

COVID-19 SERVİSİNDE MAVİ KOD DENEYİMLERİMİZ

Aslımur SAGÜN¹, Nurcan DORUK¹, Handan BİRBIÇER¹, Ayşe GÜSÜN HALİTOĞLU¹, Emine Kübra BERENT²

¹Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Mersin, Türkiye

²Afşin Devlet Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Kahramanmaraş, Türkiye

Yazarların ORCID Kimlikleri: A.S. [0000-0002-7884-5842](https://orcid.org/0000-0002-7884-5842); N.D. [0000-0003-0141-1111](https://orcid.org/0000-0003-0141-1111); H.B. [0000-0003-3510-9279](https://orcid.org/0000-0003-3510-9279); A.G.H. [0000-0003-1386-6084](https://orcid.org/0000-0003-1386-6084); E.K.B. [0000-0001-6924-4458](https://orcid.org/0000-0001-6924-4458)

ÖZET

Amaç

Covid-19 aeresol yoluyla bulaşan ve sıklıkla mortal seyreden bir hastalıktır. Hastalığın seyri esnasında sıklıkla hipoksi veya tromboembolik olaylara bağlı olarak ani kardiyak arrest (KA) gelişebilmekte ve kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) uygulanması gerekmektedir. Çağrılan mavi kod ekiplerinin hastaya yaklaşımları sırasında kendi güvenliklerini sağlamaları önemlidir. Bu durum hastaya müdahaleyi geciktirmekte ve resüsitasyonun etkinliğini sınırlayabilmektedir. Bu çalışma ile Covid-19 tanılı KA olgularında mavi kod deneyimlerimizi sunmayı amaçladık.

Yöntem

Etik Kurul Onayı alındıktan sonra pandemi öncesi 1 Mart 2019 - 29 Şubat 2020 tarihleri arasında servislerden ve pandeminin başlamasıyla 1 Mart 2020 - 1 Mart 2021 tarihleri arasında Covid-19 servislerinden gelen mavi kod çağrıları retrospektif olarak incelendi. Hastaların demografik verileri, mavi kod ekibinin olay yerine ulaşma süresi, arrestin tipi, yapılan müdahaleler, arrest ritmi, resüsitasyon süresi ve resüsitasyon sonucu kaydedildi.

Bulgular

Pandemi öncesi 12 mavi kod çağrısı yapılırken, pandemi esnasında toplam 25 hasta için mavi kod çağrısı yapıldığı saptandı. Demografik veriler incelendiğinde pandemi öncesi hastaların büyük çoğunluğu erkek iken, pandemi sonrası kadın erkek oranı benzerdi. Yaş ortalamalarına bakıldığında ise pandemi öncesi 61.58 ± 8.6 iken pandemi döneminde 72.25 ± 10.7 idi ($p < 0.01$). Pandemi öncesi mavi kod ekibinin olay yerine ulaşma süresi ortalama 2.5 ± 1.3 iken pandemi esnasında 3.44 ± 1.7 dakika idi ($p < 0.007$). Hastaların hepsinde kanser, serebrovasküler hastalık daha sık olmak üzere yandaş hastalıklar mevcuttu. Pandemi öncesi KA kardiyak nedenlere bağlı gelişirken, pandemi esnasında sıklıkla solunumsal nedenlere bağlı olarak geliştiği izlendi. Başlangıç arrest ritimleri ise pandemi öncesi %60 pandemi döneminde ise %72,7 oranında asistoli olarak izlendi. Kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) süresi her iki dönemde benzer olarak saptandı. KPR'ye yanıt pandemi döneminde öncesine göre daha düşük saptandı.

Sonuç

Mavi kod ekibimiz çağrıya kişisel koruyucu ekipmanlarını (KKE) giyerek gitmektedirler. Hem ekipmanları giymek hem de bu kıyafetlerle hareket etmek zor olmasına rağmen olması gerekenden çok az bir gecikmeyle olay yerine ulaşmışlar ve gerekli müdahaleleri yapmışlardır. Pandemi döneminde güvenlikle ilgili olabilecek gecikmeleri önlemek için KA riski olan hastanın erken tanınması ve hastaya primer bakan ekibin güvenli temel yaşam desteği uygulamaları ile ilgili olarak eğitilmesinin uygun olacağı kanaatindeyiz. Ancak Covid 19'un önlenmesi ve tedavi edilmesi güç olan hipoksi ve tromboembolik olaylara neden olmasının da KPR başarısını etkileyeceğini unutmamalıyız.

Anahtar Kelimeler: Pandemi, Kardiyak Arrest, Mavi Kod, Kardiyopulmoner Resüsitasyon

ABSTRACT

Objective

The coronavirus disease-2019 (COVID-19) is transmitted by aerosol and often mortal. During the course of the disease, sudden cardiac arrest (CA) may develop, often due to hypoxia or thromboembolic events, and cardiopulmonary resuscitation (CPR) is required. It is important that the code blue teams that are called to ensure their own safety during their approach to the patient. This situation delays the intervention to the patient and may limit the effectiveness of resuscitation. With this study, we aimed to present our code blue experiences in CA cases diagnosed with Covid-19.

Methods

After the Ethics Committee Approval was obtained, the code blue calls from the wards between March 1, 2019 and February 29, 2020 before the pandemic and from the Covid-19 wards between March 1, 2020 and March 1, 2021, with the onset of the pandemic, were retrospectively analysed. Demographic data of the patients, time of arrival of the code blue team to the scene, type of arrest, interventions, arrest rhythm, resuscitation period and resuscitation results were recorded.

