



Araştırma

DOI: 10.5137/1019-5157.TND.3757

Geliş Tarihi: 19.09.2025
Kabul Tarihi: 06.01.2026

Türkiye’de Nöroendovasküler Eğitim, Klinik Uygulamalar ve Bilgi Düzeyi: Ulusal Bir Anket Çalışmasının Bulguları

Neuroendovascular Education, Practice, and Knowledge in Türkiye: Insights from a Nationwide Survey of Neurosurgeons and Residents

Münibe Büşra ERDEM¹, Çağhan TÖNGE¹, Muhammed Yusuf HAMURCU¹, Gizem Yağmur ŞEHRİBANOĞLU¹, Harun DEMİRCİ², Mehmet Erhan TÜRKOĞLU³¹Etilik Şehir Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Ankara, Türkiye²Bilkent Şehir Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye³Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Ankara, Türkiye

Yazışma adresi: Münibe Büşra ERDEM ✉ dr.mbusra@gmail.com

ÖZ

AMAÇ: Bu çalışmanın amacı, ülkemizde beyin ve sinir cerrahisi uzmanları ile uzmanlık öğrencileri arasında serebral anjiyografi ve nöroendovasküler cerrahi alanındaki eğitim düzeyini değerlendirmek ve temel nöroendovasküler cerrahi prensiplerine ilişkin bilgi düzeylerini belirlemektir.

GEREÇ ve YÖNTEMLER: Nisan–Kasım 2023 tarihleri arasında Türk Nöroşirürji Derneği üyeleri ve Ulusal Beyin Cerrahisi Asistanları Platformu katılımcıları arasında tanımlayıcı, kesitsel bir anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Anket, iki bölümden oluşan toplam 20 sorudan meydana gelmiştir. İlk bölümde katılımcıların demografik verileri, akademik ve mesleki geçmişleri, kurumlarındaki uygulamalar ve endovasküler girişimlere katılım durumları sorgulanmıştır. İkinci bölümde ise nöroendovasküler cerrahiye ilişkin temel bilgi düzeyi; tanısal serebral anjiyografi, anevrizmalar, karotis darlığı ve inme tedavisi konularındaki sorularla değerlendirilmiştir. Yanıtlar, katılımcı grupları arasında karşılaştırılmıştır.

BULGULAR: Toplam 271 katılımcı anketi tamamlamıştır. Katılımcıların yalnızca %4,8’i (n=13) asistanlık eğitimi sırasında nöroanjiyografi rotasyonu almış, %1,8’i (n=5) ise yurt dışında gözlemcilik (“observership”) yapmıştır. Gözlemcilik deneyimi olan katılımcılar (n=5; %1,8) 10 sorudan ortalama 9,8’ine doğru yanıt vererek en yüksek başarı oranına ulaşmıştır. Nöroanjiyografi rotasyonu yapanlarda (n=13; %4,8) toplam doğru yanıt oranı %53,8, herhangi bir ek eğitim almayanlarda (n=253; %93,4) ise %30,3 olarak bulunmuştur. Tanısal serebral anjiyografi ile ilgili sorular ve toplam doğru yanıt oranları açısından gruplar arasında anlamlı farklılıklar saptanmıştır (p<0,05).

SONUÇ: Türkiye’de beyin ve sinir cerrahisi uzmanları ile uzmanlık öğrencileri arasında nöroendovasküler cerrahi konusunda hem teorik bilgi hem de pratik eğitim açısından belirgin bir eksiklik bulunmaktadır. Bu açığı kapatmak amacıyla eğitim müfredatlarının güçlendirilmesi, ulusal kursların yaygınlaştırılması ve simülasyon tabanlı eğitimlerin artırılması gerekmektedir. Bu yaklaşım, geleceğin beyin ve sinir cerrahisi uzmanlarının gelişen serebrovasküler tedavilere daha iyi hazırlanmasını sağlayacaktır.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Tıp eğitimi, Nöroşirürji, Endovasküler işlemler, Serebral anjiyografi

Münibe Büşra ERDEM

ORCID: 0000-0003-0373-8679

Gizem Yağmur ŞEHRİBANOĞLU ORCID: 0009-0001-9455-2521

Çağhan TÖNGE

ORCID: 0000-0002-9921-1750

Harun DEMİRCİ ORCID: 0000-0003-2213-5953

Muhammed Yusuf HAMURCU

ORCID: 0000-0001-7221-572X

Mehmet Erhan TÜRKOĞLU ORCID: 0000-0001-7044-617X



Bu eser “Creative Commons Atıf-GayriTicari-4.0 Uluslararası Lisansı” ile lisanslanmıştır.

ABSTRACT

AIM: This study aimed to evaluate the level of training and practical exposure in neuroendovascular surgery among neurosurgeons and residents in Türkiye, and to assess their knowledge of essential neuroendovascular surgical principles.

MATERIAL and METHODS: A descriptive, cross-sectional survey was conducted among members of the Turkish Neurosurgical Society and the National Neurosurgery Residents Platform between April and November 2023. The 20-question survey comprised two parts: the first explored demographic data, academic background, institutional practices, and participants’ involvement in endovascular surgical procedures; the second assessed basic knowledge of diagnostic cerebral angiography, aneurysm management, carotid stenosis, and stroke intervention. Responses were compared across groups.

RESULTS: A total of 271 participants completed the survey. Only 4.8% (n=13) had undergone a neuroangiography rotation, and 1.8% (n=5) had participated in an observership abroad. Those with observership experience achieved the highest performance, answering an average of 9.8 of 10 questions correctly. Participants with a neuroangiography rotation had a 53.8% correct response rate, while those without any angiography or endovascular surgery training (n=253; 93.4%) achieved 30.3%. Significant differences were found among groups for total correct answers and diagnostic angiography questions (p<0.05).

CONCLUSIONS: There remains a marked gap in both theoretical knowledge and hands-on neuroendovascular surgical training among neurosurgeons and residents in Türkiye. Strengthening residency curricula and expanding national and simulation-based surgical training programs are essential to bridge this gap and better prepare future neurosurgeons for advancing cerebrovascular techniques.

KEYWORDS: Medical education, Neurosurgery, Endovascular procedures, Cerebral angiography

■ GİRİŞ

Beyin ve sinir cerrahisi uzmanları, serebrovasküler hastalıkların tedavisinde kapsamlı teorik bilgiye ve derin klinik deneyime sahiptir. Son yirmi yılda, teknolojik gelişmelerin hızlanmasıyla birlikte, minimal invaziv endovasküler teknikler çeşitli serebrovasküler hastalıkların yönetiminde ön plana çıkmıştır (19). Bu bağlamda, serebral anevrizmalar, arteriyovenöz malformasyonlar (AVM) ve fistüller, supraaortik oklüziv hastalıklar ile akut iskemik inme olguları, her geçen yıl artan bir şekilde endovasküler yaklaşımlar kullanılarak tedavi edilmektedir (17).

Alfred J. Luessenhop, Fedor A. Serbinenko, Guido Guglielmi ve L. Nelson Hopkins gibi beyin ve sinir cerrahisi uzmanları, endovasküler tekniklerin ve tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesi ve klinik uygulamaya kazandırılmasında öncü bir rol oynamış olsalar da, günümüzde nöroendovasküler cerrahi yalnızca beyin ve sinir cerrahisi uzmanları tarafından değil, girişimsel radyologlar ve nörologlar tarafından da, belirgin bir uzmanlık temelli kısıtlama olmaksızın uygulanmaktadır (5). Türkiye’de, beyin ve sinir cerrahisi uzmanlarının nöroendovasküler cerrahiye katılım oranı, diğer uzmanlık dallarına kıyasla görece daha düşük seviyede kalmaktadır (15).

