

Girişimsel nöroradyoloji olgularında anestezi uygulamalarının değerlendirilmesi

Evaluation of anesthesia applications in interventional neuroradiology cases

Ziya Kaya, Serkan Karaman, Mustafa Süren, Semih Arıcı, Serkan Doğru, Mürsel Kahveci

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada, genel anestezi altında invaziv girişimsel nöroradyoloji uygulanan hastaların incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve yöntem: Temmuz 2004 ve Kasım 2011 tarihleri arasında acil ya da elektif şartlarda radyoloji ünitesinde genel anestezi altında girişim yapılan toplam 152 erişkin hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Hastalara ait bilgiler tutulan anestezi fişlerinden, radyoloji notlarından ve üniversitemiz bilgi sisteminden elde edildi. Hastalar yaş, cinsiyet, Amerikan Anestezistler Birliği skoru, girişim endikasyonu, ek hastalık olup olmadığı, kullanılan anestezi tekniği, anestezi ilaçları ve yoğun bakım ünitesine yatırılanlar olarak incelenip değerlendirildi.

Bulgular: Hastaların %55,3'ü (n=84) kadın ve %44,7'si de (n=68) erkeklerden oluşmaktaydı. Olguların tamamına genel anestezi uygulanmış olup induksiyonda en fazla propofol, idamede ise sevofluran tercih edilmiştir. Hastaların %81,6'sı elektif, %18,4'ü acil alınmış olup olguların tanıları serebral anevrizma (%63,8), arteriovenöz malformasyon (%19,7), Trombolitik tedavi (%8), tümör embolizasyonu (5,3) ve karotis stenti (%3,2) şeklindeydi. Toplam 58 hasta yoğun bakım ünitesine yatırılmış olup altı tanesi kaybedilmiştir.

Sonuç: Güvenli ve etkili hasta bakımının sağlanabilmesi için; alitta yatan nöropatolojinin iyi bilinmesi, operasyon odasının fiziki şartları, nöroradyolog, hasta ve anestezi uzmanları arasındaki yakın ilişki kadar kalıcı anestezi ekiplerinin de gerekli olduğunu düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: Girişimsel radyoloji, genel anestezi, serebral anevrizma, arteriovenöz malformasyonlar

GİRİŞ

Radyoloji ünitesinde anestezi; bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans, girişimsel radyoloji ve ultrason eşliğinde biyopsi için son yıllarda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bununla paralel olarak girişimsel nöroradyolojik işlemler için anestezi ilgi

ABSTRACT

Objectives: In this study, we aimed to evaluate anesthesia applications of the patients underwent invasive interventional neuroradiology applications.

Materials and methods: Between June 2004 and October 2004, 152 emergency or elective adult patients who were undergone general anesthesia were evaluated retrospectively. Information about the patients was taken from radiology, anesthesia notes and university's information system. Patients were evaluated in terms of age, gender, American Society of Anesthesiologists score, indication of application, the existence of concomitant diseases, anesthesia technique, anesthetic medications and the possibility of whether patient were in intensive care unit.

Results: Of all, 55.3% of the patients (n=84) were female and 44.7% (n=68) were male. General anesthesia was applied in all cases and propofol was preferred mostly in induction and sevoflurane was preferred in maintenance. Surgically, 81.6% of the patients was elective and 18.4% was emergency patients. Diagnoses of patients were as follow: Cerebral aneurysm 63.8%, arteriovenous malformation 19.7%, thrombolytic therapy 8%, tumor embolization 5.3% and carotid stenting 3.2%. Totally 58 patients were taken into intensive care unit and 6 of these died.

Conclusions: In order to provide a safe and efficient patient care, we think that permanent anesthesia equipment is necessary together with good physical conditions of the operation room, proficiency of neuroradiologist, the close relationship between the patient and anesthetist and a good knowledge of underlying neuropathology. *J Clin Exp Invest 2012; 3(4): 493-499*

Key words: Interventional radiology, general anesthesia, cerebral aneurysm, arterio-venous malformations.

çekici olmaya başlamıştır. Girişimsel nöroradyoloji, terapötik ilaç ve aygıtların endovasküler yol kullanılarak santral sinir sistemi hastalıklarında uygulanması olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde ameliyathane dışında radyoloji ünitesinde başka sağlık sorunları da bulunan yaşlı popülasyonda uzun ve giderek artan kompleks invaziv girişimler uygulan-

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Tokat, Türkiye

Correspondence: Ziya Kaya,

Gaziosmanpaşa Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Tokat, Türkiye Email: zkayaahz@gmail.com

