

RESÜSİTASYON SIRASINDA ULTRASONOGRAFİK MONİTÖRİZASYON

Gözde GÜRİSOY ÇİRKİNOĞLU, Mehmet Ersegün DEMİRBOĞAN, İlknur KARAKUL ÖZMETE, Tayfun ADANIR

İzmir Ekonomi Üniversitesi Medical Park Hastanesi, İzmir, Türkiye

Yazarların ORCID Kimlikleri: G.G.Ç. [0000-0002-9649-533X](https://orcid.org/0000-0002-9649-533X); M.E.D. [0000-0002-7912-6276](https://orcid.org/0000-0002-7912-6276); İ.K.Ö. [0000-0003-4779-2319](https://orcid.org/0000-0003-4779-2319); T.A. [0000-0001-5213-0083](https://orcid.org/0000-0001-5213-0083);

ÖZET

Erken tanı ve müdahale şansı sağlaması nedeni ile, hastane içi tanıklı kardiyak arrestlerde sağkalım oranı hastane dışı kardiyak arrestlerden daha yüksektir. Gerekli tıbbi cihazlara hızlı erişim geri döndürülebilir nedenlerin tanısının hızlıca gözden geçirilmesini ve bu nedenlere yönelik tedavilerin erken başlamasını sağlamaktadır. Son zamanlarda geri döndürülebilir nedenlerin araştırılmasında ultrasonografi kullanımının yeri sıklıkla vurgulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Resüsitasyon, eFAST, Monitörizasyon

ABSTRACT

In-hospital witnessed cardiac arrest leads to more successful outcomes than out-of-hospital cardiac arrests, as it provides the chance for early and effective intervention. The rapid and on-site use of the necessary equipment that can provide a quick review of reversible causes and early intervention of the reversible causes in the initial stages of resuscitation can provide a successful resuscitation opportunity. Recently, the effectiveness of ultrasonographic examinations has been stated and recommended in the detection of reversible causes.

Keywords: Resuscitation, eFAST, Monitorization

GİRİŞ

Erken tanı ve müdahale şansı sağlaması nedeni ile, hastane içi tanıklı kardiyak arrestlerde sağkalım oranı hastane dışı kardiyak arrestlerden daha yüksektir.⁽¹⁾ Gerekli tıbbi cihazlara hızlı erişim geri döndürülebilir nedenlerin tanısının hızlıca gözden geçirilmesini ve bu nedenlere yönelik tedavilerin erken başlamasını sağlamaktadır. Son zamanlarda geri döndürülebilir nedenlerin araştırılmasında ultrasonografi kullanımının yeri sıklıkla vurgulanmaktadır.⁽²⁾

Bu vaka sunumunda resüsitasyona yanıtız kardiyak arrestini olan hastamızda eFAST (*extended-focused sonography in trauma*) uygulaması ile saptadığımız ritim farklılığını ve eFAST uygulamasının resüsitasyondaki farklı yerini vurgulamak istedik.

OLGU

Bilinen akciğer kanseri nedeni ile lomber vertebra metastazı olan ve bu sebeple radyoterapi programında olan 69 yaşındaki

