

PAGER CİHAZI KULLANIMINDA MAVİ KOD VERİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ayşe Nur KAHYA¹, Onur KUMCU², Gönül TEZCAN KELEŞ¹

¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon ABD, Manisa, Türkiye

²Saruhanlı Devlet Hastanesi, Manisa, Türkiye

Yazarların ORCID Kimlikleri: A.N.K. [0009-0000-6101-0198](https://orcid.org/0009-0000-6101-0198); O.K. [0000-0002-6791-6457](https://orcid.org/0000-0002-6791-6457); G.T.K. [0000-0002-6879-5124](https://orcid.org/0000-0002-6879-5124);

ÖZET

Amaç

Mavi kod, hastane içinde acil müdahale gerektiren durumlarda en kısa zamanda olay yerine ulaşılmasını ve etkin müdahalenin yapılmasını sağlayan, evrensel acil durum kodudur. Bu çalışmanın amacı, hastanemizdeki mavi kod bildirimleri ve içeriklerini değerlendirmek, uygulamaya dikkat çekmek ve hasta güvenliği açısından önemini vurgulamaktır.

Yöntem

Manisa Celal Bayar Üniversitesi Hafsa Sultan Hastanesinde Eylül 2021-Eylül 2023 tarihleri arasında tutulan tüm mavi kod formları retrospektif olarak incelendi. Hastaların demografik ve tıbbi bilgileri, mavi kod çağrılarının verilme nedeni, ekibin olay yerine ulaşma süresi, yapılan tüm müdahale ve uygulamalar kaydedildi.

Bulgular

Çalışma süresince toplam 50 mavi kod çağrısı olduğu belirlendi. Bunlardan 19 tanesi mavi kod çağrısına uygun olarak görüldü. Mavi kodlarda uygulanan kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) sonucu 12 hasta (%63) eksitus kabul edilirken, 7 hastada (%36) spontan dolaşım sağlandıktan sonra yoğun bakım ünitesine nakli sağlanmıştır.

Sonuç

Mavi kod kritik hastalarda sağ kalım üzerine etkili bir uygulamadır, dolayısıyla mavi kod verileri de hastanelerin kalite standartlarını değerlendirmede önemli ölçütlerden biridir. En kısa sürede eğitilmiş ve tecrübeli ekiple uygulanan ileri yaşam desteği, insan hayatına gösterilen önem, saygı ve yasal sorumluluk açısından önemli bir standarttır.

Anahtar kelimeler: Mavi kod, yoğun bakım, kardiyopulmoner arrest, kardiyopulmoner resüsitasyon, hasta güvenliği

ABSTRACT

Objective

Code blue is a universal emergency code that allows reaching the scene as soon as possible and provides effective intervention in situations requiring emergency intervention within the hospital. The purpose of this study is to evaluate code blue notifications and their contents in our hospital, draw attention to the application, and emphasize the importance of the application in terms of patient safety.

Method

All code blue forms kept at Manisa Celal Bayar University Hafsa Sultan Hospital between September 2021 and September 2023 were examined retrospectively. Demographic and medical information of the patients, the reason for the code blue calls, the time it took for the team to reach the scene, and all interventions and practices were recorded.

Results

Totally 50 code blue calls were identified during the study period. Of these 19 were deemed appropriate for a code blue call. As a result of cardiopulmonary resuscitation (CPR) performed in code blue calls, 12 patients (63%) were accepted as excitus, while 7 patients (36%) were transferred to the intensive care unit after spontaneous circulation was returned.

Conclusion

Code blue data is an essential criterion in evaluating the quality standards of hospitals and is an effective practice for survival in critically ill patients. Advanced life support, applied by a trained and experienced team in the shortest time possible, is an essential standard regarding the importance, respect, and legal responsibility shown to human life.

Keywords: Code blue, intensive care, cardiopulmonary arrest, cardiopulmonary resuscitation, patient safety

GİRİŞ

Mavi Kod, hastanelerde yaşanabilecek ani dolaşım ve solunum durması halinde hastaya en kısa sürede müdahale edilmesini sağlamaya yönelik acil durum hastane kodudur. Kardiyak arrest, dünya çapında hastane içi morbidite ve mortalitede önemli bir yer tutmaktadır⁽¹⁾. Hastane içi acil tıbbi müdahaleye ihtiyaç duyan herkese en kısa sürede müdahale edilmesi hayati önem taşımaktadır. Mavi kod ekibi hastanede kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) konusunda deneyimli ve eğitilmiş uzman hekim ve hemşirelerden oluşan müdahale ekibidir. Genellikle hastane içi oluşturulan bir çağrı sistemi aracılığıyla sağlık çalışanı tarafından verilen mavi kod ile belirlenmiş olan mavi kod ekibinin olay yerine en kısa sürede ulaşarak, acil tıbbi müdahaleye ihtiyaç duyan kişiye gerekli temel yaşam desteğinin başlanması ve devamında ileri yaşam desteği verilmesi hedeflenmektedir. Mavi kod uygulaması ilk olarak ABD’de Kansas Bethany Tıp merkezinde kullanılmaya başlanmıştır⁽²⁾. Ülkemizde ise profesyonel anlamda yaygın olarak kullanılması 2008 yılında yürürlüğe giren “Sağlıkta Performans ve Kalite Yönergesi Hizmet Kalite Standartları” ile başlamış, 2009 yılında Sağlık Bakanlığı’nca yapılan resmi bir tebliğ ve 2011 yılında yayınlanan Hasta ve Çalışan Güvenliği Yönetmeliği’ne göre hastanelerde uygulanması zorunlu hale getirilmiştir⁽³⁾. Sağlık Bakanlığı’nca ulusal terminolojinin gelişimi ve uygulamanın geliştirilmesi için “2222” numaralı uluslararası telefon ile çağrı sisteminin kullanılması uygun görülmüştür. Uygulama sürecinde yaşam riski açısından birçok unsur ve detay olduğundan süreçte oluşabilecek hata ve gecikmeler hasta güvenliği yönünden ciddi risk teşkil etmektedir⁽⁴⁾. Bu çalışmada hastanemizde yeni kullanıma başlanan Pager anons sistemi sonrası Eylül 2021- Eylül 2023 tarihleri arasında hastanemizde mavi kod çağrısı verilen olguların retrospektif olarak çalışma ve işleyiş sürecinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Çalışma Manisa Celal Bayar Üniversitesi Hafsa Sultan Hastanesi’nde Eylül 2021 ile Eylül 2023 tarihleri arasında verilen tüm mavi kod çağrılarının retrospektif olarak incelenmesi olarak planlanmış olup, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından E-85252386-050.04.04-648293 sayılı karar ile etik kurul onayı alınarak yapılmıştır.