Received: 07.10.2012, Accepted: 23.10.2012

Copyright © JCEI / Journal of Clinical and Experimental Investigations 2012, All rights reserved

maktadır.¹⁻⁶ Girişimsel nöroradyologlar artan sayıda patolojik olgularda minimal invaziv girişimle tedavi modelleri geliştirmişlerdir. Bu işlemlere arteriovenöz malformasyon, anevrizma, vasküler tümörler ve arteriovenöz fistül dahil edilmektedir. Bu girişimlerin çoğu ağrısız olmasına rağmen yapılan işlem hem hastalar hem de nöroradyologlar için stresli olabilmektedir. Ayrıca girişimsel işlemlerin sıklıkla uzun sürmesi, işlem esnasında kan basıncı ve solunum düzenlenmesine hızlı gereksinim olabilmemesi, ağır komplikasyonların hızla meydana gelebilmesi ve girişim esnasında hastanın hareketsiz olmasının görüntü kalitesini artırdığı için genel anestezi tercih edilmektedir. Bunun yanında kooperasyon kurulumayan, konfüze olan ve çocuk hastalarda kaliteli bir görüntünün elde edilebilmesi için de genel anestezi gerekmektedir.^{3,7-9}

Anestezistler nöroradyolojik işlemleri kolaylaştırmada önemli role sahiptirler ve spesifik nöroradyolojik işlemler, onların olası komplikasyonlarını yönetmede aldıkları görev bu anlayışı gerektirmektedir.² Nörocerrahideki anestezi uygulamaları ile nöroradyolojideki anestezi uygulamaları temelde benzerdir. Farklı olarak nöroradyolojik girişimlerde erken nörolojik değerlendirme için işlem sonrası hızlı uyanma arzu edilmektedir. Anestezist uygulayacağı anestezi planına ek olarak hastanın hastalığıyla beraber olası komplikasyonları ve bu komplikasyonların tedavilerini de dahil etmelidir.¹⁰ Standart Preoperatif detaylı patolojik değerlendirme ile temel nörolojik durum değerlendirilmesi yapılmalıdır. Girişimsel işlemlerin çeşitliliğine ve zorluğuna bakıldığında, anestezist açısından da yeni gelişmekte olan bu konuda bazı bilinmezler mevcuttur. Çünkü tüm dünyada, ameliyathane dışında yapılan ve henüz standardizasyonu oluşturulamamış bu uygulamalarda meydana gelebilecek komplikasyonları ve buna uygun anestezi yönetimini öngörebilmek, sonrasında tedavi edebilmek büyük önem arz etmektedir.¹¹ Ülkemizde de yaygın olarak yapılan invaziv girişimsel radyolojik tedavilerde, anestezi uygulamaları giderek artan oranda kullanılmaya başlanmıştır. Bunun da nedeni girişimsel radyolojik işlemlerin sayısında, çeşitliliğinde ve zorluk seviyesinde meydana gelen artışlardır.

Bu çalışmada girişimsel nöroradyoloji ünitesine başvurup invaziv girişim yapılan hastaların anestezi yönetimi ve hangi tür vakaların alındığının retrospektif olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Temmuz 2004 ve Kasım 2011 tarihleri arasında acil ya da elektif şartlarda radyoloji ünitesinde genel anestezi altında girişim yapılan toplam 152 erişkin

hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Radyoloji tarafından girişimine karar verilen hastaların tamamından anestezi konsültasyonu rutin olarak istenmektedir. Gerekli tetkikler ya da konsültasyonlar tamamlandıktan sonra girişim yapılmaktadır. Hastalara ait bilgiler tutulan anestezi fişlerinden, radyoloji notlarından ve üniversitemiz bilgi sisteminden elde edildi. Hastalar yaş, cinsiyet, Amerikan Anestezistler Birliği (ASA) skoru, girişim endikasyonu, ek hastalık olup olmadığı, kullanılan anestezi tekniği, anestezik ilaçlar ve yoğun bakım ünitesine yatırılanlar olarak incelenip değerlendirildi. Kliniğimizde rutin olarak anestezi tarafından girişimden en az bir gün önce preoperatif olarak değerlendirilen hastalara veya yakınlarına uygulanacak girişim ve anestezi yöntemiyle ilgili bilgi verilmekte ve yazılı onamları alınmaktadır. Girişim öncesi hastaların 6-8 saat aç kalmaları sağlanmaktadır. Tüm hastalara intravenöz (İV) damar yolu açılıp, hasta başı monitörü ile noninvaziv kan basıncı, kalp atım hızı, end tidal karbondioksit ve periferik oksijen satürasyon izlemi rutin yapılmaktadır. Genel anestezi indüksiyonunda hastaların durumuna göre İV propofol, tiyopental veya etomidat kullanılırken idamede sevofluran ve izofluran kullanılmaktadır.