erkek hasta için mavi kod verildi. Hastaya ulaşıldığında, balon valve maske solunumu ve göğüs kompresyonu uygulanmakta idi. Hasta entübe edildi, damar yolu açıldı ve iki farklı monitör ile monitörize edildi (defibrilatör ve yatak başı monitör ile elektrokardiyografi, pulse oksimetre ve noninvaziv kan basıncı monitörizasyonu). Monitörde ilk ritim ventriküler fibrilasyon idi ve hastaya bifazik defibrilatör kullanılarak 150 Joule ile şok uygulandı. İki dakika kardiyak kompresyon ardından hastanın ritminin asistoli olduğu gözlemlendi. Kardiyopulmoner resüsitasyon kılavuzlarına uygun olarak her 3 dakikada bir 1 mg adrenalin intravenöz olarak uygulanarak kardiyak kompresyona devam edildi. Kardiyak kompresyon ve ventilasyonu devam ederken her iki dakikada bir ritim kontrolü yapıldı ve asistol olduğu gözlemlendi. Bu esnada hastadan alınan kan gazında hafif metabolik asidoz olduğu ve hipo-hiperkalemi olmadığı gözlemlendi. (pH: 7.11, pCO₂:40 mmHg, pO₂:80 mmHg, HCO₃: 10.2 mEq/L Lak:4.9) Asidozu kontrol altına alabilmek için sodyum bikarbonat infüzyonu (80mEq) uygulandı. Hastanın vücut sıcaklığı 36.5°C idi. Solunum sesleri bilateral eşit olarak alınabiliyordu. Kardiyak tamponad ve pnömotoraks araştırması için yapılan ultrasonografik görüntüleme tamponad ya da pnömotoraks olmadığı gözlemlendi. Ancak kalp kasında belirgin olarak fibrilasyon hareketi olduğu ancak monitöre yansımadağı farkedildi. Kalp kasında fibrilasyon hareketinin görülmesi sonrası hastaya 200 Joule ile ikinci şok uygulandı. İki dakika kardiyak kompresyon sonrası iki monitörde de hala asistoli ritmi olduğu ancak ultrasonografi ile kontrol edildiğinde fibrilasyon hareketinin devam etmekte olduğu gözlemlendi. Hastaya üçüncü şok uygulandı ve ardından 300 mg amiodaron intravenöz olarak uygulanarak 900 mg amiodaron 24 saat intravenöz infüzyona başlandı. Ultrasonografi ile fibrilasyon hareketinin fark edilmesi ardından ultrasonografi tüm ritim analizlerinde kullanıldı. Üçüncü şoktan sonra, kardiyopulmoner resüsitasyonun 56. dakikasında spontan dolaşım sağlandı. Resüsitasyon sonrası hipotansif seyreden hastaya 0.5 µg/kg dozunda noradrenalin infüzyonu başlanarak hasta postresüsitatif bakım ve ileri izlem için yoğun bakıma devir alındı. Hasta resüsitasyon sonrası 20. saatte glaskow koma skoru 15 olarak ve inotrop ajan desteği olmadan ekstübe edildi.

Yoğun bakımda izlemi süresince hastaya aralıklı olarak akciğerde mevcut olan tümörün sebep olduğu ateletazi nedeni ile noninvaziv mekanik ventilasyonu uygulandı. Hasta 5. günde nazal kanülle

2 lt/dk oksijen desteğinde, hemodinami stabil haliyle servise devir edildi.

TARTIŞMA

Erken tanı, hızlı müdahale ve erken defibrilasyon hem hastane içi hem de hastane dışı resüsitasyonun başarısında önemli rol oynamaktadır.⁽²⁾ Kardiyopulmoner resüsitasyon esnasında geri döndürülebilir nedenler gözden geçirilmeli ve bu nedenlere yönelik tedavilerin hızlıca başlanması sağlanmalıdır.

Ultrasonografi kullanımı geri döndürülebilir nedenlerin tanınmasında son zamanlarda oldukça önerilmektedir.⁽²⁾ Tansiyon pnömotoraks ve kardiyak tamponad tanıları yatak başı eFAST ile kolaylıkla konulabilmektedir.^(2,3,4)

Biz bu hastamızda, entübasyon ile havayolu güvenliğini sağladıktan sonra, hipoksi, asidoz ve elektrolit dengesizliklerini (hipo-hiperkalemi) araştırmak için kan gazı analizini inceledik. Hafif metabolik asidozu sodyum bikarbonat infüzyonu ile tedavi ettik. Tansiyon pnömotoraks ve kardiyak tamponad tanılarını araştırmak için uyguladığımız eFAST incelemede iki monitörde de fark edemediğimiz belirgin ventriküler fibrilasyon olduğunu fark ettik. Ardından resüsitasyonumuza şoklanabilir ritim algoritması ile devam ettik.

