

## HASTANE İÇİ KARDİYAK ARRESTTE OTOMATİK EKSTERNAL DEFİBRİLATÖR KULLANIMININ RESÜSİTASYON BAŞARISINA ETKİSİ

Mustafa AZİZOĞLU<sup>1</sup>, Aslınur SAGÜN<sup>1</sup>, Erdi Hüseyin ERDEM<sup>2</sup>, Handan BİRBIÇER<sup>1</sup>, Nurcan DORUK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Mersin, Türkiye

<sup>2</sup>Mersin Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Mersin, Türkiye

**Yazarın ORCID Kimliği:** M.A. [0000-0002-8266-5203](https://orcid.org/0000-0002-8266-5203); A.S. [0000-0002-7884-5842](https://orcid.org/0000-0002-7884-5842); E.H.E [0000-0002-4140-5923](https://orcid.org/0000-0002-4140-5923);  
H.B. [0000-0003-3510-9279](https://orcid.org/0000-0003-3510-9279); N.D. [0000-0003-0141-1111](https://orcid.org/0000-0003-0141-1111);

### ÖZET

#### Amaç

Hastanede yatan hastalarda kardiyak arrestin (KA) önlenmesi için güncel bilimsel kanıtlara dayalı resüsitasyon kılavuzlarının varlığına rağmen, hastaneden taburcu olma oranı hala düşüktür (%15-39). Her ne kadar sağlık kuruluşlarında kardiyak arrest müdahale ekipleri mevcut olsa da, potansiyel olarak ilk müdahale ekibinde yer alabilecek ve sistemi aktif hale getirebilecek tıbbi olmayan personel için de eğitim önem taşımaktadır. Çalışmamızda kardiyak arrestte müdahale durumunda kalabilecek hastane personelinin resüsitasyon uygulama becerisinin otomatik eksternal defibrilatör (OED) kullanımı ile ne düzeyde değişeceğini saptamayı amaçladık.

#### Yöntem

Çalışmaya daha önce hiç resüsitasyon eğitimi almamış sağlık personeli olan 44 kişi dahil edildi. Bütün katılımcılara teorik ve pratik uygulamaya dayalı 3 saatlik Temel yaşam desteği (TYD) eğitimi European Resuscitation Council (ERC) TYD eğitimcisi olan eğitmen tarafından verildi. Eğitimde 1 saat teorik ders ve 2 saat manken üzerinde beceri uygulaması yapıldı. Katılımcılar manuel defibrilatör kullanılan (Grup MD) ve OED kullanılan (Grup OED) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Eğitimden üç gün sonra katılımcıların TYD becerileri senaryo simülasyonu ile değerlendirildi.

#### Bulgular

Ortalama yaş Grup MD 25.52±7.59, Grup OED'de 27.23±9.31 idi. Gruplar arasında cinsiyet dağılımı ve eğitim düzeyleri açısından fark yoktu. İki grup arasında şok uygulama süresi açısından istatistiksel farklılık mevcut olup şok uygulama süresi Grup OED'de 48 (35-68.5) sn, Grup MD'de 98 (74-108) sn idi. Gruplar arasında başarılı şok uygulama oranında farklılık mevcut olup OED grubunda şok uygulama başarısı MD grubundan daha yüksekti (p<0.05)

#### Sonuç

Çalışmamızda basitleştirilmiş TYD eğitim kursundan sonra uygulayıcıların temel yaşam desteği basamakları uygulama becerilerinin her iki grupta da yüksek olduğu ancak şok uygulamada OED kullanan grubun daha başarılı olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak çalışmamız, katılımcıların KPR ve

defibrilatör özellikle OED kullanımına yönelik tutumlarını ve KPR kalitesini artırdığı için, bu eğitimlerin tıbbi kurumlarda sağlık çalışanı olmayan personel için de dikkate alınması gerektiğini düşündürmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Hastane içi arrest, kardiyak arrest, kardiyopulmoner resüsitasyon, otomatik eksternal defibrilatör

### ABSTRACT

#### Objective

Introduction: Despite the existence of resuscitation guidelines based on current scientific evidence for the prevention of cardiac arrest (CA) during hospitalization, the rate of discharge from the hospital is still low (15-39%). Although there are cardiac arrest response teams in healthcare institutions, training is still important for non-medical personnel who may be included in the first response team. In our study, we aimed to determine how the resuscitation application skills of hospital personnel who may be involved in CA intervention will change with the use of an automated external defibrillator (AED).

#### Method

44 non-medical personnel who had never received resuscitation training before were included in the study. All participants were given a 3-hour basic life support (BLS) training based on theoretical and practical application by a trainer who is a European Resuscitation Council (ERC) BLS trainer. During the training, 1 hour of theoretical lecture and 2 hours of skill practice on a mannequin were performed. Three days after the training, the participants' BLS skills were evaluated with a scenario simulation.

#### Results

The mean age was 25.52±7.59 in Group MD and 27.23±9.31 in Group AED. There was no difference between the groups in terms of gender distribution and education levels. There was a statistical difference between the two groups in terms of shock application time, and the shock application time was 48 (35-68.5) seconds in Group AED and 98 (74-108) seconds in Group MD. There was a difference in the rate of successful shock application between the groups, and the success of shock application in the AED group was higher than in the MD group (p<0.05).