Hastanemizde mavi kod uygulamasına 2014 yılında başlanmıştır. Teknik olarak çağrı sistemi Mart 2021 tarihi itibarıyla 2222 numaralı anons aktivasyonu şeklinde olmakta ve pager cihazı aracılığıyla ekibe anons ulaştırılmaktadır. Ekip lideri Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İç Hastalıkları Anabilim Dalı veya Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı’nda görevli araştırma görevlisi bir hekim olmaktadır. Diğer ekip üyeleri iki hemşireden oluşmakta ve bu sayede mavi kod çağrısı sonrası 3 kişilik bir ekibin olay yerine ulaşması amaçlanmaktadır. Aynı gün içerisinde hastanede poliklinik binasından sorumlu bir ekip, yatan hasta servisleri ve görüntüleme merkezinin olduğu diğer

binada ise iki ekip görevli olarak bulunmaktadır. Pager anons sisteminin nasıl kullanılacağına yönelik mavi kod ekibinde yer alan tüm personele kurum içerisinde European Resuscitation Council’in güncel rehberleri baz alınarak eğitim verilmiştir. Pager cihazında çağrının nereden yapıldığı hangi klinik ve kattan olduğu görülmektedir. Çağrı sonrasında en yakın mavi kod ekibi çağrı yapılan alana en kısa sürede ulaşır ve başlamış olan temel yaşam desteği tedavi algoritmasını devralarak tedaviye devam eder.

Bu çalışmada hastaneye ait standart mavi kod formu üzerinde yer alan hasta adı soyadı, yaş, cinsiyet, tarih, mavi kodun veriliş saati, mavi kodun verildiği birim, mavi kod ekibinin olay yerine ulaşma süresi, uygunsuz çağrı durumu, KPR uygulaması yapıp yapılmadığı, KPR uygulanmışsa başlama ve sonlandırma zamanı, mavi kod sonucunda hastanın durumu bilgileri retrospektif olarak incelemeye alındı. Verilen mavi kodlarda uygunsuz olarak değerlendirilen çağrılar da olası nedenlerin araştırılması amacıyla çalışmadan çıkarılmamıştır. İstatistiksel analiz için; veriler Microsoft Excel dosyasına kaydedilmiş olup SPSS (Statistical Package for Social Science) 23.0 paket programında analiz edilerek istatistikler tanımlayıcı istatistik olarak belirlenmiştir. Sıklık gösteren veriler sayı (n) ve yüzde (%) ile gösterildi.

BULGULAR

Bu çalışmada Eylül 2021 ve Eylül 2023 tarihleri arasında toplam 50 adet “mavi kod” anonsu retrospektif incelemeye alındı. Pager sistemi ile çağrı verilen mavi kod olgularının yaş ortalaması 59.78±21,7 yıl olarak belirlendi. Hastaların yaş dağılımları incelendiğinde ise en düşük yaş 12, en yüksek yaş 83 yıl olarak tespit edilmiştir. Demografik veriler Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1: Hastaların demografik verileri

Olgular	Kadın	Erkek
Sayı (n) %	26 (%52)	24 (%48)
Yaş Ortalaması (yıl)	67.78±21,83	54.92±22,15

Mavi kod sistemine ulaşan çağrılardan 21 tanesi polikliniklerden (%42), 18 tanesi yatan hasta servislerinden (%36), 4 tanesi diyaliz ünitesinden (%8), 2 tanesi kemoterapi ünitesinden (%4), 2 tanesi radyoloji ünitesinden (%4), 1 tanesi endoskopi ünitesinden (%2), 1 tanesi radyasyon onkolojisi ünitesinden (%2), 1 tanesi de EMG ünitesinden (%2) verilmiştir.

Mavi kod verilen servisler incelendiğinde; çağrıların 3 tanesi beyin ve sinir cerrahisi (%6), 3 tanesi üroloji (%6), 2 tanesi kulak burun boğaz (KBB) (%4), 2 tanesi ortopedi (%4), 2 tanesi nöroloji (%4), 1 tanesi göğüs hastalıkları (%2), 1 tanesi fizik tedavi ve rehabilitasyon (FTR) (%2), 1 tanesi genel cerrahi (%2), 1 tanesi enfeksiyon hastalıkları (%2), 1 tanesi plastik, rekonstrüktif ve estetik cerrahi (PREC) (%2), 1 tanesi göz hastalıkları servisinden (%2) verilmiştir. Bu bilgiler Tablo 2 de özetlenmiştir.