Beyin cerrahisi, serebrovasküler hastalıkların patofizyolojik, klinik, radyolojik ve cerrahi yönlerinin kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını ve bu hastalıkların yönetiminde tam yetkinlik kazanılmasını gerektiren özgün bir uzmanlık alanıdır. Bu nedenle, serebrovasküler hastalıkların endovasküler tedavi tekniklerinde ustalaşmak ve bu alandaki gelişmeleri yakından takip etmek, hem beyin ve sinir cerrahisi uzmanları hem de beyin ve sinir cerrahisi asistanları için vazgeçilmez bir gerekliliktir (4). Pek çok ülkede, tanısal serebral anjiyografi, beyin ve sinir cerrahisi asistanlık eğitiminin ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilmektedir (8,16). Bununla birlikte, Türkiye’deki birçok beyin ve sinir cerrahisi kliniğinde tanısal serebral anjiyografi ve

nöroendovasküler tedavilerin, asistanlık eğitim programlarına yeterince entegre edilmediği gözlemlenmektedir (15).

Bu çalışma, söz konusu gözlemin geçerliliğini araştırmayı; Türkiye’deki beyin ve sinir cerrahisi asistanları ve uzmanlarının, serebral anjiyografi ve nöroendovasküler tedavilere ilişkin bilgi düzeyleri ile eğitim durumlarını analiz etmeyi ve bu tedavilere aktif katılım oranlarını değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

■ GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma, Türkiye’deki beyin ve sinir cerrahisi uzmanları ve beyin ve sinir cerrahisi asistanlarının nöroendovasküler tekniklere ilişkin eğitim durumlarını, aktif katılım oranlarını ve temel bilgi düzeylerini değerlendirmek amacıyla tasarlanmış tanımlayıcı ve kesitsel bir anket çalışmasıdır. Çalışma protokolü, etik kurul tarafından 03.01.2023 tarihinde 2023-1310 sayı numarası ile onaylanmıştır.

Araştırma Nisan – Kasım 2023 tarihleri arasında yürütülmüştür. Hedef çalışma popülasyonu, Türk Nöroşirürji Derneği (TN-Der) üyeleri ve Ulusal Beyin Cerrahisi Asistanları Platformu üyelerinden oluşmuştur. Anket, Nisan 2023’te gerçekleştirilen TN-Der 36. Bilimsel Kongresi kapsamında düzenlenen Nöroendovasküler Cerrahi ‘Pre-Meeting’ Kurs öncesinde, katılımcılara yüz yüze uygulanmıştır. Çalışma başlamadan önce, yüz yüze ankete katılan tüm katılımcılardan yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır. Ek olarak, Eylül–Kasım 2023 tarihleri arasında anket elektronik ortamda e-posta yoluyla katılımcılara ulaştırılmış ve çevrim içi olarak uygulanmıştır. Çevrim içi katılımcılara, ankete başlamadan önce çevrim içi bilgilendirilmiş onam formu sunulmuş ve onayları alınmıştır. Katılım tamamen gönüllülük esasına dayandırılmış, ayrıca tüm katılımcılar kişisel verilerinin gizli tutulacağı ve verilerin anonim olarak analiz edileceği konusunda bilgilendirilmiştir. Çifte yanıtların önlenmesi amacıyla katılımcılardan yalnızca tek bir yanıt göndermeleri istenmiş, eksik veya yinelenen yanıtlar analiz dışında bırakılmıştır.

Tablo I. Araştırmadaki Anket Sorularına Verilen Yanıtlar

Sorular	Yanıtlar, n (%)
Yaş	
25-30	44 (16,2)
30-35 (30 yaş dahil)	94 (4,7)
35-45 (35 yaş dahil)	100 (36,9)
≥45	33 (12,2)
Şu anki unvan	
Asistan doktor (1-3 yıl)	19 (7,0)
Asistan doktor (≥3 yıl)	56 (20,7)
Uzman doktor (mezuniyet sonrası ilk 3 yılı içerisinde)	49 (18,1)
Uzman doktor (>3 yıldır)	98 (36,2)
Doktor öğretim üyesi	7 (2,6)
Doçent doktor	24 (8,9)
Profesör doktor	18 (6,6)
Nöroşirürji ihtisasını alınan/almakta olunan kurum	
Devlet Üniversite Hastanesi	202 (74,5)
Eğitim ve Araştırma Hastanesi	69 (25,5)
Özel Üniversite Hastanesi	0 (0,0)
Hâlen görev yapılan kurum	
Devlet Hastanesi (İkinci basamak)	36 (13,3)
Eğitim ve Araştırma Hastanesi (Üçüncü basamak)	106 (39,1)
Devlet Üniversite Hastanesi (Üçüncü basamak)	121 (44,6)
Özel Üniversite Hastanesi (Üçüncü basamak)	0 (0,0)
Özel Hastane (İkinci basamak)	8 (3,0)
Uzmanlık eğitimi esnasında anjiyografi rotasyonu yapıp yapılmadığı	
Evet, kurum içi nöroşirürji kliniğinde rotasyon vardı.	13 (4,8)
Evet, kurum içi radyoloji kliniğinde rotasyon vardı.	0 (0,0)
Evet, kurum dışı nöroşirürji kliniğinde rotasyon vardı.	0 (0,0)
Evet, kurum dışı radyoloji kliniğinde rotasyon vardı.	0 (0,0)
Hayır	258 (95,2)
Anjiyografi rotasyonu yapıldı ise, rotasyon süresi	
1 ay	4 (30,8)
3 ay	0 (0,0)
6 ay	5 (38,5)
Asistanlık boyunca devamlı/ Kesintisiz	4 (30,8)
Serebral anjiyografi ve endovasküler cerrahi konusunda yurtdışında eğitim alınıp alınmadığı	
Asistanlık eğitimi sırasında Gözlemcilik/Observership	0 (0,0)
Asistanlık eğitimi sonrasında Gözlemcilik/Observership	5 (1,8)
Asistanlık eğitimi sonrasında Fellowship	0 (0,0)
Hayır	266 (98,2)
Çalışılan kurumda tanısal serebral anjiyografi yapıp yapılmadığı	
Evet, nöroşirürji kliniği yapıyor.	15 (5,5)
Evet, radyoloji kliniği yapıyor.	206 (76)
Evet, nöroloji kliniği yapıyor.	6 (2,2)
Hayır	44 (16,2)
Çalışılan kurumda endovasküler cerrahi ile serebrovasküler hastalıkların tedavisinin yapıp yapılmadığı	
Evet, nöroşirürji kliniği yapıyor.	15 (5,5)
Evet, radyoloji kliniği yapıyor.	182 (67,2)
Evet, nöroloji kliniği yapıyor.	7 (2,6)
Hayır	67 (24,7)
Çalışılan kurumda radyoloji bölümü tarafından serebrovasküler hastalıkların endovasküler tedavisi yapılıyor ise, girişimsel tedaviden sonra bu hastaların kliniğinizde servis veya yoğun bakımda takibinin yapıp yapılmadığı	
Evet	164 (90,2)
Hayır	18 (9,8)

Tablo II. Gruplar Arasında Nöroendovasküler Bilgi Sorularına Verilen Doğru Yanıtların Dağılımı ve İlgili p-Değerleri

