

ÖZGÜN ARAŞTIRMA

ORIGINAL ARTICLE

MEKANİK TROMBEKTOMİ UYGULANAN AKUT İNME HASTALARINDA FONKSİYONEL BAĞIMSIZLIĞA VE REKANALİZASYONA ETKİ EDEN FAKTÖRLER VE SEREBRAL KOLLATERAL AKIMIN ÖNEMİ

Zeynep ERTEN YALÇIN, Emrah AYTAÇ, Murat GÖNEN, Ferhat BALGETİR

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı, ELAZIĞ

ÖZ

GİRİŞ ve AMAÇ: İskemik inme, tüm dünyada en sık görülen inme tipidir. Mekanik trombektomi (MT), proksimal vasküler oklüzyonu olan akut iskemik inme hastalarında fonksiyonel bağımlılığı önleyebilen etkili bir tedavidir. Fakat MT ile tedavi edilen iskemik inme hastalarında klinik seyir heterojendir. MT ile oluşan revaskülarizasyon başarısı, uzun dönem klinik seyir ve fonksiyonel bağımsızlık durumu, bir çok faktöre bağlıdır. Biz de çalışmamızda akut iskemik inme tedavisinde MT işleminin etkinliğini, başarılı revaskülarizasyon ve fonksiyonel bağımsızlığa etki eden faktörleri değerlendirmeyi ve erken serebral kollateral oluşumuna katkı sağlayabilecek faktörleri araştırmayı amaçladık.

YÖNTEM ve GEREÇLER: Çalışmada Mayıs 2016 ve Mayıs 2019 tarihleri arasında Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nöroloji Kliniğinde akut iskemik inme nedeniyle endovasküler tedavi uygulanmış hastalar; demografik özellikleri, klinik durum ve radyolojik görüntüleri açısından retrospektif olarak değerlendirilerek kayıt altına alındı. Hastaların MT işlemi öncesi çekilen BT Anjiyografi (BT Anjio) ile kollateral durumları, mTAN skoru baz alınarak değerlendirildi. Kollateral skor ile olumlu klinik sonuç (mRankinS 0-2) ve revaskülarizasyon başarısı arasındaki ilişkiyi analiz etmek için ki-kare istatistiksel analizi kullanılmıştır.

BULGULAR: Otuzdokuz hastanın 23 'ünde, işlem sonrası başarılı (TICI 2b-3) rekanalizasyon sağlandı. 24 hastada, TAN (2-3) iyi kollateral mevcuttu. İyi rekanalize olan 23 hastanın, yüzde 82'si (n=19) TAN (2-3) iyi kollaterale sahipti. mTAN skoruna göre değerlendirilen iyi kollaterali olan hastalar ile rekanalizasyon başarısı arasında anlamlı ilişki saptandı.(p: 0,012<0,05).

TARTIŞMA ve SONUÇ: İyi serebral kollaterali olan akut iskemik inme geçiren hastaların çoğu, başarılı bir rekanalizasyona ve fonksiyonel bağımsızlığa sahip olurken; tedavi başarısına bu denli etkisi olan kollateral oluşumuna katkı sağlayan faktörlerin ortaya çıkması için ileri dönemlerde daha fazla çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Sözcükler: Endovasküler tedavi, serebral kollateral durum, iyi klinik sonuç.

Yazışma Adresi: Uzm. Dr. Zeynep Erten Yalçın, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı, Elazığ.

Telefon: 0 424 2370000

E-posta: zeyneperten88@hotmail.com

Geliş Tarihi: 13.03.2024

Kabul Tarihi: 13.05.2024

Tüm Yazarlar ORCID ID: Zeynep Erten Yalçın [0000-0003-2807-1639](https://orcid.org/0000-0003-2807-1639), Emrah Aytaç [0000-0001-8404-7049](https://orcid.org/0000-0001-8404-7049), Murat Gönen [0000-0002-3718-9519](https://orcid.org/0000-0002-3718-9519), Ferhat Balgetir [0000-0002-6222-921X](https://orcid.org/0000-0002-6222-921X).

Lütfen bu makaleyi şu şekilde atıf edin: Erten Yalçın Z, Aytaç E, Gönen M, Balgetir F. Mekanik trombektomi uygulanan akut inme hastalarında fonksiyonel bağımsızlığa ve rekanalizasyona etki eden faktörler ve serebral kollateral akımın önemi. Türk Beyin Damar Hastalıkları Dergisi 2024; 30(2): 73-79. doi: [10.5505/tbdhd.2024.35403](https://doi.org/10.5505/tbdhd.2024.35403).