Results

While 12 code blue calls were made before the pandemic, it was determined that code blue calls were made for a total of 25 patients during the pandemic. When the demographic data were examined, the majority of the patients were male before the pandemic, while the female-to-male ratio was similar after the pandemic. When the mean age was 61.58 ± 8.6 before the pandemic, it was 72.25 ± 10.7 during the pandemic period ($p < 0.01$). While the mean time for the code blue team to reach the scene was 2.5 ± 1.3 minutes before the pandemic, it was 3.44 ± 1.7 minutes during the pandemic ($p < 0.007$). All of the patients had concomitant diseases, including cancer and cerebrovascular disease more frequently. While CA developed due to cardiac causes before the pandemic, it was observed that it often developed due to respiratory causes during the pandemic. Initial arrest rhythms were observed as asystole at a rate of 60% before the pandemic and 72.7% during the pandemic period. Cardiopulmonary resuscitation (CPR) duration was found to be similar in both periods. The response to CPR was found to be lower during the pandemic period than before.

Conclusion

Our code blue team goes to the call wearing their personal protective equipment (PPE). Although it was difficult both to wear the equipment and to act with these clothes, they reached the scene with minimum delay and made the necessary interventions. Our opinion is that early identification of the patient with CA risk and training of the primary care team about safe basic life support practices would be appropriate in order to prevent delays that may be related to safety during the pandemic period. However, we should not forget the fact that Covid 19 causes hypoxia and thromboembolic events, which are difficult to prevent and treat, will also affect the success of CPR.

Keywords: Pandemic, Cardiac Arrest, Code blue, Cardiopulmonary resuscitation

GİRİŞ

2019 yılının Aralık ayından bu yana dünyada yeni tip koronavirüs 19 türü ortaya çıktı ve bu tür şiddetli bir salgına neden oldu.⁽¹⁾ Ülkemizde de ilk vaka Mart 2020 de bildirilmiştir. Semptomları hafif üst solunum yolu belirtilerinden şiddetli pnömoni ve akut solunum yetmezliğine kadar gidebilen geniş bir yelpazeyi kapsar ve sıklıkla ölümcül seyredir.⁽²⁾ Covid-19 aerosol yoluyla bulaşan bir hastalıktır. Hastalığın seyri esnasında sıklıkla hipoksi, tromboembolik olaylar veya Covid 19 tedavisinde (hidroksiklorokin vb) kullanılan ilaçlara bağlı olarak ani KA gelişebilmekte ve KPR uygulanması gerekmektedir.⁽²⁾ Hastane içi kardiyak arrest (HİKA) olgularına çağırılan mavi kod ekiplerinin hastaya yaklaşımları sırasında kendi güvenliklerini sağlamaları önemlidir.⁽³⁾ Bu durum hastaya müdahaleyi geciktirmekte ve resüsitasyonun etkinliğini sınırlayabilmektedir.

Araştırmamızda, Covid-19 servisinde yatan ve HİKA nedeniyle mavi kod çağırısı yapılan hastalardaki deneyimlerimizi sunmayı amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Mersin Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Onamı (18.05.2021-369) alındıktan sonra 1 Mart 2020 –1 Mart 2021 tarihleri arasında (pandemi esnasında) Covid-19 servislerinden gelen mavi kod çağıruları retrospektif olarak incelendi. Aynı zamanda karşılaştırma yapabilmek amacıyla 1 Mart 2019 – 29 Şubat 2020 tarihleri arasında (pandemi öncesi) hastane içi mavi kod çağıruları da retrospektif olarak tarandı.

Hastanemizde KA durumlarında Avrupa Resüsitasyon Derneği'nin (ERC) oluşturduğu algoritmalar kullanılmaktadır.⁽³⁾ Pandemi sürecinde de Covid 19 tanılı hastaya KPR uygulamaları ve KKE kullanımı ile ilgili olarak ERC'nin kılavuzları temel alınarak sağlık çalışanlarına eğitimler verilmiştir. Arrest varlığında müdahale için çağırılan Mavi Kod ekibi yaklaşık 3 dakika içerisinde olay yerine ulaşmakta ve algoritma doğrultusunda hastaya müdahale etmektedir. Mavi kod ekip üyeleri için KKE'ler acil çantasının yanında hazır bulundurulmakta ve çağrı geldiğinde mavi kod ekibi dışındakiler tarafından KKE'leri giyinmelerine yardımcı olunmaktadır. Böylece giyinme için harcanan zaman kısaltılmaktadır. Her müdahale sonunda ekip mavi kod çağrı formu doldurmaktadır. Bu forma olay yerine ulaşma süresi, arrestin tipi (kardiyak, solunumsal), yapılan müdahaleler (entübasyon, kompresyon, defibrilasyon, ilaç uygulamaları) arrest ritmi, resüsitasyon süresi ve sonucu kaydedilmektedir.

Araştırmamızda hastaların demografik verileri ve KPR ile ilgili veriler hasta dosyaları ve mavi kod çağrı formlarından elde edilmiştir. Ayrıca spontan dolaşımı geri dönen (SDGD) ve Covid Yoğun Bakım Ünitesine (C-YBÜ) alınan olgular da araştırılarak prognozları C-YBÜ kayıt formları incelenerek tespit edilmiştir. Toplanan veriler dijital ortama aktarılarak istatistiksel analiz yapıldı. Anlamlılık düzeyi için $p < 0.05$ kabul edildi.

