditions in Turkey: Current Status of Code Blue. *Turk J Anaesthesiol Reanim.* 2021;49, 30–36.
11. Topel A, İskit AT, Hacettepe Üniversitesi Sıhhiye Yerleşkesinde Kardiyopulmoner Arreste Yönelik Oluşturulan Mavi kod Uygulamasının Süreç ve Sonuçlarının Değerlendirilmesi. Epidemiyoloji Programı. Yüksek lisans tezi. 2016.
12. Hillman K, Chen J, Cretikos M, Bellomo R, Brown D, Doig G, et al. Introduction of the medical emergency team (MET) system: a cluster-randomised controlled trial. *Lancet.* 2005; 365(9477), 2091-2097.
13. Cooper SCJ. Predicting survival, in-hospital cardiac arrests: resuscitation survival variables and training effectiveness. *Resuscitation.* 1997; 35, 17–22.
14. Murat E, Toprak S, Doğan DB, Mordoğan F. Hasta Güvenliğinde Mavi kod Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi. *Med. Sci.* 2014; 3(1):1002-12.
15. Schultz SC, Cullinane DC, Pasquale MD, Magnant C, Predicting in-hospital mortality during cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation.* 1996; 33:1317
16. Perman SM, Stanton E, Soar J, Berg RA, Donnino MW,

- Mikkelsen EM, et all. Location of in hospital cardiac arrest in the United States: variability in event rate and outcomes. *American Heart Association Resuscitation*. 2016; 5(10): e003638.
17. Benjamin EJ, Virani SS, Callaway CW, Chamberlein AM, Chang AR, Cheng, S. et all. Heart Disease and Stroke Statistics 2018 Update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2018;137, e67–e492.
 18. Fernando SM, Tran A, Cheng W, Rochweg B, Taljaard M, Vaillancourt C. et all. Pre-arrest and intra-arrest prognostic factors associated with survival after in-hospital cardiac arrest: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2019; 367.
 19. Ayanian J. Heart disease in black and white. *N Engl J Med*. 1993; 329:656–658.
 20. Sandroni C, Nolan J, Cavallaro F, Antonelli M. In-hospital cardiac arrest: Incidence, prognosis and possible measures to improve survival. *Intensive Care Medicine* 2007, 237–245.
 21. Wang M, Huang W, Yen DH, Yeh E, Wu S, Liao H. The Potential Risk Factors for Mortality in Patients After In-Hospital Cardiac Arrest: A Multicenter Study. *Front. Cardiovasc. Med*. 2021; 8:630102
 22. Schwenzer KJ, Smith WT, Durbin CJ. Selective application of cardiopulmonary resuscitation improves survival rates. *Anesth. Analg*. 1993;76, 478–484.
 23. Paniagua D, Lopez-Jimenez F, Lon-Dono JC, Mangione CM, Fleischmann K, Lamas G. Outcome and cost-effectiveness of cardiopulmonary resuscitation after in-hospital cardiac arrest in octogenarians. *Cardiology*. 2002; (1):6-11
 24. Nadkarni VM, Larkin GL, Peberdy MA, Carey SM, Kaye W, Mancini M, et all. First documented rhythm and clinical outcome from in-hospital cardiac arrest among children and adults. *JAMA*. 2006; 295, 50–57.
 25. Stankovica N, Høybye M, Holmberga MJ, Lauridsena GK., Andersen WL. Factors associated with shockable versus non-shockable rhythms in patients with in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2021; 158:166-174.
 26. Høybye M, Stankovica N, Lauridsena KG, Holmberga MJ, Andersen WL, Granfeldt A. Pulseless electrical activity vs. asystole in adult in-hospital cardiac arrest: Predictors and outcomes. *Resuscitation*. 2021;165:50-57.

Sorumlu Yazar:

Neslihan TÜTÜNCÜ KILIÇ
İzmir, Türkiye
neslihanutuncu08@gmail.com

EVALUATION OF CODE BLUE AT DOKUZ EYLÜL UNIVERSITY, MEDICAL FACULTY HOSPITAL

Neslihan TÜTÜNCÜ KILIÇ¹, Bahar KUVAKI¹, Şule ÖZBİLGİN¹, Mert İNCESU¹

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

ORCID ID of the author: N.T.K. 0000-0002-7797-1871; B.K. 0000-0002-5160-0634; Ş.Ö. 0000-0002-2940-8988; M.İ. 0000-0001-8110-1353

Summary

Code blue is a code system that aims to increase the success of Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) with rapid and effective intervention in in-hospital cardiopulmonary arrests all over the world. Each hospital has to create a Code Blue operation suitable for its own facilities.

Aim

In this study, it was aimed to investigate the Code Blue applications, the reasons for the call, the quality of the intervention and the mortality rates in Dokuz Eylül University Hospital (DEÜTF).

Materials and Methods

Code Blue calls within nine months (July 2019 - March 2020) after ethics committee approval were prospectively examined. Demographic data, diagnosis, comorbidities, length of stay in the ward and, if cardiopulmonary arrest developed, characteristics related to CPR applications were recorded. Code Blue registration form was filled after the intervention and the data were analysed statistically.

Of the 127 calls included in the study, 7 of them were false calls, and 60 were calls made in the non-hospitalized patient group and directed to the paramedic team. Code Blue calls were made due to cardiac arrest in 23, respiratory arrest in 13, and endotracheal intubation in 17 patients with critical general condition. Two of these were from non-hospitalized cases.

The mean time to reach the place where the call came from was 2.76±0.95 minutes. It was determined that 63 of the 67 Code Blue calls directed to the anaesthesia team were made from inpatient services and 4 from intensive care units. In the initial rhythm evaluation of the patients who underwent cardiopulmonary resuscitation, rhythms that were not shocked in 33 cases and shocked rhythms in 3 cases were determined. Spontaneous circulation was restored in 15 (41.7%) of the patients who underwent CPR, while death occurred in 21 (58.3%) cases.

Discussion and Results

It is seen that approximately one third of the Code Blue calls are those that comply with the Code Blue definition, while the others are “urgent” medical help calls for patients whose general condition deteriorates. This result is expected when there are no separate teams for cardiac arrests and other medical emergencies. Therefore, it may be considered to form separate teams.

In our hospital, it is necessary to detect and prevent situations that may cause cardiac arrests at an early stage and to provide regular in-house trainings for this purpose.

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

Introduction

The incidence of in-hospital cardiac arrest is approximately 200,000 per year, and survival after cardiac arrest ranges from 11% to 35%.^(1,2) It is stated that this significant difference between the rates may be due to the practices that may vary from hospital to hospital, and it is suggested that studies should be increased in order to obtain scientific data to increase survival rates after in-hospital cardiac arrest.⁽³⁾ Cardiopulmonary resuscitation (CPR) is defined as maintaining the airway patency and supporting the respiratory and circulatory system of a patient whose respiratory and circulatory system has stopped for any reason.

Code Blue system has been created for emergency cardiac arrest events that can be foreseen or unpredictable in big hospitals all over the world and in Turkey. The application was first started in July 2000 in Southern California, United States (USA) and is the only code in which the colour blue is used in international colour code applications.⁽⁴⁾ Its widespread use in our country has started with service quality standards since 2008 (www.kalite.saglik.gov.tr).⁽⁵⁾

According to an official notification by the Ministry of Health in 2009 and the Patient and Employee Safety Regulation published in 2011, it has been made compulsory to be applied in hospitals.⁽⁶⁾ In addition, within the scope of the Ministry of Health's Health

Performance and Quality Directive dated 2011 and numbered 9489, the application is included in the Hospital Service Quality Standards and is evaluated. For the development of the national terminology and the generalization of the application, the use of the phone activation call system numbered 2222 was approved and adopted by the Ministry. The same number is also used throughout Europe, and Turkey is among the first countries to implement it.

The aim of this study is to evaluate the blue Code Blue applications in our hospital. The primary aim is to determine the reasons for the Code Blue calls, where the calls were made and the nature of the intervention when the Code Blue team arrived at the scene. In addition, mortality and discharge rates after the intervention of the Code Blue team were also examined.

Method

In this study, Code Blue notification records were kept for 18 months between 12 July 2019 and 12 January 2021 in the Code Blue system, which is actively applied in Dokuz Eylül University Medical Faculty Hospital, after the approval of the non-interventional ethics committee (decision no: 2019/14-36) was obtained in our hospital. It was planned to be investigated prospectively.

However, due to the declaration of the COVID-19 pandemic on March 11, 2020 in our country, as in the whole world, and the changes in the blue Code Blue operation in our hospital in line with the pandemic conditions, the anticipated case collection period was shortened and ended in March 2020. The data used here belong to the Code Blue operation before the pandemic and covers a period of 9 months after July 12.

The team includes an assistant doctor and anaesthesia technician from the Anaesthesiology and Reanimation Clinic. The Code Blue response team is re-determined every month. Apart from the designated teams, every member of the clinic is included in the code blue team and contributes to the intervention, if necessary.

The blue Code Blue system of our hospital is activated by coding the 2222 internal phone number and is reflected on three separate devices. In our clinic, the call reaches the anaesthesia resident doctor and the anaesthesia technician at the same time. Anaesthesia resident reaches the call place with the anaesthesia technician and makes the necessary intervention. People who carry the dect phone of the Code Blue are the assistants who work in the Anaesthesia Intensive Care during working hours and know beforehand that he is responsible for the Code Blue, and the senior resident who is on duty in the operating room during the shift hours. As soon as the Code Blue call is made, the calling clinic, the hospital floor where the clinic is located and the extension phone number appear on the blue code dect phone screen. While the response team sets out to reach the announcement area as soon as possible, they try to find out the situation that requires a call by calling back the number

from which the call came. The time from the moment the call is made until the response team reaches the call area is recorded as the time to reach the scene. The blue code team consisting of doctors and technicians handles CPR management and makes the necessary CPR intervention in accordance with the algorithms. The primary doctor and nurse of the patient are expected to have the equipment ready at the time of the incident and to bring the emergency carts, monitor and defibrillator to the patient when they initiate the call. Code Blue calls given for non-hospitalized patients/people who may be in or around the hospital gardens, at the clinics, imaging centres or corridors outside the hospital service fall on the call devices of the emergency service-paramedic teams. Incoming calls for this group were defined as 'outpatients' in the findings section. Emergency paramedic teams make the first intervention to the patient and call the anaesthesiologist to the scene in case of cardiopulmonary arrest. Code Blue (CPR) registration form is filled by the anaesthesiologist or paramedic after all the intervention is completed. One copy of the Code Blue (CPR) registration form is collected in the patient file and the other copy is collected in the Code Blue team or the secretariat deemed appropriate by the team.

Data under the following headings are recorded in the Code Blue Registration Form. These figures were used in this study.

Evaluation of Code Blue Information

Call Information; reason for call; demographic data of the patient; practices before the CPR (CODE BLUE) Team came; CPR information; Code Blue team information and what has been done after the CPR (CODE BLUE) Team arrives; what has been done after the end of CPR, whether spontaneous circulation was restored or not and the final status of the patient were recorded. In addition, the duration of intensive care and hospital stay were evaluated.

STATISTICAL ANALYSIS

Statistical analyses of the data obtained in the study were performed using SPSS (Statistical Package for Social Sciences, Chicago, IL, USA) Data package program SPSS (Statistical Package for Social Science) 24.0. Frequency data were shown as numbers (n) and percentage (%). In statistical analysis; Chi-square test was used in the analysis of the data obtained by counting.

5. RESULTS

Of the 127 calls included in this study, 7 (5.5%) were considered as false calls and 120 (94.5%) were considered correct calls.

After excluding accidental calls, 23 (19.2%) of the remaining 120 Code Blue calls were cardiac arrest, 13 (10.8%) respiratory arrest, 17 (14.2%) planned endotracheal intubation in the patient whose general condition became critical. (ETT), 6 (5%) were given due to vascular access and 4 (3.3%) due to mechanical

ventilator adjustment (**Table 1**). Sixty, 60 (50%) of the Code Blue code calls were evaluated as calls given for the non-hospitalized patient group and were directed to the paramedics. Two of these cases were cardiac arrest and 1 was determined as a false call. For patients with cardiac arrest, we were called by the paramedic and included in the intervention. Two patients with cardiac arrest, who were not hospitalized, were included in the group of patients with cardiac arrest in which the Anaesthesiology and Reanimation team intervened. Out of 120 calls identified as correct Code Blue calls, 63 (52.9%) of the patients were female and 56 (47.1%) were male. The mean age of the patients was determined as 60.00±18.63 years. When the age distribution of the patients was examined, the lowest age was 15 and the highest was 96. The mean age of the females in the Code Blue calls which was included in the study was 60.34±20.29 years, and the average age of the male cases was 59.60±16. There was no statistically significant difference between male and female cases in terms of mean age (p=0.828). When the blue Code Blue made cases without hospitalization are examined; Code Blue was given in 20 cases because of syncope, 15 cases with presyncope, 12 cases with chest pain, worsening with chest pain, 8 cases with seizures, 2 cases falling from their level, 2 cases hitting their head after falling from a height, and 1 call was a false Code Blue call. It was determined that 2 Code Blue cases who fell from height had cardiac arrest. After excluding 1 false Code Blue, 33 of the patients were discharged from the emergency department with the recommendation of outpatient control, and 7 were treated by hospitalization. While one patient with cardiac arrest died in the emergency room, the other patient was transported to the intensive care unit by providing Return of Spontaneous Circulation (ROSC).

On the other hand, 17 patients refused to be treated in the emergency department and the treatment was seized.

Table 1. Reasons To Make Code Blue Calls

Call Reason	n (%)
Cardiac arrest (2 cases without hospitalization)	23 (%18,1)
Respiratory arrest	13 (%10,2)
Planned ETT in the critically ill	17 (%13,4)
Vascular access	6 (%4,8)
Mechanical ventilator setting	4 (%3,1)
Cases without hospitalization (After cardiac arrest and false code rule out)	57 (%44,9)
False code	7 (%5,5)

According to this table, the appropriate Code Blue call was made for 36 cases (cardiac arrest and respiratory arrest). Since there is no separate emergency medical team for cases such as planned intubation, mechanical ventilator adjustment, and vascular access in critically ill patients, Code Blue call was made again.

Considering the time it took to reach the announcement area of the Code Blue team, the mean time to reach was 2.76±0.95 minutes. Out of the 127 Code Blue calls, to the 62 of them Anaesthesiology and Reanimation team went, and to the 60 of them emergency paramedic team went. The areas with the Code Blue are shown in **Table 2**, and the rates of the services called are indicated. It was determined that 4 of the calls (3.1%) were from places where Code Blue should not be called, such as coronary, thoracic, cardiovascular or internal medicine intensive care unit, and these codes were for patients who could not undergo endotracheal intubation during cardiac arrest.

Table 2. Code Blue Call Places

Code Blue location	n (%)
Inpatient Services (n:63 %49,7)	
Orthopedics	13 (%10,2)
Infectious Diseases	9 (%7,1)
Hematology-Oncology	8 (%6,3)
Pulmonology	8 (%6,3)
General Surgery	7 (%5,5)
Neurosurgery	4 (%3,1)
Gastroenterology-Rheumatology	3 (%2,4)
Eye diseases	3 (%2,4)
Neurology	2 (%1,6)
Gynecology and Obstetrics	2 (%1,6)
Cardiovascular Surgery	1 (%0,8)
Ear, nose, and throat	1 (%0,8)
Hemodialysis Unit	1 (%0,8)
Cardiology	1 (%0,8)
Intensive care	4 (%3,1)
Cases without hospitalization (n:60 %47,2)	
Polyclinics	53(%41,7)
Hospital Garden	7 (%5,5)

The time distribution of the Code Blue call is shown in **Table 3**. It was determined that weekend night calls were statistically significantly higher than weekday night calls ($p<0.001$).

Table 3. Distribution of Code Blue announcements during weekdays and weekends during working and shift hours

	Weekday	Weekend	Total
08:00-16:00	93 (%86,9)	9 (%45)	102 (%80,3)
16:00-08:00	14 (%13,1)	11 (%55) *	25 (%19,7)
Total	107 (%100)	20 (%100)	127 (%100)

No statistically significant difference was found between day and night when the ROSC ratios of the patients who underwent CPR were examined.

Table 4. Characteristics of day-night and weekday-weekends with ROSC rates/results during CPR.

	CPR Result		
	ROSC n (%)	Death n (%)	Total n (%)
Night	5 (%38,5)	8 (%61,5)	13 (%100)
Daytime	10 (%43,5)	13 (%56,5)	23(%100)
Total	15 (%100)	21 (%100)	36 (%100)
Weekday	14 (%46,7)	16 (%53,3)	30 (%100)
Weekend	1 (%16,7)	5 (%83,3)	6 (%100)
Total	15 (%41,7)	21 (58,3)	36 (%100)

Of the 36 patients who underwent CPR, 30 (83.3%) underwent weekday CPR and 6 (16.7%) had weekend CPR. When the results of the patients who underwent CPR were examined, no statistical significance was found between weekdays and weekends ($p= 0.174$), (**Table 4**). Of the 20 male patients who underwent cardiopulmonary resuscitation, 9 (45%) had spontaneous circulation, and 11 (55%) were considered to be exitus. Among 16 female patients who underwent CPR, 6 (37.5%) patients with spontaneous circulation and 10 (62.5%) patients who died were determined. When the CPR results of male and female subjects were examined, no statistical significance was found ($p=0.650$).

When the clinical conditions and additional diseases of the patients in the inpatient services and intensive care units to which the Code Blue was called were examined, it was observed that

cardiovascular system diseases in 40 (71.4%) patients, renal system diseases in 20 (35.7%) patients, endocrine diseases in 19 (33.9%) patients were found to accompany. Other additional diseases consisted of cancers, muscle diseases, rheumatological system disorders, cerebral palsy and osteomyelitis.

The relation between cardiopulmonary resuscitation results and the first rhythm is presented in **Table 5**. In the first rhythm evaluation of the patients who underwent cardiopulmonary resuscitation, rhythms that were not applied shock were determined in 33 (91.7%) cases, and rhythms in which shock was applied in 3 (8.3%) cases (**Table 5**). No statistical significance was found between the first rhythm evaluated and the result of CPR ($p=0.760$)

Table 5. Characteristics of CPR results and first rhythm

	CPR Results		
	ROSC n (%)	Death n (%)	Total n (%)
Shocked Rhythms	1 (%33,3)	2 (%66,7)	3 (%100)
Non-shocked Rhythms	14 (%42,4)	19 (%57,6)	33 (%100)
Total	15 (%41,7)	21 (%58,3)	36 (%100)

When the CPR time was examined for the cases whose spontaneous circulation returned, it was determined as 18.20 ± 14.74 minutes. When the CPR time of the patients who died after cardiopulmonary resuscitation was examined, it was determined as 44.81 ± 8.39 minutes.

When the CPR duration of the cases whose spontaneous circulation returned and the cases with death were examined, statistical significance was found ($p<0.001$).

When the duration of hospitalization before cardiac arrest in the patients who underwent cardiopulmonary resuscitation was examined, it was determined that the mean duration of hospitalization was 18.67 ± 11.23 days in the patients with ROSC, and 17.52 ± 14.85 days in the patients who were reported as death after CPR. There was no statistically significant difference in terms of hospitalization time among the patients who underwent cardiopulmonary resuscitation ($p=0.046$).

When the group of 36 (67.9%) patients that underwent cardiopulmonary resuscitation was evaluated (67.9%) it was determined that 4 (11.2%) patients were discharged. When 17 (32%) patients who underwent emergency/elective intubation without CPR and had Code Blue call for non-cardiac arrest reasons were evaluated, it was seen that 5 (29.5%) patients were discharged from the hospital. Eight of the patients who died had arrest during the intensive care follow-ups, and 4 of them had re-arrest in the service follow-ups until a place was available in the

intensive care units, and they were recorded as 'dead' as a result of CPR. We received no more Code Blue calls for these cases. When the patients who underwent cardiopulmonary resuscitation and those with respiratory arrest/critical endotracheal intubation indication were compared, no statistical significance could be determined when the discharge and death rates were examined ($p=0.442$) (Table 6).

Table 6. Comparison of patients with and without CPR requirement in terms of discharge and death rates

	Discharge n (%)	Death n (%)	Total n (%)
CPR cases	4(11,2)	32(88,8)	36(100)
Respiratory arrest and ETT indication	5(29,5)	12(70,5)	17(100)
Total	9(17)	44(83)	53 (100)

In 4 (11.2%) patients who underwent CPR due to cardiac arrest, GCS scores at discharge were 14 ± 0.5 , and SPS values 6 months later were 1.25 ± 0.5 . While 5 (29.5%) of the patients who were intubated due to respiratory arrest and underwent elective intubation (Table 6) were discharged, their GCS scores were 15 and SPS scores were 1.

DISCUSSION

In this study, the status of in-hospital code blue calls over a 9-month period was examined. Of the given Code Blue calls, 23 (19.2%) were cardiac arrest, 13 (10.8%) were respiratory arrest. All these calls were found to be in full compliance with the Code Blue code search criteria. Other calls are 'Code Blue' calls, such as elective intubation of the critically ill patient, vascular access and mechanical ventilator adjustment, which are an indication to call an emergency medical team. Despite this, the mean time for the Code Blue team to reach the announcement area was 2.76 ± 0.95 minutes.

The incidence of in-hospital cardiac arrest has been reported as follows in some studies conducted in recent years; between 2008 and 2017 in the USA, 292,000 or 9-10 out of 1000 hospitalizations per year had cardiac arrest.^(7,8) In the United Kingdom in 2011-2013, cardiac arrest was reported 3.6 out of 1000 admissions.⁽⁹⁾ In our hospital, a total of 58,875 hospitalizations were made during the 9-month period of the study, and when it is calculated according to the cardiac arrests which called for the Code Blue, a rate of 0.57 per 1000 patients is obtained. However, in our hospital, the number of cardiac arrests without a Code Blue call is unknown. Yet, it is thought that the reason for this could

be the short length of the study and the inadequacy in keeping records.

In the light of the information obtained from a survey study with the participation of 180 people from various institution hospitals throughout Turkey, 97.6% of the hospitals have the Code Blue (2222) system for in-hospital cardiac arrests.

However, it was determined that this system was activated at a rate of 71.9%.⁽¹⁰⁾ According to the results of another study conducted in our country, it was reported that in case of cardiac arrest and sudden deterioration in general condition, "2222" was dialled from the nearest phone available, and in the meantime, the information of the call and the place where the call was made was conveyed to the pagers of all the Code Blue team members.⁽¹¹⁾

In many studies investigating Code Blue practices, it was determined that the majority of Code Blue calls were non-arrest calls, and this finding is in line with the results of other similar studies.^(11,12) The vast majority of these non-arrest calls are false calls. In a study evaluating the effectiveness of emergency response teams, it was seen that only 30% of the calls were real arrest calls and met the Code Blue criteria.⁽¹²⁾

In our study, 19.2% of the Code Blue calls made after excluding false codes were cardiac arrest and 10.8% were respiratory arrest. It has been observed that the real emergency situations that will require Code Blue activation are compatible with the literature with a rate of approximately 30%.

The time between calling Code Blue and reaching the scene of the case is important. In the study conducted by Cooper⁽¹³⁾, the success rate of patients whose resuscitation started within 3 minutes was found to be 44.5%, and this rate decreased to 19.5% in times longer than 3 minutes. 63% of the participants, who participated in a survey questioning their knowledge and thoughts about the practical applications made in their own institutions regarding the functioning of the current blue code system in Turkey, stated that the team's arrival time to the scene was approximately 24 minutes, 11% of the participants stated the time as 4-6 minutes and 18% of them stated it as 1 minute.⁽¹⁰⁾ Murat et al.⁽¹⁴⁾ In their study in which they reported the results of all Code Blue calls in Malatya State Hospital for 2 years, evaluated a total of 180 patients. The average time the team reaches the patient was reported as 2.72 minutes. The mean time to reach the scene of 196 Code Blue calls reported in another university hospital in our country has been reported as 1.61 ± 1.72 minutes. When our Code Blue calls were examined, the mean time to reach the scene was found to be 2.76 ± 0.95 minutes, and it was found to be similar to the times reported in the literature. It is an important factor that in our hospital there are two teams responsible for different areas and that the inpatient services are in the building where the anaesthesia team is located. In addition, it also saves time to make a call back on the way to the Code Blue scene to get to the exact location of the case.

In the study of Schultz et al., poor prognosis criteria in in-hospital arrest cases were shown to be over 10 minutes of CPR, as well as being over 60 years old and comorbidities such as pneumonia, sepsis, kidney failure, and heart disease.⁽¹⁵⁾

According to data from the American Heart Association's Get With The Guidelines-Resuscitation-GWTG-R registries, the mean age of patients with in-hospital cardiac arrest in the United States is 66, with 58% male and first rhythm mostly (81%) reported a non-shocked rhythm (asystole or pulseless electrical activity)^(8,16,17)

In our study, the mean age of patients with in-hospital cardiac arrest was 60.00±18.63 years. 52.9% of the patients were female and 47.1% were male. Male gender has been associated with lower survival rates in the literature.^(18,19,20) In a recent study conducted in 2021, it was reported that there was no difference between gender and survival rate in 5306 in-hospital cardiac arrest cases, but the survival rate decreased by increasing age, and advanced age was a poor prognostic factor in survival.⁽²¹⁾

In our study, there was no relationship between ROSC and gender. In a study evaluating in-hospital cardiac arrests, the mean age of 23,554 cardiac arrests was 74 years and the ratio of men was 57.2%.