Araştırmadan elde edilen veriler, Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 15.0 (Chicago, IL) kullanılarak değerlendirilmiştir. Temel istatistik analizleri için tanımlayıcı istatistik kullanılmıştır. Veriler ortalama, standart sapma ve yüzde olarak verilmiştir.

BULGULAR

Toplam 152 olguya invaziv nöroradyolojik işlem ve anestezi uygulanan bu çalışmada hastaların %55,3'ü (n=84) kadın ve %44,7'si de (n=68) erkeklerden oluşmaktaydı. Demografik verilere göre %46,7 oranıyla en fazla ASA II hastalar ve %10,5 ile en az ASA IV hastalar bulunmaktaydı (Tablo 1). Girişimin zorluğuna ve ekibin tercihine bağlı kalınarak olguların tamamına genel anestezi uygulanmıştır. İndüksiyonda %48,7 oranıyla en fazla propofol kullanılırken idamede %55,3 oranıyla da sevofluran kullanılmıştır (Tablo 2). Olguların girişim süreleri ve girişim endikasyonları incelendiğinde ise hastaların %81,6'sı elektif, %18,4'ü de acil olarak alınmıştır (Tablo 3). Tanılara göre alınan vakaların dağılımında sırayla serebral anevrizma (%63,8), arteriovenöz malformasyon (%19,7), Trombolitik tedavi (%8), tümör embolizasyonu (5,3) ve karotis stenti (%3,2) şeklindeydi. (Tablo 1).

Olgular ek hastalık yönünden incelendiğinde olguların, % 57,9'unda hipertansiyon (HT), % 2,6'sında diyabetes mellitus (DM) ve % 10,5'inde

ise hem DM hem de HT saptanmıştır (Tablo 4). Olgular komplikasyonlar açısından değerlendirildiğinde ise 23 tanesi entübe olmak üzere toplam 58 hasta yoğun bakıma yatırılmıştır. Serebral anevrizma nedeniyle girişim yapılan 14, trombolitik tedavi uygulanan dört, stent girişimi yapılan iki, AVM nedeniyle girişim yapılan iki ve tümör embolizasyonu uygulanan bir hasta postoperatif takip amacıyla entübe halde yoğun bakım ünitesine alınmışlardır.

Yoğun bakıma alınan hastalar beklenildiği gibi ASA skoru ağırlıklı olarak yüksek (III-IV) ve ek hastalığı bulunan yaşlı olgulardı. Yoğun bakıma entübe gelen olguların altı tanesi kaybedilirken bu olguların hem ASA skorları yüksekti hem de ek hastalıkları olan hastalardan oluşmaktaydı. Kaybedilen hastaların dört tanesi anevrizma, iki tanesi de arteriovenöz malformasyonlu hastalardı. Geriye kalan toplam 52 hasta iyileşip sorunsuz olarak servise alınmışlardır.

Tablo 1. Hastaların demografik verileri

Girişim	Sayı	Yaş	Cinsiyet	ASA	
	n (%)	Ort±SS	n (%)	n (%)	
Serebral Anevrizma	97 (63,8)	54,41±13,49	39 E (25,6) 58 K (38,2)	ASA I (9, 5,9) ASA III (27, 17,6)	ASA II (54, 35,4) ASAIV (7, 4,6)
AVM	30 (19,7)	43,13±18,19	19 E (12,5) 11 K (7,3)	ASA I (14, 9,2) ASA III (5, 3,3)	ASA II (9, 5,9) ASAIV (2, 1,3)
Trombolitik Tedavi	12 (8)	68,58±8,78	4 E (2,6) 8 K (5,2)	ASA I (1, 0,6) ASA III (4, 2,6)	ASAII (3, 1,8) ASA IV (4, 2,6)
Tümör Embolizasyonu	8 (5,3)	45,75±23,92	1 E (0,7) 7 K (4,6)	ASA I (4, 2,6) ASA III (-)	ASA II (3, 1,8) ASAIV (1, 0,6)
Stent	5 (3,2)	63,60±22,30	5 E (3,3) 0 K	ASA I (1, 0,6) ASA III (-)	ASAII (2, 1,3) ASAIV (2, 1,3)
Toplam	152	52,93±16,53	E (68, 44,7) K (84, 55,3)	ASA I (29, 19) ASA III (36, 23,7)	ASA II (71, 46,7) ASA 4 (16, 10,6)

AVM: Arteriovenöz malformasyon, ASA: Amerikan anesteziistler birliği, SS: Standart sapma

Tablo 2. Girişim çeşidine göre kullanılan anestetik ilaçların dağılımları

Girişim	Kullanılan Anestetikler				
	Tiyopental Sodyum	Propofol	Etomidat	Sevofluran	İzofluran
Serebral Anevrizma	36	47	14	48	49
AVM	10	19	1	17	13
Trombolitik Tedavi	3	2	7	8	4
Tümör Embolizasyonu	2	3	3	6	2
Stent	0	3	2	5	0
Toplam (n, %)	51, % 33,5	74, % 48,7	27, % 17,8	84, % 55,3	68, % 44,7