BULGULAR

İnceleme sonucunda pandemi öncesi (1 Mart 2019 ve 29 Şubat 2020) hastanemiz servislerinde yatan hasta sayısı 39710 idi. Bu dönemde servislerden sadece 12 Mavi Kod çağırısı alındı ve bu olgulardan 10'unda KA tespit edildi (HİKA oranı % 0.025). Pandemi esnasında (1 Mart 2020 – 1 Mart 2021) Covid-19 servisinde yatan hasta sayısı toplam 2414 idi. Mavi kod çağırısının 25 hasta için yapıldığı saptandı. Bu hastaların 22'sinde KA (HİKA oranı % 0.9) saptanırken, diğer 3'ünde ise arrest gelişmediği yanlış çağrı olduğu izlendi. Pandemi öncesi ve pandemi esnasında KA gelişen olgu sayılarına bakıldığında pandemi sürecinde arrest gelişme oranı istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek idi ($p < 0.05$).

Demografik veriler incelendiğinde pandemi öncesi KA gelişen hastaların büyük çoğunluğu erkek iken, pandemi esnasında kadın erkek oranının birbirine yakın olduğu izlendi (Tablo 1). Yaş ortalamalarına bakıldığında ise pandemi döneminde KA gelişen hastaların pandemi öncesine göre daha ileri yaş grubunda olduğu tespit edildi ($p < 0.01$) (Tablo 1).

Tablo 1: Hastaların demografik verileri

		Pandemi Öncesi	Pandemi
Yatan Hasta Sayısı		39710	2414
Mavi Kod Çağrısı KA olan vaka sayısı (%)		12 10 (0,025)	25 22 (0,9)*
Yaş Ortalaması (± Ss) (yıl)		61.58 ± 8.6	72.25 ± 10.7*
Cinsiyet	Kadın	3 (% 25)	12 (% 54,6)
	Erkek	9 (% 75)	10 (% 45,4)

*p<0.01

Yandaş hastalık varlığı incelendiğinde pandemi öncesi dönemde sıklıkla serebrovasküler hastalık, diyabet, hipertansiyon izlenirken, pandemi esnasında malinite, hipertansiyon, koroner arter hastalığının ön planda olduğu saptanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2: KA gelişen hastaların yandaş hastalıkları

Yandaş Hastalıklar	Pandemi Öncesi		Pandemi	
	n	(%)	n	(%)
Diyabet	5	(41,6)	3	(12)
Hipertansiyon	4	(33,3)	5	(20)
Koroner Arter Hastalığı	1	(8,3)	5	(20)
Kronik Böbrek Yetmezliği	2	(16,6)	4	(16)
Kalp Yetmezliği	2	(16,6)	1	(4)
Serebrovasküler Hastalık	0	(0)	4	(16)
Epilepsi	1	(8,3)	2	(8)
KOAH	1	(8,3)	1	(4)
Beyin Absesi	0	(0)	1	(4)
Serebral Palsi	1	(8,3)	0	(0)
Siroz	2	(16,6)	0	(0)
Anafilaksi	1	(8,3)	0	(0)
Aspirasyon Pnömonisi	3	(25)	1	(4)
Mukormikoz	0	(0)	1	(4)
Malinite	6	(50)	9	(36)

Mavi kod ekibinin olay yerine ulaşma süreleri incelendiğinde pandemi öncesi dönemde 2.5 ± 1.3 dakika iken pandemi döneminde sürenin 3.44 ± 1.7 dakika olduğu tespit edildi. İstatistiksel olarak anlamlı idi (p<0.007) (Tablo 3).

Pandemi öncesi dönemde hastaların % 80'i kardiyak, pandemi esnasında ise hastaların % 72,7'si solunumsal ve % 27,3'ü ise kardiyak nedenlere bağlı olarak KA geliştiği tespit edildi (p<0.05) (Tablo 3).

Başlangıç arrest ritimleri pandemi öncesinde tüm olguların şok uygulanmayan ritimler olduğu izlenirken, pandemide hastaların % 72,7'sinde asistoli, % 18,2'inde ise nabızsız elektriksel aktivite (NEA) ve % 9,1'inde ise nabızsız ventriküler taşikardi (nabızsız VT) olduğu izlendi. Yine pandemi esnasında asistoli görülme sıklığı pandemi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek idi (p<0.05) (Tablo 3).

Pandemi öncesi ve pandemi döneminde KPR süreleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı (p>0.5) (Tablo 3).

Pandemi öncesinde 4 hasta olay yerinde eksitus olurken 6 hastanın SDGD ve YBÜ'e alındıkları tespit edilmiştir. Pandemi döneminde ise 12 hasta olay yerinde eksitus kabul edilirken 10 hastada SDGD ve C-YBÜ'e alınmışlardır. C-YBÜ alınan bu hastalardan sadece 2'sinin hayatta kaldığı saptanmıştır (p<0.05) (Tablo 3).

Tablo 3: Mavi Kod Ekibinin Vaka Verileri

		Pandemi Öncesi	Pandemi
Mavi Kod Ekibinin Ulaşma Süresi (±Ss) (dk)		2.5 ± 1.3	3.44 ± 1.7*
Arrest Tipi	Solunumsal	2 (% 20)	16 (% 72,7)•
	Kardiyak	8 (% 80)	6 (% 27,3) •
Arrestin Ritmi	Asistoli	6 (% 60)	16 (% 72,7) •
	NEA	4 (% 40)	4 (% 18,2)
	Nabızsız VT		2 (% 9,1)
Ortalama Resüsitasyon Süresi (± Ss) (dk)		24.3 ± 15.4	25.8 ± 16.6
Resüsitasyon Sonucu	Eksitus	4 (% 40)	12 (% 54,6) •
	SDGD	6 (% 60)	10 (% 45,4) •

*p<0.007

•p<0.05

TARTIŞMA

Araştırmamızda pandemi esnasında KA sayısı, cinsiyet, yaş, arrest nedenleri, mavi kod ekibinin olay yerine varış süresi ve KPR'ye yanıtları açısından pandemi öncesine göre farklılıklar olduğunu saptadık.