A decrease in the survival rate with increasing age has been shown in many previous studies.⁽¹⁸⁾ Two different studies found significantly lower survival in patients over 80 years of age than younger ones and these studies reported that no patients older than 90 years survived.^(22,23) In our study, the highest age was found to be 96. In a study comparing the adult and paediatric patient population, significantly higher survival rates from cardiac arrest to hospital discharge were reported in children than in adults.⁽²⁴⁾

Murat et al.⁽¹⁴⁾ In their study, found that the most frequent Code Blue call was made between the hours of 22.00-23.00. As a result of the implementation of the Code Blue, 53% of the patients died, 19% were referred to advanced life support, and 28% had improved general condition. According to the results of this study, the researchers underlined that Code Blue is associated with a significant improvement in the results of hospitalized patients and stated that Code Blue is an accurate and indispensable standard method in terms of hospital quality, medical ethics, legal responsibility and patient safety.

In a recent study conducted in 2021, it was reported that 5306 cardiac arrest cases were within working hours in 63.8% and 36.2% of them happened within shift hours. This difference was not statistically significant. It was determined that the rate of cardiac arrest was statistically significantly higher by 64% during the weekend night hours.⁽²¹⁾

In a recent study, 3422 cardiac arrest cases were examined and reported that 76% of cardiac arrests occurred on weekdays, but it

was found that these researchers did not examine the difference between weekdays and weekends in their articles.⁽²⁵⁾

In both studies, the difference in cardiac arrest frequency during weekends and working hours was not associated with survival.^(21,25) In our study, it was determined that 86.9% of the Code Blue calls were made during the weekdays and working hours, but it was 55% more frequent at the weekends and at night. According to our results, it was determined that the weekend night calls were statistically significantly higher than the weekday night calls. Although it was determined that the return of spontaneous circulation was less in night time cardiac arrest cases with nocturnal return than in day time cases, this difference was not statistically significant.

It was observed that the results of CPR performed on weekdays and at the end of the week did not have a statistically significant relationship with survival. It is known that the first rhythm seen more frequently in in-hospital cardiac arrests is the non-shock rhythm.^(9,18) Survival to hospital discharge is only 10% in patients with a non-shockable rhythm, compared with approximately 50% in patients with a shockable first rhythm.^(8,9,25) Unfortunately, the proportion of patients with a shocked rhythm at the beginning is only 20%.^(8,9,25)

In a study by Stankovic et al.⁽²⁶⁾ in which 2780 cardiac arrest results were analysed, the rate of ROSC was 80% in 639 patients whose first rhythm was shockable, and 41% in 2783 patients with non-shock rhythm. In hospital cardiac arrest patients, predictors of first shock rhythm included witnessed arrest and specific heart diseases in monitorized patients. Older age, female gender, and specific non-cardiovascular diseases were found to be predictors of baseline non-shock rhythm.

The initial rhythm being a shockable rhythm was strongly associated with ROSC and 30-day and one-year survival⁽²⁵⁾. In another study; When the first rhythm in cardiac arrest was asystole and NEA, if the first rhythm was NEA, it was associated with higher ROSC, but there was no difference in long-term survival such as 30 days and one year.⁽²⁶⁾

In the same study, the relationship between the first rhythm and additional diseases was evaluated and it was reported that there was no relationship between most of the comorbidities and the first cardiac arrest rhythm.

Pulmonary disease, obesity, and gastrointestinal cancer were associated with initial asystole, but ischemic heart disease and cardiac arrhythmias other than atrial fibrillation/flutter were associated with NEA. In our study, in the first rhythm evaluation of patients who underwent CPR, rhythms that were not shocked were determined in 33 (91.7%) cases, and shocked rhythms were determined in 3 (8.3%) cases. ROSC was detected in 33% of the cases with shock applied rhythm as the first rhythm. ROSC

was observed in 42.4% of the patients who were evaluated as the rhythm without shock as the first rhythm, and CPR resulted in exitus in 57.6% of the cases.

There was no statistical significance between the first rhythm evaluated and the ROSC. The low rate of shockable rhythms suggested that Code Blue activations were delayed or rhythm recognition skills were insufficient.

When 36 patients who underwent cardiopulmonary resuscitation were evaluated in terms of additional diseases according to the results of CPR; no statistically significant difference could be determined between the patients whose spontaneous circulation returned and those who died in terms of additional diseases. When the CPR duration of the cases whose spontaneous circulation returned and the cases with death were examined, statistical significance was found. When the patients who underwent cardiopulmonary resuscitation were compared with those with an indication for endotracheal intubation due to critical illness, and the rates of discharge and death were examined, no statistical significance could be determined. It was determined that this result may vary according to the lack of an early warning system in our hospital. Also the approach to patients with worsened condition may vary in different wards. Parameters used for early warning systems such as heart rate, blood pressure, respiratory rate, and body temperature are monitored in nurse observation forms in the wards. However, we do not have any recorded data in which ward, which situation and how often the doctor was informed. In addition, it was thought that the number of patients who underwent CPR in our study was not sufficient to make a more detailed comment on this issue.

As a result of a meta-analysis in which Fernando et al⁽¹⁸⁾ examined the prognostic factors in in-hospital cardiac arrests; they emphasized that short-term survival is generally considered as a result of CPR. However, the relationships between prognostic factors and neurological outcome at discharge or long-term survival are unknown. In some of the included studies, different scales were used when evaluating neurological outcomes, and therefore a meta-analysis could not be performed⁽¹⁸⁾. After successful CPR, it is aimed to have SPS scores of 1-2 in the later life of the patients. In our study, it is possible to evaluate the neurological status of patients who underwent CPR as successful CPR according to the GCS. However, due to the small number of cases and the lack of follow-up and recording of the ICU process, no comment can be made on practices other than Code Blue intervention that may affect CPR results, scores at discharge and the SPS scores after 6 months. Among the limitations of this study is that only a small number of patients were included and therefore cross-comparisons could not be made for all outcomes. In addition, the information about the period when the patients whose spontaneous circulation returned were followed in the wards or intensive care unit, the lack of treatment applied there, and the lack of data in long-term survival are among the limitations.

As a result, it is difficult to examine the effects of Code Blue applications, which is one of the medical emergency systems due to its multi-factorial nature, on patient outcomes, as it depends on many factors. In many studies related to rapid response teams, the most focused issue has been the early detection and treatment of conditions that have the potential to deteriorate the patient's condition and that may cause cardiac arrest, and the measures to be taken to reduce hospital deaths. Although significant improvements have been made in the call systems of Code Blue teams in hospitals and their rapid access to the scene, the use of early warning systems to reduce the need for these calls, the creation of a separate TAE team, the care and follow-up of critically ill patients can reduce hospital deaths. In order to reduce hospital deaths, regular in-house trainings should not be neglected.

References

1. Chan PS, Krein SL, Tang F, Iwashyn TJ, Harrod M, Kennedy M. *Resuscitation practices associated with survival after in-hospital cardiac arrest. JAMA.* 2016; 1(2):189-197.
2. Birbiçer H, Keleş GT. Erişkin Kardiyopulmoner Resüsitasyonda Güncel Yaklaşımlar. 2018; 147.
3. Bradley SM, Liu W, Chan PS, Girota S. Duration of resuscitation efforts for in-hospital cardiac arrest by predicted outcomes: Insights from Get With The Guidelines *Resuscitation.* 2017; 113-134.
4. http://tr.wikipedia.org/wiki/hastane_acil_kod_sistemleri, Erişim Tarihi: 09.08.2012.
5. Canural R, Gökalp N, Yıldırım K, Şahin M, Korkmaz A, Şahin N, Sağlık Hizmetlerinde Hasta Güvenliği: Mavi kod Uygulaması Uluslararası Sağlıkta Performans ve Kalite Kongresi Bildirileri Kitabı. Sağlık Bakanlığı, Ankara, 2009;772(2):525-40.
6. Hasta ve Çalışan Güvenliğinin Sağlanmasına Dair Yönetmelik, Sağlık Bakanlığı. *resmi gazete* 27897, 2011.
7. Holmberg M, Ross C, Chan SP, Duval-Arnould J, Grossestreuer AV, Yankama T, et al. Incidence of adult in-hospital cardiac arrest in the United States. Abstract presented at: American Heart Association Resuscitation Science Symposium. *Am. Hear. Assoc. Resuscitation Science Symp.* 2018;138: A23
8. Nolan JP, Soar J, Smith GB, Gwinnutt C, Parrott F, Power S, Rowan K. Incidence and outcome of in-hospital cardiac arrest in the United Kingdom National Cardiac Arrest Audit. *Resuscitation.* 2014; 85, 987–992.
9. Andersen LW, Holmberg, MJ, Berg KM, Donnino MWD, Granfeldt A, In-Hospital Cardiac Arrest: A Review. *JAMA* 2019; 321, 1200–1210.
10. Tezcan-Keleş G, Özbilgin Ş, Uğur L, Birbiçer H, Akın Ş, Kuvaki-Balkan B, et al. Evaluation of Cardiopulmonary Resuscitation Conditions in Turkey: Current Status of Code Blue. *Turk J Anaesthesiol Reanim.* 2021;49, 30–36.
11. Topel A, İskit AT, Hacettepe Üniversitesi Sıhhiye Yerleşkesinde Kardiyopulmoner Arreste Yönelik Oluşturulan Mavi kod

- Uygulamasının Süreç ve Sonuçlarının Değerlendirilmesi. Epidemiyoloji Programı. *Yüksek lisans tezi*. 2016.
12. Hillman K, Chen J, Cretikos M, Bellomo R, Brown D, Doig G. et all. Introduction of the medical emergency team (MET) system: a cluster-randomised controlled trial. *Lancet*. 2005; 365(9477), 2091-2097.
 13. Cooper SCJ. Predicting survival, in-hospital cardiac arrests: resuscitation survival variables and training effectiveness. *Resuscitation*. 1997; 35, 17–22.
 14. Murat E, Toprak S, Doğan DB, Mordoğan F. Hasta Güvenliğinde Mavi kod Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi. *Med. Sci*. 2014; 3(1):1002-12.
 15. Schultz SC, Cullinane DC, Pasquale MD, Magnant C, Predicting in- hospital mortality during cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*. 1996; 33:1317
 16. Perman SM, Stanton E, Soar J, Berg RA, Donnino MW, Mikkelsen EM, et all. Location of in hospital cardiac arrest in the United States: variability in event rate and outcomes. *American Heart Association Resuscitation*. 2016; 5(10): e003638.
 17. Benjamin EJ, Virani SS, Callaway CW, Chamberlein AM, Chang AR, Cheng, S. et all. Heart Disease and Stroke Statistics 2018 Update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2018;137, e67–e492.
 18. Fernando SM, Tran A, Cheng W, Rochweg B, Taljaard M, Vaillancourt C. et all. Pre-arrest and intra-arrest prognostic factors associated with survival after in-hospital cardiac arrest: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2019; 367.
 19. Ayanian J. Heart disease in black and white. *N Engl J Med*. 1993; 329:656–658.
 20. Sandroni C, Nolan J, Cavallaro F, Antonelli M. In-hospital cardiac arrest: Incidence, prognosis and possible measures to improve survival. *Intensive Care Medicine* 2007, 237–245.
 21. Wang M, Huang W, Yen DH, Yeh E, Wu S, Liao H. The Potential Risk Factors for Mortality in Patients After In-Hospital Cardiac Arrest: A Multicenter Study. *Front. Cardiovasc. Med*. 2021; 8:630102
 22. Schwenzer KJ, Smith WT, Durbin CJ. Selective application of cardiopulmonary resuscitation improves survival rates. *Anesth. Analg*. 1993;76, 478–484.
 23. Paniagua D, Lopez-Jimenez F, Lon-Dono JC, Mangione CM, Fleischmann K, Lamas G. Outcome and cost-effectiveness of cardiopulmonary resuscitation after in-hospital cardiac arrest in octogenarians. *Cardiology*. 2002; (1):6-11
 24. Nadkarni VM, Larkin GL, Peberdy MA, Carey SM, Kaye W, Mancini M, et all. First documented rhythm and clinical outcome from in-hospital cardiac arrest among children and adults. *JAMA*. 2006; 295, 50–57.
 25. Stankovica N, Høybye M, Holmberga MJ, Lauridsena GK., Andersen WL. Factors associated with shockable versus non-shockable rhythms in patients with in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2021; 158:166-174.
 26. Høybye M, Stankovica N, Lauridsena KG, Holmberga MJ, Andersen WL, Granfeldt A. Pulseless electrical activity vs. asystole in adult in-hospital cardiac arrest: Predictors and outcomes. *Resuscitation*. 2021;165:50-57.

Corresponding Author:

Neslihan TÛTÛNCÛ KILIÇ
İzmir, Türkiye
neslihanutuncu08@gmail.com

HASTANE-İÇİ KARDİYAK ARREST SONRASI YOĞUN BAKIMDA İZLENEN POST-KPR HASTALARIN RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ

Y. Levent UĞUR¹, Murat ÖZÇELİK², Şule ÖZBİLGİN², Bahar KUVAKI², Necati GÖKMEN²

¹Çanakkale Mehmet Akif Ersoy Devlet Hastanesi Yoğun Bakım Kliniği, Çanakkale, Türkiye

²Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, İzmir, Türkiye

Yazarların ORCID Kimlikleri: Y.L.U. 0000-0003-3167-3139; M.Ö.0000-0001-6906-7500; Ş.Ö. 0000-0002-2940-8988; B.K. 0000-0002-5160-0634; N.G. 0000-0003-1835-4133

Özet

Giriş- Amaç: Kardiyak arrest sonrası spontan dolaşımın geri dönüşüyle birlikte hastanın yoğun bakım süreci başlar. Post kardiyak arrest sendromunun ciddiyetine bağlı olarak birçok hastaya çoklu organ desteği gerekebilmekte ve uygulanan tedavilerin nörolojik sonuçlar üzerine önemli etkileri olmaktadır. Çalışmamızda hastane içi gelişen arrest sonrası spontan dolaşım sağlanan hastaların nörolojik sonuçları ve yoğun bakım mortalitesinin değerlendirilmesi amaçlandı.

Gereç- Yöntem: 2014-2020 yılları arasında hastane içi kardiyak arrest gelişen ve spontan dolaşım döndükten sonra Anestezi yoğun bakım ünitemizde izlenen hastalar retrospektif olarak değerlendirildi. Yoğun bakımımızda KPR sonrası hastalar tedavi protokolümüze uygun olarak izlendi. Yoğun Bakım veri tabanımız üzerinden hastalara ait demografik veriler, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) ve Glaskow koma skorları (GKS), yoğun bakımda kalış süresi ve mortaliteleri kaydedildi.

Bulgular: Kayıtları eksiksiz olan 49 hasta incelendi. Hastaların yaş ortalaması 67,43±19.9, % 46,9'u (n:23) kadın, % 53,1'i (n:26) erkekti. Komorbidite % 36,6 ile (n:18) en sık HT idi. Ortalama APACHE II skoru 28.52±9.8 saptandı. Hastaların % 87,8'sinde (n:43) yatış sırasında GKS <8 in altında idi. Yetmiş ikinci saat GKS değerlendirildiğinde hastaların % 75,4'ünde (n:37) GKS <8, % 20,3'ünde (n:10) GKS 9-12 arası, % 4'ünde ise (n:4) GKS 13 idi. Ortalama yoğun bakım yatış süresi 10,12±9,6 gündü. Hastaların % 55,1'i (n:27) eksitus, % 44,9'u (n:22) ortalama GKS 12±3,4 ile yoğun bakımdan taburcu edildi. Hastaların % 31,8'i (n:7) trakeostomili spontan solunumda veya ev tipi ventilatörle taburcu edildi.

Sonuç: Araştırmamızda hastane içi kardiyak arrest sonrası yoğun bakımdan taburculuk oranı % 44.9 idi ve literatür ile benzerdi. Resüsitasyon sonrasında kötü nörolojik prognoza sahip olacağı öngörülen ve/veya kalıcı vejetatif durumdaki hastalar için III. Basamak yoğun bakımdan rehabilitasyon ünitelerine nakil için yasal düzenlemelere ve ulusal kılavuzlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Hastane-içi kardiyak arrest, Yoğun bakım, Mortalite

Abstract

Introduction: The intensive care process begins with the return of spontaneous circulation after cardiac arrest. Depending on the severity of post-cardiac arrest syndrome, many patients may require multi-organ support and the treatments applied have significant effects on neurological outcomes. In our study, we aimed to evaluate the neurological outcomes and intensive care mortality of patients with spontaneous circulation after in-hospital cardiac arrest.

Material/Method: Patients who developed in-hospital cardiac arrest between 2014 and 2020 were followed up in our anesthesia intensive care unit after spontaneous circulation returned were evaluated retrospectively. After CPR in our intensive care unit, we followed the patients up under our treatment protocol. Demographic data of the patients, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) and Glasgow coma scores (GCS), length of stay in the ICU and mortality were recorded through our intensive care database.

Results: We analyzed files of 49 patients with complete records. The mean age of the patients was 67.43 ±19.9 years, 46.9% (n:23) were female and 53.1% (n:26) were male. The most common comorbidity was HT with 36.6% (n:18). The mean APACHE II score was 28.52 ± 9.8. GCS was <8 at the time of hospitalization in 87.8% (n:43) of the patients. When the seventy-second hour GCS was evaluated, 75.4% (n:37) of the patients had a GCS <8, 20.3% (n:10) had a GCS of 9-12, and 4% (n:4) had a GCS of 13. The mean intensive care unit stay was 10.12±9.6 days. 55.1% (n:27) of the patients died. 44.9% (n:22) were discharged from the intensive care unit with a mean GCS of 12±3.4. 31.8% (n:7) of the patients were discharged with tracheostomy spontaneous breathing or home ventilator.

Conclusion: In our study, the rate of discharge from the intensive care unit after in-hospital cardiac arrest was 44.9% and was like the literature. There is a need for legal regulations and national guidelines for the transfer from tertiary intensive care to rehabilitation units for patients who are predicted to have a poor neurological prognosis after resuscitation and/or in a permanent vegetative state.

Keywords: In-hospital cardiac arrest, Intensive care, Mortality

Giriş

Kardiyak arrest sonrası spontan dolaşımın geri dönüşüyle birlikte hastanın yoğun bakım takip süreci başlar. Kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) yapılan hastalarda kardiyak arreste bağlı beyin hasarı, miyokard disfonksiyonu, sistemik iskemi/reperfüzyon yanıtını içeren post kardiyak arrest sendromu gelişir. Bu sendromun ciddiyetine bağlı olarak birçok hastada çoklu organ desteği gerekebilmekte ve resüsitasyon sonrası bakım döneminde uygulanan tedavinin nörolojik sonuçlar üzerine önemli etkileri olmaktadır⁽¹⁾. Kardiyak arrest sonrası beyin hasarı, kardiyak arrest sonrası hayata döndürülen hastalarda ana ölüm nedenidir ve akut dönemde hayatta kalan hastalarda uzun süreli sakatlığın en önemli nedenidir⁽²⁾. Kardiyak arrest sonrası bakım altta yatan nedenin belirlenmesine, hemodinamik ve solunum desteğinin sağlanmasına, potansiyel olarak nöroprotektif stratejilerin uygulamasına odaklanır. Hedefe yönelik sıcaklık yönetimi, akciğer koruyucu mekanik ventilasyon stratejileri, hemodinamik ve metabolik parametrelerin optimizasyonu ile birlikte erken perkütan koroner reperfüzyon anjiyografisi gibi yaklaşımlar sağ kalımı ve nörolojik sonuçları iyileştirmektedir⁽³⁾. Resüsitasyon sırasında ve sonrasında özverili çalışmanın nihai hedefi kabul edilebilir bir nörolojik sağ kalım elde etmektir. Avrupa’da hastane içi kardiyak arrest sonrası 30 günlük sağ kalım/hastaneden taburculuk oranı % 15 ila % 34 arasında değişmektedir⁽⁴⁾. Ancak kardiyak arrestten kurtulan bazı hastalarda, hipoksik iskemik beyin hasarı ve reperfüzyon hasarının bir sonucu olarak nörolojik defisitler kalmaktadır. Resüsitasyon sonrası bakım kılavuzları serebral performans kategorisi (SPK) skoru veya modifiye Rankin ölçeği (mRÖ) kullanılarak araştırma amaçlı olarak kardiyak arrest geçirenlerin nörolojik fonksiyonlarının ölçülmesini önermektedir⁽⁵⁾. Nörolojik fonksiyonlarının değerlendirilmesinde iyi serebral performanstan beyin ölümüne kadar değişen beş puanlık bir ölçek olan SPK skoru sıklıkla kullanılır. SPK-1 (tam iyileşme veya hafif sakatlık) ve SPK- 2 (orta derecede sakatlık ancak günlük yaşam aktivitelerinde bağımsız) iyi klinik sonuçlar ile ilişkilendirilir iken; SPK- 3 (şiddetli sakatlık; günlük yaşam aktivitelerinde bağımlı), SPK-4 (kalıcı vejetatif durum) ve SPK-5 (ölüm) kötü klinik sonuçlar olarak kabul edilir^(6,7). Çalışmamızda hastane içi gelişen arrest sonrası spontan dolaşımı sağlanan ve yoğun bakıma kabul edilen hastaların taburculuk sırasındaki nörolojik ve bilişsel sonuçları ve yoğun bakım mortalitesinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç-Yöntem:

Dokuz Eylül Üniversitesi 2021/25-07 nolu yerel etik kurulu onayından sonra 2014-2020 yılları arasında hastane içi kardiyak arrest gelişen ve spontan dolaşım döndükten sonra Anestezi yoğun bakım ünitemizde izlenen tüm hastalar retrospektif olarak değerlendirildi. Kardiyak arrest sonrası yoğun bakıma yatan 15 hasta veri eksikliği nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. DEÜ Yoğun Bakım veri tabanı üzerinden ve hasta takip kartlarından hastalara ait demografik veriler, *Acute Physiology and Chronic*

Health Evaluation II (APACHE II), yatış, yetmiş ikinci saat ve çıkış *Glaskow Koma Skoru* (GKS), yoğun bakımda kalış süresi, yoğun bakımdan taburculuk sırasındaki nörolojik durumları ve mortaliteleri kaydedildi. Yoğun bakımımıza yatışı yapılan post-KPR hastalar, Avrupa Resüsitasyon Konseyi ve Avrupa Yoğun Bakım Derneği 2015 resüsitasyon sonrası bakım klavuzu doğrultusunda takip edilmektedir⁽¹⁾. Resüsitasyon sonrası sıcaklık yönetimi için 35,5°C hedeflenmektedir. Sıcaklık yönetimi eksternal soğutucular ile sağlanmakta, ilk 72 saatlik süre içerisinde hipertermiye izin verilmemektedir. İnvaziv hemodinamik monitörizasyon ve dinamik sıvı yanıtı yöntemleri ile hemodinamik açıdan optimizasyon sağlanmaya çalışılmakta ve sıvı tedavisi düzenlenmektedir. Ortalama arter basıncı>65mmHg ve> 0.5 mL/kg/s idrar çıkışı hedeflenmektedir. Mekanik ventilatör yönetiminde arter kan gazı ve end-tidal CO₂ monitörizasyonu eşliğinde normoksi ve normokarbiyi hedefleyen akciğer koruyucu mekanik ventilasyon stratejisi izlenmektedir. Kan glukoz düzeyi 140-180 mg/dL olacak şekilde sürdürülmektedir. Rutin antiepileptik kullanılmamakta ancak resüsitasyon sonrası klinik olarak nöbet aktivitesi görülen hastalar levitirasetam ile tedavi edilmektedir. Araştırma sonucu elde edilen verilerin istatistiksel analizi için *Statistical Package for Social Sciences for Windows 26.0* (SPSS) paket program kullanıldı. Shapiro Wilkson testi ile verilerin normal dağılımı değerlendirildi. Veriler değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel analizde ortalama, standart sapma olarak verildi. Kategorik verilerin değerlendirilmesinde Ki-kare testi, sürekli parametrik değişkenlerin değerlendirilmesinde bağımsız örneklerde t testi uygulandı. İstatistiksel olarak anlamlılık değeri p<0,005 kabul edildi.

