

AKUT İNME İÇİN İV TROMBOLİTİK TEDAVİ VE MEKANİK TROMBEKTOMİ UYGULANAN HASTALARIN TEDAVİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

COMPARISON OF TREATMENT RESULTS OF PATIENTS WHO UNDERWENT IV THROMBOLYTIC THERAPY AND MECHANICAL THROMBECTOMY FOR ACUTE STROKE

Özkan ÖZMUK¹ Mehmet MÜHÜR DAROĞLU² Hasan DOĞAN³,
Erdem GÜRKAŞ⁴ Zeynep Neşe ÖZTEKİN⁵

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, İzmir

²Sağlık Bakanlığı Şereflikoçhisar Devlet Hastanesi, Ankara

³Sağlık Bakanlığı Sinop Atatürk Devlet Hastanesi, Sinop

⁴Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kartal Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi, İstanbul

⁵Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Şehir Hastanesi, Ankara

Anahtar Sözcükler: Akut inme, IV trombolitik, mekanik trombektomi, akut inme tedavisi, inme tedavisinin karşılaştırılması, akut inme mortalite ve morbiditesi

Keywords: Acutestroke, IV thrombolytic, mechanical thrombectomy, acute stroke treatment, comparison of stroke treatment, mortality and morbidity of acute stroke

Yazının alınma tarihi: 25.05.2022

Yazının kabul tarihi: 01.08.2022

Online basım: 04.10.2022

ÖZ

Giriş: Son yıllarda iskemik inmeye özgü tedavilerin keşfi ile inme, erken teşhis ve tedavi edilmesi gereken bir hastalık haline gelmiştir. Trombolitik tedavi ve endovasküler trombektomi iskemik inmeli hastalarda birincil tedavilerdir.

Gereç ve Yöntem: Nöroloji ve nöroloji yoğun bakım ünitesine iki yıllık süre içinde akut iskemik SVH ile başvuran hastalarda iv trombolitik tedavi ve mekanik trombektomi sonuçları karşılaştırıldı. Hastaları 3 gruba ayırdık; Birinci grup sadece iv trombolitik tedavi ile tedavi edilirken, ikinci grup sadece mekanik trombektomi ile tedavi edildi. Son gruba ise iv trombolitik tedavi verildikten sonra mekanik trombektomi uygulandı. Bu gruplarda, 24. saat NIHSS bakıldı, mortalite oranları, tedavi sonrası kanama oranları ve morbidite hesaplandı.

Bulgular: NIHSS skoru 24. saatteki yeniden değerlendirmede tüm gruplarda daha düşüktü. Mekanik trombektomi ile tedavi edilen hastalarda mortalite daha yüksek olmasına rağmen taburculuk esnasında morbidite tüm gruplarda benzerdi. Ölüm oranı 65 yaş ve üzeri hastalarda daha yüksekti. 24. Saatte görülen kranial bilgisayarlı tomografide hemorajik transformasyon oranı, IV trombolitik ile tedavi edilen hastalarda en düşük idi.

Sonuç: Sonuçlarımız diğer çalışmalara benzer şekilde sonuçlandı. Sonuç olarak, bu retrospektif çalışma ile tedaviye en uygun hastayı seçerek tedavinin daha başarılı olacağını, daha düşük mortalite ve morbidite oranları ile sonuçlanacağını belirtmek isteriz.

SUMMARY

Introduction: In recent years, with the discovery of ischemic stroke-specific therapies, stroke has become a disease that needs to be diagnosed and treated early. Thrombolytic therapy and endovascular thrombectomy are the primary treatments for patients with ischemic stroke.

Material and Method: Comparison between outcomes of iv thrombolytic treatment and mechanical thrombectomy in admitted with acute ischemic CVD to neurology&neurology ICU over a two-year period. We have classified the patients in 3 groups; as follows. First group was only treated with iv thrombolytic therapy while the second group is treated with only mechanical thrombectomy. The last group was treated with mechanical thrombectomy after iv thrombolytic therapy was given.

