



BÖLÜM 98

Paravalvüler Aort Yetersizliğinde Perkütan Tedavi

Mehmet EREN¹

GİRİŞ

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de kalp kapak hastalıkları giderek artmaktadır. Yaşlı hasta nüfusunun artması ile de daha ziyade dejeneratif kapak hastalıkları ve ön planda da aort kapak tutulumu görülmektedir. Amerika’da 2019 yılında 57000 hastaya cerrahi olarak aort kapak replasmanı yapılırken, 72.000 hastaya da transkateter yolla aort kapak implantasyonu (TAVR=TAVİ) uygulanmıştır¹. Cerrahi veya transkateter yöntemle yapılan kapak replasmanlarının sık olarak gözlenen komplikasyonu paravalvüler kaçak (paravalvüler leak=PVL) olup, doğal anulus ile protez kapak arasında oluşan açıklıktan kaynaklanan yetersizlik jeti olarak tanımlanır. Aortik pozisyonda mitrale göre daha az sıklıkla görülmesine rağmen, artan TAVİ uygulamaları ile beraber sıklığı giderek artmaktadır.

Paravalvüler kaçak tüm cerrahi replasmanların % 5-18’inde (aortik ve mitral pozisyonda sırasıyla %2-10 ve % 7-17) görülmektedir²⁻⁶. Bu vakalarda PVL; doku kırılabilirliği, enfeksiyon veya anüler kalsifikasyondan kaynaklanabilir. Yeni başlanmış steroid tedavisi de PVL gelişimini kolaylaştırır.

Paravalvüler kaçaklar mekanik protezlerde biyoprotezlere göre daha sıklıkla görülür³. Paravalvüler kaçak oluşumunu kolaylaştıran cerrahi faktörler arasında; mekanik mitral protez kapak, supra-anüler aort kapak protezi, plejitsiz veya mitral pozisyonda sürekli dikiş kullanımı sayılabilir^{7,8}. Paravalvüler kaçakların %74’ü ilk bir yıl içinde ortaya çıkar ve önemli PVL’ler özellikle bu dönemde gözlenir⁹. Geç dönem PVL’ler, enfektif endokardit sonucu dikiş ayrışmasıyla veya tam olarak temizlenmemiş anüler kalsifikasyonun giderek çekilmesiyle ilişkilidir¹⁰.

Transkateter yolla aort kapak implantasyonunda cerrahi replasmana göre daha sık PVL gözlenir¹¹. Transkateter yolla aort kapak implantasyonu yapılan hastaların %50-85’inde PVL görülür ve büyük bir çoğunluğunda eser veya hafif derecededir¹². Anüler kalsifikasyon, protez kapağın uygun pozisyonlandırılması, protezin yeterince açılmaması veya küçük kapak seçimi TAVİ kapağının aort anulusuna yetersiz yapışmasına ve sonuçta PVL’ye yol açarlar. İlk kuşak TAVİ kapaklarında orta-ciddi PVL önemli oranda olmasına rağmen [30 günlük Sapien kapak (Edwards Lifesciences, Irvine, CA) için %11-12 iken, CoreValve (Medt-

¹ Doç. Dr. Mehmet EREN, S.B. S.B.Ü. Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kardiyoloji Bölümü meseren@hotmail.com



yeniden konumlandırılır ya da uygun boyutta yeni bir cihaz ile değiştirilir. Bazen bu manevraları yaparken sistem tamamen aortaya atabilir ve defekt geçişi kaybedilebilir. Biz böyle durumlarda tekrar geçişi kolaylaştırmak için kılavuz katetere cihaz yerleştirmeden önce 0.014 inç standart veya ekstra destekli bir teli sol ventriküle yerleştiriyoruz. Bu teli işlem bitinceye kadar defekt içinde tutuyoruz. İhtiyaç olduğunda kılavuz kateterle bu tel üzerinden tekrar geçiş sağlanabilmektedir.

