

# SOL ATRİYAL APENDİKS KAPAMA

## **Editörler**

Prof. Dr. Erkan BAYSAL

Doç. Dr. Metin OKŞUL

Uzm. Dr. Yusuf Ziya ŞENER



© Copyright 2025

*Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.*

<b>ISBN</b>	<b>Sayfa ve Kapak Tasarımı</b>
978-625-375-734-2	Akademisyen Dizgi Ünitesi
<b>Kitap Adı</b>	<b>Yayıncı Sertifika No</b>
Sol Atriyal Apendiks Kapama	47518
<b>Editörler</b>	<b>Baskı ve Cilt</b>
Erkan BAYSAL	Vadi Matbaacılık
ORCID iD: 0000-0001-6034-9413	
METİN OKŞUL	<b>Bisac Code</b>
ORCID iD: 0000-0002-6981-1210	MED058000
Yusuf Ziya ŞENER	
ORCID iD: 0000-0001-5151-5133	<b>DOI</b>
	10.37609/akya.3875
<b>Yayın Koordinatörü</b>	
Yasin DİLMEN	

#### Kütüphane Kimlik Kartı

Sol Atriyal Apendiks Kapama / ed. Erkan Baysal, Metin Okşul, Yusuf Ziya Şener.  
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2025.  
280 s. : şekil, tablo. ; 160x235 mm.  
Kaynakça var.  
ISBN 9786253757342

## UYARI

*Bu üründe yer alan bilgiler sadece lisanslı tıbbi çalışanlar için kaynak olarak sunulmuştur. Herhangi bir konuda profesyonel tıbbi danışmanlık veya tıbbi tanı amacıyla kullanılmamalıdır. Akademisyen Kitabevi ve alıcı arasında herhangi bir şekilde doktor-hasta, terapist-hasta ve/veya başka bir sağlık sunum hizmeti ilişkisi oluşturmaz. Bu ürün profesyonel tıbbi kararların eşleniği veya yedeği değildir. Akademisyen Kitabevi ve bağlı şirketleri, yazarları, katılımcıları, partnerleri ve sponsorları ürün bilgilerine dayalı olarak yapılan bütün uygulamalardan doğan, insanlarda ve ihazlarda yaralanma ve/veya hasarlardan sorumlu değildir.*

*İlaçların veya başka kimyasalların reçete edildiği durumlarda, tavsiye edilen dozumu, ilacın uygulanacak süresi, yöntemi ve kontraendikasyonlarını belirlemek için, okuyucuya üretici tarafından her ilaca dair sunulan günlük ürün bilgisini kontrol etmesi tavsiye edilmektedir. Dozun ve hasta için en uygun tedavinin belirlenmesi, tedavi eden hekimin hastaya dair bilgi ve tecrübelerine dayanak oluşturması, hekimin kendi sorumluluğundadır. Akademisyen Kitabevi, üçüncü bir taraf tarafından yapılan ürüne dair değişiklikler, tekrar paketlemeler ve özelleştirmelerden sorumlu değildir.*

## GENEL DAĞITIM

### Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara  
Tel: 0312 431 16 33  
siparis@akademisyen.com

[www.akademisyen.com](http://www.akademisyen.com)

# ÖNSÖZ

Atriyal fibrilasyon (AF), toplumda en sık görülen süreğen aritmidir ve AF'nin en korkulan komplikasyonlarından biri inmedir. AF hastalarında inmenin en sık kaynağının sol atriyal apendiks olduğu bilinmektedir. Sol atriyal apendiks (SAA) sol atriyumdan kaynaklanan ve vücuttaki kesin işlevi henüz tam olarak aydınlatılamamış bir organdır. Vücutta kapladığı alan küçük olmasına rağmen AF hastalarının sonlanımları üzerinde belirgin etkilerinin olması, SAA'yı boyutu ile orantısız bir şekilde önemli bir organ haline getirmektedir.

AF hastalarında inmeden korunmada etkili antikoagulan tedavi seçenekleri mevcuttur. Ancak hastaların bir kısmında; antikoagulan kontrendikasyonu, antikoagulan altında kanama ya da rekürren tromboembolik olay gerçekleşmesi nedeni ile inme profilaksisinde antikoagulan tedaviye alternatif yöntemler gerekmektedir. Sol atriyal apendiks cerrahi eksizyonu ya da perkütan yol ile endovasküler kapatılması son dönemlerde antikoagulan tedavi kullanamayan ya da antikoagulan tedavinin yetersiz kaldığı hastalarda etkin bir seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kitabımızda; sol atriyal apendiks anatomisi, fizyolojisi, sol atriyal apendiks kapama işlemi ve komplikasyonları kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Kitabımızın kardiyoloji uzmanları başta olmak üzere AF ile ilgilenen tüm hekimlere faydalı olacağını düşünüyoruz. Değerli katkıları için meslektaşlarımıza ve Akademisyen Yayınevi'nin emektar çalışanlarına teşekkür ederiz.

*Prof. Dr. Erkan BAYSAL*  
*Doç. Dr. Metin OKŞUL*  
*Uzm. Dr. Yusuf Ziya ŞENER*

# İÇİNDEKİLER

<b>KISIM 1</b>	<b>SOL ATRİYAL APENDİKS ANATOMİSİ VE GÖRÜNTÜLEME</b>	
BÖLÜM 1	Sol Atrial Apendiks Anatomisi.....	3
	Seda ALTUNTAŞ	
BÖLÜM 2	Sol Atriyal Apendiks ve Nörohormonal Etkileri.....	9
	Hasan Burak İŞLEYEN	
	Faruk ERİN	
BÖLÜM 3	Sol Atriyal Apendiks Görüntülemesinde Ekokardiyografi.....	17
	Çetin ALAK	
BÖLÜM 4	Sol Atriyal Apendiks Görüntülemesinde Bilgisayarlı Tomografi ve Manyetik Rezonans Görüntüleme.....	33
	Zelal TAHAOĞLU	
BÖLÜM 5	Sol Atriyal Apendiks Kapama ve Yapay Zeka .....	39
	Reha TÜRK	
<b>KISIM 2</b>	<b>SOL ATRİYAL APENDİKS VE İNME</b>	
BÖLÜM 6	Atriyal Fibrilasyon İlişkili İnme Epidemiyolojisi ve Sol Atriyal Apendiks.....	47
	Cemalettin YILMAZ	
BÖLÜM 7	Sol Atriyal Apendikte Trombüs Gelişimi Risk Faktörleri .....	63
	Kandemir BAŞ	

BÖLÜM 8	Sol Atriyal Apendiks Trombüsü Medikal Tedavisi.....73 Emirhan ÇAKIR
BÖLÜM 9	Sol Atriyal Apendiks Kapama Endikasyonları .....81 Ahmet YETKİN
BÖLÜM 10	Sol Atriyal Apendiks Kapama ile Antikoagulan Tedavi Karşılaştırması .....87 Yusuf Demir OZAN
<b>KISIM 3</b>	<b>PERKÜTAN ENDOKARDİYAL SOL ATRİYAL APENDİKS KAPAMA</b>
BÖLÜM 11	Sol Atriyal Apendiks Kapama İşleminde Transseptal Ponksiyon .....97 Haşim TÜNER
BÖLÜM 12	Sol Atrial Apendiks Kapama İşlem Tekniği ve Olgu Örnekleri ..... 109 İsmail TATLI Sedat SAKALLI
BÖLÜM 13	Perkütan Endokardiyal Sol Atriyal Apendiks Kapama Cihazları..... 117 Halil FEDAI
BÖLÜM 14	Sol Atriyal Apendiks Kapama Sırasında İntraprosedürel Ekokardiyografi ..... 125 Ferit BÖYÜK
BÖLÜM 15	Perkütan Sol Atriyal Apendiks Kapama Sonrası Antitrombotik Tedavi ..... 135 Armağan KAYA

**KISIM 4 EPIKARDİYAL SOL ATRİYAL APENDİKS KAPAMA & EKSİZYONU**

- BÖLÜM 16 Perkütan Epikardiyal Sol Atriyal Apendiks Kapama ..... 149  
Ali Nizami ELMAS
- BÖLÜM 17 Sol Atriyal Apendiks Kliplleme ..... 155  
Lokman ARGUN
- BÖLÜM 18 Konvansiyonel Sol Atriyal Apendiks Eksizyonu ..... 163  
Mehmet RUM

**KISIM 5 SOL ATRİYAL APENDİKS KAPAMA - KOMPLİKASYONLAR**

- BÖLÜM 19 Sol Atriyal Apendiks Kapatılmasına Bağlı Periprosedürel İnme..... 171  
Zeki ÇETİNKAYA
- BÖLÜM 20 Hava Embolisi..... 177  
Ferih ÖZCANLI
- BÖLÜM 21 Sol Atriyal Apendiks Kapama Sırasında Kardiyak Perforasyon,  
Pulmoner Arter ve Koroner Arter Yaralanması ..... 185  
Gülşen GENÇ TAPAR
- BÖLÜM 22 Sol Atriyal Apendiks Kapama Cihaz Embolizasyonu..... 193  
Kamran İLDIRIMLI
- BÖLÜM 23 Perikardit & Perikardiyal Efüzyon ..... 199  
Burcu KODAL
- BÖLÜM 24 Sol Atriyal Apendiks Kapama Sonrası Kalp Yetersizliği ..... 205  
Ali NAİL KAYA

BÖLÜM 25	Sol Atriyal Apendiks Kapama Cihazı İlişkili Trombüs .....	209
	Oğulcan ADAK	
BÖLÜM 26	Sol Atriyal Apendiks Kapama Sonrası Rezidüel Kaçak Yönetimi .....	221
	Mehdi ONAÇ	
<b>KISIM 6</b>	<b>SOL ATRİYAL APENDİKS KAPAMA- TARTIŞMALI KONULAR</b>	
BÖLÜM 27	Sol Atriyal Apendiks Trombüs Aspirasyonu .....	235
	Atik AKSOY	
BÖLÜM 28	Sol Atriyal Apendikte Trombüsü Olan Hastalarda Perkütan Sol Atriyal Apendiks Kapama .....	251
	Ayça ARSLAN	
BÖLÜM 29	Kanser Hastalarında Sol Atriyal Apendiks Kapama .....	259
	Muhammet Mücahit TIRYAKI	
BÖLÜM 30	Serebral Amiloid Anjiyopati ve Sol Atriyal Apendiks Kapama.....	265
	Edip VARAN	

## YAZARLAR

**Uzm. Dr. Oğulcan ADAK**  
Rize Devlet Hastanesi, Kardiyoloji  
Bölümü

**Uzm. Dr. Atik AKSOY**  
Nusaybin Devlet Hastanesi, Kardiyoloji  
Bölümü

**Öğr. Gör. Dr. Çetin ALAK**  
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakóltesi,  
Kardiyoloji AD.

**Uzm. Dr. Seda ALTUNTAŞ**  
Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi,  
Kardiyoloji Kliniği

**Uzm. Dr. Lokman ARGUN**  
Kızıltepe Devlet Hastanesi, Kardiyoloji  
AD.

**Dr. Öğr. Üyesi Ayça ARSLAN**  
Kars Kafkas Üniversitesi, Tıp Fakóltesi,  
Kardiyoloji AD.

**Uzm. Dr. Kandemir BAŞ**  
SBÜ Van Eğitim Araştırma Hastanesi,  
Kardiyoloji Kliniği

**Uzm. Dr. Ferit BÖYÜK**  
Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve  
Araştırma Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği

**Arş. Gör. Dr. Emirhan ÇAKIR**  
Trakya Üniversitesi, Tıp Fakóltesi  
Kardiyoloji AD.

**Dr. Öğr. Üyesi Zeki ÇETİNKAYA**  
Sağlık Bilimleri Üniversitesi Elazığ Fethi  
Sekin Şehir Hastanesi Kardiyoloji AD.

**Uzm. Dr. Ali Nizami ELMAS**  
İzmir Menderes Devlet Hastanesi,  
Kardiyoloji Bölümü

**Dr. Faruk ERİN**  
Bahçeşehir Üniversitesi Tıp Fakóltesi,  
Kardiyoloji AD.

**Dr. Öğr. Üyesi Halil FEDAİ**  
Harran Üniversitesi Kardiyoloji AD.

**Uzm. Dr. Kamran İLDIRIMLI**  
Dicle Üniversitesi Tıp Fakóltesi,  
Kardiyoloji AD.

**Öğr. Gör. Dr. Hasan Burak İŞLEYEN**  
Nişantaşı Üniversitesi, Liv Hospital  
Vadi İstanbul Hastanesi, Kardiyoloji AD.

**Uzm. Dr. Ali NAİL KAYA**  
Hakkari Devlet Hastanesi, Kardiyoloji  
Bölümü

**Uzm. Dr. Armağan KAYA**  
Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi,  
Kardiyoloji Kliniği

**Uzm. Dr. Burcu KODAL**  
Yüksekova Devlet Hastanesi,  
Kardiyoloji Bölümü

**Dr. Öğr. Gör. Mehdi ONAÇ**  
İstanbul Aydın Üniversitesi, Kardiyoloji  
Bölümü

**Uzm. Dr. Yusuf Demir OZAN**  
Fatsa Devlet Hastanesi, Kardiyoloji  
Bölümü

**Uzm. Dr. Ferih ÖZCANLI**  
Erzurum Şehir Hastanesi, Kardiyoloji  
Kliniği

**Op. Dr. Mehmet RUM**  
Kars Harakani Devlet Hastanesi, Kalp  
Damar Cerrahisi Bölümü

**Uzm. Dr. Sedat SAKALLI**  
Gaziantep Şehir Hastanesi, Kardiyoloji  
Kliniği

**Uzm. Dr. Zelal TAHAOĞLU**  
NP İstanbul Beyin Hastanesi, Radyoloji  
Bölümü

**Dr. Öğr. Üyesi Gülşen GENÇ TAPAR**  
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp  
Fakültesi Kardiyoloji AD.

**Uzm. Dr. İsmail TATLI**  
Diyarbakır Gazi Yaşargil Eğitim ve  
Araştırma Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği

**Uzm. Dr. Muhammet Mücahit TİRYAKI**  
Muş Devlet Hastanesi, Kardiyoloji  
Kliniği

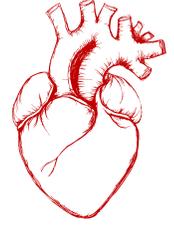
**Dr. Öğr. Üyesi Haşim TÜNER**  
İstanbul Arel Üniversitesi Memorial  
Bahçelievler Hastanesi Kardiyoloji AD.

**Dr. Reha TÜRK**  
Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp  
Fakültesi, Kardiyoloji AD.

**Uzm. Dr. Edip VARAN**  
Beypazarı Devlet Hastanesi, Nöroloji  
Bölümü

**Uzm. Dr. Ahmet YETKİN**  
Suşehri Devlet Hastanesi, Kardiyoloji  
Bölümü

**Uzm. Dr. Cemalettin YILMAZ**  
Malazgirt Devlet Hastanesi, Kardiyoloji  
Bölümü



## SOL ATRİYAL APENDİKS ANATOMİSİ

Seda ALTUNTAŞ<sup>1</sup>

### |GİRİŞ

Sol atriyal appendiks (SAA), sol atriyumun (SA) ana gövdesinden kaynaklanan, mükümler ve tübümler yapıya sahip, parmak benzeri uzantıdır. SAA, yalnızca embriyolojik bir kalıntı olmanın ötesinde, kardiyak hemodinamiğin, trombogenezin ve aritmogenezin oluşumunda önemli bir rol oynayan bir yapıdır. Hem kasılma özellikleri hem de nörohormonal peptit salgılaması yoluyla kardiyak hemodinamik değişikliklere ve hacim homeostazına katkıda bulunan, yapısal olarak karmaşık ve işlevsel bir organ olan SAA, işlevselliği bozulduğunda trombogenez sürecini hızlandırır ve bu da kardiyomembolik olaylara yatkınlık oluşturur (1). 1950'lerde SAA'nın özellikle atriyal fibrilasyon durumunda, trombüs oluşumu ve serebrovasküler olaylarda önemli rolü olduğu keşfedilmesiyle klinik açıdan önemli hale gelmiştir (2). SAA'dan kaynaklanan trombüslerin yaygınlığı göz önüne alındığında, tromboembolizm riskini azaltmaya yönelik SAA kapama cihazları ve yöntemleri geliştirilmesi konusuna ilgi artmıştır. Bu noktada, SAA anatomisini ve SAA trombüslerini tespit etmek veya dışlamak için en uygun görüntüleme tekniklerini anlamak büyük önem taşımaktadır (3).

### Sol Atriyal Apendiks Anatomisi

SAA, gebeliğin 3. haftasında gelişen, birincil kulakçık tüpünün sol ve üst tarafından kaynaklanan karmaşık bir yapıdır (4). Esas olarak ilkel pulmoner venlerin ve bu venlerin dallarının entegrasyonu sonucu oluşan ilkel sol atriyumdan

<sup>1</sup> Uzm. Dr., Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, drsedaaltuntas@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-2520-0274

Sol frenik sinirinin, insanlarda sırasıyla %59'unda SAA ucuna yakın veya %23'ünde SAA boynunun çatısına doğru uzandığı bildirilmiştir (20).

İnteratriyal oluktan geçerek sağ ve sol atriyumu birbirine bağlayan Bachman demeti, SAA boynunun epikardiyal yönünü çevrelemektedir (8).

## Malign Sol Atriyal Apendiks

Oral antikoagulan tedavi (OAK) almasına rağmen vasküler bir neden olmaksızın inme veya sistemik emboli geçiren veya görüntüleme teknikleriyle SAA trombüsü gösterilen atriyal fibrilasyonlu hastalar 'malign SAA' olarak tanımlanmaktadır. Bu terim, OAK ile uyumsuz olan (örneğin, önerilen dozdan daha düşük yoğunlukta veya yanlış bir şekilde uygulanan OAK tedavisiyle tedavi edilen) bir popülasyonda kullanılmamalıdır. Etkili bir OAK kullanımı, malign SAA tanısının konulabilmesi için ön koşul teşkil etmektedir (21).

EHRA tarafından yürütülen bir araştırmada, malign SAA' yı tedavi etmek için baskın strateji, OAK' nin yoğunlaştırılması veya mevcut OAK'yi farklı bir etki mekanizmasına sahip başka biriyle değiştirmektir (22).

## SONUÇ

Özellikle atriyal fibrilasyon ve buna bağlı trombüs oluşumu nedeniyle, inme ve sistemik embolizm gelişme riski göz önüne alındığında, SAA trombüslerini tespit etmek, buraya yönelik koruyucu tedavi ve SAA kapama cihaz kullanımı ve geliştirilmesi artan öneme sahiptir. Bu noktada da SAA anatomisini ve komşu yapılarla ilişkisini iyi bilmek ve anlamak gereklidir.

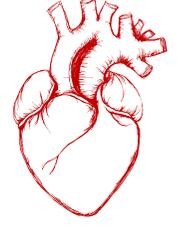
## KAYNAKLAR

- 1 Nabeela Karim, Siew Yen Ho, Edward Nicol et al. The left atrial appendage in humans: structure, physiology, and pathogenesis. *Europace*. 2020 Jan 1;22(1):5-18. doi: 10.1093/europace/euz212.
- 2 Blackshear JL, Odell JA. Appendage obliteration to reduce stroke in cardiac surgical patients with atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg* 1996;61(2): 755-9. doi.org/10.1016/0003-4975(95)00887-X
- 3 Roy Beigel, MD, Nina C. Wunderlich, et al. The Left Atrial Appendage: Anatomy, Function, and Noninvasive Evaluation. *JACC Cardiovasculer Imaging*. 2014 Dec, 7 (12) 1251-1265. DOI: 10.1016/j.jcmg.2014.08.009
- 4 Moorman A, Webb S, Brown NA, et al. Development of the heart: (1) formation of the cardiac chambers and arterial trunks. *Heart* 2003;89:806-14.
- 5 Biase LD, Burkhardt JD, Mohanty P, et al. Leftatrial appendage an underrecognized trig-

- ger site of atrial fibrillation. *Circulation* 2010;122:109-18.doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.109.928903.
- 6 De Simone CV, Gaba P, Tri J, et al. A review of the relevant embryology, pathohistology, and anatomy of the left atrial appendage for the invasive cardiac electrophysiologist. *Journal of Atrial Fibrillation* 2015;8:81-7.
  - 7 Cabrera JA, Saremi F, Sanchez-Quintana D. Left atrial appendage: anatomy and imaging landmarks pertinent to percutaneous transcatheter occlusion. *Heart* 2014;100:1636-50.
  - 8 Ho SY, Cabrera JA, Sanchez-Quintana D. Left atrial anatomy revisited. *Circulation Arrhythmia and Electrophysiology* 2012;5:220-8.
  - 9 Delgado V, Di Biase L, Leung M, et al. Structure and function of the left atrium and left atrial appendage: AF and stroke implications. *Journal of the American Collage of Cardiology* 2017;70:3157-72.
  - 10 Su P, McCarthy KP, Ho SY. Occluding the left atrial appendage: anatomical considerations. *Heart* 2008;94(9):1166-70.
  - 11 Wang Y, Di Biase L, Horton RP, et al. Left atrial appendage studied by computed tomography to help planning for appendage closure device placement. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology* 2010;21:973-82.
  - 12 Khurram IM, Dewire J, Mager M, et al. Relationship between left atrial appendage morphology and stroke in patients with atrial fibrillation. *Heart Rhythm* 2013;10:1843-9.
  - 13 Lee JM, Shim J, Uhm J-S, et al. Impact of increased orifice size and decreased flow velocity of left atrial appendage on stroke in nonvalvular atrial fibrillation. *The American Journal of Cardiology* 2014;113:963-9.
  - 14 Don CW, Cook AC, Reisman M. LAA anatomy. Left atrial appendage closure. New York: Humana Press; 2016. p. 45-57.
  - 15 Veinot JP, Harrity PJ, Gentile F, et al. Anatomy of the normal left atrial appendage: a quantitative study of age-related changes in 500 autopsy hearts: implications for echocardiographic examination. *Circulation* 1997;96(9):3112-5.
  - 16 Romero J, Natale A, Di Biase L. Left atrial appendage morphology and physiology: "the missing piece in the puzzle". *Journal of Cardiovascular Electrophysiology* 2015;26:928-33.
  - 17 Di Biase L, Santangeli P, Anselmino M, et al. Does the left atrial appendage morphology correlate with the risk of stroke in patients with atrial fibrillation? Results from a multicenter study. *Journal of the American Collage of Cardiology* 2012;60:531-8. doi: 10.1016/j.jacc.2012.04.032.
  - 18 Wongcharoen W, Tsao HM, Wu MH, et al. Morphologic characteristics of the left atrial appendage, roof, and septum: implications for the ablation of atrial fibrillation. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology* 2006;17(9):951-6.
  - 19 Macedo PG, Kapa S, Mears JA, et al. Correlative anatomy for the electrophysiologist: ablation for atrial fibrillation. Part I: pulmonary vein ostia, superior vena cava, vein of Marshall. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology* 2010;21(6):721-30.
  - 20 Sanchez-Quintana D, Ho SY, Climent V, et al. Anatomic evaluation of the left phrenic nerve relevant to epicardial and endocardial catheter ablation: implications for phrenic nerve injury. *Heart Rhythm* 2009;6(6):764-8.
  - 21 Ante Anic, Darija Bakovic, Zrinka Jurisic et al. Diagnostic and therapeutic pathways for the malignant left atrial appendage: European Heart Rhythm Association physician survey. *EP Europace*, Volume 25, Issue 7, July 2023. <https://doi.org/10.1093/europace/euad204>
  - 22 Farkowski MM, Jubele K, Marín F, et al. Diagnosis and management of left atrial appendage thrombus in patients with atrial fibrillation undergoing cardioversion or percutaneous left atrial procedures: results of the European Heart Rhythm Association survey. *Europace* 2020;22:162-9.

## BÖLÜM 2

# SOL ATRİYAL APPENDİKS VE NÖROHORMONAL ETKİLERİ



Hasan Burak İŞLEYEN<sup>1</sup>

Faruk ERİN<sup>2</sup>

### | GİRİŞ

Sol atriyal apendiks (SAA), kalbin sol atriyumunda bulunan küçük bir yapıdır ve geleneksel olarak işlevsel önemi olmayan bir organ olarak kabul edilmiştir. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalar, SAA'nın kardiyovasküler hastalıklar, özellikle atriyal fibrilasyon (AF) ve tromboembolik olaylarla ilişkisini vurgulamıştır. SAA'nın rolü, sadece bir kalıntı olmakla kalmayıp, AF'de trombüs oluşumunun ana bölgesi olarak tanımlanması ve bu hastalarda inme ve sistemik emboli riskinin artmasıyla daha da önemli hale gelmiştir (1,2). SAA'nın nörohormonal etkileri olduğu gibi, SAA'nın nörohormonal modülasyonu kardiyovasküler hastalıkların patogenezinde rol oynamaktadır. Özellikle sempatik ve parasempatik sinir sistemlerinin etkisi, SAA'nın fonksiyonlarını ve kardiyovasküler hastalıkların patogenezini şekillendirmektedir (3).

Bu bölümde, SAA'nın nörohormonal modülasyonu ve bunun AF gibi kardiyovasküler hastalıklarla ilişkisini tartışacağız. SAA'nın anatomisi, fizyolojik işlevi, nörohormonal etkilerle olan etkileşimi ve bu etkileşimlerin kardiyovasküler sağlık üzerindeki etkileri ayrıntılı bir şekilde ele alınacaktır. Ayrıca, bu bilgilerin kardiyovasküler hastalıkların yönetimine nasıl katkı sağlayabileceği ve gelecekteki tedavi stratejileri üzerinde nasıl bir etki yaratabileceği incelenecektir.

<sup>1</sup> Öğr. Gör Dr., Nişantaşı Üniversitesi, Liv Hospital Vadi İstanbul Hastanesi, Kardiyoloji AD., isleyenburak44@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-4400-9715

<sup>2</sup> Dr, Bahçeşehir Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji AD., farukerin99@gmail.com

Kalp yetersizliği dışında, SAA disfonksiyonu kan stazına yol açarak trombus oluşumunu teşvik edebilir, bu da inme ve diğer embolik komplikasyonlarla sonuçlanabilir (26). SAA'nın işlevini modüle eden tedavi stratejileri, kardiyovasküler hastalıkların tedavisinde potansiyel olarak önemli bir yer tutmaktadır. Beta-blokerler, sempatik aktivasyonu inhibe ederek SAA fonksiyonunu iyileştirebilir ve tromboembolik olayları önleyebilir (27). Ayrıca, vagal sinir stimülasyonu (VNS) gibi parasempatik modülasyon yöntemleri, SAA'nın fonksiyonunu artırabilir ve atriyal fibrilasyonu yönetmeye yardımcı olabilir (28). Bu tedavi stratejileri, özellikle AF hastalarında SAA fonksiyonunu restore etmek ve tromboembolik riskleri azaltmak için umut verici yaklaşımlar sunmaktadır.

## SONUÇ

Sol atriyal apendiks, kardiyovasküler hastalıkların yönetiminde önemli bir rol oynamaktadır. SAA'nın nörohormonal modülasyonu, özellikle AF ve tromboembolik olaylarla ilişkilidir ve bu modülasyonun hedeflenmesi, tedavi stratejilerinin geliştirilmesine yardımcı olabilir. SAA fonksiyonunun değerlendirilmesi, kardiyovasküler hastalıkların patofizyolojisini anlamak ve uygun tedavi yöntemlerini belirlemek için kritik öneme sahiptir (29).

Gelecekteki araştırmalar, SAA'nın nörohormonal modülasyonunun daha iyi anlaşılmasını sağlayacak ve yeni tedavi stratejilerinin geliştirilmesine katkıda bulunacaktır. Ayrıca, görüntüleme tekniklerindeki gelişmeler ve kişiselleştirilmiş tıp yaklaşımları, SAA'nın fonksiyonunu ve işlevini daha iyi değerlendirmemize olanak tanıyacaktır (30). Sonuç olarak, SAA'nın işlevini modüle eden terapötik stratejiler, atriyal fibrilasyon ve diğer kardiyovasküler hastalıkların tedavisinde önemli bir yer tutacak ve hastaların yaşam kalitesini artıracaktır.

## KAYNAKLAR

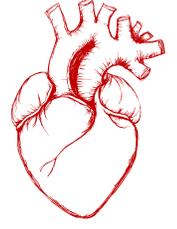
1. Shanmugam N, Boerdlein A, Proff J, et al. Characterization of left atrial appendage anatomy in patients with atrial fibrillation and correlation with clinical variables using 3D cardiac computed tomography. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2012;5(4):771-778.
2. Lip GY, Fauchier L, Freedman SB, et al. Atrial fibrillation. *Nat Rev Dis Primers.* 2016;2:16016.
3. Shinohara T, Park HW, Saito T, et al. Significance of sympathetic activation in the left atrial appendage and its association with atrial fibrillation. *Circ J.* 2019;83(9):1919-1927.
4. Zhang Y, Li C, Chen G, et al. Involvement of renin-angiotensin-aldosterone system in atrial fibrosis and the anti-fibrotic effect of valsartan in a goat atrial fibrillation model. *Exp Ther Med.* 2018;16(2):1109-1116.

5. Bartus K, Podolec P, Wilczek K, et al. Intracardiac echocardiography-guided left atrial appendage occlusion with Amplatzer Cardiac Plug: early experience. *J Am Soc Echocardiogr.* 2011;24(8):928-933.
6. Thakkar J, Leonelli F, Costopoulos C, et al. Left atrial appendage function and its potential role in cardiovascular pathophysiology. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2020;21(4):357-367.
7. Di Biase L, Santangeli P, Anselmino M, et al. Does the left atrial appendage morphology correlate with the risk of stroke in patients with atrial fibrillation? Results from a multicenter study. *J Am Coll Cardiol.* 2012;60(6):531-538.
8. Shanmugam N, Boerdlein A, Proff J, et al. Characterization of left atrial appendage anatomy in patients with atrial fibrillation and implications for left atrial appendage occlusion. *J Am Coll Cardiol.* 2017;69(7):855-867.
9. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr.* 2015;28(1):1-39.e14.
10. Healey JS, Connolly SJ, Gold MR, et al. Subclinical atrial fibrillation and the risk of stroke. *N Engl J Med.* 2012;366(2):120-129.
11. Goette A, Lendeckel U, Kuchenbecker A, et al. Cigarette smoking induces atrial fibrosis in humans via nicotine. *Heart.* 2007;93(9):1056-1063.
12. Jons C, Joergensen RM, Hassager C, et al. Neurohormonal modulation for the treatment of cardiac disease: the quest for new targets. *Heart Fail Rev.* 2010;15(5):399-411.
13. Shinohara T, Park HW, Saito T, et al. Significance of sympathetic activation in the left atrial appendage and its association with atrial fibrillation. *Circ J.* 2019;83(9):1919-1927.
14. Linz D, Mahfoud F, Schotten U, et al. Renal sympathetic denervation suppresses postapneic blood pressure rises and atrial fibrillation in a model for sleep apnea. *Hypertension.* 2012;60(1):172-178.
15. Ozcan C, Jahangir A, Friedman PA, et al. Long-term survival after ablation of the atrioventricular node and implantation of a permanent pacemaker in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med.* 2001;344(14):1043-1051.
16. Kotecha D, Holmes J, Krum H, et al. Efficacy of  $\beta$  blockers in patients with heart failure plus atrial fibrillation: an individual-patient data meta-analysis. *Lancet.* 2014;384(9961):2235-2243.
17. Pokushalov E, Kozlov B, Romanov A, et al. Long-term suppression of atrial fibrillation by botulinum toxin injection into epicardial fat pads in patients undergoing cardiac surgery: three-year follow-up of a randomized study. *Heart Rhythm.* 2010;7(9):1257-1265.
18. Holmes DR Jr, Kar S, Price MJ, et al. Prospective randomized evaluation of the Watchman Left Atrial Appendage Closure device in patients with atrial fibrillation versus long-term warfarin therapy: the PREVAIL trial. *J Am Coll Cardiol.* 2014;64(1):1-12.
19. Coumel P. Autonomic influences in atrial tachyarrhythmias. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 1996;7(10):999-1007.
20. Herring N, Paterson DJ. Sympathetic control of the heart: role of noradrenaline cotransmission. *Acta Physiol (Oxf).* 2011;203(1):1-15.
21. Pokushalov E, Romanov A, Shugayev P, et al. Selective ganglionated plexi ablation for paroxysmal atrial fibrillation. *Heart Rhythm.* 2009;6(9):1257-1264.
22. Pachon JC, Pachon EI, Pachon JC, et al. "Cardioneuroablation" -- new treatment for neurocardiogenic syncope, functional sinus node dysfunction and hypertensive syndromes. *Rev Esp Cardiol.* 2011;64(11):1000-1020.
23. Pokushalov E, Kozlov B, Romanov A, et al. Long-term suppression of atrial fibrillation by botulinum toxin injection into epicardial fat pads in patients undergoing cardiac surgery:

- three-year follow-up of a randomized study. *Heart Rhythm*. 2010;7(9):1257-1265.
24. Şabanoglu C, Okutucu S, Halil İnanç I, et al. The impact of percutaneous left atrial appendage closure on left ventricular diastolic function and natriuretic peptide levels. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2021 Dec;25(23):7418-7424. doi: 10.26355/eurrev\_202112\_27439.
  25. Krisai P, Belley-Cote EP, McIntyre WF, et al; on behalf of the LAAOS III Investigators. Heart failure after left atrial appendage occlusion: Insights from the LAAOS III randomized trial. *Eur J Heart Fail*. 2025 Feb;27(2):285-292. doi: 10.1002/ejhf.3536.
  26. Kotecha D, Holmes J, Krum H, et al. Efficacy of  $\beta$  blockers in patients with heart failure plus atrial fibrillation: an individual-patient data meta-analysis. *Lancet*. 2014;384(9961):2235-2243.
  27. Veinot JP, Harrity PJ, Gentile F, et al. Anatomy of the normal left atrial appendage: a quantitative study of age-related changes in 500 autopsy hearts: implications for echocardiographic examination. *Circulation*. 1997;96(9):3112-3115.
  28. Veinot JP, Gattinger DA, Fliss H, et al. Characterization of left atrial appendage trabeculations using 3D cardiac CT. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2013;24(11):1258-1264.
  29. Shanmugam N, Tamboli MA, Bhosale G, et al. Association of left atrial appendage morphology and stroke in patients with atrial fibrillation: a 3D cardiac computed tomographic study. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2017;10(4):487-495.
  30. Leong DP, Chiu CZ, McNamara RL, et al. Provisional 2018 Nomenclature and Classification of the Left Atrial Appendage. *Circ Cardiovasc Interv*. 2018;11(10):e007395.

