

ÖZGÜN ARAŞTIRMA

ORIGINAL ARTICLE

MEKANİK TROMBEKTOMİ UYGULANAN HASTALARDA ANJİOGRAFİK PARAMETRELER İLE RADYASYON DOZU ARASINDAKİ İLİŞKİ

**Çetin Kürşad AKPINAR¹, Hasan DOĞAN¹, Berkhan TOPAKTAŞ², Şüheda ÇALAK¹,
Ali İhsan YARDIM¹, Fatih ÇEKİM¹**

¹Samsun Üniversitesi, Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, SAMSUN

²Amasya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, AMASYA

ÖZ

GİRİŞ ve AMAÇ: Büyük damar oklüzyonu olan akut iskemik inme hastalarında uygulanan mekanik trombektomi (MT) işleminde maruz kalınan radyasyon, hem hasta hem Girişimsel nöroloji uzmanı için riskler oluşturmaktadır. Bu çalışmada; MT uygulanan hastaların maruz kaldığı radyasyon dozu ile anjiyografik parametreleri arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. **YÖNTEM ve GEREÇLER:** 2022 Ocak ve 2022 Aralık tarihleri arasında mekanik trombektomi uygulanan 101 olgu prospektif olarak kaydedilip retrospektif olarak değerlendirildi. Demografik veriler, damar açılma dereceleri, iyi (mRS 0-2) veya kötü (mRS 3-6) klinik sonlanım, anjiyografik işlem süreleri ve işlem süresince maruz kalınan radyasyon dozları kaydedilmiştir. **BULGULAR:** Ortalama yaş 69,9±13,4 yıl, başvuru Ulusal sağlık inme ölçeği (NIHSS) ortalaması 15,2±5,1 idi. Kasık ponksiyon ile tıkalı damar açılma zaman ortalaması 25,1±15,2, trombektomi geçiş sayısı ortalaması 2,1±1,6 ve Radyasyon dozu ortalaması 878,6±555,6 miligraydi. Geçiş sayısı ile hastanın maruz kaldığı radyasyon dozu arasında anlamlı, hafif derecede pozitif korelasyon saptandı (r: 0,196, p<0,05). Kasık ponksiyonu ile tıkalı damarın açılması arasındaki zaman ve hastanın maruz kaldığı radyasyon dozu arasında anlamlı, orta derecede pozitif korelasyon saptandı (r: 0,416, p<0,001).

TARTIŞMA ve SONUÇ: Anjiyografik müdahale sırasında maruz kalınan radyasyon dozu hem hekim hem de hasta için çok önemlidir. Kaliteli görüntüyü elde edebileceğimiz optimum anjiyografik dozlar belirlenmelidir. İlk geçişte tam rekanalizasyon (mTICI3) hem iyi klinik sonlanım (mRS 0-2) hem de hastanın daha az radyasyona maruz kalmasını sağlamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Mekanik trombektomi, radyasyon, akut inme.

Yazışma Adresi: Dr. Öğr. Üyesi Hasan Doğan, Samsun Üniversitesi, Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, Samsun.

Telefon: 0362 311 1500

E-posta: dr.hasandogan@outlook.com

Geliş Tarihi: 08.04.2023

Kabul Tarihi: 15.06.2023

Tüm Yazarlar ORCID ID: Çetin Kürşad Akpınar [0000-0001-9512-1048](https://orcid.org/0000-0001-9512-1048), Hasan Doğan [0000-0003-2924-8707](https://orcid.org/0000-0003-2924-8707), Berkhan Topaktaş [0000-0001-9363-1167](https://orcid.org/0000-0001-9363-1167), Şüheda Çalak [0009-0009-5342-2438](https://orcid.org/0009-0009-5342-2438), Ali İhsan Yardim [0009-0007-1342-6640](https://orcid.org/0009-0007-1342-6640), Fatih Çekim [0009-0003-3877-2559](https://orcid.org/0009-0003-3877-2559)

