

Bölüm 42

UZAKTAN MANYETİK NAVİGASYON İLE KALP ATIM BOZUKLUKLARI ABLASYONU



Gökhan ÖZMEN¹

GİRİŞ

Radyofrekans (RF) tedavisi, bu endikasyonda antiaritmik ilaçların çok sayıda ikincil etkisi ve düşük etkinliği göz önüne alındığında, basit aritmiler için ilk tercih edilen tedavidir (3). Geçtiğimiz birkaç yıl içinde, RF tedavisi karmaşık aritmilerin tedavisinde ve özellikle atriyal fibrilasyon (AF) tedavisinde belirleyici bir yer almıştır (3-7). Bu özel endikasyonlar için, operatörler, özellikle zorlu klinik durumlarda, uzun, yorucu ve potansiyel olarak riskli prosedürlere yol açabilecek kateterleri manipüle etme konusunda deneyimli olmalıdır (4-7). Bu manuel yöntemin önemli bir kısıtlaması, kateter teknolojisinden kaynaklanmaktadır, çünkü kateter hareketliliği, damar kıvrımına, kateterin kalpteki yönelimine ve sertliğine veya kararsızlığına bağlı olarak torkun iletimi ile sınırlıdır. Bu prosedürler sırasında, operatör yalnızca X ışınlarına değil, aynı zamanda konsantrasyon kaybına yol açabilecek anormal yorgunluğa da maruz kalır. Bu azalmış konsantrasyon, gecikmiş analize ve dolayısıyla uzamış bir prosedüre veya daha büyük komplikasyon riskine neden olabilir. Ayrıca AF'nin yaygınlığı (60 yaş üstü popülasyonun % 2-3'ü) ve antiaritmik ilaçların RF tekniklerine göre

düşük yarar / risk oranı nedeniyle elektrofizyoloji laboratuvarlarında AF tedavisinin giderek daha fazla kullanıldığı randomize çalışmalarda gösterilmiştir. (4,8-10). Bu nedenle gelecek, en azından manuel RF tekniği kadar etkili olan ancak potansiyel komplikasyonlar ve hasta ve operatör için X-ışınına maruz kalma gibi diğer değişkenlerle ilgili gelişmiş bir güvenlik profiline sahip bir teknolojiden yanadır. Bu tür bir teknoloji, sonunda operatör sağlığını etkilemeden daha fazla hastanın yönetimine izin vermelidir. RMNS, hem hasta hem de operatör için çok uygun bir fayda / risk oranından yararlanan ufuktaki bir teknoloji gibi görünmektedir (8-10).

SİSTEMİN TANIMLANMASI

Niobe R sistemi (Stereotaxis, St. Louis, MO, ABD) tescilli bir kateteri hareket ettirmek için manyetik alan vektörlerini kullanır ve klinik olarak 20 yıldan fazla bir süredir kullanılmaktadır (11). RMNS (Niobe II; Stereotaxis, Inc., St. Louis, MO, ABD), kalbin içindeki esnek bir kateteri uzaktan yönlendiren, yönlendirilebilir bir manyetik alan kullanan teknolojik bir platformdur (12).

¹ Uzm. Dr., SBÜ Bursa Yüksek İhtisas EAH. Kardiyoloji Bölümü gokhanozmen926@gmail.com

Eitel ve arkadaşları tarafından kalp pili (n = 5) ve defibrilatörlü (n = 36) 31 hasta üzerinde çalışmadaki hasta sayısı ile ilişkili kısıtlamalarla sistemin güvenliğini gösteren retrospektif bir çalışma yayınlandı (35). Bu sonuçlar, stereotaksik sistem tarafından yayılan manyetik alanın manyetik rezonans görüntüleme ile ilişkili olandan 20-40 kat daha zayıf olduğunu gösteren verilere uygundur (36). Diğer sınırlar Miyazaki ve ark. AF tedavisinde, daha uzun yerleştirme aşaması, operatörün kementin konumlandırılması için hareket etme ihtiyacı, lezyonun boyutunu sınırlayabilecek sınırlı temas kuvveti, ablasyon için ek bir kılıf kullanılması ve manuel kement tekniğine göre işlemin maliyeti (37).