## BÖLÜM 3

# SOL ATRİYAL APENDİKS GÖRÜNTÜLEMESİNDE EKOKARDİYOGRAFI



Çetin ALAK<sup>1</sup>

### |GİRİŞ

Atriyal fibrilasyon (AF), Amerika Birleşik Devletleri'nde(ABD) üç milyondan fazla insanı etkileyen ve en yaygın gözlenen ritim bozukluğudur(1). Sistemik tromboembolizm, valvüler ve non-valvüler AF'nin en önemli komplikasyonudur. Romatizmal kapak hastalığına bağlı olmayan AF'li hastalarda trombüslerin %91'i sol atriyal apendikte (SAA) gözlenir(2). AF'li hastalarda tromboembolizmi önlemenin en yaygın tedavi yöntemi oral, intravenöz veya subkutan uygulanan antikoagülan tedavidir. Hedef INR aralığı 2-3 arasında olacak şekilde düzenlenen oral varfarin tedavisinin, inme ve sistemik emboli riskini plaseboya oranla %67, aspirine oranla %45 azalttığı gösterilmiştir(3, 4). Yeni nesil oral antikoagülanların (dabigatran, apiksaban, rivaroksaban, edoksaban) valvüler olmayan AF'de varfarin kadar etkili olduğu çalışmalarla gösterilmiştir(5-8). Fakat tüm antikoagülan ajanlar doğası gereği belirgin kanama riskine sahiptir ve belirli hasta gruplarında kullanımları kontrendikedir. Varfarin veya yeni nesil ajanlarla yılda %1,4 ile >%3 üzerinde majör kanama riski (hemogloblin seviyesinde 2 mg/dL düşüş, 2 ünite eritrosit süspansiyon transfüzyonu veya ölümle sonuçlanan semptomatik kanama majör kanama olarak tanımlanır) olduğu tahmin edilmektedir(9). Valvüler olmayan AF ile ilişkili trombüs oluşumu tipik olarak SAA'da gözlendiğinden, SAA'yı sistemik dolaşım dışında bırakan cerrahi ve perkütan teknikler sistemik antikoagülasyon ve antiplatelet tedaviye alternatif olarak geliştirilmiştir. Bu yöntemler ile SAA'da oluşan trombüsün sistemik dolaşıma

<sup>1</sup> Öğr. Gör. Dr., Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji AD., cetinalak10@gmail.com, ORCID iD 0000-0003-1875-2078

**Dışlama Kriterleri:** SAA ve komşu yapıların TEE ile ayrıntılı değerlendirilmesi yapılmalıdır. Tipik olarak 135° veya daha ileri açılarda, SAA konumunu ve maksimum gövde genişliğini belirlemek çok önemlidir. Dışlama kriterleri şunları içerir(50);

- » > 45 mm gövde genişliği,
- » Apeksi pulmoner gövdenin arkasında olan yukarı yönelimli SAA,
- » Geçirilmiş kardiyak cerrahi öyküsü,
- » Son 3 ay içinde geçirilmiş miyokard enfarktüsü,
- » Son 30 gün içinde geçirilmiş embolik olaylar,
- » Perikardit öyküsü.

## SONUÇ

SAA'nın perkütan cihazlar ile kapatılması, valvüler olmayan AF'si olan hastalarda embolik olayları önlemek için yeni ve gelişmekte olan bir tedavi stratejisidir. 2D ve 3D olarak yapılan ekokardiyografi, SAA anatomisinin perkütan işlemlere uygunluğunu değerlendirmek, kontrendikasyonları dışlamak, uygun cihaz tipini ve boyutunu belirlemek, SAA kapama prosedürü boyunca işleme kılavuzluk etmek ve cihaz implantasyonu sonrasında yapılacak takipler için kullanılacak en önemli görüntüleme aracıdır.

## KAYNAKLAR

1. Naccarelli GV, Varker H, Lin J, Schulman KL. Increasing prevalence of atrial fibrillation and flutter in the United States. *The American journal of cardiology*. 2009;104(11):1534-9.
2. Blackshear JL, Odell JA. Appendage obliteration to reduce stroke in cardiac surgical patients with atrial fibrillation. *The Annals of thoracic surgery*. 1996;61(2):755-9.
3. Hart RG, Benavente O, McBride R, Pearce LA. Antithrombotic therapy to prevent stroke in patients with atrial fibrillation: a meta-analysis. *Annals of internal medicine*. 1999;131(7):492-501.
4. Rasekh A. Cardiac Arrhythmias: Anticoagulants and Atrial Fibrillation. *Texas Heart Institute Journal*. 2005;32(2):218.
5. Connolly SJ, Ezekowitz MD, Yusuf S, Eikelboom J, Oldgren J, Parekh A, et al. Dabigatran versus warfarin in patients with atrial fibrillation. *New England journal of medicine*. 2009;361(12):1139-51.
6. Granger CB, Alexander JH, McMurray JJ, Lopes RD, Hylek EM, Hanna M, et al. Apixaban versus warfarin in patients with atrial fibrillation. *New England Journal of Medicine*. 2011;365(11):981-92.
7. Patel MR, Mahaffey KW, Garg J, Pan G, Singer DE, Hacke W, et al. Rivaroxaban versus warfarin in nonvalvular atrial fibrillation. *New England Journal of Medicine*. 2011;365(10):883-91.
8. Giugliano RP, Ruff CT, Braunwald E, Murphy SA, Wiviott SD, Halperin JL, et al. Edoxa-

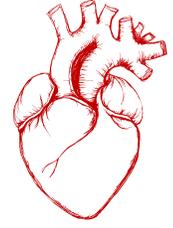
- ban versus Warfarin in Patients with Atrial Fibrillation. *New England Journal of Medicine*. 2013;369(22):2093-104.
9. Hughes M, Lip GYH, primary obotGDGftNncgfmofafi, care s. Risk factors for anticoagulation-related bleeding complications in patients with atrial fibrillation: a systematic review. *QJM: An International Journal of Medicine*. 2007;100(10):599-607.
  10. Johnson WD, Ganjoo AK, Stone CD, Srivyas RC, Howard M. The left atrial appendage: our most lethal human attachment! Surgical implications. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2000;17(6):718-22.
  11. Healey JS, Crystal E, Lamy A, Teoh K, Semelhago L, Hohnloser SH, et al. Left Atrial Appendage Occlusion Study (LAAOS): results of a randomized controlled pilot study of left atrial appendage occlusion during coronary bypass surgery in patients at risk for stroke. *American heart journal*. 2005;150(2):288-93.
  12. Emmert MY, Puippe G, Baumüller S, Alkadhi H, Landmesser U, Plass A, et al. Safe, effective and durable epicardial left atrial appendage clip occlusion in patients with atrial fibrillation undergoing cardiac surgery: first long-term results from a prospective device trial. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2013;45(1):126-31.
  13. Wunderlich NC, Beigel R, Swaans MJ, Ho SY, Siegel RJ. Percutaneous interventions for left atrial appendage exclusion: options, assessment, and imaging using 2D and 3D echocardiography. *JACC: Cardiovascular Imaging*. 2015;8(4):472-88.
  14. Ramchand J, Harb SC, Miyasaka R, Kanj M, Saliba W, Jaber WA. Imaging for percutaneous left atrial appendage closure: a contemporary review. *Structural Heart*. 2019;3(5):364-82.
  15. Su P, Mccarthy KP, Ho SY. Occluding the left atrial appendage: anatomical considerations. *Heart*. 2008;94(9):1166-70.
  16. Aryana A, Singh SK, Singh SM, O'Neill PG, Bowers MR, Allen SL, et al. Association between incomplete surgical ligation of left atrial appendage and stroke and systemic embolization. *Heart Rhythm*. 2015;12(7):1431-7.
  17. Di Biase L, Santangeli P, Anselmino M, Mohanty P, Salvetti I, Gili S, et al. Does the left atrial appendage morphology correlate with the risk of stroke in patients with atrial fibrillation? Results from a multicenter study. *Journal of the American College of Cardiology*. 2012;60(6):531-8.
  18. Pollick C, Taylor D. Assessment of left atrial appendage function by transesophageal echocardiography. Implications for the development of thrombus. *Circulation*. 1991;84(1):223-31.
  19. Nucifora G, Faletra FF, Regoli F, Pasotti E, Pedrazzini G, Moccetti T, et al. Evaluation of the left atrial appendage with real-time 3-dimensional transesophageal echocardiography: implications for catheter-based left atrial appendage closure. *Circulation: Cardiovascular Imaging*. 2011;4(5):514-23.
  20. Vigna C, Russo A, De Rito V, Perna G, Villella A, Testa M, et al. Frequency of left atrial thrombi by transesophageal echocardiography in idiopathic and in ischemic dilated cardiomyopathy. *The American journal of cardiology*. 1992;70(18):1500-1.
  21. Stoddard MF, Dawkins PR, Prince CR, Ammash NM. Left atrial appendage thrombus is not uncommon in patients with acute atrial fibrillation and a recent embolic event: A transesophageal echocardiographic study. *Journal of the American College of Cardiology*. 1995;25(2):452-9.
  22. Scherr D, Dalal D, Chilukuri K, Dong J, Spragg D, Henrikson CA, et al. Incidence and predictors of left atrial thrombus prior to catheter ablation of atrial fibrillation. *Journal of cardiovascular electrophysiology*. 2009;20(4):379-84.
  23. Acar J, Cormier B, Grimberg D, Kawthekar G, Lung B, Scheuer B, et al. Diagnosis of left atrial thrombi in mitral stenosis—usefulness of ultrasound techniques compared with other methods. *European heart journal*. 1991;12(suppl\_B):70-6.

24. Manning WJ, Weintraub RM, Waksmonski CA, Haering JM, Rooney PS, Maslow AD, et al. Accuracy of transesophageal echocardiography for identifying left atrial thrombi: a prospective, intraoperative study. *Annals of internal medicine*. 1995;123(11):817-22.
25. Yao S-S, Ilercil A, Meisner JS, Strom JA, Shirani J. Improved Doppler echocardiographic assessment of the left atrial appendage by peripheral vein injection of sonicated albumin microbubbles. *American heart journal*. 1997;133(4):400-5.
26. von der Recke G, Schmidt H, Illien S, Lüderitz B, Omran H. Use of transesophageal contrast echocardiography for excluding left atrial appendage thrombi in patients with atrial fibrillation before cardioversion. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2002;15(10):1256-61.
27. Beigel R, Wunderlich NC, Ho SY, Arsanjani R, Siegel RJ. The left atrial appendage: anatomy, function, and noninvasive evaluation. *JACC: Cardiovascular imaging*. 2014;7(12):1251-65.
28. Karakus G, Kodali V, Inamdar V, Nanda NC, Suwanjutah T, Pothineni KR. Comparative assessment of left atrial appendage by transesophageal and combined two- and three-dimensional transthoracic echocardiography. *Echocardiography*. 2008;25(8):918-24.
29. Nakajima H, Seo Y, Ishizu T, Yamamoto M, Machino T, Harimura Y, et al. Analysis of the left atrial appendage by three-dimensional transesophageal echocardiography. *The American journal of cardiology*. 2010;106(6):885-92.
30. Marek D, Vindis D, Kocianova E. Real time 3-dimensional transesophageal echocardiography is more specific than 2-dimensional TEE in the assessment of left atrial appendage thrombosis. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*. 2013;157(1):22-6.
31. Anwar AM, Nosir YF, Ajam A, Chamsi-Pasha H. Central role of real-time three-dimensional echocardiography in the assessment of intracardiac thrombi. *The international journal of cardiovascular imaging*. 2010;26:519-26.
32. Müller S, Feuchtner G, Bonatti J, Müller L, Laufer G, Hiemetzberger R, et al. Value of transesophageal 3D echocardiography as an adjunct to conventional 2D imaging in preoperative evaluation of cardiac masses. *Echocardiography*. 2008;25(6):624-31.
33. Agoston I, Xie T, Tiller FL, Rahman AM, Ahmad M. Assessment of left atrial appendage by live three-dimensional echocardiography: Early experience and comparison with transesophageal echocardiography. *Echocardiography: A Journal of Cardiovascular Ultrasound and Allied Techniques*. 2006;23(2):127-32.
34. Agmon Y, Khandheria BK, Gentile F, Seward JB. Echocardiographic assessment of the left atrial appendage. *Journal of the American College of Cardiology*. 1999;34(7):1867-77.
35. García-Fernández MA, Torrecilla EG, San Román D, Azevedo J, Bueno H, Moreno MM, et al. Left atrial appendage Doppler flow patterns: implications on thrombus formation. *American heart journal*. 1992;124(4):955-61.
36. Kortz M, Delemarre B], van Dantzig JM, Bot H, Kamp O, Visser CA: Left atrial appendage blood flow determined by transesophageal ecliocardiography in healthy subjects. *The American journal of cardiology*. 1993;71:976-81.
37. Mügge A, Kühn H, Nikutta P, Grote J, Lopez JAG, Daniel WG. Assessment of left atrial appendage function by biplane transesophageal echocardiography in patients with nonrheumatic atrial fibrillation: identification of a subgroup of patients at increased embolic risk. *Journal of the American College of Cardiology*. 1994;23(3):599-607.
38. Tabata T, Oki T, Fukuda N, Iuchi A, Manabe K, Kageji Y, et al. Influence of aging on left atrial appendage flow velocity patterns in normal subjects. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 1996;9(3):274-80.
39. Li Y-H, Lai L-P, Shyu K-G, Hwang J-J, Ma H-M, Ko Y-L, et al. Clinical implications of left atrial appendage function: its influence on thrombus formation. *International journal of cardiology*. 1994;43(1):61-6.

40. Noda T, Arakawa M, Mrwa H, Ito Y, Kagawa K, Nishigaki K, et al. Effects of heart rate on flow velocity of the left atrial appendage in patients with nonvalvular atrial fibrillation. *Clinical cardiology*. 1996;19(4):295-300.
41. Santiago D, Warshofsky M, Mandri GL, Di Tullio M, Coromilas J, Reiffel J, et al. Left atrial appendage function and thrombus formation in atrial fibrillation-flutter: a transesophageal echocardiographic study. *Journal of the American College of Cardiology*. 1994;24(1):159-64.
42. Kato H, Yoshida M, Takata K, Kanehara H, Maekawa N, Ohnishi T, et al. Hemodynamic abnormalities in the left atrial appendage in patients with paroxysmal atrial fibrillation, with special reference to albumin-contrast echocardiographic aspects. *Cardiology*. 2000;92(2):135-43.
43. Goldman ME, Pearce LA, Hart RG, Zabalgoitia M, Asinger RW, Safford R, et al. Pathophysiologic correlates of thromboembolism in nonvalvular atrial fibrillation: I. Reduced flow velocity in the left atrial appendage (The Stroke Prevention in Atrial Fibrillation [SPAF-III] study). *Journal of the American Society of Echocardiography*. 1999;12(12):1080-7.
44. Handke M, Harloff A, Hetzel A, Olschewski M, Bode C, Geibel A. Left atrial appendage flow velocity as a quantitative surrogate parameter for thromboembolic risk: determinants and relationship to spontaneous echocontrast and thrombus formation—a transesophageal echocardiographic study in 500 patients with cerebral ischemia. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2005;18(12):1366-72.
45. Fatkin D, Kelly RP, Feneley MP. Relations between left atrial appendage blood flow velocity, spontaneous echocardiographic contrast and thromboembolic risk in vivo. *Journal of the American College of Cardiology*. 1994;23(4):961-9.
46. Li Y-H, Lai L-P, Shyu K-G, Hwang J-J, Kuan P, Lien W-P. Clinical implications of left atrial appendage flow patterns in nonrheumatic atrial fibrillation. *Chest*. 1994;105(3):748-52.
47. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *European Heart Journal*. 2020;42(5):373-498.
48. Bhattal GK, Wang Z, Al-Azizi K, editors. Dobutamine-supported WATCHMAN FLX implant in a patient with recurrent left atrial appendage thrombus and spontaneous echo contrast formation. *Baylor University Medical Center Proceedings*; 2022: Taylor & Francis.
49. Sekihara T, Sonoura T, Nakamura Y, Sunayama I, Morishita Y, Ishimi M, et al. Disappearance of an anticoagulation-resistant left atrial appendage thrombus after administration of low-dose pimobendan. *Journal of Cardiology Cases*. 2020;21(4):157-60.
50. Vainrib AF, Harb SC, Jaber W, Benenstein RJ, Aizer A, Chinitz LA, et al. Left atrial appendage occlusion/exclusion: procedural image guidance with transesophageal echocardiography. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2018;31(4):454-74.
51. Holmes DR, Kar S, Price MJ, Whisenant B, Sievert H, Doshi SK, et al. Prospective randomized evaluation of the Watchman Left Atrial Appendage Closure device in patients with atrial fibrillation versus long-term warfarin therapy: the PREVAIL trial. *Journal of the American College of Cardiology*. 2014;64(1):1-12.
52. Park JW, Bethencourt A, Sievert H, Santoro G, Meier B, Walsh K, et al. Left atrial appendage closure with Amplatzer cardiac plug in atrial fibrillation: initial European experience. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*. 2011;77(5):700-6.
53. Lam YY, Yip GW, Yu CM, Chan WW, Cheng BC, Yan BP, et al. Left atrial appendage closure with Amplatzer cardiac plug for stroke prevention in atrial fibrillation: Initial Asia-Pacific experience. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*. 2012;79(5):794-800.

# BÖLÜM 4

## SOL ATRİYAL APENDİKS GÖRÜNTÜLEMESİNDE BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ VE MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME



Zelal TAHAOĞLU<sup>1</sup>

### GİRİŞ

Sol atriyal apendiks (SAA), perikard içinde, sol ventrikülün serbest duvarına yakın bir yapıdır. Sol atriyumdan ayıran özgün embriyolojik, yapısal ve fizyolojik özellikleri bulunur (1). Normal kardiyak fizyolojide SAA, hemodinamik değişikliklere yanıt olarak natriüretik peptid salgılayarak intravasküler hacim düzenlenmesinde rol oynar. Atriyal fibrilasyonu (AF) olan hastalarda SAA, geçici iskemik atak (GİA) ve inme patogenezinde de kritik öneme sahiptir (2). Bu nedenle SAA'nın anatomisinin ve işlevinin doğru anlaşılması klinik açıdan büyük önem taşır.

SAA, ilkel atriyumdan köken alır ve pürüzlü, trabeküle yüzeye sahiptir. Orifisi genellikle sol superior pulmoner venin önünde yer alır. Bu seviyenin altında Bachmann demeti, SAA'nın ön ve üst duvarlarının birleşme hattını işaretler. Yüzeyi ince pektinat kaslarından oluşan karmaşık bir ağ ile kaplıdır. Sağ apendikse kıyasla SAA daha küçük, dar, kavisli ve uzundur. Dar boynu nedeniyle potansiyel bir trombüs oluşum bölgesidir (3). Bazı hastalarda, SAA kateter ablasyonu sırasında AF'yi tetikleyebilir (4, 5).

SAA konfigürasyonu geniş bir varyasyon gösterir (Şekil 1). Kalplerin yaklaşık %80'inde SAA, sol atriyumun parmak benzeri uzantısı şeklindedir (3). Lob sayısı ve düzeni bireyler arasında değişkendir (7). Basit morfolojili, dilate olmayan SAA'larda trombüs oluşumu riski daha düşüktür.

<sup>1</sup> Uzm. Dr., NP İstanbul Beyin Hastanesi, Radyoloji Bölümü, dr\_zelall@hotmail.com, ORCID iD: 0009-0009-5294-1666

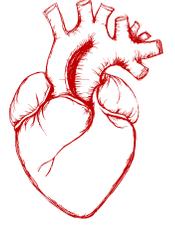
pek çok diğerkardiyovasküler girişimsel işlemde olduğu gibi SAA kapamada da rutinde yerini alacaktır.

## KAYNAKLAR

1. DeSimone CV, Prakriti BG, Tri J, Syed F, Sm AN, Asirvatham SJ. A Review Of The Relevant Embryology, Pathohistology, And Anatomy Of The Left Atrial Appendage For The Invasive Cardiac Electrophysiologist. *J Atr Fibrillation*. 2015 Aug 31;8(2):1129. doi: 10.4022/jafib.
2. Aguado AM, Olivares AL, Yagüe C, Silva E, Nuñez-García M, Fernandez-Quilez Á, Mill J, Genua I, Arzamendi D, De Potter T, Freixa X, Camara O. *In silico* Optimization of Left Atrial Appendage Occluder Implantation Using Interactive and Modeling Tools. *Front Physiol*. 2019 Mar 22;10:237. doi: 10.3389/fphys.2019.00237.
3. Casas B, Lantz J, Viola F, Cedersund G, Bolger AF, Carlhäll CJ, Karlsson M, Ebberts T. Bridging the gap between measurements and modelling: a cardiovascular functional avatar. *Sci Rep*. 2017 Jul 24;7(1):6214. doi: 10.1038/s41598-017-06339-0. Erratum in: *Sci Rep*. 2020 Jan 29;10(1):1717. doi: 10.1038/s41598-020-58809-7.
4. De Backer O, Iriart X, Kefer J, Nielsen-Kudsk JE, Aminian A, Rosseel L, Kofoed KF, Odenstedt J, Berti S, Saw J, Sondergaard L, Garot P. Impact of Computational Modeling on Transcatheter Left Atrial Appendage Closure Efficiency and Outcomes. *JACC Cardiovasc Interv*. 2023 Mar 27;16(6):655-666. doi: 10.1016/j.jcin.2023.01.008.
5. Ravi P, Burch M, Farahani S, Liu I, Wilkinson K, Feinstein M, et al. 3D printed flexible anatomical models for left atrial appendage closure planning and comparison of deep learning against radiologist image segmentation2022.
6. Michiels K, Heffinck E, Astudillo P, Wong I, Mortier P, Bavo AM. Automated MSCT Analysis for Planning Left Atrial Appendage Occlusion Using Artificial Intelligence. *J Interv Cardiol*. 2022 Apr 27;2022:5797431. doi: 10.1155/2022/5797431.
7. Pieszko K, Hiczkiewicz J, Łojewska K, Uziębło-Życzkowska B, Krzesiński P, Gawałko M, Budnik M, Starzyk K, Wożakowska-Kapłon B, Daniłowicz-Szymanowicz L, Kaufmann D, Wójcik M, Błaszczak R, Mizia-Stec K, Wybraniec M, Kosmalka K, Fijałkowski M, Szymańska A, Dłużniewski M, Kucio M, Haberka M, Kupczyńska K, Michalski B, Tomaszuk-Kazberuk A, Wilk-Śledziwska K, Wachnicka-Truty R, Koziński M, Kwieciński J, Wolny R, Kowalik E, Kolasa I, Jurek A, Budzianowski J, Burchardt P, Kapłon-Cieślicka A, Słomka PJ. Artificial intelligence in detecting left atrial appendage thrombus by transthoracic echocardiography and clinical features: the Left Atrial Thrombus on Transoesophageal Echocardiography (LATTEE) registry. *Eur Heart J*. 2024 Jan 1;45(1):32-41. doi: 10.1093/eurheartj/ehad431.

## BÖLÜM 5

# SOL ATRİYAL APENDİKS KAPAMA VE YAPAY ZEKA



Reha TÜRK<sup>1</sup>

### |GİRİŞ

Sol atriyal apendiks (SAA), embriyolojik kökeni nedeniyle sol atriyumun geri kalanından farklıdır. Atriyum, fetal pulmoner venlerin bir parçası olup bu nedenle pürüzsüz bir yüzeye sahipken, primitif sağ atriyumun bir parçası olan SAA bunun aksine pektinat duvarlara sahiptir (1). Atriyal fibrilasyon (AF), klinikte teşhis edilen en yaygın kronik kardiyak aritmi olup, genel popülasyonun yaklaşık %0,4-1'ini etkiler (2). AF sırasında atriyum kontraksiyonu düzensizleşir ve staza bağlı olarak trombus formasyonu ve tromboembolik inme riski artmaktadır. Üç iskemik inmeden birinin AF ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (2). AF ilişkili inmelerin %70 ila 90'ı, SAA boşluğunda oluşan trombüsten kaynaklanmaktadır (2,3).

İnmeyi önlemedeki standart prosedür, yüksek riskli hastalarda antikoagülasyon tedavisidir; ancak alternatif olarak perkütan ya da cerrahi olarak SAA eksizeyonu da yapılmaktadır. Özellikle antikoagülasyon kontrendikasyonları olan, antikoagülasyon altında majör kanama veya iskemik inme geçiren hastalarda sol atriyal apendiksin kapatılması tercih edilmektedir (1).

Perkütan SAA kapama, son yıllarda artan tecrübe ve biriken olumlu takip verileri nedeniyle giderek artan sıklıkta yapılmaktadır. İşlem esnasında SAA içine bir cihaz yerleştirilmektedir. SAA kapama cihazı, ultrason ve floroskopi görüntüleme eşliğinde kavisli bir kateter yardımıyla implantasyon bölgesine ilerletilir.

<sup>1</sup> Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji AD., rehatürk4@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-8098-1093

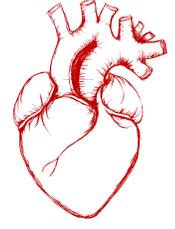
pek çok diğerkardiyovasküler girişimsel işlemde olduğu gibi SAA kapamada da rutinde yerini alacaktır.

## KAYNAKLAR

1. DeSimone CV, Prakriti BG, Tri J, Syed F, Sm AN, Asirvatham SJ. A Review Of The Relevant Embryology, Pathohistology, And Anatomy Of The Left Atrial Appendage For The Invasive Cardiac Electrophysiologist. *J Atr Fibrillation*. 2015 Aug 31;8(2):1129. doi: 10.4022/jafib.
2. Aguado AM, Olivares AL, Yagüe C, Silva E, Nuñez-García M, Fernandez-Quilez Á, Mill J, Genua I, Arzamendi D, De Potter T, Freixa X, Camara O. *In silico* Optimization of Left Atrial Appendage Occluder Implantation Using Interactive and Modeling Tools. *Front Physiol*. 2019 Mar 22;10:237. doi: 10.3389/fphys.2019.00237.
3. Casas B, Lantz J, Viola F, Cedersund G, Bolger AF, Carlhäll CJ, Karlsson M, Ebberts T. Bridging the gap between measurements and modelling: a cardiovascular functional avatar. *Sci Rep*. 2017 Jul 24;7(1):6214. doi: 10.1038/s41598-017-06339-0. Erratum in: *Sci Rep*. 2020 Jan 29;10(1):1717. doi: 10.1038/s41598-020-58809-7.
4. De Backer O, Iriart X, Kefer J, Nielsen-Kudsk JE, Aminian A, Rosseel L, Kofoed KF, Odenstedt J, Berti S, Saw J, Sondergaard L, Garot P. Impact of Computational Modeling on Transcatheter Left Atrial Appendage Closure Efficiency and Outcomes. *JACC Cardiovasc Interv*. 2023 Mar 27;16(6):655-666. doi: 10.1016/j.jcin.2023.01.008.
5. Ravi P, Burch M, Farahani S, Liu I, Wilkinson K, Feinstein M, et al. 3D printed flexible anatomical models for left atrial appendage closure planning and comparison of deep learning against radiologist image segmentation2022.
6. Michiels K, Heffinck E, Astudillo P, Wong I, Mortier P, Bavo AM. Automated MSCT Analysis for Planning Left Atrial Appendage Occlusion Using Artificial Intelligence. *J Interv Cardiol*. 2022 Apr 27;2022:5797431. doi: 10.1155/2022/5797431.
7. Pieszko K, Hiczkiewicz J, Łojewska K, Uziębło-Życzkowska B, Krzesiński P, Gawałko M, Budnik M, Starzyk K, Wożakowska-Kapłon B, Daniłowicz-Szymanowicz L, Kaufmann D, Wójcik M, Błaszczak R, Mizia-Stec K, Wybraniec M, Kosmalka K, Fijałkowski M, Szymańska A, Dłużniewski M, Kucio M, Haberka M, Kupczyńska K, Michalski B, Tomaszuk-Kazberuk A, Wilk-Śledziwska K, Wachnicka-Truty R, Koziński M, Kwieciński J, Wolny R, Kowalik E, Kolasa I, Jurek A, Budzianowski J, Burchardt P, Kapłon-Cieślicka A, Słomka PJ. Artificial intelligence in detecting left atrial appendage thrombus by transthoracic echocardiography and clinical features: the Left Atrial Thrombus on Transoesophageal Echocardiography (LATTEE) registry. *Eur Heart J*. 2024 Jan 1;45(1):32-41. doi: 10.1093/eurheartj/ehad431.

# BÖLÜM 6

## ATRİYAL FİBRİLASYON İLİŞKİLİ İNME EPİDEMİYOLOJİSİ VE SOL ATRİYAL APENDİKS



Cemalettin YILMAZI

### GİRİŞ

Dünya çapında mortalite, morbidite ve uzun vadeli sakatlığın önde gelen nedenlerinden biri olan inme Dünya sağlık örgütü (WHO) verilerine göre, iskemik kalp hastalıklarından sonra ölümün en sık ikinci nedenidir (1). Erişkinlerde en sık görülen kardiyak aritmi olan atriyal fibrilasyon (AF), inme riskini beş kat artırdığı için büyüyen bir salgın ve halk sağlığı problemi olarak kabul edilmektedir (2). AF, bozulmuş atriyal kasılmaya yol açan hızlı ve düzensiz atriyal aktivite ile karakterize bir supraventriküler aritmidir ve tanısı elektrokardiyogramda (EKG) P dalgasının yokluğu ve düzensiz R-R aralıklarının tespit edilmesiyle konur. Tahmin edilen AF insidansı Avustralya, Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nde 1-4% iken, Asya ülkelerindeki insidansı 0.49-1.9% düzeyindedir(3,4). AF prevalansı yaş ve komorbiditeler ile birlikte artarken, 80 yaş ve üzerinde yaklaşık 17% oranında görülmektedir (5).

Bir kişide yaşamı boyunca AF gelişme oranı yaklaşık 1/4'tür (6). Yaşlanan toplum ve kardiyovasküler hastalıkların yönetimindeki iyileşmelerle birlikte, önmüzdeki 30 yıl içinde AF prevalansının dünya çapında tahmini %66 artarak 62,5 milyon vakaya ulaşacağı tahmin edilmektedir(7).

AF, non-laküner inme hastalarının %35'ini ve tüm iskemik inmelerin ise yaklaşık %15-24'ünü temsil ederek, kardiy-embolilerin en önemli nedenini oluş-

<sup>1</sup> Uzm. Dr., Malazgirt Devlet Hastanesi, Kardiyoloji Bölümü, cmlddyn@gmail.com,  
ORCID iD:0000-0003-4140-9139

daki AF hastalarında bile trombüs gelişebilir. Bir transözofageal ekokardiyografi (TEE) çalışmasında, 1 ay süreyle antikoagülasyon tedavisi gören hastaların %1,6'sında SAA trombüsü saptanmıştır (45). Bu bulgular, SAA trombüsünün tespiti için noninvaziv görüntülemenin öneminin altını çizmektedir.

Tromboembolik riskin ötesinde, SAA'nın bilimsel olarak yeterince takdir edilmeyen farklı işlevleri vardır. SAA, sol atriyal hacmin %8-9'una kadar katkıda bulunur ve morfolojisi oldukça değişkendir (46,47). Yapılan bir cerrahi analizde, SAA, SA boşluğun kendisine kıyasla daha yüksek bir kompliyans göstermiştir ve özellikle SA basıncı yüksek olduğunda veya hacim aşırı yüklenmesi mevcut olduğunda önemli bir rezervuar işlevi oynadığı düşünülmektedir (48).

## SONUÇ

Sonuç olarak, AF ile inme arasındaki yakın ilişki, inmeli hastalara bakım veren hekimlerin AF tanısı, izlemesi ve tromboembolik riskin değerlendirilmesi ve inmenin önlenmesi konusunda en iyi yöntemi seçmek için bilgi sahibi olmasını gerektirmektedir. Bu yaygın ve önemli inme risk faktörünü daha iyi anlamak için çok sayıda çalışma halen devam etmektedir.

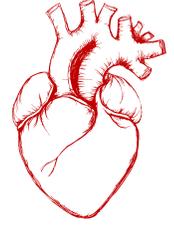
## KAYNAKLAR

1. Mortality and global health estimates [Internet]. [cited 2023 Jun 25]. Available from: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates>
2. Lane DA, Skjøth F, Lip GYH, et al. Temporal Trends in Incidence, Prevalence, and Mortality of Atrial Fibrillation in Primary Care. *J Am Heart Assoc.* 2017;6(5).
3. Zulkifly H, Lip GYH, Lane DA. Epidemiology of atrial fibrillation. *Int J Clin Pract.* 2018;72(3).
4. Rahman F, Kwan GF, Benjamin EJ. Global epidemiology of atrial fibrillation. *Nat Rev Cardiol.* 2014;11(11):639–54.
5. Gómez-Doblas JJ, Muñoz J, Martín JJA, et al. Prevalence of atrial fibrillation in Spain. OFRECE study results. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2014;67(4):259–69.
6. Heeringa J, Van Der Kuip DAM, Hofman A, et al. Prevalence, incidence and lifetime risk of atrial fibrillation: the Rotterdam study. *Eur Heart J.* 2006;27(8):949–53.
7. Lippi G, Sanchis-Gomar F, Cervellin G. Global epidemiology of atrial fibrillation: An increasing epidemic and public health challenge. *Int J Stroke.* 2021;16(2):217–21.
8. Kammersgaard LP, Olsen TS. Cardiovascular risk factors and 5-year mortality in the Copenhagen Stroke Study. *Cerebrovasc Dis.* 2006;21(3):187–93.
9. Marini C, De Santis F, Sacco S, et al. Contribution of atrial fibrillation to incidence and outcome of ischemic stroke: results from a population-based study. *Stroke.* 2005;36(6):1115–9.
10. Lubitz SA, Yin X, McManus DD, et al. Stroke as the Initial Manifestation of Atrial Fibrillation: The Framingham Heart Study. *Stroke.* 2017;48(2):490–2.
11. Lin HJ, Wolf PA, Kelly-Hayes M, et al. Stroke severity in atrial fibrillation. The Framingham Study. *Stroke.* 1996;27(10):1760–4.