AVM: Arteriovenöz malformasyon

Girişim (n)	Operasyon Süresi (Ort±SS)	Girişim Endikasyonları
Serebral Anevrizma (97)	210,26±80,38	Acil (19) Elektif (78)
AVM (30)	234,33±86,57	Acil (2) Elektif (28)
Trombolitik Tedavi (12)	223,75±28,37	Acil (5) Elektif (7)
Tümör Embolizasyonu (8)	241,87±36,63	Acil (0) Elektif (8)
Stent (5)	308,00±142,02	Acil (2) Elektif (3)
Toplam Acil (n, %)	221,24±87,78	Acil (28, % 18,4)
Elektif (n, %)		Elektif (124, % 81,6)

Tablo 3. Grupların ortalama operasyon süreleri ve girişim endikasyonları

AVM: Arteriovenöz malformasyon

Girişim (n)	Ek Hastalık n (%)			
	DM	HT	DM ve HT	Ek hastalık yok
Serebral Anevrizma (97)	2 (1,3)	61 (40,2)	8 (5,3)	26 (17,1)
AVM (30)	1 (0,65)	13 (8,5)	2 (1,3)	14 (9,2)
Trombolitik Tedavi (12)	0 (0)	7 (4,6)	5 (3,3)	0 (0)
Tümör Embolizasyonu (8)	0 (0)	4 (2,6)	0 (0)	4 (2,6)
Stent (5)	1 (0,65)	3 (1,9)	1 (0,65)	0 (0)
Toplam	4 (2,6)	88 (57,9)	16 (10,5)	44 (29)

Tablo 4. Grupların ek hastalıklarına göre dağılımları

AVM: Arteriovenöz malformasyon, DM: Diabetes mellitus, HT: Hipertansiyon

TARTIŞMA

Nöroradyolojik teknikler ve uzmanlığı, santral sinir sistemi hastalıklarının tanı ve tedavisinde son 10 yılda anlamlı ilerlemeler kaydedilmiş olup yeni tanılmalı ve tedavi edici işlemler ortaya çıkarmıştır. Buna karşın optimal bir anestezi yönetimi hala bulunmamaktadır.^{2,7,12} Bu gelişmelerle paralel olarak girişimsel nöroradyolojik teknikler ile tedavi edilen serebrovasküler hastalıkların sayısı da son yıllarda devamlı artış göstermektedir. Girişimsel nöroradyolojik işlemlere yaygın olarak serebral anevrizma coiling embolizasyonu, preoperatif vasküler intrakranial tümörlerin embolizasyonu, spinal ve serebral arteriovenöz malformasyonların embolizasyonu ve vasküler stent yerleştirilmesi dahil edilmektedir. Anestezistler bu hastaların yönetiminde önemli görevler üstlenmektedirler.^{6,9,12-13} Anestezist, radyoloji ünitesinde nörolojik ve kompleks sağlık sorunları olan hastalarla anestezi ihtiyacını sağlamak için giderek artan oranlarda karşılaşmaktadır. Girişimsel nöroradyolojide anestezistler; hareketsiz hasta ve fizyolojik stabilite, bölgesel ve sistemik kan akımının manipüle edilmesi, optimal antikoagülasyon seviyelerinin sağlanması, işlem esnasında ani beklenmedik komplikasyonların yönetimi, güvenli organize transport ve nörolojik fonksiyonları değerlendirmek için erken uyandırılması gibi sorunların yönetimini sağlamaktadırlar.^{1-3,8} Anestezistler radyoloji ünitesinde işlemlerin anlamlı olarak daha uzun sürmesine rağmen ameliyathane ortamından farklı olarak daha az ısı monitörizasyonu, daha az santral venöz kateter ve daha az invaziv arter kateteri kullanmaktadırlar.³ Ancak vasküler kateter açıklığını devam ettirmek için yüksek volümlerde ani sıvı verilebilme ve bu sıvı yüklenmesinin yanında kontrastla da indüklenmiş diürez nedeniyle idrar sondası takılması gerekebilmektedir.^{2,9} Seçilen anestezi tekniği hastanın durumu, hangi tür girişimin yapılacağı, anestezistin tercihi ve uyanık olup olmaması gibi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir.^{12,3} Nöroradyolojik işlemlerin çoğu ya sedasyon ya da genel anestezi altında olmaktadır.^{7,8,14} Girişimsel nöro-