Sorular	Yanıtlar	Observership/ Fellowship (n=5)	Anjiyografi Rotasyonu (n=13)	Diğer (n=253)	Toplam (n=271)	p-değeri	
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	Genel ^a	İkili ^b
Femoral arter giriş anatomisi	<i>İnguinal ligamanın altı, femur boynunun altı</i>	0 (0,0)	2 (15,4)	68 (26,9)	70 (25,8)	0,0044	<0,0001
	<i>İnguinal ligamanın altı, femur boynunun üstü</i>	5 (100,0)	10 (76,9)	113 (44,7)	128 (47,2)		
	<i>İnguinal ligamanın üstü, femur boynunun altı</i>	0 (0,0)	0 (0,0)	27 (10,7)	27 (10,0)		
	<i>İnguinal ligamanın üstü, femur boynunun üstü</i>	0 (0,0)	1 (7,7)	45 (17,8)	46 (17,0)		
Serebral DSA'da sıklıkla kullanılmayan tanınal kateter	Pigtail	0 (0,0)	2 (15,4)	81 (32,0)	83 (30,6)	<0,0001	<0,0001
	Sim 2	0 (0,0)	0 (0,0)	79 (31,2)	79 (29,2)		
	Vertebral	0 (0,0)	0 (0,0)	43 (17,0)	43 (15,9)		
	<i>Cobra</i>	5 (100,0)	11 (84,6)	50 (19,8)	66 (24,4)		
En sık femoral giriş yeri komplikasyonu	Retroperitoneal hematoma	0 (0,0)	3 (23,1)	111 (43,9)	114 (42,1)	<0,0001	<0,0001
	<i>Psödoanevrizma</i>	5 (100,0)	9 (69,2)	38 (15,0)	52 (19,2)		
	Arteriyovenöz fistül	0 (0,0)	1 (7,7)	51 (20,2)	52 (19,2)		
	Kontrast nefropatisi	0 (0,0)	0 (0,0)	53 (21,0)	53 (19,6)		
Femoral giriş kapatma cihazı	WEB	0 (0,0)	0 (0,0)	40 (15,8)	40 (14,8)	<0,0001	<0,0001
	<i>Angio-seal</i>	5 (100,0)	13 (100,0)	108 (42,7)	126 (46,5)		
	Floseal	0 (0,0)	0 (0,0)	69 (27,3)	69 (25,5)		
	Pipeline	0 (0,0)	0 (0,0)	36 (14,2)	36 (13,3)		
Kanamış ACom anevrizması – ilk tercih	<i>Primer koilleme</i>	5 (100,0)	8 (61,5)	99 (39,1)	112 (41,3)	0,0075	0,1468
	Akım çevirici ile embolizasyon	0 (0,0)	3 (23,1)	78 (30,8)	81 (29,9)		
	Onyx ile embolizasyon	0 (0,0)	0 (0,0)	31 (12,3)	31 (11,4)		
	İntraanevrizmal akım çevirici ile embolizasyon	0 (0,0)	2 (15,4)	45 (17,8)	47 (17,3)		
Kanamamış geniş boyunlu kavernöz segment ICA anevrizması– ilk tercih	<i>Primer koilleme</i>	0 (0,0)	3 (23,1)	72 (28,5)	75 (27,7)	0,0022	0,2296
	<i>Akım çevirici ile embolizasyon</i>	5 (100,0)	6 (46,2)	76 (30,0)	87 (32,1)		
	Onyx ile embolizasyon	0 (0,0)	0 (0,0)	43 (17,0)	43 (15,9)		
	İntraanevrizmal akım çevirici ile embolizasyon	0 (0,0)	4 (30,8)	62 (24,5)	66 (24,4)		
İntraanevrizmal akım çevirici cihazların ticari marka isimlerinden biri	Pipeline	0 (0,0)	4 (30,8)	92 (36,4)	96 (35,4)	0,0197	0,5767
	Traxes	0 (0,0)	1 (7,7)	16 (6,3)	17 (6,3)		
	WEB	5 (100,0)	6 (46,2)	98 (38,7)	109 (40,2)		
	FRED	0 (0,0)	2 (15,4)	47 (18,6)	49 (18,1)		
Ciddi asemptomatik karotis arter stenozu tanımı	%50	0 (0,0)	4 (30,8)	22 (8,7)	26 (9,6)	0,0115	0,2552
	%65	0 (0,0)	5 (38,5)	121 (47,8)	126 (46,5)		
	%90	5 (100,0)	3 (23,1)	103 (40,7)	111 (41,0)		
	Total oklüzyon	0 (0,0)	1 (7,7)	7 (2,8)	8 (3,0)		

Tablo II. Devam

Sorular	Yanıtlar	Observership/ Fellowship (n=5)	Anjiyografi Rotasyonu (n=13)	Diğer (n=253)	Toplam (n=271)	p-değeri	
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	Genel ^a	İkili ^b
Endartektomi için yüksek riskli hastalarda karotis stentleme ve anjiyoplastinin sonuçlarını araştıran çalışma	SAPPHIRE	5 (100,0)	3 (23,1)	46 (18,2)	54 (19,9)	<0,0001	0,7125
	ARUBA	0 (0,0)	3 (23,1)	30 (11,9)	33 (12,2)		
	REVASCAT	0 (0,0)	5 (38,5)	129 (51,0)	134 (49,4)		
	SOFIA	0 (0,0)	2 (15,4)	48 (19,0)	50 (18,5)		
Akut Büyük Damar Tıkanıklığında Mekanik Trombektomi İçin Zaman Penceresi	4,5 saat	0 (0,0)	5 (38,5)	89 (35,2)	94 (34,7)	0,0002	1,0000
	6 saat	1 (20)	6 (46,2)	95 (37,5)	102 (37,6)		
	12 saat	0 (0,0)	1 (7,7)	34 (13,4)	35 (12,9)		
	24 saat	4 (80,0)	1 (7,7)	35 (13,8)	40 (14,8)		
Toplam Doğru Yanıt Sayısı		49 (98,0)	70 (53,8)	766 (30,3)	885* (33,0)	< 0,001	0,0419

Kısaltmalar: ACom=Anterior komünikan arter; ICA=Internal karotid arter; WEB='Woven EndoBridge'; FRED= 'Flow Re-direction Endoluminal Device'

Soruların doğru yanıtları italik olarak gösterilmiştir.

İstatistiksel olarak anlamlı p-değerleri kalın olarak belirtilmiştir.

Genel p-değerleri, üç grup arasındaki karşılaştırmalar için Ki-kare testi ile hesaplanmıştır; ikili karşılaştırmalarda ise, gözlemciler (observership) hariç tutularak anjiyografi rotasyonu yapanlar ile diğerleri arasındaki farklar Fisher'in kesin testi ile değerlendirilmiştir.

α = Ki-kare testi p-değeri

β = Fisher'in kesin testi p-değeri

* = Tüm katılımcılar ve tüm sorular için toplam doğru yanıt sayısını göstermektedir.

Anket, iki ana bölüme ayrılmış toplam 20 sorudan oluşmakta olup, tamamlanması yaklaşık 8 dakika sürmüştür (Tablo I ve II).

Anketin ilk bölümü (10 soru), katılımcıların demografik özelliklerini, akademik ve mesleki geçmişlerini, çalıştıkları kurumların özelliklerini, kliniklerinde gerçekleştirilen endovasküler cerrahileri ve bu tedavilerdeki aktif rollerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bu bölümde; birinci soru, katılımcıların yaş aralığını; ikinci soru, mevcut akademik veya mesleki unvanlarını; üçüncü soru, beyin ve sinir cerrahisi asistanlık eğitimini aldıkları veya hâlen almakta oldukları kurumu; dördüncü soru, hâlen görev yaptıkları kurumu; beşinci soru, asistanlıklarını sırasında nöroanjiyografi rotasyonu yapıp yapmadıklarını; altıncı soru, bu rotasyonu tamamlamışlarsa süresini; yedinci soru, serebral anjiyografi ve endovasküler cerrahi alanında yurt dışında eğitim alıp almadıklarını; sekizinci soru, çalıştıkları kurumda tanısal serebral anjiyografi yapıp yapılmadığını; dokuzuncu soru, kurumlarında serebrovasküler hastalıkların endovasküler cerrahi ile tedavi edilip edilmediğini; onuncu soru ise, serebrovasküler hastalıkların endovasküler yöntemle radyoloji bölümü tarafından tedavi edildiği durumlarda, bu hastaların tedavi sonrası beyin ve sinir cerrahisi servisi veya yoğun bakım ünitesinde takip edilip edilmediğini değerlendirmiştir.