## Conclusion

It was found that after the simplified BLS training course, the practitioners' skills in applying basic life support steps were high in both groups, but the group using the AED was more successful in shock application in our study. In conclusion, our study suggests that since it improves the participants' attitudes towards cardiopulmonary resuscitation (CPR) and defibrillator usage, especially AED usage, and the quality of CPR, these trainings should be considered for non-healthcare personnel in medical institutions.

**Keywords:** In hospital arrest, cardiac arrest, cardiopulmonary resuscitation, automated external defibrillator

## GİRİŞ

Hastane içi kardiyak arrest (KA) insidansı 0.66 to 3.8/1000 arasında değişmektedir<sup>(1)</sup>. Hastanede kalış sırasında KA'ın önlenmesine yönelik mevcut bilimsel kanıtlara dayanan KA resüsitasyon kılavuzları varlığına rağmen spontan dolaşımın geri dönüşü (SDGD) sağlanan hastaların oranı %49 ile %67 arasında değişmektedir. Hastaneden taburcu olma oranı da halen düşüktür (%15-39)<sup>(2)</sup>.

Gözlemsel çalışmalar, ventriküler fibrilasyon ve ventriküler taşikardinin (VF/VT) ani KA'ın altında yatan birincil aritmiler olduğunu göstermektedir. Her iki aritmi tipi için de hayatta kalmanın ana belirleyicisi, resüsitasyon başlangıcı ile defibrilasyonun sonlandırılması arasındaki süredir. Hayatta kalma şansı her 1 dakika gecikme için %10 oranında azalmaktadır. Günümüzde, erken defibrilasyon modern kardiyak arrest yönetiminin temel taşı olmaya devam etmekte ve KA müdahale ekiplerinin en önemli uygulamaları arasında yer almaktadır<sup>(1)</sup>.

Bu nedenle VT/VF'yi tanımlamak ve kullanıcıya ne zaman şok vermesi gerektiğini bildirmek üzere tasarlanmış otomatik eksternal defibrilatörler (OED'ler) temel yaşam desteği (TYD) uygulamalarının ana yapı taşları arasında yer almaktadır<sup>(3)</sup>. Bu cihazlar, sağlık çalışanı olmayan kurtarıcılarının da şok uygulanabilir ritimleri sağlık çalışanları gelmeden önce sonlandırmasına olanak tanımaktadır. Bu yaklaşımla defibrilasyona kadar geçen süre kısaltılabilir ve seçilen durumda mortalitede önemli bir azalma sağlanabilir.

Bu sonuçlar özellikle hastane dışı KA yönetimi için, OED'lerin (uçaklar, havaalanları, metro, vb) halka açık yerlerde bulunmasına ve kullanılmasına öncülük etmiştir. Ancak OED'ler sadece hastane dışı KA'ler değil aynı zamanda hastane içi KA yönetiminin de bir parçası olup defibrilasyon süresini kısaltmaktadır. Özellikle hastane içindeki uzak lokasyonlarda OED kullanmak mümkün olan en hızlı şok uygulanmasını garanti etmektedir. Bu nedenle her ne kadar OED'ler geleneksel olarak meslektan olmayan uygulayıcılar tarafından kullanılıyor olsa da, sağlık hizmeti verilen ortamlarda kullanımı da giderek artmaktadır<sup>(4,5)</sup>.

Her ne kadar sağlık kuruluşlarında kardiyak arrest müdahale ekipleri mevcut olsa da, potansiyel olarak ilk müdahale ekibinde yer alabilecek ve sistemi aktif hale getirebilecek tıbbi olmayan personel için de eğitim önem taşımaktadır.

Çalışmamızda KA'ya müdahale durumunda kalabilecek hastane personelinin resüsitasyon uygulama becerisinin OED kullanımı ile ne düzeyde değişeceğini saptamayı amaçladık.

## YÖNTEM

Mersin Üniversitesi etik kurulundan (14-01-2016 tarih 2016/6 sayılı karar) onay alındıktan Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde çalışan ve daha önce hiç resüsitasyon eğitimi almamış sağlık personeli 44 kişi çalışmaya dahil edildi. Çalışma prospektif, gözlemsel olarak planlandı. Resüsitasyon ile ilgili eğitim almış kişiler çalışma dışı bırakıldı. Katılımcıların yaş, cinsiyet, eğitim düzeyleri ve sağlık kurumunda çalışma süreleri kaydedildi.

Katılımcılar rastgele Grup 1 manuel defibrilatör (Grup MD) Grup 2 OED (Grup OED) olarak iki gruba ayrıldı. Bütün katılımcılara teorik ve pratik uygulamaya dayalı 3 saatlik TYD eğitimi European Resuscitation Council (ERC) TYD eğitimcisi olan eğitmen tarafından verildi. Eğitimde 1 saat teorik ders ve 2 saat manken üzerinde kardiyak arrest senaryosu ile beceri uygulaması yapıldı. Eğitim sırasında hem OED hem de manuel defibrilatör tanıtıldı ve katılımcıların uygulamalı olarak bu beceriyi edinmeleri sağlandı. Bu çalışma için bir eğitim OED'si kullanıldı. Klasik manuel defibrilatör şoku simüle ederken elektrik akımı iletmeyecek şekilde ayarlandı. Cihazlar diğer açılardan gerçek klinik cihazlara benziyordu. Manuel defibrilatörde defibrilasyon için kaşık kullanılırken OED'de yapışkan pedler kullanıldı.