radyolojide işlemlerin çoğunun uzun sürmesi hasta için stresli ve rahatsız edici olduğundan.^{1,14} (Jones, Schulenburg) nöroanestezist ve nöroradyologların çoğu sedasyonun aksine hasta güvenliği ve konforunun daha iyi olması, hasta mobilizasyonunu önleyerek optimum görüntü şartları sağlanması, daha güvenilir hava yolu sonucu arteriyel karbondioksit ve intrakranial basınç kontrolü ve oksijenasyonu düzeltebilmesi nedeniyle genel anesteziyi tercih etmektedirler. Ayrıca genel anestezi altında olası acil bir komplikasyon (hemoraji gibi) daha hızlı tedavi edilebilmektedir.^{1-2,8,14-16} İntraoperatif nörolojik fonksiyonların değerlendirilememesi ve intraserebral basınç artışına yol açabilen endotrakeal entübasyon ve ekstübasyonun sebep olduğu hipertansiyon, öksürük veya zorlama ise genel anestezinin dezavantajlarıdır.²

Başarılı bir anestezi için hastanın girişim öncesi nöroradyolog ve anestezist tarafından detaylı değerlendirilmesi, girişim ve anestezi tekniğinin hastaya detaylı olarak açıklanması ve altta yatan nöropatolojinin anlaşılması esastır.^{2,11,17} Genelde nörocerrahi için uygulanan temel anestezi prensipleri nöroradyoloji işlemleri için uygulanan anestezi prensipleriyle benzerdir.^{9,12} İlave olarak serebral perfüzyon basıncı, serebral kan basıncı, intrakranial basınç ve sıvı durumunun optimizasyonu dahil edilmelidir. İdeal bir anestezinin yönetimi işlem esnasında ve anesteziden uyanmada hemodinamik stabilite sağlamanın yanında aynı zamanda hastanın güvenli transferi ve erken nörolojik değerlendirme için işlemde hızlı ve sorunsuz uyanması sağlanmalıdır.^{12,17-18} Girişimsel nöroradyoloji sırasındaki anestezi uygulamalarında artış olmasına rağmen literatürde bu konu ile ilgili standardizasyonun oluşmadığı ve en iyi anestezik ajanlar ve tekniklerin hala tam olarak ortaya konulmadığı ancak anestezik ajanlar ve tekniklerin serebral vaskülarite ve serebral metabolizma üzerindeki tüm etkileri bilinmelidir.^{1,11-12}

Serebral anevrizmalar toplumda %1,5-8 oranında görülmekte olup bunlarında %20'si çoklu

olarak bulunmaktadır. Fokal nörolojik defisit varlığı ve bilinç seviyesini belirlemek için girişim öncesi tam bir nörolojik muayene yapılmalıdır.^{1-2,8} Nöroradyoloji ünitesinde literatürle uyumlu olarak en sık aldığımız hastalık grubunu oluşturmasına rağmen olası komplikasyonları oldukça az görülmektedir.^{2,8,19} Hastalar subaraknoid kanama, kranial sinir parazileri, nöbet, serebral kompresyon, hidrosefali veya asemptomatik olarak nöroradyoloji ünitesine gelebilirler. Akut spontan subaraknoid kanama, kanamaların yaklaşık %77'sinden sorumludur. Tüm hastalara aktive edilmiş pıhtılaşma zamanı (ACT) tromboembolik olayları önlemek için normal değer iki katına çıkana kadar heparin (yaklaşık 5000 ünite) verilmesi önerilmektedir.^{6-9,14} (Newton, Nadjat, münte,gregory,jones). Özellikle kritik coil embolizasyon pozisyonunda ve açılma esnasında hemodinamik stabilite sağlanmalı ve hastanın hareket etmesi engellenmelidir.⁶ Anestezistler bu işlemler esnasında potansiyel komplikasyonlar olan hemoraji, distal damarlarda tromboembolizm, serebral iske mi, pulmoner embolizm ve vazospazm meydana gelebileceği konusunda uyanık olmalıdırlar.^{3,10} Vazospazm oluşan olgularda serebral perfüzyon basıncını sürdürmek için ortalama arter basıncının bazal değerden yüksek olması önerilmektedir.⁶ Varma ve arkadaşları bu tür girişimlerde mortalite ve morbidite oranının yaklaşık %3 olduğunu belirtmişlerdir. Diğer bir çalışmada girişim yapılan 59 hastanın ikisinde hemoraji ve infarkt gelişmiştir. Çalışmamızda da mortalite ve morbidite açısından her iki çalışmaya paralel sonuçlar elde edildi. Refrakter intraserebral basınç artışı durumunda kullanılan anestezik tekniklerin birbirine üstünlükleri bulunmamakta ve çok sayıda kombinasyonlar kullanılabilir. Ancak yüksek doz volatil anesteziklerin serebral kan akımını artırdıklarından dolayı bu tür vakalarda zayıf bir tercih olduğu aksine intravenöz propofolün iyi bir tercih olabileceği belirtilmektedir.^{6,10}

