

3

Kardiyak Arrest Sonrası Hedeflenen Sıcaklık Yönetimi

Oren A. Friedman, MD

Çeviri: Uz. Dr. Melek Doğancı, Prof. Dr. Seval İzdeş

ÖNEMLİ NOKTALAR

- 1 Hedeflenen sıcaklık yönetimi (TTM), kardiyak arrest sonrası sıcaklığın kontrol edilmesine yönelik küresel uygulamayı anlatır. Hafif terapötik hipotermi, 32°C ile 34°C arasındaki bir sıcaklığı ifade eder.
- 2 Arrest sonrası TTM'nin pozitif etkilerinin, tüm vücuttaki reperfüzyon hasarının baskılanması ve hipertermiyle bu hasarın şiddetlenmesinin önlenmesi ile ilgili olduğuna inanılmaktadır.
- 3 TTM için cihazla tedavi; yüzeysel soğutma ve invaziv teknoloji olarak ayrılabilir.
- 4 TTM'nin üç aşaması indüksiyon, ısının korunması ve tekrar ısınmadır.
- 5 Kontrolsüz veya hızlı ısınmanın vazodilatasyona, hemodinamik instabiliteye ve tehlikeli elektrolit yer değiştirmelerine neden olabileceği kabul edilse de, optimum ısınma hızı konusunda fikir birliği yoktur.
- 6 Kardiyak arrest sonrası 3 gün boyunca pupil reflekslerinin olmaması, miyoklonik status epileptikusun (MSE) varlığı ve somatosensoryal uyarılmış potansiyellerin (SSEPs) yokluğu, muhtemelen çok kötü bir prognozu işaret eder.

Terapötik hipoterminin (TH) ve kardiyak arrest sonrası hedeflenen sıcaklık yönetiminin uygulanması, resüsitasyon bakımında tartışılabilir en önemli desteklerden biridir. Bu, resüsitasyon sonrası dönemde en önemli müdahale olarak görülmelidir.

HİPOTERMİNİN TARİHİ

TH'nin modern uygulamasının başlangıcı 1950'lerdir. 1956'da, Bigelow, kalp ameliyatları sırasında nörolojik koruma için hipotermi kullanımına öncülük etti, bu uygulama da o zamandan sonra standart haline geldi¹. 1964'te Peter Safar'ın "resüsitasyonun ilk ABC'leri" adlı tarihi bildirisi, spontan dolaşımın dönmesinden sonra bilinci halen kapalı olan

hastalarda, kardiyak arrest sonrası hipotermi kullanımını önerdi². Hekimler, hipoterminin metabolik aktiviteyi bastırma özelliğinin doku koruyucu bir güce dönüşeceği hipotezini oluşturdu. Metabolizmada yavaşlamayı arttırmak için düşük hedef sıcaklık kullanıldı. Ancak şimdi "derin hipotermi" olarak adlandırdığımız 30°C'nin altındaki kor vücut sıcaklığı, hastaları kardiyak instabilitenin tehlikelerine maruz bırakır. Muhtemelen bu sıcaklıklarda bulunmanın faydaları ne olursa olsun, zararları daha ağır basmış ve tedavi terkedilmiştir. Daha sonra 1980 ve 1990'larda ortaya çıkan hayvan çalışmaları ile hafif hipoterminin yararlı etkileri görüldü. Sıcaklığın 32°C ile 34°C arasında olduğu Hafif TH' in neden olacağı kardiyak instabilitenin zararlı sonuçları

saatte GKS motor skoru 1-2 olması ile birlikte tedaviye dirençli status epileptikus olmasıdır.⁶ Önemli bir genel varsayım, kimlerin çok iyi sonuç vereceğini (örneğin, uyanık olan ve TH' den hemen sonra komutları takip eden hasta) ve kimin çok yetersiz sonuç vereceğini (3. günde beyin sapı reflekslerinin olmaması, SSEPs yokluğu) tahmin etmenin kolay olmasıdır. Bununla birlikte, arada kalanların uzun vadeli sonuçlarını tahmin etmek zordur. Sedatiflerin TH sonrası nörolojik muayeneyi olumsuz etkilememesi için gerekli önlemlerin alınması şiddetle tavsiye edilir. Kardiyak arrest sonrası 3 gün pupil refleksinin olmaması, MSE'nin varlığı, SSEP'nin yokluğu muhtemelen son derece kötü bir prognozu işaret etmektedir. Bununla birlikte, herhangi bir testi tek başına kullanırken dikkatli olunmalıdır. Görüntüleme, EEG ve nöron-spesifik enolaz düzeyinden elde edilen bilgiler, özellikle gri zonda olan hastalarda tamamlayıcı olarak yararlı olabilir.

