

Moyamoya hastalığı ve anestezi: TİVA & VİMA

Gönül TEZCAN KELEŞ (*,**), İsmet TOPÇU (**), Serpil CANAN (**), Doğuş AĞDANLI (**), Yusuf DURANSOY (**)

ÖZET

Moyamoya hastalığı (MMH), çocuk ve erişkinlerde ender görülen kronik seyirli serebrovasküler hastalıktır. MMH, iskemik inme, intrakraniyal kanama, baş ağrısı, konvülsiyon ve geçici iskemik ataklara neden olur. MMH için, anestezi indüksiyonu ve idamesinde daha iyi sonuç verecek özel bir anestezi tekniği veya ilaç ilişkisi bulunmamaktadır. Çeşitli teknik ve tedaviler avantaj ve dezavantajları ile birlikte uygulanır. İnhalasyon ajanı veya intravenöz ilaçlar ile indüksiyon sağlanabilir. Anestezi uygulaması sırasında amaç, beyindeki oksijen sunumu ve kullanımı arasında denge sağlamaktır. Serebral hemoraji ve iskemiyi önlemek için, hipokapni ve hipotansiyon gibi faktörlerden sakınılmalıdır.

Bu olgu sunumunda, 15 aylık moyamoya hastalığı nedeniyle 2 kez miyosinangiozis ameliyatı yapılan çocuk hastada anestezi uygulamasını tartışmayı amaçladık.

Anahtar kelimeler: Moyamoya hastalığı, anestezi yönetimi, serebrovasküler hastalık, inhalasyon indüksiyonu, total intravenöz anestezi, pediatrik anestezi

SUMMARY

Moyamoya disease and anesthesia: TIVA & VIMA

Moyamoya disease (MMD) is a rare chronic cerebrovascular disease seen both in children and adults. The disease causes ischemic stroke, intracranial hemorrhage, headache, seizures, and transient ischemia attack in children and adults. There is no evidence associating the use of a particular anesthesia technique or drug with better outcome after induction or maintenance of anesthesia in MMD patients. A variety of techniques and medications are used, each with advantages and disadvantages. Induction may be achieved with inhalation or intravenous techniques. The goal for anesthesia is to maintain the balance between the oxygen supply and demand in the brain. The factors like hypocapnie, hypotension should be avoided to prevent cerebral ischemia and cerebral hemorogy.

In this case report, we discussed anesthetic management of a 15 month female patient with MMD who presented for two times myosynangyosis.

Key words: Moyamoya disease, anesthetic management, cerebrovascular disease, volatile induction, total intravenous anesthesia, pediatric anesthesia

Moyamoya hastalığı (MMH), Willis poligonunu oluşturan ana intrakraniyal serebral arterlerin genellikle iki, ender olarak tek taraflı, ilerleyici darlığı veya tıkanması ve kompensatuvar kollateral damarların gelişmesi ile kendini gösteren kronik serebrovasküler bir hastalıktır ^(1,2).

MMH, Japonya'da yıllık 1/1.000.000 oranda görülür, her yıl yaklaşık 100 kişi bu tanıyı almaktadır. Olguların çoğunluğunu kadın hastalar oluşturmaktadır ve ailesel yatkınlığa ait bulgular mevcuttur. Yaşamın ilk on yılında görülme insidansı yüksektir ⁽³⁾. Çocuklarda geçici iskemik ataklara bağlı olarak fokal motor ve duyu fonksiyonlarında kayıp izle-

nirken, erişkin formunda intrakraniyal hemoraji ve serebrovasküler yetersizlik görülür ⁽⁴⁾. MMH, klasik bulgu verme yaşı çocuklarda 5-7 yaş arası, yetişkinlerde 30'lu yaşlardır ⁽⁵⁾.