KPR, temel yaşam desteği uygulanmasına uygun ve ölçüm yapılabilen (kompresyon derinliği-kompresyon uygulama yeri, kompresyon hızının ölçülebildiği) manken (Resusci Anne Simülator) üzerinde gerçekleştirildi. Eğitimden üç gün sonra katılımcıların TYD becerileri KA senaryo simülasyonu ile değerlendirildi.

## Senaryo ve hazırlık:

Manken radyoloji ünitesine yerleştirildi. Katılımcılara hastanın 60 yaşında olduğu ve radyolojik görüntüleme için beklerken aniden kardiyak arrest geliştiği bilgisi verildi. Katılımcılar, manuel defibrilatör kullanılan (Grup MD) ve otomatik eksternal defibrilatör kullanılan (Grup OED) olmak üzere iki gruba ayrıldı. İlk KA ritmi ventriküler fibrilasyon (VF) olan hastada defibrilasyon işlemi için Grup MD'ye manuel klasik defibrilatör, Grup OED'ye OED kullanmaları gerektiği belirtildi. Klasik manuel defibrilatör uygulayan gruba KA ritminin VF olduğu açıkça ifade edildi.

Uygulayıcıların TYD (kardiyak kompresyona başlama zamanı, yardım çağırma, kompresyon yerini doğru belirleme,

kompresyon derinliği, kompresyon hızı) ve resusitasyona başlama ile ilk defibrilasyon uygulanmasına kadar geçen süre gözlemci tarafından ölçülerek kayıt altına alındı. Defibrilasyon başarısı değerlendirilirken defibrilatör kaşıkları veya pedlerin doğru yerleştirilmesi, yüzey temasının tam sağlanması ve doğru şok enerjisi ayarlanması kriter olarak belirlendi.

#### İstatiksel analiz:

İstatiksel analizler MedCalc versiyon 19.6.3 (MedCalc Software, Ostend, Belgium) kullanılarak yapıldı. Normal dağılıma sahip olan değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapmayla, normal dağılıma sahip olmayan değişkenler medyan (çeyreklik) kullanılarak ifade edildi. Normal dağılıma uyan değişkenlerin analizi için T-test, normal dağılıma uymayan değişkenlerin analizi için Mann Whitney U testi kullanıldı. İstatiksel analizlerin değerlendirilmesinde  $p < 0,05$  düzeyi anlamlı kabul edildi.

#### BULGULAR

Çalışmaya katılanlar Grup MD'de 13 kadın 10 erkek toplam 23 kişi, Grup OED'de 13 kadın 8 erkek toplam 44 kişi idi. Ortalama yaş Grup MD'de  $25.52 \pm 7.59$ , Grup OED'de  $27.23 \pm 9.31$  idi. Eğitim düzeyleri lise ve yüksekokul düzeyinde olup gruplar arasında istatistiksel fark yoktu.

Katılımcıların temel yaşam desteği beceri başarı oranları Tablo 1'de görülmektedir.

**Tablo 1:** Katılımcıların Temel Yaşam Desteği beceri başarı oranları

	Grup MD (n=23)	Grup OED (n=21)	p
Yardım Çağırma	10 (%43.5)	4 (%19)	0.082
Doğru şok uygulama	11 (%47.8)	18 (85.7)	0.008*
Kompresyon yeri	20 (%87)	20(%90.5)	0.712
Kompresyon derinliği	20 (%87)	15 (%71.4)	0.200
Kompresyon hızı	21 (%91.3)	19(%95)	0.631

*p\**: Her iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark vardır,  $p < 0.05$ ; MD: Manuel defibrilatör; OED: Otomatik eksternal defibrilatör

**Tablo 2:** Katılımcıların TYD başlama ve şok uygulama süreleri

	Grup MD(n=23)	Grup OED(n=21)	p
TYD başlama süresi(sn) (ort $\pm$ std dev)	26 $\pm$ 12.06	19.47 $\pm$ 11.92	0.079
Şok uygulama süresi (sn) Med[Q1-Q3]	98 [74-108]	48[35-68.5]	<0.001*

*p\**: Her iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark vardır,  $p < 0.05$ ; TYD: Temel yaşam desteği; MD: Manuel defibrilatör; OED: Otomatik eksternal defibrilatör

İki grup arasında şok uygulama süresi açısından istatistiksel farklılık mevcut olup şok uygulama süresi Grup OED'de 48 (35-68.5) saniye, Grup MD'de 98 (74-108) saniye idi.

Gruplar arasında başarılı şok uygulama oranında farklılık mevcut olup OED grubunda şok uygulama başarısı MD grubundan daha yüksekti ( $p < 0.05$ ) (Tablo 1)

#### TARTIŞMA

Çalışmamızda basitleştirilmiş TYD eğitim kursundan sonra uygulayıcıların temel yaşam desteği basamakları uygulama becerilerinin her iki grupta da yüksek olduğu ancak şok uygulamada OED kullanan grubun daha başarılı olduğu bulunmuştur.

KA'ya tanık olanlar tarafından kardiyopulmoner resusitasyona (KPR) başlama hastaların hayatta kalma oranlarını iyileştirmek için çok önemlidir. Hastanede KA sonrası hastaneden taburcu olma oranları hala %15 ila %20 civarında değişmektedir<sup>(1)</sup>.