Results: NIHSS score was lower in all groups at the 24th hour reevaluation. Discharge morbidity was similar in all groups, although mortality was even higher in patients who were 65 years old of age and older. Patients treated with iv thrombolytics have the lowest rate of haemorrhagic transformation in the 24th hour control Cranial Computer Tomography(CCT).

Conclusion: Our results are similar too the reports. As a conclusion, with this retrospective study we would like to state that by choosing the most suitable patient, treatment will be more successful, and resulting in lower mortality and morbidity rates.

GİRİŞ

İnme, her yıl dünya çapında 15 milyondan fazla insanı etkileyen ölümcül ve hayat kalitesini düşürücü bir hastalıktır. İnme bir ileri yaş hastalığıdır ve inmelerin çoğu 65 yaş üstü kişilerde görülür (1).

Son yıllarda iskemik inmeye özgü tedavilerin keşfi ile inme erken teşhis ve tedavi edilmesi gereken bir hastalık haline gelmiştir. Trombolitik tedavi ve endovasküler trombektomi, iskemik inmeli hastalarda birincil tedavilerdir. Bu tedaviler, inme ile ilgili nörologların ve tedavi merkezlerinin gözetimi altında yönetilebilir ve bu acil servis veya yoğun bakım koşullarında daha uygun ve güvenli bir yaklaşım olacaktır(2).

İntravenöz trombolitik tedavinin amacı, serebral damarların tıkanmasına neden olan trombüsün sistemik fibrinolitik ajanlar kullanılarak rekanalizasyonu ve reperfüzyonunun sağlanmasıdır. Trombolitik tedavide kullanılan bu ajan doku plazminojen aktivatörüdür (tPA). NINDS, ECASS ve ATLANTIS çalışmalarının verileri değerlendirildiğinde; Semptomların başlamasından itibaren ilk 4,5 saat içinde tedaviye başlayabilen ve kontrendikasyonu olmayan tüm iskemik inmeli hastalarda intravenöz (iv) -rtPA tedavisi önerilmektedir. Semptomların başlamasından sonraki ilk 4,5 saat içinde başvuran tüm inme hastaları trombolitik tedavi için değerlendirilir(3).

Akut inmede tedavinin amacı tıkalı damarın hızlı bir şekilde yeniden kanalize edilmesidir. İskemik kordan farklı olarak hedef, potansiyel olarak kurtarılabilir bir alan olan iskemik penumbra alanını kurtarmak ve böylece enfarktüs alanı hacmindeki artışı önlemektir. İntravenöz trombolitik tedavi (iv rtPA), akut iskemik inme için standart tedavidir.

Ancak proksimal damar tıkanıklığı olan ve iv rtPA uygulanan hastalarda, rekanalizasyon oranları distal internal karotid arterde %5-9, orta serebral arter M1 segmentinde ise %30-40 olarak bildirilmektedir(4,5).

Beş çok merkezli randomize kontrollü çalışmada (MR CLEAN, ESCAPE, SWIFT PRIME, EXTEND-IA ve REVASCAT), ikinci nesil mekanik trombektomi cihazlarıyla erken intra-arteriyel tedavinin, sakatlığı azaltmak için güvenli ve etkili olduğunu ve diğerlerine göre daha üstün olduğunu göstermiştir (6-10).

Bu çalışmanın amacı, akut iskemik inmeli hastalarda IV trombolitik tedavi (doku plazminojen aktivatörü veya tPA) ile tedavi edilen hastalarda ve endovasküler tedavi (intraarteriyel TPA ve/veya mekanik trombektomi) ile tedavi edilen hastalarda mortalite ve erken dönem morbidite oranlarını karşılaştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi (ANEAH) Nöroloji Kliniği'ne 2 yıllık süre içinde başvuran ve IV trombolitik ve/veya endovasküler tedavi uygulanan 146 akut iskemik inmeli hasta dahil edildi. Kılavuz olarak yeni yayınlanan 2018 Amerikan Kalp Derneği / Amerikan İnme Derneği kriterleri kullanıldı. Veri tabanı hasta demografisi, klinik özellikler, kabul prosedürleri ve taburcu verilerini içermektedir.