Lütfen bu makaleyi şu şekilde atıf edin: Akpınar ÇK, Doğan H, Topaktaş B, Çalak S, Yardım AI, Çekim F. Mekanik trombektomi uygulanan hastalarda anjiyografik parametreler ile radyasyon dozu arasındaki ilişki. Türk Beyin Damar Hastalıkları Dergisi 2023; 29(2): 84-88. doi: [10.5505/tbdhd.2023.24855](https://doi.org/10.5505/tbdhd.2023.24855)

THE RELATIONSHIP BETWEEN ANGIOGRAPHIC PARAMETERS AND RADIATION DOSE IN PATIENTS UNDERGOING MECHANICAL THROMBECTOMY

ABSTRACT

INTRODUCTION: Radiation exposure during mechanical thrombectomy (MT) procedure in acute ischemic stroke patients with large vessel occlusion poses risks for both the patient and the neurointerventionalists. In this study, we evaluated the relationship between radiation dose and angiographic parameters in patients undergoing MT.

METHODS: 101 patients who underwent mechanical thrombectomy between January 2022 and December 2022 were prospectively enrolled and retrospectively evaluated. Demographic data, degree of vessel recanalization, good (mRS 0-2) or poor (mRS 3-6) clinical outcome, angiographic procedure times, and radiation dose exposure during the procedure were recorded.

RESULTS: The mean age was 69.9 ± 13.4 years and the National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) score at presentation was 15.2 ± 5.1 . The average time interval from groin puncture to occluded vessel recanalization was 25.1 ± 15.2 minutes, the mean number of passes was 2.1 ± 1.6 , and the mean radiation dose was 878.6 ± 555.6 milligrays. There was a significant, mild positive correlation between the number of passes and the radiation dose to which the patient was exposed ($r: 0.196, p < 0.05$). There was a significant, moderate positive correlation between time to recanalization of the occluded vessel from groin puncture and the radiation dose to which the patient was exposed ($r: 0.416, p < 0.001$).

DISCUSSION AND CONCLUSION: Radiation dose exposure during stroke neurointervention is very important for both neurointerventionalists and patients. Optimum angiographic doses should be determined to obtain sufficient image quality. First-pass effect and complete recanalization (mTICI3) should be targeted for not only to attain good clinical outcome (mRS 0-2) but also reduce patient exposure to radiation.

Keywords: Mechanical thrombectomy, radiation, acute stroke.

GİRİŞ VE AMAÇ

Serebral büyük damar oklüzyonlarında uygulanması gereken ve kanıt düzeyi 1A olan mekanik trombektomi işlemi (1), floroskopi altında X ışını üreten anjiyografi cihazlarıyla yapılır. İşlem sırasında hem hasta hem girişimsel nöroloji uzmanı radyasyona maruz kalmaktadır. Radyasyonun deterministik (belli bir eşik seviyenin üzerine çıktığında) ve stokastik (herhangi bir maruziyet seviyesinde) etkileri vardır (2). Mekanik trombektomi uygulanan hastaların yaklaşık %6'sında deterministik risk eşiğine ulaşılmaktadır (3). Girişimsel nöroloji uzmanı için radyasyon azaltıcı önlemler (kurşun önlük, tiroid ve göz koruyucu) vardır. Hem hastayı hem girişimsel nöroloji uzmanını korumak için optimum radyasyon dozlarını (floroskopi atım hızı, DSA kare hızları, büyütme ve pozlama hızı) belirlemek gerekir (4,5). Girişimsel nöroloji uzmanının tecrübesi alınan radyasyon dozunu azaltan en önemli faktörlerden biri sayılabilir. Son 5 yıl içerisinde radyasyon ve mekanik trombektomi ilişkisini değerlendiren çalışma sayılarında artma olmuştur (3,6-8). Tek merkezli, randomize, çift kör ve prospektif yapılan bir çalışma da daha düşük doz radyasyon ile işlem yapmanın görüntü kalitesini ve işlem süresini değiştirmediğini göstermişlerdir (3). Başarılı

rekanalizasyon ve iyi klinik sonuçları açısından ise bir fark izlenmemiştir. Bu çalışmada amacımız mekanik trombektomi uygulanan hastaların maruz kaldığı radyasyon dozu ile anjiyografik parametrelerin arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir.