Arteriovenöz malformasyonlar (AVM) yine literatürle uyumlu olarak nöroradyoloji ünitesinde ikinci sıklıkta aldığımız hastalık grubunu oluşturmaktadır.^{2,8} Genç erişkinleri etkileyen AVM bir veya daha fazla fistül yoluyla arter ve venlerin kapiller damarları pas geçerek oluşturduğu karmaşık yumaklar olmasına rağmen fizyopatolojisi hala tam olarak anlaşılamamıştır. Tanı genellikle manyetik rezonans inceleme veya bilgisayarlı anjiyografi ile konulmaktadır. Beynin içinde herhangi bir yerde lokalize olabilmelerine rağmen genellikle dural sinüs veya kortikal venlerin komşuluğunda oluşmaktadır. Erkek kadın sıklığı benzer olup toplumun %0.01 ile %0.5'ni etkilemekte ve mortalite, morbidite oranı sırayla %1-1.6, %5-7 arasında değişmektedir.^{2-3,6,8,10,17} Hastalarda spontan hemoraji, nöbet, baş ağrısı, öğren-

me problemleri ve lokal iskemiden dolayı nörolojik semptomlar görülebilir. Endovasküler embolizasyon ile %85-90 oranında başarılı bir şekilde tedavi edilebilme de ancak %2-9 oranında nüks olabilmektedir.^{1-3,6,8} Embolizasyon sonrası serebral ödem ve hemoraji meydana gelebilme kte ve şiddetli baş ağrısı intrakranial hemoraji için bir uyarı kabul edilmelidir. Hem başarılı bir işlem hem de işlem sonrası serebral ödem ve hemorajiyi önlemek için ortalama arter basıncı girişim sonrası 24 saat boyunca bazal değerden %15-20 daha düşük olmalıdır. Ayrıca girişim öncesi steroid verilmesi ve girişim esnasında sıvı kısıtlamasının serebral ödem riskini azaltabileceği belirtilmektedir.^{2,6,8,10,17} İşlemlerin aciliyeti yoksa genellikle hemodinamik parametrelerin kontrol altında olduğu elektif şartlarda ve genel anestezi altında yapılması önerilmektedir. Seçilen anestezi tekniği ortalama arter basıncının titrasyonuna kolayca izin verebilmeli ve serebral ödeme sebep olabilen oksürük ve hipertansiyonu önlemek için anesteziden uyanmanın pürüzsüz olması önerilmektedir.^{2,6,8}

Vasküler intrakranial tümörlerin (meningioma, glomus tümörü, juvenil nazofarengial angiyofibroma) cerrahi öncesi embolizasyonu günümüzde gittikçe artmaktadır.¹⁻² Embolizasyonda primer amaç kan kaybını minimuma indirmek ve cerrahi eksizyonu kolaylaştırmak için ameliyat öncesi tümörün kanlanmasını azaltmaktır.^{2,8-9} Girişim ve anesteziden kaynaklanan sorun olmamasına rağmen bu işlem den 24-48 saat sonra iskemiy e sekonder belirgin tümör şişkinliği olabilir ve bu şişkinlik sonucunda da intraserebral basınç artabilir.⁸⁻⁹ Dural damarlar embolize edilecekse işlem sonrası şiddetli ağrı meydana gelebilme kte ve ağrı ile ilgili tedavi göz önünde bulundurulmalıdır.^{2,8} Bu işlemler genellikle lokal anestezi ve sedasyon altında uyanık yapılmaktadır. Ancak kooperasyon kurulamayan veya sedasyon istemeyen hastalarda genel anestezi altında girişim yapılmaktadır. Bizde genel anestezi uygulanan olguları çalışmaya dahil ettik.

Girişimsel radyolojik teknikler karotis arter darlığı olan hastalarda son zamanlarda gittikçe artan oranlarda popüler olmaya başlamıştır.^{6,17} Preoperatif anestezik değerlendirme diğer nöroradyolojik girişimlerde yapılan anestezikle benzerlik arz etmektedir. Ancak diğer girişimlerden farklı olarak yandaş hastalıkların daha fazla olduğu göz önüne alınmalıdır. İşlemler ya genel ya da lokal anestezi altında uygulanabilmesine rağmen genellikle lokal anestezi tercih edilmektedir. Ancak nöroanestezistin tecrübesi, hastayla kooperasyon kurulup kurulamaması ve altta yatan ağır hastalıklar anestezi türünün seçiminde önemli rol oynamaktadırlar.^{1,6,9,17} Bizde sadece genel anestezi alan hastaları çalışmamıza dahil

