

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

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

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

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

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

Özet

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

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

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

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

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

Abstract

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

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

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

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

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

Giriş

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

Gereç-Yöntem:

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

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

Bulgular:

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

Tablo 1. Hastaların demografik verileri

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

* *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II*

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

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

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

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

*Bağımsız gruplarda t test

Tartışma

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

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

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

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

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

Sonuç:

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

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

Kaynaklar

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

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

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

Sorumlu Yazar:

Y. Levent UĞUR

Kepez, Çanakkale, Türkiye

leventugr@gmail.com

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

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

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

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

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

Abstract

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

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

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

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

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

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

Introduction

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

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

Material-Method

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

Results

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

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

Table 1. Demographic data of the patients

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

* *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II*

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

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

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

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

* t test on independent groups

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

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

It is recommended to use multimodal neurological prognostic

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

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

Conclusion

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

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

References

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

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

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

Corresponding Author:

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