FACTORS AFFECTING FUNCTIONAL INDEPENDENCE AND RECANALIZATION IN ACUTE STROKE PATIENTS UNDERGOING MECHANICAL THROMBECTOMY AND THE IMPORTANCE OF CEREBRAL COLLATERAL FLOW

ABSTRACT

INTRODUCTION: Ischemic stroke is the most common type of stroke in the world. Mechanical thrombectomy (MT) is an effective treatment that can prevent functional dependence in approximately half of patients with acute ischemic stroke with proximal vascular occlusion. However, the clinical course is heterogeneous in patients with ischemic stroke treated with MT. The success of revascularization, long-term clinical course and functional independence with MT depend on many factors. In our study, we aimed to evaluate the effectiveness of MT in the treatment of acute ischemic stroke, the factors affecting successful revascularization and functional independence, and to investigate the factors that may contribute to early cerebral collateral formation.

METHODS: In the study, patients who received endovascular treatment for acute ischemic stroke at Fırat University Hospital between May 2016 and May 2019 were retrospectively evaluated and recorded in terms of demographic characteristics, clinical status and radiological images. CT Angiographic (CT Anjio) collateral conditions of the patients taken before the MT procedure were evaluated based on the mTAN score. Chi-square statistical analysis was used to analyze the relationship between collateral score and favorable clinical outcome (mRankinS 0-2) and revascularization success.

RESULTS: In 23 of 39 patients, successful (TICI 2b-3) recanalization was achieved after the procedure. TAN (2-3) good collaterals were present in 24 patients. Of the 23 patients who recanalized well, 82 percent (n=19) had good TAN (2-3) collaterals. A significant relationship was found between patients with good collaterals evaluated according to the mTAN score and recanalization success.(p: 0.012<0.05).

DISCUSSION AND CONCLUSION: Patients with acute ischemic stroke who have good collaterals have successful recanalization and functional independence but more studies are needed in the future to reveal the factors that contribute to collateral formation, which has such an impact on the success of treatment in patients with ischemic stroke.

Keywords: Endovascular treatment, cerebral collateral condition, good clinical outcome.

GİRİŞ VE AMAÇ

Akut iskemik inme tedavisinde vazgeçilmez bir yeri olan endovasküler tedavi ile ilgili bilgilerimiz, son 3 yıl içinde hızlı bir değişim göstermiştir. SWIFT PRIME, ESCAPE, MRCLEAN, STAR ve REVASCAT gibi bir çok çalışmada, büyük vasküler oklüzyonu olan akut iskemik inme hastalarında, mekanik trombektominin (MT), reperfüzyonun sağlanmasında güvenli ve etkili olduğu, inmeden 3 ay sonra fonksiyonel bağımsızlığı arttırdığı ve mortaliteyi azalttığı gösterilmiştir (1,2).

MT'nin başarısı, etkilenen bölgenin vasküler dallarının yarısından fazlasının rekanalizasyonu ile ilişkilendirilmektedir. Modified treatment in cerebral infarction score (mTICI) olarak tanımlanan prosedür ile vasküler reperfüzyon oranı derecelendirilmektedir. Bununla birlikte, MT'den sonra tam reperfüzyona rağmen hastaların üçte biri, fonksiyonel bağımsızlığa ulaşmamaktadır. MT ile tedavi edilen iskemik inmeli hastalarda; yaş, inme başlangıcında ki klinik durumun şiddeti, penumbra miktarı ve semptom

başlangıcından reperfüzyona kadar geçen sürenin kısa olması gibi diğer bazı faktörlerin reperfüzyon oranları ile ilişkili olduğu bilinmektedir (3).

Endovasküler tedavinin standart yaklaşıma göre üstünlüğünü ortaya koyan çalışmalarda en önemli ortak nokta, endovasküler tedavi kararı öncesi anjiyografik bir tetkik yapılarak oklüzyon varlığının ve yerinin ortaya konmasıdır. Proksimal oklüzyona ilaveten serebral kollateral durumun da BT anjiyografik (BT anjio) görüntülerle değerlendirilmesi, bu görüntüleme yöntemini akut iskemik inmede elzem kılmaktadır (4).