Anketin ikinci bölümü (10 soru), katılımcıların nöroendovasküler cerrahiye ilişkin temel ve güncel bilgi düzeylerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. İlk dört soru, nöroanjiyografinin temel bir bileşeni olan tanısal serebral anjiyografi üzerine odaklanmış ve katılımcıların serebral anjiyografi sırasında femoral girişim için en uygun anatomik bölgeyi, bu işlemde yaygın olarak kullanılan kateteri, femoral girişime bağlı en sık karşılaşılan

komplikasyonu ve femoral girişim sonrası kullanılan kapama cihazının adını bilme düzeyleri sorgulanmıştır. Beşinci, altıncı ve yedinci sorular, serebral anevrizmaların endovasküler tedavisine ilişkin bilgi düzeyini değerlendirmiştir. Bu kapsamda, rüptüre anterior komünikan arter (Acom) anevrizması için tercih edilen endovasküler tedavi yöntemi, rüptüre olmamış geniş boyunlu kavernöz segment internal karotid arter (ICA) anevrizması için en sık uygulanan tedavi seçeneği ve intraanevrizmal akım yönlendirici cihazın ticari adı katılımcılara yöneltilmiştir. Sekizinci ve dokuzuncu sorular, karotis arter darlığı ile ilgili bilgi düzeyini değerlendirmiş olup, katılımcılardan semptomsuz ciddi karotis arter darlığı için literatürde tanımlanan yüzdelik eşik değeri ve karotis stentleme ile anjiyoplasti uygulamalarının endartektomi için yüksek risk taşıyan hastalardaki sonuçlarını inceleyen çalışmanın adını bilmeleri istenmiştir. Son soru ise akut iskemik inme ile ilgili olup, büyük damar tıkanıklığına bağlı akut serebral iskemisi bulunan, 18 yaş üzeri, kanama ekarte edilmiş hastalarda, semptom başlangıcından itibaren mekanik trombektomi uygulanabilecek maksimum süre penceresine yönelik bilgi düzeyini değerlendirmiştir.

Anket, literatür taraması ve konuya ilişkin uzman görüşleri doğrultusunda geliştirilmiş olup, içerik geçerliliği deneyimli akademisyenler tarafından değerlendirilmiştir. Anketin anlaşılabilirliğini ve teknik uyumluluğunu sağlamak amacıyla sınırlı sayıda katılımcı (n=30) ile pilot bir uygulama gerçekleştirilmiş ve elde edilen geri bildirimler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Toplanan veriler çevrim içi bir veri tabanında derlenmiş, ardından Microsoft Excel (Microsoft Corp., Redmond, WA, ABD) programına aktarılmıştır.

İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi ve değerlendirilmesinde IBM Statistical Package for Social Sciences (SPSS) sürüm 30.0 yazılımı kullanılmıştır. Tüm değişkenler kategorik olarak değerlendirilmiş ve frekans ile yüzde değerleri şeklinde ifade edilmiştir. Üç grup arasındaki karşılaştırmalar, 2x3 kontenjans tabloları kullanılarak ki-kare testi ile yapılmıştır. Bazı hücrelerde beklenen frekansların düşük olması nedeniyle sonuçlar dikkatle yorumlanmıştır. İki grup arasındaki karşılaştırmalarda ise Fisher'in kesin testi uygulanmıştır. Tüm analizler %95 güven aralığında gerçekleştirilmiş olup, $p \leq 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Çalışmada birden fazla hipotez testi yapılmış olması nedeniyle Tip I hata riski göz önünde bulundurulmuş, ancak p-değerlerinin büyük çoğunluğunun oldukça düşük olması ($p < 0,001$) nedeniyle ek çoklu karşılaştırma düzeltmelerine gerek duyulmamıştır.

■ BULGULAR

Çalışmaya, anket sorularının tamamını yanıtlayan toplam 271 gönüllü katılımcı dâhil edilmiştir.

Anketin Birinci Bölümü

Katılımcıların demografik özellikleri ve mesleki geçmişleri incelendiğinde, %16,2'sinin (n=44) 25–30 yaş, %34,7'sinin (n=94) 30–35 yaş, %36,9'unun (n=100) 35–45 yaş aralığında olduğu, %12,2'sinin (n=33) ise 45 yaş ve üzerinde bulunduğu belirlenmiştir. Anketin birinci bölümüne ait yanıtların dağılımları Tablo I'de özetlenmiştir.

Katılımcıların mevcut akademik veya mesleki unvanlarına baktığında, %7'si (n=19) birinci veya ikinci yıl asistanı, %20,7'si (n=56) üç yıl ve üzeri deneyime sahip kıdemli asistan, %18,1'i (n=49) mezuniyet sonrası ilk üç yılındaki beyin cerrahi, %36,2'si (n=98) üç yıldan fazla deneyime sahip beyin cerrahi, %2,6'sı (n=7) doktor öğretim üyesi, %8,9'u (n=24) doçent ve %6,6'sı (n=18) profesör unvanındaydı. Katılımcıların %25,5'i (n=69) beyin ve sinir cerrahisi asistanlık eğitimini eğitim ve araştırma hastanelerinde, %74,5'i (n=202) ise üniversite hastanelerinde tamamlamış veya sürdürmekteydi. Mevcut çalıştıkları kurumlar incelendiğinde, %13,3'ü (n=36) ikinci basamak devlet hastanelerinde, %3'ü (n=8) özel hastanelerde, %39,1'i (n=106) üçüncü basamak eğitim ve araştırma hastanelerinde, %44,6'sı (n=121) ise üniversite hastanelerinde görev yapmaktaydı. Katılımcıların %95,2'si (n=258) asistanlıkları sırasında nöroanjiyografi rotasyonu almadığını, %4,8'i (n=13) ise bu rotasyonu tamamladığını bildirmiştir. Nöroanjiyografi rotasyonu yapan 13 katılımcıdan 4'ü (%30,8) rotasyon süresinin bir ay, 5'i (%38,5) altı ay, 4'ü (%30,8) ise 'asistanlık boyunca/ kesintisiz' olduğunu belirtmiştir.

Katılımcılara, yurt dışında serebral anjiyografi veya nöroendovasküler cerrahi eğitimi alıp almadıkları sorulduğunda, %98,2'si (n=266) herhangi bir eğitim almadığını, %1,8'i (n=5) ise asistanlık sonrasında yurt dışında gözlemcilik (observership) programı tamamladığını belirtmiştir. Ayrıca, gözlemcilik programını tamamlayan bu katılımcıların, asistanlıkları sırasında nöroanjiyografi rotasyonu yapmadıkları saptanmıştır.

Katılımcıların hâlen görev yaptığı kurumlar incelendiğinde, %16,2'sinde (n=44) tanısal serebral anjiyografinin uygulanmadığı bildirilmiştir. Katılımcıların çalıştığı kurumların %76'sında (n=206) tanısal serebral anjiyografi radyoloji bölümü tarafından, %5,5'inde (n=15) beyin ve sinir cerrahisi bölümü tarafından ve %2,2'sinde (n=6) nöroloji bölümü tarafından gerçekleştirilmektedir.

Katılımcılara, çalıştıkları kurumlarda serebrovasküler hastalıkların endovasküler cerrahi yöntemlerle tedavi edilip edilmediği sorulduğunda, %5,5'i (n=15) bu tedavilerin beyin ve sinir cerrahisi bölümü tarafından, %67,2'si (n=182) radyoloji bölümü tarafından ve %2,6'sı (n=7) nöroloji bölümü tarafından gerçekleştirildiğini bildirmiştir. Ayrıca, katılımcıların %24,7'si (n=67) çalıştıkları kurumlarda endovasküler tedavilerin uygulanmadığını belirtmiştir.

Radyoloji bölümü tarafından nöroendovasküler tedavilerin yapıldığı merkezlerde çalışan 182 katılımcının bu işlemler sonrası hasta takibi ile ilgili soruya verdikleri yanıtlara göre, %90,2'si (n=164) hastaların tedavi sonrasında beyin ve sinir cerrahisi servisi veya yoğun bakım ünitesinde takip edildiğini, %9,8'i (n=18) ise takip edilmediğini ifade etmiştir.