HİKA görülme sıklığı % 0,1 - 10 arasında değişmektedir.^(4, 5) Pandemide çok merkezli olarak yapılan bir araştırmada HİKA görülme sıklığının % 14 olduğu tespit edilmiştir.⁽⁶⁾ Bizim çalışmamızda da HİKA oranlarımıza bakıldığında pandemi esnasında KA sayısının belirgin arttığını tespit ettik. Ancak her iki dönemde de HİKA oranları literatüre göre daha düşüktü. Hastanemizde hemşire takip formlarında bulunan “erken uyarı skoru (EUS)” durumu kötüleşen hastaların arrest olmadan tanınması ve gerekli düzeltici müdahalelerin yapılarak erken yoğun bakım ünitesine alınmış olmaları HİKA oranımızın düşük olmasını sağlamış olabilir.

Covid 19'un 65 yaş üstü, erkek ve diyabet, hipertansiyon gibi immün direnci düşük hastalarda daha sık izlendiği pek çok çalışmada bildirilmiştir.^(2, 5, 7, 8) Pandemi esnasında Covid 19 nedeniyle hastaneye yatan hastalardan KA gelişenler arasında kadın erkek oranı benzer olmakla birlikte, yaş ortalaması 72,25 idi. Araştırmamızda KA görülen her hastada mutlaka bir yandaş hastalık mevcuttu, ancak malinite ve serebrovasküler hastalığı olanlar çoğunlukta idi. Hipertansiyon ve diyabet gibi yandaş hastalıklara daha az rastlamış olmamızın nedeni hasta sayımızın az olması olabilir.

Covid 19'un sıklıkla ARDS benzeri akciğer hasarı oluşturduğu ve buna bağlı hastalarda hipoksiye neden olduğu bilinmektedir.⁽⁴⁾ Aynı sıra Covid 19 koagülasyon sistemini etkileyerek tromboembolik hadiseler de neden olmaktadır. Yapılan pek çok araştırmada da bizim sonuçlarımıza benzer şekilde olguların sıklıkla solunumsal nedenlere bağlı arrest olduğu bildirilmektedir.^(1, 2)

HİKA durumlarında sıklıkla asistoli ve NEA gibi çok uygulanmayan ritimler olduğu bilinmektedir.⁽³⁾ Arrest ritimleri incelendiğinde literatürle uyumlu olarak pandemi öncesinde NEA % 60, Nabızsız VT % 40 oranında izlenirken, pandemi esnasında % 72 oranında asistoli, % 18 oranında NEA ve % 9.1 oranında Nabızsız VT izlenmiştir. Pandemi esnasında hastalığa bağlı gelişen hipoksi sonucu görülen KA sıklıkla asistoli ve NEA'dır. Bu ritimler KPR sırasında çok uygulanması gerekmeyen ritimlerdir ve bu olguların KPR'ye yanıt olasılığının çok uygulanan ritimlerden daha düşük olduğu bilinmektedir.^(3, 9)

KPR başarısını etkileyen en önemli durumlardan birisi de hastaya erken müdahale yapılmasıdır. Bu nedenle mavi kod ekibinin olay yerine ulaşma zamanı önemlidir. Ülkemizde Mavi Kod ekibinin 3 dakika içerisinde olay yerine ulaşması gerektiği yönergelerle belirtilmiştir. Ancak pandemi döneminde

KKE giyim zorunluluğu mavi kod ekibinin olay yerine ulaşmasında ve KPR'ye başlanmasında gecikmelere neden olabilmektedir.^(3, 10) Hastanemizde bu dönemde, tüm sağlık çalışanları KKE ile öncelikle kendilerini korurken; bulaşın azaltılması içinde gerekli özeni göstermektedirler. Araştırmamızda da mavi kod ekibimiz çağrılara KKE'lerini giyerek gitmektedirler. Hem ekipmanları giymek hem de bu kıyafetlerle hareket etmek zor olmasına rağmen olması gerekenden çok az bir gecikmeyle ortalama 3.44 dakika içerisinde olay yerine ulaşmış ve gerekli müdahaleleri yapmışlardır. Olay yerine ulaşma süremizin kısa olmasının nedeni, KKE'nin mavi kod çantası ile aynı yerde bulunması ve mavi kod ekibi dışındakilerin mavi kod ekibinin giyinmesine yardımcı olmaları olabilir.

Kardiyopulmoner resüsitasyonu etkileyen önemli faktörlerden birisi de ekibi oluşturan sağlık çalışanlarının görev paylaşımının önceden planlanması ve kılavuzlara hakim olunmasıdır.⁽¹¹⁾ Pandemi de KPR uygulamaları ile ilgili olarak hem uygulayıcıların korunmasını hem de etkin resüsitasyonun yapılmasını sağlayan kılavuzlar oluşturulmuştur.⁽³⁾ Çalışmamızda pandemi öncesi ve pandemi esnasında KPR süreleri açısından bir fark saptamadık. Hastanemizde hem mavi kod ekibinin hem de diğer sağlık çalışanlarının düzenli aralıklarla teorik ve pratik KPR eğitimi almalarının Covid 19 tanılı hastada KPR ile ilgili farklılıklara kolay adapte olmalarını sağladığı kanaatindeyiz. Ancak Covid 19'un solunum ve koagülasyon sisteminde oluşturduğu hasar önlenemediği için hastalara etkin KPR uygulamalarına rağmen mortalite oranları tüm dünyada yüksek idi.^(2, 6) Kardiyopulmoner resüsitasyon sonucu SDGD ve YBÜ'e alınan hastaların büyük çoğunluğunun sonradan eksitus oldukları saptanmıştır. Çalışmamızda KPR sonuçlarımıza baktığımızda Covid 19 tanılı hastaların % 45.4'ünde SDGD, ancak C-YBÜ'ne alınan bu hastaların hayatta kalma oranları % 2 olarak tespit edilmiştir. Shoa ve ark.'nın yaptıkları çalışmada; olguların yalnızca % 13,2'sinin başarılı resüsitasyonu sonrasında SDGD sağlandığı ve bu olguların % 2,9'unun hayatta kaldığını tespit etmişlerdir. Shoa ve ark.'nın çalışması ile bizim çalışmamız karşılaştırıldığında hayatta kalma oranlarımız benzer olmakla beraber, SDGD oranının bizim hastanemizde daha yüksek olduğu görülmektedir. Pandeminin ilk çıkış yeri olan Çin'de yoğun bakım gereksinimi olan hastaların servislerde takip edilmek zorunda kalınması arrest olan hastaların SDGD oranlarının düşük olmasına neden olmuş olabilir.