Tablo 2: Mavi kod çağrısı yapılan birimler ve çağrı sayısı

Poliklinikler	21(%42)	Radyasyon onkolojisi	1(%2)
Diyaliz ünitesi	4(%8)	PREC servisi	1(%2)
Üroloji servisi	3(%6)	Göğüs hastalıkları servisi	1(%2)
Beyin cerrahisi servisi	3(%6)	FTR servisi	1(%2)
KBB servisi	2(%4)	Genel cerrahi servisi	1(%2)
Ortopedi servisi	2(%4)	Enfeksiyon hastalıkları servisi	1(%2)
Kemoterapi ünitesi	2(%4)	Tomografi çekim odası	1(%2)
Nöroloji servisi	2(%4)	EMG ünitesi	1(%2)
Endoskopi ünitesi	1(%2)	MR ünitesi	1(%2)
Göz hastalıkları servisi	1(%2)		

Verilen mavi kodların 31'inin (%62) uygunsuz mavi kod, 19'ünün (%38) gerçek mavi kod olduğu belirlendi. En çok karşılaşılan uygunsuz mavi koda neden olan durumun 14 defa ile (%45,1) senkop olduğu görüldü. Diğer sebeplerin ise 6 hastada (%19,3) pager sisteminin yanlış kullanımından kaynaklı teknik arıza, 3 hastada (%9) hipoglisemi, 3 hastada (%9,6) nöbet geçirme, 3 hastada (%9,6) alerjik reaksiyon, 1 hastada (%3,2) göğüs ağrısı ve 1 hastada (%3,2) panik atak olduğu görüldü. Uygunsuz mavi kodların sadece 4 tanesinin (%12,9) mesai saatleri dışında verildiği, kalan 27 tanesinin (%87,1) mesai saatleri içerisinde verildiği tespit edildi. Uygunsuz mavi kodların verildiği servisler incelendiğinde 19 tane (%61,2) ile en yüksek oranda polikliniklerden geldiği görülmüştür. Diğer servisler ise ikişer çağrı yapan (%6,4) kemoterapi ünitesi, kan alma ünitesi ve ortopedi servisi, birer çağrı yapan (%3,2) da FT), enfeksiyon hastalıkları, üroloji servisi, beyin ve sinir cerrahisi servisi, EMG ünitesi, MR ünitesi olarak tespit edilmiştir.

Gerçek anlamda mavi kod çağrı kriterine uyan 19 hastadan 7 hastada (%36) etkin KPR sonrası spontan dolaşım sağlanmış olup hastaların yoğun bakım ünitesine nakli sağlanmıştır. Diğer 12 hastada (%63) KPR'ye yanıt alınamayıp hastalar eksitus kabul edilmiştir.

Mavi kod çağrı kriterine uyan 19 çağrıdan sayıca 3 tanesi (%15,7) diyaliz ünitesinden, 3 tanesi beyin cerrahisi servisinden (%15,7), 2 tanesi ortopedi servisinden (%10,5), 2'si KBB servisinden(%10,5), 1 tanesi genel cerrahi servisinden (%5,2), 1 tanesi tomografi çekim odasından (%5,2), 1 tanesi üroloji servisinden (%5,2), 1 tanesi PREC servisinden (%5,2), 1 tanesi radyasyon onkolojisinden (%5,2), 1 tanesi nöroloji servisinden (%5,2), 1 tanesi onkoloji poliklinik ünitesinden (%5,2), 1 tanesi göğüs hastalıkları servisinden (%5,2), 1 tanesi gastroenteroloji endoskopi ünitesinden (%5,2) verilmiştir.

Mavi kod çağrısının başlatılması anı ile mavi kod ekibinin olay yerine ulaşması sonrası mavi kod çağrısının sonlandırılması anı arasında geçen zaman, ekibin olay yerine ulaşma süresi olarak değerlendirildi. Ortalama olay yerine ulaşma zamanı 3 dakika 48 saniye (SS \pm 2 dk 16 sn) olarak görülmüştür. Mavi kod çağrısı başlatıldıktan sonra mavi kod ekibinin olay yerine ulaşma süresi 0-3 dakika, 3-5 dakika ve 5 dakikadan fazla olmak üzere 3 grupta incelendi. 24 mavi kod çağrısında (%48) mavi kod ekipleri olay yerine 0-3 dakika arasında ulaşırken, 13 çağrıda (%26) ekip olay yerine 3-5 dakikada ulaşmıştır (Tablo 3). Yalnızca 13 mavi kod çağrısında (%26) ekiplerin 5 dakikadan uzun sürede olay yerine ulaştığı tespit edilmiştir.

Tablo 3: Mavi Kod ekibinin olay yerine ulaşma süresi

Süre	Sayı
0-3 dk	24(%48)
3-5 dk	13(%26)
> 5 dk	13(%26)

