

BÖLÜM 46



İNTRAAORTİK BALON POMPASI

Mustafa USTA¹

GİRİŞ

Hastalarda akut dolaşım desteği amacı ile kullanılan birçok kısa dönem mekanik dolaşım destek cihazları bulunmaktadır. Bunlar arasında pratik ve kolay kullanımı, her türlü koşullarda uygulanabilmesi ve belirgin fiyat avantajı nedeniyle diğer destek cihazlara (*Impella*, *ECMO*, *TandemHeart vb.*) kıyasla en sık tercih edilen İntraaortik balon pompasıdır (İABP) (1, 2). İABP'nin temel prensibi olan *kontrpulsasyon* diyastol sırasında arteriyel sisteme pozitif basınç uygulanması ve sistol esnasında bu desteğin olarak geri çekilmesi girişimidir (3). Deneysel prototipleri 1960'ların başlarında geliştirilen İABP, klinik olarak ilk kez 1968 yılında Kantrowitz tarafından akut miyokard infarktüsüne bağlı kardiyojenik şok gelişen 2 hastaya uygulanmıştır (4, 5). 1980 öncesi yıllara kadar cerrahi olarak uygulanan İABP, Bergman ve arkadaşlarının perkütan yöntemi tanımlamasının ardından o tarihten günümüze kadar perkütan yolla yerleştirilmektedir (6).

İNTRAAORTİK BALON POMPASI KATETERİ VE ÇALIŞMA PRENSİBİ

İABP over-the-wire kateter sistemi üzerine yerleştirilmiş çift lümenli, esnek silindirik yapıda poliüretan ve nontrombojenik bir balondur. İABP boyutları 2,5 ila 50 ml arasında değişmekte olup 2,5-20 ml arası balonlar pediatrik hastalarda kullanılır. Erişkinler sıklıkla 40 ml'lik balonlar tercih edilse kişiye uygun boyutlar (Ör; boy >180cm 50 ml) kullanılmalıdır (7). İlk balon konsollarında kanda çok iyi çözünebilmesi nedeniyle CO₂ gazı kullanılmıştır. Helyum gazının düşük molekül ağırlığı sayesinde süratli hareket kabiliyeti, dolaşıma katılması ile iyi perfüze olarak dokulara zarar vermemesi ve balon rüptürü sonrası CO₂ gazı ile nadiren de olsa hava embolileri görülmüş olması helyumun kalıcı olarak tercih edilmesine sebep olmuştur. Küçük çaplara (7F-8F) sahip olması nedeniyle subklavyen, brakial veya femoral arter aracılığı ile rahatlıkla girişim yapılabilir. Genellikle ağır periferik arter hastalığı gibi istisnai bir durum yoksa perkütan girişim

¹ Uzm Dr., Kaçkar Devlet Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, m_usta_fa28@hotmail.com

direnç varlığı söz konusu ise kateter mutlaka floroskopi altında çıkarılmalıdır. Aort diseksiyonu veya perforasyonu gibi durumlar İABP'nin nadir görülen komplikasyonlarıdır ve genellikle inseriyon esnasında meydana gelir (61, 62). Balonun hastaya göre yüksek boyutlu seçilmesi veya malapozisyonu visseral doku perfüzyonun bozulmasına neden olabilir. Bunun sonucunda akut böbrek yetmezliği, mezenter iskemi gelişebileceği gibi nadiren balon Adam-Kiewitch arterini tıkayarak spinal kord iskemisine neden olur ve hastada parapleji kliniği oluşabilir (62-64).

İABP lokal yara yeri veya sistemik enfeksiyonlara neden olabilir. Hastaların ağır klinik tablosu nedeniyle hastane yatış sürelerinin uzaması enfeksiyon riskini artırmaktadır. Fakat buna rağmen izole İABP tedavisi kaynaklı lokal ve sistemik enfeksiyon komplikasyonları nadir görülmektedir. Yapılan çalışmalarda yara yeri enfeksiyonu %2-2,5 oranında izlenmiştir. Sepsis durumlarında kaynağın İABP olduğu düşünülür ise patojenin kateter yara alanı veya balonun üzerinde bulunduğu ispatlanmalıdır (65-67).

