



BÖLÜM 132

Minimal Invazif Robotik Kalp Kapak Cerrahisi

Kürşad ÖZ¹

Taner İYİĞÜN²

Cevdet KOÇOĞULLARI³

GİRİŞ VE TARİHÇE

1998'in Mayıs'ında da-Vinci sistemin prototipi kullanılarak mitral kapak tamir prosedürü, Carpentier ve ark. tarafından güvenli bir şekilde uygulanmıştır¹. Daha sonra Mohr ve ark. tarafından takip edilmiştir². Chitwood'un grubu, 2000 yılında FDA güvenlik ve etkinlik denemesi kapsamında Amerika Birleşik Devletleri'nde ilk tam robotik destekli mitral kapak onarımını gerçekleştirmiştir³. Böylece, 2000 yılından itibaren Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi tarafından da Vinci robotik sistem ile mitral kapak ameliyatlarına onay verilmiştir. Da Vinci sistemi (Intuitive Surgical, CA, USA) en yaygın kullanılan robotik sistemdir⁴.

Son 20 yılda kalp cerrahisinde, robotik teknolojik sistemlerin gelişmesi, endoskopik cerrahi enstrümanlarda ve periferik kanülasyondaki yenilikçi gelişmelere paralel olarak, koroner veya kapak cerrahisini gerçekleştirmek için tam sternal yaklaşımdan, minimal torasik veya minimal sternal insizyonlara doğru yönelim başlamıştır⁵.

Robotik mitral kapak cerrahisi, küçük kesi ile mitral kapak ameliyatlarının doğal gelişim süre-

cinde bir sonraki aşamadır. Minitorakotomi yaklaşımı ile her ne kadar mükemmel sonuçlar bildirilmiş olsa da, robotik cerrahi daha iyi cerrahi görüş sağlaması, daha fazla cerrahi beceri imkanı sunarak kapak tamirleri için, daha konforlu olması ve daha iyi sonuçlar ortaya çıkmasıyla, küçük kesi ile mitral kapak cerrahisine üstünlük sağlamıştır^{6,7}.

Mitral kapak cerrahisi gereken herhangi bir hasta, anti atriyal fibrilasyon prosedürü ve/veya triküspit kapak cerrahisi eşlik etse de hatta önceden geçirilmiş kalp veya torasik cerrahi geçirmiş olsalar bile robotik kapak cerrahisi için potansiyel aday sayılır.

Günümüzde hastalar minimal invazif teknikler kullanılan cerrahileri daha fazla talep eder hale gelmiştir. Robotik mitral kapak cerrahisindeki başarılı sonuçlar ile de, kalp cerrahisindeki bu boşluğu doldurmak için robot yardımlı teknolojiler üzerine daha az şüphe ile yaklaşılmaktadır.

Akılda tutulmalıdır ki hızlı ve amansız robot teknolojisinde devam eden gelişmeler, sadece operasyon kompleksitesini azaltmaya hizmet etmeyecek, aynı zamanda işlemin öğrenme eğrisini ko-

¹ Doç. Dr. Kürşad ÖZ, S.B.Ü. Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Bölümü drkursadoz@gmail.com

² Doç. Dr. Taner İYİĞÜN, S.B.Ü. İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Bölümü

³ Prof. Dr. Cevdet Uğur KOÇOĞULLARI, S.B. S.B.Ü. Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Bölümü cevdetkoc@hotmail.com



olan hastalar, bu nedenle bu teknik için nispeten zayıf adaylardır. Robotik cerrahinin dezavantajlarından en önemlisi, standart operasyonlara kıyasla maliyet açısından oldukça yüksek oluşudur. Klinik olarak hastalara sağladığı faydaya karşın, pahalı bir cerrahi yaklaşım olarak günümüzde halen tartışma konusudur. Yapılan bir maliyet analizi çalışmasında, toplam maliyet tartışılmış, hastaların daha kısa hastanede yatışı, daha çabuk günlük hayata ve iş hayatına dönüşü, toplum açısından daha erken üretime katkısının olması ve sağlığına çabuk ulaşması düşünüldüğünde toplam maliyetin konvansiyonel yöntemle karşılaştırıldığında, sanıldığı kadar farklı olmadığı, hatta benzer olduğu gösterilmiştir¹⁹.