Sonuç olarak Covid 19 tanılı hastada ileri yaş ve yandaş hastalık mevcudiyetinde KA gelişme olasılığı yüksektir. Aeresol yoluyla bulaşma riskinin yüksek olması nedeniyle KKE giyilmesi gibi önlemler zaman ve etkin KPR uygulanmasını engellemektedir.

Ayrıca Covid 19'un önlenmesi ve tedavi edilmesi güç olan hipoksi ve tromboembolik olaylara neden olması da KPR başarısını düşürmektedir.

KAYNAKLAR

1. Wadhwa RK, Wadhwa P, Gaba P, Figueroa JF, Joynt KE, Maddox, et al. Variation in COVID-19 hospitalizations and deaths across New York city boroughs. JAMA. 2020;323:2192–2195. Doi: 10.1001/jama.2020.7197
2. Shao F, Xu S, Ma X, Xu Z, Lyu J, Ng M, et al. In-hospital cardiac arrest outcomes among patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China. Resuscitation. 2020 Jun;151:18-23.
3. Nolan JP, Monsieurs KG, Bossaert L, Böttiger B.W., Greif R, Lott C, et al; European Resuscitation Council COVID-Guideline Writing Groups. European Resuscitation Council COVID-19 guidelines executive summary. Resuscitation. 2020 Aug; 153:45-55.
4. Morrison LJ, Neumar RW, Zimmerman JL, Link MS, Newby NK, McMullan BY., et al.; American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee, Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, Council on Clinical Cardiology, and Council on P. Strategies for improving survival after in-hospital cardiac arrest in the United States: 2013 consensus recommendations: a consensus statement from the American Heart Association. Circulation. 2013;127(14):1538–1563.
5. Nolan JP, Soar J, Smith GB, Gwinnutt C, Parrott F, Power S, et al.; National Cardiac Arrest Audit. Incidence and outcome of inhospital cardiac arrest in the United Kingdom National Cardiac Arrest Audit. Resuscitation. 2014;85(8):987–992.
6. Hayek SS, Brenner SK, Azam TU, Shadid HR, Anderson E, Pan M., et al.; In-hospital cardiac arrest in critically ill patients with covid-19: multicenter cohort study. BMJ. 2020 Sep 30;371:m3513.
7. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z., et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. Lancet 2020;6736:19.
8. Miles JA, Mejia M, Rios S, Sokol SI, Lanston M, Hahn S., et al. Characteristics and Outcomes of In-Hospital Cardiac Arrest Events During the COVID-19 Pandemic: A Single-Center Experience From a New York City Public Hospital. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 2020 Nov;13(11):e007303.
9. Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, Bittencourt MS, Callaway CV, Carson AP., et al; American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart Disease and Stroke Statistics-2019 Update: A Report From the American Heart Association. Circulation. 2019 Mar 5;139(10):e56-e528.
10. Shao F, Li CS, Liang LR, Qin J, Ding N, Fu Y., et al. Incidence and outcome of adult in-hospital cardiac arrest in Beijing, China. Resuscitation. 2016 May;102:51-6.
11. Nallamothu BK, Guetterman TC, Harrod M, et al. Kellenberg JE, Lehrich JE, Kronick SL., How do resuscitation teams at top-performing hospitals for in-hospital cardiac arrest succeed? A qualitative study. Circulation. 2018;138:154–163.

CODE BLUE EXPERIENCES IN COVID-19 WARDS

Aslımur SAGÜN¹, Nurcan DORUK¹, Handan BİRBIÇER¹, Ayşe GÜSÜN HALİTOĞLU¹, Emine Kübra BERENT²,

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

²Afşin State Hospital Anesthesiology and Reanimation Clinic, Kahramanmaraş, Türkiye

ORCID IDs of the authors: A.S. [0000-0002-7884-5842](https://orcid.org/0000-0002-7884-5842); N.D. [0000-0003-0141-1111](https://orcid.org/0000-0003-0141-1111); H.B. [0000-0003-3510-9279](https://orcid.org/0000-0003-3510-9279); A.G.H. [0000-0003-1386-6084](https://orcid.org/0000-0003-1386-6084); E.K.B. [0000-0001-6924-4458](https://orcid.org/0000-0001-6924-4458)

ABSTRACT

Objective

The coronavirus disease-2019 (COVID-19) is transmitted by aerosol and often mortal. During the course of the disease, sudden cardiac arrest (CA) may develop, often due to hypoxia or thromboembolic events, and cardiopulmonary resuscitation (CPR) is required. It is important that the code blue teams that are called to ensure their own safety during their approach to the patient. This situation delays the intervention to the patient and may limit the effectiveness of resuscitation. With this study, we aimed to present our code blue experiences in CA cases diagnosed with Covid-19.