İABP tedavi süresi ile enfeksiyon riskini arasında doğrudan ilişki saptanmıştır (66). İABP ne kadar uzun tutulur ise enfeksiyon riski benzer oranda artmaktadır (65). Bu nedenle İABP desteğinin en kısa zamanda sonlandırılması önerilmektedir. Bunların yanı sıra hastalarda obezite varlığı, girişim yerinin yeterli hazırlığının olmaması ve kontaminasyon gibi durumlar enfeksiyon riskini artıran diğer sebeplerdendir. Özellikle acil durumlarda yoğun bakım şartlarında İABP tedavisi uygulanan hastalardaki enfeksiyon riski, kateter laboratuvarı veya ameliyathane ortamında uygulanan hastalara oranla daha yüksek saptanmıştır (68).

SONUÇ

İABP tedavisi fizyolojik olarak sol ventrikül destek sağlaması, kolay ulaşılabilir, pratik ve ucuz bir tedavi olsa bile son yıllar giderek tedavi endi-

kasyonları ve faydası tartışılmaktadır. Seçili hasta gruplarında, özellikle mekanik komplikasyonların eşlik ettiği miyokard infarktüs ilişkili kardiyogenik şok tablosunda ve sol ventrikül disfonksiyonu olan hastalarda kros klemp sonrası iskemik reperfüzyon hasarını önlemek için, halen vazgeçilmez mekanik destek tedavisidir. İABP tedavisinden yeterince faydalanmak için doğru yerde, doğru hastaya, yeterli sürede uygulamak ve komplikasyonlarını başarılı bir şekilde yönetmek gerekir.

KAYNAKLAR

1. Talley JD, Ohman EM, Mark DB, George BS, Leimberger JD, Berdan LG, et al. Economic implications of the prophylactic use of intraaortic balloon counterpulsation in the setting of acute myocardial infarction. 1997;79(5):590-4.
2. Dietl CA, Berkheimer MD, Woods EL, Gilbert CL, Pharr WF, Benoit CHJTaots. Efficacy and cost-effectiveness of preoperative İABP in patients with ejection fraction of 0.25 or less. 1996;62(2):401-9.
3. RH C, WC B, WJ T, DE HJTJoT, Surgery C. Assisted circulation. I. The arterial counterpulsator. 1961;41:447-58.
4. Mouloupoulos SD, Topaz SR, Kolff WJJAJ. Extracorporeal assistance to the circulation and intraaortic balloon pumping. 1962;8(1):85-7.
5. Kantrowitz A, Tjønneland S, Freed PS, Phillips SJ, Butner AN, Sherman JLJJ. Initial clinical experience with intraaortic balloon pumping in cardiogenic shock. 1968;203(2):113-8.
6. Bregman D, Casarella WJJAots. Percutaneous intraaortic balloon pumping: initial clinical experience. 1980;29(2):153-5.
7. Papaioannou TG, Stefanadis CJAJ. Basic principles of the intraaortic balloon pump and mechanisms affecting its performance. 2005;51(3):296-300.
8. LaMuraglia GM, Vlahakes GJ, Moncure AC, Brewster DC, Buckley MJ, Daggett WM, et al. The safety of intraaortic balloon pump catheter insertion through suprainguinal prosthetic vascular bypass grafts. 1991;13(6):830-7.
9. Ferguson JJ, Cohen M, Freedman RJ, Stone GW, Miller MF, Joseph DL, et al. The current practice of