Bir defekti iki cihazla kapatma: Defekt tek cihazla kapatılamayacak kadar büyük veya tek cihazla protez kapak engelleniyorsa, uygun boyutta iki cihazla kapatma gerekebilir. Bunun için aortik PVL'de ikinci bir arter girişi (genellikle diğer taraf femoral arter) ile defekte ikinci bir tel ve kılavuz kateter yerleştirilir. Böylece iki cihaz eş zamanlı olarak defekte yerleştirilmiş olur.

Transkateter PVL Kapamanın Komplikasyonları: Transkateter PVL kapama işleminde çeşitli komplikasyonlar görülebilir¹⁰. Giriş yeri komplikasyonları %0.7-4 iken, protez kapağın engellenmesi %3,5-5 arasında oluşur. Diğer komplikasyonlar inme, endokardit, işlem sonrası hemoliz ve cihaz erozyonudur. Acil kalp cerrahisine gidiş %0.7-2 ve ölüm %1.4-2 oranında görülür. Bir seride perkütan PVL kapatma sonrası ilk 30 günde majör istenmeyen olaylar (ölüm, miyokard enfarktüsü, inme, majör kanama ve acil cerrahi) %8.7 oranında bildirilmiştir¹⁰. Aortik PVL kapama cihazı embolize olduğunda herhangi bir yere gidebilir. Büyük cihazların kafaya gitme olasılığı daha düşüktür ve sıklıkla iliyak bifurkasyonda bulunurlar. Bu vakalarda cerrahi sıklıkla endikedir. İşlem sonrası gelişen hemoliz 6 ay kadar sürebilir ve tam endotelizasyondan sonra düzelir.

Uzun Dönem Sonuçları: Teknik başarı; PVL'nin kapatılması sonucu yeni bir kapak fonksiyon bozukluğu olmaksızın geriye önemli derecede PVL'nin kalmaması olarak tanımlanır¹⁰. Klinik başarı ise; NYHA fonksiyonel sınıfında en az bir derece ve/veya mekanik hemolizde iyileşme ola-

bilir. İki büyük vaka serisinde teknik başarı %77-86 arasında ve klinik başarı %67-77 arasında değişmektedir (30,53). Ruiz ve ark. 6, 12 ve 18 aylık uzun dönem takiplerinde sırasıyla %91.9, %89.2 ve %86,5 sağ kalım bildirmiştir³⁰. Sorajja ve ark. PVL kapatıldıktan sonra 1-2 yıllık sağ kalımı %70-75 ve tahmini 3 yıllık sağ kalımı da %64,5 bulmuşlardır⁵⁴.

