

Bölüm 53

KARDİYAK PACEMAKERLAR

Ziya Gökalp BİLGEL¹

GİRİŞ

Kalp pilleri, kalbi elektriksel yolla uyararak normal bir kalp atımını sağlamak veya devam ettirmek için dizayn edilmiş elektronik cihazlardır. Kalbin elektrik akımı ile uyarılabileceği ilk defa 1882 yılında von Ziemssen tarafından gösterilmiştir (1). Sonrasında Zoll, 1952 yılında eksternal elektrod aracılı ilk transkutanöz kardiyak pacing işlemini gerçekleştirmiştir (2). 1958 yılında ise Elmquist ve Senning bataryaya ile çalışan ve endokardiyal olarak implante edilen ilk kalp pilini uygulamışlardır (3). Bu gelişmelerden sonra bradikardi tedavisinde yeni bir devir başlamış olup özellikle günümüzde yaşanan teknolojik gelişmeler sayesinde kardiyak pacemaker'lar çok daha fonksiyonel bir şekilde tıp alanında kendilerine yer açmışlardır. Yılda yaklaşık 1.5 milyon kalıcı kalp pili uygulamasının yapıldığı göz önünde bulundurulduğunda bu hastalara yaklaşımın başta kardiyologlar olmak üzere hemen her hekim için önem arzettiği ortadadır (4). Bu nedenle bu bölümde kalıcı kalp pillerinin özelliklerinden, çalışma prensiplerinden, endikasyonlarından, implantasyonundan ve komplikasyonlarından kısaca bahsedilecektir.

A) Kalp Pili Komponentleri

Kalıcı kalp pilleri iki ana parçadan oluşur. Bunlardan ilki, uyarı üretici (pulse generator), ikincisi ise lead adı verilen ve üretilen uyarıyı kalbe iletip kalpten uyarıları kalıcı pile ulaştıran yapılardır.

1) Uyarı Üretici (Pulse Generator)

Günümüzde kullanılan jeneratörler yaklaşık 15-20 gr ağırlığında olup lityum iodin bataryalar içermektedirler. Bir bataryaya sahip olduğu enerjinin yaklaşık yarısını uyarı çıkarmak için, kalan yarısını ise monitörizasyon ve veri saklama gibi işlevler için kullanır. Bu bataryaların başlangıçta devre voltaj çıkışı 2.8 V, internal empedansı ise 1000 Ohm'un altındadır. Voltajın 2.0 V'un altına düşmesi ve empedansın 8000 Ohm'un üzerine çıkması jeneratörün değişmesi gerektiğini gösteren parametrelerdir. Bir bataryaya iki akım sağlar. Bunlardan ilki sessiz akımdır ve pilin elektronik devrelerinin (amplifizer, sensing devreleri vb.) çalışmasını sağlar. İkincisi ise uyarı çıkarmak amacıyla kullanılan uyarı akımıdır. Anlaşılabileceği üzere bir bataryaya iç devrelerin çalışabilmesi için de bir miktar enerji sağlar ve tüm enerjisini uyarı çıkarmak için kullanmaz. Yani pilin harcadığı enerji dışardan ne kadar azaltılırsa azaltılsın devam eden sessiz akım nedeniyle bataryanın ömrü azalmaya devam eder. Matematiksel olarak her bir uyarıda bataryadan tüketilen enerjiyi 3 faktör belirler. Bunlar; çıkış voltajı, elektrod direnci ve uyarı süresidir ($E=V^2 \times T / R$). Bunlar içinde pil ömrünün en çok azaltan çıkış voltajının yüksek olmasıdır.

Elektronik devre bilgi depolama, zamanlama, sense, kontrol, veri iletişimi ve yeniden programlanabilme gibi birçok işlevi yerine getirir. Modern kalp pillerinin çoğunda tüm bu fonksiyonlar bir mikroişlemci tarafından kontrol edilir. Elektronik