Bulgular:

Araştırmamıza 49 hasta dahil edildi. Hastaların yaş ortalaması 67,43 ±19.9 ve % 46,9’u (n:23) kadın, % 53,1’i (n:26) erkekti. Hastaların komorbiditeleri incelendiğinde % 36,6 (n:18) ile en sık HT, ikinci sıklıkta % 22,4 (n:11) ile HT+DM birlikteliği saptandı. Hastaların % 16’sında (n:8) malignite mevcuttu. Hastaların % 16,3’ünde (n:8) ise herhangi bir komorbidite saptanmadı. Yoğun bakım yatışı sonrasında hastaların ortalama APACHE II skoru 28,52 ±9,8 idi. (**Tablo 1**)

Tablo 1. Hastaların demografik verileri

Demografik veriler	n=49
Yaş	67,43±19,9
Cinsiyet n (%)	
Kadın	23 (46.9%)
Erkek	26 (53.1%)
APACHE II* skoru	28,52±9,8
Komorbidite	
Hipertansiyon	18 (36.6%)
DM + Hipertansiyon	11 (22.4%)
Malignite	8 (16%)
KOAH	2 (4.1%)
KC-S	2 (4.0%)
Diğer (OSAS- HB S)	2 (4.0%)
Komorbidite yok	8 (16%)

* *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II*

Hastaların % 87,8'sinde (n:43) yatış sırasında GKS<8'in altında idi. Yetmiş ikinci saat GKS değerlendirildiğinde hastaların % 75,4'ünde (n:37) GKS <8, % 20,3'ünde (n:10) GKS 9-12 arası, % 4'ünde ise (n:4) GKS 13 ve üzeri olarak saptandı. Hastaların ortalama yoğun bakım yatış süresi 10,12 ±9,6 gündü. Hastaların % 55,1'i (n:27) exitus oldu, % 44,9'u (n:22) GKS 12 ±3.4 ile yoğun bakımdan taburcu edildi. Exitus olan 27 hastanın ortalama yoğun bakım yatış süresi 8,52 ±10,8 gündü. Yoğun bakım takibi süresince %2 (n:1) hastaya beyin ölümü tanısı kondu. Yoğun bakımdan taburcu edilen hastaların % 54,6'sında (n:12) GKS 13 ve üzerindediydi ve taburculuk sırasındaki SPK skoru 1-2 olarak değerlendirildi. Yoğun bakımdan taburcu edilen hastaların % 45,4'ünde (n:10) GKS 12 ve altındaydı ve taburculuk sırasındaki SPK skoru 3-4 olarak değerlendirildi. Hastaların % 31,8'i (n:7) trakeostomi açılarak yoğun bakımdan taburcu edildi. Trakeostomi açılarak yoğun bakımdan taburcu olan 7 hastanın ortalama yoğun bakım yatış süresi 18,57 ±7,6 gündü. Çalışma grubumuzdaki hastaların yaş ve cinsiyetlerinin yoğun bakım mortalitesi ile ilişkisi değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı. Ayrıca sağ kalan hastalarda cinsiyetin taburculuk sırasındaki nörolojik sonuçlar üzerine etkisinin olmadığı bulundu. Exitus olan hastaların APACHE II skoru 32,3±10,3 taburcu

olan hastaların APACHE II skorundan 23,6±6,8 anlamlı yüksek bulundu (p=0,002). Exitus olan hastaların yatış GKS'ı 3,3±1,5 taburcu olan hastaların yatış GKS'ından 5,5±3,5 anlamlı düşük saptandı (p=0,004). Benzer şekilde exitus olan hastaların 72. saat GKS'ı 3.4±1.6 taburcu olan hastaların 72.saat GKS'ından 7.7±3.9 anlamlı düşük bulundu (p=0,001). (**Tablo 2**)

Tablo 2. APACHE II, GKS ile Yoğun bakım mortalitesinin karşılaştırılması

	Yoğun Bakım Mortalitesi		p
	Taburcu	Exitus	
APACHE II	23,6±6,8	32,3 ±10,3	0,002
GKS yatış anı	5,5±3,5	3,3 ±1,5	0,004
GKS 72.saat	7,7±3,9	3,4±1,6	0,001

*Bağımsız gruplarda t test

Tartışma

Hastane içi kardiyak arrest sonrası sağ kalım düşüktür. Araştırmamızda hastane içi kardiyak arrest sonrası yoğun bakımdan taburculuk oranını % 44,9 olarak bulduk. Avrupa'da hastane içi kardiyak arrest sonrası 30 günlük sağ kalım/hastaneden taburculuk % 15 ila % 30 arasında değişmektedir⁽⁴⁾. Araştırmamızda hastaların yaşlarının mortalite ile ilişkisi değerlendirildiğinde anlamlı fark saptanmadı. Çalışmamızın aksine Hirlekar G ve ark.⁽⁸⁾ çalışmalarında 30 günlük sağ kalımı, 70-79 yaşları arasındaki hastalar için % 28, 80-89 yaşları arasındaki hastalar için % 20 ve 90 üzeri yaşlar için % 14 olarak bildirmektedir. Sonuç olarak yaşlılar arasında artan yaşın, hastane içi kardiyak arrestten sonra 30 günlük sağ kalımının daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Sonuçlarımızın farklı olmasının nedenini olgu sayısının azlığına bağlamaktayız.

Son çalışmalar kalp durmasından sonra kadınların erkeklere göre önemli ölçüde daha kötü sağlıkla ilişkili yaşam kalitesine sahip olduğunu bildirmektedir.^(9,10) Sandroni ve ark.'da⁽¹¹⁾ kardiyak arrestten bir yıl sonra kadınların iyi bir yaşam kalitesi elde etme oranlarının erkeklere göre % 50 daha düşük olduğunu ayrıca kadınların kardiyak arrestten sonra işe dönme olasılıklarının erkeklere göre daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmamızda cinsiyetin taburculuk sırasındaki nörolojik sonuçlar üzerine etkisinin olmadığı bulundu. Ancak yoğun bakımdan taburcu edilen hastalar uzun dönem izleme alınmadığı için cinsiyetin sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi üzerine etkisinin olup olmadığı değerlendirilememektedir.

KPR sonrası yoğun bakımda takip edilen hastaların izleminde 72 saatten sonra multimodal nörolojik prognostik faktörlerin kullanımı önerilmektedir⁽¹²⁾. Ancak hastane içi kardiyak arrestlerin hastane

dışı arrestlere kıyasla daha erken tanınması, kalp durmasından KPR'nin başlamasına ve spontan dolaşımın geri dönmesine kadar geçen sürelerin daha kısa olması nedeniyle daha düşük nörolojik hasarlanma söz konusu olabilir⁽¹³⁾. Diğer taraftan ise hastane içi kardiyak arrestlerde hastanın mevcut komorbiditeleri nörolojik sonuçlar üzerine olumsuz etkiler oluşturabilir. Bu durumlar klinisyenin nörolojik prognoz değerlendirmesi konusunda zorluk yaşamasına neden olabilir. Kliniğimizde nörolojik prognoz takibi 72 saatten sonra karıştırıcı faktörlerin (sedatif ajanlar, hedeflenmiş sıcaklık tedavisi, ciddi elektrolit, asit-baz bozukluğu) ortadan kaldırılmasını takiben nörolojik muayene ve radyolojik görüntüleme ile yapılmaktadır. Hastanemizde nöron spesifik enolaz (NSE) düzeyi bakılmamakta, EEG ise sadece seçilmiş hastalarda kullanılmaktadır. Araştırmamızda yoğun bakımdan taburcu olan hastaların yarısından fazlasında GKS'ü 13 ve üzerindeydi ve taburculuk anında SPK 1-2 olarak değerlendirildi. Ancak taburcu olanların % 45'i iyi bir nörolojik sağ kalıma (GKS ortalaması 9.2 ±2.8) ulaşamadı ve taburculuk anında SPK skoru 3-4 olarak değerlendirildi. Yaşamı sürdüren tedavinin geri çekilmesinin rutin uygulanmadığı ülkelerde de çalışmamıza benzer şekilde kalıcı vejetatif durumun % 30 ila % 50 arasında değiştiği bildirilmektedir⁽⁴⁾. SPK skoru 3-4 olan hastaların kardiyak arrest sonrası rehabilitasyona ihtiyaçları olmaktadır. Rehabilitasyon programları kardiyak arrestten kurtulan hastaların nörolojik, bilişsel ve kardiyak rehabilitasyonunun sağlanmasının yanında hastalara ve aile bireylerine psikososyal desteğin de sağlanması önerilmektedir. Bu sayede hastanın ailesi ve toplum üzerindeki bakım yükünü azaltarak fonksiyonel iyileşmelerin sağlanabileceğini öngörülmektedir⁽¹²⁾. Ülkemizde yoğun bakım tedavisi tamamlandıktan sonra bu grup hastaların rehabilitasyonlarının nasıl ve nerede sağlanacağı ile ilgili belirsizlikler devam etmektedir. Zaman zaman kalıcı vejetatif durumdaki hastaların III. basamak yoğun bakım yataklarında bakımlarına devam edilmek zorunda kalınması kısıtlı kaynaklarımızın verimli kullanılmasının önüne geçmektedir. Yoğun bakım tedavisi sonrası bu hastaların nörolojik, kardiyak ve bilişsel rehabilitasyonları ile ilgili ulusal kılavuzlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmamızın amacı yoğun bakımımızda hastane içi kardiyak arrestlerin yoğun bakım mortalitesine ve tedavi sonrası nörolojik ve bilişsel durumlarına genel bir bakış sağlamaktır. Çalışmamızın retrospektif ve tek merkezli olması, vaka sayısının az olması ve yoğun bakımdan taburculuk sonrası uzun süreli takiplerinin yapılmaması çalışmamızın kısıtlılıkları arasında sayılabilir. Ayrıca çalışma grubunda hastaların sadece yoğun bakıma yattıktan sonraki verileri değerlendirmeye alınmış servisteki yatış sırasındaki verileri gözardı edilmiştir.

Sonuç:

Hastane-içi kardiyak arrest sonrası tüm tedavi modalitelerine rağmen nörolojik olarak kötü sonuçlara sahip hastalarla karşılaşılmaktadır. Resüsitasyon sonrasında kötü nörolojik

prognoza sahip olacağı öngörülen ve/veya kalıcı vejetatif durumdaki hastalar için III. Basamak yoğun bakımdan rehabilitasyon ünitelerine nakil için yasal düzenlemelere ve ulusal kılavuzlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynaklar

1. Nolan JP, Soar J, Cariou A, et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines for Post-resuscitation Care 2015. Section 5 of the European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. *Resuscitation*. 2015;95:202-222. doi:10.1016/j.resuscitation.2015.07.018
2. Geocadin RG, Callaway CW, Fink EL, et al. Standards for Studies of Neurological Prognostication in Comatose Survivors of Cardiac Arrest: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2019;140(9):E517-E542. doi:10.1161/CIR.0000000000000702
3. Randhawa VK, Grunau BE, Debicki DB, et al. Cardiac Intensive Care Unit Management of Patients After Cardiac Arrest: Now the Real Work Begins. *Can J Cardiol*. 2018;34(2):156-167. doi:10.1016/j.cjca.2017.11.013
4. 4. Grasner J-T, Herlitz J, Tjelmeland IBM, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Epidemiology of cardiac arrest in Europe. *Resuscitation*. 2021:1-19. doi:10.1016/j.resuscitation.2021.02.007
5. Perkins GD, Jacobs IG, Nadkarni VM, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: Update of the Utstein resuscitation registry templates for out-of-hospital cardiac arrest: A statement for healthcare professionals from a task force of the international liaison committee. *Circulation*. 2015;132(13):1286-1300. doi:10.1161/CIR.0000000000000144
6. 6. Pareek N, Kordis P, Beckley-Hoelscher N, et al. A practical risk score for early prediction of neurological outcome after out-of-hospital cardiac arrest: MIRACLE2. *Eur Heart J*. 2020;41(47):4508-4517. doi:10.1093/eurheartj/ehaa570
7. Mak M, Moulart VRM, Pijls RW, Verbunt JA. Measuring outcome after cardiac arrest: Construct validity of Cerebral Performance Category. *Resuscitation*. 2016;100:6-10. doi:10.1016/j.resuscitation.2015.12.005
8. Hirlekar G, Karlsson T, Aune S, et al. Survival and neurological outcome in the elderly after in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2017. doi:10.1016/j.resuscitation.2017.07.013
9. Nehme Z, Andrew E, Bernard S, Smith K. Sex differences in the quality-of-life and functional outcome of cardiac arrest survivors. *Resuscitation*. 2019;137(November 2018):21-28. doi:10.1016/j.resuscitation.2019.01.034
10. Djärv T, Bremer A, Herlitz J, et al. Health-related quality of life after surviving an out-of-hospital compared to an in-hospital cardiac arrest: A Swedish population-based registry study. *Resuscitation*. 2020;151(March):77-84. doi:10.1016/j.resuscitation.2020.04.002
11. Sandroni C, Cronberg T, Sekhon M. Brain injury after cardiac

arrest: pathophysiology, treatment, and prognosis. *Intensive Care Med.* 2021;47(12):1393-1414. doi:10.1007/s00134-021-06548-2

12. Nolan JP, Sandronic C, Bottiger BW, et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines 2021: Post-resuscitation care. *Resuscitation.* 2021;1-50. doi:https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.012
13. Andersen LW, Holmberg MJ, Berg KM, Donnino MW, Granfeldt A. In-Hospital Cardiac Arrest: A Review. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2019;321(12):1200-1210. doi:10.1001/jama.2019.1696.In-Hospital

Sorumlu Yazar:

Y. Levent UĞUR

Kepez, Çanakkale, Türkiye

leventugr@gmail.com

RETROSPECTIVE EVALUATION OF POST-CPR PATIENTS IN INTENSIVE CARE AFTER IN-HOSPITAL CARDIAC ARREST

Y. Levent UĞUR¹, Murat ÖZÇELİK², Şule ÖZBİLGİN², Bahar KUVAKI², Necati GÖKMEN²

¹Canakkale Mehmet Akif Ersoy State Hospital, Intensive Care Unit, Canakkale, Turkey

²Dokuz Eylül University, Faculty of Medicine, Anesthesiology and Reanimation Department, Izmir, Turkey

ORCID IDs of the authors: Y.L.U. 0000-0003-3167-3139; M.Ö.0000-0001-6906-7500; Ş.Ö. 0000-0002-2940-8988; B.K. 0000-0002-5160-0634; N.G. 0000-0003-1835-4133

Abstract

Introduction: The intensive care process begins with the return of spontaneous circulation after cardiac arrest. Depending on the severity of post-cardiac arrest syndrome, many patients may require multi-organ support, and the treatments applied have significant effects on neurological outcomes. Our study aimed to evaluate the neurological outcomes and intensive care mortality of patients with spontaneous circulation after in-hospital cardiac arrest.

Material/Method: Patients who developed in-hospital cardiac arrest between 2014 and 2020 were followed up in our anesthesia intensive care unit after spontaneous circulation returned were evaluated retrospectively. After CPR in our intensive care unit, we followed the patients up under our treatment protocol. Demographic data of the patients, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) and Glasgow coma scores (GCS), length of stay in the ICU, and mortality were recorded through our intensive care database.

Results: We analyzed files of 49 patients with complete records. The mean age of the patients was 67.43 ± 19.9 years, 46.9% (n:23) were female, and 53.1% (n:26) were male. The most common comorbidity was HT, with 36.6% (n:18). The mean APACHE II score was 28.52 ± 9.8 . GCS was <8 at the time of hospitalization in 87.8% (n:43) of the patients. When the seventy-second hour GCS was evaluated, 75.4% (n:37) of the patients had a GCS <8 , 20.3% (n:10) had a GCS of 9-12, and 4% (n:4) had a GCS of 13. The mean intensive care unit stay was 10.12 ± 9.6 days. 55.1% (n:27) of the patients died. 44.9% (n:22) were discharged from the intensive care unit with a mean GCS of 12 ± 3.4 . 31.8% (n:7) of the patients were discharged with spontaneous tracheostomy breathing or a home ventilator.

Conclusion: In our study, the rate of discharge from the intensive care unit after in-hospital cardiac arrest was 44.9% , which is in conformance with the literature. There is a need for legal regulations, and national guidelines for transferring from tertiary intensive care to rehabilitation units for patients predicted to have a poor neurological prognosis after resuscitation and in a permanent vegetative state.

Keywords: In-hospital cardiac arrest, intensive care, mortality

Retrospective Evaluation of Post-CPR Patients in Intensive Care After In-Hospital Cardiac Arrest

Introduction

With the return of spontaneous circulation after cardiac arrest, the intensive care follow-up period of the patient begins. Post-cardiac arrest syndrome, which includes brain damage, myocardial dysfunction, and systemic ischemia/reperfusion response, develops due to cardiac arrest in patients undergoing cardiopulmonary resuscitation (CPR). Depending on the severity of this syndrome, many patients may require multi-organ support, and the treatment applied during the post-resuscitation care period has significant effects on neurological outcomes ⁽¹⁾. Post-cardiac arrest brain injury is the leading cause of death in patients resuscitated after cardiac arrest. Also, it is the leading cause of long-term disability in patients who survive the acute phase ⁽²⁾. Care after cardiac arrest focuses on identifying the underlying cause, providing hemodynamic and respiratory support, and potentially applying neuroprotective strategies. Approaches such as targeted temperature management, lung-protective mechanical ventilation strategies, optimization of hemodynamic and metabolic parameters, and early percutaneous coronary reperfusion angiography improve survival and neurological outcomes ⁽³⁾. The ultimate goal of selfless work during and after resuscitation is to achieve acceptable neurological survival. The 30-day survival/discharge rate after in-hospital cardiac arrest in Europe ranges from 15% to 34% ⁽⁴⁾. However, some patients who survive cardiac arrest have neurologic deficits resulting from hypoxic-ischemic brain injury and reperfusion injury. Post-resuscitation care guidelines recommend measuring neurological function in cardiac arrest survivors for research using either the Cerebral Performance Categories (CPC) score or the modified Rankin Scale (mRS) ⁽⁵⁾. The CPC score, a five-point scale ranging from good cerebral performance to brain death, is frequently used to evaluate neurological functions. While CPC-1 (complete recovery or mild disability) and CPC-2 (moderate disability but independent in activities of daily living) are associated with good clinical outcomes; CPC-3 (severe disability; dependent on

activities of daily living), CPC-4 (permanent vegetative state), and CPC-5 (death) are considered poor clinical outcomes (6,7). In our study, it was aimed to evaluate the neurological and cognitive outcomes at discharge and intensive care mortality of patients with spontaneous circulation after in-hospital arrest and admitted to the intensive care unit.

Material-Method

After the approval of the local ethics committee of Dokuz Eylul University, numbered 2021/25 07, all patients who developed in-hospital cardiac arrest between 2014 - 2020 were followed up in our anesthesia intensive care unit after spontaneous circulation returned were evaluated retrospectively. Fifteen patients admitted to the intensive care unit after cardiac arrest were excluded due to a lack of data. Demographic data of patients from DEU Intensive Care database and patient follow-up cards, *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* (APACHE II), hospitalization, seventy-second hour and discharge *Glasgow Coma Score* (GKS), duration of stay in intensive care, time of discharge from intensive care neurological status and mortality were recorded. Post-CPR patients admitted to our intensive care unit are followed according to the European Resuscitation Council and European Intensive Care Association 2015 post-resuscitation care guidelines. For post-resuscitation temperature management, 35.5°C is targeted. External coolers provide temperature management; hyperthermia is not allowed during the first 72 hours. Invasive hemodynamic monitoring and dynamic fluid response methods are used to optimize hemodynamics, and fluid therapy is regulated. Mean arterial pressure >65mmHg and >0.5 mL/kg/h urine output are targeted. In the management of mechanical ventilators, a lung-protective mechanical ventilation strategy targeting normoxia and normocarbica is followed, accompanied by arterial blood gas and end-tidal CO₂ monitoring. The blood glucose level is maintained at 140-180 mg/dL. Antiepileptic drugs are not routinely used, but patients with clinical seizure activity after resuscitation are treated with levetiracetam. *Statistical Package for Social Sciences for Windows 26.0* (SPSS) package program was used to analyze the data obtained as a result of the research. The normal distribution of the data was evaluated with the Shapiro Wilkson test. While evaluating the data, the mean was given as a standard deviation in descriptive statistical analysis. Chi-square test was used to evaluate categorical data, and t-test was used for independent samples to evaluate continuous parametric variables. A statistically significant value of p<0.005 was accepted.

Results

Forty-nine patients were included in our study. The mean age of the patients was 67.43 ±19.9 years, and 46.9% (n:23) were female, and 53.1% (n:26) were male. When the patients' comorbidities were examined, HT was the most common with 36.6% (n:18), and HT+DM was the second most common with 22.4% (n:11). There was malignancy in 16% (n:8) of the patients. No comorbidity was

found in 16.3% (n:8) of the patients. The mean APACHE II score of the patients after ICU admission was 28.52 ±9.8. (Table 1)

Table 1. Demographic data of the patients

Demographic data	n=49
Age	67,43±19,9
Gender n (%)	
Female	23 (46.9%)
Male	26 (53.1%)
APACHE II* score	28,52±9,8
Comorbidity	
Hypertension	18 (36.6%)
Diabetes Mellitus + Hypertension	11 (22.4%)
Malignancy	8 (16%)
COPD	2 (4.1%)
Cirrhosis	2 (4.0%)
Other (OSAS- HB S)	2 (4.0%)
No comorbidity	8 (16%)

* *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II*

In 87.8% (n:43) of the patients, GCS was below <8 at the time of hospitalization. When the seventy-second hour GCS was evaluated, 75.4% (n:37) of the patients had a GCS <8, 20.3% (n:10) had a GCS of 9-12, and 4% (n:4) had a GCS of 13. and above were detected. The patients' mean intensive care unit stay was 10.12 ± 9.6 days. 55.1% (n:27) of the patients died, and 44.9% (n:22) of the patients were discharged from the intensive care unit with a GCS of 12 ±3.4. The mean duration of intensive care stay of 27 patients who died was 8.52 ±10.8 days. During the intensive care follow-up, 2% (n:1) of patients were diagnosed with brain death. GCS was 13 and above in 54.6% (n:12) of the patients discharged from the intensive care unit, and the CPC score at discharge was evaluated as 1-2. GCS was 12 and below in 45.4% (n:10) of the patients discharged from the intensive care unit, and the CPC score at discharge was evaluated as 3-4. Tracheostomy was performed in 31.8% (n:7) of the patients discharged from the intensive care unit. The mean intensive care unit stay of 7 patients discharged from the intensive care unit with a tracheostomy was

18.57 ±7.6 days. When the relevance between the age and gender of the patients in our study group and intensive care mortality was evaluated, no statistically significant association was found. In addition, it was found that gender did not affect neurological outcomes at discharge in surviving patients. The APACHE II score of the discharged patients was 32.3±10.3, and the APACHE II score of the discharged patients was 23.6±6.8, significantly higher (p=0.002). The hospitalization GCS of the patients who died was 3.3±1.5, and the hospitalization GCS of the discharged patients was 5.5±3.5, significantly lower (p=0.004). Similarly, the seventy-second hour GCS of the patients who died was 3.4±1.6, and the seventy-second hour GCS of the discharged patients was 7.7±3.9, significantly lower (p=0.001). (Table 2)

Table 2. Comparison of APACHE II, GCS and ICU mortality Discussion

	Intensive Care Mortality		p
	Discharge	Died	
APACHE II	23,6±6,8	32,3 ±10,3	0,002
GCS at the time of hospitalization	5,5±3,5	3,3 ±1,5	0,004
GCS 72nd hour	7,7±3,9	3,4±1,6	0,001

* t test on independent groups

Survival after in-hospital cardiac arrest is low. Our study found out that the rate of discharge from the intensive care unit after in-hospital cardiac arrest is 44.9%. In Europe, 30-day survival/discharge from hospital after in-hospital cardiac arrest ranges from 15% to 30% (4). In our study, when the relationship of the age of the patients with mortality was evaluated, no significant difference was found. Contrary to our study, Hirlekar G et al. (8) reported 30-day survival as 28% for patients aged 70-79, 20% for patients aged 80-89%, and 14% for over 90 years. In conclusion, they reported that with increasing age among the elderly, the 30-day survival rate after in-hospital cardiac arrest is lower. We attribute the difference in our results to the low number of cases.

Recent studies report that women have a significantly worse health-related quality of life after cardiac arrest than men (9, 10). Sandroni et al. (11) reported that one year after cardiac arrest, women's rate of achieving a good quality of life was 50% lower than men. Women were less likely to return to work after cardiac arrest than men. In our study, it was found that gender did not affect neurological outcomes at discharge. However, since the patients discharged from the intensive care unit are not followed up for a long time, whether gender affects health-related quality of life cannot be evaluated.

It is recommended to use multimodal neurological prognostic

factors after 72 hours in the follow-up of patients followed in the intensive care unit after CPR (12). However, there may be minor neurological damage due to earlier recognition of in-hospital cardiac arrests than out-of-hospital arrests and shorter times from cardiac arrest to initiation of CPR and return of spontaneous circulation (13). On the other hand, the patient's comorbidities in in-hospital cardiac arrests may have adverse effects on neurological outcomes. These conditions may cause the clinician to have difficulties evaluating the neurological prognosis. In our clinic, neurological prognosis follow-up is performed after 72 hours with neurological examination and radiological imaging following the removal of confounding factors (sedative agents, targeted temperature therapy, severe electrolyte, acid-base disturbance). Neuron-specific enolase (NSE) level is not measured in our hospital, and EEG is used only in selected patients. In our study, more than half of the patients discharged from the intensive care unit had a GCS of 13 and above, and the CPC score was evaluated as 1-2 at the time of discharge. However, 45% of those discharged did not achieve an excellent neurological survival (mean GCS 9.2 ±2.8), and the CPC score was evaluated as 3-4 at the time of discharge. Similar to our study, it has been reported that the permanent vegetative status varies between 30% and 50% in countries where withdrawal of life-sustaining therapy is not routinely applied (4). Patients with a CPC score of 3-4 need rehabilitation after cardiac arrest. Rehabilitation programs are recommended to provide neurological, cognitive, and cardiac rehabilitation for patients who survived cardiac arrest and provide psychosocial support to patients and their family members. In this way, it is predicted that functional improvements can be achieved by reducing the burden of care on the patient's family and society (12). After completing intensive care treatment in our country, uncertainties regarding how and where the rehabilitation of this group of patients will continue. The fact that patients in permanent vegetative conditions have to be cared for in tertiary intensive care beds from time to time prevents the efficient use of our limited resources. There is a need for national guidelines on these patients' neurological, cardiac, and cognitive rehabilitation after intensive care treatment.

Our study aimed to overview the mortality and post-treatment neurological and cognitive status of in-hospital cardiac arrests in our intensive care unit. The limitations of our study include the retrospective and single-centered nature of our research, the low number of cases, and the lack of long-term follow-up after discharge from the intensive care unit. In addition, only the patients' data in the study group after they were admitted to the intensive care unit were evaluated, and the data during the hospitalization in the ward were ignored.