YÖNTEM VE GEREÇLER

Çalışma için Samsun Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmış (Tarih: 08.02.2023, No: SÜKAEK-2023-2/16) ve Helsinki Deklarasyonu Etik İlkeleri'ne uyulmuştur. 2022 Ocak ve 2022 Aralık tarihleri arasında mekanik trombektomi uygulanan olgular prospektif olarak kaydedilip retrospektif olarak değerlendirildi. Yaş, cinsiyet, tıbbi öykü (hipertansiyon, diabetes mellitus, arteriyel fibrilasyon, sigara alkol), başvuru sırasındaki NIHSS ve tıkalı olan damar, 3. ay klinik sonuçları (modifiye Rankin skoru: mRS) ile semptom-rekanalizasyon, ponksiyon-rekanalizasyon zamanları ve mekanik trombektomi işleminde alınan radyasyon dozu kaydedildi. Ayrıca ilk geçiş etkisi ve trombektomi deneme sayısı da kayıt edildi. Mekanik trombektomi işleminde standart yaklaşım olarak triaksiyal sistem tercih edildi. Trombektomi tekniği olarak ya Solombra ya da ADVANCE tekniği kullanıldı. İşlemler merkezdeki

tek girişimsel nörolog tarafından gerçekleştirildi. Siemens Artis Zee Floor, monoplane (Erlangen, Almanya) anjiyografik cihazı ile mekanik trombektomi işlemleri yapıldı. Floroskopi ve DSA sırasıyla saniyede 7.5 frame ve saniyede 2.5 kareye ayarlandı. Detektör radyasyon dozu; Floroskopi modunda 55 miligray (mGy)/atım, dijital subtraction anjiyografi modu için 3.000 mGy/kare olarak ayarlandı (Hastanın kilosuna göre radyasyon dozunda cihaz kaynaklı değişiklik olabilmektedir).

İstatistiksel analiz: Araştırmadan elde edilen veriler kodlandıktan sonra SPSS (Versiyon 22.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) paket programı kullanılarak analiz edildi. Normal dağılıma uyan sürekli değişkenler ortalama \pm standart sapma, normal dağılıma uymayan sürekli değişkenler ortanca (minimum-maksimum), kategorik veriler ise sayı (%) ile ifade edildi. İstatistiksel analizlerde ölçümsel değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Normal dağılıma uyan sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U testleri kullanıldı. Korelasyon katsayıları Spearman korelasyon testi ile belirlendi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi tüm testler için $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

2022 yılı içerisinde mekanik trombektomi uygulanmış ve alınan radyasyon dozları kaydedilmiş, 101 hasta (48 kadın, 53 erkek) çalışmaya dahil edilmiştir. Veri eksikliği olan ve anjiyografi defterine radyasyon değerleri kaydedilmemiş hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

Ortalama yaş $69,9 \pm 13,4$ yıl, başvuru ulusal inme ölçeği skoru (NIHSS) $15,2 \pm 5,1$, semptom-kapı zamanı $241 \pm 105,2$ dakika, kapı-ponksiyon zamanı $61,2 \pm 15,4$ dakika, ponksiyon-rekanalizasyon zamanı $25,1 \pm 15,2$ dakika, Pass sayısı $2,1 \pm 1,6$ ve radyasyon dozu $878,6 \pm 555,6$ mGy (floroskopi) idi (MCA M1 oklüzyonunda $859,8 \pm 592,1$ mGy, tandem oklüzyonunda $1207,1 \pm 537,4$ mGy, ICA I,T,L oklüzyonunda $821,6 \pm 428$ mGy).

52 hastada orta serebral arter, 15 hastada tandem oklüzyon, 34 hastada internal karotis arter oklüzyonu (ICA I,T ve L) vardı. Üçüncü ay iyi klinik sonlanım (mRS 0-2) oranı %41,6 idi. İnme alt tipi %42,6 hastada kardiyembolik, %14,8 hastada büyük damar ateroskleroza ve %42,6 hastada

kriptojenik ve diğerdi. Yaş, cinsiyet ve başvuru NIHSS skorları ile radyasyon dozu arasında bir ilişki saptanmadı. Yine klinik sonlanım ile radyasyon dozu arasında, oklüzyon tipi ile radyasyon dozu arasında, inme alt tipi ile radyasyon dozu arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0,05$).