Etkin serebral kollateral kan akışının varlığı, iskemik inme'de intravenöz doku plazminojen aktivatorü (iv-tPA) ile, trombusun her iki tarafına fibrinolitikler taşıyarak oklüzyonun sınırlandırılması kolaylaştırır ve tedavi yanıtını etkiler. İskemik inmenin akut fazında serebral kollateral akışın terapötik ajanlar tarafından modülasyonu savunulsa da bu konuda randomize klinik ve preklirik çalışmalar oldukça azdır. Ayrıca akut iskemik inme sırasında serebral kollateral oluşum

fizyolojisi tam olarak bilinmemektedir ve muhtemelen anatomik varyantlar, kan basıncı (arteriyel ve venöz), kan hacmi ve intrakraniyal basınç dahil olmak üzere birden fazla faktöre bağlıdır (5).

YÖNTEM VE GEREÇLER

Bu çalışmada Mayıs 2016-Mayıs 2019 tarihleri arasında Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nöroloji Kliniği'nde akut iskemik inme tedavisinde mekanik trombektomi işleminin etkinliğini, başarılı revaskülarizasyon ve fonksiyonel bağımsızlığa etki eden faktörleri değerlendirmeyi ve erken serebral kollateral oluşumuna katkı sağlayabilecek faktörleri araştırmayı amaçladık.

Çalışma için Fırat Üniversitesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (Tarih: 28.03.2019, Sayı: 26). Çalışma Helsinki Deklerasyonu Etik Standartlarına uygun olarak yürütülmüştür. Bu tarihler arasında hastahanemize akut iskemik inme kliniğiyle başvuran ve ölçülebilir bir nörolojik defisiti bulunan hastaların, başvuru anındaki muayene bulguları National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) ile hesaplanmış, ardından beyin BT ve kontrastlı BT karotis-serebral anjio incelemeleri ile kollateral durumları değerlendirilmiş ve retrospektif olarak kayıt altına alınmıştır. Daha sonra akut iskemik inme tanısı konulan ve anterior sirkülasyon için ilk 6 saat, posterior sirkülasyon için ise ilk 24 saatinde başvuran, NIHSS skoru 6 yada üzerinde olan ve MT için kontrendikasyonları bulunmayan hastalara endovasküler tedavi işlemi uygulanmıştır. 16 hastaya işlem öncesi iv rtPA verilmiş, iv rtPA için geç başvurmuş ya da trombolitik verilmesinin kontrendike olduğu 23 hastaya iv rtPA verilmemiştir.

Çalışmaya yaşları 25-81 arasında değişen, 15'i kadın, 24'ü erkek toplam 39 kişi dahil edildi. Tedavi etkinliğini değerlendirmek amacıyla işlem sonrası rekanalizasyon oranları TICI skorları ile değerlendirilmiş olup, olguların tedavi sonrası 3. ve 6. ayda mRS (modifiye rankin skala) skorları kaydedildi. TICI skoru 0 ve 2a arasında yetersiz revaskülarizasyon, 2b ve 3 olan hastalar yeterli revaskülarizasyon olarak değerlendirildi. mRS 0 ve 2 arasında olan hastaların tedavileri başarılı, 3 ve 6 arasında olan hastaların ki ise başarısız olarak kaydedildi. Hastaların yaş, cinsiyet, semptom başlangıç zamanı, başvuru kan basıncı ve kan

şekeri, NIHSS skoru, lezyon yeri ve serebral kollateral durumu, hipertansiyon, diyabet, hiperlipidemi, atrial fibrilasyon, koroner arter hastalığı, periferik arter hastalığı gibi kronik hastalıkları, geçirilmiş iskemik serebrovasküler hastalık (SVH)/geçici iskemik atak (TIA) öyküsü, Trial of Org 10172 in Acute Stroke (TOAST) sınıflaması, sigara kullanım öyküsü, trombektomi öncesi trombolitik uygulanıp uygulanmadığı, işlem sonrası parankimal kanama durumu ve rekanalizasyon oranları kayıt altına alındı. Başvuru da kan şekeri 180mg/dl üzeri olanlar ve başvuru kan basıncı 140-90mm/Hg üzerinde olan değerler yüksek olarak kaydedildi. Hastalarda ki mevcut demografik özelliklerin BT Anjiyografide mTAN skoru ile değerlendirilen kollateral duruma olan etkisi araştırıldı ve daha sonra hastaların kollateral durumlarının rekanalizasyon başarısına ve 3-6.ay mRS skorlarıyla olan ilişkisi ki-kare analizi istatistik yöntemi ile karşılaştırıldı.