Conclusion

Despite all treatment modalities after in-hospital cardiac arrest, patients with poor neurological outcomes are encountered. There is a need for legal regulations, and national guidelines for

transferring from tertiary intensive care to rehabilitation units for patients predicted to have a poor neurological prognosis after resuscitation and in a permanent vegetative state.

References

1. Nolan JP, Soar J, Cariou A, et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines for Post-resuscitation Care 2015. Section 5 of the European Resuscitation Council Guidelines for *Resuscitation* 2015. *Resuscitation*. 2015;95:202-222. doi:10.1016/j.resuscitation.2015.07.018
2. Geocadin RG, Callaway CW, Fink EL, et al. Standards for Studies of Neurological Prognostication in Comatose Survivors of Cardiac Arrest: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2019;140(9):E517-E542. doi:10.1161/CIR.0000000000000702
3. Randhawa VK, Grunau BE, Debicki DB, et al. Cardiac Intensive Care Unit Management of Patients After Cardiac Arrest: Now the Real Work Begins. *Can J Cardiol*. 2018;34(2):156-167. doi:10.1016/j.cjca.2017.11.013
4. Grasner J-T, Herlitz J, Tjelmeland IBM, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Epidemiology of cardiac arrest in Europe. *Resuscitation*. 2021:1-19. doi:10.1016/j.resuscitation.2021.02.007
5. Perkins GD, Jacobs IG, Nadkarni VM, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: Update of the Utstein resuscitation registry templates for out-of-hospital cardiac arrest: A statement for healthcare professionals from a task force of the international liaison committee. *Circulation*. 2015;132(13):1286-1300. doi:10.1161/CIR.0000000000000144
6. Pareek N, Kordis P, Beckley-Hoelscher N, et al. A practical risk score for early prediction of neurological outcome after out-of-hospital cardiac arrest: MIRACLE2. *Eur Heart J*. 2020;41(47):4508-4517. doi:10.1093/eurheartj/ehaa570
7. Mak M, Moulart VRM, Pijls RW, Verbunt JA. Measuring outcome after cardiac arrest: Construct validity of Cerebral Performance Category. *Resuscitation*. 2016;100:6-10. doi:10.1016/j.resuscitation.2015.12.005
8. Hirlekar G, Karlsson T, Aune S, et al. Survival and neurological outcome in the elderly after in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2017. doi:10.1016/j.resuscitation.2017.07.013
9. Nehme Z, Andrew E, Bernard S, Smith K. Sex differences in the quality-of-life and functional outcome of cardiac arrest survivors. *Resuscitation*. 2019;137(November 2018):21-28. doi:10.1016/j.resuscitation.2019.01.034
10. Djärv T, Bremer A, Herlitz J, et al. Health-related quality of life after surviving an out-of-hospital compared to an in-hospital cardiac arrest: A Swedish population-based registry study. *Resuscitation*. 2020;151(March):77-84. doi:10.1016/j.resuscitation.2020.04.002
11. Sandroni C, Cronberg T, Sekhon M. Brain injury after cardiac arrest: pathophysiology, treatment, and prognosis. *Intensive*

Care Med. 2021;47(12):1393-1414. doi:10.1007/s00134-021-06548-2

12. Nolan JP, Sandroni C, Bottiger BW, et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines 2021: Post-resuscitation care. *Resuscitation*. 2021:1-50. doi:https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.012
13. Andersen LW, Holmberg MJ, Berg KM, Donnino MW, Granfeldt A. In-Hospital Cardiac Arrest: A Review. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2019;321(12):1200-1210. doi:10.1001/jama.2019.1696.In-Hospital

Corresponding Author:

Y. Levent UĞUR
Kepez, Canakkale, Turkey
leventugr@gmail.com

COVID-19 TANILI HASTALARDA KARDİYAK ARREST RİSKİNİN BELİRLENMESİNDE İKİ FARKLI ERKEN UYARI SKORUNUN KARŞILAŞTIRILMASI: RETROSPEKTİF ANALİZ

Nurcan DORUK¹, Levent ÖZDEMİR¹, Aslınur SAGÜN¹, Bahar TAŞDELEN², Merve KÖK¹, Enes YEŞİLMEN¹

¹Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye

²Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye

Yazarların ORCID Kimlikleri: N.D. 0000-0003-0141-1111; L.Ö. 0000-0002-7780-3202; A.S. 0000-0002-7884-5842; B.T. 0000-0001-8146-4912; M.K. 0000-0001-6543-8423; E.Y. 0000-0002-7588-845X

ÖZET

Giriş: Durumu kötüleşen hastanın erken tanınması ve gerekli önlemlerin hızla alınması hastalarda kardiyak arrest gelişimini engelleyebilmektedir. Bu amaçla, modifiye erken uyarı skoru (MEUS) ve ulusal erken uyarı skorlama (UEUS) sistemleri geliştirilmiş olmasının yanında, COVID-19 hastalarına spesifik erken uyarı skoru da (CEUS: ≥ 65 yaş kriteri eklenerek modifiye edilen UEUS) oluşturulmuştur. Bu çalışmada, serviste takip edilen COVID-19 tanılı hastalarda, yoğun bakım ünitesine (YBÜ) yatış ihtiyacını ve kardiyopulmoner arrest (KPA) gelişme ihtimalini öngörmeye MEUS ile CEUS'un karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Metod: Etik kurul onayı alındıktan sonra, Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde 1 Mart 2020-1 Haziran 2020 tarihleri arasında COVID-19 servisinde yatan 18 yaşından büyük toplam 332 yetişkin hasta çalışmaya dahil edildi. Hasta kayıtlarından demografik verileri ve yandaş hastalıkları incelendi. Servis takip formlarından elde edilen vital bulgular aracılığı ile MEUS ve CEUS skoru hesaplandı. Skorların hesaplanmasında, her bir gün için tekrarlanan ölçümlerin ortalaması kaydedildi.

Bulgular: Hastaların % 60,9'i (n=202) erkek, % 39,1'i (n=130) kadın idi. Hastaların yaş ortalaması $53,73 \pm 20,05$ olarak hesaplandı. Hastaların yatış süreleri ortalama $6,02 \pm 3,73$ gün idi. Oksijen ihtiyacı olan hasta oranı % 24,4 (n=81) olarak bulundu. Hastaların COVID-19 servisinden YBÜ'ye kabul edilme oranı % 1,2 (n=4), KPA oranı % 1,8 (n=6) ve eksitus oranı % 1,8 (n=6) olarak izlendi. Hastaların, her bir gün için aldıkları ortalama MEUS ile CEUS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptandı ($1,33 \pm 0,49$ 'a karşı $2,59 \pm 2,39$; $p < 0,001$). KPA gelişen ve gelişmeyen hastaların 1. gün skorları karşılaştırıldığında CEUS skoru, MEUS skoruna göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($p = 0,001$ 'e karşı $p = 0,283$). KPA için, CEUS'da sınır değer 4,75 olarak bulunurken (KPA ve eksitusu öngörme anlamlı, $p < 0,001$), MEUS için ayırt edici bir cut-off değeri ise saptanamadı ($p = 0,317$). Yandaş hastalığı olanlar (n=204) incelendiğinde CEUS skoru, MEUS'e göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($p < 0,001$).

Sonuç: Elde edilen sonuçlara göre UEUS'e yaş kriterinin

eklenmesi ile elde edilen CEUS, MEUS'e göre COVID-19 hastalarında KPA ve eksitusu öngörmeye daha duyarlı bir erken uyarı sistemi olabilir.

Anahtar kelimeler: Covid-19, Ulusal erken uyarı skoru, Modifiye erken uyarı skoru, Kardiyak arrest, Kardiyopulmoner resüsitasyon

ABSTRACT

Introduction: Early recognition of the deteriorating patient and taking the necessary precautions quickly can prevent the development of cardiac arrest in patients. For this purpose, modified early warning scoring (MEWS) and national early warning scoring (NEWS) were developed, as well as specific EWS for COVID-19 patients (CEWS: NEWS modified by adding ≥ 65 age criterion). In this study, it was aimed to compare MEWS and CEWS to predict worsening and development of cardiopulmonary arrest (CPA) in patients followed up with a diagnosis of COVID-19 in wards.

Methods: After the approval of the ethics committee, a total of 332 adult patients between the ages of 18-99 who were hospitalized in the COVID-19 wards of Mersin University Medical Faculty Hospital between 1 March 2020 and 1 June 2020 were included in the study. Demographic data and comorbidity status were determined from patient records. The MEWS and CEWS scores were determined by the vital findings obtained from the service follow-ups. For these two scorings, the mean of repeated measurements for each day was recorded.

Results: 60.9 % (n=202) of the patients were male and 39.1 % (n=130) were female. The mean age of the patients was calculated as 53.73 ± 20.05 . The mean hospitalization period of the patients was 6.02 ± 3.73 days. The rate of patients in requirement of additional oxygen was found to be 24.4 % (n=81). Admission rate from the COVID-19 service to the ICU was 1.2 % (n=4), CPA rate was 1.8 % (n=6) and exitus rate was 1.8% (n=6). The mean scores of the patients for each day were taken, and there was a statistically significant difference between MEWS and CEWS (1.33 ± 0.49 vs. 2.59 ± 2.39 ; $p < 0.001$). When the 1st day scores of the patients with and without CPA were compared, the CEWS

score was found to be significantly higher than the MEWS score ($p=0.001$ vs. $p=0.283$). While the cut-off value was 4.75 in CEWS for CPA ($p<0.001$), a distinctive cut-off value was not found for MEWS ($p=0.317$). When those with comorbidities ($n=204$) were examined, the CEWS was found to be significantly higher than the MEWS ($p<0.001$).

Conclusion: According to the results, CEWS obtained by adding age criteria to NEWS, may be a more accurate early warning system in predicting CPA and exitus in COVID-19 patients compared to MEWS.

Keywords: COVID-19, Modified early warning score, National early warning score, Cardiac arrest, Cardiopulmonary resuscitation

1. Giriş

Kardiyak arreste giden hastayı erken tanıma yaşam kurtarma zincirinin de ilk halkasını oluşturmaktadır.⁽¹⁾ Özellikle hastane içi kardiyak arrest gelişen olguların çoğunluğu ani olarak gelişmemektedir. Kardiyak arrest olan hastaların vital bulguları geriye dönüp incelendiğinde arrest gerçekleşmeden önceki dönemde vital bulgularda bozulmalar olduğu saptanmıştır.^(2,3) Bu nedenle hastane içi kardiyak arrestini tanımda erken uyarı skorlarının (EUS) kullanılması önerilmektedir.⁽⁴⁾ Bu amaçla geliştirilmiş çeşitli skorlamalar mevcuttur. En sık kullanılanlar ise modifiye erken uyarı skoru (MEUS) ve İngiltere’de geliştirilen ulusal erken uyarı skorlaması (UEUS) dır.⁽⁵⁾ MEUS sistolik kan basıncı, kalp atım hızı, solunum sayısı, vücut sıcaklığı ve nörolojik durum parametrelerini içermektedir. UEUS ise, bu değişkenlere ek olarak oksijen saturasyonu ve ek oksijen desteği parametrelerini de içerir.

Farklı klinik durumlar için farklı EUS sistemleri geliştirilmiştir.⁽⁶⁻⁸⁾ Koronavirüs pandemisi için de benzer şekilde hastalığa özgü EUS’lar tanımlanmaya çalışılmıştır.^(9,10) Ancak COVID-19 salgınına özgü geliştirilen EUS’nin, yerleşik olarak benimsenen skorlara üstünlüğü net olarak gösterilememiştir.⁽⁹⁾ Yoğun bakımda veya serviste yatırılarak takip edilen COVID-19 olgularının özellikle yüksek yaş ortalamaları ve oksijen saturasyonundaki değişikliklerin ön planda olması dikkat çekmiştir.⁽¹¹⁾ Dolayısıyla, COVID-19 hastaları için MEUS yerine oksijen saturasyonu ve ek oksijen desteği kriterlerini de içeren UEUS’in daha uygun olduğu görülmektedir. Yapılan bir çalışmada, durumu kötüleşen COVID-19 tanılı hastaların erken tanınmasında; UEUS’e yaş değişkeni parametresinin eklendiği görülmektedir.⁽⁴⁾

Biz bu çalışma ile, COVID-19 servisinde yatan olguların hesaplanan MEUS ile UEUS’e yaş değişkeninin ilave edilmesiyle hesaplanan COVID-19’a özgü EUS’un (CEUS) kötüleşmeyi ve kardiyopulmoner arrestini (KPA) tanımadaki üstünlüklerini retrospektif olarak karşılaştırmayı amaçladık.

2. Gereç ve Yöntem

Çalışmamız için, Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı Bilimsel Araştırma Platformundan yazılı izin ve Mersin Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan onam alındı (08/07/2020 tarihli ve 2020/471 sayılı). Çalışmaya 1 Mart-1 Haziran 2020 tarihleri arasında Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi hastanesi COVID-19 servisinde takip edilen, 18-99 yaş aralığındaki toplamda 332 COVID-19 tanılı hasta dahil edildi.

Çalışmamızın yapıldığı hastanede rutin olarak EUS kullanılmaktadır ve ilgili sağlık personeline gerekli eğitim önceki yıllarda verilmiş olup standart izlem ve skor değerlerine göre tetikleme rutin olarak başlatılmaktadır. Hastanemizde rutin servis takibinde MEUS kullanılmaktadır. Yaş kriterinin eklendiği UEUS ile ilgili eğitim ve bilgilendirme de COVID-19 servis hemşirelerine çalışma öncesinde verilmiştir.

MEUS’u saptamak için sistolik kan basıncı, kalp atım hızı, solunum sayısı, vücut sıcaklığı ve yanıt durumu kriterleri kullanıldı. CEUS olarak ise, yaş kriterinin de (0 puan: < 65 yaş, 3 puan: ≥ 65 yaş) eklendiği UEUS kullanıldı (**Tablo 1**).⁽⁴⁾ Hem MEUS hem de CEUS için, hastaların aldıkları skora göre takip sıklığının belirlenmesi, hastanın YBÜ ihtiyacının değerlendirilmesi ve gerekli tetiklemeler uygulanmıştır. Takip formlarında eksik bilgileri bulunan hastalar ise çalışma dışı tutuldu.

Hasta kayıtlarından demografik veriler ve yandaş hastalık varlığı belirlendi. Her bir gün için tekrarlanan ölçümlerden elde edilen MEUS ve CEUS skorlarının ortalaması alındı. Cinsiyetin, yaşın ve yandaş hastalık durumunun erken uyarı skorlarına etkileri karşılaştırıldı. YBÜ kabulü, kardiyopulmoner arrest ve mortaliteyi erken tanıma açısından iki farklı erken uyarı skorlama sistemi karşılaştırıldı. Erken uyarı skorlarının kardiyak arrest ve eksitusu öngörmeye cut-off değerleri hesaplandı.

Veriler, sosyal bilimler için istatistik paket programı (SPSS, Statistical Package for the Social Sciences, IBM Corp. Released 2011, Versiyon 20.0, Armonk, NY, ABD) kullanılarak analiz edildi. Normal dağılan veriler için tanımlayıcı istatistikler ortalama ve standart sapma ile ifade edildi, normal dağılmayan veriler için medyan ve çeyreklik değerleri kullanıldı. Kategorik veriler toplam sayı ve yüzde olarak ifade edildi. Normallik için Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Normal dağılan veriler için parametrik istatistiksel yöntem olarak t-testi, normal dağılmayan veriler için Mann-Whitney U testi uygulandı. Kategorik değişkenler χ^2 testi kullanılarak analiz edildi. Eşleştirilmiş ve normal dağılıma uymayan veriler için Wilcoxon Signed Rank testi kullanıldı. MEUS ve CEUS’un bir COVID-19 hastalarındaki prognozunu tahmin etmesindeki etkinliğini değerlendirmek için bir alıcı işletim özelliği eğrisi altındaki alan (EAA) analizleri yapıldı. İstatistiksel anlamlılıkta p değeri $<0,05$ olarak kabul edildi.

3. Bulgular

Çalışmaya dahil edilen toplam 332 hastanın % 60,9'u (n=202) erkek, % 39,1'i (n=130) kadın idi. Hastaların yaş ortalaması 53,73±20,05 olarak saptandı. Korelasyon analizinde yaş arttıkça CEUS skorunda istatistiksel olarak anlamlı artış mevcut iken MEUS'da ise anlamlı bir fark bulunmadı (r=0.668, p<0.001; r=0.102, p=0.06 sırasıyla). Hastaların cinsiyet ve vücut ağırlığı değişkenleri ise, iki farklı erken uyarı skorunda da farklılık oluşturmadı. Hastaların ortalama yatış süreleri ise 6,02±3,73 gün idi. Hastalara ait demografik veriler **Tablo 2'**de özetlenmiştir.

Hastaların, her bir gün için hesaplanan skorların ortalamaları alındı ve MEUS ile CEUS arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görüldü (1,33±0,49'e karşı 2,59±2,39; p<0.001, sırasıyla). Yandaş hastalığı bulunan hastalarda, her iki erken uyarı skor ortalamaları bulunmayan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek saptandı (**Tablo 3**). Hastaların 1.günde aldıkları skor ortalamalarına bakıldığında, kronik böbrek yetmezliği hariç diğer tüm yandaş hastalıkların varlığında CEUS skoru istatistiksel olarak anlamlı yüksek iken, MEUS skorunda ise istatistiksel anlamlılık saptanmadı (**Tablo 4**). Sigara kullanımında da benzer şekilde CEUS'ta anlamlı yükseklik saptanırken, MEUS'ta farklılık saptanmadı (p=0.005, p=0.79; sırasıyla). Alkol kullanımı her iki erken uyarı skorlamasında da farklılık oluşturmadı. Oksijen ihtiyacı olan hasta oranı % 24,4 (n=81) olarak bulundu. Ek oksijen desteği gerektiren hastalarda ise her iki erken uyarı skorlaması da istatistiksel olarak anlamlı yükseklik saptandı.

Hastaların YBÜ'ye kabul edilme oranı % 1,2 (n=4) olarak izlendi. KPA oranı ve eksitus oranı ise % 1,8 (n=6) olarak saptandı. KPA gelişen ve gelişmeyen hastaların 1. günde aldıkları skor ortalamaları karşılaştırıldığında CEUS skoru, MEUS skoruna göre anlamlı yüksek bulundu (p=0,001'e karşı p=0,283). KPA ve eksitusu öngörmede, CEUS'da cut-off değer 4,75 olarak bulunurken, MEUS için ayırt edici bir cut-off değeri ise saptanamadı (p<0,001, p=0,317; sırasıyla). Yatış süresi de dikkate alınarak yapılan regresyon analizinde, hastaların MEUS skoru bir birim arttığında ölüm riskinin 2,32 kat arttığı (p=0,033), CEUS için ise 1,79 kat arttığı (p<0,001) görüldü.

Tüm hastaların servis takiplerinde ilk 6 günlük dönemden sonra hasta sayısı % 50'den fazla azaldığı için istatistiksel modellemenin doğruluğu açısından ilk 6 günlük skorlar ayrıca değerlendirildi. MEUS ölçümünde ilk 6 güne bakıldığında, bağımlı ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır (p=0.005). Ölçümler arasındaki bu farklılık, 1. gün ile 5. gün skorları arasındaki farklılıktan kaynaklandığı saptandı (p=0.008). CEUS ölçümünde de ilk 6 güne bakıldığında bağımlı ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardı (p<0.001). Ölçümler arasındaki bu farklılık, 1. gün ile 3. gün, 5. gün ve 6. gün arasındaki farklılıktan kaynaklanmakta idi (p=0.011; <0.001; 0.008, sırasıyla). MEUS için 5. günde istatistiksel olarak anlamlı değişim saptanır iken, CEUS için daha erken (3. günde) dönemde

anlamlı değişiklik görüldü.

4. Tartışma

Çalışmamızda, COVID-19 tanılı hastalardaki kötüleşmeyi erken tanıma ve kardiyak arrest öngörüsü bakımından UEUS'a ya da kriteri eklenerek elde edilen COVID'e özgü CEUS ile MEUS karşılaştırılmıştır. İleri yaştaki hastalarda COVID-19'un daha yüksek mortalite oranı ile ilişkili olduğunu bildiren yayınlar mevcuttur.⁽¹²⁾ Çalışmamızda, yaş faktörünü de içeren CEUS ile, COVID-19 hastalarındaki kötüleşmenin daha erken (1. gün ortalama değerlerine göre) saptanabileceği görülmüştür. CEUS'in hem yandaş hastalığı olan hastalarda kötüleşmeyi hem de kardiyak arresti öngörmede MEUS'den daha etkin olduğu görüldü. Ayrıca CEUS'in kardiyak arrest ve eksitus için bir cut-off değerinin saptanabilmesinin, klinisyenler için faydalı olabileceğini düşünmekteyiz.

Yapılan bir araştırma, hayatta kalan ve eksitus olan hastalar arasında yaş, solunum hızı, sistolik kan basıncı, periferik oksijen saturasyonu ve glaskow koma skalası (GKS) değişkenlerinin anlamlı farklılık oluşturduğunu bildirdi.⁽¹³⁾ Diğer bir çalışmada ise, ileri yaş ve yandaş hastalık varlığının COVID-19 hastalığının şiddeti ile korele olduğunu bildirmektedir.⁽¹⁴⁾ Bizim çalışmamızda karşılaştığımız iki farklı erken uyarı skorlama sisteminin içerdiği parametreler farklı idi. CEUS, MEUS'ten farklı olarak oksijen saturasyonu, ek oksijen desteği ve yaş kriterini (>65 yaş) içermekte idi. İleri yaşta olan COVID-19 tanılı hastalardaki mortalite oranları incelendiğinde, yaş faktörünün önemi görülmektedir.⁽¹²⁾ Ayrıca özellikle hastaneye yatırılarak takip edilen hastalarda ciddi desaturasyon ve ek oksijen desteği gereksinimi sık izlenmektedir. Hastalığa özgü bu durumlar düşünüldüğünde, COVID-19'lu hastaların takiplerinde CEUS'in MEUS'ten daha uygun bir erken uyarı skorlaması olduğunu düşündürmektedir.

COVID-19 tanılı hastalarda farklı erken uyarı skorlamaları da çalışılmıştır. Yapılan bir çalışmada, MEUS ile Hızlı acil tıp skoru (REMS) karşılaştırılmıştır.⁽¹³⁾ REMS farklı olarak yaş, oksijen saturasyonu ve GKS parametrelerini içermektedir. Araştırmacılar COVID-19 tanılı hastalarda, hastane-içi kardiyak arresti öngörmede her iki erken uyarı skorlamasının da kabul edilebilir prediktif değerlere sahip olduğu bildirilmiştir.⁽¹³⁾ Ancak, ROC analizinde eğri altında kalan alana (EAA) göre, REMS'in MEUS'e göre kötüleşmenin erken tanınmasını daha yüksek doğrulukla öngördüğünü bildirmiştir (EAA değerleri 0.841 e karşı 0.677, sırasıyla). Bizim çalışmamızda ise hem MEUS'un hem de CEUS'un kardiyak arresti öngörme ile ilgili ROC analizindeki EAA değerleri kabul edilebilir olsa da, CEUS'un anlamlı olarak daha yüksek doğrulukta öngörmede bulunduğu saptanmıştır (EAA değerleri MEUS için 0,618 iken CEUS için 0,893).

COVID-19 pandemisi öncesinde yayınlanan ve erken uyarı skorlamalarını değerlendiren bir sistematik derlemede, hastalarda ilk 48 saat içindeki hesaplanan skorların özellikle kardiyak

arrest ve ölümü kabul edilebilir bir doğrulukla öngördüğü belirleyebildiği sonucuna varmıştır.⁽¹⁵⁾ Ancak bu sonuçlar, popülasyonun heterojenliği ve hastane dışı müdahalelerin farklılığı nedeniyle güvenilirliği sınırlıdır. Çalışmamızda, her iki erken uyarı skorlaması da kardiyak arresti kabul edilebilir seviyede öngörmüştür. Ancak retrospektif çalışma tasarımı nedeniyle biz de hastaların hastane-dışı özelliklerini ihmal ettik. COVID-19'lu hastaların, hastane yatışı öncesi bazen uzun olabilen bir karantina süreci yaşayabilmektedir.⁽¹⁶⁾ Dolayısıyla, hastaların hastane öncesi dönemde hangi ciddiyette bozulduklarını tahmin etmek güçtür.

UEUS'un acil servise ve yoğun bakım ünitesi dışındaki servislere kabul sırasında klinik bozulma açısından yüksek risk taşıyan enfekte hastaları ayırt etme konusunda başarılı bulan çalışmalar mevcuttur.^(17,18) Serviste yatan enfekte hastalardaki kötüleşmenin erken tanınmasında UEUS'un, hızlı Sıralı Organ Yetmezliği Değerlendirmesi (qSOFA) ve sistemik inflamatuvar yanıt sendromu (SIRS) skorlamalarına üstün olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur.^(19,20) Yapılan bir çalışma, ek oksijen desteğinin kritik bir duruma ilerleyen COVID-19 pnömonisi için bağımsız bir risk faktörü olduğunu bildirmiştir.⁽²¹⁾ Çalışmamızda yaş faktörünün eklendiği UEUS'un kullanılması, özellikle solunum sistemi ile

ilgili ek parametreleri içermesi nedeniyle COVID-19 hastalarında MEUS'a göre daha avantajlı hale gelmesinin nedeni olabilir.