REFERANSLAR

- Bernard SA, Buist M. Induced hypothermia in critical care medicine: a review. *Crit Care Med.* 2003;31:2041-2051.
- Kochanek P. The brain, the heart, and therapeutic hypothermia. *Cleveland Clin J Med.* 2009;76:S8-S12.
- Hypothermia after Cardiac Arrest Study Group: mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest. *N Engl J Med.* 2002;346:549-556.
- Bernard SA, Gray TW, Buist MD, et al. Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. *N Engl J Med.* 2002;346:557-563.
- Nielsen N, Wetterslev J, Cronberg T, et al. Targeted temperature management at 33°C versus 36°C after cardiac arrest. *N Engl J Med.* 2013;369:2197-2206.
- Callaway CW, Donnino MW, Fink EL, et al. Part 8: Post-Cardiac Arrest Care: 2015 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation.* 2015; 132 (18 suppl 2): S465-S476.
- Holzer M. Targeted temperature management for comatose survivors of cardiac arrest. *N Engl J Med.* 2010;363(13):1256-1264.
- Testori C, Sterz F, Behringer W, et al. Mild therapeutic hypothermia is associated with favourable outcome in patients after cardiac arrest with non-shockable rhythms. *Resuscitation.* 2011;82(9):1162-1167.
- Dumas F, Grimaldi D, Zuber B, et al. Is hypothermia after cardiac arrest effective in both shockable and nonshockable patients: insights from a large registry. *Circulation.* 2011;123(8):877-886.
- Lewis ME, Al-Khalidi AH, Townend JN, Coote J, Bonser RS. The effects of hypothermia on human left ventricular contractile function during cardiac surgery. *J Am Coll Cardiol.* 2002;39(1):102-108.
- Danzl DF, Pozos RS. Accidental hypothermia. *N Engl J Med.* 1994;331(26):1756-1760.
- Hovdenes J, Laake JH, Aaberge L, Haugaa H, Bugge JF. Therapeutic hypothermia after out-of-hospital cardiac arrest: experiences with patients treated with percutaneous coronary intervention and cardiogenic shock. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2007;51(2):137-142.
- Zobel C, Adler C, Kranz A, et al. Mild therapeutic hypothermia in cardiogenic shock syndrome. *Crit Care Med.* 2012;40(6):1715-1723.
- Orlowski JP, Erenberg G, Lueders H, et al. Hypothermia and barbiturate coma for refractory status epilepticus. *Crit Care Med.* 1984;12:367-372.
- Polderman KH. Application of therapeutic hypothermia in the intensive care unit. Opportunities and pitfalls of a promising treatment modality. *Intensive Care Med.* 2004;30:757-769.
- Spiel AO, Kliegel A, Janata A. Hemostasis in cardiac arrest patients treated with mild hypothermia initiated by cold fluids. *Resuscitation.* 2009;80:762-765.
- Merchant RM, Abella BS, Peberdy MA, et al. Therapeutic hypothermia after cardiac arrest: unintentional overcooling is common using ice packs and conventional cooling blankets. *Crit Care Med.* 2006;34(12):S490-S494.
- Tømte Ø, Draegni T, Mangschau A, et al. A comparison of intravascular and surface cooling techniques in comatose cardiac arrest survivors. *Crit Care Med.* 2011;39(3):443-449.
- Gillies MA, Pratt R, Whiteley C, et al. Therapeutic hypothermia after cardiac arrest: a retrospective comparison of surface and endovascular cooling techniques. *Resuscitation.* 2010;81(9):1117-1122.
- Kim F, Olsufka M, Longstreth WT, Jr, et al. Pilot randomized clinical trial of prehospital induction of mild hypothermia in out-of-hospital cardiac arrest patients with a rapid infusion of 4 degrees C normal saline. *Circulation.* 2007;115:3064-3070.