MMH, progresif seyirlidir, internal karotid arterin tam oklüzyonu ile sonuçlanabilir ⁽⁶⁾. Semptomatik ve asemptomatik olgularda, unilateral veya bilateral olarak ilerler, anterior ve posterior dolaşıma yayılabilir ⁽⁶⁾. Medikal tedavi bu ilerlemeyi durduramaz. Yineleyici ve progresif serebral iskemisi olan olgularda cerrahi tedavi gereklidir ⁽⁷⁾. Çocuklar genellikle direkt bypass tekniği zor olduğu için indirekt revaskülarizasyon yöntemi ile tedavi edilir ⁽⁷⁾.

Geliş tarihi: 06.09.2012

Kabul tarihi: 14.02.2013

Celal Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, *Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, **Nöroşirürji Anabilim Dalı

MMH cerrahi tedavisi sırasında uygulanacak anestezi induksiyonu ve idamesi için özel tanımlanmış bir anestezi tekniği ve medikasyonuna ilişkin veriler yoktur. Anestezi uygulamaları sırasında oksijen sunumu ve kullanımı arasındaki dengeyi sağlamak çok önemlidir. Altta yatan patofizyolojik durumun nörolojik morbiditeyi attırma olasılığı unutulmamalıdır. Serebral kan akımı idamesi sağlanırken, artmış serebral oksijen tüketimi ile birlikte, normokarbiye dikkat edilerek hipotansiyondan sakınılmalıdır. Anestezi sırasında hipokapni, hiperkapni, hipotansiyon ve hipovolemi, iskemik komplikasyonlar açısından risk faktörleri olarak tanımlanmışlardır⁽⁵⁾. MMH anestezi seçimi için, propofol ve opioidlerin kullanıldığı total intravenöz anestezi (TİVA) veya volatil ajan ve opioidlerin kullanıldığı anestezi yöntemleri tercih edilebilir.

Bu sunumunda, 15 aylık moyamoya hastalığı nedeniyle farklı iki bölge için 2 kez miyosynangyozis ameliyatı yapılan çocuk olguda anestezi uygulamasını tartışmayı amaçladık.

OLGU SUNUMU

Yaklaşık 2 ay önce generalize konvulsiyon geçirme yakınmaları başlayan 15 aylık, 12 kg kız olgu, pediatri kliniği tarafından yapılan anjiyografi tetkiki sonucu Moyamoya hastalığı tanısı konularak nöroşirürji kliniğine devredildi. Çekilen kranial manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve difüzyon MRG incelemesinde supratentorial lokalizasyonda, bilateral fronto-parietal alanda ekstra aksiyel mesafe genişlemeleri Moyamoya hastalığı ile uyumlu bulundu. Olguya miyosinangiozis operasyonu planlandı.

Preoperatif olarak anestezi bakısı yapılan olgunun; genel durumu iyi, bilinç açık, pupiller izokorik, 4 ekstremite hareketli-sağ üst ekstremitede kas gücü 3/5, patolojik refleksi yok, Glaskow Koma Skoru 15, sistemik muayenesi olağan olarak değerlendirildi. Tetkiklerden tam kan sayımı ve biyokimyası normal sınırlarda idi. Son iki aydır yineleyen konvülsiyonları için epdantoin (2x100 mg) ve fenobarbital (3x15 mg) kullanıyordu.

