

Hastane dışı Kardiyopulmoner Resüsitasyon (KPR) uygulamalarında göğüs kompresyonlarına ara verilmesi olumsuz sonuçlar doğurur. Kardiyak kompresyona ara vermek, geç başlamak veya etkin uygulayamamak “no flow time (NFT)” olarak adlandırılır. Bu yüzden orijinal koroner ve serebral perfüzyon basıncını sağlayabilmek için belli sayıda kompresyon gerekir. NFT arttıkça sağkalım ve nörolojik iyilik oranı azalmaktadır. Vasküler yol sağlamak KPR’a ara vermenin en yaygın nedenlerinden biridir (1). Vasküler yolun olduğu KPR uygulamalarının kalitesinin, vasküler yolun olmadığı ve tedavinin yapılmadığı KPR’dan daha iyi olduğu saptanmıştır (2). Kardiyak arrest kliniğinde, kaliteli KPR ve hızlı defibrilasyon (DF), yapılması gerekli en önemli uygulamalar olsalar da, özellikle şok uygulanamayan ritimlerde erken vazopressör ajanların kullanımı, spontan dolaşımın geri dönmesi (SDGD) ve sağ kalımda önemli rol oynar.

Kardiyopulmoner resüsitasyonda, ilaç (vazopressör ve antidisritmik) uygulama yolları içerisinde en sık kullanılan ve en güvenilir olan ilaç uygulama yolu intravenöz (İV) yoldur (3,4). Kardiyak arrest sırasında vasküler girişim sağlanması resüsitasyonun önemli bir bileşenidir. Bu esnada uygulanan kardiyak ve serebral resüsitasyon, kardiyak arrest sonrası iyi nörolojik sonuçlu sağ kalımın önemli belirleyicileridir. Klinik çalışmalarda gözlemlenirse de, ilk ilaç uygulamasının daha kısa sürede gerçekleştiği hayvan çalışmalarında, epinefrinin erken uygulanması, göğüs kompresyonları sırasında koroner perfüzyon basıncını arttırmaktadır.

KPR sırasında intravenöz yol varsa yolun açıklığından emin olunduktan sonra kullanılmalıdır (5). Santral venöz hemodiyaliz kateteri gibi büyük lümenli kateterlerin bile tıkanmış veya çalışmıyor olabileceği muhakkak dikkate alınmalıdır (6).

Avrupa Resüsitasyon Konseyi (European Resuscitation Council-ERC)’nin KPR kılavuzları göğüs kompresyonuna olabildiğince az ara vermeyi vurgulamaktadır. Bu nedenle vasküler girişimin tecrübeli kişiler tarafından yapılması önerilmektedir. Venöz kanülasyon yapılması gerekiyor ise damar yolu açmak için gereken zaman, periferik veya santral ven seçimi uygulayacak kişinin becerisi, deneyimi ve elinde bulunan malzemelere bağlı olarak değişecektir. Ayrıca KPR sırasında da sterilizasyonun sağlanması, iğnelerin kesici atık kutusuna atılması gibi genel esaslara dikkat edilmelidir. İlaç uygulama yolları ile ilgili işlemlerde özellikle eldiven kullanımı gibi evrensel önlemler alınmalıdır. Resüsitasyon sırasında kolaylıkla çıkabildiği için damar yolunun tespiti önemlidir (5).

Uygulayıcı tecrübeli de olsa KPR sırasında kardiyovasküler kollaps nedeni ile intravenöz girişim zor olabilir, vakit alır ve başarı şansı düşüktür. KPR sırasında intraosseöz vasküler erişim hızlıca ulaşılabilecek güvenilir bir ilaç uygulama yoludur ve periferik intravenöz ilaç uygulamaya etkin bir alternatif olduğu hatırlanmalıdır (5).