21. Bruel C, Parienti JJ, Marie W, et al. Mild hypothermia during advanced life support: a preliminary study in out-of-hospital cardiac arrest. *Crit Care*. 2008;12(1):R31.
22. Boddicker KA, Zhang Y, Zimmerman MB, Davies LR, Kerber RE. Hypothermia improves defibrillation success and resuscitation outcomes *Circulation*. 2005;111:3195-3201.
23. Abella BS, Zhao D, Alvarado J, Hamann K, Vanden Hoek TL, Becker LB. Intra-arrest cooling improves outcomes in a murine cardiac arrest model. *Circulation*. 2004;109:2786-2791.
24. Bernard SA, Smith K, Cameron P, et al. Induction of therapeutic hypothermia by paramedics after resuscitation from out-of-hospital ventricular fibrillation cardiac arrest: a randomized controlled trial. *Circulation*. 2010;122(7):737-742.
25. Italian Cooling Experience (ICE) Study Group. Early-versus late-initiation of therapeutic hypothermia after cardiac arrest: preliminary observations from the experience of 17 Italian intensive care units. *Resuscitation*. 2012;83(7):823-828.
26. Che D, Li L, Kopil CM, et al. Impact of therapeutic hypothermia onset and duration on survival, neurologic function, and neurodegeneration after cardiac arrest. *Crit Care Med*. 2011;39(6):1423-1430.
27. Nagao K, Hayashi N, Kanmatsuse K, et al. Cardiopulmonary cerebral resuscitation using emergency cardiopulmonary bypass, coronary reperfusion therapy and mild hypothermia in patients with cardiac arrest outside the hospital. *J Am Coll Cardiol*. 2000;36(3):776-783.
28. Kung DH, Friedman OA. Prolonged hypothermia for neurological protection. *Ther Hypothermia Temp Manag*. 2013;3(2):88-91.
29. Leary M, Grossestreuer AV, Iannaccone S, et al. Pyrexia and neurologic outcomes after therapeutic hypothermia for cardiac arrest. *Resuscitation*. 2013;84:1056-1061.
30. Rossetti AO, Oddo M, Logroscino G, Kaplan PW. Prognostication after cardiac arrest and hypothermia: a prospective study. *Ann Neurology*. 2010;67(3):301-307.
31. Greer D, Jingun Y, Patricia DS, Sims J, et al. Clinical examination for prognostication in comatose cardiac arrest patients. *Resuscitation*. 2013;84:1546-1551.
32. Rittenberger JC, Sangl J, Wheeler M, Guyette FX, Callaway CW. Association between clinical examination and outcome after cardiac arrest. *Resuscitation*. 2010;81:1128-1132.
33. Kamps M, Horn J, Oddo M, Fugate J, et al. Prognostication of neurologic outcome in cardiac arrest patients after mild therapeutic hypothermia: a meta-analysis of the current literature. *Intensive Care Med*. 2013;39:1671-1682.
34. Zandbergen EG, Hijdra A, Koelman JH, et al. Prediction of poor outcomes within the first 3 days of postanoxic coma. *Neurology*. 2006;66:62-68.
35. Dattta S, Hart GK, Opdam H, Gutteridge G, Archer J. Post-hypoxic myoclonic status: the prognosis is not always hopeless. *Crit Care Resusc*. 2009;11:39-41.
36. Chen R, Bolton CF, Young B. Prediction of outcome in patients with anoxic coma: a clinical and electrophysiologic study. *Crit Care Med*. 1996;24(4):672-678.
37. Wijdicks EF, Hijdra A, Young GB, et al. Practice parameter: prediction of outcome in comatose survivors after cardiopulmonary resuscitation (an evidence-based review): report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*. 2006;67(2):203-210.
38. Tiainen M, Kovala TT, Takkunen OS, Roine RO. Somatosensory and brainstem auditory evoked potentials in cardiac arrest patients treated with hypothermia. *Crit Care Med*. 2005;33:1736-1740.
39. Daubin C, Quentin C, Allouche S, et al. Serum neuron-specific enolase as predictor of outcome in comatose cardiac-arrest survivors: a prospective cohort study. *BMC Cardiovasc Disord*. 2011;42:985-992.
40. Tiainen M, Roine RO, Pettial V, Takkunen OS. Serum neuron-specific enolase and S-100B protein in cardiac arrest patients treated with hypothermia. *Stroke*. 2003;34:2881-2886.
41. Grossestreuer AV, Abella BS, Leary M, et al. Time to awakening and neurologic outcome in therapeutic hypothermia-treated cardiac arrest patients. *Resuscitation*. 2013;84(12):1741-1746.