Operasyon sabahı 0.5 mg kg⁻¹ midazolam bir çay kaşığı meyve suyu içinde oral olarak premedikasyon amaçlı verildi. Ramsay Sedasyon Skalasına göre 3-4 puan ölçeğinde olan çocuk ameliyat odasına alındı. Operasyon odasında elektrokardiyografi (EKG), puls oksimetre ve non-invaziv arter kan basıncı monitörizasyonları sağlandı. Kalp atım hızı 145 dk⁻¹, SpO₂ % 99, AB: 93/45 mmHg olarak kaydedildi. Hastaya İV damar yolu açılarak intravenöz induksiyon ve devamında total intravenöz anestezi (TİVA) yapılması planlandı. Uzun süreli uğraşlara karşın damar yolu erişimi sağlanamadı. Volatil inhalasyon ajanı ile induksiyon uygulamasına geçildi. Yüksek akım oksijen eşliğinde % 8 sevofluran ile tek nefes inhalasyon induksiyonu planlandı. Yüze uygun büyüklükte şeffaf maske ile inhalasyon induksiyonu başlandı. Tek nefes induksiyonu hedeflenmesine karşın, ortalama 3-5 nefes asiste solunum sonrası tüm vital bulguları ve hemodinamik parametreleri stabil olarak başarılı bir volatil anestetik induksiyonu sağlandı. Ardından 24 G kanül ile bir adet damar yolu güçlükle sağlanabildi ve idame sıvısı olarak % 0.45 NaCl + % 5 dekstroz kullanıldı. İntravenöz yol sağlanmasındaki zorluk nedeniyle operasyon öncesi TİVA olarak planlanan anestezi idamesi uygulamasından vazgeçildi. Volatil inhalasyon induksiyonundan sonra, açılan damar yolundan, 2 µg kg⁻¹ fentanil ve 0.6 mg kg⁻¹ rokuronyum verilerek 3,5 numaralı spiralli endotrakeal tüp ile entübasyon uygulandı. İntrakranial cerrahilerde, baş ve gövdenin anestezi ekibinden uzak ve cerrahi steril yeşil örtülerin altında kalması nedeniyle rutin olarak spiralli tüp kullanılmaktadır. Anestezi idamesi % 50 O₂ + hava karışımı ve % 2 konsantrasyonda sevofluran (Volatile Induction and Maintenance Anesthesia = VİMA) ile sağlandı. 50 µgr mL⁻¹ olacak şekilde hazırlanan remifentanil infüzyonundan, 0.2 µgr kg⁻¹ dk⁻¹ dozunda peroperatif analjezik sağaltım amacı ile kullanıldı. Hasta supin pozisyonda, sol temporal bölgeden C şeklinde açıklığı aşağı bakan insizyonla kesi yapılarak cerrahi girişime başlandı. İndirekt anastomoz tekniği olan miyosinangiozis işlemi uygulandı. Cilt ciltaltı geçilip, temporal kas ve periost sıyrıldı. Kraniotomi sonrasında dura çıkarıldı. Temporal kas ve periost dura kenarlarına

sütüre edildi. Kemik flep yerine kondu. Cerrahi alan kapatıldı. Peroperatif kan şekeri değeri 120-150 mg dl⁻¹, ETCO₂ değerleri 35-40 mmHg, kalp hızı 100-140 atım dk⁻¹, TA 95/50-105/65 mmHg, nazofarin-geal vücut ısısı 35.5-36.5°C arasında tutuldu. Vücut ısısını korumak ve hipotermiden korunmak amacı ile ameliyat masasına yeşil örtülerin altına derecesi 37°C olarak ayarlanan ısıtıcı battaniye konuldu. Periyodik aralıklarla ısı kontrolü yapıldı. Operasyon 90 dk. sürdü, toplam 150 mL sıvı verildi ve 30 mL idrar çıkışı oldu. Operasyon sonunda hasta 15 µgr kg⁻¹ atropin + 40 µgr kg⁻¹ neostigmin ile dekürarizasyon yapılarak ekstübe edildi. Alderete skoru 8-9 olan olgu izleminin devam edeceği ameliyat sonrası bakım ünitesine (ASBÜ) alındı. Yaklaşık 45 dk. kadar ASBÜ’de vital parametreleri monitörize olarak izlendi. Olgunun, Alderete skorunun 10 olması ve vital bulguların stabil seyretmesi üzerine cerrahi servisine gönderildi.

Operasyondan bir hafta sonra çekilen kontrol kranial MRG’de; sol temporal bölge vaskülarizasyonunun olağan, sağ temporal bölgede ise, iskemi bulgusunun devam etmesi nedeniyle, bu bölge sulanmasını hedefleyen ikinci bir cerrahi girişim gerektiği saptandı.