Methods

After the Ethics Committee Approval was obtained, the code blue calls from the wards between March 1, 2019 and February 29, 2020 before the pandemic and from the Covid-19 wards between March 1, 2020 and March 1, 2021, with the onset of the pandemic, were retrospectively analysed. Demographic data of the patients, time of arrival of the code blue team to the scene, type of arrest, interventions, arrest rhythm, resuscitation period and resuscitation results were recorded.

Results

While 12 code blue calls were made before the pandemic, it was determined that code blue calls were made for a total of 25 patients during the pandemic. When the demographic data were examined, the majority of the patients were male before the pandemic, while the female-to-male ratio was similar after the pandemic. When the mean age was 61.58 ± 8.6 before the pandemic, it was 72.25 ± 10.7 during the pandemic period ($p < 0.01$). While the mean time for the code blue team to reach the scene was 2.5 ± 1.3 minutes before the pandemic, it was 3.44 ± 1.7 minutes during the pandemic ($p < 0.007$). All of the patients had concomitant diseases, including cancer and cerebrovascular disease more frequently. While CA developed due to cardiac causes before the pandemic, it was observed that it often developed due to respiratory causes during the pandemic. Initial arrest rhythms were observed as asystole at a rate of 60% before the pandemic and 72.7% during the pandemic period. Cardiopulmonary resuscitation (CPR) duration was found

to be similar in both periods. The response to CPR was found to be lower during the pandemic period than before.

Conclusion

Our code blue team goes to the call wearing their personal protective equipment (PPE). Although it was difficult both to wear the equipment and to act with these clothes, they reached the scene with minimum delay and made the necessary interventions. Our opinion is that early identification of the patient with CA risk and training of the primary care team about safe basic life support practices would be appropriate in order to prevent delays that may be related to safety during the pandemic period. However, we should not forget the fact that Covid 19 causes hypoxia and thromboembolic events, which are difficult to prevent and treat, will also affect the success of CPR.

Keywords: Pandemic, Cardiac Arrest, Code blue, Cardiopulmonary resuscitation

INTRODUCTION

Since December 2019, new type of coronavirus 19 have emerged in the world, causing such a severe epidemic⁽¹⁾. The first case in our country was reported in March 2020. Symptoms range from mild upper respiratory tract symptoms to severe pneumonia and acute respiratory failure, often fatal⁽²⁾. Covid-19 disease is transmitted by aerosol. During the course of the disease, sudden CA may develop due to hypoxia, thromboembolic events or drugs used in the treatment of Covid 19 (hydroxychloroquine, etc.) and CPR should be required⁽²⁾. It is important that code blue teams, who are called to in-hospital cardiac arrest (IHCA) cases, ensure their own safety during their approach to the patient⁽³⁾. This situation delays the intervention to the patient and may limit the effectiveness of resuscitation. In our research, we aimed to present our experiences in patients hospitalized in the Covid-19 in-ward and called code blue due to IHCA.

METHODS

After the approval of Ethics Committee from Mersin University (18.05.2021-369), code blue calls from Covid-19 wards between March 1, 2020 – March 1, 2021 (during the pandemic) were

reviewed retrospectively. At the same time, in-hospital code blue calls between March 1, 2019 and February 29, 2020 (pre-pandemic) were retrospectively scanned for comparison.

In our hospital, algorithms created by the European Resuscitation Society (ERC) are used in CA cases⁽³⁾. During the pandemic process, health workers were given training on CPR practices and the use of PPEs in patients diagnosed with Covid 19, based on the ERC's guidelines. Code Blue team, called for intervention in the presence of arrest, arrives at the scene in about 3 minutes and intervenes in the patient in line with the algorithm. For the members of code blue team, PPEs are kept ready next to the emergency bag and when the call comes, they are helped by those other than the code blue team to put on their PPEs. Thus, the time spent on dressing is shortened. At the end of each intervention, the team fills out the code blue call form. In this form, time to reach the scene, type of arrest (cardiac, respiratory), interventions (intubation, compression, defibrillation, drug administration), arrest rhythm, resuscitation period and result are recorded.

In our study, demographic data of the patients and records about CPR were obtained from patient files and code blue call forms. In addition, cases whose spontaneous circulation returned (SDGD) and who were taken to the Covid Intensive Care Unit (C-ICU) were also investigated and their prognoses were determined by examining the C-ICU registration forms.

The collected data were transferred to digital media and statistical analysis was performed. For the level of significance, $p < 0.05$ was accepted.

RESULTS

As a result of the analysis, the number of patients hospitalized in the wards of our hospital before the pandemic (March 1, 2019 and February 29, 2020) was 39710. During this period, only 12 Code Blue calls were received from the wards and CA was detected in 10 of these cases (IHCA rate was 0.025%). During the pandemic (March 1, 2020 – March 1, 2021), the total number of patients hospitalized in the Covid-19 ward was 2414. It was determined that the code blue call was made for 25 patients. Cardiac arrest (IHCA rate was 0.9%) was detected in 22 of these patients, while it was observed that the other 3 did not develop arrest and they were futile calls. Considering the number of cases that developed CA before and during the pandemic, the rate of development of arrest during the pandemic was statistically significantly higher ($p < 0.05$).

When the demographic data were examined, it was observed that the majority of patients who developed CA before the pandemic were male, while the ratio of females to males was close to each other during the pandemic (Table 1). Considering the mean age, it was determined that the patients who developed CA during the pandemic period were in the older age group compared to the pre-pandemic period ($p < 0.01$) (Table 1).