Niobe ES (Epoch) sisteminin en son sürümünün (Stereotaxis, Inc., St. Louis, MO, ABD) piyasaya sürülmesiyle son aylarda yapılan önemli gelişmeler ışığında ve çok deneyimli ekiplerde bu dezavantajlar belirgin değildir.), önceki versiyona göre manyetik kateterin uygulama hızını% 500 artıran ve kementin otomatik bir şekilde uzaktan manipüle edilmesine izin veren V-sürücü sisteminin ilgili ticarileştirilmesi

SONUÇ

AF gibi karmaşık aritmilerin tedavisi, gelecekte elektrofizyoloji laboratuvarları tarafından gerçekleştirilecek ablasyonların büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Geçtiğimiz birkaç yıl içinde robotik MNS (NIOBE II), özellikle karmaşık aritmilerin tedavisine uyarlanmış, tüm klinik çalışmalarda manuel tekniğe eşdeğer bir etkinlik sergileyen modern bir teknoloji olarak ortaya çıkmıştır. Robotik MNS, X ışınlarına maruz kalmada önemli bir azalmaya ve esasen tamponad olmak üzere ciddi komplikasyon riskine izin verir. Fayda, hasta için olduğu kadar, fiziksel kısıtlama ve buna bağlı yorgunluk seviyesi sistem tarafından büyük ölçüde azaltılan operatör için de beklenir.

RMN, hastanın göğsünün içine kateterin manevrasını kolaylaştırma potansiyeline sahiptir. RMN ayrıca kateter ile miyokard dokusu arasın-

daki temas kuvveti titrasyonunu da kolaylaştırır. RMN'nin önemli bir avantajı, kateterlerin uzaktan kontrol edilmesidir ve bu, genellikle zaman alan bu ablasyon prosedürleri sırasında operatör yorgunluğunu önlemeye yardımcı olabilir. RMN'nin manuel ablasyona benzer etkinliğe sahip olduğunu gösteren birkaç randomize olmayan çalışma vardır, ancak komplikasyon oranları ve toplam radyasyona maruz kalma daha düşük görünmektedir. Bu veriler umut verici olsa da, RMN'nin aslında VT'nin manuel ablasyonundan üstün olduğunu kanıtlamak için daha büyük randomize çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Nakagawa H, Kautzner J, Natale A, Peichl P, Cihak R, Wichterle D, Ikeda A, Santangeli P, Di Biase L, Jackman WM: Locations of high contact force during left atrial mapping in atrial fibrillation patients: Electrogram amplitude and impedance are poor predictors of electrode-tissue contact force for ablation of atrial fibrillation. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2013;6:746-753.
2. Di Biase L, Natale A, Barrett C, Tan C, Elayi CS, Ching CK, Wang P, Al-Ahmad A, Arruda M, Burkhardt JD, Wisnoskey BJ, Chowdhury P, De Marco S, Armaganian L, Litwak KN, Schweikert RA, Cummings JE: Relationship between catheter forces, lesion characteristics, "popping," and char formation: Experience with robotic navigation system. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2009;20:436-440.
3. Haissaguerre M, Jais P, Shah DC, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med* 1998;339:659-666.
4. Corley SD, Epstein AE, DiMarco JP, et al. Relationships between sinus rhythm, treatment, and survival in the Atrial Fibrillation Follow-Up Investigation of Rhythm Management (AFFIRM) Study. *Circulation* 2004;109:1509-13
5. Reynolds MR, Zimetbaum P, Josephson ME, et al. Cost-effectiveness of radiofrequency catheter ablation compared with antiarrhythmic drug therapy for paroxysmal atrial fibrillation. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2009;2:362-9.
6. Terasawa T, Balk EM, Chung M, et al. Systematic review: comparative effectiveness of radiofrequency catheter ablation for atrial fibrillation. *Ann Intern Med* 2009;151:191-202.
7. Wyse DG. Rhythm versus rate control trials in atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2003;14:S35-9.
8. Brand FN, Abbott RD, Kannel WB, et al. Characteristics and prognosis of lone atrial fibrillation. 30-year follow-up in the Framingham Study. *JAMA* 1985; 254:3449-53.
9. Steinberg JS, Sadaniantz A, Kron J, et al. Analysis of cause-specific mortality in the Atrial Fibrillation Follow-up