Kaynaklar

1. Souchtchenko SS, Benner JP, Allen JL, Brady WJ. A review of chest compression interruptions during out-of-hospital cardiac arrest and strategies for the future. *J Emerg Med* 2013; 45: 458-66.
2. Kim Y, Park H. Interruption of Chest Compression for Central Venous Catheterization during Cardiopulmonary Resuscitation. *Korean Crit Care Med* 2014; 29: 172-6.
3. Bölüm 9, İlaç Uygulama Yolları. In: Çertuğ A, Demirağ K eds. Avrupa Resüsitasyon Konseyi İleri Yaşam Desteği Kurs Kitabı 5. Baskı
4. Doan LA. Peripheral versus central venous delivery of medications during CPR. *Ann Emerg Med* 1984; 13: 784-6.
5. Hoskins SL, do Nascimento P Jr, Lima RM. Pharmacokinetics of intraosseous and central venous drug delivery during cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 2012; 83: 107-12.
6. Jafferbhoy SF, Asquith JR, Jeeji R, et al. A stuck haemodialysis central venous catheter:- not quite open and shut! *J Surg Case Rep* 2015; 4: 1-3.
7. Deakin CD, Nolan JP, Soar J, Böttiger BW and Smith G. Advanced life support. In: Baskett P, Nolan J, eds. A pocket of the European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005, New York: Mosby Elsevier; 2006: 50.
8. Lee CS1, Yoon YS1, Shim JK2, Lim HK. Successful resuscitation of cardiac arrest caused by CO2 embolism with intra-aortic injection of epinephrine during off-pump coronary bypass surgery -a case report-. *Korean J Anesthesiol* 2013; 65: 562-4.
9. Emerman CL, Pinchak AC, Hancock D, Hagen JF. The effect of bolus injection on circulation times during cardiac arrest. *Am J Emerg Med* 1990; 8: 190-3.
10. Grevstad U, Gregersen P, Rasmussen LS. Intravenous access in the emergency patient, *Current Anaesthesia and Critical Care* 2009; 20: 120-27.
11. Cho T, Komazawa N, et al. Needle guides for venous catheter insertion during chest compressions: a crossover simulation trial. *Am J Emerg Med* 2016; 34: 989-92.
12. Campbell J. Recognising air embolism as a complication of vascular access. *Br J Nurs* 2014; 23:S4-8.
13. Hedges JR, Barsan WB, Doan LA, et al. Central versus peripheral intravenous routes in cardiopulmonary resuscitation. *Am J Emerg Med* 1984; 2:385-90.
14. Gaddis GM, Dolister M, Gaddis ML. Mock drug delivery to the proximal aorta during cardiopulmonary resuscitation: central vs peripheral intravenous infusion with varying flush volumes. *Acad Emerg Med* 1995; 2: 1027-33
15. Tomar GS, Chawla S, Ganguly S, et al. Supraclavicular approach of central venous catheter insertion in critical patients in emergency settings: Re-visited. *Indian J Crit Care Med* 2013; 17:10-5.
16. Emerman CL, Pinchak AC, Hancock D, Hagen JF. Effect of injection site on circulation times during cardiac arrest. *Crit Care Med* 1988; 16: 1138-41.