İlk operasyonundan 45 gün sonra ikinci operasyon için preoperatif olarak yapılan anestezi bakımında; tam kan sayımı, kan biyokimyası normal, genel durumu iyi, bilinç açık, pupiller izokorik, 4 ekstremitte hareketli-sağ üst ekstremitede kas gücü 5/5, patolojik refleksi yok, Glaskow Koma Skoru 15, sistemik muayenesi olağan olarak değerlendirildi. İlk operasyondan bugüne dek geçen 2 aylık sürede konvulsiyon atakları olmamıştı. Antiepileptik ilaçlar olan epdantoin (2x100 mg) ve fenobarbital (3x15 mg) kullanmaya devam ediyordu.

Operasyon sabahı, bir önceki operasyonda aynı dozda uygulanan 0.5 mg kg⁻¹ midazolam bir çay kaşığı meyve suyu içinde oral olarak premedikasyon amaçlı verildi. Operasyon odasına alındıktan sonra aynı monitörizasyon uygulamaları yapıldı. Vital bulguları stabil olarak kaydedildi. Birinci operasyo-

na benzer şekilde, intravenöz damar yolu sağlanmasında sorun yaşandı. Yirmi dört G kantül ile damar yolu zorlukla açıldı ve % 0.45 NaCl + % 5 dekstroz başlandı. Anestezi indüksiyonunda 2 mg kg⁻¹ propofol, 2 µg kg⁻¹ fentanil ve 0.6 mg kg⁻¹ rokuronyum kullanıldı. 4 numaralı spiralli endotrakeal tüp ile entübasyonu takiben idamede % 50 O₂ +hava karışımı, % 2 konsantrasyonda sevofluran ve 0.15µg kg⁻¹remifentanil infüzyonu kullanıldı. Cerrahi işlem bu kez sağ taraftan indirekt anatomoz tekniği olan miyosinangiosiz cerrahisi aynı yöntemle uygulandı. İlk operasyona benzer şekilde peroperatif anestezi yönetimi sevofluran ve remifentanil ile sağlandı. Kontrol Hb: 9,3 mg dl⁻¹, Hct:26,6 değeri gelmesi üzerine, düşük Hct değerinin oksijen transport kapasitesini bozarak serebral iskemiyi tetikleme riski nedeniyle 75 ml eritrosit süspansiyonu transfüzyonu yapıldı. Operasyon sonunda önceki operasyonla aynı dozlarda dekürarizasyon yapılarak ekstübe edildi. Alderete skoru 10 olana kadar ASBÜ izlenen olgu, stabil vital bulguları ile servisine gönderildi. İkinci operasyondan bir hafta sonra çekilen kontrol MRG de bilateral serebral vaskülarizasyonun sağlandığı tespit edildi.

Tüm operasyonlardan 3 ay sonra yapılan kontrollerde, nörolojik sistem bakışı olağan, tüm ekstremitelerde 5/5 kas gücü mevcuttu. Operasyonlar sonrası epileptik atak gözlenmemişti.

TARTIŞMA

MMH etyolojisi bilinmeyen kronik oklüzif serebrovasküler bir hastalıktır, çocukluk döneminde geçici iskemik atak, baş ağrısı ve inmeler sıklıkla gözlenmektedir ⁽³⁾. Farklı yaş grubunda 96 çocuk olguyu kapsayan bir çalışmada, iskemik inmenin tek ve en önemli bulgu olduğu belirtilmiştir ⁽⁸⁾.

MMH için yapılan cerrahide, anestezi yönetimi popüler bir konudur ve çok farklı görüşler mevcuttur. Kansha ve ark. ⁽⁹⁾, inhalasyon anesteziklerinin serebral vazodilatör etkileri nedeniyle iyi bir tercih olabileceğini savunurken, Sato ve ark. ⁽¹⁰⁾, bazı inhalasyon anesteziklerinin çalma fenomeni yaratma riskinden

dolayı propofol ile intravenöz anesteziyi önermiştir. Kikuta ve ark. ⁽¹¹⁾, MMH olgularına yapılan revaskülarizasyon cerrahisi sırasında, lazer doppler akım ölçer ile sevofluran ve propofolun, intrakranial basınç ve rejyonel kortikal kan akımını üzerine olan etkileri araştırmıştır. Propofol kullanılan olgularda daha düşük intrakranial basınç ve oldukça yüksek rejyonel kortikal kan akımı sağlandığını belirtirler ⁽¹¹⁾. Moyamoya hastalarında dengeli ve total intravenöz anestezi revaskülarizasyon prosedüründe daha uygundur görüşü yaygındır ⁽¹²⁾.