Özellikle büyük bir hastanede çalışan tıbbi olmayan personel, bazı durumlarda KPR'ye ihtiyaç duyan hastalara ilk müdahale eden kişi olabilir. Son zamanlarda yapılan deneysel ve klinik araştırmalar, KA'ya tanık olanlar tarafından başlatılan sadece kompresyon uygulamanın en az geleneksel KPR kadar etkili olduğunu desteklemektedir<sup>(6)</sup>. Çalışmamızda 3 saatlik eğitim sonunda katılımcılara etkin kompresyon uygulama becerisi kazandırılmıştır. Basitleştirilmiş KPR eğitimi sonrasında katılımcılarda görülen KPR kalitesindeki iyileşme, hastanemizdeki hastane içi kardiyak arrest gelişen hastaların prognozunda iyileşmeye yol açabilir.

Çoğu KA efektif şok uygulaması ile kurtarılabilir. OED'in hem hastane dışı hem de hastane içi kardiyak arrestlerde "yaşam kurtarma zincirinde" uygulanması önem taşımaktadır. Bunun da sağlanabilmesi için, sağlık personeli olmayan kurtarıcılar da OED'yi hızlı ve etkili bir şekilde kullanabilmesi gerekir. Vincent ve arkadaşlarının yaptığı OED uygulama becerisinin değerlendirildiği çalışmada uygulayıcıların büyük bir yüzdesinin başarı ile şok uygulayabildiği gösterilmiştir. Bu sonuç benzer çalışmalarda da rapor edilmiştir. Bizim sonuçlarımızda literatür ile uyumlu olup eğitim sonunda hem uygulama süresi hem de doğru uygulama başarısı açısından olumlu sonuç elde edilmiştir<sup>(7)</sup>.

OED'ler ritim tanımada tekrarlanabilir derecede yüksek doğruluk elde ederek insan performansındaki değişkenliği ortadan kaldırmakta ve defibrilasyon yapılmasına daha hızlı ulaşmayı sağlamaktadırlar. Çalışmamızda MD grubuna VF olduğu bilgisi açıkça ifade edilmesine rağmen OED grubuna göre şok uygulama süreleri açısından iki grup arasında fark olmuştur. Bunun OED kullanımının manuel defibrilatör kullanımına göre özellikle sağlık personeli olmayan kişiler tarafından daha kolay öğrenilebilir ve uygulanabilir olmasına bağlıdır.

Uluslararası olarak acil müdahale sistemleri, OED'yi tek başına bir defibrilasyon stratejisi olarak veya manuel defibrilasyon moduyla kombinasyon halinde kullanılmaktadır. Çalışmalar OED'nin, manuel defibrilasyonla karşılaştırıldığında daha kısa defibrilasyon sürelerine ulaşıldığını göstermektedir<sup>(8)</sup>. Çalışma sonucunda katılımcılarımız daha hızlı defibrilasyon uygulaması gerçekleştirmişlerdir.

Resüsitasyon kılavuzları, minimum zaman gecikmesiyle erken şok uygulamasının önemini vurgulamaktadır. Ventrikül fibrilasyonuna bağlı hastane dışı kardiyak arrest durumunda çevredekiler tarafından yapılan hızlı defibrilasyonun hayatta kalma oranını arttırdığı gösterilmiştir. En yüksek hayatta kalma oranları, kollaps ile defibrilasyon arasındaki sürenin üç dakikadan az olduğu durumlarda elde edilmiştir. Hastane öncesi çalışmalardan elde edilen bu bulgular hastane ortamına da uygulanmıştır ve bu nedenle mevcut kılavuzlar, hastanelerde üç dakika içinde şok verilmesine izin verecek şekilde OED'lerin sağlanmasını önermektedir<sup>(7-8)</sup>. Bu öneriler kesin sonuç verilerinden ziyade daha çok varsayımlara dayanmaktadır. Çalışmamızda OED grubunda şok uygulanma süresinin kısa ve uygulamanın başarılı olması bu varsayımları desteklemekte ve hastanelerde şoka kadar geçen sürenin kısaltılmasını sağlayabileceğini desteklemektedir.

Sağlık profesyoneli olmayan kişilerin OED kullanımını içeren çalışmaların çoğunluğu, cihazın genel çalışmasına ve bir şokun ne kadar hızlı verilebileceğine odaklanmaktadır. Oysa çalışmamızda MD ve OED uygulamalarını karşılaştırdık. Eğitimli ambulans personeli ile yapılan benzer bir çalışmada bulgularımızın aksine MD daha kısa sürede uygulanmış ancak %12 oranında uygunsuz uygulama gerçekleştirilmiştir<sup>(9)</sup>. Çalışmamızda OED ile MD'ye göre daha uygun ve başarılı uygulama gerçekleştirilmiştir.

Göğüs kompresyonu ve OED kullanımında teorik ve uygulamayı birleştiren basitleştirilmiş 45 dakikalık bir KPR eğitim programının, bir üniversite hastanesinde çalışan resüsitasyon eğitimi almamış personelin KPR kalitesini, ve OED kullanımına yönelik tutumunu iyileştirdiğini göstermiştir. Çalışmamızda 1 saat teorik 2 saat uygulama olmak üzere 3 saatlik bir eğitim uygulanmış ve her iki grupta da KPR becerisinde iyileşme sağlanmıştır. Sadece KPR becerisi değil defibrilatör (hem MD hem OED) kullanımı konusunda da iyileşme sağlanmıştır. Bu sonuçlar klinik sonuçlar ile desteklendiğinde daha da anlam kazanacaktır diye düşünmekteyiz.