12. Patel MR, Mahaffey KW, Garg J, et al. Rivaroxaban versus warfarin in nonvalvular atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2011;365(10):883–91.
13. Granger CB, Alexander JH, McMurray JJV, et al. Apixaban versus warfarin in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2011;365(11):981–92.
14. Giugliano RP, Ruff CT, Braunwald E, et al. Edoxaban versus warfarin in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2013;369(22):2093–104.
15. Pistoia F, Sacco S, Tiseo C, et al. The Epidemiology of Atrial Fibrillation and Stroke. *Cardiol Clin*. 2016;34(2):255–68.
16. Hart RG, Catanese L, Perera KS, et al. Embolic Stroke of Undetermined Source: A Systematic Review and Clinical Update. *Stroke*. 2017;48(4):867–72.
17. Ntaios G, Perlepe K, Lambrou D, et al. Prevalence and Overlap of Potential Embolic Sources in Patients with Embolic Stroke of Undetermined Source. *J Am Heart Assoc*. 2019;8(15).
18. Favilla CG, Ingala E, Jara J, et al. Predictors of finding occult atrial fibrillation after cryptogenic stroke. *Stroke*. 2015;46(5):1210–5.
19. Akar JG, Marieb MA. Atrial Fibrillation and Thrombogenesis: Innocent Bystander or Guilty Accomplice? *JACC Clin Electrophysiol*. 2015;1(3):218–9.
20. Chen PS, Chen LS, Fishbein MC, et al. Role of the autonomic nervous system in atrial fibrillation: pathophysiology and therapy. *Circ Res*. 2014;114(9):1500–15.
21. Xiong L, Leung H, Chen XY, et al. Preliminary findings of the effects of autonomic dysfunction on functional outcome after acute ischemic stroke. *Clin Neurol Neurosurg*. 2012;114(4):316–20.
22. Watson T, Shantsila E, Lip GY. Mechanisms of thrombogenesis in atrial fibrillation: Virchow's triad revisited. *Lancet*. 2009;373(9658):155–66.
23. Masawa N, Yoshida Y, Yamada T, et al. Diagnosis of cardiac thrombosis in patients with atrial fibrillation in the absence of macroscopically visible thrombi. *Virchows Arch A Pathol Anat Histopathol*. 1993;422(1):67–71.
24. LI CY, ZHANG JR, HU WN, et al. Atrial fibrosis underlying atrial fibrillation (Review). *Int J Mol Med*. 2021;47(3).
25. Akoum N, Fernandez G, Wilson B, et al. Association of atrial fibrosis quantified using LGE-MRI with atrial appendage thrombus and spontaneous contrast on transesophageal echocardiography in patients with atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2013;24(10):1104–9.
26. King JB, Azadani PN, Suksaranjit P, et al. Left Atrial Fibrosis and Risk of Cerebrovascular and Cardiovascular Events in Patients with Atrial Fibrillation. *J Am Coll Cardiol*. 2017;70(11):1311–21.
27. Fonseca AC, Alves P, Inácio N, et al. Patients with Undetermined Stroke Have Increased Atrial Fibrosis: A Cardiac Magnetic Resonance Imaging Study. *Stroke*. 2018;49(3):734–7.
28. Kamel H, Bartz TM, Elkind MSV, et al. Atrial Cardiopathy and the Risk of Ischemic Stroke in the CHS (Cardiovascular Health Study). *Stroke*. 2018;49(4):980–6.
29. Kamp O, Verhorst PMJ, Welling RC, et al. Importance of left atrial appendage flow as a predictor of thromboembolic events in patients with atrial fibrillation. *Eur Heart J*. 1999;20(13):979–85.
30. Kumagai T, Matsuura Y, Yamamoto T, et al. Risk factors for left atrial thrombus from transesophageal echocardiography findings in ischemic stroke patients. *Fukushima J Med Sci*. 2014;60(2):154–8.
31. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *Eur Heart J*.

- 2021 ;42(5):373–498.
32. Pollak WM, Simmons JD, Interian A, et al. Clinical utility of intraatrial pacemaker stored electrograms to diagnose atrial fibrillation and flutter. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2001;24(4 Pt 1):424–9.
  33. Sagris D, Georgiopoulos G, Pateras K, et al. Atrial High-Rate Episode Duration Thresholds and Thromboembolic Risk: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc.* 2021;10(22).
  34. Lip GYH, NieuwSAAt R, Pisters R, et al. Refining clinical risk stratification for predicting stroke and thromboembolism in atrial fibrillation using a novel risk factor-based approach: the euro heart survey on atrial fibrillation. *Chest.* 2010;137(2):263–72.
  35. Oksuz F, Yarlioglues M, Duran M, et al. Mitral annular calcification and its severity predict high risk for cardio-embolic stroke in elderly patients with first diagnosed atrial fibrillation. *Acta Cardiol.* 2021;76(1):56–62.
  36. Piccini JP, Caso V, Connolly SJ, et al. Safety of the oral factor XIa inhibitor asundexian compared with apixaban in patients with atrial fibrillation (PACIFIC-AF): a multicentre, randomised, double-blind, double-dummy, dose-finding phase 2 study. *Lancet.* 2022;399(10333):1383–90.
  37. Chew DS, Piccini JP. Postprocedural Antithrombotic Therapy Following Left Atrial Appendage Occlusion: No Longer Adrift in Uncertainty? *Circ Cardiovasc Interv.* 2020;13(7).
  38. Freeman JV, Higgins AY, Wang Y, et al. Antithrombotic Therapy After Left Atrial Appendage Occlusion in Patients with Atrial Fibrillation. *J Am Coll Cardiol.* 2022;79(18):1785–98.
  39. Kirchhof P, Camm AJ, Goette A, et al. Early Rhythm-Control Therapy in Patients with Atrial Fibrillation. *N Engl J Med.* 2020;383(14):1305–16.
  40. Sagris D, Korompoki E, Ntaios G, et al. Sinus rhythm restoration and improved outcomes in patients with acute ischemic stroke and in-hospital paroxysmal atrial fibrillation. *Eur Stroke J.* 2022;7(4):421–30.
  41. Kuniss M, Pavlovic N, Velagic V, et al. Cryoballoon ablation vs. antiarrhythmic drugs: first-line therapy for patients with paroxysmal atrial fibrillation. *Europace.* 2021;23(7):1033–41.
  42. Wazni OM, Dandamudi G, Sood N, et al. Cryoballoon Ablation as Initial Therapy for Atrial Fibrillation. *N Engl J Med.* 2021;384(4):316–24.
  43. Lip GYH, Lane DA, Lenarczyk R, et al. Integrated care for optimizing the management of stroke and associated heart disease: a position paper of the European Society of Cardiology Council on Stroke. *Eur Heart J.* 2022;43(26):2442–60.
  44. Vigna C, Russo A, De Rito V, et al. Frequency of left atrial thrombi by transesophageal echocardiography in idiopathic and in ischemic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol.* 1992;70(18):1500–1.
  45. Scherr D, Dalal D, Chilukuri K, et al. Incidence and Predictors of Left Atrial Thrombus Prior to Catheter Ablation of Atrial Fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2009;20(4):379–84.
  46. Ernst G, Stöllberger C, Abzieher F, et al. Morphology of the left atrial appendage. *Anat Rec.* 1995;242(4):553–61.
  47. Christiaens L, Varroud-Vial N, Ardilouze P, et al. Real three-dimensional assessment of left atrial and left atrial appendage volumes by 64-slice spiral computed tomography in individuals with or without cardiovascular disease. *Int J Cardiol.* 2010;140(2):189–96.
  48. Tabata T, Oki T, Yamada H, et al. Role of left atrial appendage in left atrial reservoir function as evaluated by left atrial appendage clamping during cardiac surgery. *Am J Cardiol.* 1998;81(3):327–32.

# SOL ATRİYAL APENDİKSTE TROMBÜS GELİŞİMİ RİSK FAKTÖRLERİ

Kandemir BAŞ<sup>1</sup>

## GİRİŞ

Sol atriyal appendikste trombüs meydana gelmesi, embolize olması sonucu yarattığı komplikasyonlar nedeniyle önemli bir durumdur. Atriyal fibrilasyon (AF) ise bu duruma en sık sebep olan ve kalıcı inme riski oluşturan en sık görülen kardiyak ritim bozukluğudur. Sol atriyal appendikste (SAA) trombüs oluşumu temel olarak atriyal fibrilasyonda meydana gelmekle birlikte trombüs oluşumunu arttıran çeşitli risk faktörleri mevcuttur. Bu bölümde atriyal fibrilasyonda trombüs gelişimi için en sık kullanılan CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc risk faktörlerinin yanında çeşitli araştırmalardan derlenmiş diğer risk faktörleri de açıklanmıştır.

Sol atriyal appendiksteki trombüs mobilize olduğunda serebral arter, renal arter, mezenterik arter, koroner arter, ekstremitte arterlerine embolizasyon gibi ciddi sistemik embolilere sebep olabilir. Sol atriyal appendikste trombüs gelişimine sebep olan faktörlerin bilinmesi bu nedenle önemlidir.

Atriyal fibrilasyon, yüksek inme ve tromboembolizm riski ile ilişkili en yaygın kardiyak aritmidir. Atriyal fibrilasyondaki trombojenik eğilim, altta yatan birkaç patofizyolojik mekanizma ile ilişkilidir. Kan akımındaki anormal değişiklikler, sol atriyumdaki staz ile kendini gösterir ve spontan eko-kontrast olarak görülür. Damar duvarlarındaki anatomik ve yapısal kusurlar anormal değişiklikler ilerleyici atriyal dilatasyon, endokardiyal denüdasyon ve hücre dışı matrisin önemli olmasını veya fibroelastik infiltrasyonunu içerir. Ek olarak, kan

<sup>1</sup> Uzm. Dr., SBÜ Van Eğitim Araştırma Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, kandemirbas@yahoo.com, ORCID iD:0000-0002-1921-1364

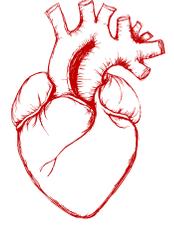
## KAYNAKLAR

1. Watson T, Shantsila E, Lip GYH. Mechanisms of thrombogenesis in atrial fibrillation: Virchow's triad revisited. *Lancet* [Internet]. 2009;373(9658):155–66. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(09\)60040-4](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(09)60040-4)
2. Masawa N, Yoshida Y, Yamada T, Joshita T, Ooneda G. Diagnosis of cardiac thrombosis in patients with atrial fi brillation in the absence of macroscopically visible thrombi. *Virchows Arch A Pathol Anat Histopathol*. 1993;422:67–71.
3. Frustaci A, Chimenti C, Bellocci F, Morgante E, Russo MA, Maseri A. Histological substrate of atrial biopsies in patients with lone atrial fi brillation. *Circulation*. 1997;96:1180–4.
4. Tziakas DN, Chalikias GK, Papanas N, Stakos DA, Chatzikyriakou SV, Maltezos E. Circulating levels of collagen type I degradation marker depend on the type of atrial fi brillation. *Europace*. 2007;9:589–96.
5. Marin F, Roldan V, Climent V, Garcia A, Marco P, Lip GY. Is thrombogenesis in atrial fi brillation related to matrix metalloproteinase-1 and its inhibitor, TIMP-1? *Stroke*. 2003;34:1181–6.
6. Li X, Ma C, Dong J. The fi brosis and atrial fi brillation: is the transforming growth factor-beta(1) a candidate etiology of atrial fi brillation. *Med Hypotheses*. 2008;70:317–9.
7. Goldsmith IR, Blann AD, Patel RL, Lip GY. Von Willebrand factor, fi brinogen, and soluble P-selectin levels after mitral valve replacement versus mitral valve repair. *Am J Cardiol*. 2000;85:1218–22.
8. Transesophageal echocardiographic correlates of thromboembolism in high-risk patients with nonvalvular atrial fi brillation. The Stroke Prevention In Atrial Fibrillation Investigators committee on echocardiography. 1998;128:639–47.
9. Sanfi Lippo AJ, Abascal VM, Sheehan M. Atrial enlargement as a consequence of atrial fi brillation. A prospective echocardiographic study. *Circulation*. 1990;82:792–7.
10. Keren G, Etzion T, Sherez J. Atrial fi brillation and atrial enlargement in patients with mitral stenosis. *Am Heart J*. 1987;114:1146–55.
11. The Stroke Prevention in Atrial Fibrillation Investigators. Predictors of thromboembolism in atrial fi brillation: II Echocardiographic features of patients at risk. *Ann Intern Med*. 1992;116:6–12.
12. Tullio D, Sacco MR, Sciacca RL, Homma RR. Left atrial size and the risk of ischemic stroke in an ethnically mixed population. *Stroke*. 1999;30:2019–24.
13. Salem DN, Stein PD, Ahmad A. Antithrombotic therapy in valvular heart disease-native and prosthetic: the seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. *Chest*. 2004;126:457–82S.
14. Ganesan AN, Chew DP, Hartshorne T, Selvanayagam JB, Aylward PE, Sanders P, et al. The impact of atrial fibrillation type on the risk of thromboembolism, mortality, and bleeding: a systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J* [Internet]. 2016;37(20):1591–602. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehw007>
15. Chiang C-E, Okumura K, Zhang S, Chao T-F, Siu C-W, Wei Lim T, et al. 2017 consensus of the Asia Pacific Heart Rhythm Society on stroke prevention in atrial fibrillation. *J Arrhythm* [Internet]. 2017;33(4):345–67. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joa.2017.05.004>
16. Lip GYH, Banerjee A, Boriani G, Chiang CE, Fargo R, Freedman B, et al. Antithrombotic therapy for atrial fibrillation: CHEST guideline and expert panel report. *Chest* [Internet]. 2018;154(5):1121–201. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chest.2018.07.040>
17. January CT, Wann LS, Calkins H, Chen LY, Cigarroa JE, Cleveland JC Jr, et al. 2019 AHA/ACC/HRS focused update of the 2014 AHA/ACC/HRS guideline for the management of patients with atrial fibrillation: A report of the American college of cardiology/American heart association task force on clinical practice guidelines and the heart rhythm society in colla-

- boration with the society of thoracic surgeons. *Circulation* [Internet]. 2019;140(2). Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/cir.0000000000000665>
18. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J* [Internet]. 2021;42(5):373–498. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa612>
  19. Huang J, Wu SL, Xue YM, Fei HW, Lin QW, Ren SQ, et al. Association of CHADS2 and CHA2DS2-VASc scores with left atrial thrombus with nonvalvular atrial fibrillation: A single center based retrospective study in a cohort of 2695 Chinese subjects. *Biomed Res Int* [Internet]. 2017;2017:6839589. Available from: <http://dx.doi.org/10.1155/2017/6839589>
  20. Lip GYH, NieuwSAAt R, Pisters R, Lane DA, Crijns HJGM. Refining clinical risk stratification for predicting stroke and thromboembolism in atrial fibrillation using a novel risk factor-based approach: the euro heart survey on atrial fibrillation. *Chest* [Internet]. 2010;137(2):263–72. Available from: <http://dx.doi.org/10.1378/chest.09-1584>
  21. Ozturk D, Celik O, Akin F. Usefulness of the uric acid and CHA2DS2-VASc score in prediction of left atrial thrombosis in patients with mitral stenosis and sinus rhythm. *Cardiol J*. 2015;22(3):336–42.
  22. Chao T-F, Nedeljkovic MA, Lip GYH, Potpara TS. Stroke prevention in atrial fibrillation: comparison of recent international guidelines. *Eur Heart J Suppl* [Internet]. 2020;22(Suppl O):O53–60. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/suaa180>
  23. Mahajan R, Brooks AG, Sullivan T, Lim HS, Alasady M, Abed HS, et al. Importance of the underlying substrate in determining thrombus location in atrial fibrillation: implications for left atrial appendage closure. *Heart* [Internet]. 2012;98(15):1120–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/heartjnl-2012-301799>
  24. Stewart S, Hart CL, Hole DJ. A population-based study of the long-term risks associated with atrial fibrillation: 20-year follow-up of the Renfrew/Paisley study. *Am J Med*. 2002;113(5):359–64.
  25. Liu Y, Zhu D, Xiao Y, Zhu Y, Zhou Q, Ren L, et al. Risk factors of left atrial appendage thrombus in patients with non-valvular atrial fibrillation. *Open Med (Warsz)* [Internet]. 2021;16(1):361–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1515/med-2021-0009>
  26. Kapłon-Cieślicka A, Budnik M, Gawałko M, Peller M, Gorczyca I, Michalska A, et al. Atrial fibrillation type and renal dysfunction as important predictors of left atrial thrombus. *Heart* [Internet]. 2019;105(17):1310–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/heartjnl-2018-314492>
  27. Ba S. higher risk of death and stroke in patients with persistent vs. paroxysmal atrial fibrillation: results from the rOcKet-aF trial. *Eur Heart J*. 2015;36:288–96.
  28. Sikorska A, Baran J, Pilichowska-Paszkiel E, Sikora-Fraç M, Kryński T, Piotrowski R, et al. Risk of left atrial appendage thrombus in patients scheduled for ablation for atrial fibrillation: beyond the CHA2DS2VASc score. *Pol Arch Med Wewn* [Internet]. 2015;125(12):921–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.20452/pamw.3213>
  29. Ntaios G, Vemmou A, Koroboki E, Savvari P, Makaritsis K, Saliaris M, et al. The type of atrial fibrillation is associated with long-term outcome in patients with acute ischemic stroke. *Int J Cardiol* [Internet]. 2013;167(4):1519–23. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ij-card.2012.04.131>
  30. Batra GSvennblad B. all types of atrial fibrillation in the setting of myocardial infarction are associated with impaired outcome. *Heart*. 2016;102:926–33.
  31. Kim D, Yang P-S, Kim T-H, Jang E, Shin H, Kim HY, et al. Ideal blood pressure in patients with atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2018;72(11):1233–45. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2018.05.076>

32. Chao TF, Wang KL, Liu CJ, Lin YJ, Chang SL, Lo LW, et al. Age thresh- old for increased stroke risk among patients with atrial fibrillation: a Nationwide Cohort Study from Taiwan. *J Am Coll Cardiol*. 2015;66:1339–47.
33. Yilmaz KC, Akgun AN, Ciftci O, Eroglu S, Pirat B, Sade E, et al. Risk factors for left atrial ap- pendage thrombus. *Acta Cardiol* [Internet]. 2020;75(4):355–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/00015385.2020.1757852>
34. Nielsen PB, Skjoth F, Overvad TF, Larsen TB, Lip G. Female sex is a risk modifier rather than a risk factor for stroke in atrial fibrilla- tion: should we use a CHA2DS2-VA score rather than CHA2DS2-VASc? *Circulation*. 2018;137:832–40.
35. Friberg L, Benson L, Rosenqvist M, Lip GY. Assessment of female sex as a risk factor in atrial fibrillation in Sweden: nationwide retrospec- tive cohort study. *BMJ*. 2012;344.
36. Schaeffer B, Rüdén L, Salzbrunn T, Pinnschmidt HO, Akbulak RÖ, Moser JM, et al. Incidence of intracardiac thrombus formation prior to electrical cardioversion in respect to the mode of oral anticoagulation. *J Cardiovasc Electrophysiol* [Internet]. 2018;29(4):537–47. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/jce.13447>
37. Al-Saady NM, Obel OA, Camm AJ. Left atrial appendage: structure, function, and role in thromboembolism. *Heart* [Internet]. 1999;82(5):547–54. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/hrt.82.5.547>

# SOL ATRİYAL APENDİKS TROMBÜSÜ MEDİKAL TEDAVİSİ



Emirhan ÇAKIR<sup>1</sup>

## GİRİŞ

Sol atriyal apendiks (SAA), primordiyal sol atriyumdan (SA) kaynaklanır, esas olarak primordiyal pulmoner venlerin ve dallarının adsorbsiyonu ile oluşur (1). Sol atriyumun ana gövdesinden parmağa benzer bir çıkıntıdır. Boyut ve şekil farklılıkları, komşu kardiyak ve ekstrakardiyak yapılardan dolayı girişimsel prosedürler uygulandığında son derece anlamlı olabilmektedir.

## ATRİYAL FİBRİLASYON VE SOL ATRİYAL APENDİKS TROMBÜSÜ

Dünya çapında her yıl 26 milyondan fazla insan inme geçirmektedir. Batı ülkelerinde tüm inmelerin ve geçici iskemik atakların (TİA) %20'si kardiyoembolik kökenlidir (2,3). Kardiyoembolik inmeler diğer iskemik kökenli inmelerden daha şiddetlidir (4,5). Bu nedenle intrakardiyak trombus varlığı embolizasyon riski nedeniyle potansiyel olarak yaşamı tehdit eden bir durumdur.

Sinüs ritmi esnasında SAA'nın normal kasılması ve yeterli kan akışı SAA içerisinde trombus oluşumu riskini azaltır. Atriyal fibrilasyon (AF) en sık görülen kardiyak aritmi olup AF prevelansı yaşla birlikte artmaktadır. AF sırasında SAA kontraktilesinde ve fonksiyonunda belirgin bir azalma vardır. AF'de gerçekleşen staz, SAA'nın tromboza zemin hazırlayan statik bir kese gibi işlev görmesine neden olur.

<sup>1</sup> Arş. Gör. Dr., Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi Kardiyoloji AD., emir.cakir05@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-2231-1526

## SONUÇ

Sonuç olarak vitamin K antagonistleri ve yeni nesil oral antikoagülanların AF tedavisinde inmenin önlenmesi açısından buldukları konum çok değerli olmakla birlikte SAA trombüslerinin bu duruma neden olabilecek en önemli faktör olması bu trombüslerin rezolüsyonunu da inmenin prevalansının azaltılmasında gerekli kılmaktadır.

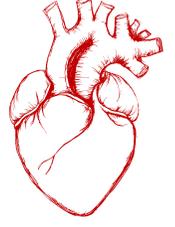
Yapılan büyük gözlemsel bir çalışmanın sonucunda trombüs rezolüsyonunda, yapılan TEE takipleriyle vitamin K antagonistleriyle yeni nesil oral antikoagülanların arasında bir fark görülmemiştir (37). OAK altında sebat eden ya da gelişen SAA trombüsü varlığında tedaviye antiplatelet eklenmesi, OAK değiştirilmesi (YOAK'lardan VKA'lara) ya da daha yüksek INR düzeylerinin hedeflenmesi düşünülebilir.

## KAYNAKLAR

1. Biase LD, Burkhardt JD, Mohanty P, et al. Left atrial appendage an underrecognized trigger site of atrial fibrillation. *Circulation* 2010;122(2):109-118. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.109.928903.
2. Krishnamurthi RV, Feigin VL, Forouzanfar MH, et al. Global and regional burden of first-ever ischaemic and haemorrhagic stroke during 1990-2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet Glob Health*. 2013;1(5): 259-281. doi:10.1016/S2214-109X(13)70089-5
3. Raskob GE, Angchaisuksiri P, Blanco AN, et al. Thrombosis: a major contributor to global disease burden. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2014;34(11): 2363-2371. doi:10.1161/ATVBAHA.114.304488
4. Adams HP Jr, Bendixen BH, Kappelle LJ, et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial. TOAST. Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment. *Stroke*. 1993;24(1): 35-41. doi:10.1161/01.STR.24.1.35
5. Lin HJ, Wolf PA, Kelly-Hayes M, et al. Stroke severity in atrial fibrillation. The Framingham Study. *Stroke*. 1996;27(10): 1760-1764. doi:10.1161/01.STR.27.10.1760
6. Blackshear JL, Odell JA. Appendage obliteration to reduce stroke in cardiac surgical patients with atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg* 1996;61(2): 755-759. doi: 10.1016/0003-4975(95)00887-X
7. Yiin GS, Howard DP, Paul NL, et al. Age-specific incidence, outcome, cost, and projected future burden of atrial fibrillation-related embolic vascular events: a population-based study. *Circulation*. 2014;130(15): 1236-1244. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.114.010942
8. Aguilar MI, Hart R, Pearce LA. Oral anticoagulants versus antiplatelet therapy for preventing stroke in patients with non-valvular atrial fibrillation and no history of stroke or transient ischemic attacks. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007;18(3): CD006186. doi:10.1002/14651858.CD006186.pub2
9. Kirchhof P, Camm AJ, Goette A, et al. Early rhythm-control therapy in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2020;383(14): 1305-1316. doi:10.1056/NEJMoa2019422

10. G. Corrado, G. Tadeo, S. Beretta, et al. Atrial thrombi resolution after prolonged anticoagulation in patients with atrial fibrillation. *Chest*. 1999;115(1): 140–143. doi: 10.1378/chest.115.1.140
11. Hart RG, Pearce LA, Aguilar MI. Meta-analysis: antithrombotic therapy to prevent stroke in patients who have nonvalvular atrial fibrillation. *Ann Intern Med*. 2007;146(12): 857–867. doi: 10.7326/0003-4819-146-12-200706190-00007
12. De Caterina R, Husted S, Wallentin L, et al. Vitamin K antagonists in heart disease: current status and perspectives (Section III). Position paper of the ESC working group on thrombosis Task Force on anticoagulants in heart disease. *Thromb Haemost*. 2013;110(6): 1087–1107. doi: 10.1160/TH13-06-0443
13. Apostolakis S, Sullivan RM, Olshansky B, et al. Factors affecting quality of anticoagulation control among patients with atrial fibrillation on warfarin: the SAMe-TT(2)R(2) score. *Chest* 2013;144(5): 1555–1563. doi: 10.1378/chest.13-0054
14. Klein AL, Grimm RA, Murray RD, et al. Assessment of cardioversion using transesophageal echocardiography investigators. Use of transesophageal echocardiography to guide cardioversion in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2001;344(19): 1411–1420. doi: 10.1056/NEJM200105103441901
15. Kirchhof P, Benussi S, Kotecha D, et al. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2016;37(38): 2893–2962. doi: 10.1093/eurheartj/ehw210
16. Ruff TC, Giugliano RP, Braunwald E, et al. Comparison of the efficacy and safety of new oral anticoagulants with warfarin in patients with atrial fibrillation: a meta-analysis of randomised trials. *The Lancet*. 2014;383(9921): 955–962. doi: 10.1016/S0140-6736(13)62343-0
17. Birman-Deych E, Radford MJ, Nilasena DS, et al. Use and effectiveness of warfarin in Medicare beneficiaries with atrial fibrillation. *Stroke*. 2006;37(4): 1070–1074. doi: 10.1161/01.STR.0000208294.46968.a4
18. Hylek EM, Evans-Molina C, Shea C, et al. Major hemorrhage and tolerability of warfarin in the first year of therapy among elderly patients with atrial fibrillation. *Circulation*. 2007;115(21): 2689–2696. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.653048
19. Connolly SJ, Ezekowitz MD, Yusuf S, et al. Dabigatran versus warfarin in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2009;361(12): 1139–1151. doi: 10.1056/NEJMoa0905561
20. Giugliano PR, Ruff CT, Braunwald E, et al. Edoxaban versus warfarin in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2013;369(22): 2093–2104. doi: 10.1056/NEJMoa1310907
21. Bernhardt P, Schmidt H, Hammerstingl C, et al. Fate of left atrial thrombi in patients with atrial fibrillation determined by transesophageal echocardiography and cerebral magnetic resonance imaging. *Am J Cardiol*. 2004;94(6): 801–804. doi: 10.1016/j.amjcard.2004.06.010
22. Hammerstingl C, Potzsch B, Nickenig G. Resolution of giant left atrial appendage thrombus with rivaroxaban. *Thromb Haemost*. 2013;109(4): 583–584. doi: 10.1160/TH12-11-0821
23. Granger CB, Alexander JH, McMurray JJ, et al. Apixaban versus warfarin in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2011;365(11): 981–992. doi: 10.1056/NEJMoa1107039
24. Kawakami T, Kobayakawa H, Ohno H, et al. Resolution of left atrial appendage thrombus with apixaban. *Thromb J*. 2013;11(1):26. doi: 10.1186/1477-9560-11-26
25. Dobashi S, Fujino T, Ikeda T. Use of apixaban for an elderly patient with left atrial thrombus. *BMJ Case Rep*. 2014;bcr2014203870. doi: 10.1136/bcr-2014-203870
26. Mitamura H, Nagai T, Watanabe A, et al. Left atrial thrombus formation and resolution during dabigatran therapy: a Japanese Heart Rhythm Society report. *J Arrhythm*. 2015;31(4):226–231. doi: 10.1016/j.joa.2014.12.010
27. Vidal A, Vanerio G. Dabigatran and left atrial appendage thrombus. *J Thromb Thrombolysis*. 2012;34(4): 545–547. doi: 10.1007/s11239-012-0747-1

28. Tabata E, Yasaka M, Wakugawa Y, et al. Increase in the Size of an Intracardiac Thrombus during Dabigatran Therapy (110 mg b.i.d.) in an Acute Cardioembolic Stroke Patient. *Cerebrovasc Dis Extra*. 2013;3(1):78–80. doi: 10.1159/000351137
29. Ferner M, Wachtlin D, Konrad T, et al. Rationale and design of the RE-LATED AF—AFNET 7 trial: REsolution of Left atrial-Appendage Thrombus—Effects of Dabigatran in patients with Atrial Fibrillation. *Clin Res Cardiol*. 2016;105(1): 29-36. doi: 10.1007/s00392-015-0883-7
30. Patel MR, Mahaffey KW, Garg J, et al. Rivaroxaban versus warfarin in nonvalvular atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2011;365(10): 883–891. doi: 10.1056/NEJMoa1009638
31. Eriksson BI, Borris LC, Friedman RJ, et al. Rivaroxaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after hip arthroplasty. *N Engl J Med*. 2008;358(26): 2765–2775. doi: 10.1056/NEJMoa0800374
32. Turner M, Solarz D. Left atrial thrombus formation after brief interruption of rivaroxaban. *Am J Emerg Med*. 2016;34(1):116. doi: 10.1016/j.ajem.2015.05.030
33. The EINSTEIN Investigators; Bauersachs R, Berkowitz SD, Brenner B, et al. Oral rivaroxaban for symptomatic venous thromboembolism. *N Engl J Med*. 2010;363(26): 2499–2510. doi: 10.1056/NEJMoa1007903
34. Zylla MM, Pohlmeier M, Hess A, et al. Prevalence of intracardiac thrombi under phenprocoumon, direct oral anticoagulants (dabigatran and rivaroxaban), and bridging therapy in patients with atrial fibrillation and flutter. *Am J Cardiol*. 2015;115(5): 635–640. doi: 10.1016/j.amjcard.2014.12.016
35. Turner M, Solarz D. Left atrial thrombus formation after brief interruption of rivaroxaban. *Am J Emerg Med*. 2016;34(1):116. doi: 10.1016/j.ajem.2015.05.030
36. Serra W, Li Calzi M, Coruzzi P. Left atrial appendage thrombosis during therapy with rivaroxaban in elective cardioversion for permanent atrial fibrillation. *Clin Pract*. 2015;5(3): 78. doi: 10.4081/cp.2015.788
37. Biller K, Biller B, Findeisen H, et al. Resolution of left atrial appendage thrombi: No difference between phenprocoumon and non-vitamin K-dependent oral antagonists. *Clin Cardiol*. 2022;45(6): 650-656. doi: 10.1002/clc.23823

SOL ATRİYAL APENDİKS KAPAMA  
ENDİKASYONLARIAhmet YETKİN<sup>1</sup>**|GİRİŞ**

Atriyal fibrilasyon (AF), yaşlı nüfusta en sık görülen kalp ritim bozukluklarından biri olup, tüm inme vakalarının yaklaşık üçte birinden sorumludur (1). AF'ye bağlı tromboembolik olayların %90'ından fazlası, sol atriyal apendiks (SAA) kaynaklı trombüslerle ilişkilidir (2). SAA, atriyumun posterior-lateralinde yer alan ve kan akımının yavaşladığı, pıhtılaşmaya elverişli bir yapıdır. Bu nedenle AF'de tromboz gelişiminin ana kaynağı olarak tanımlanır.

Tromboembolik olayların önlenmesinde oral antikoagülasyon (OAK) uzun yıllardır temel tedavi yaklaşımıdır. Ancak bazı hastalarda ciddi kanama öyküsü, serebral amiloid anjiyopati (CAA), düşme riski veya ilaç intoleransı nedeniyle OAK uygulanamaz. Ayrıca OAK altında dahi inme geçiren hastalar mevcuttur (3). Bu klinik zemin, SAA'yı dolaşımdan izole eden sol atriyal apendiks kapama prosedürlerinin geliştirilmesine yol açmıştır.

Bu bölümde, ESC (2024) ve AHA/ACC/HRS (2023) atriyal fibrilasyon kılavuzlarında yer alan SAA kapatma endikasyonları, ayrıca CAA, mevcut trombüs varlığı ve antikoagülasyon altında tekrarlayan tromboembolik olay gibi özel durumlarda SAA kapamanın yeri literatür eşliğinde incelenecektir.

<sup>1</sup> Uzm. Dr., Şişehri Devlet Hastanesi, Kardiyoloji Bölümü, drahmetyetkin@gmail.com, ORCID iD: 0000-0003-1907-5355

mayan veya tolere edilemeyen AF hastalarında Sınıf IIB, Kanıt Düzeyi B öneriyle desteklemektedir.