TARTIŞMA

Mavi kod uygulaması, hastane içi acil durumda en hızlı müdahaleyi sağlamak için kullanılan uluslararası acil durum kodudur. Mavi kod hastanelerin kaliteli sağlık hizmeti sunmalarında önemli bir ölçütür.⁽⁵⁾ Mavi kod çağrısının başlatılması ile ekibin olay yerine ulaşma süresi arasında geçen süre önemlidir. Cooper'ın yapmış olduğu çalışmada 3 dakikadan önce resüsitasyonu başlayan hastalarda resüsitasyon başarısı %44,5 olarak bulunurken 3 dakikayı aşan sürelerde bu oran %19,5'e düştüğü belirtilmiştir⁽⁶⁾. Öztürk ve ark. tarafından 2014 yılında yapılan bir çalışmada mavi kod çağrısına ortalama ulaşma süresi 1:10 dakika, Koltka ve ark. tarafından 2008'de yapılan çalışmada ortalama ulaşma süresi 4:02 dakika, Canural ve ark. tarafından 2009 yılında yapılan çalışmada ortalama ulaşma süresi 8 dakika, Bal ve ark. tarafından 2010 yılında yapılan çalışmada ortalama ulaşma süresi 2:17 dakika, Mehel ve ark. 2010 yılında yaptıkları çalışmada ortalama ulaşım süresi 1:34 dakika olarak bulunmuştur^(4,5,7,8,9). Bizim çalışmamızda, mavi kod çağrısında %48 oranında mavi kod ekipleri olay yerine 0-3 dakika arasında ulaşırken, mavi kod ekibinin tüm hastalara ortalama ulaşım süresi 3 dakika 48 saniye olması nedeniyle, hedeflenen 0-3 dakika standardı açısından başarısızlık olarak değerlendirilmiştir. Hastanemizde 2019 yılında Kaçar ve ark. tarafından yapılan çalışmada olay yerine ulaşma süresi 4.2 dakika olarak bulunmuştur⁽¹⁰⁾. Hastanemizde mavi kod çağrıları için pager anons sisteminin uygulanmaya başlaması ve eş zamanlı olarak kurum içi eğitimler ve mavi kod ekip sayısının artırılması ile süre 4 dakikanın altına indirilmiştir. Bu açıdan önceki yıllara göre bu süre mavi kod çağrılarına ulaşma süresi bakımından iyileşme olarak kabul edildi. Ancak yine de istenen süre olan 3 dakikanın altına inebilmek için, düzenli aralıklarla tekrarlanan kurum içi mavi kod eğitimlerinde olay yerine ulaşmanın önemi tekrar vurgulanmış, hali hazırdaki kaydedilen ilerleme belirtilerek; ekipler daha hızlı müdahale etmek için motive edilmiştir. İlerleyen süreçte istenen süreye ulaşamaması

halinde mavi kod ekip sayısının artırılması, bu parametreyi olumlu yönde etkileyebilecek bir çözüm olarak değerlendirilebilir.

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⁽¹¹⁾. Yapılan birçok çalışmada hastane içi kardiyak arrestlerde en sık karşılaşılan ritim şok uygulanmayan ritimlerdir^(12,13). Ancak şok uygulanan ritimlerde sağ kalım oranı daha yüksektir⁽¹²⁾. Özbilgin ve ark. tarafından yapılan çalışmada %87,9 hastada ilk ritim şok uygulanmayan ritim olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada ilk ritmi şok uygulanmayan ritim olan toplam 211 kardiyak arrest hastasının 113'ünde spontan dolaşım sağlanamamıştır. İlk ritmi şoklanabilir ritimde olan 29 hastanın 21'inde ise spontan dolaşım sağlanmıştır⁽¹⁴⁾. Çalışmamızda retrospektif olarak incelenen mavi kod formlarında ritim bilgisi yeterli şekilde doldurmadığı için şoklanabilir veya şoklanamaz ritim analizi yapılamadı. Mavi kod çağrısı yönetiminde, ritim analizinin en erken dönemde yapılması ve uygun tedavi yöntemleri ile müdahale edilmesi, ileri yaşam desteğinde önemli ve sağ kalım üzerinde etkili bir adımdır. Kurum içi yapılacak toplantılarda formların düzenli ve eksiksiz tutulması ile şoklanabilir ve şoklanamaz ritim hakkında bilgi sahibi olunabileceği vurgulanması amaçlanmıştır.

Hastanemizdeki pager sistemine düşen 50 mavi koddan 31 tanesi (%62) uygunsuz çağrı olarak değerlendirilmiştir. Uygunsuz çağrı verilen hastaların ilk müdahaleleri öncelikli olarak olay yerinde, daha sonra acil serviste yapılmıştır. Bu süreçte mavi kod ekibi de hastanın durumu stabil hale gelene kadar yanında bulunmaktadır. Bu zaman sürecinde ekip uygunsuz kod verilen hastanın yanında bulunduğu için hem iş gücü kaybı oluşmakta hem de aynı zaman diliminde hastane içinde verilebilecek başka mavi kod çağrısına müdahalede yetersizlik oluşmakta ve olay yerine ulaşma süresi gecikmektedir. Hastane içindeki çağrı sistemine adaptasyon süreci ve uygunsuz çağrılarının fazla olması hedef süreye ulaşmada başarısızlığın başlıca nedenlerinden sayılabilir. Zaman içerisinde yeni sistemin iyileştirilmesi, kurum içi eğitimlerin yaygınlaştırılması, mavi kod ekip sayısının artırılması ve kullanıcıların zamanla uygulamayı benimsemesi ile hedeflenen sürelere ulaşılabileceği öngörülmektedir.

Mavi kod uygulamalarının araştırıldığı birçok çalışmada yapılan mavi kod çağrılarının büyük çoğunluğunu arrest dışı çağrılarının oluşturduğu belirlenmiştir^(15,16). Ülkemizde yapılan çeşitli çalışmalarda; Malatya Devlet Hastanesi'nde yapılan bir çalışmada yanlış çağrı oranı %10, Arnavutköy Devlet Hastanesi'nde yanlış çağrı oranı %18 ve Çarşamba Devlet Hastanesi'nde yanlış çağrı oranı %4 olarak bildirilmiştir⁽⁷⁾.

Sonuç olarak mavi kod çağrı sistemi için öngörülen süre 3 dakika ve altıdır. Çalışmamızda bu süre 3 dakika 48 saniye olarak bulunmuştur. Yeni kullanıma başlanan pager anons sistemine uyum ve genişletilmiş mavi kod ekibinin adaptasyon süreci ile

hedeflenen süre olan 3 dakikanın altına erişebilmek için mavi kod ekibine düzenli eğitimler vermek ve aylık planlama toplantıları ile aksayan ekip çalışmaları organize etmek hedeflenmektedir.

Çalışmadaki uygunsuz mavi kod oranının yüksek olmasını önlemek amacıyla kurumdaki tüm personele etkin hizmet içi eğitim verilerek uygunsuz mavi kod çağrılarının azaltılmasına yönelik çalışmalar düzenli aralıklarla devam etmektedir.