Hastane içi KA olgularında OED'nin sağ kalım üzerine etkisi ile ilgili farklı bilimsel görüşler vardır. 204 hastanede, hastane içi kardiyak arrest sonrası 11.695 hastayı içeren geniş bir kohort çalışması, OED kullanımı ile hayatta kalma arasındaki ilişkiyi değerlendirmiş ve hayatta kalma oranında herhangi bir iyileşme bulamamıştır. Öte yandan Spearpoint ve arkadaşları, hastane içi KA 'de OED uygulamasının hayatta kalma oranında iyileşmeye

yol açtığını göstermişlerdir. Çalışmamızın Yapılacak hastane içi KA arrest istatistiklerinin analizi gerçek anlamda iyileşme olup olmadığı hipotezinin kanıtlanmasına yardım edecektir.

#### Çalışmanın kısıtlılıkları:

Çalışmamızdaki kısıtlılıkların başında örneklem büyüklüğü hesaplanmamış olması gelmektedir. Kısıtlı sayıda sağlık çalışanı ile gerçekleştirildiği için örneklem büyüklüğü hesaplanmamış olup kriterlere uyan tüm gönüllüler çalışmaya dahil edilerek bir pilot çalışma tasarlanmıştır. İkinci kısıtlılık bir grupta klasik defibrilatör kaşıkları, diğerinde ise yapışkan pedler kullanılmış olmasıdır. Klasik defibrilatörde sıklıkla kaşıkların kullanılması nedeniyle böyle bir uygulama yapılmış olup değerlendirme kriterleri her iki grup için benzer tutulmuştur.

#### SONUÇ

Katılımcıların KPR ve defibrilatör, özellikle OED, kullanımına yönelik tutumlarını ve KPR kalitesini iyileştirdiği için, bu eğitimlerin tıbbi kurumlarda sağlık çalışanı olmayan personel içinde dikkate alınması gerektiğini düşündürmektedir. Ayrıca erken defibrilasyon uygulama sağ kalımın iyileşmesiyle ilişkili olduğundan, şok uygulanabilir ritim riski yüksek olan hastaların bulunduğu hastane alanlarında özellikle OED'lerin mevcut olmasının hastane içi KA'larda başarı oranını yükselteceğini, ancak bunun desteklenmesi için OED kullanımı hastane içi sağ kalım oranlarının değerlendirildiği istatistiksel analizlere gereksinim olduğunu düşünmekteyiz.

#### KAYNAKLAR

1. Penketh J , Nolan JP. In-hospital cardiac arrest: the state of the art.Critical Care. 2022; 26:376 <https://doi.org/10.1186/s13054-022-04247-y>
2. Thompson LE, Chan PS, Tang F, Nallamothu BK, Girotra S, Perman SM, et al. Long-term survival trends of medicare patients after in-hospital cardiac arrest: insights from get with the guidelines-resuscitation.Resuscitation.2018;123:58–64.
3. Soar J, Böttiger BW, Carli P, Couper K, Deakin CD, Djärv T, Lott C, Olasveengen T, Paal P, Pellis T, Perkins GD, Sandroni C, Nolan JP.European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. Resuscitation. 2021; 161: 115-151
4. Abolfotouh MA, Alnasser MA, Berhanu AN, Al-Turaif DA, Alfayez AI. Impact of basic life-support training on the attitudes of health-care workers toward cardiopulmonary resuscitation and defibrillation.BMC Health Services Research. 2017; 17:674 . DOI 10.1186/s12913-017-2621-5
5. Sim MS, Jo IJ, Song HG. Basic cardiac life support education for non-medical hospital employees.Emerg Med J 2009;26:327–330. doi:10.1136/emj.2008.063594
6. Hirose T, Iwami T, Ogura H, Matsumoto H, Sakai T et al. Effectiveness of a simplified cardiopulmonary resuscitation training program for the non-medical staff of a university hospital. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine 2014; 22:31.

7. Mosesso VN Jr, Shapiro AH, Stein K, Burkett K, Wang H. Effects of AED device features on performance by untrained laypersons. *Resuscitation*. 2009;80(11):1285-9. doi: 10.1016/j.resuscitation.2009.07.016. Epub 2009 Aug 31. PMID: 19720444.

8. Nehme Z, Andrew E, Nair R, Bernard S, Smith K. Manual Versus Semiautomatic Rhythm Analysis and Defibrillation for Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2017;10(7):e003577. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.116.003577. PMID: 28698191.

9. Pytte M, Pedersen TE, Ottem J, Rokvam AS, Sunde K. Comparison of hands-off time during CPR with manual and semi-automatic defibrillation in a manikin model. *Resuscitation*. 2007;73(1):131-6. doi: 10.1016/j.resuscitation.2006.08.025. Epub 2007 Jan 30. PMID: 17270336.