İstatistiksel Analiz: Araştırmada elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 22.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemleri olarak sayı, yüzde, ortalama standart sapma kullanılmıştır. Kategorik değişkenlerin gruplar arasında karşılaştırılması ki-kare analizi uygulanmıştır. $p < 0,05$ olan değerler anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya 24 'ü erkek, 15 'i kadın toplam 39 hasta dahil edildi. Hastaların 10'unda eşlik eden diyabet, 21'inde hipertansiyon, 11'inde hiperlipidemi, 142'ünde atrial fibrilasyon, 19'unda koroner arter hastalığı mevcuttu. Yirmibeş (25) hasta TOAST 1 (aterosklerotik inme), 14 hasta TOAST 2 (kardiyoembolik inme) olarak sınıflandırıldı. Ondört (14) hasta sigara kullanıcısıydı. Oniki (12) hasta sağ orta serebral arter (OSA), 1 hasta sağ internal karotis arter (İKA) diseksiyon, 15 hasta sol OSA, 1 hasta baziller arter enfarktıydı. 2 hastanın geçirilmiş inme öyküsü mevcuttu. Onbir (11) hastanın başvuruda kan şekeri 180mg/dl üzerindeydi, 21 hastada başvuruda kan basıncı 140-90mm/Hg üzerindeydi. (Tablo 1).

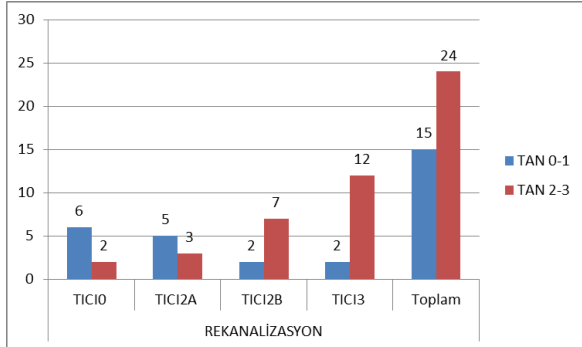
İşlem öncesi kollateral durumlarının mTAN skoru kullanılarak yapılan ölçümlerinde 15 hasta TAN (0-1) (kötü kollateral), 24 hasta TAN (2-3) (iyi kollaterale) sahipti.

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri.

Ortalama yıl, min-max yaş	60	(25-81)
Kadın, n, (%)	15	38.5
Diyabet, n, (%)	10	25.6
Hipertansiyon, n, (%)	21	53.8
Hiperlipidemi, n, (%)	11	28.2
Atrial fibrilasyon, n, (%)	14	35.9
Koroner arter hastalığı, n, (%)	19	48.7
TOAST 1, n, (%)	25	64.1
TOAST 2, n, (%)	14	35.9
Sigara, n, (%)	14	35.9
Sağ OSA, n, (%)	12	30.8
Sol OSA, n, (%)	15	38.5
Geçirilmiş inme öyküsü, n, (%)	2	5.1
Başvuruda kan şekeri yüksekliği, n, (%)	11	28.2
Başvuru tansiyon yüksekliği, n, (%)	21	53.8
İşlem öncesi trombolitik tedavi uygulanan, n, (%)	16	41

Maks.:Maksimum, Min.:Minimum, OSA: Orta serebral arter

Trombektomi işlemini takiben 39 hastanın 23'ünde (%59) TICİ 2b-3 yeterli rekanalizasyon sağlandı, 8 hastada TICİ 2a, 8 hastada TICİ 0 olmak üzere yetersiz rekanalizasyon kaydedildi. İyi rekanalize olan (TICİ 2b-3) hastaların %82'si (n=19) TAN (2-3) iyi kollaterale sahipti (p:0,01) (Grafik 1) (Tablo 2).

**Grafik 1.** BT anjiyografide kollateral durum ile rekanalizasyon başarısının karşılaştırılmalı grafiği.

Tedavi sonrası 3. ayda 15 hasta mRS (0-2), 6. ayda ise 20 hastada mRS (0-2) fonksiyonel bağımsızlığa ulaşmıştır. 6. ayda fonksiyonel bağımsızlığa ulaşan hastaların %90'ı (n=18) kollateral durumu iyi (TAN (2-3)) olan hastalardı (Grafik 2).