First pass rekanalizasyon ile radyasyon dozu arasında anlamlı, hafif derecede pozitif korelasyon saptandı ($r: 0,196$, $p < 0,05$). Ponksiyon-rekanalizasyon zamanı ve radyasyon dozu arasında anlamlı, orta derecede pozitif korelasyon saptandı ($r: 0,416$, $p < 0,001$).

"Modified treatment in cerebral ischemia (mTICI)" skoru 3 olan hastalardaki radyasyon dozu $799,1 \pm 618,8$ mGy, mTICI 2c hastalarında radyasyon dozu $1038,4 \pm 453,5$ mGy, mTICI 2b hastalarında radyasyon dozu $954,5 \pm 427,3$ mGy idi. Damar açılma derecesi mTICI3 olan hastalardaki radyasyon dozu istatistiksel olarak anlamlılık düzeyinde daha düşüktü ($p < 0,05$).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamızda first pass rekanalizasyon sağlanan hastalarda, ponksiyon-rekanalizasyon süresi kısa olan hastalarda ve damar rekanalizasyonu mTICI 3 olan hastalarda, radyasyon maruziyeti istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük saptanmıştır (sırasıyla $p < 0,05$, $p < 0,001$, $p < 0,05$). Damar oklüzyon bölgesiyle, inme alt tipi ve NIHSS ile radyasyon maruziyeti arasında bir fark izlenmemiştir.

X ışını üreten anjiyografi cihazlarıyla yapılan mekanik trombektomi işleminde ortaya çıkan radyasyon insan vücuduna zarar verebilir. Kümülatif radyasyon maruziyeti ile göz (katarakt), malignite ve cilt hastalık riski artar (5,9). Son yıllarda inme merkezleri ve bu merkezlere ulaşan inme hastalarının sayısının artmasıyla mekanik trombektomi ve dolayısıyla X-ışınına maruz kalma süresi de girişimsel nöroloji uzmanı için artmıştır (10).

Trombektomi uygulanan hasta veya trombektomi işlemini gerçekleştiren girişimsel nöroloji uzmanıyla ilgili X ışını maruziyetine bağlı bildirilen bir yan etki olmasa da bu konuda son zamanlarda yayınlar yapılmaya başlanmıştır. Hem işlem kalitesini etkilemeden radyasyon azaltıcı önlemler hem de trombektomi tekniği ve anjiyografi cihazının özelliği ile radyasyon maruziyeti arasındaki ilişkiler araştırılmıştır

(3,4,6-9). Çalışmamız da radyasyon maruziyeti ile hem hekim hem de hasta bir yan etki görülmemiştir.

Radyasyona maruz kalma süresi; prosedürün süresi, teknik zorluk (supraaortik damar tortiyozitesi, arkus aorta varyasyonları, damar seyirindeki stenoz/oklüzyon gibi) ve girişimsel nöroloji uzmanının tecrübesi ile yakından ilişkilidir (10).

Büyük damar oklüzyonu olan hastalarda her iki karotis ve dominant vertebral arterden görüntü almak, maruz kalınan radyasyon dozunu ve kontrast madde miktarını artırdığı gibi rekanalizasyon süresini de geciktirebilir. İşlem öncesi beyin tomografi veya manyetik rezonans anjiyografi çekilmişse kollateral değerlendirme yapılabileceğinden anjiyografi işlemi sırasında diğer damarlara bakılmayabilir. Böylece radyasyona maruz kalınan süre azaltılmış olacaktır. Biz de klinik pratiğimiz de, ilk olarak tıkalı damar bölgesine ulaşarak işlemimizi tamamlıyoruz ama distal ICA oklüzyonlarında willis poligonu değerlendirilmesi yapıyoruz.