Ventriküler fibrilasyona bağlı kardiyak arrestlerin tedavisinde en önemli basamak erken defibrilasyondur.^(2,5,6) Defibrilasyon uygulamasındaki her bir dakika gecikme, sağ kalım oranında %10 azalma ile ilişkilidir ve 12 dakika sonrasında sağ kalım oranı %2-%5 arasındadır.⁽⁷⁾

Hastamızda ilk defibrilasyondan sonra iki monitörde de asistoli ritimi gördüğümüz için defibrilasyon uygulamadık ve kardiyak kompresyon ile adrenalin uygulamasına devam ettik ve resüsitasyonumuza uzun süre yanıt alamadık. Ultrasonografik incelememizde tesadüfi olarak rastladığımız ventriküler fibrilasyonun spontan dolaşımı neden sağlayamadığımızın cevabı olabileceğini düşündük. Başlangıç ritimi ventriküler fibrilasyon olan kardiyak arrestlerde refrakter ya da tekrarlayan fibrilasyon dalgalarını kaçırmamak için ultrasonografik muayene kullanılabilir. Bizim hastamızda her iki monitörde de görülmeyen ancak ultrasonografi ile belirgin olarak farkedilen ventriküler fibrilasyon olmasının sebebi, monitör arızasından kaynaklanıyor olabilir. Ancak biz, resüsitasyona uzun süre yanıt alamadığımız ve monitörde asistoli ritmi gördüğümüz hastada, ultrasonografi ile fibrilasyon dalgası görmemiz sebebi ile ritim kontrolü süresince ultrasonografik muayeneyi de dahil ederek şoklanabilir ritim algoritmasını uyguladık ve resüsitasyonumuza yanıt aldık.

SONUÇ

Sonuç olarak, kardiyopulmoner resüsitasyonda eFAST yöntemi ile ultrasonografi kullanımı kardiyak tamponad, pnömotoraks gibi geri döndürülebilir nedenleri araştırmamıza yardımcı olmakla birlikte, monitörde görülmeyen beklenmedik ventriküler fibrilasyonu farketmemizi de sağlayabilir.

HASTA ONAMI

Hastadan bilgi ve verilerinin yayınlanması için bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

KAYNAKLAR

1. Höybye M, Stankovic N, Holmberg M, Christensen H.C, Granfeldt A, Andersen LW. In-hospital vs. out-of-hospital cardiac arrest: patient characteristics and survival. Resuscitation, 2021;158: 157-165.
2. Soar J, Böttiger B.W, Carli P, Couper K, Deakin C.D, Djarv T et al. European Resuscitation Council guidelines 2021: adult advanced life support. Resuscitation, 2021;161:115-151.
3. McLean, A. R, Richards M.E, Crandal C.S, Marinaro J et al. "Ultrasound determination of chest wall thickness: implications for needle thoracostomy." The American journal of emergency medicine 2011; 29.9:1173-1177.
4. Goodman A, Phillips P, Mailhot T, Mandavia D. "The role of bed-side ultrasound in the diagnosis of pericardial effusion and cardiac tamponade." Journal of emergencies, trauma, and shock 2012; 5.1:72.
5. Early access to defibrillation for cardiac arrest. Australasian College for Emergency Medicine. July 2020. URL: <https://acem.org.au/getmedia/a2e8a4c1-2764-4096-a65d-76383149f3b5/P40-Early-Access-to-Defibrillation-for-Cardiac-Arrest>
6. American Heart Association in Collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation. ECC Guidelines. Part 4: The Automated External Defibrillator. Key Link in the Chain of Survival. Circulation. 2018;102: I-60-I-76.
7. Koster RW, Walker RG, Chapman FW. Recurrent ventricular fibrillation during advanced life support care of patients with prehospital cardiac arrest. Resuscitation 2008; 78:2527.