Çalışma için Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan, 10.05.2017 tarihinde 1400/2017 karar ve E-17-1400 sayı numarası ile etik kurul onayı alındı. Etik kurul onayından sonra hasta verileri toplandı. Araştırma protoko-

lündeki tüm işlemler Helsinki Bildirgesine uygun olarak yapıldı. Çalışmanın retrospektif özelliği nedeni ile çalışmaya katılan bireylerden yazılı bilgilendirilmiş onam belgesi alınmadı.

Çalışma değişkenleri hastanın yaşı, cinsiyeti, etnik kökeni ve diğer komorbid durumlar; konjestif kalp yetmezliği, diabetes mellitus, hipertansiyon, dislipidemi, alkol, sigara, kronik akciğer hastalığı ve atriyal fibrilasyon. ICD-10 ikincil tanı kodları, inme ile ilgili komplikasyonları saptamak için kullanıldı.

Semptomdan sonraki ilk 4.5 saat içinde başvuran ve anterior sirkülasyon iskemik inme saptanan, NIHSS skoru hesaplanan ve ASPECT skoru 6 ve üzeri olan hastalara trombolitik tedavi uygulandı. Semptom başlangıcından sonraki ilk 6 saatte başvuran ve büyük damarlarda trombus saptanan hastalar ise endovasküler tedaviye dahil edildi.

Hastaların ilk geliş NIHSS skoru, 24. saat NIHSS skoru, 24 saat kontrol tomografi bulguları, hastanede yatış süresi (yoğun bakım ve normal servis), komplikasyonlar, taburculukta modifiye rankin skoru ve çıkış oranları ve nedenleri araştırıldı.

Bu verilerle IV trombolitik veya endovasküler tedavi alan hastalarda mortalite ve tam iyileşme veya minimal sekel (rutin taburculuk), orta veya şiddetli sekel (diğer taburculuk durumları) değerlendirildi ve gruplar arası farklılıklar belirlendi. Çalışmanın birincil sonlanım noktası, kabul sırasında mortalite ve taburculukta sekel bulgu idi. İki tedavi grubu arasında, hastanede kalış süreleri de karşılaştırıldı.

Çalışmanın analizi SPSS 24.0 programında gerçekleştirilmiş ve sonuçlar %95 güven düzeyinde değerlendirilmiştir. 24 saat sonra NIHSS

Skoru ile NIHSS Skorunun karşılaştırılması Wilcoxon testi ile analiz edildi, Kontrol Kranial BT'nin 24 saatteki sonuçları ile tedavisi arasındaki ilişki ki-kare testi ile analiz edildi.

BULGULAR

Çalışma 146 hasta içermektedir. 75 hasta kadın, 71 hasta erkekti. 47 hastaya IV trombolitik tedavi uygulandı, 69 hastaya mekanik trombektomi yapıldı ve 30 hasta her iki tedavi ile tedavi edildi (Tablo 1).

Hastaların ortalama NIHSS skorları $11,99 \pm 3,65$; 24 saat sonra ortalama $10,01 \pm 5,11$ idi. 139 hastanın 73'ünde (%52.52) NIHSS skoru azalmıştı ($P < 0,05$). Kadın ve erkek hastalar kendi içinde NIHSS skoru açısından kıyaslandığında ilk NIHSS skoru ile 24. Saat NIHSS skorları arasında belirgin fark izlendi. 24. saat skorlarında azalma kaydedildi (Tablo 2).