Çalışmamızın bazı sınırlamaları mevcuttur. Çalışmamız tek merkezde ve sınırlı sayıda hasta ile yapıldığından dolayı sonuçlar genellenemez ve çok merkezli çalışmalar ile sonuçlar tekrar sınanmalıdır. COVID-19'lu hastaların hastane-dışı tedavi ve bakım süreçleri ile ilgili bilgiye ulaşamadığı için ihmal edildi. Sadece iki farklı erken uyarı skorlaması çalışılmıştır, diğer erken uyarı skorlamalarının da dahil edildiği çalışmalar planlanmalıdır. Çalışmanın tasarlandığı dönemde henüz ülke ve dünya genelinde COVID-19 aşısının yapılmadığı, dolayısıyla hastaların sergiledikleri klinik görünümün şuankinden farklı olabileceği bilinmelidir.

Sonuç olarak, CEUS'un MEUS'a göre COVID-19 tanılı hastaların kötüleşmesinin erken belirlenmesini daha yüksek doğrulukla öngördüğü saptandı. Yandaş hastalığı olan hastalarda da benzer şekilde, CEUS'un daha erken ve anlamlı olarak yükseldiği görülmüştür. Serviste takip edilen COVID-19 tanılı hastaların takibinde CEUS'un kullanımının yararlı olabileceğini düşünmekteyiz.

Tablo 1. COVID-19'a özgü erken uyarı skorlamasının (CEUS) parametreleri.

Parametreler	3	2	1	0	1	2	3
Yaş				< 65			≥ 65
Solunum Sayısı	≤ 8		9-11	12-20		21-24	≥ 25
Oksijen Satürasyonu	≤ 91	92-93	94-95	≥ 96			
Oksijen Desteği		Evet		Hayır			
Sistolik Kan Basıncı	≤ 90	91-100	101-110	111-219			≥ 220
Kalp Hızı	≤ 40		41-50	51-90	91-110	111-130	≥ 131
Bilinç				Alert			Uykuya eğilim, letarji,koma
Vücut sıcaklığı	≤ 35		35.1-36	36.1-38	38.1-39	≥ 39.1	

Tablo 2. Serviste takip edilen COVID-19 tanılı hastaların demografik verileri.

Özellikler	N (%) veya ort ± ss
Cinsiyet	
Kadın (n, %)	130
Erkek (n, %)	202
Yaş (yıl)	53,73±20,05
Vücut ağırlığı (kg)	75,84±15,72
Yatış süresi (gün)	6,02±3,73
Yandaş hastalık mevcudiyeti	205 (61.7)
Diabetes mellitus	79 (23.8)
Hipertansiyon	104 (31.3)
Kronik obstrüktif akciğer hastalığı	35 (10.5)
Koroner arter hastalığı	45 (13.6)
Malignite	33 (9.9)
Kalp yetersizliği	30 (9.0)
Böbrek yetmezliği	21 (6.3)
Sigara	115 (34.6)
Alkol	33 (9.9)
Diğer	80 (24.1)
Oksijen ihtiyacı	81 (24.4)
Taburculuk	322 (97.0)
Yoğun bakıma devir	4 (1.2)
Eksitus	6 (1.8)

Tablo 3. Yandaş hastalık durumuna göre hastaların aldıkları ortalama skor karşılaştırılması.

Erken uyarı skorları (ortalama±SD)	Yandaş hastalık yok (n=127)	Yandaş hastalık var (n=205)	P değeri
MEUS	1,24±0,26	1,39±0,58	0.004*
CEUS	1,31±1,41	3,39±2,52	<0.001*

MEUS: modifiye erken uyarı skorlaması, CEUS: COVID-19'a özgü erken uyarı skoru, *istatistiksel anlamlılık.

Tablo 4. Hastaların iki farklı erken uyarı skorundan ilk gün aldıkları ortalama değerlerin, mevcut yandaş hastalıklara göre karşılaştırılması.

Yandaş hastalıklar	İlk gün MEUS ortalama±SD	P değeri	İlk gün CEUS ortalama±SD	P değeri
Diabetes mellitus • Hayır (n=253) • Evet (n=79)	1,38±0,58 1,53±0,85	0,137	2,58±2,59 3,64±2,60	<0.001*
Hipertansiyon • Hayır (n=228) • Evet (n=104)	1,39±0,60 1,46±0,77	0,643	2,33±2,24 3,94±3,07	<0.001*
KOAH • Hayır (n=297) • Evet (n=35)	1,43±0,68 1,27±0,38	0,374	2,67±2,65 4,16±2,09	<0.001*
Koroner arter hastalığı • Hayır (n=287) • Evet (n=45)	1,42±0,67 1,40±0,54	0,908	2,56±2,53 4,55±2,63	<0.001*
Malignite • Hayır (n=299) • Evet (n=33)	1,41±0,64 1,50±0,75	0,802	2,65±2,61 4,53±2,18	<0.001*
Kalp yetersizliği • Hayır (n=302) • Evet (n=30)	1,40±0,65 1,59±0,70	0,054	2,62±2,55 4,91±2,54	<0.001*
Kronik böbrek yetmezliği • Hayır (n=311) • Evet (n=21)	1,40±0,64 1,66±0,80	0,073	2,78±2,57 3,50±3,44	0,443
Diğer yandaş hastalıklar • Hayır (n=252) • Evet (n=80)	1,37±0,56 1,56±0,87	0,129	2,63±2,48 3,47±2,99	0,029*
Kardiyak arrest • Hayır (n=326) • Evet (n=6)	1,41±0,66 1,58±0,56	0,283	2,76±2,61 6,45±1,11	<0.001*

MEUS: modifiye erken uyarı skorlaması, CEUS: COVID-19'a özgü erken uyarı skorlaması, KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, * istatistiksel anlamlılık.

Kaynaklar

1. Semeraro F, Greif R, Böttiger BW, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Systems saving lives. *Resuscitation*. 2021;161:80-97. doi:10.1016/j.resuscitation.2021.02.008
2. Andersen LW, Kim WY, Chase M, et al. The prevalence and significance of abnormal vital signs prior to in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2016;98:112-117. doi:10.1016/j.resuscitation.2015.08.016
3. Churpek MM, Yuen TC, Winslow C, Hall J, Edelson DP. Differences in vital signs between elderly and nonelderly patients prior to ward cardiac arrest. *Crit Care Med* 2015;43:816-22.
4. Liao X, Wang B, Kang Y. Novel coronavirus infection during the 2019–2020 epidemic: preparing intensive care units—the experience in Sichuan Province, China. *Intensive Care Med* 2020;46:357–360.
5. Mitsunaga T, Hasegawa I, Uzura M, et al. Comparison of the National Early Warning Score (NEWS) and the Modified Early Warning Score (MEWS) for predicting admission and in-hospital mortality in elderly patients in the pre-hospital setting and in the emergency department. *PeerJ*. 2019;7:e6947. doi:10.7717/peerj.6947
6. Umar A, Ameh CA, Muriithi F, Mathai M. Early warning systems in obstetrics: A systematic literature review. *PLoS One*. 2019;14(5):e0217864. doi:10.1371/journal.pone.0217864
7. Lampin ME, Duhamel A, Behal H, Recher M, Leclerc F, Leteurtre S. Use of paediatric early warning scores in intermediate care units. *Arch Dis Child*. 2020;105(2):173-179. doi:10.1136/archdischild-2019-317055
8. Hollis RH, Graham LA, Lazenby JP, et al. A Role for the Early Warning Score in Early Identification of Critical Postoperative Complications. *Ann Surg*. 2016;263(5):918-923. doi:10.1097/SLA.0000000000001514
9. Martín-Rodríguez F, Martín-Conty JL, Sanz-García A, et al. Early Warning Scores in Patients with Suspected COVID-19 Infection in Emergency Departments. *J Pers Med*. 2021;11(3):170. doi:10.3390/jpm11030170
10. Semeraro F, Scquizzato T, Scapigliati A, et al. New Early Warning Score: off-label approach for Covid-19 outbreak patient deterioration in the community. *Resuscitation*. 2020;151:24-25. doi:10.1016/j.resuscitation.2020.04.018
11. Vrillon A, Hourregue C, Azuar J, et al. COVID-19 in Older Adults: A Series of 76 Patients Aged 85 Years and Older with COVID-19. *J Am Geriatr Soc*. 2020;68(12):2735-2743. doi:10.1111/jgs.16894
12. Mat Din H, Raja Adnan RNE, Nor Akahbar SA, Ahmad SA. Characteristics of COVID-19-Related Deaths Among Older Adults in Malaysia. *Malays J Med Sci*. 2021;28(4):138-145. doi:10.21315/mjms2021.28.4.14
13. Hu H, Yao N, Qiu Y. Comparing Rapid Scoring Systems in Mortality Prediction of Critically Ill Patients With Novel Coronavirus Disease. *Acad Emerg Med*. 2020;27(6):461-468. doi:10.1111/acem.13992
14. Chen Z, Cheng Z, Zhang X, et al. Clinical manifestations and CT characteristics of corona virus disease 2019 (COVID-19). *Radiol Pract* 2020;3:286–90.
15. Smith ME, Chiovaro JC, O’Neil M, et al. Early warning system scores for clinical deterioration in hospitalized patients: a systematic review. *Ann Am Thorac Soc*. 2014;11(9):1454-1465. doi:10.1513/AnnalsATS.201403-102OC
16. Peng B, Zhou W, Pettit RW, et al. Reducing COVID-19 quarantine with SARS-CoV-2 testing: a simulation study. *BMJ Open*. 2021;11(7):e050473. doi:10.1136/bmjopen-2021-050473
17. Jang JG, Hur J, Hong KS, Lee W, Ahn JH. Prognostic Accuracy of the SIRS, qSOFA, and NEWS for Early Detection of Clinical Deterioration in SARS-CoV-2 Infected Patients. *J Korean Med Sci*. 2020;35(25):e234. Published 2020 Jun 29. doi:10.3346/jkms.2020.35.e234
18. McGinley A, Pearse RM. A national early warning score for acutely ill patients. *BMJ* 2012;345:e5310.
19. Goulden R, Hoyle MC, Monis J, Railton D, Riley V, Martin P, et al. qSOFA, SIRS and NEWS for predicting inhospital mortality and ICU admission in emergency admissions treated as sepsis. *Emerg Med J* 2018;35(6):345-9.
20. Churpek MM, Snyder A, Han X, et al. Quick Sepsis-related organ failure assessment, systemic inflammatory response syndrome, and early warning scores for detecting clinical deterioration in infected patients outside the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med* 2017;195(7):906-11.
21. Sun Q, Qiu H, Huang M, Yang Y. Lower mortality of COVID-19 by early recognition and intervention: experience from Jiangsu province. *Ann Intensive Care* 2020;10(1):33.

Sorumlu Yazar:

Nurcan DORUK
Mersin, Türkiye
nurcan66@hotmail.com

COMPARISON OF TWO DIFFERENT EARLY WARNING SCORES TO PREDICT THE RISK OF CARDIAC ARREST IN PATIENTS WITH DIAGNOSED COVID-19: RETROSPECTIVE ANALYSIS

Nurcan DORUK¹, Levent ÖZDEMİR¹, Aslınur SAGÜN¹, Bahar TAŞDELEN², Merve KÖK¹, Enes YEŞİLMEN¹

¹Department of Anesthesiology and Reanimation, Mersin University Faculty of Medicine, Mersin, Turkey

²Department of Biostatistics, Mersin University Faculty of Medicine, Mersin, Turkey

ORCID IDs of the authors: N.D. 0000-0003-0141-1111; L.Ö. 0000-0002-7780-3202; A.S. 0000-0002-7884-5842; B.T. 0000-0001-8146-4912; M.K. 0000-0001-6543-8423; E.Y. 0000-0002-7588-845X

ABSTRACT

Introduction: Early recognition of the deteriorating patient and taking the necessary precautions quickly can prevent the development of cardiac arrest in patients. For this purpose, modified early warning scoring (MEWS) and national early warning scoring (NEWS) were developed, as well as specific EWS for COVID-19 patients (CEWS: NEWS modified by adding ≥ 65 age criterion). In this study, it was aimed to compare MEWS and CEWS to predict worsening and development of cardiopulmonary arrest (CPA) in patients followed up with a diagnosis of COVID-19 in wards.

Methods: After the approval of the ethics committee, a total of 332 adult patients between the ages of 18-99 who were hospitalized in the COVID-19 wards of Mersin University Medical Faculty Hospital between 1 March 2020 and 1 June 2020 were included in the study. Demographic data and comorbidity status were determined from patient records. The MEWS and CEWS scores were determined by the vital findings obtained from the service follow-ups. For these two scorings, the mean of repeated measurements for each day was recorded.

Results: 60.9 % (n=202) of the patients were male and 39.1 % (n=130) were female. The mean age of the patients was calculated as 53.73 ± 20.05 . The mean hospitalization period of the patients was 6.02 ± 3.73 days. The rate of patients in requirement of additional oxygen was found to be 24.4 % (n=81). Admission rate from the COVID-19 service to the ICU was 1.2 % (n=4), CPA rate was 1.8 % (n=6) and exitus rate was 1.8% (n=6). The mean scores of the patients for each day were taken, and there was a statistically significant difference between MEWS and CEWS (1.33 ± 0.49 vs. 2.59 ± 2.39 ; $p < 0.001$). When the 1st day scores of the patients with and without CPA were compared, the CEWS score was found to be significantly higher than the MEWS score ($p = 0.001$ vs. $p = 0.283$). While the cut-off value was 4.75 in CEWS for CPA ($p < 0.001$), a distinctive cut-off value was not found for MEWS ($p = 0.317$). When those with comorbidities (n=204) were examined, the CEWS was found to be significantly higher than the MEWS ($p < 0.001$).

Conclusion: According to the results, CEWS obtained by adding

age criteria to NEWS, may be a more accurate early warning system in predicting CPA and exitus in COVID-19 patients compared to MEWS.

Keywords: COVID-19, Modified early warning score, National early warning score, Cardiac arrest, Cardiopulmonary resuscitation

1. Introduction

Early recognition of the deteriorating patient is also the first link in the life-saving chain.⁽¹⁾ Especially, the majority of in-hospital cardiac arrests do not develop suddenly. When the vital signs of patients with cardiopulmonary arrest (CPA) were examined retrospectively, it was determined that there were deteriorations in vital signs in the period before the cardiac arrest occurred.^(2,3) Therefore, it is recommended to use early warning scores (EWS) for recognizing in-hospital cardiac arrest.⁽⁴⁾ There are various scoring systems developed for this purpose. The most commonly used are the modified early warning score (MEWS) and the national early warning score (NEWS) developed in United Kingdom.⁽⁵⁾ MEWS includes systolic blood pressure, heart rate, respiratory rate, body temperature and neurological status parameters. NEWS, on the other hand, includes oxygen saturation and supplemental oxygen support parameters in addition to these variables.

Different EWS systems have been developed for different clinical situations.⁽⁶⁻⁸⁾ Similarly, disease-specific EWS have been tried to be defined for the coronavirus pandemic (COVID-19).⁽⁹⁻¹⁰⁾ However, the superiority of the EWS, which was developed specifically for the COVID-19 outbreak, over the established scores could not be clearly demonstrated.⁽⁹⁾ It is noteworthy that especially the high average age and changes in oxygen saturation of COVID-19 cases followed up in intensive care unit (ICU) or wards are at the forefront.⁽¹¹⁾ Therefore, NEWS which includes oxygen saturation and supplemental oxygen support criteria, seems to be more appropriate for COVID-19 patients rather than MEWS. In a study, it is seen that the age variable parameter is added to NEWS in the early recognition of worsening COVID-19 patients. In our study, we used the MEWS and the NEWS to which the age criterion was added (CEWS: early warning scoring specific to COVID-19 patients).

In this study, we aimed to retrospectively compare the accuracy of CEWS and MEWS in predicting worsening and CPA in infected hospitalized patients in the COVID-19 ward.

2.Methods

Written approval from the Ministry of Health Scientific Research Platform and Mersin University Clinical Research Ethics Committee were obtained for our study (July 8, 2020 date and 2020/471 numbered). A total of 332 patients with a diagnosis of COVID-19, aged between 18-99 years, who were hospitalized and followed up in the COVID-19 service of Mersin University Faculty of Medicine between March 1 and June 1, 2020, were retrospectively included in the study.

Early warning score is routinely used in the hospital where our study was conducted, and the necessary training was given to the relevant healthcare personnel in previous years, and triggering is routinely initiated according to standard follow-up and score values. MEWS is used in routine service follow-up in our hospital. Training and information about NEWS in which the age criterion was added (CEWS), was also given to the COVID-19 service nurses before start of the study.

Systolic blood pressure, heart rate, respiratory rate, body temperature, and response status criteria were used to detect MEWS. It was used as the COVID-specific early warning score (CEWS), which was obtained by adding the age criterion (0 points: <65 years, 3 points: ≥65 years) to NEWS (Table 1).⁽⁴⁾ For both MEWS and CEWS, determining the frequency of follow-up according to the score obtained by the patients, evaluating the patient's need for ICU and necessary triggers have been applied. Patients with missing information in their follow-up forms were excluded from the study.

Demographic data and comorbidity status were determined from patient records. MEWS and CEWS scores from repeated measurements for each day were averaged. The effects of gender, age, and comorbidity on early warning scores were compared. Two different early warning scores were compared in terms of early recognition of ICU admission, cardiopulmonary arrest and mortality. Cut-off values of early warning scores were calculated to predict cardiac arrest and exitus.

Data were analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences (IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0, Armonk, NY, USA). Descriptive statistics for normally distributed data was expressed with mean and standard deviation, for non-normally distributed data, median and interquartile range (IQR) was employed. Categorical data was expressed as total count and percentages. Shapiro-Wilk test was used for normality. Analytical statistics for normally distributed variables was performed by t-test, for non-normally distributed variables Mann-Whitney test was applied. Categorical variables

were analyzed with using χ^2 test. Wilcoxon Signed Rank test was used for paired and non-normally distributed data. Area under a receiver operating characteristic (AUROC) curve analyses were performed to assess the effectiveness of MEWS and CEWS for predicting a COVID-19 prognosis. Statistical significance was considered as p-value <0.05.

3.Results

Of the 332 patients included in the study, 60.9 % (n=202) were male and 39.1 % (n=130) female. The mean age of the patients was 53.73±20.05 years. In the correlation analysis, there was a statistically significant increase in the CEWS score with increasing age, while no significant difference was found in the MEWS (r=0.668, p<0.001; r=0.102, p=0.06, respectively). The gender and body weight variables of the patients did not differ in the two different early warning scores. The mean hospital stay of the patients was 6.02±3.73 days. Demographic data of the patients are summarized in Table 2.

The mean scores of the patients for each day were calculated and there was a statistically significant difference between MEWS and CEWS (1.33±0.49 vs. 2.59±2.39; p<0.001, respectively). In patients with comorbidity, both early warning score averages were found to be statistically significantly higher than in patients without comorbidity (Table 3). Considering the mean scores of the patients on the 1st day, in the presence of all comorbid diseases, except for chronic renal failure, the CEWS score was statistically significantly higher, while the MEWS score was not statistically significant (Table 4). Similarly, a significant increase was found in CEWS in smokers, but no difference was found in MEWS (p=0.005, p=0.79; respectively). Alcohol use did not differ in both early warning scores. The rate of patients in need of oxygen was found to be 24.4 % (n=81). In patients requiring supplemental oxygen support, both early warning scores were found to be statistically significant.

The rate of admission to the ICU was 1.2 % (n=4). CPA ratio and exitus rate were found to be 1.8 % (n=6). When the mean scores of the patients with and without CPA on the 1st day were compared, the CEWS score was found to be significantly higher than the MEWS score (p=0.001 vs. p=0.283). While the cut-off value was 4.75 in CEWS in predicting CPA and exitus, a distinctive cut-off value could not be determined for MEWS (p<0.001, p=0.317; respectively). In the regression analysis performed by considering the length of stay in the hospital, when the MEWS score of the patients increased by one unit, the risk of death increased 2.32 times (p=0.033), and 1.79 times for CEWS (p<0.001) was detected.

Since the number of patients decreased by more than 50 % after the first 6-day period in the service follow-ups of all patients, the first 6-day scores were also evaluated in terms of the accuracy of the statistical modeling. Considering the first 6 days in MEWS

measurement, there is a statistically significant difference between dependent measurements ($p=0.005$). It was determined that this difference between the measurements was due to the difference between the 1st day and 5th day scores ($p=0.008$). Considering the first 6 days in CEWS measurement, there is a statistically significant difference between dependent measurements ($p<0.001$). This difference between measurements was due to the difference between day 1 and day 3, day 5 and day 6 ($p=0.011$; <0.001 ; 0.008 , respectively). While a statistically significant change was detected on the 5th day for MEWS, a significant change was observed in the earlier (on the 3rd day) period for CEWS.

4. Discussion

In our study, COVID-19 specific early warning score (CEWS) obtained by adding age criteria to the national early warning score (NEWS) and modified early warning scoring (MEWS) were compared in terms of early recognition of worsening and predicting cardiac arrest in patients with a diagnosis of COVID-19. There is study reporting that COVID-19 is associated with a higher mortality rate in elderly patients.⁽¹²⁾ In our study, it was observed that worsening in COVID patients could be detected earlier (compared to the mean values on the 1st day) with CEWS, which also includes the age factor. CEWS was found to be more effective than MEWS in predicting both worsening and cardiac arrest in patients with comorbidities. In addition, we think that it would be beneficial for clinicians to determine a cut-off value of CEWS for cardiac arrest and mortality.

One study reported that variables of age, respiratory rate, systolic blood pressure, peripheral oxygen saturation, and glasgow coma scale (GCS) made a significant difference between patients who survived and died.⁽¹³⁾ Another study reports that advanced age and the presence of comorbidity correlate with the severity of COVID-19 disease.⁽¹⁴⁾ The parameters included in the two different early warning scores we compared in our study were different. Unlike the MEWS, CEWS included oxygen saturation, supplemental oxygen support, and age criteria. Considering the higher mortality rates in elderly patients with a diagnosis of COVID-19, the importance of the age factor is seen.⁽¹²⁾ In addition, severe desaturation and the need for additional oxygen support are frequently observed, especially in hospitalized COVID-19 patients. Considering these disease-specific conditions, it is suggested that CEWS is a more appropriate early warning score than MEWS in the follow-up of patients with COVID-19.

Different early warning scorings have also been studied in patients with a diagnosis of COVID-19. In a study, MEWS and rapid emergency medicine score (REMS) were compared.⁽¹³⁾ REMS includes age, oxygen saturation and GCS parameters, unlike MEWS. Researchers have reported that both early warning scores have acceptable predictive values in predicting in-hospital cardiac arrest in patients with a diagnosis of COVID-19.⁽¹³⁾ However, they reported that REMS predicted early detection of worsening with

higher accuracy than MEWS relative to area under the curve (AUC) in ROC analysis (AUC values 0.841 vs 0.677, respectively).⁽¹³⁾ In our study, although the AUC values of both MEWS and CEWS in the ROC analysis for predicting cardiac arrest were acceptable, it was found that CEWS predicted significantly higher accuracy (AUC values were 0.618 for MEWS and 0.893 for CEWS).

In a published systematic review before the COVID-19 pandemic and evaluating early warning scores, it was concluded that the EWSs calculated within the first 48 hours in patients were able to predict especially cardiac arrest and death with acceptable accuracy.⁽¹⁵⁾ However, these results have limited reliability due to the heterogeneity of the population and the diversity of out-of-hospital interventions. In our study, both early warning scores predicted cardiac arrest at an acceptable level. However, due to the retrospective study design, we also neglected the out-of-hospital characteristics of the patients. Patients with COVID-19 may experience a quarantine period, which can sometimes be long, before hospitalization.⁽¹⁶⁾ Therefore, it is difficult to predict how severely patients deteriorated in the pre-hospital period.

There are studies that found NEWS to be successful in distinguishing infected patients at high risk for clinical deterioration during admission to out-of-ICU services and to the emergency department.^(17,18) There are also studies showing that NEWS is superior to quick Sequential Organ Failure Assessment (qSOFA) and systemic inflammatory response syndrome (SIRS) scoring in early detection of worsening in hospitalized infected patients.^(19,20) A study reported that supplemental oxygen support is an independent risk factor for COVID-19 pneumonia progressing to a critical state.⁽²¹⁾ The use of NEWS, in which the age factor is added in our study may be the reason why it becomes more advantageous than MEWS in COVID-19 patients, especially since it includes additional parameters related to the respiratory system.

There are some limitations of our study. Since our study was conducted in a single center and with a limited number of patients, the results cannot be generalized and the results should be retested with multicenter studies. It was neglected because information about out-of-hospital treatment and care processes of patients with COVID-19 could not be reached. Only two different early warning scorings have been studied, so we do not have information about the effectiveness of other early warning scorings. It should be known that at the time of the study, the COVID-19 vaccine was not yet administered in our country and worldwide, so the clinical appearance of the patients may be different from the current one.

In a conclusion, it was determined that CEWS predicted the worsening of patients with COVID-19 with higher accuracy than MEWS. Similarly, CEWS was found to predict earlier and more significantly in COVID-19 patients with comorbidities. We think that the use of CEWS may be useful in the follow-up of patients with a diagnosis of COVID-19 followed in the service.

Table 1. Early warning score parameters specific to COVID-19 patients (CEWS).