Soderman ve arkadaşları endovasküler tedaviler için radyasyon azaltıcı önlemleri uygulamasından önce 328 Gy.cm² ve radyasyon azaltıcı önlemleri uygulamasından sonra 109 Gy.cm² (%67 azalma) meydana gelmiştir (11).

906 hastayı içeren bir çalışma da biplan anjiyografik cihaz kullanımı ile işlem süresinde %15 kısalma (p=0.05), radyasyon maruziyetinde %33 azalma (p<0.0001) ve kontrast kullanımında %125 seviyesinde azalma (p<0.0001) sağlanmıştır (7). Diğer bir çalışma da inme şiddeti ile radyasyon dozu arasında bir ilişki gösterilememiştir (6). Farah ve arkadaşlarının çalışmasında erkek cinsiyette daha fazla radyasyona maruz kaldığı gösterilmişken, yaş, başvuru NIHSS, ön veya arka sistem oklüzyonu, monoplan veya biplan anjiyografi cihazı kullanımı ile radyasyon arasında bir ilişki gösterilememiştir. Ayrıca başarısız rekanalizasyon başarılı rekanalizasyona göre, kombine teknik sadece stent-retriever tekniğine göre daha fazla radyasyona maruziyetle ilişkili bulunmuştur. Ayrıca pass sayısı ile radyasyon dozunun arttığını göstermişlerdir (12). Yapılan bir çalışma da aspirasyon tekniği ile mekanik trombektomi yapmanın hem işlem süresini hem radyasyon dozunu azalttığını göstermiştir (7). Lapergue ve

arkadaşlarının çalışmasında ise mekanik trombektomi tekniği olarak aspirasyon veya stent-retriever kullanmanın, maruz kalınan radyasyon süresi anlamında çok değişkenli analizlerde bir fark saptanmamıştır (13). Biz de cinsiyet, yaş, inme şiddeti, inme alt tipi, tıkalı olan damar bölgesi ile maruz kalınan radyasyon dozu arasında bir ilişki saptamadık. Ama ilk geçiş etkisi ve tam (mTICI 3) damar açılması olan hastalarda daha az radyasyon dozu maruziyeti saptanmıştır.

Cai ve arkadaşlarının çalışmasında anjiyografide alınan radyasyon dozu 1276.4±1647.5 mGy (ICA oklüzyonunda 1969.3±3119.9 mGy-MCA oklüzyonunda 1031±370.6 mGy) olarak bildirmiştir (6). Çalışmamızda maruz kalınan radyasyon dozunun daha düşük olduğu dikkat çekmektedir. Bunun nedeni olarak 6 yıldır tek operatör olarak çok sayıda yapmış olduğumuz nörogirişimsel işlem tecrübemize bağlı olduğunu düşünüyoruz. Weyland ve arkadaşlarının çalışmasında girişimsel işlem yapan hekimin tecrübesinin daha az radyasyon maruziyeti ile ilgili olduğunu göstermiştir (7).

Kuzey Amerika ve Avrupa'daki radyoloji departmanlarında tanısal görüntüleme için maruziyetii kontrol etmede ve risklerini en aza indirmede etkili olduğu zaten gösterilmiş olan tanısal doz referans seviyeleri belirlenmiştir (14,15).

Çalışmayı kısıtlayan nedenler, Siemens Artis Zee Floor sisteminin kullanıldığı tek merkezli, az sayıda hasta ile yapılan bir çalışma olması, bu nedenle sonuçlar genellenemeyebilir. Sadece mekanik trombektomi uygulanan hastalarda radyasyon dozu değerlendirilmiştir. Radyasyon dozu ile vücut kitle arasında bir ilişki olabileceği bilinmektedir ve bu değer bakılmadan değerlendirmeler yapılmıştır. Tüm anjiyografik işlemler (tanısal amaçlı anjiyografi, karotis arter stentleme veya mekanik trombektomi işlemi gibi) aynı dijital subtraksiyon anjiyografi kare hızlarını içermemektedir ve bu durum da sonuçları etkileyebilir.