Sağ ve sol taraf ICA ve MCA oklüzyonları karşılaştırıldığında, her iki MCA oklüzyonunda 24. saat NIHSS skorunda anlamlı düşüş saptandı ($p < 0,05$). ICA oklüzyonunda ise 24. saat NIHSS skorları ile ilk skor arasında fark izlenmedi (Tablo 3).

Tüm tedavi modalitelerinde 24. saatte hesaplanan NIHSS skorunda düşüş görüldü ($p < 0,05$) (Tablo 4).

Analiz sonuçlarına göre tedavi şekli ve modifiye rankin skoru ile değerlendirilen iyileşme oranları arasında fark izlenmedi ($p > 0,05$). Ancak ölüm oranları açısından 3 grup kıyaslandığında; sadece trombektomi yapılan grupta ölüm oranı belirgin yüksek idi ($p < 0,05$) (Tablo 5).

Tablo 1. Hasta gruplarının yaş ve cinsiyet oranları

	IV trombolitik	Mekanik Trombektomi	Her İki Tedavi
Yaş	64,46±12,63	58,71±11,38	61,70±12,22
Kadın	%57,4 (n=27)	%43,5 (n=30)	%60,0 (n=18)
Erkek	%42,6 (n=20)	%56,5 (n=39)	%40,0 (n=12)

Tablo 2. İlk NIHSS ve 24. saat NIHSS skorları

	İlk NIHSS	24.saat NIHSS	z	P
Kadın	12,65±3,88	10,61±5,52	-4,114	0,000*
Erkek	11,27±3,26	9,37±4,59	-4,131	0,000*
Tüm Hastalar	11,99±3,65	10,01±5,11	-5,810	0,000*

*P<0,05

Tablo 3. Ön sistem NIHSS skoru karşılaştırılması

	İlk NIHSS	24. saat NIHSS	z	p
Sağ ICA	10,17±2,25	9,58±3,78	-,768	0,443
Sağ MCA	10,85±3,14	9,04±4,96	-3,294	0,001*
Sol ICA	15,46±2,73	14,46±4,54	-,962	0,336
Sol MCA	13,48±3,64	10,98±5,12	-3,475	0,001*

*P<0,05

Tablo 4. Tedavi modalitesine göre geliş NIHSS ve 24. saat NIHSS skorlarının karşılaştırılması

	İlk NIHSS	24. saat NIHSS	z	P
IV trombolitik	11,85±3,74	10,61±5,07	-2,876	0,004*
Mekanik Trombektomi	11,96±3,93	10,06±5,40	-3,658	0,002*
Her İki Tedavi	12,23±2,70	8,93±4,45	-3,553	0,001*

*P<0,05

Tablo 5. Hastaların taburculukta Modifiye Rankin Skoruna göre klinik değerlendirmesi

		Tedavi şekli				X ²	P
		IV trombolitik		Mekanik Trombektomi	13 37		
Sonuç	Tam iyileşme / minimum sekel	n	12	24	15	9,287	0,054
		%	25,5%	34,8%	%50,0		
	Orta / şiddetli sekel	n	29	28	11		
		%	61,7%	40,6%	%36,7		
	Ölüm	n	6	17	4		
		%	12,8%	24,6%	%13,3		

Trombektomi grubunda 40 hastada kanama görüldü. Bu oran % 41,2 ile en yüksekti (P <0.05). IV trombolitik yapılan grupta 8 hastada (%17.0) kanama görüldü.

Tedavi şekli ile ilk 24 saatteki ölüm oranı arasında anlamlı fark bulunmadı (p> 0.05). IV trombolitik yapılan grupta ölüm oranı % 12.8 (6 hasta), trombektomi yapılan grupta ölüm oranı %24,6 (17 hasta), her iki tedavinin de uygulandığı gruptaki ölüm oranı ise %13,3 (4 hasta) idi.