Parameters	3	2	1	0	1	2	3
Age (year)				< 65			≥ 65
Respiration rate (per min)	≤ 8		9-11	12-20		21-24	≥ 25
Oxygen saturation (%)	≤ 91	92-93	94-95	≥ 96			
Any supplemental oxygen		Yes		No			
Systolic blood pressure (mmHg)	≤ 90	91-100	101-110	111-219			≥ 220
Heart rate (bpm)	≤ 40		41-50	51-90	91-110	111-130	≥ 131
Consciousness				Alert			Confusion, Voice Pain, Unresponsive
Temperature (oC)	≤ 35		35.1-36	36.1-38	38.1-39	≥ 39.1	

Table 2. Demographic data of patients with a diagnosis of COVID-19 followed in the ward.

Features	N (%) or mean± SD
Gender	
Female (n, %)	130
Male (n, %)	202
Age (year)	53,73±20,05
Body weight (kg)	75,84±15,72
Length of stay (day)	6,02±3,73
Presence of comorbidity	205 (61.7)
Diabetes mellitus	79 (23.8)
Hypertension	104 (31.3)
Chronic obstructive lung disease	35 (10.5)
Coroner artery disease	45 (13.6)
Cancer	33 (9.9)
Congestive heart failure	30 (9.0)
Renal failure	21 (6.3)
Smoking	115 (34.6)
Alcohol use	33 (9.9)
Others	80 (24.1)
Supplemental oxygen requirement	81 (24.4)
Discharged	322 (97.0)
Transfer to intensive care unit	4 (1.2)
Exitus	6 (1.8)

Table 3. Comparison of the mean scores of patients according to comorbid disease status.

Early warning score (mean±SD)	Patients with comorbidity (n=127)	Patients without comorbidity (n=205)	P value
MEWS	1,24±0,26	1,39±0,58	0.004*
CEWS	1,31±1,41	3,39±2,52	<0.001*

MEWS: modified early warning score, CEWS: early warning score specific to COVID-19, *statistically significant.

Table 4. Comparison of the mean values of the patients on the first day from two different early warning scores according to their current comorbidity status.

Comorbidities	MEWS of the first day mean±SD	P value	CEWS of the first day mean±SD	P value
Diabetes mellitus • No (n=253) • Yes (n=79)	1,38±0,58 1,53±0,85	0,137	2,58±2,59 3,64±2,60	<0.001*
Hypertension • No (n=228) • Yes (n=104)	1,39±0,60 1,46±0,77	0,643	2,33±2,24 3,94±3,07	<0.001*
COPD • No (n=297) • Yes (n=35)	1,43±0,68 1,27±0,38	0,374	2,67±2,65 4,16±2,09	<0.001*
Coroner artery disease • No (n=287) • Yes (n=45)	1,42±0,67 1,40±0,54	0,908	2,56±2,53 4,55±2,63	<0.001*
Cancer • No (n=299) • Yes (n=33)	1,41±0,64 1,50±0,75	0,802	2,65±2,61 4,53±2,18	<0.001*
Congestive heart failure • No (n=302) • Yes (n=30)	1,40±0,65 1,59±0,70	0,054	2,62±2,55 4,91±2,54	<0.001*
Renal failure • No (n=311) • Yes (n=21)	1,40±0,64 1,66±0,80	0,073	2,78±2,57 3,50±3,44	0,443
Others • No (n=252) • Yes (n=80)	1,37±0,56 1,56±0,87	0,129	2,63±2,48 3,47±2,99	0,029*
Cardiac arrest • No (n=326) • Yes (n=6)	1,41±0,66 1,58±0,56	0,283	2,76±2,61 6,45±1,11	<0.001*

MEWS: modified early warning score, CEWS: early warning score specific to COVID-19, COPD: chronic obstructive lung disease, *statistically significant.

References

1. Semeraro F, Greif R, Böttiger BW, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Systems saving lives. *Resuscitation*. 2021;161:80-97. doi:10.1016/j.resuscitation.2021.02.008
2. Andersen LW, Kim WY, Chase M, et al. The prevalence and significance of abnormal vital signs prior to in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2016;98:112-117. doi:10.1016/j.resuscitation.2015.08.016
3. Churpek MM, Yuen TC, Winslow C, Hall J, Edelson DP. Differences in vital signs between elderly and nonelderly patients prior to ward cardiac arrest. *Crit Care Med* 2015;43:816-22.
4. Liao X, Wang B, Kang Y. Novel coronavirus infection during the 2019–2020 epidemic: preparing intensive care units—the experience in Sichuan Province, China. *Intensive Care Med* 2020;46:357–360.
5. Mitsunaga T, Hasegawa I, Uzura M, et al. Comparison of the National Early Warning Score (NEWS) and the Modified Early Warning Score (MEWS) for predicting admission and in-hospital mortality in elderly patients in the pre-hospital setting and in the emergency department. *PeerJ*. 2019;7:e6947. doi:10.7717/peerj.6947
6. Umar A, Ameh CA, Muriithi F, Mathai M. Early warning systems in obstetrics: A systematic literature review. *PLoS One*. 2019;14(5):e0217864. doi:10.1371/journal.pone.0217864
7. Lampin ME, Duhamel A, Behal H, Recher M, Leclerc F, Leteurtre S. Use of paediatric early warning scores in intermediate care units. *Arch Dis Child*. 2020;105(2):173-179. doi:10.1136/archdischild-2019-317055
8. Hollis RH, Graham LA, Lazenby JP, et al. A Role for the Early Warning Score in Early Identification of Critical Postoperative Complications. *Ann Surg*. 2016;263(5):918-923. doi:10.1097/SLA.0000000000001514
9. Martín-Rodríguez F, Martín-Conty JL, Sanz-García A, et al. Early Warning Scores in Patients with Suspected COVID-19 Infection in Emergency Departments. *J Pers Med*. 2021;11(3):170. doi:10.3390/jpm11030170
10. Semeraro F, Scquizzato T, Scapigliati A, et al. New Early Warning Score: off-label approach for Covid-19 outbreak patient deterioration in the community. *Resuscitation*. 2020;151:24-25. doi:10.1016/j.resuscitation.2020.04.018
11. Vrillon A, Hourregue C, Azuar J, et al. COVID-19 in Older Adults: A Series of 76 Patients Aged 85 Years and Older with COVID-19. *J Am Geriatr Soc*. 2020;68(12):2735-2743. doi:10.1111/jgs.16894
12. Mat Din H, Raja Adnan RNE, Nor Akahbar SA, Ahmad SA. Characteristics of COVID-19-Related Deaths Among Older Adults in Malaysia. *Malays J Med Sci*. 2021;28(4):138-145. doi:10.21315/mjms2021.28.4.14
13. Hu H, Yao N, Qiu Y. Comparing Rapid Scoring Systems in Mortality Prediction of Critically Ill Patients With Novel Coronavirus Disease. *Acad Emerg Med*. 2020;27(6):461-468. doi:10.1111/acem.13992
14. Chen Z, Cheng Z, Zhang X, et al. Clinical manifestations and CT characteristics of corona virus disease 2019 (COVID-19). *Radiol Pract* 2020;3:286–90.
15. Smith ME, Chiovaro JC, O’Neil M, et al. Early warning system scores for clinical deterioration in hospitalized patients: a systematic review. *Ann Am Thorac Soc*. 2014;11(9):1454-1465. doi:10.1513/AnnalsATS.201403-102OC
16. Peng B, Zhou W, Pettit RW, et al. Reducing COVID-19 quarantine with SARS-CoV-2 testing: a simulation study. *BMJ Open*. 2021;11(7):e050473. doi:10.1136/bmjopen-2021-050473
17. Jang JG, Hur J, Hong KS, Lee W, Ahn JH. Prognostic Accuracy of the SIRS, qSOFA, and NEWS for Early Detection of Clinical Deterioration in SARS-CoV-2 Infected Patients. *J Korean Med Sci*. 2020;35(25):e234. Published 2020 Jun 29. doi:10.3346/jkms.2020.35.e234
18. McGinley A, Pearse RM. A national early warning score for acutely ill patients. *BMJ* 2012;345:e5310.
19. Goulden R, Hoyle MC, Monis J, Railton D, Riley V, Martin P, et al. qSOFA, SIRS and NEWS for predicting inhospital mortality and ICU admission in emergency admissions treated as sepsis. *Emerg Med J* 2018;35(6):345-9.
20. Churpek MM, Snyder A, Han X, et al. Quick Sepsis-related organ failure assessment, systemic inflammatory response syndrome, and early warning scores for detecting clinical deterioration in infected patients outside the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med* 2017;195(7):906-11.
21. Sun Q, Qiu H, Huang M, Yang Y. Lower mortality of COVID-19 by early recognition and intervention: experience from Jiangsu province. *Ann Intensive Care* 2020;10(1):33.

Corresponding Author:

Nurcan DORUK
Mersin, Turkey
nurcan66@hotmail.com

ÇOKLU BAŞARILI RESÜSİTASYON VE AKUT KORONER SENDROMLU HASTAYA YAKLAŞIM

Tarık KAÇAR¹, Ali ALAGÖZ¹, Gönül TEZCAN KELEŞ¹

¹Celal Bayar Üniversitesi Hafsa Sultan Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Manisa, Türkiye

Yazarların ORCID Kimlikleri: T.K. 0000-0003-2757-7638; A.A. 0000-0002-0210-9646; G.T.K. 0000-0002-6879-5124

ÖZET

Kardiyak nedenlere bağlı ölüm, ani ölümlerin önde gelen nedenidir. Dış merkez acil serviste kardiyak arrest sonrası 30 dk kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) uygulanan ve spontan dolaşımı geri dönen bilinci kapalı hasta tetkik ve yoğun bakım takibi için hastanemize gönderildi. Primer patolojinin erken tanınması ve acil tedavisi önemlidir. Sorun çözülmediği sürece, etkin ve başarılı yapılan resüsitasyona rağmen sağ kalım azalır. Bu olgu sunumunda; kardiyak arrest nedenleri ve KPR sonrası yoğun bakımda tedavi ve takip basamakları ele alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Kalp durması, Pnömotoraks, Kardiyopulmoner resüsitasyon, Miyokardiyal İnfarktüs, Akut koroner sendrom

ABSTRACT

Cardiac death is the leading cause of sudden death. In this article an unconscious patient who came to the emergency department with cardiac arrest and underwent a CPR (Cardiopulmonary Resuscitation) for 30 minutes and then followed up in the intensive care unit admission of the patient is discussed with the causes of cardiac arrest. Failure to resolve the primary pathology causing the disease with urgent and effective treatment directly affects survival despite effective and successful resuscitation. In this case report; causes of cardiac arrest and follow-up steps in intensive care after CPR were discussed.

Keywords: Cardiac arrest, Pneumothorax, Cardiopulmonary resuscitation, Myocardial infarction, Acute coronary sendrom

GİRİŞ

Primer kardiyak nedenlere bağlı ölümler, ani ölüm nedenleri arasında ilk sıralarda yer alır. Erken tanı ve tedavi yöntemlerinin gelişmesi, ileri yaşam desteği uygulamalarının daha etkin ve faydalı yapılmasına karşın hastane dışı kardiyak arrest olgularında sağ kalım oranı sadece % 1-10 kadardır⁽¹⁾. Koroner arter hastalığı (KAH) dünyada ve ülkemizde en önde gelen ölüm sebebidir. Avrupa'da 75 yaş altı ölümlerin kadınlarda % 45, erkeklerde % 38'inden kardiyovasküler hastalıklar sorumludur⁽²⁾.

Bu olgu sunumunda akut koroner sendrom nedeniyle kardiyak arrest gelişen, pandemi süreci ve yandaş patolojiler nedeniyle altta

yatan primer patolojiye geç tanı konulan, iki kez arrest gelişen ve başarılı resüsitasyonlar ile spontan dolaşımı geri döndürülen hastanın resüsitasyon basamakları ve yoğun bakım takip-tedavi süreçleri ele alınmıştır. Akut koroner sendromlu olgularda erken tanının önemi ve etkin tedavinin acil perkütan koroner girişim (PKG) olduğunu vurgulamak amaçlanmıştır.

OLGU SUNUMU

56 yaşında erkek hasta dış merkez acil servise göğüs ağrısı ile başvurur. Acil servis sedyesine alındığı sırada kardiyak arrest gelişir ve kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) başlanır. Eş zamanlı entübe edilir. Şoklanamaz kardiyak arrest ritmi olduğu için her 3 dakikada 1 mg iv adrenalin (toplam 10 mg) yapılır, 30 dk sonunda nabızsız ventriküler taşikardi ritmi saptanır ve 200 joule ile defibrile edilir. Spontan dolaşım geri dönen (SDGD) hastaya vazopressör başlanarak yoğun bakım ihtiyacı nedeniyle 112 aracılığıyla hastanemize sevk edilir. Hastanemiz acil servisinde; genel durumu kötü, bilinci kapalı, sedasyon ve kas gevşetici ilaç uygulanmış, tansiyon: 160/110 mmHg (vazopressör desteği altında), nabız: 146 atım/dk ve SpO₂ % 88, ateş: 36 °C olarak ölçüldü. EKG'de sinüzal taşikardi, DII-DIII ve aVF derivasyonlarında 0.5 mm ST elevasyonu ve bilateral akciğer seslerinde azalma tespit edildi. Pandemi koşulları nedeniyle trakeal aspirattan COVID-19 PCR örneği gönderildi ve toraks tomografisi çekildikten sonra hasta, yakınları bilgilendirilerek ve rızası alınarak anestezi yoğun bakım ünitesine (AYB) yatırıldı.

Yoğun bakım kabulünde Glaskow Koma Skoru 3 (GKS=E1M1VE) olan olgu mekanik ventilatöre (P-SIMV Mod, FIO₂ % 50 PEEP:6 cmH₂O, Pressure Support: 12 cmH₂O, Frekans: 14/dk) bağlandı. Kan, idrar ve endotrakeal aspirat kültürü gönderildi. Hemogram, biyokimya, koagülasyon testleri, kardiyak enzimler ve arter kan gazı analizi istendi. Hastanın yoğun bakıma yatırıldıktan sonraki vital bulguları; tansiyon: 173/112 mmHg, nabız: 132 atım/dk, SpO₂ %90 idi. Çekilen toraks tomografisinde bilateral pnömotoraks saptandı. Göğüs cerrahisiyle birlikte konsülte edildi ve bilateral tüp torakostomi uygulandı. Hastanın EKG'sinde DII, DIII ve aVF derivasyonlarında ST elevasyonu ve kardiyak enzimlerde high sensitive kardiyak troponin-I (hs-cTn-I) değeri 7483,7 ng/L (normal değer: 14-42 ng/L) CK-MB değeri ise 117,1 ng/ml (normal değer: 0.6-6.3 ng/ml) olması nedeniyle kardiyoloji konsültasyonu istendi. Kardiyoloji tarafından, taşikardiye ve KPR'ye sekonder ST elevasyonu olduğu ve ekokardiyografik görüntüleme non-ekojen göğüs duvarı nedeniyle görüntü elde

edilemediği bildirildi. Kardiyoloji önerisiyle hastaya asetilsalisilik asit (ASA) 300 mg yükleme (nazogastrik sonda aracılığıyla) 100 mg idame olacak şekilde ve düşük molekül ağırlıklı heparin (0.4 ml SC) antikoagülan- antiagregan tedavi başlandı. Troponin takibi yapıldı, mekanik ventilatör modu ve destekleri arteriyel kan gazı değerlerine göre düzenlendi.

AYB izleminde midazolam 2mg/saat ve fentanil 50 µg/saat iv infüzyon başlandı. Taşikardisi için metoprolol 50 mg/gün nazogastrik sondadan verildi. Yatışından 6 saat sonra görülen kontrol EKG, hs-cTn-I : 33758 ng/L ve CK-MB>300 ng/ml değerleri ile kardiyolojiye rekonsülte edildi. Kontrol EKG sinüs ritminde (112 atım/dk hızında) ve bir önceki EKG'ye göre değişiklik olmadığı şeklinde yorumlandı ve kardiyak enzim progresyonunun KPR öyküsüne, bilateral pnömotoraksa ve hipoksiye sekonder olabileceği belirtilerek antiagregan ve antikoagülan tedavinin devamı önerildi. Koroner anjiyografi planlanmayan ve nörolojik muayenesinde bilinci açılmayan hastaya hedeflenmiş sıcaklık yönetimi (HSY) amaçlanarak vücut sıcaklığının 36°C'yi geçmemesi için konvansiyonel yöntemlerle internal ve eksternal soğuk uygulandı. Takiplerinde vücut ısısının 35.5-36 °C olduğu ve bu derecenin hastada ilk 24 saat içinde herhangi bir olumsuz etki yaratmadığı gözlemlendi. Ateşin 36 °C'yi geçmemesine özen gösterildi. Yatışın 3.günde nörolojik muayenede vital bulgular stabil ve bilinç kapalı olarak değerlendirildi.

Yatışın 7. gününde bilinci kapalı olan, hipoksi gelişen ve solunum paterni bozulan hastaya sedasyon ilaçlarına ek olarak roküronyum 30 mg/saat iv infüzyon başlandı. Nöromusküler bloker ve sedatif ilaçlar aralıklı kesilerek nörolojik muayene yapıldı.

AYB izleminin 11. gününde kan gazı analizi ve hemodinamik verileri stabil hale gelen hastanın bilinci açıldı. Spontan solunumu yeterli olan hasta ekstübe edilerek maske ile oksijen desteğine alındı. Bilinç açık, koopere, vitalleri stabil olarak AYB izlemine devam edildi. Toraks tüpü göğüs cerrahisi görüşü ile çekildi. Atelektazi gelişmemesi için aralıklı olarak non invaziv ventilasyon ve solunum fizyoterapisi yapıldı (Yatışından bu döneme kadar olan kardiyak enzim düzeyleri **Tablo 1**'de özetlenmiştir). Stabil seyreden vital bulgular ile ekokardiyografik ve anjiyografik değerlendirme amacıyla kardiyolojiye rekonsülte edildi. EKG sinüs ritminde 103/dk hızında V1-V5'de QS, DIII ve aVF'de patolojik Q mevcuttu. Ekokardiyografik bakışında apeks, apikoseptum, septum, anterior, anteroseptum, anterolateral akinetik görünümde, apikoseptum ve anteroseptum anevrizmatik, 1 derece mitral yetmezlik, 1 derece aort yetmezliği, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (LVEF) % 30 olarak değerlendirildi ve ek olarak ramipril tablet 2.5 mg/gün önerildi. Kısıtlı mobilize olan ve vitalleri stabil seyreden olguya taburculuk planlandığı sırada yatışının 13. gününde AYB'de ani kardiyak arrest gelişmesi üzerine KPR başlandı. Eş zamanlı endotrakeal entübasyon yapıldı. Her 3 dakikada 1 mg iv adrenalin yapıldı (toplam 16 mg) ve KPR'nin 45. dk da ventriküler fibrilasyon ritmi gözlemlendi. Sırasıyla 150J-200J ve 200J ile 3 kez defibrile edilen hastada

spontan dolaşımın dönmeye üzerine KPR sonlandırıldı. Hızlıca yeniden kardiyolojiye konsülte edildi ve acil anjiyografi planlandı. Acil kateter laboratuvarına alınan hastaya perkütanöz koroner görüntüleme (PKG) yapıldı. PKG sonucu koroner damarlardaki tıkanıklık, sağ koroner arter % 40, sirkumfleks arter % 40, ve sol koroner arter % 100 retrograd dolumlu olarak değerlendirildi. Sol koroner arterin total oklüzyonu nedeniyle PKG sonrası stent yerleştirildi ve tam açılma sağlandığı belirtildi. Kardiyolojinin isteği üzerine olgu anjiyo laboratuvarından entübe olarak mekanik ventilatör desteği ile bundan sonraki tedavi ve takipleri yapılmak üzere koroner yoğun bakımda izleme alındı.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Ani ölümlerin nedenleri içinde birinci sırada primer kardiyak nedenler yer alır. Tüm Dünya'da ve bizim ülkemizde KAH bağlı ölüm oranları oldukça yüksektir. Bu olgu, Covid-19 pandemi sürecinin 2. ayında, tüm yoğun bakımların dolu olduğu, elektif işlemlerin durdurulduğu, PCR testinin negatif çıkmasına karşın, farklı klinik bulgular için Covid-19 ayırıcı tanısında zorlandığı bir süreçte yoğun bakımımıza yatırıldı. Başlangıçtaki kardiyak enzim yüksekliği, kardiyoloji ekibi tarafından non-kardiyak kökenli olarak yorumlandığı için acil PKG planlanmadı. Bu olguda da görüldüğü üzere; kardiyak arrest nedeni olan primer neden tam olarak çözümlenmediği sürece, spontan dolaşımı döndüren başarılı resüsitasyon ve resüsitasyon sonrası bakım çok iyi olsa bile hastanın yeniden arrest olma ihtimali çok yüksektir. Akut koroner sendromlarda, mümkün olan en kısa sürede PKG uygulanmalıdır.

Akut miyokard infarktüs (AMI) terimi, miyokardiyal iskemi ile uyumlu bir klinikte nekroz ve miyokardiyal hasar bulguları (kardiyak troponin değerlerinin en az 1 tanesinin üst referans değeri üzerinde olması) olduğunda kullanılmaktadır⁽³⁾. Reperfüzyon tedavisi gibi acil tedavi stratejilerinin hızla uygulanması için persistan göğüs ağrısı ya da iskemiyle uyumlu diğer semptomların ve en az 2 ardışık ST segment elevasyonu olan STEMI vakalarının tanınması önemlidir⁽⁴⁾. İskemik kalp hastalıkları, ülkeler arası farklılıklar göstermesine rağmen Avrupa'da her yıl tüm ölümlerin %20'sine ya da yaklaşık olarak 1.8 milyon ölüme neden olmaktadır⁽⁵⁾. STEMI sonrası erken safhada çoğu ölüm ventriküler fibrilasyona bağlı gözlenmektedir⁽⁶⁾. Kardiyak arrest gelişen ve EKG'de ST segment elevasyonu gelişen hastalarda primer PKG öncelikli düşünülmelidir⁽⁷⁾. Koroner oklüzyonların yüksek yaygınlığı ve kardiyak arrest sonrası hastalarda EKG'yi yorumlamadaki potansiyel zorluklar göz önüne alındığında, kardiyak arrest sonrası spontan dolaşımı geri dönen hastalar için enfarkt şüphesi yüksek olduğunda (arrest öncesi göğüs ağrısı olması, anormal ya da kesin olmayan EKG sonuçları varlığı gibi) acil anjiyografi ilk 2 saat içinde düşünülmelidir. Spontan dolaşım geri döndükten sonra çekilen EKG'de ST segment elevasyonu veya sol dal bloğu olan hastalarda akut koroner lezyon prevalansı yüksektir. Bu hastalarda erken invaziv girişim en yararlı olacak işlemdir. Mevcut verilere dayanarak EKG'de ST segment

elevasyonu olan şüpheli kardiyak orijinli hastane dışı kardiyak arrest sonrasında spontan dolaşım geri dönmüş erişkin hastalarda acil kardiyak kateterizasyon yapılmalıdır⁽⁸⁾.

Ani kardiyak ölüm sebepleri iskemik kalp hastalıkları (miyokardiyal infarkt ya da anjinal koroner arter hastalıkları, koroner arter embolisi, aterosklerotik olmayan koroner arter hastalıkları (arterit, disseksiyon, konjenital anomaliler), koroner arter spazmı), iskemik olmayan kalp hastalıkları (hipertrofik kardiyomyopati, dilate kardiyomyopati, valvüler kalp hastalıkları, konjenital kalp hastalıkları, aritmogenik sağ ventriküler displazi, myokardit, akut perikardiyal tamponad, akut miyokardiyal rüptür, aort disseksiyonu), yapısal olmayan kalp hastalıkları (idiyopatik ventriküler fibrilasyon, Brugada sendromu, uzun QT sendromu, preeksite sendromu, komplet kalp bloğu, ailesel ani kardiyak ölüm, göğüs duvarı travması), kardiyak olmayan hastalıklar (pulmoner emboli, intrakranial hemoraji, boğulmalar, Pickwickian Sendromu, İlaç ilişkili ani ölüm, santral havayolu obstrüksiyonu, Ani infant ölüm sendromu, epilepside ani açıklanamayan ölüm sendromu) şeklinde sıralanabilir⁽⁹⁾.

Bu grup olgularda öncelik PKG yapmaktır. Yapılan randomize çalışmalar, hastaların yüksek kalitede PKG uygulanabilecek bir merkezde yapılan tedavisinin, fibrinolyze göre sağkalımın daha yüksek ve intrakranial hemoraji, rekürren MI gibi fibrinolyze bağlı gelişebilecek komplikasyonların da daha az olduğunu göstermiştir. Hastanın yüksek kalitede PKG uygulanamayacak bir merkezden, kapı-balon zamanı 90 dakikadan kısa bir sürede PKG uygulanabilecek merkeze hızlıca transport edilmesi fibrinolyzden daha iyi sonuçlar vermektedir. PKG için klinik endikasyonlar; akut ST elevasyonu miyokardiyal enfarkt (STEMI), non-ST elevasyonu akut koroner sendrom (NSTE-AKS), unstable anjina, stabil anjina,

anjina ile uyumlu olabilecek semptomların varlığı (dispne, aritmi, senkop...), kardiyak stres testinde yüksek risk. Bu bulguların varlığında ivedilikle (2 saat içinde) PKG ile koroner anjiyografi önerilmektedir⁽¹⁰⁾. Bizim olgumuzda kardiyoloji tarafından hastanın yatışından itibaren olan troponin progresyonu pnömotoraks, KPR uygulanması gibi nedenlere sekunder geliştiği düşünüldüğü için acil PKG uygulaması yapılmamıştır.

