

MAVİ KOD UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

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

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

²Sultan I. Murat Devlet Hastanesi, Edirne, Türkiye

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

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

ÖZET

Amaç

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

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

Yöntem

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

Bulgular

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

Sonuç

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

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

ABSTRACT

Objectives

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

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

Methods

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

Results

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

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

Conclusion:

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

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

GİRİŞ

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

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

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

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

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

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

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

YÖNTEM

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

Mavi Kod İşleyişi

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

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

Mavi kod Bilgilerinin Değerlendirilmesi

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

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

İSTATİKSEL ANALİZ

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

BULGULAR

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

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

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

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

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

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

Tablo 1: Mavi kod çağrısı yapılan yerler

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

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

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

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

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

Tablo 3: Hastaların özellikleri ve KPR sonuçları

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

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

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

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

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

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

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

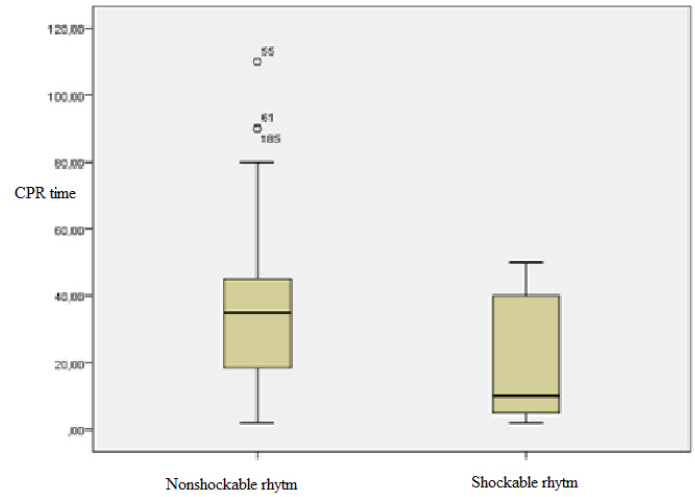
KPR yapılan hasta popülasyonunda ilk kardiyak arrest ritmi ile ek hastalıklar arasında ilişkisi olup olmadığı incelendiğinde; kardiyovasküler hastalığı olan hastalarda, ilk kardiyak arrest ritmi 109 (%87,2) hastada şok uygulanmayan ritm ve 16 (%12,8) hastada şok uygulanan ritm olduğu belirlendi ($p=0,410$).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

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

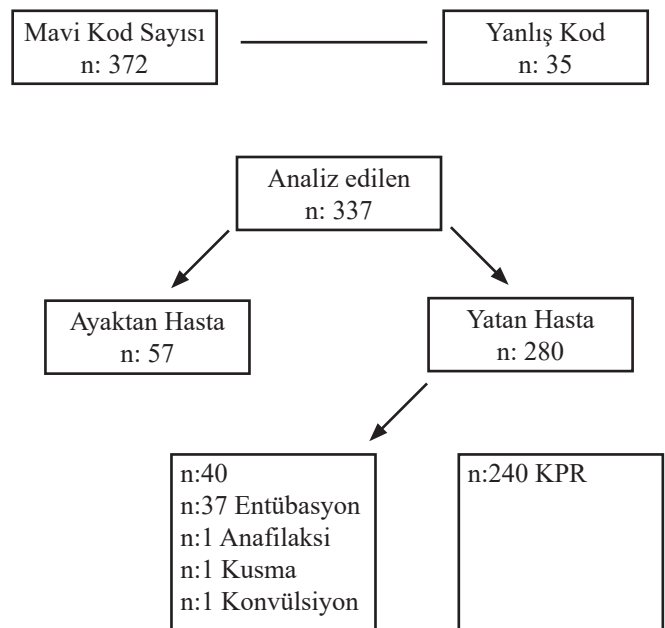
	Yaş (yıl) mean±SD	Cinsiyet F/M n	KPR süresi (dk) mean±SD	Hastanede kalış süresi mean±SD
Şok uygulanan ritim (VF/VT)	63,90±17,46	11/18	29,75±38,52*	36,92±45,93
Şok uygulanmayan ritim (NEA/asistoli)	67,28±18,96	94/117	32,66±18,95	22,33±25,30