17. Gehani AA. Femoral vein cannulation during resuscitation: potential advantages. *Resuscitation* 1999; 42:251.
18. Anson JA. Vascular access in resuscitation: is there a role for the intraosseous route? *Anesthesiology* 2014; 120:1015-31.
19. Hilty WM, Hudson PA, Levitt MA, Hall JB. Real-time ultrasound-guided femoral vein catheterization during cardiopulmonary resuscitation. *Ann Emerg Med* 1997; 29:331-6.
20. Park JS, Lee BK, et al. Reliability of blood color and blood gases in discriminating arterial from venous puncture during cardiopulmonary resuscitation. *J Emerg Med* 2015; 33:553-8.
21. Nozari A, Rubertsson S, Wiklund L. Improved cerebral blood supply and oxygenation by aortic balloon occlusion combined with intra-aortic vasopressin administration during experimental cardiopulmonary resuscitation. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44:1209-19.
22. Manning JE, Murphy CA Jr, Batson DN. Aortic arch versus central venous epinephrine during CPR. *Ann Emerg Med* 1993; 22:703-8.
23. Rubertsson S, Bircher NG, Smarik SD. Intra-aortic administration of epinephrine above aortic occlusion does not alter outcome of experimental cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 1999; 42:57-63.
24. Nozari A, Rubertsson S, Wiklund L. Intra-aortic administration of epinephrine above an aortic balloon occlusion during experimental CPR does not further improve cerebral blood flow and oxygenation. *Resuscitation* 2000; 44:119-27.
25. Paxton JH. Intraosseous vascular access: A review *Trauma* 2012;14(3):195-232.
26. Reades R, Studnek JR, Vandeventer S, Garrett J. Intraosseous versus intravenous vascular access during out-of-hospital cardiac arrest: a randomized controlled trial. *Ann Emerg Med* 2011; 58:509-16.
27. Benson G. Intraosseous access to the circulatory system: An under-appreciated option for rapid access clinical *Feature* 2015;Jul-Agus (25):140-143.
28. Pignataro C Intraosseous Access: What's Out There? *Fire Engineering* 2015; February www.FireEngineering.com
29. Lowther A Intraosseous access and adults in the emergency department. *Nursing Standard* 2011; 25 (48):35-38.
30. Rosenberg H, Warren James Cheung WJ Five things to know about Intraosseous access *CMAJ* 2013; 19:185.
31. Zuercher M, Kern KB, Indik JH, et al. Epinephrine improves 24-hour survival in a swine model of prolonged ventricular fibrillation demonstrating that early intraosseous is superior to delayed intravenous administration. *Anesth Analg* 2011; 112:884-90.
32. Santos D, Carron PN, Yersin B, Pasquier M *Resuscitation* 2013; 84:440-5.
33. Ong MEH, Chan YH, Oh JJ, Ngo AS, An observational, prospective study comparing tibial and humeral intraosseous access using the EZ-IO *American Journal of Emergency Medicine* 2009; 27:8-15.

34. Leidel BA, Kirchhoff C, Bogner V, et al. Comparison of intraosseous versus central venous vascular access in adults under resuscitation in the emergency department with inaccessible peripheral veins. *Resuscitation* 2012; 83:40-5.
35. Shavit I, Hoffmann Y, Roger Galbraith R, Waisman Y *Resuscitation* 2009; 80:1029-33.
36. Fulkerson J, Lowe R, Anderson T, et al. Effects of intraosseous tibial vs. intravenous vasopressin in a hypovolemic cardiac arrest model. *West J Emerg Med* 2016; 17:222-8.
37. Johnson D, Giles K, Acuna A, et al. Effects of tibial intraosseous and IV administration of vasopressin on kinetics and survivability in cardiac arrest. *Am J Emerg Med* 2016; 34:429-32.
38. Mauch J, Ringer SK, Spielmann N, Weiss M. Intravenous versus intramuscular epinephrine administration during cardiopulmonary resuscitation - a pilot study in piglets. *Paediatr Anaesth* 2013; 23:906-12.
39. Bleske BE, Warren EW, Rice TL, et al. Comparison of intravenous and intranasal administration of epinephrine during CPR in a canine model. *Ann Emerg Med* 1992; 21:1125-30.
40. Intranasal naloxone for the treatment of suspected heroin overdose Kerr D, Dietze P, Kelly AM, *Addiction*, 2008; 103:379-86.
41. Petitpas F, Guenezan J, Vendevre T, Scepti M, Oriot D, Mimos O Use of intra-osseous access in adults: a systematic review. *Critical Care* 2016; 20 (102):1-9.
42. Atropine pharmacokinetics and pharmacodynamics following endotracheal versus endobronchial administration in dogs. Paret G, Mazkereth R, Sella R, Almog S, Mayan H, Lotan D, Ben-Abraham R, Barzilay Z, Ezra D *Resuscitation* 1999; 41:57-62.
43. Nolan JP, Soar J, Zideman DA, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 1, Executive summary. *Resuscitation*. 2010; 81 (10):1219-76.
44. Efrati O, Ben-Abraham R, Barak A, et al. Endobronchial adrenaline: should it be reconsidered? Dose response and haemodynamic effect in dogs. *Resuscitation* 2003; 59:117-22.