Anketin İkinci Bölümü

Anketin ikinci bölümünde, tanısal serebral anjiyografi ile ilgili ilk soru, 'Serebral anjiyografi sırasında femoral arter girişimi için en uygun anatomik bölgeyi işaretleyiniz' şeklinde yöneltilmiştir. Doğru yanıt 'inguinal ligamanın altı ve femur boynunun üstü' olup, katılımcıların %47,2'si (n=128) bu soruyu doğru yanıtlamıştır. Katılımcıların ikinci bölüm sorularına verdikleri yanıtların ayrıntılı dağılımları Tablo II'te sunulmuştur.

İkinci soru, 'Serebral anjiyografide sık kullanılan tanısal kateterlerden hangisi değildir?' şeklindeydi. Doğru yanıt Cobra kateteri olup, katılımcıların %24,4'ü (n=66) doğru yanıt vermiştir. Üçüncü soru ise, 'Femoral girişim yerinde en sık görülen komplikasyon hangisidir?' şeklindeydi. Doğru yanıt psödoanevrizmadır (13). Bu soruya katılımcıların %19,2'si (n=52) doğru yanıt vermiştir.

Dördüncü soru, 'Femoral girişim kapama cihazlarından hangisi tercih edilmektedir?' şeklindedir ve doğru yanıt Angio-Seal olup, katılımcıların %46,5'i (n=126) doğru yanıtlamıştır.

Beşinci soru ise, 'Rüptüre Acom anevrizmasında ilk tercih edilen endovasküler tedavi yöntemi hangisidir?' şeklinde sorulmuştur, doğru yanıt primer koilleme olup, bu soruya katılımcıların %41,3'ü (n=112) doğru yanıt vermiştir.

Altıncı soru, 'Rüptüre olmamış geniş boyunlu kavernöz segment ICA anevrizmalarında genellikle ilk tercih edilen endovasküler tedavi yöntemi hangisidir?' şeklindedir. Doğru yanıt akım yönlendirici stent ile embolizasyon olup, katılımcıların %32,1'i (n=87) bu soruya doğru yanıt vermiştir.

Yedinci soru, intraanevrizmal akım yönlendirici cihazlar ile ilgilidir ve doğru yanıt WEB cihazıdır; katılımcıların %40,2'si (n=109) bu soruyu doğru yanıtlamıştır.

Sekizinci soru ise, 'Semptomsuz ciddi karotis arter darlığı literatürde hangi yüzde üzerindeki darlık olarak tanımlanmakta-

dır?’ şeklindedir ve doğru yanıt %90 olup, bu soruya katılımcıların %41’i (n=111) doğru yanıt vermiştir (2).

Dokuzuncu soru, endarterektomi için yüksek risk taşıyan hastalarda karotis stentleme ve anjiyoplasti sonuçlarını inceleyen SAPPHIRE çalışması (‘The Stenting and Angioplasty with Protection in Patients at High Risk for Endarterectomy’) ile ilgilidir (18). Bu soruya katılımcıların %19,9’u (n=54) doğru yanıt vermiştir.

Son olarak, akut iskemik inme ile ilgili onuncu soru, ‘18 yaşın üzerindeki, büyük damar tıkanıklığına bağlı akut serebral iske-mi tanısı alan ve kanamanın ekarte edildiği hastalarda, semptomların başlangıcından itibaren kaçınıcı saate kadar mekanik trombektomi uygulanabilir?’ şeklindedir ve doğru yanıt 24 saattir (12,14). Bu soruya katılımcıların %14,8’i (n=40) doğru yanıt vermiştir.

Katılımcı Grupları Arasında Anket Yanıtlarının Karşılaştırılması

Çalışmamızda, anketin ikinci bölümündeki bilgi sorularına verilen genel doğru yanıt oranı %33 olarak bulunmuştur (Tablo II). Bu oran, katılımcıların eğitim geçmişleri ve deneyim düzeylerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir. Yurt dışında observership programını tamamlayan tüm katılımcılar (n=5, %1,8), çalıştıkları kurumlarda endovasküler tedavilerin beyin ve sinir cerrahisi bölümü tarafından gerçekleştirildiğini bildirmiştir. Bu katılımcıların toplam 10 sorudaki doğru yanıt ortalaması 9,8 soru (%98) olup, en yüksek başarı gösteren grup olmuştur. Asistanlık döneminde anjiyografi rotasyonu yapan katılımcılarda (n=13, %4,8) bu oran %53,8 iken, anjiyografi eğitimi almayan grupta (n=253, %95,2) %30,3 olarak saptanmıştır. Katılımcılar bu doğrultuda üç gruba ayrıldığında, toplam doğru yanıt sayısı ile anketin ikinci bölümündeki her bir soruya verilen doğru yanıt sayısında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir (p<0,05) (Tablo II). Ancak, yurt dışında observership/fellowship programını tamamlayan grupta gözlenen ‘tavan etkisi’ nedeniyle, daha homojen bir değerlendirme sağlamak amacıyla bu grup sonraki analizlerden çıkarılmıştır. Böylece, sonraki karşılaştırmalar yalnızca asistanlık döneminde anjiyografi rotasyonu yapan katılımcılar (n=13, %4,8) ile observership/fellowship deneyimi olmayan ve anjiyografi rotasyonu almamış katılımcılardan oluşan ‘diğerleri’ grubu (n=253, %95,2) arasında ikili olarak yapılmıştır.

Toplam doğru yanıt sayısı değerlendirildiğinde, asistanlık döneminde anjiyografi rotasyonu yapan katılımcıların (n=13, %4,8), ‘diğerleri’ grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek başarı gösterdiği belirlenmiştir (p<0,05). Soru bazında yapılan değerlendirmede, anjiyografi rotasyonu yapan katılımcıların ilk dört soruya doğru yanıt verme oranlarının anlamlı derecede daha yüksek olduğu ve bu sorularda ‘diğerleri’ grubuna belirgin bir üstünlük sağladığı görülmüştür (p<0,05). Ancak, 5. ila 10. sorular arasında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (p>0,05). Ayrıca, serebrovasküler hastalıkların endovasküler tedavisinin beyin ve sinir cerrahisi bölümü tarafından gerçekleştirildiği kurumlarda çalışan katılımcıların (n=15, %5,5), anketin ikinci bölümündeki doğru yanıt oranlarının, diğer katılımcılara kıyasla anlamlı derecede daha yüksek olduğu bulunmuştur (p<0,05). Buna karşın, bu tedavilerin nöroloji bölümü (n=7, %2,6) tarafından gerçek-

leştirildiğini belirten katılımcılar ile radyoloji bölümü (n=182, %67,2) tarafından gerçekleştirildiğini bildiren katılımcılar arasında doğru yanıt oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir (p>0,05).

TARTIŞMA

Bu çalışmada, Türkiye’de beyin ve sinir cerrahisi uzmanları ile uzmanlık öğrencilerinin klinik uygulamalarında nöroendovasküler cerrahinin ne ölçüde yer aldığı ile bu alanın teorik ve pratik yansımaları değerlendirilmiştir. Bulgularımız, anketin ikinci bölümünde yer alan bilgiye dayalı sorulara verilen doğru yanıt oranlarının, katılımcıların eğitim geçmişleri ve deneyim düzeylerine göre anlamlı farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur.