Bunun dışında;

- » Serebral amiloid anjiyopati,
- » SAA içinde trombus varlığı,
- » Antikoagülasyon altında tekrarlayan tromboembolik olaylar,
- » Cerrahi kalp işlemleri sırasında eş zamanlı uygulama

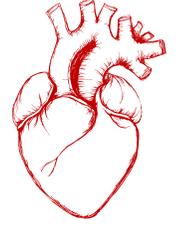
gibi durumlarda da literatürde SAA kapama lehine artan sayıda veri bulunmaktadır. Bu özel endikasyonlar çoğunlukla gözlemsel verilere dayanmaktadır. Geniş ölçekli randomize çalışmalarla desteklenmesi, klinik karar süreçlerinin netleşmesi açısından kritik öneme sahiptir. Kişiyeye özgü, multidisipliner bir yaklaşımla hasta seçimi yapılmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Hindricks G, et al. Atrial fibrillation: current epidemiology and clinical impact. *Eur Heart J*. 2020;41:3731-3741.
2. Blackshear JL, Odell JA. Appendage obliteration to reduce stroke in AF. *Ann Thorac Surg*. 1996;61:755-759.
3. Hart RG, et al. Oral anticoagulants in AF: efficacy and limitations. *Lancet Neurol*. 2021;20:1082-1092.
4. 2024 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation. *Eur Heart J*. 2024;45:3101-3220.
5. Whitlock RP, et al. LAAOS III: Left Atrial Appendage Occlusion during Cardiac Surgery. *N Engl J Med*. 2021;384:2081-2091.
6. Kirchhof P, et al. 2016 ESC Guidelines for AF. *Eur Heart J*. 2016;37:2893-2962.
7. Glikson M, et al. EHRA/EAPCI Expert Consensus on LAA Occlusion. *EuroIntervention*. 2020;15:1133-1180.
8. January CT, et al. 2023 AHA/ACC/HRS Guideline for AF. *Circulation*. 2023;148:e302-e432.
9. Holmes DR Jr, et al. Left Atrial Appendage Occlusion in AF: Rationale and Updates. *JACC*. 2022;80:2001-2014.
10. Osmancik P, et al. PRAGUE-17: LAA Closure vs DOACs. *Eur Heart J*. 2020;41:3782-3792.
11. Lakkireddy D, et al. Real-world outcomes of LAAO: Amulet registry. *Heart Rhythm*. 2021;18:357-364.
12. Reddy VY, et al. PROTECT-AF: LAAO vs warfarin. *JAMA*. 2014;312:1988-1998.
13. Osmancik P, et al. AMULET IDE Study. *Circulation*. 2021;144:1543-1552.
14. Reddy VY, et al. PREVAIL trial. *JACC*. 2017;70:2964-2975.
15. Fauchier L, et al. LAAO after major bleeding. *Heart*. 2018;104:1625-1632.
16. Diener HC, et al. LAAO in intracranial hemorrhage survivors. *Stroke*. 2020;51:1848-1855.
17. Piñeiro A, et al. Meta-analysis of LAAO in prior ICH. *Heart Rhythm*. 2022;19:1238-1247.
18. Saw J, et al. Stroke despite anticoagulation: Role of LAAO. *Heart Rhythm*. 2019;16:1881-1888.
19. Biffi A, et al. LAA Closure in Cerebral Amyloid Angiopathy. *Stroke*. 2020;51:2124-2132.
20. Blackett JW, et al. LAAO in AF with CAA: systematic review. *J Am Heart Assoc*. 2023;12:e028734.

21. Korsholm K, et al. LAA Thrombus and closure outcomes. *EuroIntervention*. 2020;16:490-497.
22. Gianni C, et al. LAAO after resolved thrombus: case series. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2021;32:1385-1392.
23. Alkhouli M, et al. Management of LAA thrombus. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2022;99:1293-1301.
24. Whitlock RP, et al. Surgical LAA closure and stroke reduction. *NEJM*. 2021;384:2081-2091.
25. Lakkireddy D, et al. Concomitant LAAO during ablation. *Heart Rhythm*. 2020;17:1620-1628.

# SOL ATRİYAL APENDİKS KAPAMA İLE ANTİKOAGULAN TEDAVİ KARŞILAŞTIRMASI



Yusuf Demir OZAN<sup>1</sup>

## GİRİŞ

Atriyal fibrilasyon (AF), embolik inme ve diğer tromboembolik olayların yaygın bir nedenidir. Güncel kılavuzlara göre inme ve tromboembolizm riski yüksek hastalarda antikoagülan tedavi verilmesi önerilmektedir (1). Ekokardiyografi ve otopsi çalışmalarına göre, non-valvüler atriyal fibrilasyon (NVAF) hastalarında trombüs kaynağının %90'dan fazlası sol atriyal apendikstir (SAA) (2). Teorik olarak, AF olan hastalarda SAA'nın kapatılması inme ve tromboemboli gelişimini azaltmalıdır. NVAF'si olan hastalarda SAA kapama ve oral antikoagülan tedavinin karşılaştırıldığı çalışmalar aşağıda incelenmiştir.

## LİTERATÜR ÖZETİ

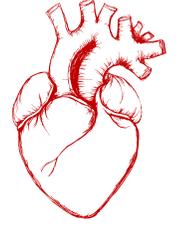
PROTECT-AF çalışması, NVAF'si olan hastalarda, Watchman cihazı ile yapılan SAA kapamanın etkinliğini ve güvenliğini, varfarin tedavisi alan hastalarla karşılaştıran, çok merkezli, randomize bir non-inferiority (eşdeğerlilik) çalışmasıdır (3). Çalışmaya 707 hasta alınmıştır. CHADS2 skoru  $\geq 1$  olan, 463 hasta SAA kapama grubuna, 244 hasta varfarin grubuna olmak üzere 2:1 oranında randomize edilmiştir. Varfarin alanlarda INR, 2-3 arası olacak şekilde hedeflenmiştir. Etkinlik; inme, kardiyovasküler (KV) ölüm ve sistemik emboliden oluşan birincil bileşik sonlanım noktasına göre değerlendirilmiştir. Güvenlik sonlanım

<sup>1</sup> Uzm. Dr., Fatsa Devlet Hastanesi, Kardiyoloji Bölümü, dr.yusufozan@gmail.com,  
ORCID iD: 0000-0003-3530-9502

ğer olarak görülmüştür. Özellikle Amulet IDE çalışmasının 5 yıllık sonuçlarında yüksek CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub> -VAsc skoruna rağmen her iki cihaz kolunda yıllık %1,6 gibi düşük bir iskemik inme görülmesi cihazların etkinliğini göstermektedir. Periprocedüral komplikasyonlar ve işlem sonrası antikoagulan/antiagregan tedavi gerekliliği nedeniyle, uzun süreli antikoagulan tedaviye kontrendikasyonu bulunan hastalar için SAA kapama etkili ve güvenli bir alternatif olarak görünmektedir. Artan operatör tecrübesi, gelişen cihaz teknolojisi ve azalan komplikasyon oranları, daha güçlü öneri düzeyleri ve endikasyonlar için umut vericidir.

## KAYNAKLAR

1. Van Gelder IC, Rienstra M, Bunting KV, et al. 2024 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J*. 2024;45(36):3314-3414. doi:10.1093/eurheartj/ehae176
2. Blackshear, J L, and J A Odell. "Appendage obliteration to reduce stroke in cardiac surgical patients with atrial fibrillation." *The Annals of thoracic surgery* vol. 61,2 (1996): 755-9. doi:10.1016/0003-4975(95)00887-X
3. Holmes DR, Reddy VY, Turi ZG, et al. Percutaneous closure of the left atrial appendage versus warfarin therapy for prevention of stroke in patients with atrial fibrillation: a randomised non-inferiority trial [published correction appears in Lancet. 2009 Nov 7;374(9701):1596]. *Lancet*. 2009;374(9689):534-542. doi:10.1016/S0140-6736(09)61343-X
4. Holmes DR Jr, Kar S, Price MJ, et al. Prospective randomized evaluation of the Watchman Left Atrial Appendage Closure device in patients with atrial fibrillation versus long-term warfarin therapy: the PREVAIL trial [published correction appears in J Am Coll Cardiol. 2014 Sep 16;64(11):1186]. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64(1):1-12. doi:10.1016/j.jacc.2014.04.029
5. Osmancik P, Herman D, Neuzil P, et al. Left Atrial Appendage Closure Versus Direct Oral Anticoagulants in High-Risk Patients With Atrial Fibrillation. *J Am Coll Cardiol*. 2020;75(25):3122-3135. doi:10.1016/j.jacc.2020.04.067
6. Turagam MK, Osmancik P, Neuzil P et al. "Left Atrial Appendage Closure Versus Oral Anticoagulants in Atrial Fibrillation: A Meta-Analysis of Randomized Trials." *Journal of the American College of Cardiology* vol. 76,23 (2020): 2795-2797. doi:10.1016/j.jacc.2020.08.089
7. Lakkireddy D, Thaler D, Ellis CR, et al. Amplatzer Amulet Left Atrial Appendage Occluder Versus Watchman Device for Stroke Prophylaxis (Amulet IDE): A Randomized, Controlled Trial. *Circulation*. 2021;144(19):1543-1552. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.121.057063
8. Lakkireddy D, Ellis CR, Thaler D, et al. 5-Year Results From the AMPLATZER Amulet Left Atrial Appendage Occluder Randomized Controlled Trial. *J Am Coll Cardiol*. 2025;85(11):1141-1153. doi:10.1016/j.jacc.2024.10.101
9. Kar S, Doshi SK, Alkhouli M, et al. Rationale and design of a randomized study comparing the Watchman FLX device to DOACs in patients with atrial fibrillation. *Am Heart J*. 2023;264:123-132. doi:10.1016/j.ahj.2023.05.022
10. Landmesser U, Skurk C, Tzikas A, et al. Left atrial appendage closure for stroke prevention in atrial fibrillation: current status and perspectives. *Eur Heart J*. 2024;45(32):2914-2932. doi:10.1093/eurheartj/ehae398
11. Friedman DJ, Freeman JV. Amulet LAAO 5-Year Outcomes: Best in Class or Class Effect?. *J Am Coll Cardiol*. 2025;85(11):1154-1156. doi:10.1016/j.jacc.2024.11.005

SOL ATRİYAL APENDİKS KAPAMA  
İŞLEMİNDE TRANSSEPTAL PONKSİYONHaşim TÜNER<sup>1</sup>

## | GİRİŞ

Sol atriyal apendiks (SAA) kapama işlemi, oral antikoagülasyonun kontrendike olduğu veya yüksek hemorajik risk taşıyan non-valvüler atriyal fibrilasyon (AF) hastalarında iskemik inme profilaksisi amacıyla uygulanan invazif bir yapısal kalp prosedürüdür. Bu işlemde en kritik adımlardan biri, sol atriya güvenli erişimi sağlayan transseptal ponksiyondur. Ponksiyonun anatomik olarak uygun bir lokalizasyondan gerçekleştirilmesi, tüm prosedürün teknik başarısını ve komplikasyonsuz ilerleyişini belirleyen temel parametrelerden biridir (1).

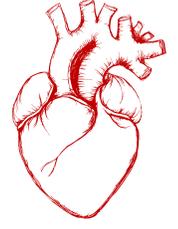
Transseptal ponksiyon, interatriyal septumun fossa ovalis bölgesi üzerinden sol atriya geçişi mümkün kılar. Ancak bu işlem, yalnızca mekanik bir geçiş olarak değerlendirilmemelidir; aksine, ponksiyonun lokalizasyonu, açısı, derinliği ve yönü doğrudan cihazın hedeflenen SAA ostiyumuna erişimini etkiler. Suboptimal ponksiyon yerleşimi, sheath yönlendirme zorluğu, cihazın yetersiz pozisyonlanması veya yerleştirilememesi gibi ciddi teknik sorunlara yol açabilir. Ayrıca yanlış veya non-fizyolojik bölgeden yapılan girişimler, atriyal perforasyon, perikardiyal tamponad ve vasküler komplikasyonlar gibi ciddi advers olay riskini artırmaktadır (2).

İnteratriyal septumun anatomik varyabilitesi, özellikle fossa ovalis'in yerleşimi, kalınlığı, elastikiyeti ve komşu yapılara olan ilişkisi transseptal geçişin zorluk derecesini doğrudan etkiler. Ayrıca geçirilmiş atriyal septal defekt (ASD) veya

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Arel Üniversitesi Memorial Bahçelievler Hastanesi Kardiyoloji AD.,  
hasimtuner@gmail.com, ORCID iD: 0000-0003-2356-1460

## KAYNAKLAR

1. Khan JM, Rogers T, Greenbaum AB, et al. Transseptal access for structural heart interventions: JACC review topic of the week. *J Am Coll Cardiol*. 2021;77(22):2805–2819. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.03.324>
2. Lakkireddy D, Thaler D, Ellis CR, et al. Amulet vs. Watchman device: transseptal considerations. *JACC Clin Electrophysiol*. 2022;8(4):435–446. <https://doi.org/10.1016/j.jacep.2021.12.005>
3. Benussi S, Malacrida M, Oppizzi M, et al. Challenges in transseptal puncture: anatomical and technical insights. *Interv Cardiol*. 2023;18:e08. <https://doi.org/10.15420/icr.2023.08>
4. Thériault-Lauzier P, Foley T, Qureshi AM, et al. CT-guided preprocedural planning for transseptal puncture. *EuroIntervention*. 2023;19(5):397–404. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-22-00785>
5. Hung J, Dukkupati SR, Reddy VY. Technical advances in transseptal access for left atrial interventions. *Curr Cardiol Rep*. 2023;25(2):69–77. <https://doi.org/10.1007/s11886-023-01784-0>
6. Sawaya FJ, Tzikas A, Nickenig G, et al. Transseptal access for left atrial structural interventions: procedural guidance and complications management. *EuroIntervention*. 2017;13(6):680–692. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-16-00301>
7. Jones BM, O'Neill WW. Transseptal access in the modern era. *Interv Cardiol Clin*. 2022;11(1):59–68. <https://doi.org/10.1016/j.iccl.2021.08.006>
8. Sharma S, Reddy VY. Complications of transseptal access and their management. In: *Interventional Cardiac Electrophysiology*. Springer; 2022.
9. Nunes MC, Dallan LA, Pomerantzeff PMA, et al. Management of pericardial tamponade in structural heart interventions. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2022;37(1):15–21. <https://doi.org/10.21470/1678-9741-2021-0210>
10. Aminian A, Lalmand J, Deloose K, et al. Transseptal puncture for structural interventions: tips and tricks. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2021;97(7):1362–1370. <https://doi.org/10.1002/ccd.29569>
11. Saw J, Nielsen-Kudsk JE, Bergmann M, et al. Transcatheter left atrial appendage occlusion: clinical update and future perspectives. *Heart*. 2023;109(2):79–88. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2022-321031>
12. Preisman S, Schwartz N, Luria D, et al. Radiofrequency needle versus mechanical needle for transseptal puncture: a randomized study. *JACC Clin Electrophysiol*. 2020;6(2):189–197. <https://doi.org/10.1016/j.jacep.2019.10.016>
13. Krieger EV, Mlynarski R, Laham RJ, et al. Transseptal puncture: a review of anatomy, technique, and complications. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2020;96(4):732–739. doi: 10.1002/ccd.28828
14. Saw J, Nielsen-Kudsk JE, Bergmann M, et al. Left atrial appendage occlusion in patients with atrial fibrillation: a contemporary overview. *JACC Clin Electrophysiol*. 2021;7(6):714–730. doi: 10.1016/j.jacep.2021.02.004

SOL ATRIAL APENDİKS KAPAMA İŞLEM  
TEKNIĞİ VE OLGU ÖRNEKLERİİsmail TATLI<sup>1</sup>  
Sedat SAKALLI<sup>2</sup>**GİRİŞ**

Atrial fibrilasyon (AF), klinik pratikte en sık görülen aritmilerden biridir. AF'nin yaygınlığı yaş ve komorbid hastalıkla beraber hızla artmaktadır. Öyle ki bu oran 80 yaş üzeri popülasyonda %9'a varan oranlarda görülmektedir (1). AF'nin en önemli komplikasyonlarından biri iskemik inme olmakla beraber; genel oranı %14,7,80 yaş üzerinde bu oran %36,2'ye kadar yükselmektedir (2). AF'nin bir diğer önemli komplikasyonu da tromboemlizmin önlenmesinde kullanılan; Vitamin K Antagonisti (VKA) ve yeni oral antikoagülan (YOAK) düzensiz kullanımına bağlı kanamadır (3). AF tanılı hastalarda; Blackshear ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada; inmeye neden olan intrakardiyak trombusların %90 oranında sol atriyal apendikte (SAA) olduğu gösterilmiştir. Yine Mahajan ve arkadaşlarının yaptığı meta-analizde bu oran %89 oranında belirtilmiştir (4). Tromboemlizmin önlenmesinde medikal tedavi her ne kadar önemli yer taşısada; tedavi uyumsuzluğu, dar terapötik aralık, ilaç ve besin etkileşiminin olması nedeniyle dikkatler SAA'nın kapatılmasına çevrilmiştir. SAA kapatılması; cerrahi eksizyon, ligasyon ve perkütan yolla kapatılabilir (5). SAA kapama endikasyonları Tablo-1'de gösterilmiştir (6).

<sup>1</sup> Uzm. Dr., Diyarbakır Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, drismailtatli@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-9800-2105

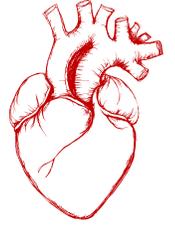
<sup>2</sup> Uzm. Dr., Gaziantep Şehir Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, sedatsakalli56@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-3766-7269



Şekil 3'te sırasıyla cihazın yerleştirilmesi, kontrast testi ve cihazın serbestleştirilmesi gösterilmektedir. Kaynak; Gazi Yaşargil EAH Hastanesi girişimsel kardiyoloji arşivinden alınmıştır.

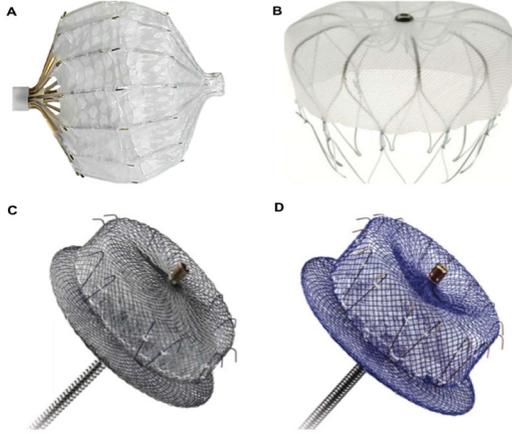
## KAYNAKLAR

1. Go A.S., Hylek E.M., Phillips K.A., Chang Y., Henault L.E., Selby J.V., Singer D.E. Prevalence of diagnosed atrial fibrillation in adults: national implications for rhythm management and stroke prevention: the AnTicoagulation and Risk Factors in Atrial Fibrillation (ATRIA) Study. *JAMA*. 2001;285(18):2370–2375. doi: 10.1001/jama.285.18.2370.
2. Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB, Bravata DM, Dai S., Ford ES, Fox CS, Fullerton HJ, Gillespie C., Hailpern SM, Heit JA, Howard VJ, Kissela BM, Kittner SJ, Lackland DT, Lichtman JH, Lisabeth LD, Makuc DM, Marcus GM, Marelli A., Matchar DB, Moy CS, Mozaffarian D., Mussolino ME, Nichol G., Paynter NP, Soliman EZ, Sorlie PD, Sotoodehnia N., Turan TN, Virani SS, Wong ND, Woo D., Turner MB, Amerikan Kalp Derneği İstatistik Komitesi ve İnme İstatistikleri Alt Komitesi Kalp hastalığı ve inme istatistikleri - 2012 güncellemesi: Amerikan Kalp Derneği'nden bir rapor. *Dolaşım*. 2012;125(1):e2–e220. doi: 10.1161/CIR.0b013e31823ac046
3. Waldo AL, Becker RC, Tapson VF, Colgan KJ, NABOR Yönlendirme Komitesi Atriyal fibrilasyon ve yüksek felç riski olan hastaneye yatırılmış hastalara yeterli antikoagülasyon sağlanmıyor. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2005;46(9):1729–1736. doi: 10.1016/j.jacc.2005.06.077.
4. Blackshear JL, Odell JA Atriyal fibrilasyonlu kardiyak cerrahi hastalarında inmeyi azaltmak için apendiks obliterasyonu. *Ann. Thorac. Surg*. 1996;61(2):755–759. doi: 10.1016/0003-4975(95)00887-X
5. Lip GY, Halperin JL. Improving stroke risk stratification in atrial fibrillation. *Am J Med* 2010;123:484-8
6. *Eurontervention*.2016 May 17;12(1):103-11.

PERKÜTAN ENDOKARDİYAL SOL ATRİYAL  
APENDİKS KAPAMA CİHAZLARIHalil FEDÂİ<sup>1</sup>

## | GİRİŞ

Embriyonik bir kalıntı olan sol atriyal apendiks (SAA), atriyal fibrilasyonu (AF) olan hastalarda kardiyak nedenli embolilerin yaklaşık %90'ının kaynağıdır. AF'de tromboemboliyi önlemek için SAA'nın kapatılması yeni gelişen bir tedavi seçeneğidir. SAA kapama için belli bir süre tek bir cihaz varken şimdilerde endüstride dört tane kapama cihazı öne çıkmaktadır (Şekil 1).

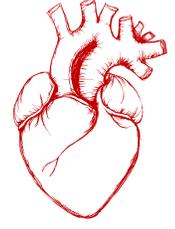


Şekil 1. Sol Atrial Apendiks Kapama Cihazları A: PLAATO cihazı B: WATCHMAN cihazı C: AMPLATZER Cihazı D: AMULET Cihazı

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Harran Üniversitesi Kardiyoloji AD., drhalilfedai@gmail.com,  
ORCID: 0000-0003-2087-0989

**KAYNAKLAR**

1. Gianni C, Anannab A, Sahore Salwan A, et al. Closure of the left atrial appendage using percutaneous transcatheter occlusion devices. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2020 Aug;31(8):2179-2186. doi: 10.1111/jce.14471.
2. Reddy VY, Doshi SK, Sievert H, et al. PROTECT AF Investigators. Percutaneous left atrial appendage closure for stroke prophylaxis in patients with atrial fibrillation: 2.3-Year Follow-up of the PROTECT AF (Watchman Left Atrial Appendage System for Embolic Protection in Patients with Atrial Fibrillation) Trial. *Circulation*. 2013 Feb 12;127(6):720-9. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.112.114389.
3. Viles-Gonzalez JF, Kar S, Douglas P, et al. The clinical impact of incomplete left atrial appendage closure with the Watchman Device in patients with atrial fibrillation: a PROTECT AF (Percutaneous Closure of the Left Atrial Appendage Versus Warfarin Therapy for Prevention of Stroke in Patients With Atrial Fibrillation) substudy. *J Am Coll Cardiol*. 2012 Mar 6;59(10):923-9. doi: 10.1016/j.jacc.2011.11.028.
4. Holmes DR Jr, Kar S, Price MJ, et al. Prospective randomized evaluation of the Watchman Left Atrial Appendage Closure device in patients with atrial fibrillation versus long-term warfarin therapy: the PREVAIL trial. *J Am Coll Cardiol*. 2014 Jul 8;64(1):1-12. doi: 10.1016/j.jacc.2014.04.029.
5. Reddy VY, Doshi SK, Kar S, et al. PREVAIL and PROTECT AF Investigators. 5-Year Outcomes After Left Atrial Appendage Closure: From the PREVAIL and PROTECT AF Trials. *J Am Coll Cardiol*. 2017 Dec 19;70(24):2964-2975. doi: 10.1016/j.jacc.2017.10.021.
6. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, et al. Corrigendum to: 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *Eur Heart J*. 2021 Oct 21;42(40):4194. doi: 10.1093/eurheartj/ehab648. Erratum for: *Eur Heart J*. 2021 Feb 1;42(5):373-498. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa612.
7. Lakkireddy D, Thaler D, Ellis CR, et al. Amplatzer Amulet Left Atrial Appendage Occluder Versus Watchman Device for Stroke Prophylaxis (Amulet IDE): A Randomized, Controlled Trial. *Circulation*. 2021 Nov 9;144(19):1543-1552. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.121.057063.
8. Osmancik P, Herman D, Neuzil P, et al. PRAGUE-17 Trial Investigators. Left Atrial Appendage Closure Versus Direct Oral Anticoagulants in High-Risk Patients With Atrial Fibrillation. *J Am Coll Cardiol*. 2020 Jun 30;75(25):3122-3135. doi: 10.1016/j.jacc.2020.04.067.
9. Ali M, Rigopoulos AG, Mammadov M, et al. Systematic review on left atrial appendage closure with the LAmbré device in patients with non-valvular atrial fibrillation. *BMC Cardiovasc Disord*. 2020 Feb 12;20(1):78. doi: 10.1186/s12872-020-01349-9.



## SOL ATRİYAL APENDİKS KAPAMA SIRASINDA İNTRAPROSEDÜREL EKOKARDİYOGRAFI

Ferit BÖYÜK<sup>1</sup>

### GİRİŞ

Sol atriyal apendiks (SAA) kapama, non-valvüler atriyal fibrilasyon (AF) hastalarında inme önlenmesi amacıyla önerilen, uzun süreli antikoagülan tedaviyi tolere edemeyen bireyler için kanıta dayalı bir tedavi seçeneğidir. Komplikasyonların önlenmesi ve işlem başarısının artırılması açısından endikasyonların doğru belirlenmesi, işlemin titizlikle planlanması ve görüntüleme ile operatöre etkili kılavuzluk sağlanması büyük önem taşır. Transözofageal ekokardiyografi (TEE), yüksek mekânsal ve zamansal çözünürlüğü sayesinde uzun yıllardır SAA kapama işlemlerinde standart görüntüleme yöntemi olarak kullanılmaktadır. Ancak son yıllarda, genel anestezi gerektirmemesi, gerçek zamanlı görüntüleme olanağı sunması ve hasta konforunu artırması gibi avantajları nedeniyle intrakardiyak ekokardiyografi (ICE) alternatif bir modalite olarak giderek daha fazla tercih edilmektedir. TEE ve ICE modaliteleri, SAA kapama işlemi sırasında cihaz seçimi, pozisyonlandırma ve komplikasyonların erken saptanması açısından kritik rol oynar. Bu iki yöntemin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi, klinik uygulamada hasta ve merkez bazlı karar süreçlerini daha iyi yönlendirme potansiyeline sahiptir. Bu bölümde, TEE ve ICE'nin SAA kapama kılavuzluğundaki etkinlikleri, avantajları, sınırlılıkları ve güncel literatürdeki yeri ele alınacaktır.

<sup>1</sup> Uzm. Dr., Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, doctorferit.fbyk@gmail.com, ORCID iD: 0000-0003-2313-1495

## SONUÇ

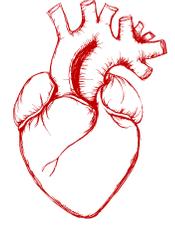
Sonuç olarak, uygun hasta seçimiyle ve işlem öncesi SAA morfolojisi TEE ve CT ile detaylı değerlendirildiğinde ICE etkili ve uygulanabilir bir yöntemdir. Gelecekte mikro-TEE ve bilgisayarlı simülasyon tekniklerinin gelişmesiyle birlikte görüntüleme standartlarının yeniden şekillenmesi beklenmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Reddy VY, Sievert H, Halperin J, et al. Percutaneous left atrial appendage closure vs warfarin for atrial fibrillation: a randomized clinical trial. *Jama*. 2014;312(19):1988-1998.
2. Lakkireddy D, Thaler D, Ellis CR, et al. Amplatzer Amulet left atrial appendage occluder versus Watchman device for stroke prophylaxis (Amulet IDE): a randomized, controlled trial. *Circulation*. 2021;144(19):1543-1552.
3. Osmancik P, Herman D, Neuzil P, et al. Left atrial appendage closure versus direct oral anticoagulants in high-risk patients with atrial fibrillation. *Journal of the American College of Cardiology*. 2020;75(25):3122-3135.
4. Osmancik P, Herman D, Neuzil P, et al. 4-year outcomes after left atrial appendage closure versus nonwarfarin oral anticoagulation for atrial fibrillation. *Journal of the American College of Cardiology*. 2022;79(1):1-14.
5. Galea R, Räber L, Fuerholz M, et al. Impact of echocardiographic guidance on safety and efficacy of left atrial appendage closure: an observational study. *Cardiovascular Interventions*. 2021;14(16):1815-1826.
6. Aminian A, Leduc N, Freixa X, et al. Left atrial appendage occlusion under miniaturized transesophageal echocardiographic guidance and conscious sedation: multicenter European experience. *Cardiovascular Interventions*. 2023;16(15):1889-1898.
7. Samaras A, Papazoglou AS, Balomenakis C, et al. Residual leaks following percutaneous left atrial appendage occlusion and outcomes: a meta-analysis. *European Heart Journal*. 2024;45(3):214-229.
8. Nielsen-Kudsk JE, Berti S, De Backer O, et al. Use of intracardiac compared with transesophageal echocardiography for left atrial appendage occlusion in the amulet observational study. *JACC: Cardiovascular Interventions*. 2019;12(11):1030-1039.
9. Pastormerlo LE, De Caterina AR, Esposito A, Korsholm K, Berti S. State-of-the-art of transcatheter left atrial appendage occlusion. *Journal of Clinical Medicine*. 2024;13(4):939.
10. Soh BWT, Gracias CS, Sim WH, et al. Preprocedural cardiac computed tomography versus transesophageal echocardiography for planning left atrial appendage occlusion procedures. *Journal of Cardiovascular Imaging*. 2024;32(1):27.
11. Landmesser U, Skurk C, Tzikas A, Falk V, Reddy VY, Windecker S. Left atrial appendage closure for stroke prevention in atrial fibrillation: current status and perspectives. *European Heart Journal*. 2024;45(32):2914-2932.
12. Potpara T, Grygier M, Haeusler KG, et al. Practical guide on left atrial appendage closure for the non-implanting physician: an international consensus paper. *Eurpace*. 2024;26(4):euae035.
13. Nakanaga H, Bando A, Nagaoka Y, Ota M, Tabata M. Novel solution for left main coronary artery obstruction during surgical left atrial appendage clipping. *Case Reports*. 2025;30(13):103556.

14. Berti S, Pastormerlo LE, Santoro G, et al. Intracardiac versus transesophageal echocardiographic guidance for left atrial appendage occlusion: the LAAO Italian multicenter registry. *JACC: Cardiovascular Interventions*. 2018;11(11):1086-1092.
15. Korsholm K, Jensen JM, Nielsen-Kudsk JE. Intracardiac echocardiography from the left atrium for procedural guidance of transcatheter left atrial appendage occlusion. *JACC: Cardiovascular Interventions*. 2017;10(21):2198-2206.
16. Mo B-F, Wan Y, Alimu A, et al. Image fusion of integrating fluoroscopy into 3D computed tomography in guidance of left atrial appendage closure. *European Heart Journal-Cardiovascular Imaging*. 2021;22(1):92-101.
17. Chow DH, Bieliauskas G, Sawaya FJ, et al. A comparative study of different imaging modalities for successful percutaneous left atrial appendage closure. *Open heart*. 2017;4(2)

## PERKÜTAN SOL ATRİYAL APENDİKS KAPAMA SONRASI ANTİTROMBOTİK TEDAVİ

Armağan KAYA<sup>1</sup>

### GİRİŞ

Atrial fibrilasyon (AF), iskemik inme riskini 5 kat artıran ve oral antikoagülanların (OAK) tedavide ilk seçenек olduğu kronik bir hastalıktır (1,2). AF'li hastalarda kardiyak trombüsler büyük oranda sol atriyal apendiks (SAA) kaynaklıdır (3). Yüksek kanama riski bulunan nonvalvüler AF'li hastalarda iskemik inmeyi önlemede OAK'lara alternatif olarak perkütan SAA kapama prosedürü uygulanmaktadır (4). Amulet (St. Jude Medical/Abbott) ve Watchman (Boston Scientific), dünya çapında en sık implante edilen iki SAA kapama cihazıdır (5). Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) onaylanan perkütan SAA kapama cihazları metal içermekte olup endotelizasyon süreci tamamlanmadan önce cihazın atriyal yüzeyinde trombüs oluşmasını önlemek için implantasyonlarından sonra antitrombotik tedavi önerilmektedir (6-8). SAA kapatılmasından sonra optimum antitrombotik tedavi stratejinin belirlenmesi, kanama ve trombüs arasında dikkatli bir denge gerektirir (9). Ancak cihaz implantasyonundan sonra optimal antitrombotik ilaç seçimi hala tartışılmaktadır (6-8).

### SAA KAPAMA SONRASI ANTİTROMBOTİK TEDAVİ REJİMLERİ

Avrupa ve Amerika yetkili makamları arasında SAA kapamadan sonra önerilen farklı ilaç rejimlerinin olması, antitrombotik ilaç rejimlerini karşılaştıran rando-

<sup>1</sup> Uzm. Dr., Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, daleesamsun@gmail.com, ORCID iD: 0000-0003-1316-308X

işlemden hemen sonra en uygun tedavi rejiminin OAK olduğunu iddaa etsede, daha az CİT oranlarının bildirildiği yeni SAA kapama cihazlarının kullanımıyla, CİT ve iskemik olayları engellemede farklı antitrombotik tedavilerin etkinliğine ilişkin tartışmalı klinik veriler bulunmaktadır. Dolayısıyla SAA kapama cihaz implantasyonu sonrası antitrombotik tedavi seçimi, CİT risk faktörleri ve büyük kanama olayları göz önünde tutularak kişiye özel tercih edilmelidir. Kısa süreli İAPT veya TAPT, yüksek kanama riski olan hastalarda güvenli olabilirken, düşük kanama riski olan ancak tekrarlayan inme riski yüksek olan hastalarda sürekli OAK tercih edilen tedavi şekli olabilir. İlerde yapılacak olan randomize çalışmalar bu karmaşık konu hakkında daha kesin bilgiler sunmalıdır.