Tablo 2. mTAN skoru ve rekanalizasyon başarısının karşılaştırılması.

		Rekanalizasyon								Total	p	
		TICİ 0		TIC İ2a		TIC İ2b		TIC İ3				
		N	%	n	%	n	%	n	%			
BT Anjio Kollateral	TAN 0-1:	6	75,0	5	62,5	2	22,2	2	14,3	15	38,5	0,012
	TAN 2-3:	2	25,0	3	37,5	7	77,8	12	85,7	24	61,5	
Total		8	100,0	8	100,0	9	100,0	14	100,0	39	100,0	

İyi rekanalize olan (TICİ 2b-3) hastaların %82 si (n=19) TAN (2-3) iyi kollateral e sahipti. TICİ:Treatment in cerebral infarction score.

Onaltı hastaya işlem öncesi iv rtPA verildi, trombolitik tedavi verilmesinin kontrendike olduğu 23 hastaya rtPA verilmemiştir. TAN (2-3) iyi kollaterali olan 24 hastanın 8'ine iv-rTPA verilmişti (p>0,05). 3. ay mRS 0-2 olan 15 hastanın 6'sı, 6. Ay mRS 0-2 olan 20 hastanın 7'sine iv trombolitik tedavi verilmiştir. İşlem sonrası takiplerde 16 hastada intrakranial kanama meydana geldi. Onbir hasta ilk 3 ay içinde, 1 hasta 3. aydan sonra olmak üzere toplam 12 hasta eksitus oldu.

Kollateral durumu iyi olan (TAN (2-3)) 24 hastanın 13'ünde atrial fibrilasyon vardı ve atrial fibrilasyonu olan 14 hastanın 13'ünde TAN (2-3) iyi kollateral mevcuttu. (P<0,05) (Tablo 3).

Atrial fibrilasyon dışında eşlik eden diyabet, hipertansiyon, hiperlipidemi, koroner arter hastalığı, sigara kullanımı veya başvuru anında ki kan şekeri ve kan basıncı yüksekliği ile kollateral durumu veya rekanalizasyon oranları arasında anlamlı ilişki saptanmadı. İyi kollateral durumun ise hem başarılı rekanalizasyon oranları hem de 3. ve 6. ay mRS skorlarına olumlu etkisi gösterildi.

15 hasta TAN (0-1) (kötü kollateral), 24 hasta TAN (2-3)e (iyi kollateral) sahipti. Trombektomi işlemini takiben 39 hastanın 23'ünde (%59) TICİ 2b-3 yeterli rekanalizasyon sağlandı, 8 hasta da TICİ 2a, 8 hasta da TICİ 0 olmak üzere yetersiz rekanalizasyon kaydedildi. İyi rekanalize olan (TICİ 2b-3) hastaların %82' si (n=19) TAN (2-3) iyi kollaterale sahipti.

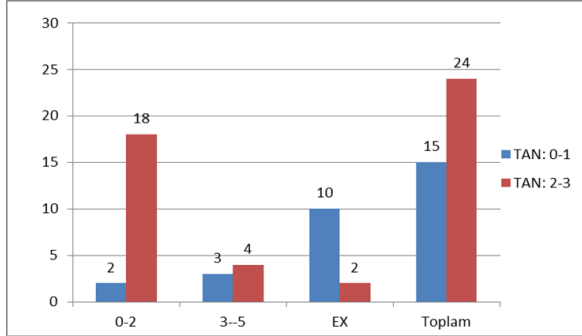
Tedavi sonrası 3. ayda 15 hasta mRS (0-2), 6. ayda ise 20 hastada mRS (0-2) fonksiyonel bağımsızlığa ulaşmıştır. 3. ayda fonksiyonel bağımsızlığa ulaşan hastaların %86.7'si (n=13) ve 6. Ayda fonksiyonel bağımsızlığa ulaşan hastaların % 90'ı (n=18) kollateral durumu iyi (mTAN (2-3)) olan hastalardı.

Kollateral durumu iyi olan TAN (2-3) 24 hastanın 13'ünde atrial fibrilasyon vardı ve atrial fibrilasyonu olan 14 hastanın 13'ünde TAN (2-3) iyi kollateral mevcuttu.