ettik. Lokal anestezi işlem esnasında nörolojik fonksiyonların değerlendirilmesi avantajını sağlamaktadır.^{6,9,17} Anjioplasti esnasında karotid cisim stimülasyonunun sebep olduğu bradikardi veya asistolinin gelişebileceği unutulmamalıdır. Bu durumun işlem öncesi atropin verilerek önlenebileceği belirtilmektedir.^{6,8-9} Ancak aksine Mlekusch ve arkadaşları retrospektif elektif şartlarda sedatif ve genel anestezi verilmeyen 471 hastayı inceledikleri çalışmalarında işlem esnasında %7 oranında hipotansiyon ve bradikardinin görüldüğünü, ayrıca antikolinergik ajanların bradikardi ve hipotansiyonu elimine etmediklerini belirtmişlerdir.²⁰ Genel anestezi altında yapılan bir çalışmada ise stent takılan 97 hastada baroreseptör reflekslerin deprese olduğu, bradikardinin görüldüğü ve hemodinamik olarak stabil oldukları belirtilmiştir. Ancak bu tür olgularda yandaş hastalıkların (Konjestif kalp yetmezliği, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, ağır iskemik kalp hastalığı) yüksek oranda bulunmasından dolayı genel anestezi uygulamalarında girişim öncesi dikkatli bir değerlendirmenin gerekliliğini vurgulamışlardır.^{8,21}

Tüm nöroradyolojik girişimlerde anestezi tekniğinin seçilmesine bakılmaksızın seçilen anestezi ilaçları; hareketsiz hasta, optimal serebral perfüzyon basıncının sürdürülmesi, kardiyovasküler stabilite, intrakranial basınç kontrolü, gerektiğinde kan basıncının manipülasyonu ve nörolojik durumu değerlendirmek için erken uyanmayı sağlamalıdır.^{1,3,8,14,18} Genelde nöroradyolojik girişimler hastalar için daha az uyarıcı ve daha az ağrılıdır. Endotrakeal entübasyon için gereken anestezi miktarı dolayısıyla daha az olmaktadır. Yapılan işlemler ağrısız olduğundan kısa etkili anesteziğin tercih edilmesi önerilmektedir.¹⁰ Ancak tümör embolizasyonu ve serebral dolaşıma kontrast madde enjeksiyonu ağrılı olabilmekte ve bu olgularda analjezi gereksinimi olabilmektedir.⁸ Tüm nöroradyolojik girişimlerde anestezi seçiminde herhangi bir tekniği destekleyen çok az bilgi bulunmaktadır. Ancak anestezi tekniği seçilirken nöroradyolojistin gereksinimi ve işlemi de göz önüne alınmalıdır.² Genel anestezi kullanıldığı zaman serebral hemodinamiyi uygun sürdürmeli ve nörolojik değerlendirme için hızlı uyanma sağlamalıdır. Hem total İV anestezi hem de genel anestezi önerilse de hangisinin daha üstün olduğuyla ilgili çok az bilgi bulunmaktadır.⁸⁻⁹ Ancak azot protoksitin girişimsel işlemler esnasında mikro hava embolilerine sebep olduğu için kullanılmaması önerilmektedir.^{2-3,8-10} Nitekim biz de bu özelliğinden dolayı genel anestezi uyguladığımız tüm olgularda azot protoksit kullanmadık. Varma ve arkadaşları anestezi ajanlarının çoğuyla (propofol, Sevofluran, desfluran), minimum hemodinamik değişikliklerle anestezi indüksiyonu, hızlı anestezi derinliği kontrolü, yumuşak ve

hızlı uyanmanın sağlanabileceğini belirtmişlerdir.² Castagnini ve arkadaşları ise girişimsel nöroradyolojide propofol ve sevofluranı karşılaştırdıkları çalışmalarında sevofluranın propofole göre daha hızlı uyanma sağladığını, postoperatif bulantı kusma, ağrı ve psikomotor fonksiyonlar üzerinde ise farklı olmadığını belirtmişlerdir. Hem sevofluranın hem de propofolün girişimsel nöroradyolojide kullanılabilirliğini ifade etmişlerdir.¹⁸ Propofol ve izofluranın karşılaştırdığı başka bir çalışmada da hastaların uyanma profillerinin benzer olduğu ve periferik damarlar üzerinde direkt vazodilatasyon yaparak mikrokaterlerin sebep olduğu vazospazmı önlemede kullanılabilirliği ifade edilmiştir.⁷ Bu nedenle nöroradyolojik girişimlerde her iki ajanın tercih edilmesi gerektiğini söylemişlerdir. Kliniğimizde nöroradyolojik girişimlerde kullandığımız anestezi ilaçları her iki çalışmacıyı da destekler niteliktedir. Nöroradyolojik girişimlerde tüm opioidler anestezi pratiğinde kullanılabilirler. Hızlı başlangıç, kısa eliminasyon hızı, analjezik etkisiyle hemodinamik kontrol ve hızlı uyanma sağlaması nedeniyle daha çok remifentanil kullanılmaktadır.¹⁰ Schulenburg ve arkadaşları yaptıkları çalışmada propofol/remifentanil infüzyonunun hızlı uyanma ve kardiyovasküler stabilite sağladığını tespit etmişlerdir. Bizde hastalarımızda anlatılan olumlu etkilerinden dolayı analjezik olarak remifentalini tercih ettik.