## KAYNAKLAR

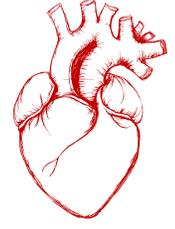
1. Chugh SS, Havmoeller R, Narayanan K, et al. Worldwide epidemiology of atrial fibrillation: a Global Burden of Disease 2010 Study. *Circulation*. 2014; 129: 837–847. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.113.005119.
2. Wolf PA, Abbott RD, Kannel WB. Atrial fibrillation as an independent risk factor for stroke: the Framingham Study. *Stroke*. 1991; 22: 983–988. doi: 10.1161/01.str.22.8.983.
3. J. Katic and J. A. Borovac. Treatment of persistent left atrial appendage thrombus in patients with atrial fibrillation on adequate oral anticoagulation: pathways of care for all-comers and heart failure patients. *Cardiac Failure Review*. 2023 Apr 15:9:e05. doi:10.15420/cfr.2022.28.
4. Reddy VY, Doshi SK, Kar S, et al; PREVAIL and PROTECT AF Investigators. 5-year outcomes after left atrial appendage closure. *J Am Coll Cardiol*. 2017;70:2964–2975. doi: 10.1016/j.jacc.2017.10.021
5. Patti G, Pengo V, Marcucci R, et al. The left atrial appendage: from embryology to prevention of thromboembolism. *European Heart Journal*. 2017; 38: 877–887. doi:10.1093/eurheartj/ehw159.
6. Galea R, Røber L. Antithrombotic therapy after percutaneous left atrial appendage closure: evidence, challenges and future directions. *Rev Cardiovasc Med*. 2023;24:343. doi:10.31083/j.rcm2412343.
7. Holmes DR Jr, Korsholm K, Rodes Cabau J, et al. Left atrial appendage occlusion. *Euro Intervention*. 2023;18:e1038–e1065. doi:10.4244/EIJ-D-22-00627.
8. Saw J, Holmes DR, Cavalcante JL, et al. SCAI/HR Sex pert consensus statement on transcatheter left atrial appendage closure. *JACC Cardiovasc Interv*. 2023; 16:1384–1400. doi:10.1016/j.jcin.2023.01.011.
9. H. Ben, M. Changsheng, W. Shulin. 2019 Chinese expert consensus statement on left atrial appendage closure in patients with atrial fibrillation. *Pacing and Clinical Electrophysiology*. 2022 Apr;45(4):535–555. doi:10.1111/pace.14448.
10. Ruff CT, Giugliano RP, Braunwald E, et al. Comparison of the efficacy and safety of new oral anticoagulants with warfarin in patients with atrial fibrillation: a meta-analysis of randomised trials. *Lancet*. 2014;383:955–962. doi: 10.1016/s0140-6736(13)62343-0.
11. Della Rocca DG, Magnocavallo M, Di Biase L, et al. Half-dose direct oral anticoagulation versus standard antithrombotic therapy after left atrial appendage occlusion. *JACC Cardiovasc Interv*. 2021;14:2353–2364. doi: 10.1016/j.jcin.2021.07.031.

12. Asmarats L, O'Hara G, Champagne J, et al. Short-Term Oral Anticoagulation Versus Antiplatelet Therapy Following Transcatheter Left Atrial Appendage Closure. *Circulation. Cardiovascular Interventions*. 2020; 13: e009039. doi:10.1161/CIRCINTERVENTIONS.120.009039.
13. Faroux L, Cruz-González I, Arzamendi D, et al. Short-term direct oral anticoagulation or dual antiplatelet therapy following left atrial appendage closure in patients with relative contraindications to chronic anticoagulation therapy. *Int J Cardiol*. 2021;333:77–82. doi: 10.1016/j.ijcard.2021.02.054.
14. Duthoit G, Silvain J, Marijon E, et al. Reduced Rivaroxaban Dose Versus Dual Antiplatelet Therapy After Left Atrial Appendage Closure: ADRIFT a Randomized Pilot Study. *Circulation. Cardiovascular Interventions*. 2020; 13: e008481. doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.119.008481.
15. Dentali F, Douketis JD, Lim W, et al. Combined aspirin oral anticoagulant therapy compared with oral anticoagulant therapy alone among patients at risk for cardiovascular disease: a meta-analysis of randomized trials. *Archives of Internal Medicine*. 2007; 167: 117–124. doi:10.1001/archinte.167.2.117.
16. Pouru JP, Lund J, Jaakkola S, et al. Percutaneous left atrial appendage closure in patients with prior intracranial bleeding and thromboembolism. *Heart Rhythm*. 2020; 17: 915–921. doi:10.1016/j.hrthm.2020.01.028.
17. Nielsen-Kudsk JE, Johnsen SP, Wester P, et al. Left atrial appendage occlusion versus standard medical care in patients with atrial fibrillation and intracerebral haemorrhage: a propensity score-matched follow-up study. *EuroIntervention*. 2017; 13:371–378. doi:10.4244/EIJ-D-17-00201.
18. Korsholm K, Nielsen KM, Jensen JM, et al. Transcatheter left atrial appendage occlusion in patients with atrial fibrillation and a high bleeding risk using aspirin alone for post-implant antithrombotic therapy. *EuroIntervention*. 2017; 12: 2075–2082. doi:10.4244/EIJ-D-16-00726.
19. Patti G, Sticchi A, Verolino G, et al. Safety and Efficacy of Single Versus Dual Antiplatelet Therapy After Left Atrial Appendage Occlusion. *The American Journal of Cardiology*. 2020; 134: 83–90. doi:10.1016/j.amjcard.2020.08.013.
20. Boersma LVA, Schmidt B, Betts TR, et al. Implant success and safety of left atrial appendage closure with the WATCHMAN device: peri-procedural outcomes from the EWOLUTION registry. *European Heart Journal*. 2016; 37: 2465–2474. doi:10.1093/eurheartj/ehv730.
21. Landmesser U, Schmidt B, Nielsen-Kudsk JE, et al. Left atrial appendage occlusion with the AMPLATZER Amulet device: periprocedural and early clinical/echocardiographic data from a global prospective observational study. *EuroIntervention*. 2017; 13: 867–876. doi:10.4244/EIJ-D-17-00493.
22. Glikson M, Wolff R, Hindricks G, et al. EHRA/EAPCI expert consensus statement on catheter-based left atrial appendage occlusion – an update. *EP Eur*. 2020;22:184–184. doi: 10.4244/EIJY19M08\_01.
23. Lakkireddy D, Thaler D, Ellis CR, et al. Amplatzer amulet left atrial appendage occluder versus watchman device for stroke prophylaxis (amulet IDE): a randomized, controlled trial. *Circulation*. 2021;144:1543–1552. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.121.057063.
24. Hildick-Smith D, Landmesser U, Camm AJ, et al. Left atrial appendage occlusion with the Amplatzer™ Amulet™ device: full results of the prospective global observational study. *European Heart Journal*. 2020; 41: 2894–2901. doi:10.1093/eurheartj/ehaa169.
25. Søndergaard L, Wong Y-H, Reddy VY, et al. Propensity-matched comparison of oral anticoagulation versus antiplatelet therapy after left atrial appendage closure with WATCHMAN. *JACC Cardiovasc Interv*. 2019;12:1055–1063. doi: 10.1016/j.jcin.2019.04.004.

26. Holmes DR, Reddy VY, Turi ZG, et al. Percutaneous closure of the left atrial appendage versus warfarin therapy for prevention of stroke in patients with atrial fibrillation: a randomised non-inferiority trial. *Lancet*. 2009; 374: 534–542. doi:10.1016/S0140-6736(09)61343-X.
27. Holmes DR Jr, Kar S, Price MJ, et al. Prospective randomized evaluation of the Watchman Left Atrial Appendage Closure device in patients with atrial fibrillation versus long-term warfarin therapy: the PREVAIL trial. *Journal of the American College of Cardiology*. 2014; 64: 1–12. doi:10.1016/j.jacc.2014.04.029.
28. Galea R, Mahmoudi K, Gräni C, et al. Watchman FLX vs. Watchman 2.5 in a Dual-Center Left Atrial Appendage Closure Cohort: the WATCH-DUAL study. *Europace*. 2022; 24: 1441–1450. doi:10.1093/europace/euac021.
29. Lakkireddy DTD, Thaler D, Ellis CR, et al. 3-Year Outcomes from the Amplatz™ Amulet™ Left Atrial Appendage Occluder Randomized Controlled Trial (Amulet IDE). *JACC: Cardiovascular Interventions*. 2023 Aug 14;16(15):1902-1913. doi:10.1016/j.jcin.2023.06.022.
30. Kar S, Doshi SK, Sadhu A, et al. Primary Outcome Evaluation of a Next-Generation Left Atrial Appendage Closure Device: Results From the PINNACLE FLX Trial. *Circulation*. 2021; 143: 1754–1762. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.120.050117.
31. Fu G, Wang B, He B, et al. Safety and efficacy of low-dose non-vitamin K antagonist oral anticoagulants versus warfarin after left atrial appendage closure with the Watchman device. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2022; 121: 1488–1494. doi:10.1016/j.jfma.2021.10.015.
32. Enomoto Y, Gadiyaram VK, Gianni C, et al. Use of non-warfarin oral anticoagulants instead of warfarin during left atrial appendage closure with the Watchman device. *Heart Rhythm*. 2017; 14: 19–24. doi:10.1016/j.hrthm.2016.10.020.

## BÖLÜM 16

# PERKÜTAN EPİKARDİYAL SOL ATRİYAL APENDİKS KAPAMA



Ali Nizami ELMAS<sup>1</sup>

### | GİRİŞ

Tromboembolik olay riski yüksek atriyal fibrilasyon (AF) hastalarında tromboembolik olayların önlenmesi için antikoagülan tedavi önerilmektedir (1). İnme riski yüksek olan ve aynı zamanda antikoagülasyon kontrendikasyonları olan AF hastalarında kullanılmak üzere birkaç farklı perkütan sol atriyal apendiks (SAA) kapama cihazı geliştirilmiştir. LARIAT cihazı bunlardan birisidir. LARIAT epikardiyal snare cihazı (SentreHeart Inc., Palo Alto), yumuşak doku yaklaşımında kullanım için FDA 510(k) onayına sahiptir ve AF'li hastalarda inme profilaksisi için endikasyon dışı kullanılmıştır (2). LARIAT cihazı ile minimal invaziv girişimle SAA kapama işlemi ilk kez Oklahoma Heart Institute'de uygulanmıştır. LARIAT ligasyon sistemi şu anda üzerinde en çok çalışılan perkütan epikardiyal SAA kapama cihazıdır.

### | LARIAT CİHAZI

LARIAT cihazı, herhangi bir endovasküler cihaza ihtiyaç duymadan, SAA'nın ostiyumu çevresinde sadece epikardiyal olarak yerleştirilmiş bir sütür bırakan yeni bir perkütan endo-epikardiyal SAA kapama cihazıdır.

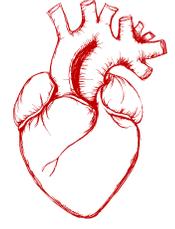
<sup>1</sup> Uzm. Dr., İzmir Menderes Devlet Hastanesi, Kardiyoloji Bölümü, alinizami91@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0002-2774-7345

## SONUÇ

Sonuç olarak AF'li ve antikoagülasyon kontrendikasyonları olan hastalarda LARIAT cihazı ile SAA kapatmanın başarılı olabileceği gösterilmiş olup uzun vadeli tromboembolik olay riskini azaltıp azaltmadığını belirlemek ve geliştirmek için daha ileri çalışmalara ve daha uzun takiplere ihtiyaç vardır.

## KAYNAKLAR

1. Hindricks G, Potpara T, Kirchhof P, Kühne M, Ahlsson A, Balsam P, et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *Eur Heart J*. 2021;42(5):373–498.
2. Bartus K, Han FT, Bednarek J, Myc J, Kapelak B, Sadowski J, et al. Percutaneous left atrial appendage suture ligation using the LARIAT device in patients with atrial fibrillation: initial clinical experience. *J Am Coll Cardiol*. 2013;62(2):108–18
3. Singh SM, Dukkupati SR, d'Avila A, Doshi SK, Reddy VY. Percutaneous left atrial appendage closure with an epicardial suture ligation approach: A prospective randomized pre-clinical feasibility study. *Heart Rhythm*. 2010;7(3):370–6.
4. Massumi A, Chelu MG, Nazeri A, May SA, Afshar-Kharaghan H, Saeed M, et al. Initial experience with a novel percutaneous left atrial appendage exclusion device in patients with atrial fibrillation, increased stroke risk, and contraindications to anticoagulation. *Am J Cardiol*. 2013;111(6):869–73.
5. Stone D, Byrne T, Pershad A. Early results with the LARIAT device for left atrial appendage exclusion in patients with atrial fibrillation at high risk for stroke and anticoagulation. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2015;86(1):121–7.
6. Parikh V, Bartus K, Litwinowicz R, Turagam MK, Sadowski J, Kapelak B, et al. Long-term clinical outcomes from real-world experience of left atrial appendage exclusion with LARIAT device. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2019;30(12):2849–57.
7. Sabzwari SRA, Mehta NA, Garg L, Racharla L, Kurtz E, Afzal MR, et al. Safety and efficacy of left atrial appendage closure using an epicardial suture snaring device: Systematic review and current status. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2021;32(8):2189–98.
8. Lakkireddy DR, Wilber DJ, Mittal S, Tschopp D, Ellis CR, Rasekh A, et al. Pulmonary Vein Isolation With or Without Left Atrial Appendage Ligation in Atrial Fibrillation: The aMAZE Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2024;331(13):1099–108.



## SOL ATRİYAL APENDİKS KLİPLEME

Lokman ARGUN<sup>1</sup>

## | GİRİŞ

Atrial fibrilasyon (AF), kardiyovasküler sistemde yaygın olarak karşılaşılan ritim bozukluklarından biri olup, inme ile doğrudan ilişkili en önemli nedenlerden biridir. AF'ye bağlı gelişen iskemik inmeler, genellikle karotis arter hastalığına bağlı olaylardan daha büyük ve geniş alanlara yayılmış embolilere neden olmaktadır; bu da klinik olarak daha şiddetli nörolojik sekelere ve mortaliteye yol açmaktadır [1,2]. Bu hastalarda tromboembolik olayların önlenmesinde ilk basamak yaklaşım oral antikoagülan (OAK) tedavisidir. Ancak, inme açısından yüksek risk taşıyan (CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc skoru  $\geq 2$ ) bireylerin yaklaşık %10'unda OAK kullanımı, mutlak kontrendikasyonlar nedeniyle mümkün olamamaktadır [3,4]. Bununla birlikte, daha geniş hasta gruplarında görece kontrendikasyonlar nedeniyle tedavi uygulaması kısıtlanmaktadır. Ayrıca, antikoagülan tedaviye uygun olan bireylerin sadece %60'ı INR düzeyini terapötik aralıkta tutabilmektedir [5].

Non-vitamin K antagonistli direkt etkili oral antikoagülan (DOAK) ilaçların geliştirilmesi, özellikle intrakraniyal kanama riskinin düşürülmesi açısından klinik uygulamaya katkı sağlasa da, bu ajanlarla bile kanama riski tam olarak ortadan kaldırılamamıştır [6]. Dolayısıyla, antikoagülan tedaviye alternatif veya tamamlayıcı stratejiler, özellikle yüksek riskli AF hastaları için büyük önem taşımaktadır.

<sup>1</sup> Uzm. Dr., Kızıltepe Devlet Hastanesi, Kardiyoloji AD., lokman.argun@hotmail.com,  
ORCID iD: 0000-0001-6453-9310

ve klinik faydalar sağlayan bir yaklaşımdır. Güncel araştırmalarda, bu yöntemin yüksek güvenlik profiline, teknik olarak uygulanabilirliğe ve tatmin edici klinik etkinliğe sahip olduğu ortaya konmuştur. Ancak, yalnız başına bir işlem olarak ne ölçüde kullanılabileceği konusu hâlâ netlik kazanmamıştır ve bu alanda daha fazla kanıtı dayalı veriye ihtiyaç duyulmaktadır.

Günümüzde izole epikardiyal SAA klip kapatma işlemi, çoğunlukla antikoagulan ve/veya antiplatelet ajanlara karşı intoleransı olan ya da bu tedavilere kontrendike durumda bulunan hastalarda uygulanmaktadır. Ayrıca, SAA kaynaklı ve diğer terapötik yaklaşımlara yanıt vermeyen nadir ektopik aritmi olgularında da bu yönetime başvurulmaktadır.

SAA kapatması, özellikle kalp cerrahisi esnasında eş zamanlı uygulandığında, iskemik inme riskinde anlamlı azalma sağladığına yönelik güçlü klinik göstergeler mevcuttur. Bununla birlikte, mevcut klinik kılavuzlar bu yöntemi henüz rutin bir öneri düzeyine taşımamıştır. Bu nedenle, prosedürün etkinliğini ve uzun dönem sonuçlarını değerlendiren ileri düzey prospektif çalışmalara gereksinim devam etmektedir.

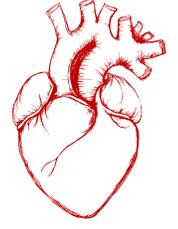
SAA'nın yapısal ve fonksiyonel özelliklerinin detaylı biçimde analiz edilmesi, epikardiyal müdahale stratejilerinin bireyselleştirilmiş olarak planlanmasını mümkün kılacaktır. Özellikle SAA'nın morfolojik varyasyonlarının belirlenmesi, uygun hasta seçimi ve komplikasyonların önlenmesi açısından belirleyici rol oynayacaktır.

Sonuç olarak, epikardiyal SAA klip oklüzyonunun kardiyak cerrahi uygulamaları içinde yer alması, multidisipliner bir değerlendirme ile hasta bazlı tedavi kararlarının verilmesine olanak tanıyacaktır. Bu yaklaşım, her birey için en uygun ve en etkili SAA yönetim seçeneğinin belirlenmesini sağlayarak, klinik sonuçları olumlu yönde etkileyebilir.

## KAYNAKLAR

1. Harrison M J, Marshall J. Atrial fibrillation, TIAs and completed strokes. *Stroke*. 1984;15 (3):441-2.
2. Lamassa M, Di Carlo A, Pracucci G, Basile A M, Trefoloni G, Vanni P, Spolveri S, Baruffi M C, Landini G, Ghetti A, Wolfe C D, Inzitari D. Characteristics, outcome, and care of stroke associated with atrial fibrillation in Europe: data from a multicenter multinational hospital-based registry (The European Community Stroke Project). *Stroke*. 2001;32 (2):392-8.
3. Redfors B, Gray WA, Lee R J, Ellenbogen K A, Bonafede M, Ben-Yehuda O. Patients With Atrial Fibrillation Who Are Not on Anticoagulant Treatment Due to Increased Bleeding Risk Are Common and Have a High Risk of Stroke. *JACC Clin Electrophysiol*. 2017;3 (12):1369-1376.

4. Adderley N, Ryan R, Marshall T. The role of contraindications in prescribing anticoagulants to patients with atrial fibrillation: a cross-sectional analysis of primary care data in the UK. *Br J Gen Pract.* 2017;67 (662):e588–e597.
5. Onalan Orhan, Lashevsky Ilan, Hamad Adel, Crystal Eugene. Nonpharmacologic stroke prevention in atrial fibrillation. *Expert Rev Cardiovasc Ther.* 2005;3 (4):619–33.
6. Bedeir K, Giugliano RP, Ramlawi B. Chronic anticoagulation in non-valvular atrial fibrillation: Where things stand. *Int. J. Cardiol.* 2016;222 ( ):615–619.
7. Blackshear J L, Odell J A. Appendage obliteration to reduce stroke in cardiac surgical patients with atrial fibrillation. *Ann. Thorac. Surg.* 1996;61 (2):755–9.
8. Bedeir K, Holmes D R, Cox J L, Ramlawi B. Left atrial appendage exclusion: An alternative to anticoagulation in nonvalvular atrial fibrillation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2017;153 (5):1097–1105.
9. Reddy VY, Doshi SK, Sievert H, Buchbinder M, Neuzil P, Huber K, Halperin JL, Holmes D. Percutaneous left atrial appendage closure for stroke prophylaxis in patients with atrial fibrillation: 2.3-Year Follow-up of the PROTECT AF (Watchman Left Atrial Appendage System for Embolic Protection in Patients with Atrial Fibrillation) Trial. *Circulation.* 2013;127 (6):720–9.
10. Salzberg SP, Plass A, Emmert MY, Desbiolles L, Alkadhi H, Grünenfelder J, Genoni M. Left atrial appendage clip occlusion: early clinical results. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2010;139 (5):1269–74.
11. Ailawadi G, Gerdisch Marc W, Harvey RiL, Hooker R L, Damiano RJ, Salamon T, Mack MJ. Exclusion of the left atrial appendage with a novel device: early results of a multicenter trial. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2011;142 (5):1002–9, 1009.e1.
12. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, et al. 2020 ESC guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association of Cardio-thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J.* 2020.
13. Boersma LV, Schmidt B, Betts TR, et al. EWOLUTION investigators. Implant success and safety of left atrial appendage closure with the WATCHMAN device: peri-procedural outcomes from the EWOLUTION registry. *Eur Heart J.* 2016;37:2465-474.
14. Reddy VY, Mobius-Winkler S, Miller MA, et al. Left atrial appendage closure with the watchman device in patients with a contraindication for oral anticoagulation: the ASAP study (ASA plavix feasibility study with watchman left atrial appendage closure technology). *J Am Coll Cardiol.* 2013;61:2551-2556.
15. Saw J, Fahmy P, Azzalini L, et al. Early canadian multicenter experience with WATCHMAN for percutaneous left atrial appendage closure. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2017;28:396-401.
16. J EA Snyder, KWhite, NBudiansky, JSmith. Left Atrial Appendage Occlusion Device: Evaluation of Surgical Implant Success and in Vivo Corrosion Performance. *Surgical Science .* 2012;3:28–33.
17. Fleerackers JA, Hofman FN, Boersma LVA, van Putte BP. Clip the appendage, contain the clot: a small case series. *HeartRhythm Case Rep.* 2020;6:845-846.
18. van LA Ar C, Verberkmoes NJ, van Es HW, et al. Thoracoscopic left atrial appendage clipping: a multicenter cohort analysis. *JACC Clin Electrophysiol.* 2018;4:893-901.

KONVANSİYONEL SOL ATRİYAL APENDİKS  
EKSİZYONU

Mehmet RUM

## | GİRİŞ

Sol atriyal apendiks (SAA) eksizyonu ilk olarak 1949 yılında mitral kapak cerrahisi sırasında, içerisinde trombüs olan bir sol atriyal apendikse yapılmıştır (1) ancak o dönemde yeteri kadar önemi anlaşılamamıştır. 1980'li yılların sonunda aritmi cerrahi prosedürü olan Cox- Maze'in tanımlanması ile biraz daha değer kazansa da asıl değerini bu cerrahiyi geçiren hastaların takiplerinde daha az se-rebrovasküler olay geçirmesi ile kazanmıştır. Bu prosedürde her iki atriyal apendiks rezeksiyonu birlikte yapılmaktaydı (2).

1995 ve 97 yıllarında Amerika'da açık kalp cerrahisi geçiren hastaların birkaçı hariç neredeyse tümünde profilaktik ve terapötik olarak SAA kapatılmıştır ve anlamlı kanama riski olmadığı gösterilmiştir. SAA, iskemik inme ile ilişkisi nedeni ile 'insanın en ölümcül eklentisi' olarak adlandırılmıştır (3).

Cerrahi SAA eksizyonu atriyal fibrilasyonu (AF) olan hastalarda profilaksinin başarısız, medikal tedavinin kontrendike olduğu ve perkütan kapamanın başarısız olduğu zamanlarda yapılması sınıf II öneri olarak önerilmektedir (4).

AF tedavisinde temel cerrahi prosedür olan Cox- Maze'de sağ ve sol atriyal ablasyon yöntemleri tanımlanmış, temel prensip olarak pulmoner ven ağızlarının box-shape ablasyonu, mitral anulus ablasyonu ve sol atriyal apendiks çıkarılması şeklinde uygulanmaktadır (5).

<sup>1</sup> Op. Dr., Kars Harakani Devlet Hastanesi, Kalp Damar Cerrahisi Bölümü, mehmetrum@gmail.com, ORCID iD: 0000-0003-4236-0082

Cerrahi seçenekler arasında en başarılısını değerlendirmek için daha geniş kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır. 137 hastaya uygulanan cerrahi SAA kapama işleminin transözofageal ekokardiyografi ile değerlendirildiği bir çalışmada SA-A'nın kalan güdüğünün uzunluğu, apendikse akım olup olmaması, ve trombüs olup olmaması değerlendirilmiş olup en başarılı yöntemin SAA eksizyonu olduğu gösterilmiştir (16).

## SONUÇ

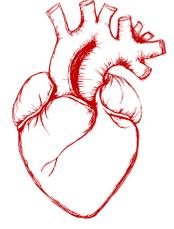
Açık kalp ameliyatı yapılan hastalarda sol atriyal apendiksin mobilizasyonuna, fragilitesine ve eksplorasyonuna göre endokardiyal veya epikardiyal yöntemlerle cerrahi eksizyon yapılabilir. SAA kapama postoperatif süreçte cerrahi mortaliteyi arttırmamaktadır ve embolik olay riskini azaltmaktadır.

## KAYNAKLAR

1. MADDEN JL. Resection of the left auricular appendix; a prophylaxis for recurrent arterial emboli. *Journal of the American Medical Directors Association*. 1949 Jul;140(9):769–72.
2. Cox JL, Ad N, Palazzo T. Impact of the maze procedure on the stroke rate in patients with atrial fibrillation. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 1999 Nov;118(5):833–40.
3. Johnson WD, Ganjoo AK, Stone CD, et al. The left atrial appendage: our most lethal human attachment! Surgical implications. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2000 Jun;17(6):718–22.
4. Greenberg JW, Lee R, Hui DS. Patient selection and methods of surgical left atrial appendage exclusion. *Journal of Thrombosis and Thrombolysis*. 2019;48(2):209–14.
5. McGilvray MMO, Barron L, Yates TAE, et al. The Cox-Maze procedure: What lesions and why. *JTCVS techniques*; 2023, Vol. 17, p. 84–93.
6. Bakhtiary F, Kleine P, Martens S, et al. Simplified technique for surgical ligation of the left atrial appendage in high-risk patients. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2008;135(2):430–1.
7. Rozen G, Margolis G, Marai I, et al. Left atrial appendage exclusion in atrial fibrillation. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*. 2022;9.
8. Salzberg SP, Emmert MY, Caliskan E. Chirurgische Techniken zur Exklusion des linksatrialen Vorhofes. *Herzschrittmachertherapie und Elektrophysiologie*. 2017;28(4):360–5.
9. Roth P, Rahimi A, Boening A. The Pericardium-Reinforced Technique of Amputation of the Left Atrial Appendage: Quick, Safe, and Simple. *Annals of Thoracic Surgery*. 2010;90(1):e11–3.
10. Schneider B, Stöllberger C, Sievers HH. Surgical closure of the left atrial appendage - A beneficial procedure? *Cardiology*. 2005;104(3):127–32.
11. Hernandez-Estefania R, Prashker BL, Bastarrrika G, et al. Left atrial appendage occlusion by invagination and double suture technique. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 2012;41(1):134–6.
12. Ghinescu M, Franke UFW, Ortega M, et al. Concomitant intra-atrial excision of the left atrial appendage during robotic-assisted minimally invasive cardiac surgery. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*. 2023;10.

13. Aoyagi S, Tayama E, Oda T, et al. Intra-Atrial Excision of the Left Atrial Appendage: A Simple and Easy Technique. *Heart Lung Circulation*. 2017;26(4):413–5.
14. Gutiérrez EM, Castaño M, Gualis J, et al. Beneficial effect of left atrial appendage closure during cardiac surgery: A meta-analysis of 280 585 patients. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 2020;57(2):252–62.
15. Mohamed MMG, Faisaluddin M, Kheiri B, et al. Meta-analysis of Surgical Left Atrial Appendage Occlusion During Cardiac Surgery. *American Journal of Cardiology*. 2021;155:150–1.
16. Kanderian AS, Gillinov AM, Pettersson GB, et al. Success of Surgical Left Atrial Appendage Closure. Assessment by Transesophageal Echocardiography. *Journal of the American College of Cardiology* 2008;52(11):924–9.

# SOL ATRİYAL APENDİKS KAPATILMASINA BAĞLI PERİPROSEDÜREL İNME

Zeki ÇETİNKAYA<sup>1</sup>

## GİRİŞ

Sol atriyal apendiks (SAA), sol atriyumun kas duvarında bulunan küçük, kulak şeklinde bir çıkıntıdır. Atriyal fibrilasyon (AF) hastalarında tromboembolizmin başlıca kaynağı olarak tanımlanmıştır ve inme gelişimine yol açabilir. Sol atriyal apendiks kapatılması, inme riski yüksek olup uzun süreli antikoagülasyon tedavisine kontrendike olan AF hastalarında hayati öneme sahip bir işlemdir. Bu işlem, SAA içinde trombüs oluşumunu önleyerek inme riskini azaltmayı amaçlayan non-farmakolojik bir tedavi yöntemidir. Sol atriyal apendiks kapama uygulamaları hızla gelişim göstermektedir. Ancak periprosedürel inme ve sheath çevresinde trombüs gelişimi hâlen önemli bir endişe kaynağıdır.

## 1. PERİPROSEDÜREL İNME: RİSKLER VE MEKANİZMALAR

Periprosedürel inme, SAA kapama işlemi sırasında veya hemen sonrasında gelişen serebrovasküler olayları ifade eder. Görülme sıklığı, hasta risk profili ve prosedür özelliklerine göre değişmekle birlikte %0,2 ile %1,0 arasında bildirilmiştir (1).

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Elazığ Fethi Sekin Şehir Hastanesi, Kardiyoloji AD., zeki2387@gmail.com, ORCID iD: 0000-0003-0434-3433

### | 3. PERİPROSEDÜREL KOMPLİKASYONLARIN YÖNETİMİ

Prosedür sırasında inme belirtilerinin hızlı tanınması ve uygun tedavinin gecikmeden başlanması hayati önem taşır. Gerekli durumlarda işlem sonlandırılmalı, acil görüntüleme yapılmalı ve trombolitik tedavi veya mekanik trombektomi değerlendirilmelidir. Sheath trombüsü saptanırsa hızlı antikoagülasyon, aspirasyon veya cerrahi çıkarım uygulanmalıdır. İşlem sonrası görüntüleme ile rezidüel trombus varlığı kontrol edilmelidir (13).

### | SONUÇ

Sol atriyal apendiks kapatılması, atriyal fibrilasyonlu hastalarda inme riskini azaltmada etkili ve giderek yaygınlaşan bir girişimdir. Bununla birlikte, periprocedürel tromboembolik komplikasyonlar dikkatli izlem, uygun antikoagülasyon yönetimi ve deneyimli operatör varlığı ile en aza indirilebilir. Cihaz teknolojilerindeki gelişmeler ve optimal protokoller, hem güvenliği hem de etkinliği artırarak bu yöntemin klinik uygulamalardaki yerini güçlendirmektedir.

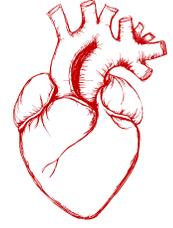
### | KAYNAKLAR

1. Reddy, V.Y., Doshi, S.K., Sievert, H., Buchbinder, M., Neuzil, P., Huber, K., Holmes, D.R. (2013). Percutaneous left atrial appendage closure for stroke prophylaxis in patients with atrial fibrillation: 2.3-year follow-up of the PROTECT AF (Watchman Left Atrial Appendage System for Embolic Protection in Patients with Atrial Fibrillation) trial. \*Circulation\*, 127(6), 720-729.
2. Holmes, D.R., Kar, S., Price, M.J., Whisenant, B., Sievert, H., Doshi, S.K., ... & Reddy, V.Y. (2014). Prospective randomized evaluation of the Watchman Left Atrial Appendage Closure Device in patients with atrial fibrillation versus long-term warfarin therapy: the PREVAIL trial. \*Journal of the American College of Cardiology\*, 64(1), 1-12.
3. Garot P., Cormier B., Horvilleur J. Device-related thrombus after left atrial appendage closure. *Interv Cardiol.* 2019;14(1):42-44.
4. Alkhouli M., Busu T., Shah K., Osman M., Alqahtani F., Raybuck B. Incidence and clinical impact of device-related thrombus following percutaneous left atrial appendage occlusion: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol EP.* 2018;4(12):1629-1637.
5. Vukomanovic D., Unzek S., Malik K., et al. Massive device-related thrombus after LAA occlusion: intraoperative insights into mechanism. *J Am Coll Cardiol Case Rep.* 2022;4(21):1409-1413. [PMC free article]
6. Seo J.W., Kim D.Y., Yun N., Kim D.M. Coronavirus disease 2019-associated coagulopathy. *Microorganisms.* 2022;10(8):1556.
7. Ortega-Paz L., Capodanno D., Montalescot G., Angiolillo D.J. Coronavirus disease 2019-associated thrombosis and coagulopathy: review of the pathophysiological characteristics and implications for antithrombotic management. *J Am Heart Assoc.* 2021;10(3)

8. Shekar K., Badulak J., Peek G., et al. Extracorporeal life support organization coronavirus disease 2019 interim guidelines: a consensus document from an international group of interdisciplinary extracorporeal membrane oxygenation providers. *ASAIO J.* 2020;66(7):707–721.
9. Healey JS, Crystal E, Lamy A, Teoh K, Semelhago L, Hohnloser SH, et al. Left Atrial Appendage Occlusion Study (LAAOS): results of a randomized controlled pilot study of left atrial appendage occlusion during coronary bypass surgery in patients at risk for stroke. *Am Heart J* 2005;150:288–93.
10. Osmancik P, Herman D, Neuzil P, Hala P, Taborsky M, Kala P, et al. 4-Year outcomes after left atrial appendage closure versus nonwarfarin oral anticoagulation for atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol* 2022;79:1–14
11. Perrotta L, Bordignon S, Dugo D, Fürnkranz A, Konstantinou A, Ricciardi G et al (2014) Complications from left atrial appendage exclusion devices. *J Atr Fibrillation* 7:66–72
12. Boersma LV, Schmidt B, Betts TR, Sievert H, Tamburino C, Teiger E et al (2016) Implant success and safety of left atrial appendage closure with the WATCHMAN device: peri-procedural outcomes from the EWOLUTION registry. *Eur Heart J* 37:2465–2474
13. Sick PB, Schuler G, Hauptmann KE, Grube E, Yakubov S, Turi ZG et al (2007) Initial worldwide experience with the WATCHMAN left atrial appendage system for stroke prevention in atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol* 49:1490–1495
14. Çöteli , C., Aygün, S., Ateş, A. H., Karakulak , U. N., Yorgun, H., Şahiner, L., Kaya, B., & Aytemir, K. (2022). Effective Therapeutic Intervention for Left Atrial Appendage Thrombus: Percutaneous Left Atrial Appendage Closure. *European Journal of Therapeutics*, 28(3), 171–175.
15. Tarantini G, D'Amico G, Latib A, Montorfano M, Mazzone P, Fassini G, Maltagliati A, Ronco F, Saccà S, Cruz-Gonzalez I, Ibrahim R, Freixa X. Percutaneous left atrial appendage occlusion in patients with atrial fibrillation and left appendage thrombus: feasibility, safety and clinical efficacy. *EuroIntervention*. 2018 Jan 20;13(13):1595-1602. doi: 10.4244/EIJ-D-17-00777. PMID: 29086706.
16. Wang Z, Wang K, Lu S, et al. Surgical and percutaneous left atrial appendage intervention: silent cerebral embolism considerations. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2023;63:63

## BÖLÜM 20

# HAVA EMBOLİSİ



Ferih ÖZCANLI<sup>1</sup>

### | GİRİŞ

Sol atrial apendiks (SAA) kapatma işlemleri, oral antikoagülan (OAK) kullanma endikasyonu olan, ancak antikoagülasyon tedavisini alamayacak ya da bu tedavi altında SAA'da var olan trombüsü sebat eden hastalarda tercih edilir. Bu işlem femoral ven yardımı ile sağ atriyumdan transseptal ponksiyon yapılarak gerçekleştirilir. İşlem başarı oranları yüksek olmakla birlikte nadir de olsa komplikasyonlar görülebilmektedir. Bu bölümde, SAA kapama sonrası gelişebilecek komplikasyonlardan biri olan hava embolisi tartışılacaktır.