KAYNAKLAR

1. Carroll JD, Mack MJ, Vemulapalli S, Herrmann HC, Gleason TG, Hanzel G, et al. STS-ACC TVT registry of transcatheter aortic valve replacement. J Am Coll Cardiol 2020;76:2492-516.
2. Davila-Roman VG, Waggoner AD, Kennard ED, et al. Prevalence and severity of paravalvular regurgitation in the Artificial Valve Endocarditis Reduction Trial (AVERT) echocardiography study. J Am Coll Cardiol 2004;44:1467-72.
3. Hammermeister K, Sethi GK, Henderson WG, Grover FL, Oprian C, Rahimtoola SH. Outcomes 15 years after valve replacement with a mechanical versus a bioprosthetic valve: final report of the Veterans Affairs randomized trial. J Am Coll Cardiol. 2000;36:1152-8.
4. Ionescu A, Fraser AG, Butchart EG. Prevalence and clinical significance of incidental paraprothestic valvar regurgitation: a prospective study using transoesophageal echocardiography. Heart. 2003;89:1316-21.
5. O'Rourke DJ, Palac RT, Malenka DJ, Marrin CA, Arbuckle BE, Plehn JF. Outcome of mild periprosthetic regurgitation detected by intraoperative transesophageal echocardiography. J Am Coll Cardiol 2001;38:163-6.
6. Ruiz CE, Hahn RT, Berrebi A, et al. Clinical trial principles and endpoint definitions for paravalvular leaks in surgical prosthesis: an expert statement. J Am Coll Cardiol. 2017;69:2067-87.)
7. Eleid MF, Cabalka AK, Malouf JF, Sanon S, Hagler DJ, Rihal CS. Techniques and outcomes for the treatment of paravalvular leak. Circ Cardiovasc Interv. 2015;8:e001945.
8. Englberger L, Schaff HV, Jamieson WR, et al. Importance of implant technique on risk of major paravalvular leak (PVL) after St. Jude mechanical heart valve replacement: a report from the Artificial Valve Endocarditis Reduction Trial (AVERT). Eur J Cardiothorac Surg. 2005;28:838-43.
9. Kumar R, Jelnin V, Kliger C, Ruiz CE. Percutaneous paravalvular leak closure. Cardiol Clin 2013;31:431-40.
10. Kliger C, Eiros R, Isasti G, et al. Review of surgical prosthetic paravalvular leaks: diagnosis and catheter-based closure. Eur Heart J 2013;34: 638-49.
11. G  n  reux P, Head SJ, Hahn R, et al. Paravalvular leak after transcatheter aortic valve replacement: the new Achilles' heel? A comprehensive review of the litera-