¹ Uzman Doktor, Gaziantep 25 Aralık Devlet Hastanesi, zgbilgel@gmail.com

sürekli gelişim gösteren cihazlardır. Bu cihazların özelliklerinin, hangi endikasyonlarda kullanılacağı, yerleştirilme işleminin, takibinin, işlem sırasında oluşabilecek komplikasyonların bilinmesi bu tedavinin uygulanacağı hastalarda maksimum fayda elde edilmesini sağlayacaktır. Günümüzdeki teknolojik gelişmeler pillerinde birçok yeniliği beraberinde getirmektedir. Daha uzun ömürlü bataryalar, daha fizyolojik algılayıcılarla donatılmış ince ve proksimalden distal ucu yönlendirilebilen yeni elektrodlar, tüm parametreleri otomatik programlanabilen kalp pilleri, küçük bir kapsülde oluşan ve femoral ven aracılığıyla sağ ventrikül apeksine yerleştirilen elektrodsuz tek odacıklı (20) pacemakerlar halihazırda kullanıma girmiştir. Teknolojinin son yıllardaki kısa süredeki hızlı gelişimi göz önünde bulundurulduğunda kardiyak pacemaker tedavisi muhtemelen önümüzdeki yıllarda kardiyak hastalıkların tedavisinde daha geniş bir alan bulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kalp pili, atriyum, ventrikül, uyarı

KAYNAKÇA

- 1: Oto A, Aytermir K, Çeliker A, Köse S, Özın B. 2006. Kalıcı kalp pilleri ve implante edilebilir defibrilatörler (ISBN: 975-98760-2-7). Ankara: Erkem Tıbbi Yayıncılık.
- 2: Zoll PM. Resuscitation of heart in ventricular standstill by external electric stimulation. N Eng J Med 1952; 247: 768-71.
- 3: Elmqvist R, Senning R. An implantable pacemaker for heart: In proceedings of seventh intl conf. of electrical engineers. Hiffe, London; 1959.
- 4: Harding ME. Cardiac Implantable Electronic Device Implantation Intraoperative, Acute, and Remote Complications AACN Adv Crit Care. 2015 Oct-Dec; 26(4): 312-9. Doi: 10.1097/NCI.000000000000112.
- 5: Payzın S. 2001. Kardiyak Pacemaker. İstanbul: Mas matbaacılık.
- 6: Gammage MD, Marshall HJ, Harrsi JI. Five-year experience with polyurethane, passive fixation, steroid eluting leads. PACE 1998; 842.
- 7: Mann DL, Zipes DP, Libby P, et al. 2015. Braunwald's Heart Disease. China: Elsevier Saunders
- 8: Barold SS. Timing cycles and operational characteristics of pacemakers. In: Ellenbogen K, Kay N, Willkof B, editors. Clinical Cardiac Pacing and Defibrillation. WB Saunders Company 2000; p.727-825.
- 9: Lamas GA, Lee KL, Sweeney MO, et al: Ventricular pacing or dual-chamber pacing for sinus- node dysfunction. N Engl J Med 346:1854, 2002.
- 10: Fuster V, Walsh RA, Harrington RA, et al. 2014. Hurt's The Heart. (Ömer KOZAN, Çev. Ed.). Ankara: Güneş Kitapevi
- 11: Fu EY, Ellenbogen KA. Management of atrial tachyarrhythmias in patients with implantable devices. Cardiol Clin 2000, 18:37-53.
- 12: Sodeck GH, Domanovits H, Meron G. Compromising bradycardia: management in the emergency department. Resuscitation 2007;73:96 – 102.
- 13: Brignole M, Auricchio A, Baron-Esquivias G, et al. 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. European Heart Journal (2013) 34, 2281–2329. Doi:10.1093/eurheartj/eh150
- 14: Littledord PO, Spector SD. Device for the rapid insertion of permanent endocardial pacing electrode through the subclavian vein: preliminary report. Ann Thorac Surgery 1979; 27: 265.
- 15: Da Costa A, Kirkorian G, Cucherat M. Antibiotic prophylaxis for permanent pacemaker implantation: a meta-analysis. Circulation 1998; 97: 1796-801.
- 16: Higano ST, Hayes DL, Spittell PC. Facilitation of the subclavian introducer technique with contrast venography. Pacing Clin Electrophysio 1990; 13: 681-684.
- 17: Ellenbogen KA, Hellkamp AS, Wilkof BL. Complications arising after implantation of DDD pacemakers: the MOST experience. Am J Cardiol 2003; 92: 740-41.
- 18: Ellenbogen KA, Hellkamp AS, Wilkof BL. Complications arising after implantation of DDD pacemakers: the MOST experience. Am J Cardiol 2003; 92: 740-41.
- 19: Chua JD, Wilkoff BL, Lee I, et al. Diagnosis and management of infections involving implantable electrophysiologic cardiac devices. Ann Intern Med 2000; 133: 604-608.
- 20: Melanie MS, Jeffery SO, Michael JC. Cardiac Implantable Electronic Device Therapy Permanent Pacemakers, Implantable Cardioverter Defibrillators, and Cardiac Resynchronization Devices. Med Clin N Am 103 (2019) 931–943. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2019.04.0>