### | HAVA EMBOLİSİ

Hava embolisi nadir bir komplikasyon olup morbidite ve mortalite ile ilişkilidir. Görülme sıklığı %0,02 ile %2 arasında olup mortalite %26 civarındadır (1). Hava embolisi genel popülasyonda sıklıkla göğüs, karın travması sonrası ya da doğrudan tıbbi prosedürlerin bir komplikasyonu olarak karşımıza çıkabilir. En sık hemodiyaliz, torasentez, intrakardiyak cihaz yerleşimi sırasında, doku biyopsisi, anjiyografi, santral ve periferik venöz girişimlerde, ventilasyon ihtiyacı olan hastalarda yüksek hava yolu basıncı sonrası meydana gelebilir (2). Çoğu zaman enjektör içindeki havanın yanlışlıkla enjekte edilmesi, kataterin ventrikül ya da atriyum duvarından kaynaklı negatif basınç altında kalması, SAA kapatma ci-

<sup>1</sup> Uzm. Dr., Erzurum Şehir Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, drferihozcanli@hotmail.com,  
ORCID iD: 0000-0002-2974-632X

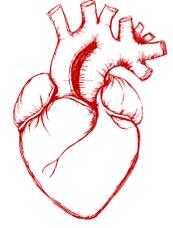
## KAYNAKLAR

1. Hiraki, T., et al., *Nonfatal systemic air embolism complicating percutaneous CT-guided transthoracic needle biopsy: four cases from a single institution*. Chest, 2007. **132**(2): p. 684-90.
2. Marsh, P.L., et al., *Iatrogenic air embolism: pathoanatomy, thromboinflammation, endotheliopathy, and therapies*. Front Immunol, 2023. **14**: p. 1230049.
3. Wilkins, B., et al., *Left Atrial Appendage Closure: Prevention and Management of Periprocedural and Postprocedural Complications*. Card Electrophysiol Clin, 2020. **12**(1): p. 67-75.
4. Ie, S.R., M.H. Rozans, and H.M. Szerlip, *Air embolism after intravenous injection of contrast material*. Southern medical journal, 1999. **92**(9): p. 930-933.
5. Harrison, E., et al., *The sitting position for neurosurgery in children: a review of 16 years' experience*. British journal of anaesthesia, 2002. **88**(1): p. 12-17.
6. Groell, R., et al., *Vascular air embolism: location, frequency, and cause on electron-beam CT studies of the chest*. Radiology, 1997. **202**(2): p. 459-462.
7. Toung, Thomas J.K., Mark I. Rossberg, and Grover M. Hutchins, *Volume of Air in a Lethal Venous Air Embolism*. Anesthesiology, 2001. **94**(2): p. 360-361.
8. Flanagan, J.P., et al., *Air embolus--a lethal complication of subclavian venipuncture*. N Engl J Med, 1969. **281**(9): p. 488-9.
9. Khan, M., et al., *Coronary air embolism: incidence, severity, and suggested approaches to treatment*. Catheterization and cardiovascular diagnosis, 1995. **36**(4): p. 313-318.
10. Franzen, O.W., et al., *Mechanisms underlying air aspiration in patients undergoing left atrial catheterization*. Catheterization and Cardiovascular Interventions, 2008. **71**(4): p. 553-558.
11. Park, C.B., et al., *Massive right coronary air embolism in the right coronary artery during left coronary angiography: A case report*. Exp Ther Med, 2013. **5**(4): p. 1073-1074.
12. Dib, J., et al., *Coronary air embolism: a case report and review of the literature*. Catheter Cardiovasc Interv, 2006. **68**(6): p. 897-900.
13. Yew, K.L. and F. Razali, *Massive coronary air embolism successfully treated with intracoronary catheter aspiration and intracoronary adenosine*. Int J Cardiol, 2015. **188**: p. 56-7.
14. Casu, G., et al., *ANMCO/AIAC/SICI-GISE/SIC/SICCH Consensus Document: percutaneous occlusion of the left atrial appendage in non-valvular atrial fibrillation patients: indications, patient selection, staff skills, organisation, and training*. European Heart Journal Supplements, 2017. **19**(suppl\_D): p. D333-D353.
15. Blanc, P., et al., *Iatrogenic cerebral air embolism: importance of an early hyperbaric oxygenation*. Intensive Care Med, 2002. **28**(5): p. 559-63.
16. Wherrett, C.G., R.J. Mehran, and M.-A. Beaulieu, *Cerebral arterial gas embolism following diagnostic bronchoscopy: delayed treatment with hyperbaric oxygen*. Canadian Journal of Anesthesia, 2002. **49**(1): p. 96.
17. Thakkar, J., et al., *Incidence, Prevention, and Management of Periprocedural Complications of Left Atrial Appendage Occlusion*. Interv Cardiol Clin, 2018. **7**(2): p. 243-252.
18. Bessereau, J., et al., *Long-term outcome of iatrogenic gas embolism*. Intensive Care Med, 2010. **36**(7): p. 1180-7.
19. Reddy VY, Holmes D, Doshi SK, Neuzil P, Kar S. Safety of percutaneous left atrial appendage closure: results from the Watchman Left Atrial Appendage System for Embolic Protection in Patients with AF (PROTECT AF) clinical trial and the Continued Access Registry. Circulation. 2011 Feb 1;123(4):417-24. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.976449.
20. Safavi-Naeini P, Zia S, Rasekh A. Left Atrial Appendage Occlusion: Current Landscape and Future Direction. Tex Heart Inst J. 2024 Dec 17;51(2):e248511. doi: 10.14503/THIJ-24-8511.

21. Qiao Z, Zhao L, Xu B, Zou Z, Cheng F, Zhou Z, Xie Y, Pu J. Pulmonary vein perforation into the respiratory tract with systemic air embolism: a rare complication of left atrial appendage closure. *BMC Pulm Med.* 2023 Sep 28;23(1):362. doi: 10.1186/s12890-023-02634-x. PMID: 37770875; PMCID: PMC10536724.
22. Zwirner J, Bayer R, Hädrich C, Bollmann A, Klein N, Drefßler J, Ondruschka B. Pulmonary artery perforation and coronary air embolism-two fatal outcomes in percutaneous left atrial appendage occlusion. *Int J Legal Med.* 2017 Jan;131(1):191-197. doi: 10.1007/s00414-016-1486-1.

## BÖLÜM 21

# SOL ATRİYAL APENDİKS KAPAMA SIRASINDA KARDİYAK PERFORASYON, PULMONER ARTER VE KORONER ARTER YARALANMASI



Gülşen GENÇ TAPAR<sup>1</sup>

### GİRİŞ

Atrial fibrilasyon (AF) artan inme ve sistemik emboli riski ile ilişkili olup sol atriyal apendiks (SAA) bu hastalarda tromboembolizmin başlıca kaynağı olarak görülmektedir. Oral antikoagulasyon tedavisi AF'li hastalarda inme veya sistemik emboli riskini azaltmak için standart yöntem olsada, SAA kapatılması, alternatif veya tamamlayıcı bir tedavi yöntemi olarak kabul görmektedir. Perkütan olarak sol atriyal apendiksin kapatılması oral antikoagulan kullanımı kontrendike olan AF'li hastaların tedavisinde önerilen bir yöntemdir (1). Bu işlem sonrası kardiyak perforasyon, pulmoner arter ve koroner arter yaralanması gibi komplikasyonlar görülebilir ve bu komplikasyonlar önemli mortalite ve morbiditeye neden olabilir. Gelecekte hem kapak dışı AF prevelansının hemde inme profilaksisi için SAA kapama işleminin artacağı tahmin edildiğinden bu komplikasyonların görülme sıklığında da artış olabilir (2).

### SOL ATRİYAL APENDİKSİN KAPATILMASI

SAA, AF hastalarında intrakardiyak trombüsün ana kaynağı olarak tanımlanmıştır. SAA içindeki trombogenez; hemostaz, endotel fonksiyonu ve SAA yeniden şekillenmesindeki lokal anormalliklerle ilişkilidir. AF'li hastalarda inmenin önlenmesi klinik açıdan büyük önem taşımaktadır (3). Oral vitamin K antago-

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji AD,  
drggenc@gmail.com, ORCID iD: 0000-0001-6840-5459

sirkümfleks (CX) arterde yaralanma ve stenoz görülebilir (28). Cx, sol ventrikülü (LV) ve ön papiller kası besler. Bu nedenle, Cx'in hasar görmesi ölümcül iskemik komplikasyonlara yol açabilir (23). Aşırı büyük cihazların kullanımı sol sirkümfleks koroner arter (LCX) kompresyonuna neden olarak elektrokardiyografide ST elevasyonu gelişmesine neden olabilir. Cihazın geri alınması ve yeniden konumlandırılması ve ST elevasyonunun kaybolmasıyla sonuçlanır (27). 2018-2022 tarihleri arasında ABD Gıda ve İlaç İdaresi MAUDE veri tabanında yapılan incelemede Watchman cihazı için (Boston Scientific, Marlborough, MA, ABD), cihaz implantasyonuna bağlı olarak 2 vakada Cx hasarı ve 3 vakada SAA/Cx fistül oluşumu görülmüştür (23). Bu veritabanında LARIAT cihazından (Sentre-HEART, Inc., Pleasanton, CA, ABD) kaynaklanan Cx hasarına ilişkin herhangi bir rapor bulunmamıştır. Ayrıca, L-SAAO prosedürleriyle ilişkili Cx oklüzyonunun görüldüğü 3 vaka tespit edilmiştir (27). Yapılan bir çalışmada, vakaların %30'unda Cx ile SAA iniş bölgesi arasındaki mesafenin 2 mm'den az olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle, iatrojenik komplikasyonları önlemek için SAA oklüzyonu her zaman dikkatli yapılmalıdır (23).

## SONUÇ

Perkütan olarak SAA kapama işlemi oral antikoagulan kullanımı kontrendike olan veya uyum sağlayamayan AF hastalarında inme önlenmesi için farmakolojik tedaviye bir alternatif olarak görülmektedir. Günümüzde teknolojik gelişmeler ve artan klinik çalışmalara rağmen bu işleme ait komplikasyonlar görülebilir.

## KAYNAKLAR

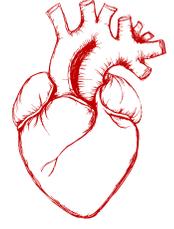
1. Batko, J, Rams, D, Filip, G et al. Left Atrial Appendage Morphology and Course of the Circumflex Artery: Anatomical Implications for Left Atrial Appendage Occlusion Procedures. *Innov. Technol. Tech. Cardiothorac. Vasc. Surg.* 2022;17:424–429. doi.org/10.1177/155698452211285.
2. Sharma SP, Murtaza G, Madoukh B, et al. Systematic review of con-tiguous vessel and valve injury associated with endocardial left atrialappendage occlusion devices. *J Atr Fibrillation.* 2019;12:2256. doi: 10.4022/jafib.2256.
3. European Heart Rhythm Association; European Association for Cardio-Thoracic Surgery; Camm AJ, Kirchhof P, Lip GY, Schotten U, et al. Guidelines for the management of atrial fibrillation: the task force for the management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2010;31:2369–429. doi:10.1093/eurheartj/ehq278.
4. Hart RG, Pearce LA, Aguilar MI. Meta-analysis: antithrombotic therapy to prevent stroke in patients who have nonvalvular atrial fibrillation. *Ann Intern Med* 2007;146:857–67. doi: 10.7326/0003-4819-146-12-200706190-00007.

5. Ruff CT, Giugliano RP, Braunwald E, et al. Comparison of the efficacy and safety of new oral anticoagulants with warfarin in patients with atrial fibrillation: a meta-analysis of randomised trials. *Lancet* 2014;383:955–62. doi: 10.1016/S0140-6736(13)62343-0.
6. Turagam MK, Kawamura I, Neuzil P, et al. Severity of ischemic stroke after left atrial appendage closure vs nonwarfarin oral anticoagulants. *JACC Clin Electrophysiol* 2024;10:270–83. doi: 10.1016/j.jacep.2023.10.012.
7. Glikson M, Wolff R, Hindricks G, et al. EHRA/EAPCI expert consensus statement on catheter-based left atrial appendage occlusion—an update. *EuroIntervention* 2020;15:1133–80. doi: 10.4244/EIJY19M08\_01.
8. Holmes DR, Reddy VY, et al. Percutaneous closure of the left atrial appendage versus warfarin therapy for prevention of stroke in patients with atrial fibrillation: A randomized non-inferiority trial. *Lancet*.2009;374:534–542. doi: Holmes DR, Reddy VY, et al. Percutaneous closure of the left atrial appendage versus warfarin therapy for prevention of stroke in patients with atrial fibrillation: A randomized non-inferiority trial. *Lancet*.2009;374:534–542.
9. Perrotta L, Bordignos S, Dugo D, et al. Complications from left atrial appendage exclusion device. *Journal of Atrial Fibrillation*.2014;7:1034–1034. doi: 10.4022/jafib.1034.
10. Asmarats L, Rodes-Cabau J. Percutaneous left appendage closure: Current devices and clinical outcomes. *Circulation of Cardiovascular Intervention*. 2017;10:e005359. doi:10.1161/CIRCINTERVENTIONS.117.005359.
11. Onalan O, Crystal E. Left atrial appendage exclusion for stroke prevention in patients with nonrheumatic atrial fibrillation. *Stroke*. 2007;38:624–630. doi: 10.1161/01.STR.0000250166.06949.95.
12. Boersma LV, Ince H, Kische S, et al. Evaluating Real-World Clinical Outcomes In Atrial Fibrillation Patients receiving the WATCHMAN Left Atrial Appendage Closure Technology: Final 2-Year Outcome Data of the EWOLUTION Trial Focusing on History of Stroke and Hemorrhage. *Circulation. Arrhythmia and Electrophysiology*.2019;12:e006841. doi: 10.1161/CIRCEP.118.006841.
13. Alfadhel M, Nestelberger T, Samuel R, et al. Left atrial appendage closure—Current status and future directions. *Progress in Cardiovascular Diseases*.2021;69:101–109. doi: 10.1016/j.pcad.2021.11.013.
14. Tzikas A, Holmes DR, Gafoor S, Ruiz CE, et al. Percutaneous left atrial appendage occlusion: the Munich consensus document on definitions, endpoints, and data collection requirements for clinical studies. *Europace*. 2017;19:4–15. doi:10.1093/europace/euw141.
15. Thakkar J, Vasdeki D, Tzikas A, et al. Incidence, prevention, and management of periprocedural complications of left atrial appendage occlusion. *Interv Cardiol Clin*. 2018;7:243–252. doi: org/10.1016/j.iccl.2017.12.008
16. Holmes DR, Korsholm K, Rodés-Cabau J, et al. Left atrial appendage occlusion. *Euro Intervention*.2023;18:e1038–e1065. doi: 10.4244/EIJ-D-22-00627.
17. Meier B, Tarbine SG, Costantini CR. Percutaneous management of left atrial appendage perforation during device closure. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2014;83(2):305–307. doi:10.1002/ccd.24991.
18. Schmidt-Salzmann M, Meincke F, Kreidel F, et al. Improved Algorithm for Ostium Size Assessment in Watchman Left Atrial Appendage Occlusion Using Three-Dimensional Echocardiography. *J Invasive Cardiol*. 2017;29 (7):232–238.
19. Zhou Q, Song H, Zhang L, et al. Roles of real-time three-dimensional transesophageal echocardiography in peri-operation of transcatheter left atrial appendage closure. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(4):e5637. doi: 10.1097/MD.0000000000005637.

20. DeSimone CV, Prakriti BG, Tri J, et al. A Review Of The Relevant Embryology, Pathohistology, And Anatomy Of The Left Atrial Appendage For The Invasive Cardiac Electrophysiologist. *J Atr Fibrillation*. 2015;8 (2):1129. doi: 10.4022/jafib.1129.
21. Halkin A, Cohen C, Rosso R, et al. Left atrial appendage and pulmonary artery anatomic relationship by cardiac-gated computed tomography: implications for late pulmonary artery perforation by left atrial appendage closure devices. *Heart Rhythm* 2016;13:2064–2069. doi:10.1016/j.hrthm.2016.07.015.
22. Suwalski G, Wojnowski A, Mizerski J, Gryszko L. Delayed Pulmonary Artery Perforation With Left Atrial Appendage Occluder Hooks. *Ann Thorac Surg*. 2016; 101(2):e37-9. doi:10.1016/j.athoracsur.2015.09.026.
23. Batko J, Rams D, Filip G, et al. Left Atrial Appendage Morphology and Course of the Circumflex Artery: Anatomical Implications for Left Atrial Appendage Occlusion Procedures. *Innovations* 2022, 17, 424–429. doi: 10.1177/15569845221128569.
24. Tzikas A, Shakir S, Gafoor S, et al. Left atrial appendage occlusion for stroke prevention in atrial fibrillation multicentre experience with the AMPLATZER Cardiac Plug. *EuroIntervention*. 2016;11(10): 1170–1179. doi:10-4244/EIJY15MO1\_06.
25. Bianchi G, Solinas M, Gasbarri T, et al. Pulmonary artery perforation by plug anchoring system after percutaneous closure of left appendage. *Ann Thorac Surg* 2016;96:e3-5. doi:10.1016/j.athoracsur.2012.12.057.
26. Saw J, Holmes DR, Cavalcante JL, Freeman JV, Goldsweig AM, Kavinsky CJ, et al. SCAI/HRS expert consensus statement on transcatheter left atrial appendage closure. *Heart Rhythm*. 2023;20(5):e1-e16. doi: 10.1016/j.hrthm.2023.01.007.
27. Katona A, Temesvári A, Szatmári A, Nemes A, Forster T, Fontos G. Left circumflex coronary artery occlusion due to a left atrial appendage closure device. *Postepy Kardiol Interwencyjne*. 2015;11 (1):69–70. doi:10.5114/pwki.2015.49192.
28. Lindner S, Behnes M, Wenke A, et al. Relation of left atrial appendage closure devices to topographic neighboring structures using standardized imaging by cardiac computed tomography angiography. *Clin Cardiol*. 2019;42(2):264-269. doi: 10.1002/clc.23136.

## BÖLÜM 22

# SOL ATRİYAL APENDİKS KAPAMA CİHAZ EMBOLİZASYONU



Kamran İLDİRİMLİ<sup>1</sup>

### | GİRİŞ

Atriyal fibrilasyon (AF) hastalarında sol atriyal apendikte (SAA) trombüs oluşma riski yüksek olup, bu trombüsler sistemik embolizme neden olabilir. SAA kapama işlemi, özellikle non-valvuler AF hastalarında, antikoagulasyon kontrendikasyonu, intolerasyonu varlığında veya etkisizliğinde inme riskini azaltmak amacıyla uygulanan bir işlemdir. SAA kapama işleminde, femoral venden girilerek sağ atriya, oradan da transseptal ponksiyon yoluyla sol atriya ilerletilen bir sheath vasıtası ile SAA içerisine oklüzyon cihazı yerleştirilir. SAA kapama işlemi sonrası nadir de olsa komplikasyonlar görülebilmektedir. Cihaz embolizasyonu da bu komplikasyonlar arasında yer almaktadır ve bu bölümde SAA kapama cihaz embolizasyonu yönetiminden bahsedilecektir.

### | SAA KAPAMA CİHAZ EMBOLİZASYONU

SAA kapama cihaz embolizasyonu, yerleştirilen cihazın yerinde kalmayarak sol atriya, sol ventrikül veya sistemik dolaşıma migrasyonu durumudur. Bu durum nadir görülmekle birlikte (%0,31), ciddi komplikasyonlara yol açabilir. Embolizasyon genellikle işlem sırasında, erken postoperatif dönemde veya nadiren geç dönemde meydana gelebilir (1,2).

<sup>1</sup> Uzm. Dr., Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji AD., kildirimlee@gmail.com,  
ORCID iD: 0000-0001-6608-871X

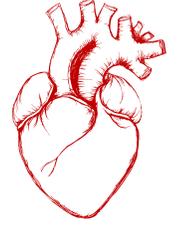
boyutuna uygun cihaz seçimi önemlidir. Cihaz yerleştirme sırasında çekme testi (“tug test”) ile stabilite kontrol edilmelidir. Prosedür sonrası erken dönemde TEE ile cihaz pozisyonu kontrol edilmelidir. Takipte antikoagulan tedavi ve enfeksiyon riski açısından dikkatli olunmalıdır.

## SONUÇ

Perkütan SAA kapama, AF hastalarında inme riskini azaltmada etkili bir yöntem olmakla birlikte, cihaz embolizasyonu gibi nadir ama ciddi komplikasyonlara neden olabilir. Uygun hasta seçimi, doğru cihaz yerleşimi ve deneyimli ekipler tarafından yapılan prosedürler bu riski minimize eder. Embolizasyon gelimesi durumunda hızlı tanı ve uygun müdahale hayati önem taşımaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Reddy VY, Doshi SK, Kar S, et al. Percutaneous left atrial appendage closure for stroke prophylaxis in patients with atrial fibrillation: 2.3-year follow-up of the PROTECT AF (Watchman Left Atrial Appendage System for Embolic Protection in Patients With Atrial Fibrillation) trial. *Circulation*. 2013.
2. Holmes DR Jr, Kar S, Price MJ, et al. Prospective randomized evaluation of the Watchman Left Atrial Appendage Closure device in patients with atrial fibrillation versus long-term warfarin therapy. *J Am Coll Cardiol*. 2014.
3. Lakkireddy D, Thaler D, Ellis CR, et al. Amplatzer Amulet Left Atrial Appendage Occluder versus Watchman Device for Stroke Prophylaxis (Amulet IDE): a randomized, controlled trial. *Circulation*. 2021.
4. Aminian A, Lalmand J, Tzikas A, Budts W, Benit E, Kefer J. Embolization of left atrial appendage closure devices: A systematic review of cases reported with the watchman device and the amplatzer cardiac plug. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2015 Jul;86(1):128-35. doi: 10.1002/ccd.25891. Epub 2015 Feb 25. Erratum in: *Catheter Cardiovasc Interv*. 2016 Jun;87(7):1362. doi: 10.1002/ccd.26589.
5. Boersma LVA, Schmidt B, Betts TR, et al. Left Atrial Appendage Occlusion versus Direct Oral Anticoagulants in Atrial Fibrillation: Rationale and Design of the LAAO-DE Trial. *European Heart Journal*, 2021.
6. Mansour MJ, Bénic C, Didier R, Noel A, Gilard M, Mansourati J. Late discovery of left atrial appendage occluder device embolization: a case report. *BMC Cardiovasc Disord*. 2020 Jun 22;20(1):305. doi: 10.1186/s12872-020-01589-9.



## PERİKARDİT & PERİKARDİYAL EFÜZYON

Burcu KODAL<sup>1</sup>

### GİRİŞ

Atriyal fibrilasyon (AF) en sık görülen kardiyak aritmidir. AF'nin en önemli tedavi basamağı tromboembolik olayları önlemektir. Atriyal fibrilasyonu olan hastalarda tromboembolik olayları önlemek için hastanın riskine göre antikoagülan tedavi başlanmaktadır. Ancak bazı hasta gruplarında tromboembolik olay riski yüksek olmasına rağmen antikoagülan tedavi için kontraendikasyon mevcuttur (1). AF hastalarında trombüsün en sık meydana geldiği yer olan sol atriyal apendiks (SAA) kapatılması bir tedavi seçeneği olarak uygulanmaya başlanmıştır. Bu bölümde, SAA kapama işleminde görülebilecek perikardiyal efüzyon ve perikardit komplikasyonları anlatılacaktır.

### PERİKARDİYAL EFÜZYON İNSİDANSI

Perikardiyal efüzyon en sık görülen önemli komplikasyonlardan biridir. Hemodinamik bozulmaya neden olabileceği gibi asemptomatik de seyredebilir. PROTECT-AF (2) çalışmasına göre SAA kapama sonrası girişim gerektiren perikardiyal efüzyon insidansı %4,3 olarak bildirilmiştir. Diğer klinik çalışmalarda bu oran ortalama %2–5 arasında saptanmıştır. Ancak pratik deneyim arttıkça perikardiyal efüzyon görülme sıklığının azaldığı gösterilmiştir. WATCHMAN çalışmasına göre tamponad kliniğine neden olacak perikardiyal efüzyon %1,3

<sup>1</sup> Uzm. Dr., Yüksekova Devlet Hastanesi, Kardiyoloji Bölümü, burcu\_kodal@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0002-6636-2173

yönetimi net değildir. Ancak söz konusu çalışmada, bu hastalarda antikoagülan tedavi tekli antiplatelet tedaviyle değiştirilmiş veya tamamen kesilmiştir. TEE ile yapılan takiplerde cihazla ilişkili trombüs saptanmamıştır (4).

## SONUÇ

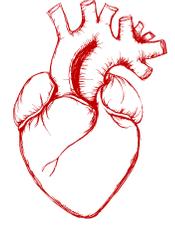
SAA kapama işleminde perikardiyal efüzyon en sık görülen komplikasyonlardan biridir. İşlem sırasında perikardiyosentez malzemeleri mutlaka hazır bulundurulmalı ve perforasyonu önlemek için uygun görüntüleme yöntemleri kullanılmalıdır. Perikardiyal efüzyon geç dönemde de gelişebileceğinden, hastaların takiplerinde ekokardiyografi mutlaka yapılmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Giuseppe D., Ulrike K., Stephan K., etc. Percutaneous left atrial appendage closure for cerebrovascular accident prevention: rationale, indications, technical aspects, clinical results and future perspective. *Future Cardiol* 2020 Jul;16(4):237-250. doi: 10.2217/fca-2019-0086.
2. Rebecca F., David R H., Krishnaswamy C., etc. The PROTECT AF (WATCHMAN Left Atrial Appendage System for Embolic PROTECTion in Patients with Atrial Fibrillation) trial. *Am Heart Journal* 2006 May;151(5):956-61. doi: 10.1016/j.ahj.2006.02.005.
3. Lakkireddy D, Thaler D, Ellis CR, etc. Amplatzer Amulet Left Atrial Appendage Occluder Versus WATCHMAN Device for Stroke Prophylaxis (Amulet IDE): A Randomized, Controlled Trial. *Circulation*. 2021;144:1543-52. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.121.057063
4. Guohua F, Bin H, Huimin C., etc. Delayed pericardial effusion or tamponade following left atrial appendage closure: A single-center experience. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2022 Nov 30;S0929-6646(22)00431-4 doi: 10.1016/j.jfma.2022.11.010.
5. David R.H.,Kasper K.,Josep R-C.,etc.Left atrial appendage occlusion. *EuroIntervention* 2023;18:e1038-e1065. DOI: 10.4244/EIJ-D-22-00627
6. Kavinsky CJ, Kusumoto FM, Bavry AA, et al.SCAI/ACC/HRS institutional and operator requirements for left atrial appendage occlusion. *Journal of the American College of Cardiology* 2016;67:2295–305. doi: 10.1016/j.jacc.2015.12.001
7. Shuktika N., Purvi.,Tahmeed C.A Case of Delayed Hemorrhagic Effusive-Constrictive Pericarditis After Left Atrial Appendage Occlusion Device Placement. *JACC Case Rep*. 2019 Jun; 1(1): 27–31. doi: 10.1016/j.jaccas.2019.04.003
8. Khajali Z, Firouzi A, Pouraliakbar H,et.al. Case report of worsening of preexisting pericardial effusion after ASD device closure: is it calamitous? *Egypt Heart Journal* 2021;73(1):50. DOI: 10.1186/s43044-021-00171-8
9. Ali S.,Martin K.C.Ng.,Philip S.,Death from pulmonary artery erosion complicating implantation of percutaneous left atrial appendage occlusion device *Heart Rhythm* 2013 Dec;10(12):1810-1.doi: 10.1016/j.hrthm.2013.07.046.
10. Sven M.-W.,Nicolas M.,Marcus S.,et al. Percutaneous left atrial appendage closure: Technical aspects and prevention of periprocedural complications with the watchman device *World Journal of Cardiology* 2015 February 26; 7(2): 65-75, DOI: 10.4330/wjc.v7.i2.65

11. Anna S.,Dipayon R.,David L.,et.al, Left Atrial Appendage Occlusion Complicated by Appendage Perforation Rescued by Device Deployment. *Journal of Investigate Medicine High Impact Case Report*. 2018 Jan-Dec; 6: doi:10.1177/2324709618800108
12. Lucas V B.,Hueseyin I.,Stephan K.,et. al.Efficacy and safety of left atrial appendage closure with WATCHMAN in patients with or without contraindication to oral anticoagulation: 1-Year follow-up outcome data of the EWOLUTION trial.*Heart Rhythm*,2017 Sep;14(9):1302-1308. doi:10.1016/j.hrthm.2017.05.038.

# SOL ATRİYAL APENDİKS KAPAMA SONRASI KALP YETERSİZLİĞİ

Ali NAİL KAYA<sup>1</sup>

## GİRİŞ

Atriyal fibrilasyon (AF) kardiyoloji pratiğinde yetişkinlerde en sık görülen aritmidir. Yetişkinlerde AF'nin tahmin edilen prevalansı %2 ile %4 arasındadır (1). AF'nin mortalite ve morbiditeye neden olan ana komplikasyonu kardiyomiyopati inmedir. Non-valvüler AF tanılı hastalar, inme riski değerlendirilerek (CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VA skoru ile) yüksek risk mevcut ise inme riskini azaltmak için antikoagülan tedavi ile takip edilmelidir. Son dönemde antikoagülan tedavinin kontrendike olduğu ya da antikoagülan tedavinin tolere edilemediği hastalarda bu tedaviye non-inferior olan sol atriyal apendiks (SAA) kapama işlemi uygun hastalarda perkütan olarak yapılmaktadır. SAA, basınç ve hacim yüklenmesi durumlarında önemli bir endokrin ve hemodinamik rol oynar ve diüretik, natriüretik ve vazodilatör etkilerle kan basıncını ve hacmini düzenleyen atriyal natriüretik peptidin (ANP) temel salınım bölgesidir (2). Schneider ve arkadaşları, 79 yaşında bir kadın hastada SAA kapama işlemi sonrası akut dekompanse kalp yetersizliği (KY) geliştiğini bildirerek işlem sonrası KY gelişebileceği yönünde endişelerini belirtmişlerdir (3). SAA kapama sonrası belli hasta gruplarında kalp yetersizliği bulgularının geliştiği görülmüştür. Bu bölümde hastalarda SAA kapama sonrası görülen kalp yetersizliğinden bahsedilecektir.

<sup>1</sup> Uzm. Dr., Hakkari Devlet Hastanesi, Kardiyoloji Bölümü, dr.ank\_44@hotmail.com,  
ORCID iD: 0000-0003-0917-6144

(35 hastanın 6'sı) olduğu bildirilmiştir (11). Bir başka çalışmada SAA kapama işlemini takiben hastaların %23,9'unda KY nedenli hastane yatışı meydana gelmiştir. Yine aynı çalışmada sol ventrikül dolum basınçlarının oranı (E/e<sup>2</sup>), SA pik longitudinal strain (PALS), sağ ventrikül global longitudinal strain (RVGLS) ve sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunun (LVEF), ekokardiyografik değerlendirmeyle değerlendirilen gerçek zamanlı atriyal ve ventriküler hemodinamik değişikliklerle ilişkili olduğu belirtilmiştir (12). Ren ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada ise SAA kapama sonrası KY insidansını %17,5 olarak gözlemlenmiştir ve çoğu hastanın (%10,6) fonksiyonel sınıfı NYHA sınıf III ila IV olarak tespit edilmiştir (9).