Bu literatür bilgileri doğrultusunda, olgumuzun operasyon öncesi yapılan preanestezik bakışında, anestezi yöntemimizi TİVA olarak planladık. Yeterli premedikasyona karşın, anestezi indüksiyonuna başlamak için damar yolu bulunamadı. Kliniğimizde var olan ultrasonografi (USG) cihazı ile gerekli olduğunda pediatrik yaş gruplarına USG eşliğinde santral venöz katater takılmaktadır. Bu olgu için, cerrahinin tipi, süresi ve sıvı izlemi açısından invaziv monitörizasyon yapmayı öngörmedik. Periferik damar yolu girişimlerimizin başarısız olunca, inhalasyon ajanı olarak sevofluran ile tek nefes anestezi indüksiyonuna geçildi. Oksijen eşliğinde yüksek konsantrasyonda sevofluran ile doldurulan solutma devresi ucuna eklenen yüze uygun ölçülerde şeffaf maske ile uygulanan tek nefes volatil anestezik indüksiyonu oldukça başarı ile uygulandı. Burada yeterli ve etkin premedikasyon düzeyinin önemli olduğunu vurgulamak isteriz. Bu yaş olguların bizimle kooperasyonu zor olmakla birlikte, yeterli premedikasyon eşliğindeki maske uyumu ile iki üç nefes sonrası kontrollü solunum rahatlıkla sağlandı. Anestezi idamesi içinde sevofluran kullanıldı. Başlangıçta TİVA olarak planlanan anestezi yöntemi yerine, VİMA uygulamasını sorunsuz bir şekilde uygulamış olduk. MMH olgularında intrakranial basıncın arttırılmaması ve serebral perfüzyon basıncının düşürülmemesine dikkat edilerek oldukça yumuşak bir indüksiyon dönemi sağlanmak önemlidir.

Çocuk MMH olgularında, yavaş kognitif fonksiyonlar, epileptik ataklar, huzursuzluk, görme bo-

zukluğu, istemsiz hareketler, hemiparezi, monoparezi, duyuusal yetersizlik görülebilir. Bu çocuklarda ağlama nöbetleri, ekzersiz, öksürük veya gerilme sırasında baş ağrısı ve geçici iskemik ataklar yineleyebilir. Bu nedenle premedikasyon çok önemlidir. Matsushime ve ark. ⁽¹³⁾, cerrahi girişim geçiren 169 olgunun 6'sında (% 3.6) ağlama ile ilişkili hiperventilasyonun neden olduğu serebral infarktüs saptamıştır. Bu olguda, her iki operasyon için 0.5 mg kg⁻¹ oral midazolam premedikasyonu ile yeterli sedasyon düzeyi sağlandı ve vital bulguları stabil, sedatize şekilde operasyon odasına alındı. Bu olguda olduğu gibi, çok küçük volümlerde sıvı ile birlikte uygun dozlarda verilen oral premedikasyon yeterli indüksiyon uyumu sağlamaktadır.

Genellikle, MMH ilerlemesi medikal tedavi ile durdurulamaz. Konservatif medikal tedavi alan olgularda 5 yıllık tek taraflı inme riski % 65, çift taraflı inme riski ise, % 85 olarak tespit edilmiştir ⁽¹⁴⁾. Medikal tedavide, antiplatelet ilaçlar (aspirin, tiklopidin), kalsiyum kanal blokleri gibi vazodilatörler (nimodipin, nikardipin) ve pentoksifilin kullanılır ⁽¹⁵⁾. Epileptik ataklar var ise antikonvülsan ilaçlar eklenir. Yineleyen ve ilerleyici serebral iskemik atakların varlığı, azalmış serebral perfüzyon belirtileri cerrahi endikasyon göstergesidir ^(7,16). Olgumuzun ilk klinik semptomu epileptik ataktır. Ayrıca üst ekstremitelerde tek taraflı olarak motor güçsüzlük mevcuttur. Medikal tedavi ile semptomların kontrol altına alınmaması nedeniyle cerrahi planlanmıştır.