Bununla beraber yeni gelişen teknolojilerin erken dönemde pahalı olacağı ve yaygınlık kazanmasından sonra maliyetinin azalacağı belirtilmektedir. Yine de maliyet açısından tartışıldığında robotik cerrahi lehine bir uzlaşma oluşmamıştır²⁰.

SONUÇ VE GELECEĞE BAKIŞ

Cerrah, herhangi bir nedenle, kapak patolojisine bağlı olarak veya başka nedenlerden dolayı, minimal invazif yaklaşımın, cerrahinin kalitesini düşüreceğini düşündüğü anda standart sternomi yolu ile ameliyata devam etmelidir. Prosedürün temel amacı, hastanın kapak patolojisinin güvenli, başarılı ve eksiksiz bir şekilde tam olarak düzeltilmesidir. Kapak replasmanı veya kapak tamiri sırasında sadece robotik teknikleri kullanabilmek adına, kapak fonksiyonel bütünlüğü ve dayanıklılığından ödün vermemek temel ilke olmalıdır.

Robotik mitral kapak cerrahisinin zamanla gelişmeye devam edeceği açık görünmektedir. Daha yüksek çözünürlüklü optikler, daha ince profillere sahip daha küçük enstrümanlar, motor kontrol ve koordinasyon ve robotik kollara bir tür “dokunsal” veya dokunsal geri bildirim sistemlerinin dahil edilmesi, sürekli olarak tekrarlanabilir sonuçlarla daha hızlı, daha sorunsuz ve işlemleri daha

da kolaylaştıracak yenilikçi süreçler oluşacaktır.

Görüntüleme yazılımındaki eşlik eden gelişmeler ile aynı zamanda ekokardiyografi, bilgisayarlı tomografi ve bilgisayar modellemelerinin “entegrasyonuna” da izin verebilir. Öyle ki cerrah, konsoldaki cerrahi alan görüntüsü üzerine yerleştirilmiş, operasyonun nasıl yapılacağını tanımlayan model “*navigasyonel mapping*” sağlanması ile, istenen tamir edilmiş mitral kapağın bir “simülasyon modeli”de görselleştirilebilir²¹.

Bugüne kadar, konsolda ameliyat yapan cerrahın, uzaktan robot teknolojisini kullanan “*remote tele surgeon*” söylemi uzun süredir varsayılmasına rağmen, hasta ve başucu asistanı ile her zaman fiziksel olarak aynı ameliyathanede yer almıştır^{22,23}.

Bu ilerlemelerin bir kısmının veya tamamının gerçekleşme hızı ve transkateter mitral kapak tedavilerinin hızlı bir şekilde klinik uygulamaya başlayacağı bu çağda, oynayacakları rol hala görülmeye devam etmektedir.

Minimal invazif ve robotik yardımcı mitral kapak cerrahisinin geleceğinin çok parlak olmaya devam edeceği aşikardır²⁴. Bununla birlikte, daha az invazif tedavi arzusu, cerrahın her zaman hastanın mitral kapak patolojisini güvenli, eksiksiz, başarılı, ideal ve kalıcı bir şekilde düzeltmek olan birincil amacının önüne geçmemelidir.

KAYNAKLAR

1. Carpentier A, Loulmet D, Aupèle B, et al. Computer assisted open heart surgery. First case operated on with success. C R Acad Sci III 1998;321:437-442.
2. Mohr FW, Falk V, Diegeler A, et al. Computer-enhanced coronary artery bypass surgery. J Thorac Cardiovasc Surg 1999; 117: 1212-1214.
3. Chitwood WR Jr, Nifong LW, Elbeery JE, et al. Robotic mitral valve repair: trapezoidal resection and prosthetic annuloplasty with the da vinci surgical system. J Thorac Cardiovasc Surg 2000; 120: 1171.
4. Nifong LW, Chu VF, Bailey BM, et al. Robotic mitral valve repair: experience with the da Vinci system. Ann Thorac Surg 2003;75(2):438-442.
5. Öz K, Mayeran Y, Van Praet F, et al. Severe isolated tricuspid insufficiency due to tricuspid papillary muscle rupture after a fall from a horse: treatment with port access minimally invasive cardiac surgery. Heart Surg Forum.



