

GİRİŞ

Doğru ve etkin bir kardiyopulmoner resüsitasyonun temel tanımı yaşam zinciri ile başlamaktadır. Bu zincir başarılı KPR için, birbirine bağlı ve ardışık olarak yapılması gerekenleri özetlemektedir. Erken defibrilasyon da bu zincirin halkalarından biridir. Erişkin kardiyak arrestlerin %20-38'inde karşılaşılan aritmi olarak tanımlanan ventriküler fibrilasyon ve nabızsız ventriküler taşikardilerin sonlandırılmasında en önemli tedavi defibrilasyondur (1-3). Erken ve güvenli defibrilasyonun önemi ve sağ kalım üzerine etkileri KPR yönergesinde de vurgulanmaktadır. Bunun için defibrilatörleri tanımak ve doğru zamanda, doğru şekilde ve güvenli bir şekilde kullanabilmek çok önemlidir.

Kardiyopulmoner resüsitasyonun tarihsel gelişiminde defibrilatörlerin yeri her zaman önemsenmiştir. İlk defibrilasyon denemeleri 1899 senesinde Prevost ve Batelli tarafından çalışma konusu olmuştur. Araştırmacılar elektrik ile oluşturulmuş fibrilasyonun 15 saniye içinde uygulanan 240 voltluk bir elektrik şoku ile geri döndürülebileceğini göstermişlerdir (4). Takiben 1947'de Beck bir kalp cerrahisi olgusunda internal defibrilasyonu uygulamıştır (5). Bu gelişmelerin ışığında bir kardiyolog olan Paul Zoll ilk eksternal defibrilatörü tariflenmiştir (6). İlk taşınabilir defibrilatör 1958 senesinde üretilmiş ve hastane dışı defibrilasyona olanak sağlamıştır. Zaman içinde DC (doğru akım) defibrilatörler (7) ve en son olarak da, 1980'lerin sonunda günümüzde de kullandığımız bifazik defibrilatörler klinik kullanıma girmişlerdir.

DEFİBRİLATÖRLERİN FİZİĞİ

Defibrilasyon mantığını anlamak için bir kalp kontraksiyonunun ve bunu takip eden dolaşımın elektriksel bir iletim sisteminin kontrolü altında olduğunu biliyor olmak gereklidir. Bu sistem kalpte sinoatrial düğümünden başlar ve organize bir şekilde kalbin önce atriumlarının ve takiben ventriküllerinin kasılmasına ve bu sayede kalbin kan pompalamasına olanak sağlar. Bu sistemdeki iletim defektleri aritmilere neden olurlar. Bazı durumlarda elektriksel iletimin bozulması ile kalp kası senkronize bir şekilde kasılamaz ve dolaşıma kan pompalayamaz. Bu şekilde oluşan ventriküler fibrilasyon ve nabızsız ventriküler taşikardi hayatı tehdit eden aritmilerin başında gelirler ve kesin tedavileri defibrilasyondur.

Defibrilasyon, bir defibrilatör aracılığı ile kalbe belli bir elektriksel enerji uygulanarak, kritik miktarda kalp kasının senkronize bir şekilde depolarize edilmesi, takiben bir refrakter süre ve bu şekilde mevcut aritminin sonlandırılması tedavisidir. Bu sayede sinoatrial düğümünden normal sinüs ritminin tekrar devreye girmesi hedeflenmektedir (8).

İTERNAL KAŞIKLAR İLE DEFİBRİLASYON

Kalp cerrahisinde opere olmuş postoperatif dönemde yoğun bakımda takip edilen hastalar gibi bazı özellikli durumlarda kalbe direk defibrilasyon uygulanabilmektedir. Bu hastalarda VF /VT geliştiğinde 3 defa standart defibrilasyon denendikten sonra resternotomi uygulanmalı ve defibrilasyon internal kaşıklar ile tekrarlanmalıdır. Bu gibi durumlarda kaşıklar direk kalbe uygulanırlar ve daha az enerji düzeyi (10-20 J) ile defibrilasyon uygulanır.

ÖZELLİKLİ DURUMLARDA DEFİBRİLASYON

Bazı klinik durumlarda defibrilasyon özellik kazanmaktadır. Hipotermik hasta da bunlara bir örnektir. Hastanın vücut ısısının 30° 'nin altında olduğu durumlarda defibrilasyon uygulanması önerilmez. Zira sinüs ritmi oluşturulabilse bile kısa süre içinde tekrar VF gelişme ihtimali yüksektir ve bu nedenle uygulanacak olan ilaç ve şokların miyokarda gereksiz yere hasar vermesi istenmez. Hipotermik hastalarda şok uygulamak için kor ısının 30° 'nin üstüne çıkması önerilmektedir.

Yine anjiyografi ünitesindeki hastalar VF açısından risk altındadırlar. Klinik değerlendirilmede bu riskin yüksek olduğu düşünülen hastalara defibrilatör pedlerinin işlem öncesi yapıştırılması önerilmektedir. Bu hastaların tüm işlem boyunca monitörize olmaları olası VF 'un erken tanınması ve tedavisi için çok önemlidir. Bu hastalarda VF geliştiğinde ilk müdahale olarak defibrilasyon uygulamak ve uygulanan ilk şokun etkisini hemen değerlendirmek KPR yönergesinde önerilmektedir. Monitörize bir şekilde gelişen VF'larda art arda 3 şokun uygulanması (hasta sinüs ritmine dönmediği durumlarda ardışık olarak 2 şok daha uygulanması) önerilmektedir. Bu 3 şokun sonucunda arrest durumunun devam etmesi halinde karıdyak masaja başlanmalıdır.

