

Bölüm 57

ELEKTRİKSEL KARDİOVERSİYON VE DEFİBRİLASYON

Müjgan TEK¹

GİRİŞ

Elektriksel kardiyoversiyon ve defibrilasyon, kardiyak aritmili hastaların tedavisinde kullanılan rutin prosedürler haline gelmiştir. Kardiyoversiyon, QRS kompleksine senkronize edilmiş enerjinin iletimi olarak tanımlanırken, kardiyak döngü sırasında şokun rastgele iletilmesi defibrilasyon olarak adlandırılır.

Defibrilasyon ventriküler fibrilasyon (VF), nabızsız, polimorfik ya da QRS morfoloji ve süresi nedeniyle senkronizasyonun sağlanamayacağı ventriküler taşikardi (VT) durumlarında endikedir. Defibrilasyonun aksine kardiyoversiyon hala nabızı alınan, hemodinamik olarak unstabil hem ventriküler hem de supraventriküler ritimleri tedavi etmek için kullanılır (1).

Defibrilasyon Cihazları

Defibrilatörlerin çoğu enerji tabanlıdır, yani cihazlar seçilen bir voltaja şarj eder ve daha sonra joule olarak önceden belirlenmiş miktarda enerji iletir. Miyokardiyuma gelen enerji miktarı, seçilen voltaja ve hastaya göre değişen transtorasik empedansa bağlıdır.

Klinik pratikte daha az kullanılan diğer iki defibrilatör türü :

- Empedansa dayalı defibrilatörler, transtorasik empedansa dayanarak transtorasik akımın seçilmesine izin verir; kapasitör başlangıçta test uyarıları ile değerlendirilerek uygun voltaja şarj eder.

- Sabit bir akım dozunun iletildiği akıma dayalı defibrilasyon, transtorasik empedanstan bağımsız ve birey için değişmeyen defibrilasyon eşikleri ile sonuçlanır. Güncel tabanlı bir yöntem için defibrilasyon başarısı hem transtorasik empedanstan hem de vücut ağırlığından bağımsızdır. Ayrıca, bu yöntem geleneksel enerji bazlı yöntemle göre çok daha az enerji ile defibrilasyon sağlar.

Defibrilatörler ayrıca geniş ölçüde monofazik veya bifazik olarak karakterize edilen çeşitli dalga formlarında enerji iletebilir. 2000 yılından önce geliştirilen defibrilatörler, doğrudan elektrik akımı monofazik bir dalga ile iletir. 2000 yılından sonra deşarj başladıktan 5 ila 10 milisaniyede akım kutuplarını tersine çeviren “bifazik” cihazlar geliştirilmiştir. Bifazik defibrilatörler, monofazik defibrilatörlerin yerini büyük ölçüde almıştır.

Mekanizma

Miyokarda elektrik şoku uygulamasının sinüs ritmini geri getirdiği uzun zamandır bilinmesine rağmen, defibrilasyonun altında yatan temel mekanizma hakkında tam bilgi yoktur. Hızla iletilen bir elektrik şoku, miyokard hücrelerini depolarize eder ve uzun bir refrakter periyodu olan bir miyokard bölgesi yaratır. Uzun refrakter periyodlu doku ile karşılaşan aktivasyon dalgaları çoğalarak makro ve mikro alıcı devreleri sona erdirir.

Araştırmacıların çoğu, defibrilasyonun belirli bir akım yoğunluğunun miyokardiyuma ulaştı-

¹ Dr. Öğretim Üyesi, TOBB ETÜ Hastanesi, drmujgantek@hotmail.com

ÖZEL DURUMLAR

Kalıcı kalp pili veya intrakardiyak defibrilatörü olan hasta: Elektrik akımı, elektrot ucu boyunca iletilebilir ve myokardiyal hasarlanmaya sebep olabilir. Bu, uyarı eşiğinde geçici veya kalıcı yükselmeye sebep olabilir ve çıkış bloğu görülebilir. Bu durum elektrotları cihazdan uzağa yerleştirerek önlenabilir. Bu yüzden elektrot yerleştirmesinde ön-arka pozisyon tercih edilmelidir. Cihaz kardiyoversiyon öncesi ve sonrası kontrol edilmelidir.

Gebelik: Gebelikte kardiyoversiyon maternal veya fetal ciddi istenmeyen etkiler olmadan tüm trimesterlarda yapılabilir.

SONUÇ

Elektriksel kardiyoversiyon ve defibrilasyon kardiyak aritmileri sonlandıran güvenli ve efektif işlemlerdir. Başarılı bir kardiyoversiyon / defibrilasyon için enerji eşiğinin düşürülmesi, bu konuda önemli bir gelişme olacaktır.