- intra-aortic balloon counterpulsation: results from the Benchmark Registry. 2001;38(5):1456-62.
10. Schey BM, Williams DY, Bucknall TJI, nursing cc. Skin temperature as a noninvasive marker of haemodynamic and perfusion status in adult cardiac surgical patients: an observational study. 2009;25(1):31-7.
 11. Şok TSKJTKJC-ST. Tanı ve Tedavisi, İntraaortik Balon Pompası Endikasyonları. 2009;2(2):60-6.
 12. Alkan HÖ. İntraaortik Balon Pompası ve Hemşirelik Bakımı.
 13. Ozdemir OG, Yener AU, Sacar MJMS. Useage of Intra-aortic Baloon Pump in the Open Heart Surgeries [Açık Kalp Ameliyatlarında İntra-Aortik Balon Pompası Kullanılması]. 4(3):2593-609.
 14. Krishna M, Zacharowski KJCEiACC, Pain. Principles of intra-aortic balloon pump counterpulsation. 2009;9(1):24-8.
 15. Arafa OE, Geiran OR, Svennevig JLJSCJ. Transthoracic intra-aortic balloon pump in open heart operations: techniques and outcome. 2001;35(1):40-4.
 16. Alderman JD, Gabliani GI, McCabe CH, Brewer CC, Lorell BH, Pasternak RC, et al. Incidence and management of limb ischemia with percutaneous wire-guided intraaortic balloon catheters. 1987;9(3):524-30.
 17. Roy SK, Howard EW, Panza JA, Cooper HA-JCc. Clinical implications of thrombocytopenia among patients undergoing intra-aortic balloon pump counterpulsation in the coronary care unit. 2010;33(1):30-5.
 18. Trost JC, Hillis LDJTAjoc. Intra-aortic balloon counterpulsation. 2006;97(9):1391-8.
 19. Cooper HA, Thompson E, Panza JAJAcc. The role of heparin anticoagulation during intra-aortic balloon counterpulsation in the coronary care unit. 2008;10(4):214-20.
 20. Laish-Farkash A, Hod H, Matetzky S, Guetta VJC-CAII, Disease PRJfAitToC. Safety of intra-aortic balloon pump using glycoprotein IIb/IIIa antagonists. 2009;32(2):99-103.
 21. Kogan A, Preisman S, Sternik L, Orlov B, Spiegelstein D, Hod H, et al. Heparin-free Management of Intra-aortic Balloon Pump after Cardiac Surgery. 2012;27(4):434-7.
 22. Hosmane SR, Dawson AGJlc, surgery t. In patients coming to theatre with an intra aortic balloon pump, is it better to turn it off or keep it on while on bypass? 2010;11(3):314-21.
 23. Serraino GF, Marsico R, Musolino G, Ventura V, Gulletta E, Santè P, et al. Pulsatile cardiopulmonary bypass with intra-aortic balloon pump improves organ function and reduces endothelial activation. 2012:1203061625-.
 24. Lich BV, Brown DM. The manual of clinical perfusion: Perfusion. com; 2004.
 25. Mora CT, Esrig BCJAoTS. Cardiopulmonary Bypass: Principles and Techniques of Extra-Corporeal Circulation. 1996;62(3):952-.
 26. Morton PG, Fontaine DK, Hudak C, Gallo B. Critical care nursing: a holistic approach: Lippincott Williams & Wilkins Philadelphia; 2005.
 27. Marshall A, Currey J, Aitken L, Elliott DJACC. Expectations of educational outcomes from Australian critical care nursing courses? 2007;20(4):121-3.
 28. Hardin SR, Kaplow R. Cardiac surgery essentials for critical care nursing: Jones & Bartlett Learning; 2019.
 29. Manord JD, Garrard CL, Mehra MR, Sternbergh III WC, Ballinger B, Ventura HO, et al. Implications for the vascular surgeon with prolonged (3 to 89 days) intraaortic balloon pump counterpulsation. 1997;26(3):511-6.
 30. Parissis H, Graham V, Lampridis S, Lau M, Hooks G, Mhandu PJJocs. İABP: history-evolution-pathophysiology-indications: what we need to know. 2016;11(1):1-13.
 31. Ferguson JJJACC. rd, Cohen M, Freedman RJ Jr, Stone GW, Miller MF, Joseph DL, et al. The current practice of intra-aortic balloon counterpulsation: Results from the Benchmark Registry. 2001;38:1456-62.
 32. Spencer FA, Meyer TE, Goldberg RJ, Yarzebski J, Hatton M, Lessard D, et al. Twenty year trends (1975-1995) in the incidence, in-hospital and long-term death rates associated with heart failure complicating acute myocardial infarction: a community-wide perspective. 1999;34(5):1378-87.
 33. Baran DA, Grines CL, Bailey S, Burkhoﬀ D, Hall SA, Henry TD, et al. SCAI clinical expert consensus statement on the classification of cardiogenic shock: This document was endorsed by the American College of Cardiology (ACC), the American Heart Association (AHA), the Society of Critical Care Medicine (SCCM), and the Society of Thoracic Surgeons (STS) in April 2019. 2019;94(1):29-37.
 34. Interventions DwtscotEAfPC, Wijns W, Kolh P, Danchin N, Di Mario C, Falk V, et al. Guidelines on myocardial revascularization: the task force on