Sonuç olarak, first pass ve mTICI3 rekanalizasyon hem iti klinik sonlanım elde etmek hem de daha az radyasyona maruz kalmak için hedeflenmelidir. Mekanik trombektomi işleminde hem hekim hem hasta için optimum seviye de X ışını almak için belirlenmiş doz seviyelerine ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Goyal M, Menon BK, Van Zwam WH, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: A meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *Lancet* 2016; 387(10029): 1723-1731.
- Zhang Z, Phang CC, Tan RY, et al. Does reducing radiation levels for procedures affect image quality and radiation to proceduralists? A double-blinded randomised study of two protocols. *Clin Radiol* 2021; 76(2): 157.e1-157.e10.
- Bärenfänger F, Block A, Rohde S. Investigation of radiation exposure of patients with acute ischemic stroke during mechanical thrombectomy. *Rofo* 2019; 191(12): 1099-1106.
- Hertault A, Maurel B, Midulla M, et al. Minimizing radiation exposure during endovascular procedures: Basic knowledge, literature review, and reporting standards. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2015; 50(1): 21-36.
- Eloot L, Devos D, Van Meerbeeck S, et al. Organ doses and radiation risk of computed tomographic coronary angiography in a clinical patient population: How do low-dose acquisition modes compare? *J Comput Assist Tomogr* 2015; 39(4): 591-597.
- Cai X, Ding X, Wang W, et al. Radiation outcome in mechanical thrombectomy of acute ischemic stroke. *Transl Neurosci* 2019; 10(1): 10-13.
- Weyland CS, Neuberger U, Seker F, et al. Effect of treatment technique on radiation exposure in mechanical thrombectomy for acute ischaemic stroke: A matched-pair analysis. *Neuroradiol J* 2020; 33(4): 286.
- Guenego A, Mosimann PJ, Wintermark M, et al. Safety and effectiveness of neuro-thrombectomy on single compared to biplane angiography systems. *Sci Rep* 2020; 10(1): 4470.
- Valentin J. Avoidance of radiation injuries from medical interventional procedures: ICRP Publication 85. *Ann ICRP* 2000; 30(2): 7-67.
- Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography—an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med* 2007; 357: 2277-2284.
- Söderman M, Mauti M, Boon S, et al. Radiation dose in neuroangiography using image noise reduction technology: A population study based on 614 patients. *Neuroradiology* 2013; 55(11): 1365-1372.
- Farah J, Rouchaud A, Henry T, et al. Dose reference levels and clinical determinants in stroke neuroradiology interventions. *Eur Radiol* 2019; 29(2): 645-653.
- Lapergue B, Blanc R, Gory B, et al. Effect of endovascular contact aspiration vs stent retriever on revascularization in patients with acute ischemic stroke and large vessel occlusion: The ASTER Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2017; 318(5): 443-452.
- Kien N, Rehel JL, Étard C, et al. Patient dose during interventional neuroradiology procedures: Results from a multi-center study. *J Radiol* 2011; 92(12): 1101-1112.
- Miller DL, Kwon D, Bonavia GH. Reference levels for patient radiation doses in interventional radiology: Proposed initial values for U.S. practice. *Radiology* 2009; 253(3): 753-764.

Etik Bilgiler

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma Samsun Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Tarih: 08.02.2023 No: SÜKA EK-2023-2/16)

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

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

Hakem Değerlendirmesi: Hakem değerlendirmesinden geçmiştir.

Yazar Katkı Oranları: Cerrahi ve Tıbbi Uygulamalar: ÇKA. Konsept: ÇKA. Tasarım: ÇKA, HD, BT, ŞT, AİY, FÇ. Veri Toplama veya İşleme: ÇKA, HD, ŞT, AİY, FÇ. Analiz veya Yorum: ÇKA, HD. Literatür Taraması: ÇKA, HD, BT. Yazma: ÇKA.

Çıkar Çatışması Bildirimi: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

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

*Bu çalışma bulgularının bir kısmı 58. Ulusal Nöroloji Kongresi'nde tartışılmalı e-poster olarak sunulmuştur.