Çalışmamızda mavi kod çağrı kriterine uygun 19 çağrıdan 7 tanesinin olay yerinde etkin müdahale ile KPR yanıt alındığı ve yoğun bakım ünitesine transfer edildiği görülmüştür. Bu da mavi kod sisteminin ve deneyimli ekiplerinin olmasının önemini bir kez daha vurgulamaktadır.

Pager anons sisteminin doğru ve etkin kullanılması, mavi kod ekibinin genişletilmesi ve hizmet içi eğitimlerin devam ettirilmesi vasıtası ile, olay yerine ulaşma süresinin 3 dk altına ineceği ve hastanemizde kardiyak arrest sonrası sağ kalım oranlarının daha çok artacağı kanaatindeyiz.

SONUÇ

Mavi kod verileri hastanelerin kalite standartlarını değerlendirmede önemli bir ölçüttür ve kritik hastalarda sağ kalım üzerine etkili bir uygulamadır. Hastaya hızlı erişim kaliteli sağ kalım açısından önemlidir ve burada pager anons sistemi oldukça etkilidir. En kısa sürede, eğitimli ve tecrübeli bir ekiple uygulanan etkili KPR, insan yaşamına verilen önemin ve kaliteli sağlık hizmetinin bir göstergesidir.

KAYNAKLAR

1. Adamski, J, Nowakowski, P, Goryński P, Onichimowski, D, Weigl, W, Incidence of in-hospital cardiac arrest in Poland, *Anaesthesiol Intensive Therapy*, 2016, 48(5), 288-93.
2. https://tr.wikipedia.org/wiki/Hastane_acil_kod_sistemleri
Erişim Tarihi: 23.03.2022.
3. Resmi Gazete (2011), Sağlık Bakanlığı, Hasta ve Çalışan Güvenliğinin Sağlanmasına Dair Yönetmelik, R.G: 06/04/2011, sayı:27897.
4. Koltka, N, Çelik, M, Yalman, A, Süren, M, Öztekin, F, Kardiyopulmoner Resusitasyonun Başarısına Etkisi olan Faktörler, *Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği Dergisi*, 2008, 36 (6), 366- 72.
5. Mehel D, Şen, M, Sakarya, Ö, Dinç, S, Hasta ve çalışan güvenliğinde mavi kod uygulaması, II. uluslararası sağlıkta performans ve kalite kongresi bildirileri kitabı. sağlık bakanlığı, Ankara, 2010, 772, 614-6.
6. Cooper, S.C.J, Predicting survival, in-hospital cardiac arrests: resuscitation survival variables and training effectiveness, *Resuscitation*, 1997, 35, 17-22.
7. Özütürk, B, Muhammedoğlu, N, Dal, E, Çalışkan, B, Evaluation of Code Blue Implementation Outcomes, *Medical Bulletin Haseki*, 2015,53,204-208.

8. Bal A, Memiş R, Kılıç et al. Mavi Kod Bildirimlerinin Değerlendirmesi, II. Uluslararası Sağlıkta Performans ve Kalite Kongresi Bildiriler Kitabı, Sağlık Bakanlığı, Ankara, 2010, 772(2), 608-13.
9. Canural R, Gökalp N, Yıldırım K et al. Sağlık Hizmetlerinde Hasta Güvenliği: Mavi Kod Uygulaması Uluslararası Sağlıkta Performans ve Kalite Kongresi Bildirileri Kitabı, Sağlık Bakanlığı, Ankara, 2009, 772(2), 525-40.
10. Kaçar T., Demirarslan A. T., Topçu İ., Tezcan Keleş G. (2022). COVID-19 Dönemine ait Mavi Kod Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi. Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9(2), 234-238.
11. Nolan JP, Soar J, Smith GB et al. Incidence and outcome of in-hospital cardiac arrest in the United Kingdom National Cardiac Arrest Audit. Resuscitation. 2014;85:987-92.
12. Andersen LW, Holmberg MJ, Berg KM, Donnino MW, Granfeldt A. In-Hospital Cardiac Arrest, A Review. JAMA. 2019 Mar 26;321(12):1200-1210.
13. Fernando S. M., Tran A., Cheng W. et all. Pre-arrest and intra-arrest prognostic factors associated with survival after in-hospital cardiac arrest: systematic review and meta-analysis. BMJ. 2019; 367.
14. Özbilgin Ş, Çalış B, Gürsoy Çirkinöğlü G, Kuvaki B. Mavi Kod Uygulamalarının Değerlendirilmesi. Tjr. Aralık 2023;2(3):94-109.
15. Hillman K, Chen J, Cretikos M et al., Introduction of the medical emergency team (MET) system: a cluster-randomised controlled trial, Lancet, 2005, 365(9477), 2091-2097
16. 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.

ASSESSMENT OF CODE BLUE CALLS WITH THE USE OF PAGER DEVICE

Ayşe Nur KAHYA¹, Onur KUMCU², Gönül TEZCAN KELEŞ¹

¹Department of Anesthesiology and Reanimation, Celal Bayar University, Manisa, Türkiye

²Saruhanlı State Hospital, Manisa, Türkiye

ORCID IDs of the authors: A.N.K. [0009-0000-6101-0198](https://orcid.org/0009-0000-6101-0198); O.K. [0000-0002-6791-6457](https://orcid.org/0000-0002-6791-6457); G.T.K. [0000-0002-6879-5124](https://orcid.org/0000-0002-6879-5124);

ABSTRACT

Objective

Code blue is a universal emergency code that allows reaching the scene as soon as possible and provides effective intervention in situations requiring emergency intervention within the hospital. The purpose of this study is to evaluate code blue notifications and their contents in our hospital, draw attention to the application, and emphasize the importance of the application in terms of patient safety.