## EFFECT OF AUTOMATED EXTERNAL DEFIBRILLATOR USE ON RESUSCITATION SUCCESS IN IN-HOSPITAL CARDIAC ARREST

Mustafa AZİZOĞLU<sup>1</sup>, Aslınur SAGÜN<sup>1</sup>, Erdi Hüseyin ERDEM<sup>2</sup>, Handan BİRBIÇER<sup>1</sup>, Nurcan DORUK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Anesthesiology and Reanimation, Mersin University Faculty of Medicine, Mersin, Türkiye

<sup>2</sup>Mersin State Hospital, Anesthesiology and Reanimation Department, Mersin, Türkiye

**ORCID IDs of the authors:** M.A. [0000-0002-8266-5203](https://orcid.org/0000-0002-8266-5203); A.S. [0000-0002-7884-5842](https://orcid.org/0000-0002-7884-5842); E.H.E [0000-0002-4140-5923](https://orcid.org/0000-0002-4140-5923); H.B. [0000-0003-3510-9279](https://orcid.org/0000-0003-3510-9279); N.D. [0000-0003-0141-1111](https://orcid.org/0000-0003-0141-1111);

### ABSTRACT

#### Objective

Introduction: Despite the existence of resuscitation guidelines based on current scientific evidence for the prevention of cardiac arrest (CA) during hospitalization, the rate of discharge from the hospital is still low (15-39%). Although there are cardiac arrest response teams in healthcare institutions, training is still important for non-medical personnel who may be included in the first response team. In our study, we aimed to determine to what extent the resuscitation application skills of hospital personnel who may be involved in CA intervention will change with the use of an automated external defibrillator (AED).

#### Method

44 non-medical personnel who had never received resuscitation training before were included in the study. All participants were given a 3-hour basic life support (BLS) training based on theoretical and practical application by a trainer who is a European Resuscitation Council (ERC) BLS trainer. During the training, 1 hour of theoretical lecture and 2 hours of skill practice on a mannequin were performed. Three days after the training, the participants' BLS skills were evaluated with a scenario simulation.

#### Results

The mean age was 25.52±7.59 in Group MD and 27.23±9.31 in Group AED. There was no difference between the groups in terms of gender distribution and education levels. There was a statistical difference between the two groups in terms of shock application time, and the shock application time was 48 (35-68.5) seconds in Group AED and 98 (74-108) seconds in Group MD. There was a difference in the rate of successful shock application between the groups, and the success of shock application in the AED group was higher than in the MD group ( $p<0.05$ ).

#### Conclusion

It was found that after the simplified BLS training course, the practitioners' skills in applying basic life support steps were high in both groups, but the group using the AED was more successful in shock application in our study. In conclusion, our study suggests that since it improves the participants' attitudes towards cardiopulmonary resuscitation (CPR) and defibrillator

use, especially AED use, and the quality of CPR, these trainings should be considered for non-healthcare personnel in medical institutions.

**Keywords:** In hospital arrest, cardiac arrest, cardiopulmonary resuscitation, automated external defibrillator

### INTRODUCTION

The incidence of in-hospital cardiac arrest (CA) varies between 0.66 and 3.8/1000<sup>(1)</sup>. Despite the existence of CA resuscitation guidelines based on current scientific evidence for the prevention of CA during hospitalization, the proportion of patients achieving return of spontaneous circulation (ROSC) varies between 49% and 67%. The rate of discharge from hospital is still low (15-39%)<sup>(2)</sup>.

Observational studies suggest that ventricular fibrillation and ventricular tachycardia (VF/VT) are the primary arrhythmias underlying sudden CA. The main determinant of survival for both types of arrhythmia is the time between the start of resuscitation and the termination of defibrillation. The chance of survival decreases by 10% for every 1-minute delay.

Actually, early defibrillation remains the cornerstone of modern cardiac arrest management and is among the most important practices of cardiac arrest responders<sup>(1)</sup>.

Therefore, automated external defibrillators (AEDs), designed to identify VT/VF and inform the user when to deliver a shock, are among the main building blocks of basic life support (BLS) practices<sup>(3)</sup>. These devices allow non-medical rescuers to terminate shockable rhythms before healthcare professionals arrive. With this approach, the time to defibrillation can be shortened, and, in selected cases, a significant reduction in mortality can be achieved.

These results have led to the availability and use of AEDs in public places (airplanes, airports, subways, etc.), especially for out-of-hospital CA management. However, AEDs are not only for out-of-hospital CA but also a part of in-hospital CA management and shorten the defibrillation time. Using an AED, especially in remote locations within the hospital, ensures the fastest possible shock delivery. Therefore, although AEDs have traditionally

been used by lay practitioners, their use in healthcare settings is increasing<sup>(4,5)</sup>.

Although cardiac arrest response teams are available in healthcare facilities, training is still important for non-medical personnel who could potentially be a part of the first response team and activate the system.

In our study, we aimed to determine to what extent the resuscitation application skills of hospital personnel who may need to intervene in CA will change with the use of AED.

## METHOD

After receiving approval from the Mersin University ethics committee (decision numbered 2016/6 dated 14-01-2016), 44 healthcare personnel working at Mersin University Faculty of Medicine Training and Research Hospital who had never received resuscitation training before were included in the study. The study was planned as prospective and observational. Individuals who had received training in resuscitation were excluded from the study. Participants' age, gender, education level, and length of service at the health institution were recorded.

Participants were randomly divided into two groups: Group 1 manual defibrillator (Group MD) and Group 2 AED (Group AED). All participants received a 3-hour BLS training based on theoretical and practical practices by a BLS trainer of the European Resuscitation Council (ERC). The training included 1 hour of theoretical lecture and 2 hours of skill practice with a cardiac arrest scenario on a mannequin. During the training, both the AED and the manual defibrillator were introduced, and the participants were provided with practical experience in acquiring this skill. An “educational AED” was used for this study. The conventional manual defibrillator is set not to deliver electrical current while simulating a shock. The devices were otherwise similar to actual clinical devices. While paddles were used for defibrillation in the manual defibrillator, adhesive pads were used in the AED.