MMH cerrahi tekniklerinde direkt ve indirekt bypas yöntemleri ile revaskülarizasyon sağlanır ⁽¹⁶⁾. Süperfişiyal temporal arter ile orta serebral arterin bypas edilmesi direkt bypas tekniğidir. Bu teknik iskemik beyinde hızlı kan artışı ile etkili perfüzyon sağlar. Çocuk olgular için zor bir tekniktir, genellikle erişkin hastalarda tercih edilir. Direkt damar bypas sistemini içermeyen pek çok indirekt revaskülarizasyon tekniği de mevcuttur. Olgumuz için indirekt revaskülarizasyon tekniklerinden biri olan miyosinangiyozis (Ensefalomiyosinangiyozis =EMS) tekniği kullanılmıştır. Bu teknikte, temporal kas beyin yüzeyel kollateral damarları ile birleştirilerek indirekt

revaskülarizasyon sağlanır. Pediyatrik olgular için uygundur ve başarılı sonuçlar yaratır ⁽¹⁶⁾.

MMH için cerrahi işlem sırasında uygun monitörizasyon yöntemleri, EKG, non-invaziv arter kan basıncı ölçümü, invaziv arter kan basıncı ölçümü, pulse oksimetre, kapnograf, vücut ısısı ve PaCO₂ ölçümüdür. Olgumuzun cerrahi süresinin 2 saati aşmayacağı ve kanama riski olmadığı belirtilmesi üzerine, invaziv monitörizasyon planlanmadı. Non-invaziv arter kan basıncı ölçümü, pulse oksimetre, kapnograf, vücut ısısı ve idrar çıkışı ölçümleri yapıldı. Çocuk hastalarda yapılan bir çalışmada, iskemik komplikasyonlar düşük idrar volümlü çocuklarda, normal idrar volümlü çocuklara göre daha fazla bulunmuştur ⁽⁵⁾.

MMH olgularında, düşük vücut ısısı serebral vasküler spazmı, yüksek vücut ısısı ise iskemik atakları tetikleyebilir ⁽¹⁷⁾. Bu nedenle olgumuzda vücut ısısının korunmasına büyük önem gösterdik. Operasyon boyunca ısıtıcı 37°C de sabit kalacak şekilde ayarlandı. Isıtıcı ile olgunun direkt temas etmemesine özen gösterildi ve üzerine yeşil örtü serilerek kullanıldı. Peroperatif süre boyunca istenmeyen komplikasyonları önlemek amacı ile ısı kontrolü sağlandı.

Peroperatif dönemde serebral kan akımı ve serebral oksijenizasyonun devamı için serebral vazokonstriksiyon, hipotansiyon, hipovolemi, anemiden kaçınılmalıdır. Kontrollü ventilasyon sırasında ise, hipoksemi, hipokapni, hiperkapni istenmeyen durumlardır ⁽⁵⁾. Yeterli sıvı ve gerekli olduğunda kan replasmanı kesinlikle yapılmalıdır. İdeal hematokrit değeri tartışmalı olmakla birlikte, % 30'un altına düşürülmemelidir ⁽¹⁸⁾. Olgumuzun ikinci operasyonunda hematokrit değerinin düşmesi üzerine kan replasmanı yapılmıştır. Kan basıncı idamesinin preoperatif bazal değerlerde sürdürülmesi önemlidir. MMH olan 124 çocuk olguda, intraoperatif ve postoperatif dönemlerde hipotansiyon gelişenlerde, gelişmeyenlere göre geçici iskemik atak riskinin daha fazla olduğu bildirilmiştir ⁽¹⁹⁾. Genel anestezi sırasında hiperventilasyon sonucu oluşan hipokapni serebral kan akımını azaltır ve iskemik semptom-