- 2014 Apr;17(2):E91-92. doi: 10.1532/HSF98.2014311.
6. Güllü AÜ, Senay S, Kocyigit M, et al. An analysis of the learning curve for robotic-assisted mitral valve repair. *J Card Surg* 2021 Feb;36(2):624-628. doi: 10.1111/jocs.15281.
 7. Suri RM, Dearani JA, Mihaljevic T, et al. Mitral valve repair using robotic technology: Safe, effective, and durable. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2016;151:1450-1454.
 8. Cohn L. Cardiac surgery in the adult. 3rd ed. New York: McGraw- Hill Professional; 2008.
 9. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, et al. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2014; 63: 2438-2488.
 10. Baumgartner, H, Falk, V, Bax, JJ, et al. ESC/EACTS guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J* 2017; 38(36): 2739-2791.
 11. Goodman A, Koprivanac M, Kelava M, et al. Robotic mitral valve repair: the learning curve. *Innovations (Phila)* 2017; 12: 390-397.
 12. Van der Merwe J, Van Praet F, Vermeulen Y, et al. Complications and pitfalls in minimally invasive atrioventricular valve surgery utilizing endo-aortic balloon occlusion technology. *J Vis Surg*. 2018;4:248.
 13. Malvindi PG, Margari V, Mastro F, et al. External aortic cross-clamping and endoaortic balloon occlusion in minimally invasive mitral valve surgery. *Ann Cardiothorac Surg*. 2018;7(6):748-754.
 14. Onan B. Minimal Access in cardiac surgery. *Turk Gogus Kalp Damar Cerrahisi Derg.* 2020 Oct 21;28(4):708-724. doi:10.5606/tgkdc.dergisi.2020.19614. eCollection 2020 Oct.
 15. İyigün T, Kaya M, Gülbeyaz SÖ, et al. Patient body image, self-esteem, and cosmetic results of minimally invasive robotic cardiac surgery. *Int J Surg*. 2017;39:88-94.
 16. Nifong LW, Rodriguez E, Chitwood WR Jr. 540 consecutive robotic mitral valve repairs including concomitant atrial fibrillation cryoablation. *Ann Thorac Surg* 2012;94(1):38-42.
 17. Bonaros N, Schachner T, Oehlinger A, et al. Robotically assisted totally endoscopic atrial septal defect repair: insights from operative times, learning curves, and clinical outcome. *Ann Thorac Surg* 2006;82(2):687-693.
 18. Ford RB, Rodriguez E, Nifong LW, et al. Robotic mitral valve repair or replacement. In: KL Franco and VH Thourani (Eds), *Cardiothoracic surgery review* (pp. 410-4). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2012.
 19. Morgan JA, Thornton BA, Peacock JC, et al. Does robotic technology make minimally invasive cardiac surgery too expensive? A hospital cost analysis of robotic and conventional techniques. *J Card Surg* 2005;20(3):246-251.
 20. Onan B, Bakır İ. Robotik Mitral ve Triküspit Kapak Operasyonları. *Türkiye Klinikleri J Cardiovasc Surg-Special Topics* 2015;7(2):16-23.
 21. Bush B, Nifong LW, Alwair H, et al. Robotic mitral valve surgery – current status and future directions. *Ann Cardiothorac Surg* 2013; 2: 814-817.
 22. Menkis AH, Koder K, Kiai B, Swinamer SA, Rayman R, Boyd WD. Robotic surgery, the first 100 cases: where do we go from here? *Heart Surg Forum* 2004; 7: 1-4.
 23. Alhan C, Şenay Ş, Koçyigit M, et al. Robot-assisted mitral valve surgery without aortic cross-clamping: An alterDoğale technique. *Turk Gogus Kalp Damar Cerrahisi Derg.* 2021 Jul 26;29(3):415-416.
 24. Bonatti J, Kiai B, Alhan C, et al. The role of robotic technology in minimally invasive surgery for mitral valve disease. *Expert Rev Med Devices*. 2021 Oct;18(10):955-970.