65 yaş altı hastalardaki ölüm oranı en düşük trombolitik uygulanan hastalarda idi. IV trombolitik uygulanan hastalarda ölüm görülmedi, trombektomi yapılan hastalarda %22.2 (10 hasta) ölüm oranı ve her iki tedavinin uygulandığı hastalarda ölüm oranı %13.3 (2 hasta) idi. 65 yaş üzeri hastalarda ölüm oranları ise şu şekildeydi; IV trombolitik uygulanan hastalarda %20.7 (6 hasta), trombektomi uygulanan hastalarda %29.2 (7 hasta), her iki tedavinin uygulandığı hastalarda ise %13.3 (2 hasta) idi.

TARTIŞMA

Kliniğimizde akut iskemik inme tedavisi gören tüm hastalara baktığımızda IV trombolitik tedavi, mekanik trombektomi ve her iki tedaviyi birlikte alan tüm hasta gruplarında NIHSS skorunda anlamlı düşüş olduğu görüldü. Mekanik trombektomi ile birlikte IV trombolitik tedavi uygulanan hasta grubunda 24. saat NIHSS skorları anlamlı olarak azaldı.

Albert Power ve ark. yaptıkları çalışmada, akut iskemik inme ile başvuran ve IV trombolitik tedavi alan hastalarda trombolitik tedavinin etkinliği araştırıldı ve NIHSS skorları değerlendirildi. Hastaların başvuru anında ve tedaviden 24 saat sonra NIHSS skorlarındaki değişim değerlendirildi. Bu çalışmada 65 hastanın ortalama NIHSS skoru 6 ve 24. saatte ise ortalama NIHSS skoru 3 idi. Bizim çalışmamızda da IV trombolitik tedavi uygulanan hastalarda, 24. saat bakılan NIHSS skorunda benzer şekilde anlamlı bir düşme mevcuttu (11).

NaumanTariq ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, IV trombolitik tedavi alan hastaların taburculuk sırasında maluliyet durumları değerlendirilmiştir. Bu çalışmaya dahil edilen hastaların %36.6'sı semptomlarının tamamen düzeldiğini veya hafif sekel ile taburcu edildiğini göstermiştir. Bu çalışmada tedaviye yanıtın bizim çalışmamıza göre daha iyi olduğu gözlemlendi(12).

Çalışmamızda NaumanTariq ve ark.'nın çalışmasına göre yanıt oranının düşük olması, hasta seçiminin tedaviye yanıtı önemli ölçüde etkileyebileceğini düşündürmüştür. Diğer çalışmaya dahil edilen hasta gruplarının ortalama geliş NIHSS puanı incelendiğinde, çalışmamızdaki IV trombolitik hastaların ortalama NIHSS skorundan daha düşük olduğu tespit edilmiştir. NIHSS skorunun değeri, hastaların asemptomatik veya hafif sekelli olarak taburcu edilmesi için büyük önem taşımaktadır.

WaleedBrinjinki ve ark.'nın çalışmasında, sadece mekanik trombektomi uygulanan %23,6'sı asemptomatik/minimum özürülük ile taburcu edilirken, bizim çalışmamızda bu oran %34,8 olup tedaviye yanıtın daha iyi olduğu saptanmıştır (13).

IV trombolitik ile mekanik trombektominin birlikte uygulandığı hastaların %25,6'sı asemptomatik/minimum özürülük ile taburcu edilmiş olup, hastaların %49,1'i orta/ağır özürülük ile taburcu edilmiş. Çalışmamızda hastaların %50,0'ı asemptomatik veya minimal maluliyet ile taburcu edilmiş olup, %36.7'sinin orta/ağır özürülü olarak taburcu edildiği gözlemlendi(13).