Yurt dışında observership programını tamamlayan katılımcılar (n=5, %1,8), hem teorik hem de pratik bilgi açısından en yüksek düzeyde başarı göstermiştir ve bu katılımcıların çalıştıkları kurumlarda endovasküler tedaviler beyin ve sinir cerrahisi bölümü tarafından uygulanmaktadır. Bu grubun tüm sorularda neredeyse %100 oranında doğru yanıt vermesi, bir ‘tavan etkisi’ oluşturmuştur. Diğer iki grup arasındaki farklılıkların maskeleyenmesini veya p-değerlerinin istatistiksel anlamlılığının yapay olarak artmasını önlemek amacıyla, bu grup sonraki karşılaştırmalı analizlerden çıkarılmış ve daha homojen bir değerlendirme sağlanmıştır.

İkili karşılaştırmalarda, asistanlık döneminde anjiyografi rotasyonu yapan katılımcıların, tanısız serebral anjiyografi ile ilgili ilk dört soruda anlamlı derecede daha yüksek doğruluk oranlarına sahip olduğu saptanmıştır (p<0,05). Buna karşılık, serebral anevrizmaların endovasküler tedavisi (sorular 5–7), karotis darlığı (sorular 8–9) ve inme yönetimi (soru 10) ile ilgili sorularda iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05). Ankette yer alan anevrizma tedavisine ilişkin sorular (sorular 5–7), yalnızca pratik anjiyografi deneyimine sahip katılımcılar tarafından değil, aynı zamanda güncel literatürü ve klinik kılavuzları düzenli olarak takip eden kişiler tarafından da doğru yanıtlanabilmiştir. Bu bağlamda, ‘diğerleri’ grubunda yer alan deneyimli uzmanlar ve öğretim üyeleri bu sorularda yüksek başarı göstermiş; bu durum, genel başarı oranını artırmış ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşmamasına katkı sağlamış olabilir. Özellikle, rüptüre Acom anevrizmalarında primer koilemenin birincil tedavi yöntemi olarak uzun yıllardır kılavuzlarda öneriliyor olması ve bu konunun yeterli sınavlarında sıklıkla sorulması, katılımcıların bu soruya yüksek doğruluk oranıyla yanıt vermesini açıklayabilir (10). Özellikle, katılımcıların %41,3’ü (n=112) bu soruya doğru yanıt vermiştir. Rüptüre olmamış, geniş boyunlu kavernöz segment ICA anevrizmalarında, birincil endovasküler tedavi seçeneği akım yönlendirici stent ile embolizasyondur (3). Bu soruya katılımcıların %32,1’i (n=87) doğru yanıt vermiştir. Bu tür sorular, pratik deneyimden bağımsız olarak, güncel literatürü düzenli olarak takip eden katılımcılar tarafından da doğru bir şekilde yanıtlanabilmektedir. Ayrıca, ‘rotasyon’ grubunda asistanlıklarının ilk üç yılında bulunan kıdemsiz katılımcıların da yer alması, bu sorulara verdikleri olası yanlış yanıtlar nedeniyle gruplar arasındaki istatistiksel olarak anlamlı farkın oluşmamasına katkı sağlamış olabilir. Bununla birlikte, yurt dışında observership veya fellowship programını tamamlayan katılımcılar

analizden çıkarıldığında, sorular 5–7 için ortalama doğru yanıt oranı %36,7 olarak bulunmuştur. Bu bulgu, Türkiye’de nöroendovasküler eğitim programlarının güçlendirilmesi ve kapsamlı bir müfredatın geliştirilmesi gerekliliğini vurgulamaktadır.

Bununla birlikte, karotis darlığı ve akut inme tedavisini değerlendiren 8–10. sorulara verilen doğru yanıt oranlarının belirgin şekilde düşük olduğu gözlemlenmiş; bu sorularda ortalama doğru yanıt oranı %23,9 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, bu alanlarda genel bir bilgi eksikliğine işaret etmektedir. Karotis stentleme ve akut inme müdahaleleri ağırlıklı olarak nörologlar tarafından gerçekleştiriliyor olsa da bu temel konular nöroşirürji pratiğinde de kritik öneme sahiptir. Dolayısıyla, bu alanlardaki eğitim içeriğinin güçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Anketimizin ilk bölümünde de dikkat çekici bulgular elde edilmiştir. Türkiye’deki 50’den fazla beyin ve sinir cerrahisi eğitim merkezinden yalnızca çok sınırlı sayıda merkezde nöroendovasküler cerrahi eğitimi verilmektedir. Nöroanjiyografi rotasyonunun bulunduğu tüm merkezlerde endovasküler tedaviler beyin ve sinir cerrahisi uzmanları tarafından gerçekleştirilirken, diğer kurumlarda bu girişimlerin büyük çoğunluğu radyoloji bölümleri tarafından yapılmaktadır. Çalışmamızda, katılımcıların çoğunun nöroanjiyografi konusunda hem teorik bilgi hem de pratik deneyim açısından yetersiz olduğu görülmüştür. Bu durum, asistanlık eğitimi müfredatına daha fazla nöroendovasküler tedavilerin dâhil edilmesi gerekliliğini vurgulamaktadır.

Çalışmamızın sonuçlarına göre, Türkiye’deki hem beyin ve sinir cerrahisi uzmanları hem de asistanların nöroendovasküler cerrahiye ilişkin bilgi düzeyleri ve pratik deneyimleri belirgin şekilde yetersizdir. Bu durum yalnızca Türkiye’ye özgü değildir; benzer eksiklikler Amerika Birleşik Devletleri (ABD) gibi diğer ülkelerde de bildirilmiştir. Board sertifikasyonu için başvuran beyin ve sinir cerrahisi uzmanları arasında yapılan bir anket çalışmasında, endovasküler becerilerde yaygın bir yetersizlik olduğu ortaya konulmuştur (11). ABD’de nöroendovasküler fellowship programlarına başvuran katılımcılar arasında yapılan çok merkezli bir değerlendirmede, fellowship başlangıcında katılımcıların %79’unun endovasküler cihazlara, %75’inin ise anjiyografi ekipmanına aşina olmadığı gösterilmiştir (1). Ayrıca, katılımcıların %58’i femoral girişim gerçekleştirememiş, %86’sı dört damar anjiyografisi yapamamış, hiçbir katılımcı bir anevrizmayı kateterize edememiştir. Katılımcıların %50’den fazlası nörovasküler anatomiye tanıyamamış ve %54’ü vasküler anomalileri sınıflandıramamıştır. Oysa ki, sinir sistemi damar anatomisi ve fizyolojisinin kapsamlı bir şekilde anlaşılması ile bu yapılarıdaki patolojik durumların güncel tıbbi literatür ve klinik uygulama kılavuzları doğrultusunda yönetilebilmesi, nöroşirürji pratiği açısından kritik öneme sahiptir (9). Bu nedenle, bu alandaki hem teorik bilgiyi hem de pratik becerileri güçlendirmek için kapsamlı ve sistematik bir müfredata olan ihtiyaç kritiktir.

Bu bağlamda, son yıllarda Avrupa Nöroşirürji Dernekleri Birliği (EANS) çatısı altında nöroendovasküler eğitim alanında önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. İlk EANS Endovasküler Kursu, Ocak 2020’de Amsterdam’da düzenlenmiş ve nöroşirürjiyenler arasında yapılandırılmış endovasküler eğitime yönelik artan talebi karşılamak amacıyla sonraki yıllarda da devam etmiştir. Ayrıca, Mart 2023’te EANS Vasküler Bölümü tarafından İtalya’nın

Milano kentinde, Vasküler ve Endovasküler Nöroşirürji için ilk Boot Camp gerçekleştirilmiştir. Bu kurs kapsamında, plasenta modelleri üzerinde anevrizma kliplleme ve bypass teknikleri ile birlikte endovasküler girişimlere yönelik uygulamalı eğitimler sunulmuştur. Bu uluslararası girişimler, nöroendovasküler tekniklerin nöroşirürji eğitimine sistematik olarak entegre edilmesi gerekliliğine yönelik küresel farkındalığı yansıtmaktadır. Daha yakın dönemde ise, kronik subdural hematomların tedavisinde orta meningeal arter embolizasyonu gibi güncel konuları içeren eğitim modülleri de EANS kurslarına dâhil edilmiştir. Bu gelişme, minimal invaziv tekniklere artan ilgiyle uyumlu olup, nörovasküler cerrahi pratiğinin değişen kapsamına da paralellik göstermektedir.