Kaynaklar

1. American Heart Association Statistics Committee. Heart disease and stroke statistics, 2007 Update. Circulation, 2007; 115: 1-105.
2. Gliner BE, Jorgenson DB, Poole JE, et al. Treatment of out- of-hospital cardiac arrest with a low-energy impedance- compensating biphasic waveform automatic external defibrillator. Biomed Instrum Technol, 1998; 32: 631-44.
3. Zepf B. Long-term follow-up after rapid defibrillation. Am Fam Physician, 2004; 69: 1-2.
4. Prevost JL, Batelli F. Quelques effects des decharges elecrique sur le coeur des mammi-feres. J Physiol Path Gen, 1900; 2: 40-52.
5. Beck CS, Pitchard WH, Feil HS. Ventricular fibrillation of long duration abolished by electric shock. JAMA, 1947; 135: 985-86.

6. Zoll PM, Linenthal AJ, Norman LR, et al. Treatment of unexpected cardiac arrest by external electric stimulation of the heart. *N Eng J Med*, 1956; 254: 541-46.
7. Lown B, Neuman J, Amarasingham R, Berkovits BV. Comparison of alternating current with direct current electroshock across the closed chest. *Am J Cardiol*, 1962; 10: 223-33.
8. Truong JH, Rosen P. Current Concepts in Electrical Defibrillation. *J Emerg Med*, 1997; 15: 331-8.
9. Weisz MT., Michael T. Physical principles of defibrillators. *Anesthesia and Intensive Care Med* 2009; 10: 367-9.
10. Carpenter J, Rea TD, Murray JA, et al. Defibrillation waveform and post-shock rhythm in out of hospital ventricular fibrillation cardiac arrest. *Resuscitation*, 2003; 59: 189-96.
11. Finamore S, Turris SA. Biphasic external defibrillation for adults in ventricular fibrillation or pulseless ventricular tachycardia. *J Cardiovasc Nurs*, 2008; 23: 326-9.
12. Faddy SC, Jennings PA. Biphasic versus monophasic waveforms for transthoracic defibrillation in out of hospital cardiac arrest. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2016; 2: CD006762. Epub 2016 Feb 10
13. Simpson PM, Goodger MS, Bendall JC. Delayed versus immediate defibrillation for out of hospital cardiac arrest due to ventricular fibrillation: A systemic review and meta analysis of randomised controlled trials. *Resuscitation*, 2010; 81: 925-31.
14. Lown B. Electrical reversion of cardiac arrhythmias. *Br Heart J*, 1967; 29: 469-89.
15. Soar J, Nolan JP, Böttiger BW, et al., on behalf of the Adult advanced life support section Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 3. Adult advanced life support . *Resuscitation*, 2015; 95: 100-47.
16. Edelson DP, Robertson Dick BJ, Yuen TC, et al. Safety and efficacy of defibrillator charging during ongoing chest compressions: A multi-center study. *Resuscitation*, 2010; 81: 1521-6.
17. Petley GW, Cotton AM, Deakin CH. Hands-on defibrillation: Theoretical and practical aspects of patient and rescuer safety . *Resuscitation*, 2012; 83: 551-6.
18. Gibbs W, Eisenberg M, Damon SK. Dangers of defibrillation: injuries to emergency personnel during patient resuscitation. *Am J Emerg Med*, 1990;8:101-4.
19. Sullivan JL, Chapman FW. Will medical examination gloves protect rescuers from defibrillation voltages during hands on defibrillation? *Resuscitation* 2012; 83: 1467-72.
20. Hoke RS, Heinroth K, Trappe HJ, Werdan K. Is external defibrillation an electric threat for bystanders? *Resuscitation*, 2009; 80: 395-401.
21. Meyerburg RJ, Kessler KM, Castellanos A. Sudden cardiac death: structure, function, and time dependence of risk. *Circulation*, 1992; 12:110.
22. Cummins RO, Omator JP, Thies WH, Pepe PE. Improving survival from sudden cardiac arrest: the chain of survival concept. *Circulation*, 1991; 83: 1832-47.

23. Weaver WD, Hill D, Fahrenbuck CE et al. Use of automated external defibrillators in the management of out of hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*, 1988; 319: 661-6.
24. Stults KR, Brown DD, Kerber RE. Efficacy of an automated external defibrillator in the management of out of hospital cardiac arrest: validation of the diagnostic algorithm and the clinical experience in a rural environment. *Circulation*, 1986; 73: 701-9.
25. Marengo JP, Wang PJ, Link MS, et al. Improving survival from sudden cardiac arrest. The role of the automated external defibrillator. *JAMA*, 2001; 285: 1193-200.
26. Hansen CM, Rosenkranz SM, Folke F, et al. Lay bystanders' perspectives on what facilitates cardiopulmonary resuscitation and use of automated external defibrillators in real cardiac arrests. *J Am Heart Assoc*, 2017; 6: e004572. DOI: 10.1161/JAHA.116.004572.
27. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, et al., on behalf of the Adult basic life support and automated external defibrillation section Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation*, 2015; 95: 81-99.