CPR was performed on a manikin (Resusci Anne Simulator) which was suitable for basic life support and measurements could be done (compression depth, compression application location, and measurements could be done (compression depth, compression application location, and compression rate could be measured). Three days after the training, participants' BLS skills were evaluated with a CA scenario simulation.

## Scenario and preparation:

The mannequin was placed in the radiology unit. Participants were informed that the patient was 60 years old and that cardiac arrest suddenly occurred while waiting for radiologic imaging. Participants were divided into two groups: manual defibrillator (Group MD) and automatic external defibrillator (Group AED). In patients whose first CA rhythm was ventricular fibrillation

(VF), it was stated that Group MD should use a manual classical defibrillator and Group AED should use an AED for defibrillation. It was clearly stated to the practitioners in the MD group that the CA rhythm was VF during scenario.

The practitioners' CPR (time to start cardiac compressions, calling for help, determining the compression location correctly, compression depth, compression rate) and first defibrillation times were measured and recorded by the observer. When evaluating defibrillation success, correct placement of defibrillator paddles or pads, ensuring full surface contact, and setting the correct shock energy were determined as criteria.

## Statistical analysis:

Statistical analyses were performed using MedCalc version 19.6.3 (MedCalc Software, Ostend, Belgium). Variables with normal distribution were expressed using mean  $\pm$  standard deviation, and variables without normal distribution were expressed using median (quartile). T-test was used for the analysis of variables that conformed to a normal distribution, and Mann Whitney U test was used for the analysis of variables that did not conform to a normal distribution. In the evaluation of statistical analyses, the  $p < 0.05$  level was considered significant.

## RESULTS

Participants in the study were 23 people (13 females and 10 males) in Group MD and 44 people (13 females and 8 males) in Group AED. The mean age was  $25.52 \pm 7.59$  in Group MD and  $27.23 \pm 9.31$  in Group AED. Education levels were high school and college level, and there was no statistical difference between the groups.

Participants' basic life support skill success rates are shown in Table 1.

**Table 1:** Participants' Basic Life Support skill success rates

	Group MD (n=23)	Group OED (n=21)	p
Call for Help	10 (%43.5)	4 (%19)	0.082
Correct defibrillation	11 (%47.8)	18 (85.7)	0.008*
Compression location	20 (%87)	20(%90.5)	0.712
Depth of compression	20 (%87)	15 (%71.4)	0.200
Compression rate	21 (%91.3)	19(%95)	0.631

*p\*:* There is a statistically significant difference between both groups,  $p < 0.05$ ; MD: Manuel defibrillator; OED: automatic external defibrillator

**Table 2:** Participants' BLS initiation and defibrillation times

	Group MD(n=23)	Group OED(n=21)	p
BLS start time (s) (med±std dev)	26±12.06	19.47±11.92	0.079
Defibrillation time (s) Med[Q1-Q3]	98 [74-108]	48[35-68.5]	<0.001*

*p*\*: There is a statistically significant difference between both groups, *p*<0.05; MD: Manuel defibrillator; OED: automatic external defibrillator

There was a statistical difference between the two groups regarding defibrillation time; the defibrillation time was 48 (35-68.5) seconds in Group AED and 98 (74-108) seconds in Group MD.

There was a difference in the rate of successful defibrillation between the groups, and the success rate of defibrillation was higher in the AED group than in the MD group (*p*<0.05) (Table 1).

## DISCUSSION

In our study, it was found that after the simplified BLS training course, the practitioners' skills in practicing basic life support steps were high in both groups, but the group using AED was more successful in delivering shock.

Initiation of cardiopulmonary resuscitation (CPR) by bystanders to CA is crucial to improving patient survival rates. Hospital discharge rates after in-hospital CA still range around 15% to 20%(1). Non-medical personnel, especially those working in a large hospital, may in some cases be the first to respond to patients who need CPR. Recent experimental and clinical research supports that compression-only CPR initiated by bystanders is at least as effective as conventional CPR (6). In our study, at the end of the 3-hour training, the participants were given the ability to perform effective compression. The improvement in CPR quality seen in participants after simplified CPR training may lead to an improvement in the prognosis of patients with in-hospital cardiac arrest in our hospital.

Most CA patients can be saved with effective shock delivery. It is important to apply the AED in the "chain of survival" in both out-of-hospital and in-hospital cardiac arrests. For this to be achieved, rescuers who are not medical personnel must be able to use the AED quickly and effectively. In the study conducted by Vincent et al., which evaluated AED practice skills, it was shown that a large percentage of the operators were able to deliver shock successfully. This result has also been reported in similar studies. Our results are consistent with the literature, and a positive result was obtained at the end of the training in terms of both practice time and success of correct performance<sup>(7)</sup>.

AEDs achieve repeatable high accuracy in rhythm recognition,

eliminating variability in human performance and enabling faster access to defibrillation. In our study, although it was clearly stated that there was VF in the MD group, there was a difference between the two groups regarding shock delivery times compared to the AED group. We attribute this to the fact that the use of AED can be learned and applied more easily, especially by people who are not healthcare personnel, compared to the use of manual defibrillators.