Kardiyak arrest olgularında, mortaliteyi ve morbiditeyi öncelikli olarak nörolojik sağkalım belirler. Resüsitasyon sonrası bakımın kanıtlanmış en önemli nöroprotektif tedavi stratejilerinin başında ise hedeflenmiş sıcaklık yönetimi gelir. HSY tedavisi, KPR sonrası spontan dolaşımı geri dönmüş komatöz hastaların vücut sıcaklıklarının 32 °C ila 36 °C arası bir değere düşürülmesi, bu sıcaklıkta tutulması, kontrollü olarak yeniden ısıtıldıktan sonra, belli bir süre hipertermi oluşmasının önlenmesi, aşamalarını içerir. Dünya’da 2005 yılından bu yana artan kanıt düzeyleri ile yer almaktadır. Fakat, 2015 rehberlerde üst hedef sıcaklık düzeyi 34 °C den 36 °C dereceye kadar çekilmiştir⁽¹¹⁾. Bu olguda SDGD sonraki ilk 6 saat içinde HSY uygulaması vücut ısısının 36 °C geçmemesi hedeflenerek başlatılmış ve 24 saat komplikasyonsuz devam edilmiştir. Arrestten 11 gün sonra bilincinin açılmasında HSY uygulamasının etkili olduğu kanaatindeyiz.

Sonuç olarak bu olguda da görüldüğü üzere kardiyak arrest ile karşılaşılan vakalarda başarılı resüsitasyon ardından hızlı ve doğru tetkik ve tanı ile arreste yol açabilecek etkenlerin ortaya konulması önemlidir. Tanı konulduktan sonra ise gerekli müdahalelerin hızlıca yapılması hayati önem taşımaktadır. Unutulmamalıdır ki başarılı bir resüsitasyon kadar resüsitasyon sonrası bakım ve arreste neden olan altta yatan patolojilerin düzeltilmesi de bir o kadar önemlidir.

Tablo-1: Hastanın günlük takip edilen hs-cTn-I ve CK-MB değerleri:

	0.saat	6.saat	24.saat	2.gün	3.gün	4.gün	5.gün	6.gün	11.gün
hs-cTn-I (ng/L)	7483	33758	110389	44147	18539	13667	13882	7935	3759
CK-MB (ng/ml)	117	>300	>300	72	21	11	5	4.5	3.8

KAYNAKÇA

1. Chiota NA, Freeman WD, Barrett KM. Hypoxic-ischemic brain injury and prognosis after cardiac arrest. Continuum (Minneapolis) 2011; 17: 1094-1118.
2. European Heart Network. European Cardiovascular Disease Statistics. 2012 edition.
3. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS et al. Third universal definition of myocardial infarction. Eur Heart J 2012;33(20):2551-2567.
4. Roffi M, Patrono C, Collet JP et al. 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J 2016;37(3):267-315.
5. Townsend N, Wilson L, Bhatnagar P, Cardiovascular disease in Europe: epidemiological update 2016. Eur Heart J 2016;37(42):3232-3245
6. Larsen JM, Ravkilde J. Acute coronary angiography in patients resuscitated from out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. Resuscitation 2012;83(12):1427-1433.
7. Twerenbold R, Neumann JT, Sorensen NA, et al. Prospective validation of the 0/1-h algorithm for early diagnosis of myocardial infarction. J Am Coll Cardiol 2018;72:620632
8. <http://resusitasyon.org/tr/kilavuzlar-resusitasyon-rehberi/69-avrupa-resusitasyon-konseyi-2015-resusitasyon-rehberi-genis-ozet.html>
9. https://www.uptodate.com/contents/image?topicKey=CARD%2F963&search=overview%20of%20sudden%20cardiac%20t&imageKey=CARD%2F62184&rank=1~150&source=see_link
10. Lambert L, Brown K, Segal E, et al. Association between timeliness of reperfusion therapy and clinical outcomes in ST-elevation myocardial infarction. JAMA. 2010;303(21):2148
11. Kardiyak arrest sonrası hedeflenmiş sıcaklık yönetimi ulusal tedavi klavuzu. Eylül Ofset Matbaa ve Reklam Hizm.Sn.Tic. Ltd.Şti. 2020,1.Baskı, İstanbul, ISBN : 978-605-70043-0-7

Sorumlu Yazar:

Tarık KAÇAR
Manisa, Türkiye
kacartarik52@gmail.com

MULTIPLE SUCCESSFUL RESUSCITATION AND APPROACH TO PATIENT WITH ACUTE CORONARY SYNDROME

Tarık KAÇAR¹, Ali ALAGÖZ¹, Gönül TEZCAN KELEŞ¹

¹Celal Bayar University Hafsa Sultan Hospital, Department of Anesthesiology and Reanimation Manisa, Turkey

ORCID IDs of the authors: T.K. 0000-0003-2757-7638; A.A. 0000-0002-0210-9646; G.T.K. 0000-0002-6879-5124

ABSTRACT

Cardiac death is the leading cause of sudden death. In this article an unconscious patient who came to the emergency department with cardiac arrest and underwent a CPR (Cardiopulmonary Resuscitation) for 30 minutes and then followed up in the intensive care unit is discussed with the causes of cardiac arrest. Despite effective and successful resuscitation, failure to resolve the primary pathology causing the disease with urgent and effective treatment directly affects survival. In this case report; causes of cardiac arrest and follow-up steps in intensive care after CPR were discussed.

Keywords: Cardiac arrest, Pneumothorax, Cardiopulmonary resuscitation, Myocardial infarction, Acute coronary syndrome

INTRODUCTION

Cardiac death is the leading cause of death and patients who have out-of-hospital cardiac arrest have only a 1% to 10% survival rate, despite improvements in advanced life support⁽¹⁾. Coronary artery disease (CAD) is the leading cause of death in the world and in our country. Cardiovascular diseases are responsible for 45% of women and 38% of men under the age of 75 in Europe⁽²⁾. In this case report, the resuscitation steps and intensive care follow-up-treatment processes of the patient who developed cardiac arrest due to acute coronary syndrome, and whose underlying primary pathology was diagnosed late due to the pandemic process and concomitant pathologies were discussed. The patient developed two arrests and spontaneous circulation was restored with successful resuscitations. In this study, it is aimed to emphasize that early diagnosis and effective treatment in cases with acute coronary syndrome is emergency percutaneous coronary intervention (PCI).

CASE REPORT

A 56-year-old male patient is admitted to the emergency department with chest pain. As soon as he is taken to the emergency room, cardiac arrest develops and cardiopulmonary resuscitation (CPR) is started and he is simultaneously intubated. Since it is a non-shockable cardiac arrest rhythm, 1 mg of iv adrenaline (10 mg in total) is administered every 3 minutes. After 30 minutes, a pulseless ventricular tachycardia rhythm is detected and defibrillated with 200 joules. A vasopressor is started in the patient whose return of

spontaneous circulation (ROSC) and is referred to our hospital via 112 because of the need for intensive care. In the emergency department of our hospital, general condition was poor, he was unconscious, sedation and muscle relaxant were administered, blood pressure was 160/110 mmHg (under vasopressor support), pulse: 146 beats/min, SpO₂ was 88%, fever: 36 °C. His ECG showed sinus rhythm, 0.5 mm ST elevation in tachycardic leads DII, DIII and aVF, and a decrease in bilateral lung sounds. Due to pandemic conditions, a COVID-19 PCR sample was sent from the tracheal aspirate, and after thorax tomography was taken, the relatives of the patient were informed and consented, and the patient was admitted to the anesthesia intensive care unit (ICU).

The patient with a Glasgow Coma Score of 3 (GCS= E1M1V1E) at admission to the intensive care unit was connected to a mechanical ventilator (P-SIMV Mode, FIO₂ 50% PEEP: 6 cmH₂O, Pressure Support: 12 cmH₂O, Frequency: 14/min). Blood, urine and endotracheal aspirate cultures were sent. Hemogram, biochemistry, coagulation tests, cardiac enzymes and arterial blood gas analysis were requested. Vital signs of the patient after he was admitted to the intensive care unit were blood pressure: 173/112 mmHg, heart rate: 132 beats/min, SpO₂ was 90%. Bilateral pneumothorax was detected in thorax tomography. He was consulted with thoracic surgery and bilateral tube thoracostomy was performed. In the patient's ECG, there was ST elevation in leads DII, DIII and aVF. In blood tests, high sensitive cardiac troponin-I (hs-cTn-I) was 7483.7 ng/L (Normal range: 14-42 ng/L) and CK-MB was 117.1 ng/ml (Normal range: 0.6-6.3 ng/ml). Cardiology consultation was requested. It was reported by cardiology that there was ST elevation secondary to tachycardia and CPR, and no image could be obtained on echocardiographic imaging due to non-echoic chest wall. Anticoagulant and antiaggregant therapy was started with the recommendation of cardiology, with acetylsalicylic acid (ASA) 300 mg (via nasogastric tube) and ASA 100 mg as maintenance and low molecular weight heparin (LMWH) 0.4 ml subcutaneously (sc). Troponin monitoring was performed, mechanical ventilator mode and supports were adjusted according to arterial blood gas values.

Midazolam 2 mg/hour and fentanyl 50 µg/hour iv infusion was started in the follow-up of ICU. For tachycardia, metoprolol 50 mg/day was given via nasogastric tube. The control ECG, seen 6 hours after his hospitalization, was reconsulted to the cardiology with hs-cTn-I: 33758 ng/L and CK-MB>300 ng/ml values. It was reported that the control ECG sinus rhythm was 112 beats/

min and there was no change compared to the previous ECG. It was stated that cardiac enzyme progression may be secondary to CPR history, bilateral pneumothorax and hypoxia, and continued antiaggregant and anticoagulant treatment was recommended. In the patient whose coronary angiography was not planned and who did not regain consciousness in his neurological examination, internal and external cold was applied with conventional methods in order to prevent the body temperature from exceeding 36°C with the aim of targeted temperature management (TTM). In the follow-ups, it was observed that the body temperature was 35.5-36°C and this temperature did not cause any negative effects in the first 24 hours. Care was taken to ensure that the temperature did not cause any negative effects in the first 24 hours. Care was taken to ensure that the temperature did not exceed 36°C. In the neurological examination on the 3rd day of hospitalization, vital signs were evaluated as stable and unconscious. Rocuronium 30 mg/hour iv infusion was started in addition to sedation in the patient who was unconscious, developed hypoxia and had impaired respiratory pattern on the 7th day of hospitalization. Neuromuscular blocker and sedative drugs were discontinued intermittently, and neurological examination was performed.

On the 11th day of the ICU follow-up, the patient's blood gas analysis and hemodynamic data stabilized, and the patient regained consciousness. The patient, whose spontaneous respiration was sufficient, was extubated and taken to oxygen support with a mask. He was conscious, cooperative, and his vitals were stable, and ICU follow-up was continued. The thoracic tube was terminated with the recommendation of thoracic surgery. Non-invasive ventilation and respiratory physiotherapy were performed intermittently to prevent atelectasis. Cardiac enzyme levels from admission to this period are summarized in **Table 1**. With stable vital signs, he was reconsulted to cardiology for echocardiographic and angiographic evaluation. Electrocardiography showed pathological Q wave in V1-V5, DIII and aVF at a rate of 103/min in sinus rhythm. In the echocardiographic examination, apex, apicoseptum, septum, anterior, anteroseptum, anterolateral akinetic appearance, apicoseptum and anteroseptum aneurysmatic, minimal mitral insufficiency, minimal aortic regurgitation, left ventricular ejection fraction (LVEF) was evaluated as 30%, and ramipril tablet 2.5 mg/day was additionally recommended. The patient, who had limited mobilization and had stable vitals, was started on CPR when sudden cardiac arrest developed in the ICU on the 13th day of his hospitalization while he was scheduled to be discharged from the hospital. Simultaneous endotracheal intubation was performed, 1 mg of iv adrenaline was administered every 3 minutes (16 mg in total) and ventricular fibrillation rhythm was observed at the 45th minute of CPR. CPR was terminated after spontaneous circulation returned in the patient who was defibrillated 3 times with 150J-200J and 200J, respectively. He was quickly consulted to the cardiology again and emergency angiography was planned. The patient was taken to the emergency catheter laboratory and PCI was performed. The PCI result was RCA 40%, Cx 40%, and LAD 100% retrograde filling. A stent was placed in the LAD total

occlusion after PCI. Upon the request of cardiology, the patient was taken to coronary intensive care unit for further treatment and follow-up from the angiography laboratory.

DISCUSSION AND CONCLUSION

Among the causes of sudden death, primary cardiac origin takes place in the first place. Death rates due to CAD are quite high in the whole world and in our country. This case was admitted to our intensive care unit in the second month of the Covid-19 pandemic process, when all intensive care units were full, elective procedures were stopped, and despite the negative PCR test, the differential diagnosis of Covid-19 was difficult for different clinical findings. Since the initial cardiac enzyme elevation was interpreted by the cardiology team as non-cardiac origin, emergency PCI was not planned. As seen in this case; unless the primary cause of cardiac arrest is completely resolved, even if successful resuscitation and post-resuscitation care that restores spontaneous circulation is very good, the probability of re-arrest is very high. In acute coronary syndromes, PCI should be performed as soon as possible. The term acute myocardial infarction (AMI) should be used when there are signs of necrosis and myocardial damage (at least 1 cardiac troponin values above the upper reference value) in a clinic consistent with myocardial ischemia³. Recognition of persistent chest pain or other symptoms consistent with ischemia and STEMI cases with at least 2 consecutive ST segment elevations is important for prompt implementation of emergency management strategies, such as reperfusion therapy⁽⁴⁾.

Although there are differences between countries, ischemic heart diseases cause 20% of all deaths or approximately 1.8 million deaths in Europe each year⁽⁵⁾. There is a consistent pattern for STEMI being more common in the young than in the elderly and more common in men than women. Most deaths in the early phase after STEMI are due to ventricular fibrillation⁽⁶⁾. Primary PCI should be considered primarily in patients who develop cardiac arrest and ST-segment elevation on ECG⁽⁷⁾. Considering the high prevalence of coronary occlusions in the community and the difficulties in ECG reading in patients after cardiac arrest, emergency angiography should be considered within the first 2 hours when infarct is suspected (such as chest pain, abnormal ECG findings) for those whose spontaneous circulation returns after CPR.

Acute coronary lesion is most commonly observed in patients with ST segment elevation or left bundle branch block on the ECG after spontaneous circulation has returned. Early invasive intervention is the most beneficial intervention in these patients. Based on available data, emergency cardiac catheterization should be performed in adult patients with ST-segment elevation on ECG and spontaneous return of circulation after out-of-hospital cardiac arrest of suspected cardiac origin⁽⁸⁾. Causes of sudden cardiac death ischemic heart diseases (coronary artery diseases with myocardial infarction or angina, coronary artery embolism, non-atherogenic

coronary artery diseases (arthritis, dissection, congenital anomalies), coronary artery spasm), non-ischemic heart diseases (hypertrophic cardiomyopathy, dilated cardiomyopathy), valvular heart diseases, congenital heart diseases, arrhythmogenic right ventricular dysplasia, myocarditis, acute pericardial tamponade, acute myocardial rupture, aortic dissection), non-structural heart diseases (idiopathic ventricular fibrillation, Brugada syndrome, long QT syndrome, preexcitation syndrome, complete heart block, familial sudden cardiac death, chest wall trauma), non-cardiac diseases (pulmonary embolism, intracranial hemorrhage, suffocation, Pickwickian syndrome, drug-related sudden death, central airway obstruction, Sudden infant death syndrome, sudden unexplained death syndrome in epilepsy)⁽⁹⁾.

In this type of cases, the priority is to perform PCI. Multiple randomized studies have shown that treatment of patients in a center where high-quality PCI can be performed has a higher survival rate and fewer complications that may develop due to fibrinolysis, such as intracranial hemorrhage and recurrent MI, compared to fibrinolysis. In a center where high-quality PCI cannot be performed, rapid transport to the center where PCI can be performed in less than 90 minutes with a door-balloon time gives better results than fibrinolysis. Clinical indications for PCI are: Acute ST-elevated myocardial infarction (STEMI), Non-ST-elevated acute coronary syndrome (NSTEMI-ACS), Unstable angina, Stable angina, presence of symptoms that may be compatible with angina (dyspnea, arrhythmia, syncope...), high risk in cardiac stress test. In the presence of these findings, coronary angiography and PCI are recommended immediately (within 2 hours)⁽¹⁰⁾. In our

case, emergency PCI was not performed because it was thought by the cardiologist that troponin progression developed secondary to pneumothorax and CPR, which had occurred since the patient's hospitalization.

Neurological survival primarily determines mortality and morbidity in cardiac arrest cases. Targeted temperature management (TTM) is one of the most important proven neuroprotective treatment strategies in post-resuscitative care. TTM treatment includes the stages of lowering the body temperature of comatose patients whose spontaneous circulation has returned after CPR to a value between 32°C and 36°C, keeping them at this temperature, and preventing hyperthermia for a certain period after controlled rewarming. It has been in the world with increasing levels of evidence since 2005. However, in the 2015 guidelines, the upper target temperature level was taken from 34°C to 36°C. In this case, TTM application was started within the first 6 hours after ROSC with the aim of not exceeding 36°C body temperature and continued for 24 hours without complications. We believe that the TTM application was effective in regaining consciousness 11 days after the arrest⁽¹¹⁾.

As a result, as seen in this case, it is important to determine the factors that may lead to arrest with rapid and accurate examination and diagnosis after successful resuscitation in cases with cardiac arrest. After the diagnosis is made, it is life-threatening to make the necessary interventions quickly. It should not be forgotten that post-resuscitation care and correction of underlying pathologies that cause arrest are as important as successful resuscitation.

Table-1: The patient's daily follow-up hs-cTn-I and CK-MB values

	0. hour	6. hour	24.hour	2.day	3.day	4.day	5.day	6.day	11.day
hs-cTn-I (ng/L)	7483	33758	110389	44147	18539	13667	13882	7935	3759
CK-MB (ng/ml)	117	>300	>300	72	21	11	5	4.5	3.8

REFERENCES

1. Chiota NA, Freeman WD, Barrett KM. Hypoxic-ischemic brain injury and prognosis after cardiac arrest. *Continuum (Minneapolis)* 2011; 17: 1094-1118.
2. European Heart Network. European Cardiovascular Disease Statistics. 2012 edition.
3. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS et al. Third universal definition of myocardial infarction. *Eur Heart J* 2012;33(20):2551–2567.
4. Roffi M, Patrono C, Collet JP et al. 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2016;37(3):267–315.
5. Townsend N, Wilson L, Bhatnagar P, Cardiovascular disease in Europe: epidemiological update 2016. *Eur Heart J* 2016;37(42):3232–3245
6. Larsen JM, Ravkilde J. Acute coronary angiography in patients resuscitated from out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Resuscitation* 2012;83(12):1427–1433.
7. Twerenbold R, Neumann JT, Sorensen NA, et al. Prospective validation of the 0/1-h algorithm for early diagnosis of myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 2018;72:620632
8. <http://resusitasyon.org/tr/kilavuzlar-resusitasyon-rehberi/69-avrupa-resusitasyon-konseyi-2015-resusitasyon-rehberi-genis-ozet.html>
9. https://www.uptodate.com/contents/image?topicKey=CARD%2F963&search=overview%20of%20sudden%20cardiac%20t&imageKey=CARD%2F62184&rank=1~150&source=see_link
10. Lambert L, Brown K, Segal E, et al. Association between timeliness of reperfusion therapy and clinical outcomes in ST-elevation myocardial infarction. *JAMA*. 2010;303(21):2148
11. Kardiyak arrest sonrası hedeflenmiş sıcaklık yönetimi ulusal tedavi klavuzu. Eylül Ofset Matbaa ve Reklam Hizm.Sn.Tic. Ltd.Şti. 2020,1.Baskı, İstanbul, ISBN : 978-605-70043-0-7

Corresponding Author:

Tarık KAÇAR
Manisa, Turkey
kacartarik52@gmail.com

SERVİKAL EPİDURAL NÖROPLASTİ SIRASINDA KARDİYAK ARREST GELİŞEN HASTADA RESÜSİTASYON SIRASINDA İV LİPİD EMÜLSİYON KULLANIMI

Aslı KARSLI KOÇ¹, H. Evren EKER², Çağla BALI³, Şule AKIN⁴, Anış ARİBOĞAN⁵

¹Özel EPC Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Adana, Türkiye

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

³Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

⁴Özel Girne Amerikan Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Girne, KKTC

⁵Üsküdar Üniversitesi Nİstanbul Beyin Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Türkiye

Yazarların ORCID Kimlikleri: AKK. 0000-0002-1555-4618; H.E.E. 0000-0002-7901-0185; Ç.B. 0000-0003-2615-1918; Ş.A. 0000-0001-6423-1076; A.A.0000-0002-4419-5693

ÖZET

'Servikal epidural nöroplastisi' servikal diskopati tedavisinde olduğu gibi akciğer kanserinin apeks tutulumlarında özellikle dermatomal ekstremite yayılımlarının tedavisinde uygulanabilen bir tedavi yöntemidir. Servikal lokal anestezi uygulamasında da lokal anesteziye ait olumsuz bir yan etki olan sistemik toksik reaksiyon ve kardiyopulmoner arrest gelişebilir. Burada, hızlı müdahalenin, etiyolojik nedenlerin göz önünde bulundurulmasının ve kardiyopulmoner resüsitasyon devam ederken lipid solüsyonunun uygulanmasının başarılı sonuçlar açısından önemini vurgulayan bir olgu sunulmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Servikal epidural nöroplastisi, Lokal anestezi, Kardiyopulmoner resüsitasyon, Lipid emülsiyonu

ABSTRACT

Cervical epidural neuroplasty is a treatment method that can be applied in the treatment of apex involvement of lung cancer, especially in the treatment of dermatomal extremity spread, as well as the treatment of cervical discopathy. Systemic toxic reaction and cardiopulmonary arrest, which is an adverse effect of local anesthetics, may also develop in cervical local anesthetic applications. Here, we present a case emphasizing the importance of rapid intervention, consideration of etiologic causes, and administration of lipid solution during cardiopulmonary resuscitation for successful outcomes.

Keywords: Cervical epidural neuroplasty, Local anesthetic, Cardiopulmonary resuscitation, Lipid emulsion

GİRİŞ

Akciğer kanseri tanısı olan hastalarda hastalığın kontrolü sırasında sağaltımın yanında, ağrı gibi etkilerin de kontrol altına alınması gerekir. Ağrı tedavisinde farmakolojik tıbbi yöntemler

gibi geleneksel yöntemlerin dışında girişimsel ağrı teknikleri de uygulanmaktadır. Özellikle dermatomal ekstremite yayılımlarının olduğu ve farmakolojik tedavilerin yetersiz kaldığı veya yan etkilerin görüldüğü durumlarda alternatif olarak 'servikal epidural nöroplastisi' gibi girişimsel ağrı yöntemlerine başvurulur⁽¹⁾. İşlem sırasında kullanılan lokal anesteziğin olumsuz yan etkilerinden olan sistemik toksik reaksiyon ve kardiyopulmoner arrest bu uygulamalar sırasında da gelişebilir⁽²⁾. Bu durumlarda hızlı müdahale ile kılavuzlar eşliğinde uygulanan doğru kardiyopulmoner resüsitasyonun (KPR) ve intravenöz lipid emülsiyonu uygulaması gibi etiyolojiye yönelik tedavinin başarılı sonuçlar ve hasta sağaltımı açısından önemi inkar edilemez.