ULTRASONOGRAPHIC MONITORIZATION DURING RESUSCITATION

Gözde GÜRSOY ÇİRKİNOĞLU, Mehmet Ersegün DEMİRBOĞAN, İlknur KARAKUL ÖZMETE, Tayfun ADANIR

Izmir University of Economics Medical Park Hospital, İzmir, Türkiye

ORCID IDs of the authors: G.G.Ç. [0000-0002-9649-533X](https://orcid.org/0000-0002-9649-533X); M.E.D. [0000-0002-7912-6276](https://orcid.org/0000-0002-7912-6276); İ.K.Ö. [0000-0003-4779-2319](https://orcid.org/0000-0003-4779-2319); T.A. [0000-0001-5213-0083](https://orcid.org/0000-0001-5213-0083);

ABSTRACT

In-hospital witnessed cardiac arrest leads to more successful outcomes than out-of-hospital cardiac arrests, as it provides the chance for early and effective intervention. The rapid and on-site use of the necessary equipment that can provide a quick review of reversible causes and early intervention of the reversible causes in the initial stages of resuscitation can provide a successful resuscitation opportunity. Recently, the effectiveness of ultrasonographic examinations has been stated and recommended in the detection of reversible causes.

Keywords: Resuscitation, eFAST, Monitorization

INTRODUCTION

In-hospital witnessed cardiac arrest leads to more successful outcomes than out-of-hospital cardiac arrests, as it provides the chance for early and effective intervention ⁽¹⁾. The rapid and on-site use of the necessary equipment that can provide a quick review of reversible causes and early intervention of the reversible causes in the initial stages of resuscitation can provide a successful resuscitation opportunity. Recently, the effectiveness of ultrasonographic examinations has been stated and recommended in the detection of reversible causes. ⁽²⁾

This case report aimed to emphasize the rhythm difference we detected with eFAST while examining reversible causes in our patient with cardiac arrest unresponsive to resuscitation and the different places of eFAST in resuscitation.

CASE

A 69-year-old male patient who had metastasis at the lumbar spine due to known lung cancer was in the radiotherapy program. We received a code blue stating the patient's sudden collapse during his daily radiation treatment. On arrival, chest compression and bag valve mask ventilation were initiated. Then, rapid intubation and monitoring with two monitors [one is for the defibrillator, and the other is a bed-side monitor (electrocardiography (ECG), pulse oximetry, and non-invasive blood pressure monitoring)] were provided with the simultaneous insertion of an intravenous catheter. On the monitor, the first noted rhythm was ventricular fibrillation, and the patient received the first shock with 150 joules biphasic followed by the immediate continuation of chest

compressions. After first two minutes of cardiac compression, ongoing rhythm was asystole. In blood gas analysis, it was observed that there was mild metabolic acidosis and no hyperkalemia. (pH: 7.11, pCO₂:40 mmHg, pO₂:80 mmHg, HCO₃:10.2 mEq/L Lac:4.9) Sodium bicarbonate infusion (80 mEq) was administered to control the acidosis. Body temperature was 36.5°C. Respiratory sounds were equal bilaterally. While continuing chest compressions with 100/minute rate and ventilation with 12 minute rate, our rhythm analysis, which was checked every two minutes, was asystole on both monitors. In the ultrasonographic examination that we performed to exclude cardiac tamponade and pneumothorax, it was observed that there was no tamponade or pneumothorax. However, fibrillation movement of the heart muscle was clearly visible but was not reflected on the monitor. According to the ultrasound findings showing the fibrillation, we administered a second shock with 200 joules and continued chest compressions for two minutes. The ongoing rhythm was still asystole on both monitors, but fibrillation movements were still in the ultrasonographic examination. Third shock was applied with 300 mg intravenous amiodarone administration as recommended by resuscitation guidelines, and 900 mg amiodarone intravenous infusion over 24 hours was initiated. After noticing the patient's ventricular fibrillation, which was not apparent on the monitor, ultrasonography was used for all rhythm controls during the patient's CPR. Totally 3 shocks were given after observing V fibrillation. Return of spontaneous circulation (ROSC) was achieved 56 minutes after the collapse. Noradrenaline with a dosage of 0.5 µg/kg was initiated to maintain blood pressure. After the resuscitation, the patient was transferred to the general intensive care unit for post-resuscitative care and was extubated at the 20th hour with a Glasgow Coma Score of 15 without the need for inotropic agents.

During the intensive care follow-up, the patient had non-invasive ventilation support need after extubation due to the lung atelectasis caused by the tumor compression. He was discharged to the oncology service on the fifth day.