Yakın zamanda yayınlanan bir çalışmada, atriyal fibrilasyonu olan ve başka bir kalp cerrahisi nedeni ile ameliyat olacak hastalarda, ameliyat sırasında SAA kapama ile KY riski arasındaki ilişki incelenmiştir. Toplam 4.811 hasta, cerrahi sırasında SAA kapama uygulanması ya da uygulanmaması yönünde rastgele iki gruba ayrılmıştır. Ortalama 3,8 yıllık izlem süresinde, kalp yetersizliği nedeniyle hastaneye yatış veya KY'e bağlı ölümlerle birlikte oluşan birleşik olay oranı, SAA kapama grubunda %8,8; kontrol grubunda ise %7,8 olarak bulunmuştur (HR 1,12; %95 GA 0,92–1,37; p = 0,25). Çalışmanın sonucuna göre, SAA kapama uygulanması, KY-ile ilişkili hastaneye yatış ya da ölüm riskini anlamlı şekilde etkilememektedir (13).

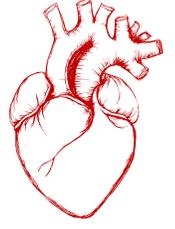
## SONUÇ

SAA kapama sonrası KY gelişmesi nadir görülen bir komplikasyon olmayıp, SAA kapamanın KY gelişimi ve KY nedenli hospitalizasyon üzerine etkileri net olarak ortaya konmamıştır. Bu konuda daha fazla araştırma gerekmektedir. Hastaların işlem öncesi ve sonrası yakın takip edilmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2019 Update: A Report From the American Heart Association [published correction appears in *Circulation*. 2020 Jan 14;141(2):e33. doi: 10.1161/CIR.0000000000000746]. *Circulation*. 2019;139(10):e56-e528. doi:10.1161/CIR.0000000000000659
2. Stöllberger C, Schneider B, Finsterer J. Elimination of the left atrial appendage to prevent stroke or embolism? Anatomic, physiologic, and pathophysiologic considerations. *Chest*. 2003;124(6):2356-2362. doi:10.1378/chest.124.6.2356
3. Schneider B, Nazareus D, Stöllberger C. A 79-year-old woman with atrial fibrillation and

- new onset of heart failure. *ESC Heart Fail.* 2019;6(3):570-574. doi:10.1002/ehf2.12435
4. Hoit BD, Walsh RA. Regional atrial distensibility. *Am J Physiol.* 1992;262(5 Pt 2):H1356-H1360. doi:10.1152/ajpheart.1992.262.5.H1356
  5. Davis CA 3rd, Rembert JC, Greenfield JC Jr. Compliance of left atrium with and without left atrium appendage. *Am J Physiol.* 1990;259(4 Pt 2):H1006-H1008. doi:10.1152/ajpheart.1990.259.4.H1006
  6. Rodeheffer RJ, Naruse M, Atkinson JB, et al. Molecular forms of atrial natriuretic factor in normal and failing human myocardium. *Circulation.* 1993;88(2):364-371. doi:10.1161/01.cir.88.2.364
  7. Majunke N, Sandri M, Adams V, et al. Atrial and Brain Natriuretic Peptide Secretion After Percutaneous Closure of the Left Atrial Appendage With the Watchman Device. *J Invasive Cardiol.* 2015;27(10):448-452.
  8. Cruz-Gonzalez I, Palazuelos Molinero J, Valenzuela M, et al. Brain natriuretic peptide levels variation after left atrial appendage occlusion. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2016;87(1):E39-E43. doi:10.1002/ccd.25985
  9. Ren Z, Zheng Y, Zhang J, et al. Patients With Larger Left Atrial Appendage Orifice Presented Worse Prognosis Contributed by Acute Heart Failure After Left Atrial Appendage Closure. *J Am Heart Assoc.* 2022;11(18):e026309. doi:10.1161/JAHA.122.026309
  10. Kim DY, Kim MJ, Seo J, et al. Predictors of Subsequent Heart Failure After Left Atrial Appendage Closure. *Circ J.* 2022;86(7):1129-1136. doi:10.1253/circj.CJ-21-0642
  11. Granier M, Laugaudin G, Massin F, et al. Occurrence of Incomplete Endothelialization Causing Residual Permeability After Left Atrial Appendage Closure. *J Invasive Cardiol.* 2018;30(7):245-250.
  12. Sharma E, Apostolidou E, Sheikh W, et al. Hemodynamic effects of left atrial appendage occlusion. *J Interv Card Electrophysiol.* 2022;64(2):349-357. doi:10.1007/s10840-021-01006-x
  13. Krisai P, Belley-Cote EP, McIntyre WF, et al; on behalf of the LAAOS III Investigators. Heart failure after left atrial appendage occlusion: Insights from the LAAOS III randomized trial. *Eur J Heart Fail.* 2025 Feb;27(2):285-292. doi: 10.1002/ejhf.3536.

SOL ATRİYAL APENDİKS KAPAMA CİHAZI  
İLİŞKİLİ TROMBÜSOğulcan ADAK<sup>1</sup>**GİRİŞ**

Sol atriyal apendiks (SAA) kapama cihazları, güncel kılavuzlar ışığında antikoagülan tedavi altında kanama öyküsü olan veya antikoagülan tedavi başlamanın riskli olduğu hastalarda sol atriyum apendikte oluşabilecek trombüs ilişkili komplikasyonları azaltmak amacıyla hastalara başarılı şekilde uygulanmaktadır. İşlem yapılan merkezdeki takip edilen hasta sayısı ve operatör tecrübesine bağlı olarak komplikasyon oranları değişiklik göstermektedir. Bu bölümde SAA kapama cihazı implantasyonu sonrasında cihaz ilişkili trombüs gelişimiyle ilgili güncel çalışmalardan bahsedilecektir.

**RİSK FAKTÖRLERİ, İNSİDANSI VE KOMPLİKASYONLARI**

Sol atriyal apendiks kapama cihazı ilişkili trombüs gelişiminin patofizyolojisi hala net olarak aydınlatılamamıştır. Bazı yayınlarda cihaz implantasyonu sonrası oluşan endotelizasyonun trombüs gelişiminde etkili olduğu öne sürülse de yapılan otopsi çalışmalarında endotelizasyonun SAA kapama cihazı trombüsünde etkili olmadığını gösterilmiştir (1). SAA kapama cihazı ilişkili trombüs gelişmesinde hastanın klinik özellikleri, SAA anatomisi, cihazın boyutu, işlem prosedürü ve işlem sonrasında kullanılan ilaçlar risk faktörleri olarak gösterilmiştir (Tablo 1) (2).

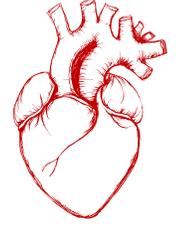
<sup>1</sup> Uzm. Dr., Rize Devlet Hastanesi, Kardiyoloji Bölümü, dr.ogulcan@gmail.com,  
ORCID iD: 0000-0003-1107-6329

**KAYNAKLAR**

1. Ellis CR, Alkhouli M, Anderson JA, Swarup V. Comparative Endothelialization of Amulet LAA Occluder and Watchman 2.5 LAA Device: Observations From Explanted Hearts. *JACC Clin Electrophysiol*. 2022 Jun 1;8(6):828–9.
2. Simard TJ, Hibbert B, Alkhouli MA, Abraham NS, Holmes DR. Device-related thrombus following left atrial appendage occlusion. *EuroIntervention*. 2022 Jun 1;18(3):224–32.
3. Simard T, Jung RG, Lehenbauer K, Piayda K, Pracoń R, Jackson GG, et al. Predictors of Device-Related Thrombus Following Percutaneous Left Atrial Appendage Occlusion. *J Am Coll Cardiol*. 2021 Jul 27;78(4):297–313 . Doi:10.1016/j.jacc.2021.04.098
4. Vij V, Piayda K, Nelles D, Gloekler S, Galea R, Fürholz M, et al. Clinical and echocardiographic risk factors for device-related thrombus after left atrial appendage closure: an analysis from the multicenter EUROCC-DRT registry. *Clinical Research in Cardiology* . 2022 Nov 1;111(11):1276–85. Doi:10.1007/s00392-022-02065-4
5. Zhong Z, Gao Y, Kovács S, Vij V, Nelles D, Spano L, et al. Impact of left atrial appendage occlusion device position on potential determinants of device-related thrombus: a patient-specific in silico study. *Clinical Research in Cardiology*. 2023 Oct 1;113(10):140518. Doi:10.1007/s00392-023-02228-x
6. Aminian A, Schmidt B, Mazzone P, Berti S, Fischer S, Montorfano M, et al. Incidence, Characterization, and Clinical Impact of Device-Related Thrombus Following Left Atrial Appendage Occlusion in the Prospective Global AMPLATZER Amulet Observational Study. *JACC Cardiovasc Interv*. 2019 Jun 10;12(11):1003–14.
7. Fauchier L, Cinaud A, Brigadeau F, Lepillier A, Pierre B, Abbey S, et al. Device-Related Thrombosis After Percutaneous Left Atrial Appendage Occlusion for Atrial Fibrillation. *J Am Coll Cardiol*. 2018 Apr 10;71(14):1528–36.
8. Sedaghat A, Vij V, Al-Kassou B, Gloekler S, Galea R, Fürholz M, et al. Device-Related Thrombus After Left Atrial Appendage Closure: Data on Thrombus Characteristics, Treatment Strategies, and Clinical Outcomes From the EUROCC-DRT-Registry. *Circ Cardiovasc Interv*. 2021 May 1;14(5):E010195.
9. Dukkipati SR, Kar S, Holmes DR, Doshi SK, Swarup V, Gibson DN, et al. Device-related thrombus after left atrial appendage closure: Incidence, predictors, and outcomes. *Circulation*. 2018;138(9):874–85.
10. Pracon R, Bangalore S, Dzielinska Z, Konka M, Kepka C, Kruk M, et al. Device thrombosis after percutaneous left atrial appendage occlusion is related to patient and procedural characteristics but not to duration of postimplantation dual antiplatelet therapy. *Circ Cardiovasc Interv*. 2018 Mar 1;11(3):e005997.
11. Korsholm K, Jensen JM, Nørgaard BL, Nielsen-Kudsk JE. Detection of Device-Related Thrombosis following Left Atrial Appendage Occlusion: A Comparison between Cardiac Computed Tomography and Transesophageal Echocardiography. *Circ Cardiovasc Interv*. 2019 Sep 1;12(9). Doi:10.1161/circinterventions.119.008112
12. Sedaghat A, Schrickel JW, Andrié R, Schueler R, Nickenig G, Hammerstingl C. Thrombus Formation After Left Atrial Appendage Occlusion With the Amplatzer Amulet Device. *JACC Clin Electrophysiol* [Internet]. 2017 Jan 1 [cited 2025 Mar 17];3(1):71–5. Available from: <https://www.jacc.org/doi/10.1016/j.jacep.2016.05.006>
13. Kaneko H, Neuss M, Weissenborn J, Butter C. Predictors of thrombus formation after percutaneous left atrial appendage closure using the WATCHMAN device. *Heart Vessels* [Internet]. 2017 Sep 1 [cited 2025 Mar 17];32(9):1137–43. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00380-017-0971-x>

14. Zhang S, Xiong SH, Guan YG, Zhao XX, Qin YW, Guo ZF, et al. An updated meta-analysis of device related thrombus following left atrial appendage closure in patients with atrial fibrillation. Vol. 9, *Frontiers in Cardiovascular Medicine*. Frontiers Media S.A.; 2022.
15. Zhang S, Xiong SH, Guan YG, Zhao XX, Qin YW, Guo ZF, et al. An updated meta-analysis of device related thrombus following left atrial appendage closure in patients with atrial fibrillation. Vol. 9, *Frontiers in Cardiovascular Medicine*. Frontiers Media S.A.; 2022.
16. Cochet H, Iriart X, Sridi S, Camaioni C, Corneloup O, Montaudon M, et al. Left atrial appendage patency and device-related thrombus after percutaneous left atrial appendage occlusion: a computed tomography study. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* [Internet]. 2018 Dec 1 [cited 2025 Mar 24];19(12):1351–61. Available from: <https://dx.doi.org/10.1093/ehjci/jey010>
17. Glikson M, Wolff R, Hindricks G, Mandrola J, Camm AJ, Lip GYH, et al. EHRA/EAPCI expert consensus statement on catheter-based left atrial appendage occlusion – an update. *EP Europace* [Internet]. 2020 Feb 1 [cited 2025 Mar 27];22(2):184–184. Available from: <https://dx.doi.org/10.1093/europace/euz258>
18. Main ML, Fan D, Reddy VY, Holmes DR, Gordon NT, Coggins TR, et al. Assessment of Device-Related Thrombus and Associated Clinical Outcomes With the WATCHMAN Left Atrial Appendage Closure Device for Embolic Protection in Patients With Atrial Fibrillation (from the PROTECT-AF Trial). *Am J Cardiol*. 2016 Apr 1;117(7):1127–34.
19. Iriart X, Blanc G, Bouteiller XP, Legghe B, Bouyer B, Sridi-Cheniti S, et al. Clinical Implications of CT-detected Hypoattenuation Thickening on Left Atrial Appendage Occlusion Devices. *Radiology* [Internet]. 2023 Sep 1 [cited 2025 Apr 6];308(3). Available from: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.230462>
20. Alkhouli M, Alarouri H, Kramer A, Korsholm K, Collins J, De Backer O, et al. Device-Related Thrombus After Left Atrial Appendage Occlusion: Clinical Impact, Predictors, Classification, and Management. Vol. 16, *JACC: Cardiovascular Interventions*. Elsevier Inc.; 2023. p. 2695–707.
21. Kramer AD, Korsholm K, Jensen JM, Nørgaard BL, Peelukhana S, Herbst T, et al. Cardiac computed tomography following Watchman FLX implantation: device-related thrombus or device healing? *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* [Internet]. 2023 Jan 23 [cited 2025 Apr 6];24(2):250–9. Available from: <https://dx.doi.org/10.1093/ehjci/jeac222>
22. Alkhouli M, Alarouri H, Kramer A, Korsholm K, Collins J, De Backer O, et al. Device-Related Thrombus After Left Atrial Appendage Occlusion: Clinical Impact, Predictors, Classification, and Management. Vol. 16, *JACC: Cardiovascular Interventions*. Elsevier Inc.; 2023. p. 2695–707.
23. Saw J, Nielsen-Kudsk JE, Bergmann M, Daniels MJ, Tzikas A, Reisman M, et al. Antithrombotic Therapy and Device-Related Thrombosis Following Endovascular Left Atrial Appendage Closure. *JACC Cardiovasc Interv* [Internet]. 2019 Jun 10 [cited 2025 Apr 13];12(11):1067–76. Available from: <https://www.jacc.org/doi/10.1016/j.jcin.2018.11.001>

## SOL ATRİYAL APENDİKS KAPAMA SONRASI REZİDÜEL KAÇAK YÖNETİMİ



Mehdi ONAÇ<sup>1</sup>

### |GİRİŞ

Atriyal fibrilasyon (AF) toplumda en sık görülen disritmidir. 2016 yılında dünya çapında yaklaşık 46,3 milyon kişide AF olduğu tahmin edilmektedir (1). AF, iskemik inme, geçici iskemik atak (TIA), demans, miyokard enfarktüsü, sistemik emboli ve kalp yetersizliği için risk faktörüdür. AF'li hastalarda inme riskinin yıllık %1 ile %20 arasında olduğu tahmin edilmektedir ve bu risk, sanayileşmiş ülkelerdeki maluliyetin önde gelen nedenlerindedir (2,3).

Bu bölümde prospektif, gözlemsel ve retrospektif çalışmaların yanısıra sol atriyal apendiks (SAA) kapama sonrası gelişen rezidüel kaçakların yönetimine ilişkin güncel verileri sunmaya çalıştık.

### |SOL ATRİYAL APENDİKS KAPAMA

Sol atriyal apendiks, sol atriyumun embriyogenik kalıntısıdır. Bununla birlikte, SAA sadece pasif bir embriyogenik kalıntı değildir ve inmeye yol açan kan stazının ve trombus oluşumunun kaynağı çoğunlukla bu bölgedir. Kardiyembolik olay yaşayan hastalarda intrakardiyak trombusların %90'dan fazlası SAA'da meydana gelmektedir (4,5). İskemik inme riski yüksek hastalara antikoagülasyon tedavi önerilmektedir. Ancak her hasta antikoagülasyon tedavisine uygun değildir

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Gör., İstanbul Aydın Üniversitesi, Kardiyoloji Bölümü, mehditionac@gmail.com, ORCID iD: 0000-0003-4549-3470

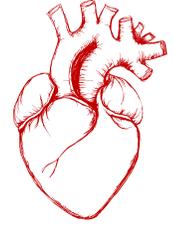
tromboembolik risk nedeni ile antikoagulasyona devam etmek mantıklı görünmektedir. Rezidüel kaçağı olan uygun hastalarda kapama cihazları, coil vb. yöntemlerle kapama işlemi denenmelidir. Mevcut çalışmalar, rezidüel kaçak tedavisine yeni bir bakış açısı kazandırmış olsa da, standardize rezidü kaçak tanımı ve tedavi stratejilerinin geliştirilmesi için geniş ölçekli klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

## KAYNAKLAR

1. Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, et al; American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart Disease and Stroke Statistics-2019 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2019
2. Furie KL, Goldstein LB, Albers GW, et al; American Heart Association Stroke Council; Council on Quality of Care and Outcomes Research; Council on Cardiovascular Nursing; Oral antithrombotic agents for the prevention of stroke in nonvalvular atrial fibrillation: a science advisory for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2012
3. Hornung M, Gafoor S, Id D, et al. Catheter-based closure of residual leaks after percutaneous occlusion of the left atrial appendage. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2016 Jun; 87(7): 1324-1330
4. Naeini PS, Rasekh A. A review of clinical trials on LARIAT device. *J Atr Fibrillation*. 2015 Oct 31; 8(3): 1317
5. O'Brien EC, Holmes DN, Ansell JE, et al. Physician practices regarding contraindications to oral anticoagulation in atrial fibrillation: findings from the Outcomes Registry for Better Informed Treatment of Atrial Fibrillation (ORBIT-AF) registry. *Am Heart J*. 2014; 167
6. Lakkireddy D, Thaler D, Ellis CR, Swarup V, Sondergaard L, Carroll J et al. Amplatzer Amulet left atrial appendage occluder versus Watchman device for stroke prophylaxis (Amulet IDE): a randomized, controlled trial. *Circulation* 2021;144:1543-52.
7. Saw J, Holmes DR, Cavalcante JL, Freeman JV, Goldsweig AM, Kavinsky CJ et al. SCAI/ HRS expert consensus statement on transcatheter left atrial appendage closure. *JACC Cardiovasc Interv* 2023;16:1384-400
8. Osmancik P, Herman D, Neuzil P, Hala P, Taborsky M, Kala P, et al Left atrial appendage closure versus direct oral anticoagulants in high-risk patients with atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol*. 2020 Jun 30;75(25):3122-35.
9. Holmes DR, Reddy VY, Turi ZG, Doshi SK, Sievert H, Buchbinder M, et al Percutaneous closure of the left atrial appendage versus warfarin therapy for prevention of stroke in patients with atrial fibrillation: a randomised non-inferiority trial. *Lancet*. 2009 Aug 15;374(9689):534-42.
10. Reddy VY, Doshi SK, Sievert H, Buchbinder M, Neuzil P, Huber K, et al Percutaneous left atrial appendage closure for stroke prophylaxis in patients with atrial fibrillation: 2.3-year follow-up of the PROTECT AF (Watchman left atrial appendage system for embolic protection in patients with atrial fibrillation) trial. *Circulation*. 2013 Feb 12;127(6):720-9.
11. Holmes DR Jr, Kar S, Price MJ, Whisenant B, Sievert H, Doshi SK, et al Prospective randomized evaluation of the Watchman left atrial appendage closure device in patients with atrial fibrillation versus long-term warfarin therapy: the PREVAIL trial. *J Am Coll Cardiol*. 2014 Jul 8;64(1):1-12.

12. Reddy VY, Sievert H, Halperin J, Doshi SK, Buchbinder M, Neuzil P, et al Percutaneous left atrial appendage closure vs. warfarin for atrial fibrillation: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2014 Nov 19;312(19):1988–98.
13. Reddy VY, Holmes D, Doshi SK, Neuzil P, Kar S. Safety of percutaneous left atrial appendage closure: results from the Watchman left atrial appendage system for embolic protection in patients with AF (PROTECT AF) clinical trial and the continued access registry. *Circulation*. 2011 Feb 1;123(4):417–24.
14. Holmes DR Jr, Reddy VY, Gordon NT, Delurgio D, Doshi SK, Desai AJ, et al Long-term safety and efficacy in continued access left atrial appendage closure registries. *J Am Coll Cardiol*. 2019 Dec 10;74(23):2878–89.
15. Reddy VY, Möbius-Winkler S, Miller MA, Neuzil P, Schuler G, Wiebe J, et al Left atrial appendage closure with the Watchman device in patients with a contraindication for oral anticoagulation: the ASAP study (ASA Plavix Feasibility Study With Watchman Left Atrial Appendage Closure Technology). *J Am Coll Cardiol*. 2013 Jun 25;61(25):2551–6.
16. Landmesser U, Tondo C, Camm J, Diener HC, Paul V, Schmidt B, et al Left atrial appendage occlusion with the AMPLATZER Amulet device: one-year follow-up from the prospective global Amulet observational registry. *EuroIntervention*. 2018 Aug 3;14(5):e590–e97.
17. Hildick-Smith D, Landmesser U, Camm AJ, Diener HC, Paul V, Schmidt B, et al Left atrial appendage occlusion with the Amplatzer Amulet device: full results of the prospective global observational study. *Eur Heart J*. 2020 Aug 7;41(30):2894–901
18. Su P, McCarthy KP, Ho SY. Occluding the left atrial appendage: anatomical considerations. *Heart*. 2008 Sep;94(9):1166–70.
19. Fastner C, Nienaber CA, Park JW, Brachmann J, Zeymer U, Goedde M et al. Impact of left atrial appendage morphology on indication and procedural outcome after interventional occlusion: results from the prospective multicentre German LAARGE registry. *EuroIntervention* 2018;14:151–7.
20. Raphael CE, Friedman PA, Saw J, Pislaru SV, Munger TM, Holmes Jr., Residual leaks following percutaneous left atrial appendage occlusion: assessment and management implications. *EuroIntervention*. 2017; 13
21. Gianni C, Di Biase L, Trivedi C, et al. Clinical implications of leaks following left Atrial appendage ligation with the LARIAT device. *JACC: Cardiovascular Interventions*. 2016; 9
22. Delgado V, Bax JJ. Atrial functional mitral regurgitation: from mitral annulus dilatation to insufficient leaflet remodeling. *Circulation: Cardiovascular Imaging*. 2017;10(3).
23. Afzal MR, Gabriels JK, Jackson GG, Chen L, Buck B, Campbell S et al. Temporal changes and clinical implications of delayed peridevice leak following left atrial appendage closure. *JACC Clin Electrophysiol* 2022;8:15–25.
24. Dukkipati SR, Holmes DR Jr, Doshi SK, Kar S, Singh SM, Gibson D et al. Impact of peridevice leak on 5-year outcomes after left atrial appendage closure. *J Am Coll Cardiol* 2022;80:469–83.
25. Viles-Gonzalez JF, Kar S, Douglas P, Dukkipati S, Feldman T, Horton R et al. The clinical impact of incomplete left atrial appendage closure with the Watchman device in patients with atrial fibrillation: a PROTECT AF (percutaneous closure of the left atrial appendage versus warfarin therapy for prevention of stroke in patients with atrial fibrillation) substudy. *J Am Coll Cardiol* 2012;59:923–9.
26. Hildick-Smith D, Landmesser U, Camm AJ, Diener HC, Paul V, Schmidt B et al. Left atrial appendage occlusion with the Amplatzer Amulet device: full results of the prospective global observational study. *Eur Heart J* 2020;41:2894–901.

27. Urena M, Rodés-Cabau J, Freixa X, Saw J, Webb JG, Freeman M, Horlick E, Osten M, Chan A, Marquis JF, Champagne J, Ibrahim R. Percutaneous left atrial appendage closure with the AMPLATZER cardiac plug device in patients with nonvalvular atrial fibrillation and contra-indications to anticoagulation therapy. *J Am Coll Cardiol.* 2013;62:96-102.
28. Saw J, Tzikas A, Shakir S, Gafoor S, Omran H, Nielsen-Kudsk JE et al. Incidence and clinical impact of device-associated thrombus and peri-device leak following left atrial appendage closure with the Amplatzer cardiac plug. *JACC Cardiovasc Interv* 2017;10:391–9.
29. Price MJ, Ellis CR, Nielsen-Kudsk JE, Thaler D, Gupta N, Koulogiannis K et al. Peridevice leak after transcatheter left atrial appendage occlusion: an analysis of the Amulet IDE trial. *JACC Cardiovasc Interv* 2022;15:2127–38.
30. Korsholm K, Jensen JM, Nørgaard BL, Samaras A, Saw J, Berti S, Tzikas A, Nielsen-Kudsk JE. Peridevice Leak Following Amplatzer Left Atrial Appendage Occlusion: Cardiac Computed Tomography Classification and Clinical Outcomes. *JACC Cardiovasc Interv.* 2021;14:83-93.
31. Goitein O, Fink N, Hay I, Di Segni E, Guetta V, Goitein D, Brodov Y, Konen E, Glikson M. Cardiac CT Angiography (CCTA) predicts left atrial appendage occluder device size and procedure outcome. *Int J Cardiovasc Imaging.* 2017;33:739-747.
32. Saw J, Fahmy P, Spencer R, Prakash R, McLaughlin P, Nicolaou S, Tsang M. Comparing Measurements of CT Angiography, TEE, and Fluoroscopy of the Left Atrial Appendage for Percutaneous Closure. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2016;27:414-422.
33. Saw J, Fahmy P, DeJong P et al. Cardiac CT angiography for device surveillance after endovascular left atrial appendage closure *European Heart Journal – Cardiovascular Imaging.* 2015; 16
34. Granier M, Laugaudin G, Massin F et al. Occurrence of incomplete endothelialization causing residual permeability after left atrial appendage closure *J Invasive Cardiol.* 2018; 30: 245-250
35. Nguyen A, Gallet R, Riant E et al. Peridevice leak after left atrial appendage closure: incidence, risk factors, and clinical impact. *Cana J Cardiol.* 2019; 35 (doi:10.1016/j.cjca.2018.12.022.): 405-412
36. Korsholm K, Jensen JM, Nørgaard BL, Nielsen-Kudsk JE. Temporal changes and clinical significance of peridevice leak following left atrial appendage occlusion with Amplatzer devices. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2022;99:2071-2079.
37. Alkhouli M, Du C, Killu A, Simard T, Noseworthy PA, Friedman PA, Curtis JP, Freeman JV, Holmes DR. Clinical Impact of Residual Leaks Following Left Atrial Appendage Occlusion: Insights From the NCDR LAAO Registry. *JACC Clin Electrophysiol.* 2022;8:766-778.
38. Tzikas A, Shakir S, Gafoor S et al. Left atrial appendage occlusion for stroke prevention in atrial fibrillation: multicentre experience with the AMPLATZER Cardiac Plug. *EuroIntervention.* 2016; 11
39. Alkhouli M, Alqahtani F, Kazienko B, Olgers K, Sengupta PP. Percutaneous closure of peridevice leak after left atrial appendage occlusion. *JACC Cardiovasc Interv.* 2018 Jun 11;11(11):e83–5.
40. Alkhouli M, Chaker Z, Al-Hajji M, Sengupta PP. Management of peridevice leak following left atrial appendage occlusion. *JACC Clin Electrophysiol.* 2018 Jul;4(7):967–9.
41. Della Rocca DG, Horton RP, Di Biase L, Bassiouny M, Al-Ahmad A, Mohanty S, Gasperetti A et al. First Experience of Transcatheter Leak Occlusion With Detachable Coils Following Left Atrial Appendage Closure. *JACC Cardiovasc Interv.* 2020;13:306-319.

SOL ATRİYAL APENDİKS TROMBÜS  
ASPIRASYONUAtik AKSOY<sup>1</sup>**GİRİŞ**

Sol atriyal apendiks (SAA), özellikle non-valvüler atriyal fibrilasyon (AF) hastalarında tromboembolik inmelerin yaklaşık %90'ından sorumlu olan, klinik açıdan kritik bir anatomik yapıdır (1,2). Bu nedenle, oral antikoagülan tedaviye alternatif veya tamamlayıcı bir strateji olarak geliştirilen sol atriyal apendiks kapama işlemleri, AF'ye bağlı inme riskini azaltmada giderek daha önemli bir rol üstlenmektedir (3-7). Ancak SAA kapama işlemi planlanan hastalarda, en önemli kontrendikasyonlardan biri işlem öncesi SAA içinde trombüs varlığıdır (8,9). Bu durum, prosedür sırasında trombüs embolizasyonu riskini artırarak ölümcül komplikasyonlara yol açabilir. Güncel kılavuzlar, aktif trombüs saptanan hastalarda işlemin ertelenmesini ve daha agresif antikoagülan tedaviyle trombüsün rezolüsyonunun beklenmesini önermektedir (10). Bununla birlikte, bazı vakalarda antikoagülasyon tedavisi başarısız olabilir ya da hastada bu tedaviye kontrendikasyon bulunabilir; böyle durumlarda işlemin ertelenmesi, tromboembolik olaylara zemin hazırlayabilir.

Son yıllarda, seçilmiş hastalarda perkütan trombüs aspirasyonu teknikleri ile SAA içerisindeki trombüsün fiziksel olarak uzaklaştırılması ve aynı seansta SAA kapama işleminin gerçekleştirilmesi mümkün hale gelmiştir (11,12). Bu yöntem, uzun süreli antikoagülasyonun olası komplikasyonlarını azaltmakla kalmayıp, işlemin ertelenmesine bağlı gelişebilecek olayları da önleyebilmektedir. Bu

<sup>1</sup> Uzm. Dr., Nusaybin Devlet Hastanesi, Kardiyoloji Bölümü, aksoyatik@gmail.com,  
ORCID iD: 0000-0001-7738-0775

## SONUÇ

Sol atriyal apendiks trombüsü, perkütan SAA kapama uygulamasının gerçekleştirilmesini engelleyen en önemli sınırlayıcı faktörlerden biridir. Klasik yaklaşıma göre, bu hastalarda işlem ertelenir ve antikoagülan tedavi ile trombüsün rezorpsiyonu beklenir. Ancak bazı hastalarda bu tedavi başarısız olabilir ya da antikoagülasyon kontrendike durumda olabilir. Bu tür olgularda, perkütan trombüs aspirasyonu, dikkatle seçilmiş hastalarda potansiyel bir alternatif müdahale yöntemi olarak gündeme gelmektedir.

Aspirasyon işlemi, yalnızca sol atriyal apendiks içinde sınırlı ve organize trombüs varlığında değerlendirilmelidir. İşlem öncesi trombüsün detaylı karakterizasyonu TEE ve/veya BT ile mutlaka yapılmalıdır. Mobil veya proksimal yerleşimli trombüslerde emboli riski yüksektir; bu tür olgularda işlemden kaçınılmalıdır. ICE veya TEE rehberliğinde, serebral emboli koruma sistemleri eşliğinde ve yavaş, kontrollü aspirasyon tercih edilmelidir. Prosedür sırasında komplikasyon gelişmesi halinde işlem derhal sonlandırılmalı ve hasta güvenliği öncelikli olarak ele alınmalıdır.

Literatürdeki sınırlı sayıdaki vaka sunumu ve küçük ölçekli seriler, deneyimli merkezlerde uygun hasta seçiminde bu yaklaşımın güvenli, etkili ve uygulanabilir olduğunu göstermektedir. Özellikle SAA içinde sınırlı, distal yerleşimli ve organize yapıdaki trombüslerde, serebral emboli koruma stratejileri eşliğinde bu yöntem başarılı sonuçlar verebilmektedir.

## KAYNAKLAR

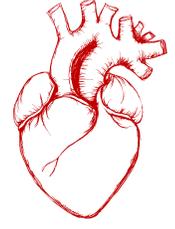
1. Blackshear JL, Odell JA. Appendage obliteration to reduce stroke in cardiac surgical patients with atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg.* 1996;61(2):755-759.
2. Alkhouli M, Noseworthy PA, Rihal CS, Holmes DR Jr. Stroke Prevention in Nonvalvular Atrial Fibrillation: A Stakeholder Perspective. *J Am Coll Cardiol.* 2018;71(24):2790-2801.
3. Holmes DR, Reddy VY, Turi ZG, et al. Percutaneous closure of the left atrial appendage versus warfarin therapy for prevention of stroke in patients with atrial fibrillation: a randomised non-inferiority trial. *Lancet.* 2009;374(9689):534-542.
4. Glikson M, Wolff R, Hindricks G, et al. EHRA/EAPCI expert consensus statement on catheter-based left atrial appendage occlusion - an update. *Europace.* 2020;22(2):184-85.
5. Munir MB, Hsu JC. Left atrial appendage occlusion should be offered only to select atrial fibrillation patients. *Heart Rhythm O2.* 2022 Aug 22;3(4):448-454.
6. Holmes DR Jr, Doshi SK, Kar S, et al. Left Atrial Appendage Closure as an Alternative to Warfarin for Stroke Prevention in Atrial Fibrillation: A Patient-Level Meta-Analysis. *J Am Coll Cardiol.* 2015;65(24):2614-2623.
7. Tzikas A, Shakir S, Gafoor S, et al. Left atrial appendage occlusion for stroke prevention in atrial fibrillation: multicentre experience with the AMPLATZER Cardiac Plug. *EuroIntervention.* 2016;11(10):1170-1179.