Kliniğimizde akut iskemik inme nedeniyle tedavi edilen hasta taburcu olurken modifiye rankin skoruna göre değerlendirildi. IV trombolitik tedavi, mekanik trombektomi ve kombine tedavi sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamakla birlikte, IV trombolitik tedavi ile kombine mekanik trombektomi sonuçları diğer iki tedaviye göre daha iyiydi. (P> 0.05)

IV trombolitik tedavi sonuçlarını değerlendiren NoumanTariq ve ark.'nın çalışmasında IV trombolitik tedavi uygulanan hastaların %11'i hastanede hayatını kaybetmiştir. Kliniğimizde IV trombolitik tedavi uygulanan hastalarda benzer mortalite oranları bulunmuştur (12).

WaleedBrinjinki ve ark.'nın çalışmasında, mekanik trombektomi ile kombine tedavi sonrası sonlanım

değerlendirilmiştir. Mekanik trombektomi yapılan hastaların %23.7'si hastanede yatış sırasında öldüğü bildirilmiştir. IV trombolitik tedavi ile mekanik trombektomi yapılan hastaların %25.3'ü yatış sırasında kaybedildi. Bu çalışmada ise bu oranlar sırası ile %24.6 ve %13.3 olduğu görüldü(13).

WaleedBrinjinki ve ark. tedavi edilen hastalarda görülen çıkış oranının yaştan etkilendiği görüldü. Bu çalışmada mekanik trombektomi yapılan ve kombine tedavi uygulanan hastaların 65 yaş altı ve 65 yaş üstü olarak gruplandırıldığı görüldü. 65 yaş ve üzeri hastalarda ölüm oranı %29,7 idi. Çalışmamızda 65 yaş altı mekanik trombektomi yapılan hastalarda çıkış oranı %22,2, 65 yaş ve üzeri hastalarda çıkış oranı %29,2 idi. Kombine tedavi uygulanan 65 yaş altı ve 65 yaş üstü hastalarda her iki grupta %13,3 bulundu. Buna göre 65 yaş altı akut iskemik inmeli hastalarda tedavinin daha güvenilir olduğu düşünülebilir(13).

NoumanTariq ve ark.'nın çalışmasında IV trombolitik uygulanan hastaların %6.1'inde intraserebral kanama gelişmiştir. Albert Power ve arkadaşlarının çalışmasında, hastaların %11'inde intraserebral kanama gözlenmiştir. Bizim çalışmamızda IV trombolitik tedavi alan 8 hastada (%17.0) kanama görülmüştür. Çalışmamızda görülen bu kanama oranı diğer çalışmalara göre daha yüksek bulunmuştur (12).

Çalışmamızda mekanik trombektomi yapılan hastaların %41,2'sinde intraserebral hemoraji görülmüştür. IV trombolitik ile mekanik trombektomi yapılan hastaların %25,0'ında intraserebral kanama görülmüştür. WaleedBrinjinki ve ark. tarafından yapılan çalışmada, mekanik trombektomi yapılan hastaların %15,5'inde intraserebral kanama gözlenmiştir. IV trombolitik ve mekanik trombolitik ile tedavi edilen hastaların %20,0'ında intraserebral kanama görülmüştür. Bu çalışmaya göre kliniğimizde IV trombolitik ile mekanik trombektomi yapılan hastalarda intraserebral kanama oranı daha yüksekti.

SONUÇ

Sonuç olarak endovasküler tedavi yöntemlerinin başarısını etkileyen faktörler acil servise başvuru anındaki değerlendirme ve muayene zamanı, endovasküler işlemin başlama zamanı ve NIHSS skorunun değeridir. Uygulayıcı ve hastanın

yandaş hastalıkları, işlem sonrası takip, yoğun bakım koşulları, yoğun bakım personelinin tecrübesi ve hipertansiyon kontrolü tedavinin başarısını etkiler. Kliniğimizde yapılan tedavi ve izlemin hastaların tedaviye yanıtını ve taburculuk özürllüklerini olumlu etkilediği düşünöldü. Bizim

çalışmamızda trombolitik tedavi ile mekanik trombektomi yapılan hastaların özürllük oranlarının düşük saptanması seçilmiş vakalarda mekanik trombektomi uygulamasından kaçınılması gerektiği fikrini desteklemiştir.