Method

All code blue forms kept at Manisa Celal Bayar University Hafsa Sultan Hospital between September 2021 and September 2023 were examined retrospectively. Demographic and medical information of the patients, the reason for the code blue calls, the time it took for the team to reach the scene, and all interventions and practices were recorded.

Results

Totally 50 code blue calls were identified during the study period. Of these 19 were deemed appropriate for a code blue call. As a result of cardiopulmonary resuscitation (CPR) performed in code blue calls, 12 patients (63%) were accepted as excitus, while 7 patients (36%) were transferred to the intensive care unit after spontaneous circulation was returned.

Conclusion

Code blue data is an essential criterion in evaluating the quality standards of hospitals and is an effective practice for survival in critically ill patients. Advanced life support, applied by a trained and experienced team in the shortest time possible, is an essential standard regarding the importance, respect, and legal responsibility shown to human life.

Keywords: Code blue, intensive care, cardiopulmonary arrest, cardiopulmonary resuscitation, patient safety

INTRODUCTION

Code Blue is an emergency hospital code that ensures that the patient is intervened as soon as possible in case of sudden circulatory and respiratory arrest that may occur in hospitals. Cardiac arrest occupies an essential place in in-hospital morbidity and mortality worldwide⁽¹⁾. It is vital that anyone who needs in-hospital emergency medical attention is treated as soon as possible.

The code blue team is an intervention team consisting of specialist physicians and nurses experienced and trained in cardiopulmonary resuscitation (CPR) in the hospital. It is aimed that the blue code team, which is determined by the blue code given by the healthcare worker through a call system usually created within the hospital, will reach the scene as soon as possible, start the necessary basic life support to the person in need of urgent medical intervention, and then provide advanced life support. The code blue application was first used at the Kansas Bethany Medical Center in the United States⁽²⁾. In our country, its widespread use in the professional sense started with the "Health Performance and Quality Directive Service Quality Standards" that entered into force in 2008. According to an official communiqué made by the Ministry of Health in 2009 and the Patient and Employee Safety Regulation published in 2011, it has been made mandatory to be applied in hospitals⁽³⁾. The Ministry of Health has deemed it appropriate to use the international telephone call system "2222" to develop national terminology and generalize practice. Since there are many factors and details regarding life risk in the application process, errors and delays that may occur in the process pose a serious risk in terms of patient safety⁽⁴⁾. In this study, it was aimed to retrospectively evaluate the 2-year operation and operation of the blue code announcement system in the cases who were given a code blue call in our hospital between September 2021 and September 2023 after the Pager announcement system, which was newly started to be used in our hospital.

METHODS

The study was conducted by the Clinical Research Ethics Committee of Manisa Selar Bayar University School of Medicine in accordance with decision E-85252386-0500. 04-648293, which retrospectively analyzed all blue code calls made at Hafsa Sultan Hospital of Manisa Selar Bayar University from September 2021 to September 2023. The blue code application was started in our hospital in 2014. Technically, the call system as of March 2021 is in the form of announcement activation with number 2222, and the announcement is delivered to the team via a pager device. The team leader is a research assistant physician in the Department of Anesthesiology and Reanimation, Department of Internal Medicine, or Department of Chest Diseases. The other team members consist of two nurses, aiming for a team of 3 people to arrive at the scene after a code blue call. On the same day, two teams are responsible for the hospital's outpatient clinic building, the inpatient services, and the imaging center in another building.

Training on how to use the pager announcement system has been provided to all code blue team personnel based on the institution's current guidelines of the European Resuscitation Council. The device shows where the call is made from and which clinic and floor it is from. The nearest blue code team reaches the area where the call is made as soon as possible and takes over the basic life support treatment algorithm that has started and continues the treatment. In this study, information such as patient's name, surname, age, gender, date, time of blue code assignment, unit where blue code was assigned, time taken for the blue code team to reach the scene, inappropriate call situation, whether CPR was performed or not, starting and ending time if CPR was performed, and information about the patient's condition after the blue code were retrospectively examined on the standard blue code form belonging to the hospital. Calls evaluated as inappropriate in the given blue codes were not excluded from the study to investigate possible reasons. For statistical analysis, the data were saved in a Microsoft Excel file and analyzed in the SPSS (Statistical Package for Social Science) 23.0 package program, and the statistics were defined as descriptive statistics. Data showing frequency were presented with a number (n) and percentage (%).

RESULTS

In this study, a total of 50 "code blue" announcements between September 2021 and September 2023 were examined retrospectively. The average age of code blue cases called with the Pager system was determined as 59.78±21.7 years. When the age distribution of the patients was examined, the lowest age was 12, and the highest age was 83. Demographic data are summarized in Table 1.

Table 1: Demographic data of patients

Cases	Female	Male
Number (n) %	26(%52)	24(%48)
Mean age (years)	67.78±21,83	54.92±22,15

Of the calls reaching the blue code system, 21 were from polyclinics (42%), 18 were from inpatient services (36%), four were from the dialysis unit (8%), two were from the chemotherapy unit (4%), and two were from the radiology unit (4%). One was given from the endoscopy unit (2%), one was from the radiation oncology unit (2%), and one was from the EMG unit (2%).

When the services given the blue code are examined, three of the calls were for neurosurgery (6%), three for urology (6%), two for ear, nose, and throat (ENT) (4%), two for orthopedics (4%), two for neurology (4%), one for chest diseases (2%), one physical therapy and rehabilitation (PTR) (2%), one general surgery (2%), one infectious disease (2%), one plastic, reconstructive and aesthetic surgery (PRS) (2%), one from the ophthalmology service (2%). This information is summarized in Table 2.