- myocardial revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). 2010;31(20):2501-55.
35. Members WC, Antman EM, Anbe DT, Armstrong PW, Bates ER, Green LA, et al. ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction—executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 1999 Guidelines for the Management of Patients With Acute Myocardial Infarction). 2004;44(3):671-719.
 36. O'gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, Casey Jr DE, Chung MK, De Lemos JA, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: executive summary: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. 2013;127(4):529-55.
 37. Members ATF, Steg PG, James SK, Atar D, Badano LP, Lundqvist CB, et al. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC). 2012;33(20):2569-619.
 38. members ATF, Kolh P, Windecker S, Alfonso F, Collet J-P, Cremer J, et al. 2014 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization: the task force on myocardial revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). 2014;46(4):517-92.
 39. Carnendran L, Abboud R, Sleeper L, Gurunathan R, Webb J, Menon V, et al. Trends in cardiogenic shock: report from the SHOCK Study. 2001;22(6):472-8.
 40. Hochman JS, Sleeper LA, Webb JG, Sanborn TA, White HD, Talley JD, et al. Early revascularization in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. 1999;341(9):625-34.
 41. Thiele H, Zeymer U, Neumann F-J, Ferenc M, Olbrich H-G, Hausleiter J, et al. Intra-aortic balloon counterpulsation in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock (IABP-SHOCK II): final 12 month results of a randomised, open-label trial. 2013;382(9905):1638-45.
 42. Thiele H, Zeymer U, Thelemann N, Neumann F-J, Hausleiter J, Abdel-Wahab M, et al. Intraaortic balloon pump in cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction: long-term 6-year outcome of the randomized IABP-SHOCK II trial. 2019;139(3):395-403.
 43. Prondzinsky R, Unverzagt S, Lemm H, Wegener N, Heinroth K, Buerke U, et al. Acute myocardial infarction and cardiogenic shock. 2012;107(6): 476-84.
 44. Drakos SG, Bonios MJ, Anastasiou-Nana MI, Tsagalou EP, Terrovitis JV, Kaldara E, et al. Long-Term Survival and Outcomes After Hospitalization for Acute Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock. 2009;32(8):E4-E8.
 45. Patel MR, Smalling RW, Thiele H, Barnhart HX, Zhou Y, Chandra P, et al. Intra-aortic balloon counterpulsation and infarct size in patients with acute anterior myocardial infarction without shock: the CRISP AMI randomized trial. 2011;306(12):1329-37.
 46. Chen Q, Darlymple-Hay MJ, Alexiou C, Ohri SK, Haw MP, Livesey SA, et al. Mitral valve surgery for acute papillary muscle rupture following myocardial infarction. 2002;11(1):27-31.
 47. Dekker AL, Reesink KD, van der Veen FH, van Ommen GVA, Geskes GG, Soemers ACM, et al. Intra-aortic balloon pumping in acute mitral regurgitation reduces aortic impedance and regurgitant fraction. 2003;19(4):334-8.
 48. Poulsen SH, Præsthholm M, Munk K, Wierup P, Egeblad H, Nielsen-Kudsk JEJTAots. Ventricular septal rupture complicating acute myocardial infarction: clinical characteristics and contemporary outcome. 2008;85(5):1591-6.
 49. Sharma V, Greason KL, Nkomo VT, Schaff HV, Burkhardt HM, Park SJ, et al. Repair of Acute Inferior Wall Myocardial Infarction—Related Basal Ventricular Septal Defect: Transatrial versus Transventricular Approach. 2013;28(5):475-80.
 50. Sjauw KD, Engström AE, Vis MM, van der Schaaf RJ, Baan Jr J, Koch KT, et al. A systematic review and meta-analysis of intra-aortic balloon pump therapy in ST-elevation myocardial infarction: should we change the guidelines? 2009;30(4):459-68.
 51. Ouweneel DM, Eriksen E, Seyfarth M, Henriques JPPJotACoC. Percutaneous mechanical circulatory support versus intra-aortic balloon pump