Internationally, emergency response systems use the AED as a stand-alone defibrillation strategy or in combination with a manual defibrillation mode. Studies have shown that AEDs achieve faster defibrillation times compared to manual defibrillation<sup>(8)</sup>. As a result of the study, our participants performed defibrillation faster. Resuscitation guidelines emphasize the importance of early shock delivery with minimal time delay. In the event of out-of-hospital cardiac arrest due to ventricular fibrillation, rapid defibrillation by bystanders has been shown to increase survival. The highest survival rates were achieved when the time from collapse to defibrillation was less than three minutes. These findings from prehospital studies have also been applied to the hospital setting, and therefore current guidelines recommend that AEDs be provided in hospitals that allow shock delivery within three minutes<sup>(7-8)</sup>. These recommendations are based more on assumptions than on definitive outcome data. In our study, the short duration of shock delivery in the AED group and the success of the practice support these assumptions and the fact that it can shorten the time until shock in hospitals.

Most studies involving AED use by non-healthcare professionals focus on the overall operation of the device and how quickly a shock can be delivered. However, in our study, we compared MD and AED performances. In a similar study conducted with trained ambulance personnel, contrary to our findings, MD was performed in a shorter time, but inappropriate practice was performed at a rate of 12%<sup>(9)</sup>. In our study, a more appropriate and successful performance was achieved with AED compared to MD.

A simplified 45-minute CPR training program combining theory and skill practice in chest compressions and AED use has been shown to improve the quality of CPR and attitudes toward AED use among medical personnel without CPR training and working in a university hospital. In our study, a 3-hour training was applied, 1 hour theoretical and 2 hours practical, and improvement in CPR skills was achieved in both groups. Improvements have been made not only in CPR skills but also in the use of defibrillators (both MD and AED). We believe these results will become more meaningful when supported by clinical results.

There are different scientific opinions regarding the effect of AED on survival in in-hospital CA cases. A large cohort study of 11,695 patients after in-hospital cardiac arrest in 204 hospitals evaluated the association between AED use and survival and found no improvement in survival. On the other hand, Spearpoint et al.



showed that the application of AED in in-hospital CA leads to an improvement in survival rate. The analysis of in-hospital CA arrest statistics will help prove the hypothesis of whether there is real recovery.

#### Limitations of the study:

The main limitation of our study is that the sample size was not calculated. Since it was conducted with a limited number of healthcare workers, the sample size was not calculated, and a pilot study was designed to include all volunteers who met the criteria. The second limitation is that classic defibrillator paddles were used in one group, and adhesive pads were used in the other. Such an application was made because of the frequent use of paddles in classic defibrillators, and the evaluation criteria were kept similar for both groups.

In conclusion, our study suggests that these trainings should be considered for non-healthcare personnel in medical institutions, as they improve the participants' attitudes towards CPR and defibrillator use, especially AED, and the quality of CPR. In addition, since early defibrillation is associated with improved survival, we believe that the availability of AEDs, especially in hospital areas where patients with high risk of shockable rhythms are present, will increase the success rate in in-hospital CAs, but statistical analyses evaluating in-hospital survival rates of AED use are needed to support this.

#### REFERENCES

1. Penketh J , Nolan JP. In-hospital cardiac arrest: the state of the art.Critical Care. 2022; 26:376 <https://doi.org/10.1186/s13054-022-04247-y>
2. Thompson LE, Chan PS, Tang F, Nallamothu BK, Girotra S, Perman SM, et al. Long-term survival trends of medicare patients after in-hospital cardiac arrest: insights from get with the guidelines-resuscitation.Resuscitation.2018;123:58–64.

3. Soar J, Böttiger BW, Carli P, Couper K, Deakin CD, Djäv T, Lott C, Olasveengen T, Paal P, Pellis T, Perkins GD, Sandroni C, Nolan JP.European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. Resuscitation. 2021; 161: 115-151
4. Abolfotouh MA, Alnasser MA, Berhanu AN, Al-Turaif DA, Alfayez AI. Impact of basic life-support training on the attitudes of health-care workers toward cardiopulmonary resuscitation and defibrillation.BMC Health Services Research. 2017; 17:674 . DOI 10.1186/s12913-017-2621-5
5. Sim MS, Jo IJ, Song HG. Basic cardiac life support education for non-medical hospital employees.Emerg Med J 2009;26:327–330. doi:10.1136/emj.2008.063594
6. Hirose T, Iwami T, Ogura H, Matsumoto H, Sakai T et al. Effectiveness of a simplified cardiopulmonary resuscitation training program for the non-medical staff of a university hospital. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine 2014; 22:31.
7. Mosesso VN Jr, Shapiro AH, Stein K, Burkett K, Wang H. Effects of AED device features on performance by untrained laypersons. Resuscitation. 2009;80(11):1285-9. doi: 10.1016/j.resuscitation.2009.07.016. Epub 2009 Aug 31. PMID: 19720444.
8. Nehme Z, Andrew E, Nair R, Bernard S, Smith K. Manual Versus Semiautomatic Rhythm Analysis and Defibrillation for Out-of-Hospital Cardiac Arrest. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 2017;10(7):e003577. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.116.003577. PMID: 28698191.
9. Pytte M, Pedersen TE, Ottem J, Rokvam AS, Sunde K. Comparison of hands-off time during CPR with manual and semi-automatic defibrillation in a manikin model. Resuscitation. 2007;73(1):131-6. doi: 10.1016/j.resuscitation.2006.08.025. Epub 2007 Jan 30. PMID: 17270336.