Bu uluslararası girişimlerle paralel olarak, TNDER de nöroendovasküler eğitimin geliştirilmesine yönelik bir dizi ulusal girişim başlatmıştır. 2022 yılında gerçekleştirilen 35. TNDER Bilimsel Kongresi sırasında, Nörovasküler Cerrahi Öğretim ve Eğitim Grubu tarafından ilk “Endovasküler Pre-Meeting Kursu” düzenlenmiştir. Bu kursta, teorik sunumların ardından katılımcılara üç boyutlu modeller ve simülasyon cihazları üzerinde uygulamalı eğitimler verilmiştir (Şekil 1). Bugüne kadar Endovasküler Pre-Meeting Kursu, sırasıyla 2022, 2023, 2024 ve 2025 yıllarındaki TNDER yıllık kongrelerinde; ayrıca 2023 Zonguldak, 2024 Trabzon ve 2025 Denizli Nörovasküler Sempozyumlarında düzenlenmiştir.

Buna ek olarak, 37. TNDER Bilimsel Kongresi kapsamında 2024 yılında ilk kez “Başkaya Temel Pratik Mikroanastomoz Kursu” gerçekleştirilmiştir (Şekil 2). Bu gelişmenin ardından, Nörovasküler Cerrahi Öğretim ve Eğitim Grubu yönetim kurulu kararı ile “Başkaya Temel Pratik Mikroanastomoz Kursu” ile Endovasküler Kurslar birleştirilerek “Hibrit Nörovasküler Cerrahi Okulu” kurulmuştur. Bu yeni yapı, nörovasküler cerrahiye daha kapsamlı bir yaklaşımla ele almayı ve eğitim sürecini daha sistematik hâle getirmeyi amaçlamaktadır. Endovasküler kurslar, anevrizmalar, AVM’ler, inme ve karotis darlığı tedavilerini kapsamaktadır. Eğitim müfredatı “1. Basamak” ve “2. Basamak” olarak iki aşamaya ayrılmıştır. Katılımcılar, her iki basamağı tamamladıktan ve 2. basamak sonunda yapılan yazılı sınavda başarılı olduktan sonra sertifika ile ödüllendirilmektedir.

Nöroşirürjide endovasküler tekniklerin kullanımı giderek artmaktadır. Endovasküler teknolojiye hızlı gelişmelere paralel olarak, eğitim süreçlerinin de eş zamanlı olarak evrilmesi gerekmektedir. Son beş yılda, Türkiye’de endovasküler girişimleri aktif olarak uygulayan nöroşirürji kliniklerinin ve beyin ve sinir cerrahisi uzmanlarının sayısı küresel eğilime benzer şekilde artış göstermiştir. Ancak bu tekniklere yönelik eğitimler hâlen doğrudan eğitici gözetiminde ve ameliyathane ortamında gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle, endovasküler tekniklerin, mikrocerrahi eğitimine benzer şekilde, laboratuvar temelli eğitim ortamlarına entegre edilmesi ve asistanlık eğitim programlarının erken dönemlerine dâhil edilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu noktada, simülasyon temelli uygulamalar, gerçek hastalarda işlem yapılmadan önce nöroendovasküler becerilerin geliştirilmesi için etkili bir yöntem olarak öne çıkmaktadır (6,7).

Bu yaklaşım sayesinde, katılımcılar laboratuvar ortamında endovasküler malzemelere aşinalık kazanabilir ve tanısal serebral anjiyografi, primer koil embolizasyon ve akut inmede trombektomi gibi çeşitli girişimlerde uygulamalı deneyim elde



Şekil 1: TNDER 35. Bilimsel Kongresi sırasında (2022) düzenlenen ilk Endovasküler Pre-Meeting Kurs'ta katılımcılar, teorik derslere katılmıştır (A), ardından insan model örnekleri üzerinde uygulamalı eğitim (B) ve çeşitli anatomik modeller ile endovasküler materyaller üzerinde pratik çalışmaları gerçekleştirmişlerdir (C). TNDER 36. Bilimsel Kongresi'nde (2023), katılımcılara 3D silikon akım modelleri üzerinde uygulamalı eğitim verilmiş (D, E) ve teorik eğitim sonrasında anevrizma, AVM, karotis darlığı ve inme tedavisi tekniklerini beş farklı simülasyon istasyonunda uygulama fırsatı sağlanmıştır (F).



Şekil 2: 2023 Nörovasküler Sempozyum kapsamında gerçekleştirilen Endovasküler Pre-Meeting Kurs'ta, katılımcı sayısı bir önceki yıla kıyasla iki katına çıkmıştır (A). Bu kursta, katılımcılar bir simülasyon cihazı kullanarak pratik yapma fırsatı bulmuştur (B, C). TNDER 37. Bilimsel Kongresi'nde (2024) ilk kez "1. Başkaya Temel Uygulamalı Mikroanastomoz Kursu" düzenlenmiştir (D). TNDER 38. Bilimsel Kongresi'nde (2025), hem Endovasküler Pre-Meeting Kurs (E) hem de Başkaya Mikroanastomoz Kursu (F), TNDER çatısı altında yeni kurulan "Hibrit Nörovasküler Cerrahi Okulu" bünyesinde eş zamanlı olarak gerçekleştirilmiştir.

edebilirler. Bu sayede, vasküler nöroşirürji daha kapsamlı ve bütüncül bir şekilde ele alınabilir.

Çalışmamızın çeşitli sınırlılıkları bulunmaktadır. Katılımcıların anketi birden fazla kez doldurmuş olma olasılığı bu çalışmanın bir kısıtlılığıdır; bu nedenle, anket öncesinde gerekli uyarılar yapılmıştır. Türkiye’de aktif olarak çalışan 1.500’den fazla beyin cerrahisi ve yaklaşık 300 beyin ve sinir cerrahisi asistanı bulunmasına rağmen, bu çalışmanın örneklem büyüklüğü %25’in altındadır. Bu nedenle, çalışmamızdaki örneklem mevcut durumu tam olarak yansıtmasa da güncel eğilimler hakkında önemli bir fikir vermektedir. Ayrıca, çalışmada gönüllülük esasına dayalı örnekleme yöntemi kullanıldığından, seçim yanlılığı (‘selection bias’) riski bulunmaktadır. Gelecekte, beyin ve sinir cerrahisi asistanları ve uzmanlarının nöroendovasküler uygulamaları kaydedebilecekleri ulusal bir platform oluşturulabilirse, çalışmamızın bulguları bu sistemden elde edilecek verilerle doğrulanabilir ve daha kapsamlı bir şekilde geliştirilebilir.

■ SONUÇ

Çalışmamız, Türkiye’de beyin ve sinir cerrahisi eğitim programları ve klinik uygulamalar içerisinde nöroendovasküler uygulamaların daha da geliştirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle, nöroendovasküler cerrahi eğitim müfredatının güçlendirilmesi ve ülke genelinde düzenlenecek kurslar ile simülasyon tabanlı eğitimler aracılığıyla desteklenmesi büyük önem taşımaktadır. Sürekli gelişen doğası ve giderek artan klinik önemi göz önünde bulundurulduğunda, nöroendovasküler cerrahi, beyin ve sinir cerrahisi öğretim programlarının temel bir bileşeni hâline gelmeli ve asistanlık eğitiminin erken dönemlerinden itibaren müfredata entegre edilmelidir.

Bildirimler

Araştırma Desteği: Bu araştırma için herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

Veri Güvenliği ve Verilerin Sorgulanması: Veri güvenliği ihlali yaşanmamıştır. Mevcut çalışma sırasında oluşturulan ve/veya analiz edilen veri setleri, makul talep üzerine sorumlu yazardan temin edilebilir.