OLGU

Altmış bir yaşında metastatik akciğer kanseri nedeniyle takip edilen hasta boynun sağ tarafına, sırtta, omuza ve kola yayılan ağrı şikayeti ile Algoloji bölümüne konsülte edildi. Hikayesinde 15 gündür bıçak sapları özellikle, gün içerisinde değişiklik göstermeyen, şiddeti azalmayan sürekli ağrısı olan hastanın, nörolojik sistem muayenesinde defisit bulgularına rastlanmadı. Pozitron Emisyon Tomografisi (PET)/Bilgisayarlı Tomografi (BT)'de sağ akciğer üst lobda primer tümör ve yaygın metastazı olan hastanın çekilen servikal-torakal Magnetik Rezonans Görüntülemesi'nde (MRG) bası bulgusu saptanmadı. Medikal tedavisi fentanil 25 (patch), pregabalin (2x75 mg, po) ve parasetamol ile düzenlendi. Medikal tedavi ile Visual Analog Skalası (VAS) 8'den 6'ya geriledi. Ağrısı tam olarak giderilemeyen hastaya 'servikal epidural nöroplastisi' uygulanmak üzere girişimsel tedavi planlandı. İşlem öncesinde pron pozisyonu verilen hastaya oksijen desteği altında (rezervuarlı yüz maskesi ile 10 lt/dk) intravenöz sedoanaljezi (Midazolam 2 mg iv, Fentanil 50 µ, iv) uygulandı. C7-T1 seviyesinden sağ lateral interlaminar yaklaşım ile epidural aralığa girişim yapılarak epidural kateter C3-4 sağ lateral foraminal seviyesine ilerletildi. Seviye ve epidural aralık kontrolü kontrast madde yayılımı ile skopi görüntüleriyle kontrol edildikten sonra %0.125 bupivakain (Marcaine %0.05, AstraZeneca İlaç San.ve Tic.Ltd.Şti., İstanbul)

ve 16 mg deksametazon (Decort, Deva Holding. A.Ş., İstanbul) içeren 10 ml solüsyondan 2 ml uygulandı. Epidural kateter sırasıyla C4-5, C5-6, C6-7 seviyelerine çekilerek kontrast yayılımı X-ray cihazı ile kontrol edildikten sonra her bir seviyeye hazırlanan lokal anestezi içeren solüsyondan 2 ml enjeksiyon uygulandı ve işlem sonlandırıldı. İlaç enjeksiyonunun hemen ardından 'asistoli' ritminde kardiyopulmoner arrest gelişen hastaya pron pozisyondayken derhal kardiyak kompresyonlara başlandı ve beraberinde 1 mg adrenalin İV bolus olarak uygulandı. Hava yolunu güven altına almak üzere supin pozisyona çevrilen hastada KPR'ye devam edildi. Mavi kod uyarı sistemiyle kod ekibine haber verildi. Balon valv maske ile ventilasyona devam edilirken endotrakeal entübasyon, hava yolunda deneyimli anesteziyoloji uzmanı tarafından (8.0 numaralı entübasyon tüpü) ilk denemede gerçekleştirildi. 3-5 dakika aralıklarla 1 mg adrenalin intravenöz olarak tekrarlandı. Kardiyak kompresyon hızının dakikada 100-120, kardiyak kompresyonların 5-6 cm derinlikte olmasına dikkat edildi. Lokal anestezi enjeksiyonundan hemen sonra kardiyak arrest olan hastada etiolojide geri döndürülebilir nedenlerden sistemik toksik reaksiyon düşünüldü ve hastaya intravenöz lipid emülsiyonu iv bolus olarak 100 ml (İntralipid %20, 100 ml, Fresenius Kabi, Türkiye) uygulandı. KPR sırasında hastadan alınan arteriyel kan gazı değerlendirilerek (pH: 7.08, PaO₂: 104 mmHg, PaCO₂:34 mmHg, HCO₃⁻:12 mmol/L) hastaya sodyum bikarbonat (%8.4, 5 ampul iv) uygulandı. Ardından 4 saat boyunca lipid infüzyonuna (0.25 mL/kg/saat) devam edildi. KPR'nin 12. dakikasında spontan dolaşımı geri dönen, sinüs ritminde olan ve ağırlı uyarılarla alt ve üst ekstremitelerini hareket ettiren hasta (Glasgow Koma Skalası, GKS: 10) Reanimasyon Ünitesi'ne alındı. İnotrop ihtiyacı olmadan, mekanik ventilatör desteğinde izlenen hasta bilinci açık, nörolojik muayenesi normal (GKS:15), hemodinamisi stabil ve spontan solunum eforunun yeterli olması nedeniyle 4 saat sonra ekstübe edildi. Yoğun Bakım Ünitesi'nde 48 saat süre ile sorunsuz olarak izlenen hasta, takiplerine devam edilmek üzere Onkoloji servisine devredildi.

TARTIŞMA

Akciğer kanserinin geleneksel tıbbi yöntemlerle ağrı tedavisinde, opioidler başta olmak üzere pek çok adjuvanlar etkileşimlerine neden olmayan yeterli dozlarda kullanılmaktadır. Her ne kadar Dünya Sağlık Örgütü kronik ağrı kontrolü için temel ilaç olarak opioidleri tanımlamış olsa da, sağlık hizmeti sunan kişilerin yeterli ağrı kontrolü için opioidlerin kullanım kontrolünü güçleştiren çok sayıda engel mevcuttur^(3,4). Geleneksel farmakolojik tıbbi tedaviye dirençli ağrı sendromlarının tanı ve tedavisi girişimsel ağrı yöntemleri, sinir blokları ve/veya nöroliz ve nöromodülasyon gibi invazif teknikler ile sağlanabilmektedir. Opioid uygulanmasına rağmen yeterli yanıt alınamayan hastamızda boyun sağ tarafına, sırtına, omuz ve koluna yayılan 'bıçak saplanır' özellikle olan ağrısının geçmemesi üzerine ağrısı için servikal epidural nöroplastik işleminin kontrast madde kullanılarak skopi eşliğinde uygulanması planlandı. Girişimsel ağrı tedavisi yöntemleri, tedavide uyulması gereken prensipler ve

işlem komplikasyonları bilinerek uygulanmalıdır. Tüm işlemler yayımlanan tanı ve tedavi rehberleri eşliğinde, elektif şartlarda ve görüntüleme yöntemi ile birlikte kontrast kullanılarak, deneyimli kişiler tarafından gerçekleştirilmelidir. İşlem olabildiğince basitleştirilerek, tekrar eden denemeler olmadan, gerektiğinde işlem sonlandırılmalı, kontrast madde ile kontrol olmaksızın enjeksiyon yapılmamalıdır⁽⁵⁾. Bizim hastamızda da enjeksiyon uygulanacak segmentler kontrast madde ile tek tek belirlenmiş ve sonrasında öncelikle steroid enjeksiyonu deneyimli algoloji uzmanı tarafından elektif şartlarda uygulanmıştır. Epidural aralığa ilaçların verilmesi kaudal, interlaminar veya transforaminal yaklaşımlarla olabilir. İnterlaminar enjeksiyona göre, ilacın patolojinin olduğu bölgeye direkt verilmesinin diğer yöntemlere göre üstün olduğu söylenebilir⁽⁶⁾. Servikal bölgeye uygulanacak enjeksiyonların olumsuz sonuçları olabileceği akıldan çıkarılmamalı, gerekli tedbirler mutlaka alınmalıdır. Hastamıza sağ interlaminar yaklaşımla C7-T1 seviyesinden epidural aralığa girişim yapılmış, kontrast madde ile tüm aralıkların kontrolü sonrasında, C4-5, C5-6, C6-7 seviyelerine bupivakain içeren solüsyon epidural aralığa uygulanmıştır.

Lokal anesteziyelere bağlı toksisitede özellikle santral sinir sistemi ve kardiyovasküler sisteme ait yan etkiler görülür. Kardiyovasküler etkilenim sonrasında taşikardi, bradikardi, hipertansiyon, hipotansiyon, miyokard depresyonu ve kardiyak arreste varan olumsuzluklar yaşanabilir⁽⁷⁾. Bizim hastamızda da asistoli ile seyreden kardiyopulmoner arrest gelişmiştir. Lokal anesteziye bağlı toksisite, periferik sinir bloğuna bağlı tekniklerin mortalitesi en yüksek komplikasyonudur. Lokal anesteziyelere ait toksisitelerin en sık nedenleri arasında yanlışlıkla intravenöz olarak uygulanması ya da emniyet sınırının üzerinde dozlarda kullanılması yer alır. Total paranteral beslenme amacıyla kullanılan preparatların bir parçası olan lipid solüsyonları, son yıllarda başta lokal anestezi ilaç intoksikasyonları olmak üzere lipofilik olan ilaçların hemodinamik olarak stabil olmayan zehirlenmelerinde etkin olarak kullanılmaktadır⁽⁷⁾. Lipid emülsiyonu içeriğinde soya yağı, yumurta fosfolipitleri, gliserin ve su bulunmaktadır. Etki mekanizmasında en etkin olarak oluşturduğu lipid çamuruna lipofilik ilaçları hızlıca bağlayarak lipid atık deposu oluşturur ve iyon kanallarında bloke olan sodyum ve kalsiyum kanallarını aktive eder. Bupivakain, miyokarda sodyum kanallarında bulunan alfa alt ünitesinin özel bir bölgesine bağlanarak voltaj kapılı sodyum kanallarının kanal aktivasyonu ve membran depolarizasyonu ile hücreye sodyum girişini önler. Lipid emülsiyonu bloke olan sodyum kanallarını aktive ederek kardiyak toksisiteyi azaltmaktadır. Serbest yağ asitleri aynı zamanda mitokondride oksidasyonunu sağlayarak miyokard için de enerji sağlar⁽⁸⁾. Bu etkileriyle lipid emülsiyonu, kardiyak arrestin geri döndürülebilir nedenlerinden biri olan lokal anestezi kaynaklı sistemik toksisiteyi tedavi etmek için kullanılmaktadır⁽⁹⁾. Bupivakain uygulaması sonrasında lokal anestezi etkisi ile kardiyak toksisiteye bağlı kardiyak arrest geliştiğini düşündüğümüz olguda kardiyopulmoner resüsitasyon sırasında iv 100 ml lipid uyguladık. KPR'ye devam edilen hastada organize ritim 12. dakikada sağlandı. Spontan dolaşımı geri dönen

hastaya intravenöz lipid infüzyonu uygulamasına 4 saat boyunca devam edildi. Dördüncü saatin sonunda nörolojik muayenesi normal, hemodinamisi stabil, spontan solunumu yeterli olan hasta ekstübe edildi.

Rosenblatt ve ark. 2006 yılında olası bupivakain toksisitesini tedavi etmek için lipid emülsiyonunun kullanıldığı ilk vakayı bildirmiştir⁽¹⁰⁾. Yazarların interskalen brakiyal pleksus bloğu uygulaması sırasında kullanılan bupivakain ve mepivakain toksisitesine bağlı olarak nöbet ve asistoli gelişen hastalarında ileri yaşam desteği sırasında lipid emülsiyonu verilmesiyle spontan dolaşımın sağlandığı rapor edilmiş⁽¹⁰⁾, bu tarihten itibaren gerek lokal anesteziyelere, gerekse yağda çözünen pek çok ilaca bağlı kardiyopulmoner arrestin tedavisinde kılavuzlar eşliğinde uygulanan kardiyopulmoner resüsitasyonun yanında intravenöz lipid kullanımı yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

SONUÇ

Diğer algoloji girişimlerinde olduğu gibi, servikal epidural alana uygulanan işlemlerde de girişim yerinin kontrolüne rağmen lokal anestezi kullanıma bağlı hayatı tehdit eden toksisite gelişebilir. Bu durumda vital bulguların yakın takibinin, kardiyak arrest geliştiğinde ise geri döndürülebilir nedenler düşünülerek kılavuzlara uygun kardiyopulmoner resüsitasyonun ve hayatı tehdit eden toksisiteye bağlı kalp tutulumunun tedavisi için lipid emülsiyonunun mutlak kullanımının resüsitasyon başarısını artırdığı kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Hochberg U, Elgueta MF, Perez J. Interventional Analgesic Management of Lung Cancer Pain. *Front Oncol.* 2017;7:17.
2. Epstein NE. The Risks of Epidural and Transforaminal Steroid Injections in the Spine: Commentary and a Comprehensive Review of the Literature. *Surg Neurol Int.* 2013;4:S74-S93.
3. World Health Organization (WHO), Expert Committee on the Selection and Use of Essential Medicines. Executive Summary: The Selection and Use of Essential Medicines. Geneva, Switzerland: who; 2017. [Available online at: http://www.who.int/medicines/publications/essentialmedicines/EML_2017_ExecutiveSummary.pdf?ua=1; cited 10 September 2018].
4. International Narcotics Control Board (INCB) Report of the International Narcotics Control Board on the Availability of Internationally Controlled Drugs: Ensuring Adequate Access for Medical and Scientific Purposes. Vienna, Austria: incb; 2010. [Available online at: https://www.unodc.org/documents/lpo-brazil/noticias/2011/03-marco/Jife/Report_of_the_Board_on_the_availability_of_controlled_substances.pdf; cited 10 September 2018].
5. Taşkınatan MA. Omurga Hastalıklarının Tedavisinde Algologun Rolü. The Role of an Algologist in the Treatment of Spine Disorders *Türkiye Review* DOI: 10.4274/tftr.86094.

6. Manchikanti L, Datta S, Gupta S, Munglani R, Bryce DA, Ward SP, et al. A Critica Review of the American Pain Society Clinical Practice Guidelines for Interventional Techniques: Part 2. Therapeutic Interventions. *Pain Physician.* 2010;13:E215-E264.
7. Rotschild L, et al. Lipid emulsion in clinical toxicology. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2010;18:5.
8. Ok SH, Hong JM, Lee SH, Sohn JT. Lipid Emulsion for Treating Local Anesthetic Systemic Toxicity *Int J Med Sci.* 2018;15(7):713-22.
9. Cao D, Heard K, Foran M, Koyfman A. Intravenous Lipid Emulsion in the Emergency Department: A Systematic Review ff Recent Literature. *J Emerg Med.* 2015;48:387-97.
10. Rosenblatt MA, Abel M, Fischer GW, Itzkovich CJ, Eisenkraft JB. Successful use of a 20% lipid emulsion to resuscitate a patient after a presumed bupivacaine-related cardiac arrest. *Anesthesiology.* 2006;105:217-8.

Sorumlu Yazar:

Aslı KARSLI KOÇ
Adana, Türkiye
aslikarsli@yahoo.com

USE OF IV LIPID EMULSION FOR THE RESUSCITATION OF A PATIENT WHO DEVELOPS CARDIAC ARREST DURING CERVICAL EPIDURAL NEUROPLASTIA

Aslı KARSLI KOÇ¹, H. Evren EKER², Çağla BALI³, Şule AKIN⁴, Anış ARIBOĞAN⁵

¹Anesthesiology and Reanimation Clinics, Private EPC Hospital, Adana, Turkey

²Department of Anesthesiology and Reanimation, University of Health Sciences, Adana City Hospital, Adana, Turkey

³Department of Anesthesiology and Reanimation, Başkent University, Faculty of Medicine Adana, Turkey

⁴Department of Anesthesiology and Reanimation, Girne American University, Girne, Turkish Republic of Northern Cyprus

⁵Department of Anesthesiology and Reanimation, NPIstanbul Brain Hospital Uskudar University, Turkey

ORCID IDs of the authors: AKK. 0000-0002-1555-4618; H.E.E. 0000-0002-7901-0185; Ç.B. 0000-0003-2615-1918; Ş.A. 0000-0001-6423-1076; A.A.0000-0002-4419-5693

ABSTRACT

Cervical epidural neuroplasty is a treatment method that can be applied in the treatment of apex involvement of lung cancer, especially in the treatment of dermatomal extremity spread, as well as the treatment of cervical discopathy. Systemic toxic reaction and cardiopulmonary arrest, which is an adverse effect of local anaesthetics, may also develop in cervical local anaesthetic applications. Here, we present a case emphasizing the importance of rapid intervention, consideration of etiologic causes, and administration of lipid solution during cardiopulmonary resuscitation for successful outcomes.

Keywords: Cervical epidural neuroplasty, Local anesthetic, Cardiopulmonary resuscitation, Lipid emulsion

INTRODUCTION

During the control of the disease in patients diagnosed with lung cancer, besides the treatment, effects such as pain should also be controlled. In the treatment of pain, interventional pain techniques are also applied in addition to traditional methods such as pharmacological medical methods. Especially in cases where dermatomal extremity spreads and pharmacological treatments are insufficient or side effects are seen, interventional cancer pain methods such as 'cervical epidural neuroplasty' are applied as an alternative ⁽¹⁾. Systemic toxic reaction and cardiopulmonary arrest, which are negative side effects of local anesthetics used during the procedure, may also develop during these applications ⁽²⁾. In these cases the importance of correct cardiopulmonary resuscitation and intravenous lipid emulsion application in terms of successful results and patient treatment cannot be denied.

CASE

A 61-year-old patient, who was followed up for metastatic lung cancer, was consulted to the Algology department with complaints

of pain radiating to the right side of the neck, back, shoulder and arm. No deficits were found in the neurological system examination of the patient, who had a history of 'stabbing like' constant pain that did not change during the day for 15 days and did not decrease in severity. No compression was found in the cervical-thoracic Magnetic Resonance Imaging (MRI) of the patient with primary tumor and diffuse metastasis in the upper lobe of the right lung in Positron Emission Tomography (PET)/Computed Tomography (CT). Medical treatment was adjusted with fentanyl 25 (patch), pregabalin (2x75 mg, po) and paracetamol. Visual Analogue Scale (VAS) decreased from 8 to 6 with medical treatment. Interventional treatment was planned to perform 'cervical epidural neuroplasty' for the patient whose pain could not be completely relieved. Intravenous sedoanalgesia (Midazolam 2 mg iv, Fentanyl 50 µ iv) was administered under oxygen support (10 lt/min with a reservoir face mask) to the patient who was placed in prone position before the procedure. The epidural catheter was advanced to the C3-4 right lateral foraminal level by attempting to enter the epidural space from the C7-T1 level with the right lateral interlaminar approach. After controlling the level and epidural space control with contrast agent spread and fluoroscopy images, 0.125% bupivacaine (Marcaine 0.05%, AstraZeneca Pharmaceutical Ind. and Trade Ltd. Comp., Istanbul) and 2 ml of 10 mg/ml solution which included 16 mg dexamethasone (Decort, Deva Holding Inc.Comp.) was applied. The epidural catheter was pulled to C4-5, C5-6, C6-7 levels, respectively, and after the contrast spread was checked with an X-ray device, 2 ml of the solution containing local anesthetic prepared at each level was injected and the procedure was terminated. The patient, who developed cardiopulmonary arrest in the rhythm of 'asystole' just after the drug injection, was immediately started on cardiac compressions while in the prone position, and 1 mg adrenaline was administered as an IV bolus. CPR was continued in the patient who was turned to the supine position to secure the airway. The code team was notified with the code blue warning system. While ventilation was continued with a balloon-valve-mask, endotracheal intubation was performed in the first attempt by an experienced anesthesiologist

(intubation tube number 8.0). 1 mg adrenaline was repeated intravenously at 3-5-minute intervals. Care was taken to ensure that the cardiac compression rate was 100-120 per minute and the cardiac compressions were at a depth of 5-6 cm. Systemic toxic reaction was considered due to reversible cause in the patient who had cardiac arrest immediately after local anesthetic injection. 100 ml of intravenous lipid emulsion (Intralipid 20%, 100 ml, Fresenius Kabi, Turkey) was administered to the patient as an IV bolus. Sodium bicarbonate (8.4%, 5 ampoules iv) was administered to the patient by evaluating arterial blood gas taken from the patient during CPR (pH: 7.08, PaO₂: 104 mmHg, PaCO₂:34 mmHg, HCO₃⁻:12 mmol/L). Then, lipid infusion (0.25 mL/kg/hour) was continued for 4 hours. The patient whose spontaneous circulation returned at the 12th minute of CPR, was in sinus rhythm, and moved his upper and lower extremities with painful stimulus (Glasgow Coma Scale, GCS: 10) was transferred to the Reanimation Unit. The patient, who was followed up on mechanical ventilator support without the need for inotropes, was extubated after 4 hours because of sufficient spontaneous respiratory effort, because he was conscious and had a normal neurological examination (GCS: 15), and stable hemodynamics. The patient, who was followed up in the Intensive Care Unit for 48 hours without any problem, was transferred to the Oncology service to continue his follow-up.

DISCUSSION

In the pain treatment of lung cancer with conventional medical methods, many adjuvants, especially opioids, are used in sufficient doses that do not cause their interactions. Although the World Health Organization has defined opioids as the main drug for chronic pain control, there are many barriers that make it difficult for healthcare providers to control the use of opioids for adequate pain control^(3,4). Diagnosis and treatment of pain syndromes resistant to conventional pharmacological medical treatment can be achieved with interventional pain methods, nerve blocks and/or invasive techniques such as neurolysis and neuromodulation. In our patient, who did not get an adequate response despite the opioid administration, cervical epidural neuroplasty was planned to be performed with a contrast agent and accompanied by scopy, for the 'stabbing like pain' that radiated to the right side of the neck, back, shoulder and arm. Interventional pain management methods should be applied according to the principles to be followed in the treatment and one should be aware of the possible complications of the procedure. All procedures should be performed by experienced people, in the presence of published diagnostic and treatment guidelines, in elective conditions and using contrast with the imaging method. The procedure should be simplified as much as possible without repetitive trials, should be terminated when necessary, and injection should not be made without control with contrast agent⁽⁵⁾. In our patient, the segments to be injected were determined one by one with contrast material, and then steroid injection was applied in elective conditions by an experienced algologist. Administration of drugs to the epidural space can be

by caudal, interlaminar, or transforaminal approaches. According to interlaminar injection, it can be said that direct administration of the drug to the area of pathology is superior to other methods⁽⁶⁾. It should be kept in mind that injections to be applied to the cervical region may have negative consequences, and necessary precautions must be taken. In our patient, intervention was made from the C7-T1 level to the epidural space with a right interlaminar approach, and after controlling all the spaces with contrast material, a solution containing bupivacaine was applied to the C4-5, C5-6, C6-7 levels in the epidural space. In toxicity related to local anesthetics, side effects especially related to the central nervous system and cardiovascular system are recognised. After cardiovascular impact, adverse reactions, such as tachycardia, bradycardia, hypertension, hypotension, myocardial depression and cardiac arrest may occur⁽⁷⁾. In our patient, cardiopulmonary arrest with asystole developed. Toxicity due to local anesthesia is the complication with the highest mortality of techniques related to peripheral nerve block. The most common causes of toxicities of local anesthetics include accidental intravenous administration or use of doses above the safety limit. Lipid solutions, which are part of the preparations used for total parenteral nutrition, have been used effectively in hemodynamically unstable poisonings of lipophilic drugs, especially local anesthetic drug intoxications⁽⁷⁾. The lipid emulsion contains soybean oil, egg phospholipids, glycerin and water. It quickly binds lipophilic drugs to the lipid sludge it forms most effectively in its mechanism of action, creates lipid waste storage and activates sodium and calcium channels that are blocked in ion channels. Bupivacaine binds to a special region of the alpha subunit found in sodium channels in the myocardium, preventing sodium entry into the cell by channel activation and membrane depolarization of voltage-gated sodium channels. Lipid emulsion reduces cardiac toxicity by activating blocked sodium channels. Free fatty acids also provide energy for the myocardium by oxidation in mitochondria⁽⁸⁾. With these effects, lipid emulsion is used to treat local anesthetic-induced systemic toxicity, which is one of the reversible causes of cardiac arrest⁽⁹⁾.

We administered 100 ml of lipid IV during cardiopulmonary resuscitation (CPR) in the case which we thought cardiac arrest was developed due to cardiac toxicity of local anesthetic effect after bupivacaine administration. Organized rhythm was achieved in the 12th minute in our patient whose CPR was continued. Intravenous lipid infusion administration was continued for 4 hours to the patient whose spontaneous circulation returned. At the end of the fourth hour, the patient was extubated with normal neurological examination, stable hemodynamics, and adequate spontaneous respiration.

In 2006, Rosenblatt et al. reported the first case in which lipid emulsion was used to treat possible bupivacaine toxicity⁽¹⁰⁾. It was reported that spontaneous circulation was achieved by administering lipid emulsion during advanced life support in patients who developed seizures and asystole due to the toxicity

of bupivacaine and mepivacaine used during the application of interscalene brachial plexus block ⁽¹⁰⁾. Since this date, the use of intravenous lipids has been widely used in the treatment of cardiopulmonary arrest due to local anesthetics and many fat-soluble drugs, in addition to cardiopulmonary resuscitation applied with guidelines.

CONCLUSION

As in other algology interventions, in procedures applied to the cervical epidural area, life-threatening toxicity may develop due to the use of local anesthetics, despite the control of the intervention site. In this case, we believe that close monitoring of vital signs, cardiopulmonary resuscitation in accordance with guidelines considering reversible causes when cardiac arrest develops, and absolute use of lipid emulsion for the treatment of cardiac involvement due to life-threatening toxicity increase the success of resuscitation.

REFERENCES

1. Hochberg U, Elgueta MF, Perez J. Interventional Analgesic Management of Lung Cancer Pain. *Front Oncol.* 2017;7;17.
2. Epstein NE. The Risks of Epidural and Transforaminal Steroid Injections in the Spine: Commentary and a Comprehensive Review of the Literature. *SurgNeurol Int.* 2013;4:S74-S93.
3. World Health Organization (WHO), Expert Committee on the Selection and Use of Essential Medicines. Executive Summary: The Selection and Use of Essential Medicines. Geneva, Switzerland: who; 2017. [Available online at: http://www.who.int/medicines/publications/essentialmedicines/EML_2017_ExecutiveSummary.pdf?ua=1; cited 10 September 2018].
4. International Narcotics Control Board (INCB) Report of the International Narcotics Control Board on the Availability of Internationally Controlled Drugs: Ensuring Adequate Access for Medical and Scientific Purposes. Vienna, Austria: incb; 2010. [Available online at: https://www.unodc.org/documents/lpo-brazil/noticias/2011/03-marco/Jife/Report_of_the_Board_on_the_availability_of_controlled_substances.pdf; cited 10 September 2018].
5. Taşkaynatana MA. Omurga Hastalıklarının Tedavisinde Algologun Rolü. The Role of an Algologist in the Treatment of Spine Disorders Türkiye Review DOI: 10.4274/tftr.86094.
6. Manchikanti L, Datta S, Gupta S, Munglani R, Bryce DA, Ward SP, et al. A Critica Review of the American Pain Society Clinical Practice Guidelines for Interventional Techniques: Part 2. Therapeutic Interventions. *Pain Physician.* 2010;13:E215-E264.
7. Rotschild L, et al. Lipid emulsion in clinical toxicology. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2010; 18:5.
8. Ok SH, Hong JM, Lee SH, Sohn JT. Lipid Emulsion for Treating Local Anesthetic Systemic Toxicity *Int J Med Sci.* 2018;15(7):713-22.
9. Cao D, Heard K, Foran M, Koyfman A. Intravenous Lipid Emulsion in the Emergency Department: A Systematic Review ff Recent Literature. *J Emerg Med.* 2015; 48:387-97.
10. Rosenblatt MA, Abel M, Fischer GW, Itzkovich CJ, Eisenkraft JB. Successful use of a 20% lipid emulsion to resuscitate a patient after a presumed bupivacaine-related cardiac arrest. *Anesthesiology.* 2006; 105:217-8.

Corresponding Author:

Aslı KARSLI KOÇ
Adana, Turkey
aslikarsli@yahoo.com