Table 2: Units that called blue code and number of calls

Polyclinic Units	21(%42)	Radiation oncology unit	1(%2)
Dialysis unit	4(%8)	PRS ward	1(%2)
Urology ward	3(%6)	Chest diseases ward	1(%2)
Neurosurgery ward	3(%6)	PTR ward	1(%2)
ENT ward	2(%4)	General surgery ward	1(%2)
Orthopedics ward	2(%4)	Infectious diseases ward	1(%2)
Chemotherapy unit	2(%4)	CT Scan unit	1(%2)
Neurology ward	2(%4)	EMG unit	1(%2)
Endoscopy unit	1(%2)	MRI Scan unit	1(%2)
Ophthalmology ward	1(%2)		

It was determined that 31 (62%) of the blue codes given were inappropriate blue codes, and 19 (38%) were accurate blue codes. It was observed that syncope was the most common inappropriate code blue situation, occurring 14 times (45.1%). Other reasons included technical malfunctions due to incorrect use of the pager system in 6 patients (19.3%), hypoglycemia in 3 patients (9%), seizure in 3 patients (9.6%), allergic reaction in 3 patients (9.6%), chest pain in 1 patient (3.2%), and panic attack in 1 patient (3.2%). It was found that only four inappropriate code blues (12.9%) were given outside working hours, while the remaining 27 (87.1%) were given during working hours. When the services where inappropriate code blues were given were examined, it was observed that the highest number, 19 (61.2%), came from the outpatient clinics. Other services, on the other hand, have been identified as chemotherapy units making two calls each (6.4%), blood collection units and orthopedic services, and one call each (3.2%) for FT), infectious diseases, urology services, brain and neurosurgery services, EMG units, and MR units.

In reality, among 19 patients who met the criteria for a code blue call, spontaneous circulation was achieved after effective CPR in 7 patients (36%), and the patients were transferred to the intensive care unit. In the other 12 patients (63%), CPR was unsuccessful and they were declared deceased.

Out of the 19 code blue calls that met the criteria, 3 (15.7%) were from the dialysis unit, 3 (15.7%) from the neurosurgery service, 2 (10.5%) from the orthopedics service, 2 (10.5%) from the ENT service, 1 (5.2%) from the general surgery service, 1 (5.2%) from the CT scan room, 1 (5.2%) from the urology service, 1 (5.2%) from the plastic surgery service, 1 (5.2%) from the radiation oncology service, 1 (5.2%) from the neurology service, 1 (5.2%) from the oncology clinic, 1 (5.2%) from the pulmonology service, and 1 (5.2%) from the gastroenterology endoscopy unit.

The time between the initiation of the code blue call and the arrival of the code blue team at the scene was considered as the team's response time. After initiating the code blue call, the time for the code blue team to arrive at the scene was analyzed in 3 groups: 0-3 minutes, 3-5 minutes, and more than 5 minutes. In 24 code blue calls (48%), the code blue teams arrived at the scene within 0-3 minutes, while in 13 calls (26%), the team arrived within 3-5 minutes (Table 3). Only in 13 code blue calls (26%) it was found that the teams arrived at the scene after more than 5 minutes. The average time to arrive at the scene was 3.48 minutes.

Table 3: Code blue team to arrive at the scene

Time interval	Number
0-3 min	24(%48)
3-5 min	13(%26)
>5 min	13(%26)

DISCUSSION

The blue code application is an international emergency code that ensures the fastest response in hospital emergencies. The blue code is an essential indicator for hospitals to provide quality health services. The time between initiating the blue code call and the team's arrival at the scene is crucial. In a study by Cooper, it was found that the success rate of resuscitation in patients whose resuscitation started before 3 minutes was 44.5%, while this rate dropped to 19.5% for times exceeding 3 minutes. In a study conducted by Özütürk et al. in 2014, the average response time to a blue code call was 1:10 minutes, while in a study by Koltka et al. in 2008, the average response time was 4:02 minutes, in a study by Canural et al. in 2009, the average response time was 8 minutes, in a study by Bal et al. in 2010, the average response time was 2:17 minutes, and in a study by Mehel et al. in 2010, the average response time was found to be 1:34 minutes. In our study, it was considered a failure in terms of the targeted 0-3 minute standard as the blue code teams arrived at the scene within 0-3 minutes in 48% of blue code calls, but the overall response time for the blue code team to reach all patients was 3:48 minutes. In a study conducted by Kaçar et al. in our hospital in 2019, the response time to the scene was found to be 4.2 minutes. The implementation of the pager announcement system for blue code calls in our hospital has started; along with increasing the number of in-house trainings and the blue code team, the time has been reduced to less than 4 minutes. In this respect, this time was considered an improvement

compared to previous years in terms of reaching blue code calls. However, to reduce the desired time to below 3 minutes, the importance of reaching the scene in regularly repeated in-house code blue training has been emphasized again, and the teams have been motivated to intervene more quickly by indicating the current recorded progress. If the desired time cannot be reached in the future, increasing the number of code blue teams can be considered as a solution that could positively affect this parameter. According to the American Heart Association data, in-hospital cardiac arrests in the United States mostly occur with a rhythm where shock is not applied (asystole or pulseless electrical activity)⁽¹¹⁾. In many studies, rhythms where shock is not applied are the most common in in-hospital cardiac arrests^(12,13). However, survival rates are higher in rhythms where shock is applied⁽¹²⁾. In the study conducted by Özbilgin et al., it was determined that 87.9% of the patients had a rhythm where shock was not applied as the first rhythm. In patients with rhythms where the shock was not applied, spontaneous circulation could not be achieved in 113 out of 211 patients with cardiac arrest. In patients with shockable rhythms, spontaneous circulation was achieved in 21 out of 29 patients with cardiac arrest. In our study, due to insufficient completion of rhythm information in the blue code forms that were retrospectively examined, an analysis of shockable or non-shockable rhythms could not be performed. Early recognition and intervention of shockable rhythms when responding to blue code interventions is an essential and effective step in advanced life support and survival. In internal meetings, it should be emphasized that keeping forms organized and complete and being informed about the shockable and non-shockable rhythms records can be used for effective intervention in advanced life support. Out of 50 blue codes received by the hospital's pager system, 31 (62%) were evaluated as inappropriate calls. The initial interventions for patients receiving inappropriate calls were prioritized at the scene first and then in the emergency department. During this process, the blue code team stays with the patient until their condition stabilizes. Due to the team's presence with the patient receiving the inappropriate code during this time, there is a loss of workforce and inadequacy in responding to other potential blue code calls within the hospital during the same time frame, resulting in delayed response times. The adaptation process to the call system within the hospital and the high number of inappropriate calls can be considered as the main reasons for the failure to achieve the target time. It is anticipated that over time, by improving the new system, expanding internal training, increasing the number of blue code teams, and users gradually adopting the application, the targeted time frames will be successfully achieved.