8. Saw J, Nielsen-Kudsk JE, Bergmann M, et al. Antithrombotic Therapy and Device-Related Thrombosis Following Endovascular Left Atrial Appendage Closure. *JACC Cardiovasc Interv.* 2019;12(11):1067-1076.
9. Sharma SP, Cheng J, Turagam MK, et al. Feasibility of Left Atrial Appendage Occlusion in Left Atrial Appendage Thrombus: A Systematic Review. *JACC Clin Electrophysiol.* 2020;6(4):414-424.
10. January CT, Wann LS, Calkins H, et al. 2019 AHA/ACC/HRS Focused Update of the 2014 AHA/ACC/HRS Guideline for the Management of Patients With Atrial Fibrillation: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *J Am Coll Cardiol.* 2019;74(1):104-132.
11. Marroquin L, Tello-Montoliu A, Nombela-Franco L. *Left atrial appendage thrombus removal and Watchman implantation in a single procedure.* *JACC Case Rep.* 2022;4(10):635-640.
12. Sharma E, Nazif TM, Vuddanda V, et al. *Feasibility of percutaneous left atrial appendage thrombus aspiration prior to occlusion device implantation: a case series and technical review.* *Catheter Cardiovasc Interv.* 2021;97(5):E744-E750.
13. Di Biase L, Santangeli P, Anselmino M, et al. Does the Left Atrial Appendage Morphology Correlate With the Risk of Stroke in Patients With Atrial Fibrillation?: Results From a Multi-center Study. *JACC.* 2012 Aug, 60 (6) 531-538.
14. Watson T, Shantsila E, Lip GY. *Mechanisms of thrombogenesis in atrial fibrillation: Virchow's triad revisited.* *Lancet.* 2009;373(9658):155-166.
15. Fatkin D, Kelly RP, Feneley MP. *Relations between left atrial appendage blood flow velocity, spontaneous echo contrast and thromboembolic risk in vivo.* *J Am Coll Cardiol.* 1994;23(4):961-969.
16. Lip GY, NieuwSAAat R, Pisters R, et al. *Refining clinical risk stratification for predicting stroke and thromboembolism in atrial fibrillation using a novel risk factor-based approach: the Euro Heart Survey on Atrial Fibrillation.* *Chest.* 2010;137(2):263-272.
17. Aschenberg W, Schluter M, Kremer P, et al. Transesophageal two-dimensional echocardiography for the detection of left atrial appendage thrombus. *J Am Coll Cardiol.* 1986;7(1):163-166.
18. Hur J, Kim YJ, Lee HJ, et al. Left atrial appendage thrombi in stroke patients: detection with cardiac CT angiography—a preliminary report. *Radiology.* 2008;249(1):81-87.
19. Thambidorai SK, Murray RD, Parvathaneni L, et al. Utility of cardiac magnetic resonance imaging in the detection of left atrial thrombus. *J Am Coll Cardiol.* 2005;45(4):437-442.
20. Viles-Gonzalez JF, Kar S, Douglas P, et al. The clinical impact of incomplete left atrial appendage closure with the Watchman Device in patients with atrial fibrillation: a PROTECT AF substudy. *J Am Coll Cardiol.* 2012;59(10):923-929.
21. Grygier M, Olasinska-Wisniewska A, Araszkievicz A, et al. *Percutaneous aspiration of left atrial appendage thrombus before SAA closure with the Watchman device.* *Heart Rhythm.* 2019;16(2):e15-e17.
22. Lip GYH, Banerjee A, Boriani G, et al. Antithrombotic Therapy for Atrial Fibrillation: CHEST Guideline and Expert Panel Report. *Chest.* 2018;154(5):1121-1201.
23. Beigel R, Wunderlich NC, Ho SY, Arsanjani R, Siegel RJ. The left atrial appendage: anatomy, function, and noninvasive evaluation. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2014;7(12):1251-1265.
24. Kapadia SR, Kodali S, Makkar R, et al. *Protection Against Cerebral Embolism During Left Atrial Appendage Closure: Sentinel Trial Subanalysis.* *J Am Coll Cardiol Interv.* 2017;10(2):144-152.
25. Seeger J, Seppelt P, Iturbe-Orbe M, Leistner D, Wöhrle J, Joner M. Cerebral Embolic Protection in Patients Undergoing Left Atrial Appendage Closure. *Journal of Cardiovascular Development and Disease.* 2025; 12(1):5.
26. Jaber WA, Mack MJ, Nazif TM, et al. *Intracardiac echocardiography-guided left atrial appenda-*

- ge occlusion with the Watchman FLX device. *JACC Cardiovasc Interv.* 2022;15(1):1–12.
27. Turagam MK, Neuzil P, Petru J, et al. Intracardiac echocardiography-guided implantation of the Watchman FLX left atrial appendage closure device. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2021;32(3):717–725.
  28. Kar S, Doshi SK, Sadhu A, et al. *Watchman FLX Left Atrial Appendage Closure Device: First-in-Human Experience With the Next-Generation Implant.* *JACC Cardiovasc Interv.* 2020;13(3):273–285.
  29. Hayashida K, Lefèvre T, Chevalier B, et al. *Transfemoral approach for transcatheter aortic valve implantation: vascular complications and bail-out strategies.* *Catheter Cardiovasc Interv.* 2011;78(5):783–793.
  30. Ruiz-Salmerón RJ, Rodríguez de Leiras S, García de la Borbolla R, Carrascosa-Rosillo C, Vizcaíno-Arellano M, Robles-Pérez C. Thrombus aspiration in the left atrial appendage: an option or a walk on the tightrope? *REC Interv Cardiol.* 2021;3(2):134–143.
  31. O'Neill WW, Kamran M, Lombardi W, et al. First-in-human experience with the AlphaVac F1885 system for percutaneous aspiration of right heart and pulmonary arterial thrombi. *JAMA Cardiol.* 2023;8(1):43–52.
  32. Tarantini G, Mojoli M, Urena M, et al. Cerebral embolic protection during left atrial appendage occlusion with the SENTINEL™ device: a prospective pilot study. *EuroIntervention.* 2018;13(15):e1748–e1755.
  33. Jain P, Jacobs N, Muller DWM, Gunalingam B. Acute left atrial thrombus during percutaneous left atrial appendage occlusion. *J Am Coll Cardiol Case Rep.* 2020;2(6):866–869.
  34. Malik M, Uddin MM, Ramappa P. Aspiration of a Proximal Left Atrial Appendage Thrombus Followed by Device-Related Thrombus Formation. Presented at: ACC 2024 Scientific Session; April 6, 2024; Atlanta, GA. Poster No: 1200-097.
  35. So CY, Chau KH, Cai B, et al. Vacuuming the Appendage: Left Atrial Appendage Thrombectomy With AngioVac Facilitating Percutaneous Mitral Balloon Valvuloplasty. *Structural Heart.* 2020;4(6):512–515.
  36. Saleem M, Maan A, Musikantow DR, et al. Management of the intractant left atrial appendage thrombus: concomitant percutaneous mechanical aspiration and appendage closure. *Heart Rhythm.* 2024;21(5 Suppl):S95. Poster number: MP-470550-001.
  37. Saleem M, Maan A, Musikantow DR, et al. Concomitant Mechanical Aspiration and Appendage Closure for Recalcitrant Left Atrial Appendage Thrombi. *JAMA Cardiol.* 2025;10(5):492–497.
  38. Wang Y, Huang W, He J, et al. Left atrial appendage closure in patients with left atrial appendage thrombus guided by intracardiac echocardiography. *Heart Rhythm.* 2024;21(5):710–716.
  39. Vyas R, Kohler C, Pershad A. Percutaneous extraction of a large device-related thrombus on a Watchman™ device: a case report. *Eur Heart J Case Rep.* 2022;6(1):1–6.
  40. Gianni C, Natale V, Trivedi C, et al. Manual aspiration thrombectomy before left atrial appendage closure in patients with persistent left atrial appendage thrombus. *Heart Rhythm.* 2024;21(5 Suppl):S710–S711. Poster No: PO-06-185.
  41. Bokhari SS, Martinez-Clark P, Zambrano JP, et al. Percutaneous mechanical thrombectomy of left atrial appendage thrombus with bilateral neuro-embolic protection followed by closure of left atrial appendage. *EuroIntervention.* 2012;8(3):408–409.
  42. Frisoli T, Chiang M, Eng M, et al. Percutaneous aspiration thrombectomy of thrombus attached to left atrial surface of a Watchman FLX device. *JACC Clin Electrophysiol.* 2022;8(2):277–279.
  43. Lai LKL, Alrayes H, Fram G, et al. Step-by-step ICE-guided aspiration thrombectomy: gastrointestinal bleeding patient with device-related thrombus on Watchman FLX. *JACC Case Rep.* 2025;30:103219.

# BÖLÜM 28

## SOL ATRİYAL APENDİKSTE TROMBÜSÜ OLAN HASTALARDA PERKÜTAN SOL ATRİYAL APENDİKS KAPAMA



Ayça ARSLAN<sup>1</sup>

### GİRİŞ

Atriyal fibrilasyon (AF) inme insidansında artış ile ilişkilidir ve inme risk skorlarına dayalı oral antikoagülan (OAK) tedavi birinci basamak tedavi olarak kabul edilir (1,2). Nonvalvüler atriyal fibrilasyonu olan hastaların yaklaşık %4'ünde, K vitamini antagonistleri (VKA) veya direkt oral antikoagülanlarla (DOAK) uygun tedavi almalarına rağmen transözofageal ekokardiyografi (TEE) ile sol atriyal apendikte (SAA) trombüs gösterilmiştir. Sol atriyal apendiks trombüsünün tedavisi sürekli veya yoğunlaştırılmış bir oral antikoagülan tedavidir ancak SAA trombüslü hastalarda TEE ile yakın zamanda yapılan bir çalışma, SAA trombüsünün %41'inin antikoagülan tedaviye rağmen düzelmediğini ortaya koymuştur (3).

Sol atriyal apendiks trombüsleri, alternatif VKA stratejilerine rağmen yılda %10' luk bir inme veya sistemik embolizasyon oranı ile ilişkilidir (4). Klinik risk faktörlerinin sayısının artmasıyla birlikte SAA trombüslerinin insidansı artmaktadır. Kronik kalp yetersizliği, ileri yaş, kadın cinsiyet, hipertansiyon, yapısal kalp hastalığı ve aritmi süresi gibi klinik faktörlerin SAA'te trombüs için risk faktörü olduğu çalışmalarla gösterilmiştir (5,6). Terapötik antikoagülasyon ile VKA veya DOAK'lar kullanılarak tedavi edilen AF hastalarında sol atriyum (SA) veya SAA trombüsü oluşumunu etkileyen faktörler tam olarak bilinmemektedir. Angelini ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, kateter ablasyonu veya elektriksel kar-

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Kars Kafkas Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kardiyoloji AD., hivda.arslan@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0002-9152-1199

trombüsü olan 9 hastada SAA kapama işlemi uygulanmış ve işlem sonrası OAK tedavi kesilerek asetil salisilik asit (ASA) ve klopidogrel tedavisi başlanmıştır. Ortalama  $138\pm 149$  gün sonunda herhangi bir tromboembolik olay izlenmemiş ancak bir hastada tek başına ASA tedavisi altında SAA kapama sonrası subaraknoidal kanama gelişmiştir. SAA kapama işleminden 6 hafta sonra TEE kontrolü yapılan yedi hasta arasında cihazla ilgili trombüs veya rezidüel akım izlenmemiş ve bu hastalarda klopidogrel tedavisi kesilmiştir (18).

## SONUÇ

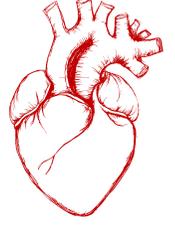
Bu çalışmaların sonucuna göre; antitrombotik tedaviye yanıt vermeyen sol atriyal apendiks trombüsü önceden mekanik kapak implantasyonu olan hastalar da dahil olmak üzere, perkütan kapatma ile etkili bir şekilde tedavi edilebilir. Perkütan sol atriyal apendiks kapatıcı cihazlar, SAA trombüsü hastalarına, trombüs ve cihaz arasında doğrudan temas dahil olması durumunda bile güvenle implante edilebilir.

## KAYNAKLAR

1. Kirchhof P, Benussi S, Kotecha D, et al. 2016 ESC guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *Eur Heart J*. 2016;37(38):2893–2962. doi: 10.1093/eurheartj/ehw210.
2. January CT, Wann LS, Alpert JS, et al. 2014 AHA/ACC/HRS guideline for the management of patients with atrial fibrillation: Executive summary. *Circulation*. 2014;130(130):2071–2104. doi: 10.1161/CIR.0000000000000040.
3. Niku, A.D.; Shiota, T.; Siegel, R.J.; et al. Prevalence and Resolution of Left Atrial Thrombus in Patients with Nonvalvular Atrial Fibrillation and Flutter with Oral Anticoagulation. *Am. J. Cardiol*. 2019, 123, 63–68. doi: 10.1016/j.amjcard.2018.09.027.
4. Leung DY, Davidson PM, Cranney GB, et al. Thromboembolic risks of left atrial thrombus detected by transesophageal echocardiogram. *Am J Cardiol*. 1997;79:626–629. doi: 10.1016/s0002-9149(96)00828-4.
5. Karwowski J, Rekosz J, Mącznyńska-Mazuruk R, Wiktorska A, Wrzosek K, Loska W, Szmarska K, Solecki M, Sumińska-Syska J, Dłużniewski M. Left atrial appendage thrombus in patients with atrial fibrillation who underwent oral anticoagulation. *Cardiol J*. 2024;31(3):461–471. doi: 10.5603/CJ.a2022.0054. Epub 2022 Jun 15. PMID: 35703043; PMCID: PMC11229796.
6. Zoppo F, Brandolino G, Berton A, et al. Predictors of left atrium appendage clot detection despite on-target warfarin prevention for atrial fibrillation. *J Interv Card Electrophysiol*. 2012;35(2):151–158. doi: 10.1007/s10840-012-9707-0.
7. Angelini F, Bocchino PP, Peyracchia M, et al. Prevalence and predictors of left atrial thrombus in atrial fibrillation patients treated with non-vitamin K antagonist oral anticoagulants. *Acta Cardiol* 2021. <https://doi.org/10.1080/00015385.2021.2005307>; PMID: 34821203; online ahead of press

8. Bertaglia E, Anselmino M, Zorzi A, et al. NOACs and atrial fibrillation: incidence and predictors of left atrial thrombus in the real world. *Int J Cardiol* 2017;249:179–83. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2017.07.048>; PMID: 29121724.
9. Farkowski MM, Jubele K, Marín F, et al. Diagnosis and management of left atrial appendage thrombus in patients with atrial fibrillation undergoing cardioversion or percutaneous left atrial procedures: results of the European Heart Rhythm Association survey. *Europace* 2019;22:162–9.
10. Harada M, Koshikawa M, Motoike Y, et al. Left atrial appendage thrombus prior to atrial fibrillation ablation in the era of direct oral anticoagulants. *Circ J* 2018;82:2715–21. <https://doi.org/10.1253/circj.CJ-18-0398>; PMID: 30101809. 22. Watanabe T, Shinoda Y, Ikeoka K, et al. Dabigatran therapy resulting in the resolution of Rivaroxaban-resistant left atrial appendage thrombi in patients with atrial fibrillation. *Intern Med* 2017;56:1977–80. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.56.8508>; PMID: 28768967
11. Watanabe T, Shinoda Y, Ikeoka K, et al. Dabigatran therapy resulting in the resolution of Rivaroxaban-resistant left atrial appendage thrombi in patients with atrial fibrillation. *Intern Med* 2017;56:1977–80. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.56.8508>; PMID: 28768967
12. Kołakowski K, Farkowski MM, Pytkowski M, et al. The comparative effectiveness and safety of different anticoagulation strategies for treatment of left atrial appendage thrombus in the setting of chronic anticoagulation for atrial fibrillation or flutter. *Cardiovasc Drugs Ther* 2023;37:159–68. <https://doi.org/10.1007/s10557-021-07278-9>; PMID: 34669102.
13. Glikson, M.; Wolff, R.; Hindricks, G.; et al. EHRA/EAPCI expert consensus statement on catheter-based left atrial appendage occlusion—An update. *Europace* 2019, 22, 184.
14. Pak, H.-N.; Shim, C.Y.; Kim, J.-S.; et al. Self-Expandable Device for Percutaneous Closing of Left Atrial Appendage with Organized Thrombus in a Patient with Permanent Atrial Fibrillation. *Can. J. Cardiol.* 2013, 29, 1329.e1–1329.e3. doi: 10.1016/j.cjca.2012.09.016.
15. Bellmann, B.; Rillig, A.; Leistner, D.M.; et al. Left atrial appendage closure in a patient with left atrial appendage thrombus using a novel fish ball technique. *Int. J. Cardiol.* 2017, 234, 146–149. doi: 10.1016/j.ijcard.2016.12.141.
16. Kaczmarek K, Cygankiewicz I, Streb W, et al. Percutaneous Occlusion of the Left Atrial Appendage with Thrombus Irresponsive to Antithrombotic Therapy. *J Clin Med.* 2021 Feb 12;10(4):726. doi: 10.3390/jcm10040726. PMID: 33673147; PMCID: PMC7918449. doi: 10.3390/jcm10040726.
17. Tarantini G, D'Amico G, Latib A, et al. Percutaneous left atrial appendage occlusion in patients with atrial fibrillation and left appendage thrombus: feasibility, safety and clinical efficacy. *Euro- Intervention.* 2018;13:1595-1602. doi: 10.4244/EIJ-D-17-00777.
18. Bordignon S, Bologna F, Chen S, et al. Percutaneous left atrial appendage closure in the presence of thrombus: A feasibility report. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2019 Dec;30(12):2858–2863. doi: 10.1111/jce.14246. Epub 2019 Oct 31. PMID: 31638713. doi: 10.1111/jce.14246.
19. Mohandes, M.; Pernigotti, A.; Morr, C.I.; et al. Percutaneous Left Atrial Appendage Closure in the Presence of Thrombus Using LAMBRE Device and Cerebral Protection System. *Korean Circ. J.* 2020, 50, 281–283. doi: 10.4070/kcj.2019.0305.
20. Tan BE, Depta JP. Transcatheter cerebral embolic protection during WATCHMAN procedure in two patients with persistent left atrial appendage thrombus: Case report with review of the literature. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2021 Feb 1;97(2):365–368. doi: 10.1002/ccd.29060. Epub 2020 Jun 15.
21. Beneduce A, Ancona F, Marzi A, et al. Percutaneous treatment of persistent left atrial appendage thrombus using watchman FLX no-touch implantation technique and cerebral protection system. *JACC: Clin Electrophysiol.* 2019;5(10):1231–1232. doi: 10.1016/j.jacep.2019.06.015.

21. Pandey, A.C.; Smith, M.R.; Olson, N.; Price, M.J.; Gibson, D.N. When Smoke does not always Mean There is Fire. *JACC Clin. Electrophysiol.* 2019, 5, 136–137. doi: 10.1016/j.jacep.2018.09.018.
23. Enomoto, Y.; Hara, H.; Makino, K.; Nakamura, K.; Sugi, K.; Moroi, M.; Nakamura, M. Usefulness of an Isoproterenol infusion to differentiate a Left Atrial Appendage Thrombus in a patient with non-valvular atrial fibrillation. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2020. doi: 10.1111/pace.14033.
24. Osman M, Busu T, Osman K, et al. Short-term antiplatelet versus anticoagulant therapy after left atrial appendage occlusion a systematic review and meta-analysis. *JACC Clin Electrophysiol* 2020;6:494–506. <https://doi.org/10.1016/j.jacep.2019.11.009>; PMID: 32439033.
25. Litwinowicz R, Filip G, Sobczyk D, et al. Long-term effect of anticoagulation following left atrial appendage occlusion with the LARIAT device in patients with nonvalvular atrial fibrillation: impact on thromboembolism, bleeding and mortality. Real-life data. *Postepy Kardiol Interwencyjnej* 2020;16:89–96. <https://doi.org/10.5114/aic.2020.93916>; PMID: 32368241.

KANSER HASTALARINDA SOL ATRİYAL  
APENDİKS KAPAMAMuhammet Mücahit TIRYAKI<sup>1</sup>

## | GİRİŞ

Kanser ve kanser tedavisi, kalp yetmezliği, koroner arter hastalığı, kapak hastalığı ve aritmiler gibi olumsuz kardiyovasküler sonuçlarla ilişkilidir (1-3). Özellikle 65 yaş üzerindeki hastalarda, kanser varlığı, önceden kardiyovasküler hastalık öyküsü olsun ya da olmasın atriyal fibrilasyon (AF) gelişim riskinde bağımsız olarak artış ile ilişkili olarak saptanmıştır (4). AF prevalansı, kanser hastalarında daha yüksektir ve bu oran neoplazm türüne, uygulanan kemoterapi tedavisine ve cerrahi işleme bağlı olarak değişebilir (5). Kanser hastalarında AF varlığı ve aktif kanser tedavisi, inme ve geçici iskemik atak için bağımsız risk faktörleridir (6). ORBIT-AF çalışmasından elde edilen verilere göre AF ve kanseri olan hastalarda majör kanama ve kardiyovasküler nedenli olmayan ölüm riskinin daha yüksek olduğu saptanmıştır (7). Yine farklı bir meta-analizde yeni başlayan AF'si olan kanser hastalarında daha yüksek ölüm görüldüğü saptanmıştır (8). Farklı bir çalışmada ise kanser varlığının AF hastalarında daha yüksek kanama insidansı ile ilgili olduğu saptanmıştır (9). Ancak bu hasta grubunda, trombositopeni, yüksek kanama riski ve kemoterapötik ajanlarla ilaç etkileşimleri nedeniyle, düşük moleküler ağırlıklı heparin veya doğrudan etkili oral antikoagülanlar ile sistemik antikoagülasyon sağlanması karmaşık bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır (4). Bazı yazarlar, kanser popülasyonundaki inme riskinin düşük kalitedeki kanıtları ve artmış kanama riski göz önüne alındığında, genel popülasyondan

<sup>1</sup> Uzm. Dr., Muş Devlet Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, mchttiryk@gmail.com,  
ORCID iD: 0000-0003-4882-9072

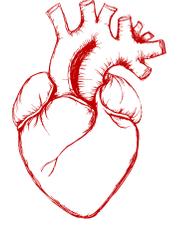
## SONUÇ

Atriyal fibrilasyon ve kanser birlikteliği, artmış inme ve kanama riski nedeniyle, gündelik pratiğimizde tedavi yönetiminin zor olduğu hasta grupları arasında yer almaktadır. Her ne kadar aktif kanser hastalarında SAA kapama işleminde artmış komplikasyon ihtimali mevcut olsa da, uzun dönem takip sonuçları ve elde edilen klinik faydaların diğer hastalarla benzer şekilde olduğu literatürde gösterilmiştir. Bu nedenle bu hasta grubunda, SAA kapama işlemi klinisyenlerin aklında bulunmalı ve prosedür hakkında hastaya iyi bilgilendirme yapılarak, hasta ile beraber karar verilmelidir.

## KAYNAKLAR

1. Paterson DI, Wiebe N, Cheung WY, Mackey JR, Pituskin E, Reiman A, Tonelli M. Incident cardiovascular disease among adults with cancer: a population-based cohort study. *JACC Cardio Oncol* 2022;4:85–94.
2. Giza DE, Iliescu G, Hassan S, Marmagkiolis K, Iliescu C. Cancer as a risk factor for cardiovascular disease. *Curr Oncol Rep* 2017;19:39.
3. Beyer AM, Bonini MG, Moslehi J. Cancer therapy-induced cardiovascular toxicity: old/new problems and old drugs. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2019;317:H164–H167.
4. Fradley MG, Beckie TM, Brown SA, et al. Recognition, Prevention, and Management of Arrhythmias and Autonomic Disorders in Cardio-Oncology: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2021;144(3):e41–55.
5. Farmakis D, Parissis J, Filippatos G. Insights into onco-cardiology: atrial fibrillation in cancer. *J Am Coll Cardiol* 2014;63:945–953.
6. Khamis A, Shaban AE, Altamimi TS, Shkoukani ZW, Hamam I. Atrial fibrillation in cancer patients who develop stroke. *Cardiooncology* 2022;8:12.
7. Melloni C, Shrader P, Carver J, Piccini JP, Thomas L, Fonarow GC, Ansell J, Gersh B, Go AS, Hylek E, Herling IM, Mahaffey KW, Yu AF, Peterson ED, Kowey PR, ORBIT-AF Steering Committee. Management and outcomes of patients with atrial fibrillation and a history of cancer: the ORBIT-AF registry. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes* 2017;3:192–197.
8. Murtaza M, Baig MMA, Ahmed J, Serbanoiu LI, Busnatu SS. Higher mortality associated with new-onset atrial fibrillation in cancer patients: a systematic review and meta-analysis. *Front Cardiovasc Med* 2022;9:867002.
9. Raposeiras Roubin S, Abu Assi E, Munoz Pousa I, Dominguez Erquicia P, Melendo Viu M, Gonzalez Bermudez I, Iniguez Romo A. Incidence and predictors of bleeding in patients with cancer and atrial fibrillation. *Am J Cardiol* 2022;167:139–146.
10. Sorigue, M., & Miljkovic, M. D. (2019). Atrial Fibrillation and Stroke Risk in Patients With Cancer: A Primer for Oncologists. *Journal of oncology practice*, 15(12), 641–650. <https://doi.org/10.1200/JOP.18.00592>
11. Kornej J, Borschel CS, Benjamin EJ, et al. Epidemiology of atrial fibrillation in the 21st century: novel methods and new insights. *Circ Res*.2020;127:4–20.
12. Shapiro CL. Cancer survivorship. *N Engl J Med*. 2018;379(25):2438–2450.
13. Kumar, S., Yoon, S., Milioglou, I., Tashtish, N., Farmakis, I., Dallan, L. A. P., Mogalapalli, A., Arruda, M., & Filby, S. J. (2023). Left Atrial Appendage Closure Outcomes in Patients With

- Cancer at a Single Tertiary Center. *The American journal of cardiology*, 202, 176–181. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2023.06.068>
14. Hobohm L, von Bardeleben RS, Ostad MA, Wenzel P, Munzel T, Gori T, Keller K. 5-year experience of in-hospital outcomes after percutaneous left atrial appendage closure in Germany. *JACC Cardiovasc Interv* 2019;12:1044–1052.
  15. Shabtaie, S. A., Tan, N. Y., Ward, R. C., Lewis, B. R., Yang, E. H., Holmes, D. R., Jr, & Herrmann, J. (2023). Left Atrial Appendage Occlusion in Patients With Atrial Fibrillation and Cancer. *JACC. CardioOncology*, 5(2), 203–212. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2022.10.016>
  16. Isogai, T., Saad, A. M., Abushouk, A. I., Shekhar, S., Kuroda, S., Gad, M. M., Wazni, O. M., Krishnaswamy, A., & Kapadia, S. R. (2021). Procedural and Short-Term Outcomes of Percutaneous Left Atrial Appendage Closure in Patients With Cancer. *The American journal of cardiology*, 141, 154–157. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2020.12.003>
  17. Agarwal, S., Guha, A., Munir, M. B., DeSimone, C. V., Deshmukh, A., & Asad, Z. U. A. (2023). Outcomes of patients with cancer undergoing percutaneous left atrial appendage occlusion. *Journal of interventional cardiac electrophysiology: an international journal of arrhythmias and pacing*, 66(8), 1791–1794. <https://doi.org/10.1007/s10840-023-01621-w>

SEREBRAL AMİLOİD ANJİYOPATİ VE SOL  
ATRIYAL APENDİKS KAPAMAEdip VARAN<sup>1</sup>

## | GİRİŞ

Serebral amiloid anjiyopati (CAA), yaşlı bireylerde ve özellikle de bilişsel bozukluk veya demans gelişen hastalarda sık gözlenen, beyindeki küçük ve orta boy arterlerin duvarlarında  $\beta$ -amiloid protein birikimi ile karakterize bir hastalıktır (1). Bu patolojik süreç, serebral damar duvarlarının yapısal bütünlüğünü bozarak lobar intrakraniyal kanamalara, mikrokranamalara ve bilişsel gerilemeye yol açar. CAA, özellikle ileri yaşta görülen spontan lobar beyin kanamalarının önde gelen nedenlerinden biridir (2,3). Günümüzde tanı çoğunlukla klinik ve görüntüleme kriterleri (Boston kriterleri) ile konulmakta, ancak kesin tanı histopatolojik inceleme ile doğrulanmaktadır (4).

Diğer yandan, atriyal fibrilasyon (AF) yaşlı nüfusta oldukça yaygındır ve kardiyembolik inmenin en sık nedenidir. Antikoagülan tedavi, AF'ye bağlı inme riskini azaltmada temel yaklaşımdır. Ancak CAA varlığında antikoagülasyon, zaten kırılabilir olan serebral damar duvarları nedeniyle kanama riskini dramatik şekilde artırır (5,6). Bu durum, klinisyenleri ciddi bir ikileme karşı karşıya bırakır: bir yandan embolik inme riski, diğer yandan ölümcül olabilecek intrakraniyal kanama riski. Bu noktada, sol atriyal apendiks (SAA) kapama veya oklüzyon işlemleri, AF hastalarında inme riskini azaltmak için antikoagülan tedaviye alternatif veya tamamlayıcı bir yaklaşım olarak ön plana çıkmaktadır. Bu yöntem, atriyal apendikte pıhtı oluşumunu mekanik olarak engellemeyi hedefler ve

<sup>1</sup> Uzm. Dr., Beypazarı Devlet Hastanesi, Nöroloji Bölümü, edp1990@hotmail.com,  
ORCID iD: 0000-0003-1018-8783

## KAYNAKLAR

1. Greenberg SM, et al. Cerebral amyloid angiopathy: a common cause of lobar intracerebral hemorrhage. *J Neurol Sci.* 2020;418:117147.
2. Charidimou A, et al. Cerebral microbleeds and recurrent stroke risk: systematic review and meta-analysis. *Stroke.* 2017;48(4):1030–1036.
3. Viswanathan A, Greenberg SM. Cerebral amyloid angiopathy in the elderly. *Ann Neurol.* 2011;70(6):871–880.
4. Knudsen KA, et al. Clinical diagnosis of cerebral amyloid angiopathy: validation of the Boston criteria. *Neurology.* 2001;56(4):537–539.
5. Cannistraro RJ, Greenberg SM. The clinical dilemma of anticoagulation in cerebral amyloid angiopathy. *Curr Cardiol Rep.* 2018;20(11):104.
6. Li L, et al. Antithrombotic therapy after intracerebral hemorrhage. *Stroke.* 2022;53(3):942–951.
7. Holmes DR, et al. Percutaneous closure of the left atrial appendage. *N Engl J Med.* 2009;360(7):661–669.
8. Reddy VY, et al. Long-term results of LAA closure: the PROTECT-AF study. *Circulation.* 2017;135(5):366–378.
9. Love S, et al. Epidemiology and pathophysiology of cerebral amyloid angiopathy. *Neuropathol Appl Neurobiol.* 2014;40(3):258–269.
10. Greenberg SM, et al. Diagnosis of CAA-related hemorrhage. *Stroke.* 2009;40(4):1305–1311.
11. Attems J, et al. Amyloid angiopathy in Alzheimer's disease and its clinical implications. *Acta Neuropathol.* 2011;122(6):767–782.
12. Revesz T, et al. Genetic risk factors in cerebral amyloid angiopathy. *Brain Pathol.* 2009;19(2):176–183.
13. Charidimou A, et al. MRI markers of CAA: an update. *J Stroke.* 2018;20(3):273–281.
14. Wilson D, et al. Antithrombotic therapy and risk of intracerebral hemorrhage recurrence. *Stroke.* 2022;53(4):1367–1375.
15. Wilson D, et al. DOACs versus warfarin in CAA-related ICH. *Neurology.* 2021;96(20):e2521–e2530.
16. Biffi A, et al. Oral anticoagulation and ICH recurrence in CAA. *Stroke.* 2010;41(12):2868–2873.
17. Raposo N, et al. Recurrent intracerebral hemorrhage in cerebral amyloid angiopathy. *Neurology.* 2019;92(9):e891–e900.
18. Charidimou A, et al. Cortical superficial siderosis and CAA prognosis. *Neurology.* 2015;84(11):1152–1159.
19. Banerjee G, et al. Risk stratification in CAA: imaging markers and clinical correlates. *Brain.* 2017;140(6):1829–1839.
20. Hylek EM, et al. Atrial fibrillation and aging. *Circulation.* 2013;128(5):e36–e38.
21. Merella P, et al. When atrial fibrillation meets cerebral amyloid angiopathy. *J Clin Med.* 2023;12(5):1402.
22. Biffi A, et al. Warfarin use and risk of ICH in elderly patients. *Neurology.* 2009;72(11):998–1004.
23. Charidimou A, et al. Antithrombotic treatment and cerebral microbleeds. *Stroke.* 2018;49(7):1737–1743.
24. Kozberg MG, et al. A practical approach to management of CAA. *Neurology.* 2020;95(19):890–902.
25. Reddy VY, et al. Watchman device for stroke prevention: 5-year outcomes. *J Am Coll Cardiol.* 2017;70(24):2964–2975.

26. Osmancik P, et al. Amulet vs. Watchman: randomized comparison. *Circulation*. 2020;142(14):1325–1335.
27. Dukkipati SR, et al. LAA closure in high bleeding risk patients. *JACC Cardiovasc Interv*. 2021;14(10):1189–1199.
28. Schrag M, et al. Left atrial appendage closure in CAA patients: the LAA-CAA cohort. *Transl Stroke Res*. 2021;12(6):951–960.
29. Blanc C, et al. LAA closure in AF and CAA coexistence. *Stroke*. 2021;52(11):3538–3547.
30. Merella P, et al. Management of AF in CAA. *World J Cardiol*. 2024;16(5):235–244.
31. Fusco L, et al. Real-world outcomes of LAA occlusion in CAA. *World J Cardiol*. 2024;16(9):560–572.
32. Alzand BSN, et al. LAA closure and recurrent ICH. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2020;29(10):105079.
33. Yaghi S, et al. LAA occlusion as a strategy for stroke prevention in ICH patients. *Stroke*. 2022;53(1):223–230.
34. Banerjee G, et al. Imaging-guided management of CAA. *Curr Opin Neurol*. 2021;34(1):70–78.
35. Caliskan E, et al. Antithrombotic regimen after LAA occlusion. *Heart Rhythm*. 2020;17(3):376–382.
36. Ketterer MW, et al. Device-related thrombosis after LAA closure. *Heart*. 2023;109(1):44–50.