- ture. *J Am Coll Cardiol* 2013; 61:1125-36.
12. Lerakis S, Hayek SS, Douglas PS. Paravalvular aortic leak after transcatheter aortic valve replacement: current knowledge. *Circulation*. 2013;127:397-407.
13. Leon MB, Smith CR, Mack M, Miller DC, Moses JW, Svensson LG, et al. Transcatheter aortic-valve implantation for aortic stenosis in patients who cannot undergo surgery. *N Engl J Med*. 2010;363(17):1597-607.
14. Smith CR, Leon MB, Mack MJ, Miller DC, Moses JW, Svensson LG, et al. Transcatheter versus surgical aortic-valve replacement in high-risk patients. *N Engl J Med* 2011;364:2187-98.
15. Adams DH, Popma JJ, Reardon MJ, Yakubov SJ, Coselli JS, Deeb GM, et al. Transcatheter aortic-valve replacement with a self-expanding prosthesis. *N Engl J Med* 2014;370:1790-8.
16. Mack MJ, Leon MB, Thourani VH, Makkar R, Kodali SK, Russo M, et al. Transcatheter aortic-valve replacement with a balloon-expandable valve in low-risk patients. *N Engl J Med* 2019;380:1695-705.
17. Popma JJ, Deeb GM, Yakubov SJ, Mumtaz M, Gada H, O'Hair D, et al. Transcatheter aortic-valve replacement with a self-expanding valve in low-risk patients. *N Engl J Med* 2019;380:1706-15.
18. Sponga S, Perron J, Dagenais F, et al. Impact of residual regurgitation after aortic valve replacement. *Eur J Cardiothorac Surg* 2012;42:486-92.
19. Jindani A, Neville EM, Venn G, et al. Para-prosthetic leak: a complication of cardiac valve replacement. *J Cardiovasc Surg* 1991;32: 503-8.
20. Alkhouli M, Farooq A, Go RS, Balla S, Berzingi C. Cardiac prostheses-related hemolytic anemia. *Clin Cardiol* 2019;42:692-700.
21. Nietlispach F, Maisano F, Sorajja P, et al. Percutaneous paravalvular leak closure: chasing the chameleon. *Eur Heart J* 2016;37:3495-502.
22. Vemulapalli S, Carroll JD, Mack MJ, et al. Procedural volume and outcomes for transcatheter aortic-valve replacement. *N Engl J Med*. 2019;380:2541-50.
23. Kodali SK, Williams MR, Smith CR, et al. Two-year outcomes after transcatheter or surgical aortic-valve replacement. *N Engl J Med*. 2012;366:1686-95.
24. Gilard M, Eltchaninoff H, Iung B, et al. Registry of transcatheter aortic-valve implantation in high-risk patients. *N Engl J Med*. 2012;366:1705-15.
25. Van Belle E, Juthier F, Susen S, et al. Postprocedural aortic regurgitation in balloon-expandable and self-expandable transcatheter aortic valve replacement procedures: analysis of predictors and impact on long-term mortality: insights from the FRANCE2 Registry. *Circulation*. 2014;129:1415-27.
26. Jerez-Valero M, Urena M, Webb JG, et al. Clinical impact of aortic regurgitation after transcatheter aortic valve replacement: insights into the degree and acuteness of presentation. *JACC Cardiovasc Interv* 2014;7:1022-32.
27. Lang RM, Badano LP, Tsang W, et al. EAE/ASE recommendations for image acquisition and display using three-dimensional echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2012;25:3-46.
28. Zoghbi WA, Chambers JB, Dumesnil JG, et al. Recommendations for evaluation of prosthetic valves with echocardiography and Doppler ultrasound: a report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Task Force on Prosthetic Valves, developed in conjunction with the American College of Cardiology Cardiovascular Imaging Committee, Cardiac Imaging Committee of the American Heart Association, the European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, the Japanese Society of Echocardiography and the Canadian Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2009;22:975-1014.
29. Suchá D, Symersky P, Tanis W, et al. Multi-modality imaging assessment of prosthetic heart valves. *Circ Cardiovasc Imaging* 2015;8:e003703.
30. Ruiz CE, Jelnin V, Kronzon I, et al. Clinical outcomes in patients undergoing percutaneous closure of periprosthetic paravalvular leaks. *J Am Coll Cardiol* 2011;58:2210-7.
31. Alkhouli M, Sarraf M, Maor E, et al. Techniques and outcomes of percutaneous aortic paravalvular leak closure. *J Am Coll Cardiol Interv* 2016;9:2416-26.
32. Kliger C, Jelnin V, Sharma S, et al. CT angiography-fluoroscopy fusion imaging for percutaneous transapical access. *J Am Coll Cardiol Img* 2014;7:169-77.
33. Jelnin V, Dudi Y, Einhorn BN, et al. Clinical experience with percutaneous left ventricular transapical access for interventions in structural heart defects: a safe access and secure exit. *J Am Coll Cardiol Interv* 2011;4:868-74.
34. Binder RK, Webb JG, Willson AB, et al. The impact of integration of a multidetector computed tomography annulus area sizing algorithm on outcomes of transcatheter aortic valve replacement: a prospective, multicenter, controlled trial. *J Am Coll Cardiol* 2013;62:431-8.
35. Orwat S, Diller GP, Kaleschke G, et al. Aortic regurgitation severity after transcatheter aortic valve implantation is underestimated by echocardiography compared with MRI. *Heart* 2014;100:1933-8.
36. Zoghbi WA, Asch FM, Bruce C, et al. Guidelines for the evaluation of valvular regurgitation after percutaneous valve repair or replacement: a report from the American Society of Echocardiography developed in collaboration with the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Japanese Society of Echocardiography, and Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. *J Am Soc Echocardiogr*. 2019;32:431-75.
37. Croft CH, Lipscomb K, Mathis K, et al. Limitations of qualitative angiographic grading in aortic or mitral regurgitation. *Am J Cardiol*. 1984;53:1593-8.
38. Sinning JM, Hammerstingl C, Vasa-Nicotera M, et al. Aortic regurgitation index defines severity of periprosthetic regurgitation and predicts outcome in patients after transcatheter aortic valve implantation. *J Am Coll Cardiol* 2012;59: 1134-41.
39. Pibarot P, Hahn RT, Weissman NJ, Monaghan MJ. Assessment of paravalvular regurgitation following TAVR:



- a proposal of unifying grading scheme. *JACC Cardiovasc Imaging* 2015;8:340–60.
40. Van Belle E, Rauch A, Vincentelli A, et al. Von Willebrand factor as a biological sensor of blood flow to monitor percutaneous aortic valve interventions. *Circ Res* 2015;116:1193–201.
 41. Van Belle E, Rauch A, Vincent F, et al. Von Willebrand factor multimers during transcatheter aortic-valve replacement. *N Engl J Med* 2016;375: 335–44.
 42. Maraj R, Jacobs LE, Ioli A, Kotler MN. Evaluation of hemolysis in patients with prosthetic heart valves. *Clin Cardiol* 1998;21:387–92.
 43. Echevarria JR, Bernal JM, Rabasa JM, Morales D, Revilla Y, Revuelta JM. Reoperation for bioprosthetic valve dysfunction. A decade of clinical experience. *Eur J Cardiothorac Surg* 1991;5:523–6.
 44. Akins CW, Bitondo JM, Hilgenberg AD, et al. Early and late results of the surgical correction of cardiac prosthetic paravalvular leaks. *J Heart Valve Dis* 2005;14:792–799.
 45. Hourihan M, Perry SB, Mandell VS, et al. Transcatheter umbrella closure of valvular and paravalvular leaks. *J Am Coll Cardiol* 1992;20:1371–7.
 46. Millán X, Skaf S, Joseph L, Ruiz C, García E, Smolka G, Noble S, Cruz-González I, Arzamendi D, Serra A, Klinger C, Sia YT, Asgar A, Ibrahim R, Jolicœur EM. Transcatheter reduction of paravalvular leaks: a systematic review and meta-analysis. *Can J Cardiol* 2015;31:260–9.
 47. Angulo-Llanos R, Sarnago-Cebada F, Rivera AR, Elí-zaga Corrales J, Cuerpo G, Solis J, Gutierrez-Ibañes E, Sanz-Ruiz R, Vázquez Álvarez ME, Fernandez-Avilés F. Two-Year Follow Up After Surgical Versus Percutaneous Paravalvular Leak Closure: A Non-Randomized Analysis. *Catheter Cardiovasc Interv* 2016;88:626–634.
 48. Millán X, Bouhout I, Nozza A, Samman K, Stevens LM, Lamarche Y, Serra A, Asgar AW, El-Hamamsy I, Cartier R, Pellerin M, Noble S, Demers P, Ibrahim R, Jolicœur EM, Bouchard D. Surgery Versus Transcatheter Interventions for Significant Paravalvular Prosthetic Leaks. *JACC Cardiovasc Interv* 2017;10:1959–69.
 49. Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, et al. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J* 2021 Aug 28;ehab395.
 50. Otto CM, Nishimura RA, Bonow RO, et al. 2020 ACC/AHA guideline for the management of patients with valvular heart disease: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2021;162:e183–e353.
 51. Krishnaswamy A, Kapadia SR, Tuzcu EM. Percutaneous paravalvular leak closure – imaging, techniques and outcomes. *Circ J*. 2013;77:19–27.
 52. Ruiz CE, Cohen H, Valle-Fernandez RD, Jelnin V, Perk G, Kronzon I. Closure of prosthetic paravalvular leaks: a long way to go. *Eur Heart J Suppl*. 2010;12:E52–62.
 53. Sorajja P, Cabalka AK, Hagler DJ, Rihal CS. Percutaneous repair of paravalvular prosthetic regurgitation: acute and 30-day outcomes in 115 patients. *Circ Cardiovasc Interv*. 2011;4:314–21.
 54. Sorajja P, Cabalka AK, Hagler DJ, Rihal CS. Long-term follow-up of percutaneous repair of paravalvular prosthetic regurgitation. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58:2218–24.