lara neden olabilir ⁽²⁰⁾. Hiperventilasyonun bölgesel kan akımını genel olarak azalttığı, hipoventilasyonun temporo-okspital bölgedeki akımı artırdığı, frontal bölgedeki akımı azalttığı veya değiştirdiğini gösterilmiştir ⁽⁵⁾. Moyamoya hastalarında hiper ve hipoventilasyonun her ikisi de iskemik frontal bölge kan akımını bozabilir ⁽²¹⁾. Bu olgular için serebrovasküler rekonstrüksiyon sırasında, serebral sirkülasyonun devamı için en uygun yaklaşım normokapni sağlanmasıdır. Olgumuzun ETCO₂ değerlerinin 35-40 mmHg arasında olmasına özen gösterilerek, ASBÜ'de herhangi bir komplikasyonla karşılaşılmanmıştır.

Baykan ve ark. ⁽⁵⁾, moyamoya hastalığı tanısı olan 19 yaşındaki olgunun anestezi yönetimi için % 5 sevofluran ile maske indüksiyonu sonrasında, idamede TİVA ve VİMA kombinasyonunu gösteren, % 0.3-0.5 sevofluran, remifentanil + propofol infüzyonu uygulamıştır. Biz anestezi uygulamamızda pediyatrik olgumuz için VİMA tekniğine analjezik amaçlı remifentanil infüzyonu uygulamayı uygun gördük.

Sonuç olarak, MMH için iskemik olaylar ve nörolojik hasar oluşmadan erken tanı koymak ve etkili tedavi yapmak önemlidir. Medikal tedaviye dirençli tüm olguların % 87'si cerrahi tekniklerden yarar görür. Anestezi yönetimi sırasında, serebral iskemi ve serebral hemoraji yaratacak tüm hemodinamik değişimlerden kaçınılmalıdır. Yeterli sıvı perfüzyonu, uygun hematokrit değeri mutlak sağlanmalıdır. İntraoperatif hiperkapni, hipotansiyon, termoregülasyon düzensizliklerinden kaçınılmalıdır. Olgumuz 15 aylıktır ve bu hastalığın görüldüğü genel yaş ortalaması olan 5-7 yaşın oldukça altındadır. Literatürde önerilen TİVA tekniğine ek olarak, özellikle pediyatrik yaş gruplarında damar yolu açılmasında sorun yaşandığı durumlarda tek nefes inhalasyon indüksiyonu şeklinde hedeflenen ve idamesi sağlanan VİMA tekniği ile stabil peroperatif izlem, hızlı ve kaliteli bir derlenme dönemi sağlanarak sorunsuz bir anestezi yöntemi alternatifi olduğunu vurgulamak istedik.