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

Şekil 1: İlk kardiyak arrest ritmi ile KPR süresi



Konsort Diagramı



TARTIŞMA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

SONUÇ

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

KAYNAKLAR

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

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

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

EVALUATION OF CODE BLUE

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

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

²Sultan I. Murat State Hospital, Edirne, Türkiye

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

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

ABSTRACT

Objectives

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

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

Methods

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

Results

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

Conclusion:

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

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

INTRODUCTION

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

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

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

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

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

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

METHOD

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

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

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

Evaluation of Code Blue Information

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

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

STATISTICAL ANALYSIS

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

RESULTS

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

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

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

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

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

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

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

Table 1: Places where code blue was called

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

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

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

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

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

Table 3: The outcome of CPR and patients' characteristics

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

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

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

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

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

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

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

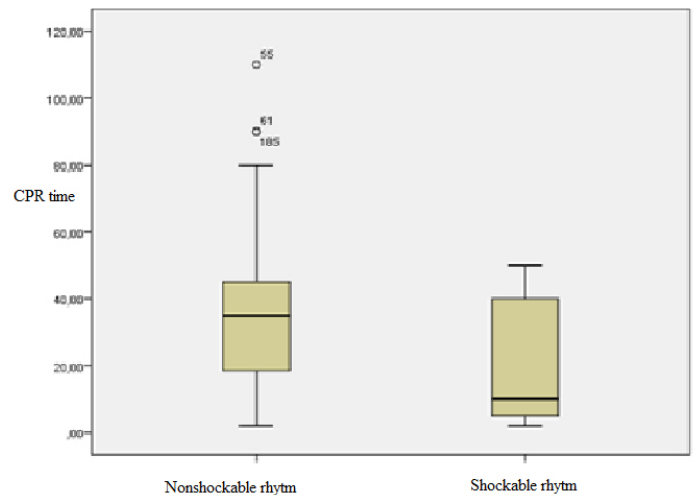
When the relationship between the first cardiac arrest rhythm and comorbidities in the patient population undergoing CPR was analyzed, it was found that in patients with cardiovascular disease, the first cardiac arrest rhythm was non-shocked rhythm in 109 (87.2%) patients and shocked rhythm in 16 (12.8%)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

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

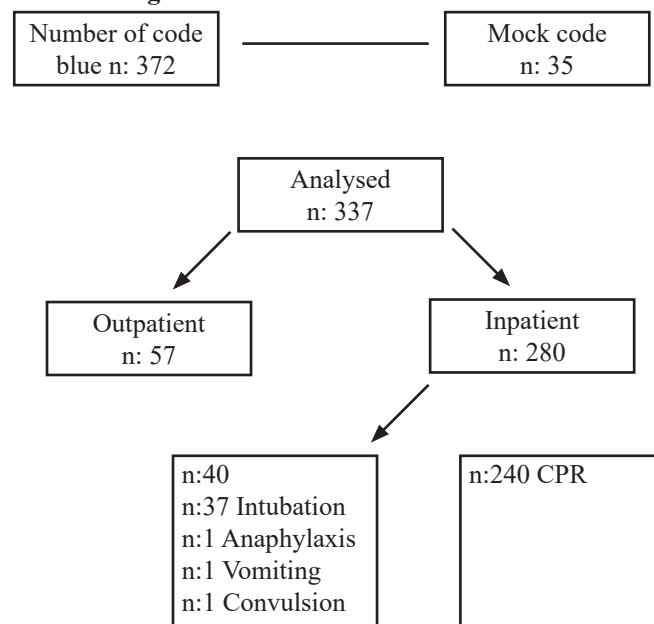
Table 5: Relationship between the first rhythm of cardiac arrest and CPR characteristics

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

Figure 1: Initial cardiac arrest rhythm and duration of CPR



Consort diagram



DISCUSSION

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

CONCLUSION

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

REFERENCES

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

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

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