Tablo 3. AF ve kollateral ilişkisi.

			BT Anjio Kollateral		Total	P
			TAN 0-1	TAN 2-3		
AF	VAR	N	1	13	14	0,016
		%	7,1	92,9	100,0	
	YOK	N	14	11	25	
		%	56,0	44,0	100,0	
Total	N	15	24	39		
		%	38,5	61,5	100,0	

AF:Atrial fibrilasyon.

**Grafik 2.** mTAN skoru ve mRS 6.ay karşılaştırılma grafiği.

TARTIŞMA VE SONUÇ

İnme, tüm toplumlarda morbiditenin en sık, mortalitenin ise ikinci en sık nedenidir. Dünyada iskemik inme nedeniyle her yıl yaklaşık 2,8 milyon kişi hayatını kaybetmektedir. Bu nedenle günümüzde hala önemli bir halk sağlığı sorunu olmaya devam etmektedir (6).

Serebral kollateral damarlar, birincil majör vasküler yapılar tıkanığında iskemik dokuya kan akışını kısmen sürdürebilen, serebral dolaşımdaki damar fazlalıklarıdır. Bir serebral arterin tıkanmasından sonra, OSA'nın distal segmentlerini anterior ve posterior serebral arterlerin (leptomeningeal veya pial kollateraller olarak bilinir) distal dallarına bağlayan anastomozlar, iskemik penumbra kısmen devam eden kan akışına izin verir ve hücre ölümünü geciktirir veya önler. Bununla birlikte, serebral kollateral dolaşımı bireyler arasında önemli ölçüde farklılık gösterir ve kollateral miktarı inme şiddeti ve rekanalizasyon oranının önemli bir göstergesidir. Yardımcı terapötikler, serebral arter tıkanıklığından sonra iskemi ve beyin hasarını azaltmak için pial kollateraller yoluyla kan akışını artırarak bu vasküler fazlalıklardan yararlanmaya çalışır. Kollateral akışı arttırmaya yönelik tedaviler, nispeten yeni ortaya çıkan nöroprotektif stratejiler olarak kalırken, inhale NO, geçici böbreküstü aort tıkanıklığı ve

parasempatik sfenopalatin ganglionun elektriksel stimülasyonunu içeren deneysel tedaviler, akut iskemik inmenin tedavisini iyileştirme potansiyeline sahip yardımcı terapötikler olarak umut vaat etmektedir (7,8).

Akut iskemik inme sırasında serebral kollateral oluşum fizyolojisi tam olarak bilinmemektedir ve muhtemelen anatomik varyantlar, kan basıncı (arteriyel ve venöz), kan hacmi ve intrakraniyal basınç dahil olmak üzere birden fazla faktöre bağlıdır (9). Simone ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, geçici proksimal OSA tıkanıklığına maruz kalan sıçanlarda yapılan randomize bir prelinik çalışmada dört "kollateral terapötik" in etkinliği, güvenilirliği ve hemodinamik etkisi araştırılmıştır. Bunlar, indüklenmiş hipertansiyon, intravasküler hacim yüklemesi, serebroselektif vazodilatasyon ve serebral kan akışının vücudu başaşağı eğdirilerek artırılmasıdır (HDT: Head down tilt). Çalışma sonucunda en yüksek etkinlik ve güvenlik profili 15° HDT için gözlenmiştir (10).

Rekanalizasyon başarılı olsa da kötü serebral kollateral durum reperfüzyonu sınırlayabilir. OSA tıkanıklığı olan farelerde yapılan çalışmalar, geniş kapsamlı kollateral gelişmesi durumunda enfarktüsün anlamlı şekilde daha küçük olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde, insanlarda, BT anjiyografik görüntülerde iyi kollateral akım varlığı, daha küçük enfarktler ve daha iyi klinik sonuçlarla ilişkili bulunmuştur (11,12).

Çalışmamızda hastalarımızın değerlendirilen özellikleri ile mTAN skoru arasında atrial fibrilasyon dışında anlamlı ilişki saptanmadı. İyi kollaterali olan 24 hastanın 13'ünde, atrial fibrilasyon vardı. Atrial fibrilasyonu olan hastalarda, serebral perfüzyonun azalabileceği ve koruma mekanizması olarak serebral kollateral damar oluşumunun arttığı düşünülmektedir.