DISCUSSION

Early diagnosis, adequate resuscitation, and early defibrillation are essential for the success of resuscitation in both in-hospital and out-of-hospital cardiac arrests. ⁽²⁾ During cardiopulmonary

resuscitation, reversible causes should be reviewed, along with the causes of sudden cardiac arrest. The use of ultrasonography is recently recommended to examine reversible causes.⁽²⁾ Diagnosis of tension pneumothorax and pericardial tamponade can be made quickly at the bed-side with eFAST.^(2,6,7)

After airway management by intubation, we performed blood gas analysis and ruled out hypoxia and electrolyte imbalances like hypo-hyperkalemia. We treated mild acidosis with sodium bicarbonate infusion. During our ultrasonographic examinations for tension pneumothorax and cardiac tamponade, we detected ventricular fibrillation and continued our resuscitation algorithm as a shockable rhythm algorithm. (Because it is not detectable on the monitors)

Early defibrillation is the main intervention for success in VF arrests.⁽²⁾ In cases of VF arrest, 1-minute delay in defibrillation results in a 10% decrease in survival, and survival rates are approximately %2 to %5 beyond 12 minutes.⁽⁹⁾

Ventricular fibrillation that does not respond to three or four shocks is called refractory ventricular fibrillation and can be observed in 20% of VF arrests.⁽⁴⁾ In our patient, defibrillation was not continued for a while during the resuscitation because we saw asystole rhythm on the monitor after the first shock. The presence of ventricular fibrillation, which was detected incidentally during the investigation of reversible causes with the ultrasonographic examination, was the answer to why we could not achieve spontaneous circulation. In cases where the initial rhythm is ventricular fibrillation, echocardiographic examinations may be effective for rhythm analysis where fibrillation may be refractory or probability of recurrence. It should be noted that in cases of ventricular fibrillation, rhythm may be seen as asystole on the monitor.⁽⁵⁾ The fibrillation which wasn't detected on both monitors but was clearly observed in ultrasonographic imaging, may have been caused by the malfunction of the monitors. However, the reason for its current condition during resuscitation could not be understood, so we continued resuscitation under ultrasound guidance because we saw obvious fibrillation.

CONCLUSION

In conclusion, the use of ultrasound for examining reversible causes of cardiac arrest can provide valuable information for cardiac tamponade and tension pneumothorax and may unexpected ventricular the fibrillation, which is not reflected on the monitor.

PATIENT'S CONSENT

Informed consent was obtained from the patient for publishing his details and data.

REFERENCES

1. Høybye M, Stankovic N, Holmberg M, Christensen H.C, Granfeldt A, Andersen LW. In-hospital vs. out-of-hospital cardiac arrest: patient characteristics and survival. *Resuscitation*, 2021;158: 157-165.
2. Soar J, Böttiger B.W, Carli P, Couper K, Deakin C.D, Djarv T et al. European Resuscitation Council guidelines 2021: adult advanced life support. *Resuscitation*, 2021;161:115-151.
3. McLean, A. R, Richards M.E, Crandal C.S, Marinaro J et al. "Ultrasound determination of chest wall thickness: implications for needle thoracostomy." *The American journal of emergency medicine* 2011; 29.9:1173-1177.
4. Goodman A, Phillips P, Mailhot T, Mandavia D. "The role of bed-side ultrasound in the diagnosis of pericardial effusion and cardiac tamponade." *Journal of emergencies, trauma, and shock* 2012; 5.1:72.
5. Early access to defibrillation for cardiac arrest. Australasian College for Emergency Medicine. July 2020. URL: <https://acem.org.au/getmedia/a2e8a4c1-2764-4096-a65d-76383149f3b5/P40-Early-Access-to-Defibrillation-for-Cardiac-Arrest>
6. American Heart Association in Collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation. ECC Guidelines. Part 4: The Automated External Defibrillator. Key Link in the Chain of Survival. *Circulation*. 2018;102: I-60-I-76.
7. Koster RW, Walker RG, Chapman FW. Recurrent ventricular fibrillation during advanced life support care of patients with prehospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2008; 78:2527.