- Investigation of Rhythm Management (AFFIRM) study. *Circulation* 2004; 109:1973–80.
10. Wyse DG, Waldo AL, DiMarco JP, et al. A comparison of rate control and rhythm control in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med* 2002; 347:1825–33.
 11. Pappone C, Vicedomini G, Manguso F, Gugliotta F, Mazzone P, Gulletta S, Sora N, Sala S, Marzi A, Augello G, Livolsi L, Santagostino A, Santinelli V: Robotic magnetic navigation for atrial fibrillation ablation. *J Am Coll Cardiol* 2006; 47:1390-1400
 12. H. Magnetic guidance of a catheter with articulated steel tip. *Acta Radiol* 1951; 35:62–4.
 13. Chun KR, Wissner E, Koektuerk B, et al. Remote-controlled magnetic pulmonary vein isolation using a new irrigated-tip catheter in patients with atrial fibrillation. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2010; 3:458–64.
 14. Vollmann D, Luthje L, Seegers J, et al. Remote magnetic catheter navigation for cavotricuspid isthmus ablation in patients with common-type atrial flutter. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2009; 2:603–10.
 15. Wood MA, Orlov M, Ramaswamy K, et al. Remote magnetic versus manual catheter navigation for ablation of supraventricular tachycardias: a randomized, multicenter trial. *Pacing Clin Electrophysiol* 2008; 31:1313–21
 16. Kim AM, Turakhia M, Lu J, et al. Impact of remote magnetic catheter navigation on ablation fluoroscopy and procedure time. *Pacing Clin Electrophysiol* 2008; 31:1399–404.
 17. Shurrah M, Schilling R, Gang E, Khan EM, Crystal E: Robotics in invasive cardiac electrophysiology. *Exp Rev Med Dev* 2014;11:375- 381.
 18. Wu Y, Li KL, Zheng J, Zhang CY, Liu XY, Cui ZM, Yu ZM, Wang RX, Wang W: Remote magnetic navigation vs. manual navigation for ablation of ventricular tachycardia: A meta-analysis. *Neth Heart J* 2015;23:485-490
 19. Di Biase L, Burkhardt DJ, Mohanty P, Mohanty S, Sanchez J, Trivedi C, Gunes M, Gokoglan Y, Gianni C, Horton R, Gallinghouse GJ, Bailey S, Zagrodzky J, Hao S, Hongo R, Beheiry S, Santangeli P, Casella M, Dello Russo A, Al-Ahmad A, Hranitzky P, Lakkireddy D, Tondo C, Natale A: Scar homogeneization ablation in patients with ischemic cardiomyopathy: Comparison between remote magnetic navigation and manual ablation. *Circulation*. 2015;132:A1476.
 20. Pappone C, Vicedomini G, Frigoli E, Giannelli L, Ciaccio C, Baldi M, Zuffada F, Saviano M, Pappone A, Crisa S, Petretta A, Santinelli V: Irrigated-tip magnetic catheter ablation of AF: A long-term prospective study in 130 patients. *Heart Rhythm* 2011; 8:8-15.
 21. Chun KR, Wissner E, Koektuerk B, Konstantinidou M, Schmidt B, Zerm T, Metzner A, Tilz R, Boczor S, Fuernkranz A, Ouyang F, Kuck KH: Remote-controlled magnetic pulmonary vein isolation using a new irrigated-tip catheter in patients with atrial fibrillation. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2010; 3:458-464.
 22. Miyazaki S, Shah AJ, Xhaet O, Derval N, Matsuo S, Wright M, Nault I, Forclaz A, Jadidi AS, Knecht S, Rivard L, Liu X, Linton N, Sacher F, Hocini M, Jais P, Haissaguerre M: Remote magnetic navigation with irrigated tip catheter for ablation of paroxysmal atrial fibrillation. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2010; 3:585-589.