Table 1: Demographic data of patients

	Pre-Pandemic	Pandemic
Number of Inpatients	39710	2414
Code Blue Call Number of cases with CA (%)	12 10 (0,025)	25 22 (0,9)*
The average age (± Sd) (year)	61.58 ± 8.6	72.25 ± 10.7*
Gender		
Female	3 (% 25)	12 (% 54,6)
Male	9 (% 75)	10 (% 45,4)

* $p < 0.01$

The presence of co-morbidities was analysed and it was found that cerebrovascular disease, diabetes, and hypertension were frequently observed in the pre-pandemic period, while malignancy, hypertension, and coronary artery disease were found to be at the forefront during the pandemic (Table 2).

Table 2: KA gelişen hastaların yandaş hastalıkları

Co-Morbidities	Pre-Pandemic		Pandemic	
	n	(%)	n	(%)
Diabetes Mellitus	5	(41,6)	3	(12)
Hypertension	4	(33,3)	5	(20)
Coronary Artery Disease	1	(8,3)	5	(20)
Chronic renal failure	2	(16,6)	4	(16)
Heart failure	2	(16,6)	1	(4)
Cerebrovascular Disease	0	(0)	4	(16)
Epilepsy	1	(8,3)	2	(8)
COPD	1	(8,3)	1	(4)
Brain Abscess	0	(0)	1	(4)
Cerebral palsy	1	(8,3)	0	(0)
Cirrhosis	2	(16,6)	0	(0)
Anaphylaxis	1	(8,3)	0	(0)
Aspiration Pneumonia	3	(25)	1	(4)
Mucormycosis	0	(0)	1	(4)
Malignancy	6	(50)	9	(36)

In terms of the time of the arrival of the code blue team to the scene, it was determined that 2.5 ± 1.3 minutes in the pre-pandemic period, 3.44 ± 1.7 minutes during the pandemic period. It was found statistically significant ($p < 0.007$) (Table 3).

It was determined that CA developed due to cardiac causes in 80% of the patients in the pre-pandemic period, due to respiratory causes in 72.7% of the patients and cardiac causes in 27.3% during the pandemic ($p < 0.05$) (Table 3).

While the initial arrest rhythms were observed to be non-shockable rhythms in all cases before the pandemic, during pandemic 72.7% of the patients had asystole, 18.2% had pulseless electrical activity (PEA) and 9.1% had pulseless ventricular tachycardia (pulseless VT). The incidence of asystole during the pandemic was statistically significantly higher than before the pandemic ($p < 0.05$) (Table 3).

There was no significant difference between resuscitation periods before and during the pandemic ($p > 0.5$) (Table 3).

Before the pandemic, 4 patients died at the scene, while 6 patients had ROSC and were admitted to the ICU.

During the pandemic, 12 patients were accepted as exitus at the scene, while 10 patients had ROSC and were admitted to the C-ICU. It was determined that only 2 of these patients who received C-ICU survived ($p < 0.05$) (Table 3).

Table 3: Case Data of the Code Blue Team

		Pre-Pandemic	Pandemic
Arrival Time of Code Blue Team (\pmSd) (min)		2.5 ± 1.3	$3.44 \pm 1.7^*$
Arrest Type	Respiratory Cardiac	2 (% 20) 8 (% 80)	16 (% 72,7)• 6 (% 27,3) •
Arrest Rhythm	Asystole PEA Pulseless VT	6 (% 60) 4 (% 40)	16 (% 72,7) • 4 (% 18,2) 2 (% 9,1)
Mean Resuscitation Time (\pm Sd) (min)		24.3 ± 15.4	25.8 ± 16.6
Resuscitation Result	Exitus ROSC	4 (% 40) 6 (% 60)	12 (% 54,6) • 10 (% 45,4) •

* $p < 0.007$

• $p < 0.05$

DISCUSSION

In our study, we found that there were differences compared to pre-pandemic in terms of the number of CAs, gender, age, causes of arrest, arrival time of the code blue team to the scene and the responses of the patients' to CPR during the pandemic.

The incidence of IHCA varies between 0,1 - 10%^(4, 5). In a multicenter study conducted during the pandemic, the incidence of IHCA was found to be 14%⁽⁶⁾. In our study, we found that the number of CA increased significantly during the pandemic when our IHCA rates were examined. However, IHCA rates were lower in both periods compared to the literature. The fact that with the "early warning score (EUS)", found in the nurse follow-up forms in our hospital, deteriorating patients were recognized before they had cardiac arrest, and they were admitted to the intensive care unit early with the necessary corrective interventions, may have contributed to our low IHCA rate.

It has been reported in many studies that COVID-19 is observed more frequently in men over 65 years of age, and in patients with low immune resistance such as diabetes and hypertension^(2,5,7,8). Among the patients who were hospitalized due to COVID-19 and had CA during the pandemic, the female-to-male ratio was similar, but the average age was 72.25. In our study, every patient with CA had a co-morbidity, but those with malignancy and cerebrovascular disease were in the majority. The reason why we encountered less co-morbidities such as hypertension and diabetes may be due to the low number of our patients.

It is known that COVID-19 often causes ARDS-like lung damage and causes hypoxia in patients⁽⁴⁾. In addition, COVID-19 also causes thromboembolic events by affecting the coagulation system. In many studies, similar to our results, it has been reported that cases often have arrest due to respiratory causes^(1,2).