KAYNAKLAR

1. Feigin VL, Lawes CM, Bennett DA, Anderson CS. Stroke epidemiology: a review of population-based studies of incidence, prevalence, and case-fatality in the late 20th century. *Lancet Neurol* 2003; 2(1): 43-53.
2. Togay Isıkay C. Approach to Acute Stroke. *Journal of Intensive Care* 2003; 3(4): 225-35.
3. Emre M. Neurology Basic Book. Emre M, Eds. Cerebrovasculer diseases. Antalya: Gunes Press; 2013: 669-796.
4. Alfonso C, Luca V, Michele N, Annalisa S, Michela P, Roberto S et al. Endovascular Treatment for Acute ischemic Stroke. *N Engl J med* 2013; 368(10): 904-13.
5. Maher S, Ken U, Andrew MD, Carlos AM, Zsolt G, Sergio C et al. Site of arteriel occlusion identified by transcranial doppler predicts there sponse to intravenous thrombolys is for stroke. *Stroke* 2007; 38(3): 948-54.
6. Olvert AB, Puck SF, Debbie B, Lucie AB, Hester FL, Albert JY et al. MR CLEAN investigators: A Randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke. *N Engl J med* 2015; 372(1).
7. Mayank G, Andrew MD, Bijoy KM, Muneer E, Jeremy LR, John T et al. ESCAPE Trial investigators Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. *N Engl J med* 2015; 372(11): 1019.
8. Jeffrey LS, Mayank G, Alain B, Hans-Christoph D, Elad IL, Vitor MP et al. SWIFT PRIME Investigators: Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA vs. t-PA alone in stroke. *N Engl J Med* 2015; 372(24): 2285.
9. Bruce CV Campbell, Peter J Mitchell, Timothy J Kleinig, Helen M Dewey, Leonid Churilov, Nawaf Yassi et al. EXTEND-IA Investigators:Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection. *N Engl J Med* 2015; 372(11): 1009.
10. Tudor GJ, Angel C, Erik C, Maria AM, Carlos AM, Alex R et al. REVASCAT Trial Investigators:Thrombectomy with in 8 hours after symptom onset in ischemic stroke. *N Engl J med* 2015; 372(24): 2296.
11. Albert P, Daniel E, David C, Raj B, Joe D, Arindam K et al. Renal impairment reduces the efficacy of thrombolytic therapy in acute ischemic stroke. *Cerebrovasc Dis* 2013; 35(1): 45-52.
12. Nauman T, Malik MA, Fahad S, Saqip AC, Adnan IQ. Outcomes of thrombolytic treatment for Acute ischemic stroke in dialysis-dependent patients in the United States. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2013; 22(8): 354-9.
13. Waleed Brinjikji, Alejandro A Rabinstein, David F Kallmes, Harry J Cloft. Patient outcomes with Endovascular embolectomy therapy for acute ischemic stroke: a study of the national in patient sample: 2006 to 2008. *Stroke* 2011; 42(6): 1648-52.

Sorumlu yazar

Özkan ÖZMUK (Uzm. Dr.)
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Bozyaka
Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Nöroloji Kliniği, İzmir
Tel: 0532 396 21 94
E- mail: ozkan_ozmuk@hotmail.com
ORCID: 0000-0002-7731-3385

Mehmet MÜHÜR DAROĞLU (Uzm. Dr.) ORCID: 0000-0001-5600-6848
Hasan DOĞAN (Uzm. Dr.) ORCID: 0000-0003-2924-8707
Erdem GÜRKAŞ (Doç. Dr.) ORCID: 0000-0001-8086-2900
Zeynep NEŞE ÖZTEKİN (Prof. Dr.) ORCID: 0000-0002-6345-3643