Sonuç olarak güvenli ve etkili hasta bakımının sağlanabilmesi için bugüne kadar girişimsel nöroradyoloji ve anestezi bilgilerinin korunması kadar altta yatan nöropatolojinin bilinmesi de bu tür girişimlerde önemlidir. Ayrıca olguların özelliklerinin yanı sıra radyoloji ve anestezi ekiplerinin tercihleri ve tecrübeleri, operasyon odasının fiziki şartları, nöroradyolog, hasta ve anesteziist arasındaki yakın ilişkinin olası mortalite ve morbiditeyi ciddi şekilde etkileyebileceğini ve girişimsel nöroradyolojide kalıcı anestezi ekiplerinin gerektiğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Schulenburg E, Matta B. Anaesthesia for interventional neuroradiology. *Curr Opin Anaesthesiol* 2011; 24(4):426-32.
2. Varma MK, Price K, Jayakrishnan V, Manickam B, Kessel G. Anaesthetic considerations for interventional neuroradiology. *Br J Anaesth* 2007;99(1):75-85.
3. Van de Velde M. Interventional neuroradiology. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2003;16(4):417-20.
4. Ahmed A. Anaesthesia for interventional neuroradiology. *J Ayub Med Coll Abbottabad* 2007;19(3):80-4.
5. Van De Velde M, Kuypers M, Teunkens A, Devroe S. Risk and safety of anesthesia outside the operating room. *Minerva Anesthesiol* 2009;75(5):345-8.

6. Nadjat-Haiem C, Ziv K, Osborn I. Anesthesia for carotid and cerebrovascular procedures in interventional neuroradiology. *Int Anesthesiol Clin* 2009;47(2):29-43.
7. Münte S, Münte TF, Kuche H, et al. General anesthesia for interventional neuroradiology: propofol versus isoflurane. *J Clin Anesth* 2001;13(3):186-92.
8. Gregory T, Appleby I. Anaesthesia for interventional neuroradiology. *Anaesth Intens Care Med* 2010;11(9):366-8.
9. Newton MC. Anaesthesia for neuroimaging and interventional neuroradiology. *Anaesth Intens Care Med* 2007;8(10):423-6.
10. Krayer S. Anaesthesia for interventional neuroradiology. *Curr Opin Anaesthesiol* 2000;13(4):421-7.
11. Derbent A, Oran I, Parildar M, Yurtseven T, Uyar M, Memiş A. Adverse effects of anesthesia in interventional radiology. *Diagn Interv Radiol* 2005;11(2):109-12.
12. Lai YC, Bulusu R, Manninen PH. Anesthesia for interventional neuroradiology: General considerations. *J Crit Care* 2000;19(4):248-53.
13. Brekenfeld C, Mattle HP, Schroth G. General is better than local anesthesia during endovascular procedures. 2010;41(11):2716-7.
14. Jones M, Leslie K, Mitchell P. Anaesthesia for endovascular treatment of cerebral aneurysms. *J Clin Neurosci*. 2004;11(5):468-70.
15. Osborn IP. Anesthetic considerations for interventional neuroradiology. *Int Anesthesiol Clin* 2003;41(2):69-77.
16. Hashimoto T, Gupta DK, Young WL. Interventional neuroradiology - anesthetic considerations. *Anesthesiol Clin North Am* 2002;20(2):347-59.
17. See JJ, Manninen PH. Anesthesia for neuroradiology. *Curr Opin Anaesthesiol* 2005;18(4):437-41.
18. Castagnini HE, van Eijs F, Salevsky FC, Nathanson MH. Sevoflurane for interventional neuroradiology procedures is associated with more rapid early recovery than propofol. *Can J Anaesth* 2004;51(5):486-91.
19. Doerfler A, Becker W, Wanke I, Goericke S, Forsting M. Endovascular treatment of cerebrovascular disease. *Curr Opin Neurol* 2004;17(4):481-7.
20. Mlekusch W, Schillinger M, Sabeti S. et al. Hypotension and bradycardia after elective carotid stenting: frequency and risk factors. *J Endovasc Ther* 2003;10(5):851-9.
21. Nagata S, Kazekawa K, Aikawa H, et al. Hemodynamic stability under general anesthesia in carotid artery stenting. *Radiat Med* 2005;23(6):427-31.