Kim ve arkadaşları, serebral kollateral oluşumunda etkili olan faktörleri saptamak amacıyla akut iskemik inme ile başvuran ve

endovasküler tedavi uygulanan hastaları değerlendirmiş ve çalışma sonucunda BT Anjiyografide intrakranial aterosklerotik plak bulunmasının hastalarda akut iskemik inme anında oluşan kollateral durumunu etkilediğini göstermişlerdir. Ayrıca kötü kollateral durumu; ileri yaş (≥ 65), hipertansiyon, yüksek başlangıç NIHSS skoru ve vasküler okluzyon yeri ile ilişkili bulunmuş, diyabet ve yüksek kan glukozu kötü kollaterale sahip hastalarda daha yaygın olma eğiliminde olup; anlamlı bir fark görülmemiştir (13).

Sheth ve arkadaşlarının 2016 yılındaki çalışmasında zayıf kollaterale sahip hastaların, yüksek NIHSS skoru ile başvurdukları görülmüştür (14). Büyük damar tıkanıklığı olan akut inme hastalarında kollateral kan akışı kor ve penumbra hacmini ve hastanın klinik sonucunu etkiler (15).

Zhu ve arkadaşlarının, 2018 yılında atrial fibrilasyon veya mekanik kalp kapağı nedeniyle warfarin kullanan ve OSA tıkanıklığı nedeniyle iskemik inme geçiren hastalarda, inme öncesi warfarin kullanımı ile leptomeningeal kollateral durum arasındaki ilişkiyi değerlendirdiği çalışma sonucunda, inme öncesinde warfarin kullanımı ile inme şiddeti veya hastaların 3. ay fonksiyonel sonuçları arasında ilişki bulunamamış olsa da warfarin kullanımının zayıf kollateral ile ters orantılı olduğu gösterilmiştir; bu durum, warfarin kullanımının akut inmeli hastalarda kollateralizasyonu iyileştirdiğini göstermektedir. Warfarinin, tıkalı arterin distal küçük kan damarlarında sekonder mikrotrombüs oluşumunu önleyerek ve distal damarlarda trombüsün parçalanmasını kolaylaştırarak leptomeningeal kollateral oluşumunu arttırabileceği düşünülmektedir (16).

Madelung ve arkadaşlarının yaptığı 187 hastadan oluşan endovasküler tedavi uygulanmış OSA enfarktı olan hastalarda, 3. ay fonksiyonel bağımsızlığı olumlu yönde etkileyen faktör olarak iyi kollateral durum gösterilmiştir. Ayrıca; bu çalışmada zayıf kollaterali olan hastalarda, fonksiyonel bağımsızlığın anahtarı olarak erken reperfüzyona ulaşılması gösterilmiş ve zayıf kollaterale sahip hastalarda, mekanik tromboektomiden kaçınılması vurgulanmıştır (17).

Bizim çalışmamızda; serebral kollateral miktarının hem reperfüzyon başarısı, hemde fonksiyonel bağımsızlık ile ilişkisi kanıtlanmıştır, fakat hasta sayısının az olması nedeniyle daha

büyük çalışma gruplarında değerlendirmeye açık bir konudur. İskemik inmenin hiperakut fazında penumbra dokusunu koruma stratejisi olarak kollateral terapötikler oluşturmak için daha ileri deneysel ve klinik araştırmalara acilen ihtiyaç vardır.