The non-shockable rhythms such as asystole and NEA are frequently present in cases of IHCA⁽³⁾. When the arrest rhythms were examined, in accordance with the literature, PEA was 60% and pulseless VT was observed at 40% before the pandemic, while asystole was observed at a rate of 72%, PEA at a rate of 18%, and pulseless VT at a rate of 9.1% during the pandemic. Cardiac arrest, which is seen as a result of hypoxia due to the disease during the pandemic, is often asystole and PEA. These are non-shockable rhythms during CPR, and it is known that the probability of response to CPR in these cases is lower than that of shockable rhythms^(3,9).

One of the most important conditions affecting the success of CPR is early intervention to the patient. Therefore, the time of arrival of the code blue team to the scene is important. In our country, it is stated in the instructions that the Code Blue team should arrive at the scene within 3 minutes. However, the obligation to wear PPE during the pandemic period may cause delays in the arrival of the code blue team to the scene and the initiation of CPR^(3,10). During

this period in our hospital, while all healthcare professionals primarily protect themselves with PPE; They show the necessary care in reducing the contagion. In our research, our code blue team goes to calls wearing their PPE. Although it was difficult both to wear the equipment and to act with these clothes, they reached the scene in an average of 3.44 minutes with a little delay than it should have and made the necessary interventions. The reason why we had a short time to reach the scene may be that the PPE was located in the same place as the code blue bag and those other than the code blue team helped the code blue team get dressed.

The pre-planning of the task sharing of the health workers who make up the team and the mastery of the guidelines is one of the important factors affecting cardiopulmonary resuscitation ⁽¹¹⁾. Guidelines have been established to ensure both the protection of practitioners and effective resuscitation regarding CPR practices during the pandemic ⁽³⁾.

In our study, any difference was reported in terms of resuscitation periods before and during the pandemic. It is believed that the regular theoretical and practical CPR training of both the code blue team and other healthcare professionals in our hospital enables them to easily adapt to the differences in CPR in patients diagnosed with COVID-19. However, since the damage caused by COVID-19 to the respiratory and coagulation systems could not be prevented, mortality rates were high all over the world, despite effective CPR practices ^(2,6). It was determined that the majority of the patients who had ROSC and were admitted to the ICU as a result of cardiopulmonary resuscitation were subsequently deceased. As reported in our CPR results, 45.4% of the patients diagnosed with COVID-19 had ROSC, but the survival rate of these patients admitted to the C-ICU was 2%. In the study of Shoa et al.; found that only 13.2% of the cases achieved ROSC after successful resuscitation, and 2.9% of these cases survived. When this study is compared with our study, it is seen that our survival rates are similar, but the ROSC rate is higher in our hospital. In China, where the pandemic originated, patients in need of intensive care had to be followed up in the wards, which may have caused the low ROSC rates of arrest patients.

As a result, the probability of developing CA is high in patients with a diagnosis of COVID-19 in the presence of advanced age and co-morbidities. Due to the high risk of aerosol transmission, precautions such as wearing PPE causes delay and prevent effective CPR. In addition, the fact that COVID-19 causes hypoxia and thromboembolic events, which are difficult to prevent and treat, also reduces the success of CPR.

REFERENCES

1. Wadhwa RK, Wadhwa P, Gaba P, Figueroa JF, Joynt KE, Maddox, et al. Variation in COVID-19 hospitalizations and deaths across New York city boroughs. *JAMA*. 2020;323:2192–2195. Doi: 10.1001/jama.2020.7197
2. Shao F, Xu S, Ma X, Xu Z, Lyu J, Ng M, et al. In-hospital cardiac arrest outcomes among patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China. *Resuscitation*. 2020 Jun;151:18-23.
3. Nolan JP, Monsieurs KG, Bossaert L, Böttiger B.W., Greif R, Lott C, et al; European Resuscitation Council COVID-Guideline Writing Groups. European Resuscitation Council COVID-19 guidelines executive summary. *Resuscitation*. 2020 Aug; 153:45-55.
4. Morrison LJ, Neumar RW, Zimmerman JL, Link MS, Newby NK, McMullan BY., et al.; American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee, Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, Council on Clinical Cardiology, and Council on P. Strategies for improving survival after in-hospital cardiac arrest in the United States: 2013 consensus recommendations: a consensus statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2013;127(14):1538–1563.
5. Nolan JP, Soar J, Smith GB, Gwinnutt C, Parrott F, Power S, et al.; National Cardiac Arrest Audit. Incidence and outcome of inhospital cardiac arrest in the United Kingdom National Cardiac Arrest Audit. *Resuscitation*. 2014;85(8):987–992.
6. Hayek SS, Brenner SK, Azam TU, Shadid HR, Anderson E, Pan M., et al.; In-hospital cardiac arrest in critically ill patients with covid-19: multicenter cohort study. *BMJ*. 2020 Sep 30;371:m3513.
7. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z., et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet* 2020;6736:19.
8. Miles JA, Mejia M, Rios S, Sokol SI, Lanston M, Hahn S., et al. Characteristics and Outcomes of In-Hospital Cardiac Arrest Events During the COVID-19 Pandemic: A Single-Center Experience From a New York City Public Hospital. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2020 Nov;13(11):e007303.
9. Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, Bittencourt MS, Callaway CV, Carson AP., et al; American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart Disease and Stroke Statistics-2019 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2019 Mar 5;139(10):e56-e528.
10. Shao F, Li CS, Liang LR, Qin J, Ding N, Fu Y., et al. Incidence and outcome of adult in-hospital cardiac arrest in Beijing, China. *Resuscitation*. 2016 May;102:51-6.
11. Nallamothu BK, Guetterman TC, Harrod M, et al. Kellenberg JE, Lehigh JE, Kronick SL., How do resuscitation teams at top-performing hospitals for in-hospital cardiac arrest succeed? A qualitative study. *Circulation*. 2018;138:154–163.