KAYNAKLAR

1. **Dagcınar A, Özek MM, Pamir MN.** Moyamoya hastalığı. *Türk Nöroşirürji Dergisi* 2000;10:176-85.
2. **Bıkmaz K, Cosar M, Başocak K, et al.** Moyamoya hastalığı olan yedi yaşındaki çocukta çoklu burr-hole ile serebral revaskülarizasyon. *Türk Nöroşirürji Dergisi* 2004;14:59-63.
3. **Erkal H, Gaygusuz EA, Temizel F, ve ark.** Moyamoya hastalığında anestezi: Olgu sunumu. *J Kartal TR* 2009;20:142-45.
4. **Aydoğan MS, Yücel A, Özgül Ü, ve ark.** Erişkin moyamoya hastasına anestetik yaklaşım: olgu sunumu. *Gülhane Tıp Dergisi* 2010;52:212-15.
5. **Baykan N, Özgen S, Ustalar S, et al.** Moyamoya disease and anesthesia. *Pediatric Anesthesia* 2005;15:1111-15. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1460-9592.2005.01576.x> PMID:16324034
6. **Kuroda S, Ishikawa T, Houkin K, Nanba R, et al.** Incidence and clinical features of disease progression in adult moyamoya disease. *Stroke* 2005;36:2148-2153. <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.0000182256.32489.99> PMID:16179571
7. **Baaj A, Agazzi S, Sayed Z, et al.** Surgical management of moyamoya disease: a review. *Neurosurg Focus* 2009;26:E7. <http://dx.doi.org/10.3171/2009.01.FOCUS08293> PMID:19335133
8. **Guzman R, Lee M, Achrol A, et al.** Clinical outcome after 450 revascularization procedures for moyamoya disease. *J Neurosurg* 2009;111:927-935. <http://dx.doi.org/10.3171/2009.4.JNS081649> PMID:19463046
9. **Kansha M, Irita K, Takahashi S, et al.** Anesthetic management of children with moyamoya disease. *Clin Neurol Neurosurg* 1997;99:110-13. [http://dx.doi.org/10.1016/S0303-8467\(97\)00068-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0303-8467(97)00068-1)
10. **Sato K, Shirane R, Kato M, et al.** Effect of inhalational anesthesia on cerebral circulation in moyamoya disease. *J Neurosurg Anesthesiol* 1999;11:25-30. <http://dx.doi.org/10.1097/00008506-199901000-00005> PMID:9890382
11. **Kikuta K, Takagi Y, Nozaki K, et al.** Effects of intravenous anesthesia with propofol on regional cortical blood flow and intracranial pressure in surgery for moyamoya disease. *Surgical Neurol* 2007;68:421-424. <http://dx.doi.org/10.1016/j.surneu.2006.11.064> PMID:17586011
12. **Erden İA, Uzun Ş, Şahin A, ve ark.** Moyamoya hastalığında anestetik yaklaşım. *Türk Anest Rean Derg* 2007;35:358-62.
13. **Matsushima Y, Aoyagi M, Suzuki R, et al.** Perioperative complications of encephalo-duro-arterio-synangiosis: prevention and treatment. *Surg Neurol* 1991;36:343-53. [http://dx.doi.org/10.1016/0090-3019\(91\)90022-2](http://dx.doi.org/10.1016/0090-3019(91)90022-2)
14. **Hallemeier C, Rich K, Grubb R, et al.** Clinical features and outcome in North American adults with moyamoya phenomenon. *Stroke* 2006;37:1490-1496. <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.0000221787.70503.ca> PMID:16645133
15. **Yılmaz E, Pritz M, Bruno A, et al.** Moyamoya: Indiana University medical center experience. *Archives of Neurol* 2001;58:1274-1278. <http://dx.doi.org/10.1001/archneur.58.8.1274> PMID:11493168
16. **Smith E, Scott R.** Surgical management of moyamoya syndrome. *Skull Base* 2005;15:15-26. <http://dx.doi.org/10.1055/s-2005-868160> PMID:16148981 PMID:1151701
17. **Malley RA, Frost EA.** Moyamoya disease: pathophysiology and anesthetic management. *J Neurosurg Anesthesiol* 1989;2:110-14. <http://dx.doi.org/10.1097/00008506-198906000-00005>
18. **Parray T, Timothy W, Martin W, et al.** Moyamoya disease: A review of the disease and anesthetic management. *J Neurosurg Anesthesiol* 2011;23:100-109. <http://dx.doi.org/10.1097/ANA.0b013e3181f84fac> PMID:20924291
19. **Iwama T, Hashimoto N, Yonekawa Y.** The relevance of hemodynamic factors to perioperative ischemic complications in childhood Moyamoya disease. *Neurosurgery* 1996;38:1120-25. PMID:8727141
20. **Kameyama M, Shirane R, Tsurumi, et al.** Evaluation of cerebral blood flow and metabolism in childhood moyamoya disease: an investigation into re-build-up on EEG by positron CT. *Childs Nerv Syst* 1986;2:130-33. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00270840> PMID:3779668
21. **Chadha R, Singh S, Padmanabhan V.** Anaesthetic management in moyamoya disease. *Anaesth Intensive Care* 1990;18:120-23. PMID:2337233