Sonuç olarak, çalışmamızda; iyi kollateral varlığının, mekanik tromboektomide başarılı rekanalizasyon oranlarına ve hastalardaki fonksiyonel bağımsızlığa olumlu etkisi gösterilmiştir. Fakat iyi serebral kollateral oluşumunda etkili olan faktörler, henüz netlik kazanmamıştır. Tedavi başarısına bu denli etkili olan kollateral oluşumuna katkı sağlayan faktörlerin ortaya çıkması için ileri dönemlerde daha fazla çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Sawyer JL. Stent-Retriever Thrombectomy after Intravenous t-PA vs. t-PA Alone in Stroke. The New England Journal of Medicine. June 11, 2015; N Engl J Med 2015; 372 (24): 2285-2295.
2. Demchuk AM, Goyal M, Menon BK, et al. Endovascular treatment for Small Core and Anterior Circulation Proximal Occlusion with Emphasis on Minimizing CT to Recanalization Times (ESCAPE) trial: Methodology 2015; 10(3): 429-438.
3. Salvatore R, Xabier U. Timing and relevance of clinical improvement after mechanical thrombectomy in patients with acute ischemic stroke. Stroke 2019; 50(6): 1467-1472.
4. Rocha J, Pinho J, Varanda S et al. Dramatic recovery after IV thrombolysis in anterior circulation ischemic stroke: predictive factors and prognosis. Clin Neurol Neurosurg 2014; 125: 19-23.
5. Kawano H, Hirano T, Inatomi Y, et al. Presence of deep white matter lesions on diffusion-weighted imaging is a negative predictor of early dramatic improvement after intravenous tissue plasminogen activator thrombolysis. Cerebrovasc Dis 2010; 30(3): 230-236.
6. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, et al. Heart disease and stroke statistics-2015 update: A report from the American Heart Association. Circulation 2015; 131(4): e29-e322.
7. Ian R Winship. Cerebral collaterals and collateral therapeutics for acute ischemic stroke. Microcirculation 2015; 22(3): 228-236.
8. Junqiang Ma, Yonglie Ma, Ashfaq S. et al. Impaired collateral flow in pial arterioles of aged rats during ischemic stroke. Transl Stroke Res 2020; 11(2): 243-253.
9. Yeo LLL, Paliwal P, Teoh HL, et al. Assessment of intracranial collaterals on CT angiography in anterior circulation acute ischemic stroke. Am J Neuroradiol 2015; 36(2): 289-294.
10. Simone B, Alessandro V. Cerebral collateral therapeutics in acute ischemic stroke: A randomized preclinical trial of four modulation strategies. J Cereb Blood Flow Metab 2017; 37(10): 3344-3354.
11. Sharma VK, Yeo LL, Teoh HL, et al. Internal cerebral vein asymmetry on follow-up brain computed tomography after intravenous thrombolysis in acute anterior circulation ischemic stroke is associated with poor outcome. J Stroke

- Cerebrovasc Dis 2014; 23(1): e39-45.
12. Tan IY, Demchuk AM, Hopyan J, et al. CT angiography clot burden score and collateral score: correlation with clinical and radiologic outcomes in acute middle cerebral artery infarct. AJNR Am J Neuroradiol 2009; 30(3): 525-531.
 13. Kim HJ, Lee SJ, Jung K, et al. Association of concomitant intracranial atherosclerotic stenosis with collateral status in patients with emergent large vessel occlusion. World Neurosurg 2019; 128(9): e1102-e1108.
 14. Sheth SA, Sanossian N, Hao Q, et al. Collateral flow as causative of good outcomes in endovascular stroke therapy. J Neurointerv Surg 2016; 8(1): 2-7.
 15. Frölich AMJ, Wolff SL, Psychogios MN, et al. Time-resolved assessment of collateral flow using 4D CT angiography in large-vessel occlusion stroke. Eur Radiol 2013; 24(2): 390-396.
 16. Jiaying Z, Mengmeng MA. Pre-stroke warfarin enhancement of collateralization in acute ischemic stroke: A retrospective study. BMC Neurology 2018; 18(1): 194.
 17. Madelung CF, Ovesen C, Trampedach C, et al. Leptomeningeal collateral status predicts outcome after middle cerebral artery occlusion. Acta Neurol Scand 2018; 137(1): 125-132.

Etik Bilgiler

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma Fırat Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Çalışmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Tarih: 28.03.2019, Sayı: 26).

Onam: Yazarlar retrospektif bir çalışma olduğu için olgulardan imzalı onam almadıklarını beyan etmişlerdir.

Telif Hakkı Devir Formu: Yazarlar tarafından Telif Hakkı Devir Formu imzalanmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Hakem değerlendirmesinden geçmiştir.

Yazar Katkı Oranları: Cerrahi ve Tıbbi Uygulamalar: ZEY, EA, MG, FB. Konsept: ZEY, EA, MG, FB. Tasarım: ZEY, EA, MG, FB. Veri Toplama veya İşleme: ZEY, EA, MG, FB. Analiz veya Yorum: ZEY, EA, MG, FB. Literatür Taraması: ZEY, EA, MG, FB. Yazma: ZEY, EA, MG, FB.

Çıkar Çatışması Bildirimi: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Destek ve Teşekkür Beyanı: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.