Çıkar Çatışması: Yazarların çıkar çatışması yoktur.

YAZAR KATKILARI

Çalışmanın fikri veya tasarımı: MBE, MET

Veri toplama: MBE, MYH, GYŞ

Veri analizi ve yorumlama: MBE, ÇT, HD

Makale taslağının hazırlanması: MBE

Makalenin kritik revizyonu: MBE, MET

Diğer (çalışma denetimi, fonlar, materyal, vb...): ÇT, HD

Tüm yazarlar (MBE, ÇT, MYH, GYŞ, HD, MET) sonuçları gözden geçirmiş ve makalenin son hâlini onaylamıştır.

■ KAYNAKLAR

1. Chalouhi N, Zanaty M, Tjournakar S, Manasseh P, Hasan D, Bulsara KR, Starke RM, Lawson K, Rosenwasser R, Jabbour P: Preparedness of neurosurgery graduates for neuroendovascular fellowship: A national survey of fellowship programs. *J Neurosurg* 123:1113–1119, 2015. <http://doi.org/10.3171/2014.10.JNS141564>
2. Chang RW, Tucker LY, Rothenberg KA, Lancaster E, Faruqi RM, Kuang HC, Flint AC, Avins AL, Nguyen-Huynh MN.: Incidence of ischemic stroke in patients with asymptomatic severe carotid stenosis without surgical intervention. *JAMA* 327:1974-1982, 2022. <http://doi.org/10.1001/jama.2022.4835>
3. Dandapat S, Mendez-Ruiz A, Martínez-Galdámez M, Macho J, Derakhshani S, Foa Torres G, Pereira VM, Arat A, Wakhloo AK, Ortega-Gutierrez S: Review of current intracranial aneurysm flow diversion technology and clinical use. *J Neurointerv Surg* 13:54–62, 2021. <http://doi.org/10.1136/neurintsurg-2020-015877>
4. Day AL, Siddiqui AH, Meyers PM, Jovin TG, Derdeyn CP, Hoh BL, Riina H, Linfante I, Zaidat O, Turk A, Howington JU, Mocco J, Ringer AJ, Veznedaroglu E, Khalessi AA, Levy EI, Woo H, Harbaugh R, Giannotta S. Training standards in neuroendovascular surgery: Program accreditation and practitioner certification. *Stroke* 48:2318-2325, 2017.
5. Ecker RD, Levy EI, Hopkins LN: Workforce needs for endovascular neurosurgery. *Neurosurgery* 59:271-276, 2006. <http://doi.org/10.1227/01.NEU.0000238531.84084.36>
6. Elsawaf Y, Rennert RC, Steinberg JA, Santiago-Dieppa DR, Olson SE, Khalessi AA, Pannell JS. Simulator training for endovascular neurosurgery. *J Vis Exp* 2020. <http://doi.org/10.3791/60923>
7. Fargen KM, Siddiqui AH, Veznedaroglu E, Turner RD, Ringer AJ, Mocco J: Simulator based angiography education in neurosurgery: results of a pilot educational program. *J Neurointerv Surg*. 4:438–441, 2012. <http://doi.org/10.1136/neurintsurg-2011-010128>
8. Ferraris KP, Matsumura H, Wardhana DPW, Vesagas T, Seng K, Mohd Ali MR, Ishikawa E, Matsumura A, Rosyidi RM, Mahadewa T, Kuo MF: The state of neurosurgical training and education in East Asia: Analysis and strategy development for this frontier of the world. *Neurosurg Focus* 48:E7, 2020. <http://doi.org/10.3171/2019.12.FOCUS19814>
9. Harbaugh RE, Agarwal A: Training residents in endovascular neurosurgery. *Neurosurgery* 59:277-281, 2006. <http://doi.org/10.1227/01.NEU.0000237355.55265.03>
10. Hoh BL, Ko NU, Amin-Hanjani S, Chou SH-Y, Cruz-Flores S, Dangayach NS, Derdeyn CP, Du R, Hänggi D, Hetts SW, Ifejika NL, Johnson R, Keigher KM, Leslie-Mazwi TM, Lucke-Wold B, Rabinstein AA, Robicsek SA, Stapleton CJ, Suarez JI, Tjournakar S, Welch BG: 2023 guideline for the management of patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage: A guideline from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2023;54:e314-370, 2023. <http://doi.org/10.1161/STR.0000000000000449>
11. Mazzola CA, Lobel DA, Krishnamurthy S, Bloomgarden GM, Benzil DL: Efficacy of neurosurgery resident education in the new millennium. *Neurosurgery* 67:225–233, 2010. <http://doi.org/10.1227/01.NEU.0000372206.41812.23>

12. Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC, Bonafe A, Budzik RF, Bhuva P, Yavagal DR, Ribo M, Cognard C, Hanel RA, Sila CA, Hassan AE, Millan M, Levy EI, Mitchell P, Chen M, English JD, Shah QA, Silver FL, Pereira VM, Mehta BP, Baxter BW, Abraham MG, Cardona P, Veznedaroglu E, Hellinger FR, Feng L, Kirmani JF, Lopes DK, Jankowitz BT, Frankel MR, Costalat V, Vora NA, Yoo AJ, Malik AM, Furlan AJ, Rubiera M, Aghaebrahim A, Olivot JM, Tekle WG, Shields R, Graves T, Lewis RJ, Smith WS, Liebeskind DS, Saver JL, Jovin TG; DAWN Trial Investigators: Thrombectomy 6 to 24 hours after stroke with a mismatch between deficit and infarct. *N Engl J Med* 378:11–21, 2018. <http://doi.org/10.1056/NEJMoa1706442>
13. Oneissi M, Sweid A, Tjoumakaris S, Hasan D, Gooch MR, Rosenwasser RH, Jabbour P: Access-site complications in transfemoral neuroendovascular procedures: A systematic review of incidence rates and management strategies. *Oper Neurosurg* 19:353–363, 2020. <http://doi.org/10.1093/ons/opaa096>
14. Patra DP, Demaerschalk BM, Chong BW, Krishna C, Bendok BR: A renaissance in modern and future endovascular stroke care. *Neurosurg Clin N Am* 33:169–183, 2022. <http://doi.org/10.1016/j.nec.2021.12.001>
15. Peschillo S, Meling TR: Endovascular neurosurgery in Europe: An international survey and future perspectives. *J Neurosurg Sci* 68:254–259, 2024. <http://doi.org/10.23736/S0390-5616.24.06252-0>
16. Shin DS, Yeo DK, Hwang SC, Park SQ, Kim BT: Protocols and results of resident neurosurgeon's transfemoral catheter angiography training supervised by neuroendovascular specialists. *J Korean Neurosurg Soc* 54:81–85, 2013. <http://doi.org/10.3340/jkns.2013.54.2.81>
17. Sorkin GC, Dumont TM, Eller JL, Mokin M, Snyder KV, Levy EI, Siddiqui AH, Hopkins LN.: Cerebrovascular neurosurgery in evolution. *Neurosurgery* 74 (Supplement 1):191–197, 2014. <http://doi.org/10.1227/NEU.0000000000000222>
18. Yadav JS, Wholey MH, Kuntz RE, Fayad P, Katzen BT, Mishkel GJ, Bajwa TK, Whitlow P, Strickman NE, Jaff MR, Popma JJ, Snead DB, Cutlip DE, Firth BG, Ouriel K; Stenting and Angioplasty with Protection in Patients at High Risk for Endarterectomy Investigators: Protected carotid-artery stenting versus endarterectomy in high-risk patients. *N Engl J Med* 351:1493–1501, 2004. <http://doi.org/10.1056/NEJMoa040127>
19. Yaeger K, Mocco J.: Future directions of endovascular neurosurgery. *Neurosurg Clin N Am* 33:233–239, 2022. <http://doi.org/10.1016/j.nec.2021.11.007>