 23. Picano E, Vano E: The radiation issue in cardiology: The time for action is now. *Cardiovasc Ultrasound* 2011; 9:35.
 24. Di Biase L, Fahmy TS, Patel D, et al. Remote magnetic navigation: human experience in pulmonary vein ablation. *J Am Coll Cardiol* 2007; 50:868–74.
 25. Di Biase L, Fahmy TS, Patel D, Bai R, Civello K, Wazni OM, Kanj M, Elayi CS, Ching CK, Khan M, Popova L, Schweikert RA, Cummings JE, Burkhardt JD, Martin DO, Bhargava M, Dresing T, Saliba W, Arruda M, Natale A: Remote magnetic navigation: Human experience in pulmonary vein ablation. *J Am Coll Cardiol* 2007; 50:868-874.
 26. Nolker G, Gutleben KJ, Muntean B, Vogt J, Horstkotte D, Dabiri Abkenari L, Akca F, Szili-Torok T: Novel robotic catheter manipulation system integrated with remote magnetic navigation for fully remote ablation of atrial tachyarrhythmias: A two-centre evaluation. *Europace* 2012; 14:1715-1718
 27. Schmidt B, Chun KR, Tilz RR, et al. Remote navigation systems in electrophysiology. *Europace* 2008;10(Suppl. 3): iii57–61.
 28. Malcolm-Lawes L, Kanagaratnam P. Robotic navigation and ablation. *Minerva Cardioangiol* 2010; 58:691–9
 29. Faddis MN, Blume W, Finney J, et al. Novel, magnetically guided catheter for endocardial mapping and radiofrequency catheter ablation. *Circulation* 2002; 106:2980–5
 30. Yokoyama K, Nakagawa H, Shah DC, Lambert H, Leo G, Aeby N, Ikeda A, Pitha JV, Sharma T, Lazzara R, Jackman WM: Novel contact force sensor incorporated in irrigated radiofrequency ablation catheter predicts lesion size and incidence of steam pop and thrombus. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2008; 1:354-362.
 31. Miyazaki S, Nault I, Haissaguerre M, Hocini M: Atrial fibrillation ablation by aortic retrograde approach using a magnetic navigation system. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2010; 21:455-457
 32. Khan MK, Elmouchi D: Ablation of a resistant right atrial appendage tachycardia using a magnetic navigation system. *Pacing Clin Electrophysiol* 2013;36: e15-e18
 33. Luthje L, Vollmann D, Seegers J, Sohns C, Hasenfuss G, Zabel M: Interference of remote magnetic catheter navigation and ablation with implanted devices for pacing and defibrillation. *Europace* 2010; 12:1574- 1580.
 34. Jin Q, Jacobsen PK, Pehrson S, Chen X: Acute and long term outcomes of catheter ablation using remote magnetic navigation for the treatment of electrical storm in patients with severe ischemic heart failure. *Int J Cardiol* 2015; 183:11-16.
 35. Eitel C, Hindricks G, Sommer P, et al. Safety of remote magnetic navigation in patients with pacemakers and implanted cardioverter defibrillators. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2010; 21:1130-5.
 36. Jilek C, Tzeis S, Reents T, et al. Safety of implantable pacemakers and cardioverter defibrillators in the magnetic field of a novel remote magnetic navigation system. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2010; 21:1136–41.
 37. Miyazaki S, Shah AJ, Xhaet O, et al. Remote magnetic navigation with irrigated tip catheter for ablation of paroxysmal atrial fibrillation. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2010; 3:585–9