Anahtar Kelimeler: kardiyak aritmi, kardiyoversiyon, defibrilasyon

KAYNAKÇA

- Sciammarella JC, Singhal M. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Apr 30, 2019. Synchronized Electrical Cardioversion.
- Plonsey R, Barr RC. Effect of microscopic and macroscopic discontinuities on the response of cardiac tissue to defibrillating (stimulating) currents. Med Biol Eng Comput 1986; 24:130.
- Mower MM, Mirowski M, Spear JE, et al. Patterns of ventricular activity during catheter defibrillation. Circulation 1974; 49:858.
- Witkowski FX, Penkoske PA, Plonsey R. Mechanism of cardiac defibrillation in open-chest dogs with unipolar DC-coupled simultaneous activation and shock potential recordings. Circulation 1990; 82:244.
- Zippe DP, Fischer J, King RM, et al. Termination of ventricular fibrillation in dogs by depolarizing a critical amount of myocardium. Am J Cardiol 1975; 36:37.
- Chen PS, Wolf PD, Ideker RE. Mechanism of cardiac defibrillation. A different point of view. Circulation 1991; 84:913.
- Witkowski, FX, Kerber, RE . Currently known mechanisms underlying direct current external and internal cardiac defibrillation. J Cardiovasc Electrophysiol 1991; 2:562.
- Chen PS, Shibata N, Dixon EG, et al. Comparison of the defibrillation threshold and the upper limit of ventricular vulnerability. Circulation 1986; 73:1022.
- Zhou XH, Knisley SB, Wolf PD, et al. Prolongation of repolarization time by electric field stimulation with monophasic and biphasic shocks in open-chest dogs. Circ Res 1991; 68:1761.
- Moubarak JB, Karasik PE, Fletcher RD, Franz MR. High dispersion of ventricular repolarization after an implantable defibrillator shock predicts induction of ventricular fibrillation as well as unsuccessful defibrillation. J Am Coll Cardiol 2000; 35:422.
- Kirkland S, Stiell I, AlShawabkeh T, et al. The efficacy of pad placement for electrical cardioversion of atrial fibrillation/flutter: a systematic review. Acad Emerg Med. 2014 Jul;21(7):717-26. doi: 10.1111/acem.12407.
- Myerburg RJ, Castellanos A. Electrode positioning for cardioversion of atrial fibrillation. Lancet 2002; 360:1263.
- Dahl CF, Ewy GA, Warner ED, et al. Myocardial necrosis from direct current countershock. Effect of paddle electrode size and time interval between discharges. Circulation 1974; 50:956.
- Inácio JF, da Rosa Mdos S, Shah J, et al. Monophasic and biphasic shock for transthoracic conversion of atrial fibrillation: Systematic review and network meta-analysis. Resuscitation. 2016 Mar;100:66-75. doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.12.009.
- Faddy SC, Jennings PA. Biphasic versus monophasic waveforms for transthoracic defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest. Cochrane Database Syst Rev. 2016 Feb 10;2:CD006762. doi: 10.1002/14651858.CD006762.
- Deakin CD, Ambler JJ. Post-shock myocardial stunning: a prospective randomised double-blind comparison of monophasic and biphasic waveforms. Resuscitation 2006;68:329-333.
- Deale O.C., Lerman B.B. Intrathoracic current flow during transthoracic defibrillation in dogs. Transcardiac current fraction. Circ Res. 1990;67:1405-1419.
- Link MS, Atkins DL, Passman RS, et al. Part 6: electrical therapies: automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion, and pacing; 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation 2010; 122:S706.
- Kerber RE, Kienzle MG, Olshansky B, et al Ventricular tachycardia rate and morphology determine energy and current requirements for transthoracic cardioversion. Circulation. 1992 Jan;85(1):158-63.
- Windecker S, Ideker RE, Plumb VJ, et al. The influence of ventricular fibrillation duration on defibrillation efficacy using biphasic waveforms in humans. J Am Coll Cardiol 1999; 33:33.
- Winkle RA, Mead RH, Ruder MA, et al. Effect of duration of ventricular fibrillation on defibrillation efficacy in humans. Circulation 1990; 81:1477.
- Kudenchuk PJ, Brown SP, Daya M, et al. Resuscitation Outcomes Consortium-Amiodarone, Lidocaine or Placebo Study (ROC-ALPS): Rationale and methodology behind an out-of-hospital cardiac arrest antiarrhythmic drug trial. Am Heart J. 2014 May;167(5):653-9.e4. doi: 10.1016/j.ahj.2014.02.010.