- for treating cardiogenic shock: meta-analysis. 2017;69(3):358-60.
52. Masaki E, Takinami M, Kurata Y, Kagaya S, Ahmed AJJoca. Anesthetic management of high-risk cardiac patients undergoing noncardiac surgery under the support of intraaortic balloon pump. 1999;11(4):342-5.
 53. Downing T, Miller D, Stinson E, Burton N, Oyer P, Reitz B, et al. Therapeutic efficacy of intraaortic balloon pump counterpulsation. Analysis with concurrent control subjects. 1981;64(2 Pt 2):II108-13.
 54. Ranucci M, Ballotta A, Castelvechio S, De Vincentiis C, Biondi A, Parisi A, et al. Perioperative heart failure in coronary surgery and timing of intra-aortic balloon pump insertion. 2010;54(7):878-84.
 55. Yildirim Y, Pecha S, Kubik M, Alassar Y, Deuse T, Hakmi S, et al. Efficacy of prophylactic intra-aortic balloon pump therapy in chronic heart failure patients undergoing cardiac surgery. 2014;38(11):967-72.
 56. Overwalder PJTIJoT, Surgery C. Intra aortic balloon pump (IABP) counterpulsation. 1999;2(2).
 57. Webb CA-J, Weyker PD, Flynn BC, editors. Management of intra-aortic balloon pumps. Seminars in Cardiothoracic and vascular anesthesia; 2015: SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA.
 58. Cohen M, Urban P, Christenson J, Joseph D, Freedman Jr R, Miller MJEHJ. Benchmark Registry Collaborators. Intra-aortic balloon counterpulsation in US and non-US centres: results of the Benchmark Registry. 2003;24(19):1763-70.
 59. Davidson J, Baumgariner F, Omari B, Milliken JJJotNMA. Intra-aortic balloon pump: indications and complications. 1998;90(3):137.
 60. Lazar HL, Bao Y, Rivers S, Treanor PR, Shemin RJJTAots. Decreased incidence of arterial thrombosis using heparin-bonded intraaortic balloons. 1999;67(2):446-9.
 61. de Jong MM, Lorusso R, Al Awami F, Matteuci F, Parise O, Lozekoot P, et al. Vascular complications following intra-aortic balloon pump implantation: an updated review. 2018;33(2):96-104.
 62. Hurwitz LM, Goodman PCJAJoR. Intraaortic balloon pump location and aortic dissection. 2005;184(4):1245-6.
 63. Rastan AJ, Tillmann E, Subramanian S, Lehmkuhl L, Funkat AK, Leontyev S, et al. Visceral arterial compromise during intra-aortic balloon counterpulsation therapy. 2010;122(11_suppl_1):S92-S9.
 64. Claes K, Cathenis K, Ballaux KJACB. Fatal Visceral Ischemia as a Complication of Intra-Aortic Balloon Placement. 2014;114(3):203-5.
 65. Beckman CB, Geha AS, Hammond GL, Baue AE-JTAots. Results and complications of intraaortic balloon counterpulsation. 1977;24(6):550-9.
 66. Macoviak J, Stephenson LW, Edmunds Jr LH, Harken A, MacVaugh III HJTAots. The intraaortic balloon pump: an analysis of five years' experience. 1980;29(5):451-8.
 67. McCabe JC, Abel RM, Subramanian VA, Guy Jr WJC. Complications of intra-aortic balloon insertion and counterpulsation. 1978;57(4):769-73.
 68. Kantrowitz A, Wasfie T, Freed PS, Rubenfire M, Wajszczuk W, Schork MAJTAjoc. Intraaortic balloon pumping 1967 through 1982: analysis of complications in 733 patients. 1986;57(11):976-83.