In many studies investigating blue code applications, it has been determined that the majority of these calls consist of non-arrest calls. In various studies conducted in our country, such as a study conducted at Malatya Stae Hospital, the rate of incorrect calls was reported as 10%.

As a result, the anticipated time for the blue code call system is 3 minutes or less. In our study, this time was found to be 3 minutes 48 seconds. In order to reach below the targeted time of 3 minutes with the adaptation process of the new pager announcement system and the expanded blue code team, it is aimed to provide regular training to the blue code team and organize monthly planning meetings to address team deficiencies.

To prevent the high inappropriate blue code rate in the study, effective in-service training is provided to all personnel in the institution, and efforts to reduce inappropriate blue code calls continue at regular intervals.

Our study observed that out of 19 blue code calls that met the criteria, effective intervention was received on-site with CPR response and transferred to the intensive care unit in 7 cases. This again emphasizes the importance of the blue code system and experienced teams.

We believe that with the correct and effective use of the pager announcement system and ongoing training for the expanded blue code team, the response time to the scene will decrease to under 3 minutes in units where in-service training continues, and survival rates will increase significantly.

CONCLUSION

Blue code data is an essential criterion in evaluating hospitals' quality standards and is an effective practice for survival in critical patients. Rapid access to the patient is essential for quality survival, and the pager announcement system is highly effective in this regard. Effective CPR, when applied by a trained and experienced team as soon as possible, indicates the importance of human life and health care quality.

REFERENCES

1. Adamski, J, Nowakowski, P, Goryński P, Onichimowski, D, Weigl, W, Incidence of in-hospital cardiac arrest in Poland, *Anaesthesiol Intensive Therapy*, 2016, 48(5), 288-93.
2. https://tr.wikipedia.org/wiki/Hastane_acil_kod_sistemleri Erişim Tarihi: 23.03.2022.
3. Resmi Gazete (2011), Sağlık Bakanlığı, Hasta ve Çalışan Güvenliğinin Sağlanmasına Dair Yönetmelik, R.G: 06/04/2011, sayı:27897.
4. Koltka, N, Çelik, M, Yalman, A, Süren, M, Öztekin, F, Kardiyopulmoner Resusitasyonun Başarısına Etkisi olan Faktörler, *Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği Dergisi*, 2008, 36 (6), 366- 72.

5. Mehel D, Şen, M, Sakarya, Ö, Dinç, S, Hasta ve çalışan güvenliğinde mavi kod uygulaması, II. uluslararası sağlıkta performans ve kalite kongresi bildirileri kitabı. sağlık bakanlığı, Ankara, 2010, 772, 614-6.

6. Cooper, S.C.J, Predicting survival, in-hospital cardiac arrests: resuscitation survival variables and training effectiveness, *Resuscitation*, 1997, 35, 17-22.

7. Özü Türk, B, Muhammedoğlu, N, Dal, E, Çalışkan, B, Evaluation of Code Blue Implementation Outcomes, *Medical Bulletin Haseki*, 2015,53,204-208.

8. Bal A, Memiş R, Kılıç et al. Mavi Kod Bildirimlerinin Değerlendirmesi, II. Uluslararası Sağlıkta Performans ve Kalite Kongresi Bildiriler Kitabı, Sağlık Bakanlığı, Ankara, 2010, 772(2), 608-13.

9. Canural R, Gökalp N, Yıldırım K et al. Sağlık Hizmetlerinde Hasta Güvenliği: Mavi Kod Uygulaması Uluslararası Sağlıkta Performans ve Kalite Kongresi Bildirileri Kitabı, Sağlık Bakanlığı, Ankara, 2009, 772(2), 525-40.

10. Kaçar T., Demirarslan A. T., Topçu İ., Tezcan Keleş G. (2022). COVID-19 Dönemine ait Mavi Kod Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi. *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 234-238.

11. Nolan JP, Soar J, Smith GB et al. Incidence and outcome of in-hospital cardiac arrest in the United Kingdom National Cardiac Arrest Audit. *Resuscitation*. 2014;85:987-92.

12. Andersen LW, Holmberg MJ, Berg KM, Donnino MW, Granfeldt A. In-Hospital Cardiac Arrest, A Review. *JAMA*. 2019 Mar 26;321(12):1200-1210.

13. Fernando S. M., Tran A., Cheng W. 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.

14. Özbilgin Ş, Çalış B, Gürsoy Çirkinioğlu G, Kuvaki B. Mavi Kod Uygulamalarının Değerlendirilmesi. *Tjr*. Aralık 2023;2(3):94-109.

15. Hillman K, Chen J, Cretikos M et al., Introduction of the medical emergency team (MET) system: a cluster-randomised controlled trial, *Lancet*, 2005, 365(9477), 2091-2097

16. 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.