

Klinik Çalışma**Kalp Cerrahisinde Üç Farklı Anestezi Tekniğinin Serebral Oksijenasyon ve Postoperatif Nörokognitif Fonksiyonlar Üzerine Etkisi**

Mihrican KOÇ *, Süheyla ÜNVER **, Bahar AYDINLI ***, Çiğdem YILDIRIM GÜÇLÜ ****, Dilek KAZANCI ***, Fatih BALABAN *****, Ayşegül ÖZGÖK ***

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada açık kalp cerrahisinde üç farklı anestezi ilacının beyin oksijen saturasyonu üzerine etkilerinin Near-infrared spektroskopisi (NIRS) ile takibi ve postoperatif nörokognitif fonksiyonlar üzerine olan etkileri sunuldu.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya koroner arter baypas cerrahisi planlanan, ASA II grubu 30-65 yaş arası 62 erkek hasta dahil edildi. İki hasta inotropik destek başlandığı için çalışmadan çıkarıldı. Ameliyat öncesi tüm hastalar değerlendirilip ASEM ve MMST uygulandı. Tüm hastalarda anestezi indüksiyonu; 0.1 mg/kg midazolam, 10 µg/kg fentanil ve kas gevşemesi için 0.6-0.8 mgr/kg rokiüronyum bromür, idame gerektiğinde bolus 5 µg/kg fentanil ve 0.3 mg/kg rokiüronyum ile gerçekleştirildi. Olgular rastgele 3 gruba ayrıldı. Tüm gruplara rutin indüksiyon sonrası, Grup I (Propofol Grubu, n: 20): ameliyat boyunca 50-150 µg/kg/dk propofol infüzyon, Grup II (Sevofluran Grubu, n: 20): ameliyat boyunca (kardiyopulmoner baypas sırasında da) sevofluran yaklaşık 1 MAC düzeyinde açıldı. Grup III (Midazolam Grubu, n: 20): ameliyat boyunca 0.2-0.4 mgr/kg/dk midazolam infüzyonu verildi. On bir zaman noktasında (bazal, entübasyon sonrası, kanülasyon öncesi, kanülasyon sonrası, baypasa giriş, 34°C, 31°C (son ısı), 32°C, 34°C, 36°C, pompa çıkışı, cilt kapanırken) boyunca NIRS değerleri, % 25'ten fazla desaturasyon ve arterial kan gazı değerleri kayıt edildi. Postoperatif entübe olarak yoğun bakıma götürülen hastaların ekstübasyon süresi, yoğun bakımda kalış süresi ve hastanede kalış süresi kayıt edildi. Tüm olgulara preoperatif 24 saat önce, postoperatif 1., 2., 3., 4. ve 5. günlerde ASEM ve MMST uygulandı.

Bulgular: Üç grubun demografik verileri ve kan gazı değerlerinde gruplararası fark bulunmadı. MMST ve ASEM değerlendirmeleri hiçbir ölçüm döneminde gruplar arasında farklı bulunmadı. MMST değeri sadece postoperatif 1. günde anlamlı olarak düştü ($p < 0.01$) ASEM testinde hiçbir ölçüm döneminde grup içi fark bulunmadı. SR_{O_2} -sol, SR_{O_2} -sağ, rO_2 -sol, rO_2 -sağ değerlerinde tüm ölçüm dönemlerinde gruplararası fark bulunmadı. Bu dört parametrenin grup içi değerlendirilmelerinde, özellikle soğuma dönemlerinde olmak üzere her üç grupta da düşme gözlemlendi ancak bu düşme gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı değildi. Sağ ve sol rO_2 değerlerinde % 25'ten fazla azalma olan grup ile % 25'ten fazla azalmanın görülmediği grup arasında post-op MMT ve ASEM düzeyleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi.

Sonuç: Bu çalışmada; kardiyopulmoner baypas sırasında NIRS ile beyindeki doku oksijen saturasyonunu takip ederek, postoperatif nörokognitif fonksiyonlar açısından üç değişik anestezi ajanı arasında fark olmadığını düşündük. Ancak nörokognitif fonksiyonların daha hassas olarak ölçülmesi ile farklı sonuçlara ulaşmak mümkün olabileceğinden ileri çalışmalara gereksinim vardır.

Anahtar kelimeler: near-infrared spektroskopisi, kardiyopulmoner baypas, nörokognitif disfonksiyon, kardiyak anestezi, serebral oksimetre

Alındığı tarih: 21.02.2014

Kabul tarihi: 19.03.2014

* Antalya Atatürk Devlet Hastanesi, Anestezi Kliniği

** Dr. Abdurrahman Yurtaslan Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anestezi Kliniği

*** Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim Araştırma Hastanesi, Anestezi Kliniği

**** Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

***** Medical Park İzmir Hastanesi Anestezi Kliniği

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Bahar Aydın, Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim Araştırma Hastanesi, Anestezi Kliniği, Sıhhyne / Ankara

e-mail: drbahar2003@yahoo.com

SUMMARY

The Effects of Three Different Anesthetic Techniques on Cerebral Oxygenation and Postoperative Neurocognitive Function in Heart Surgery

Objective: In this study, effects of three different anesthetic agents on postoperative neurocognitive functions and changes on brain oxygen saturation monitored with near infrared spectroscopy with NIRS in heart surgery were presented.

Material and Methods: Sixty two ASA II patients aged between 30-65 who were scheduled for coronary artery bypass surgery were included into the study. Two patients were excluded from the study because of initiation of inotropic support. All patients were evaluated preoperatively, ASEM and MMST was applied. Anesthesia induction was performed with 0.1 mg/kg midazolam, 10 µg/kg fentanyl, 0.3 mg/kg rocuronium. Patients were divided into three groups randomly. For anesthesia maintenance. Group I (Propofol Group, n: 20): 50-150 µg/kg/min propofol infusion during the operation. Group II (Sevoflurane Group, n: 20): sevoflurane about 1 MAC during the operation (also during cardiopulmonary bypass). Grup III (Midazolam Group, n: 20): 0.2-0.4 mg/kg/dk midazolam infusion during the operation. During 11 measurement time points named (baseline, after the intubation, before, and after the cannulation, at the start of bypass, at 34°C, 31°C (last temperature point), 32°C, 34°C, 36°C, after pump and skin closure) NIRS values, desaturations over 25 %, and arterial blood gas values were recorded. Desaturation time, ICU stay and hospitalization time were recorded for each intubated patient who had been sent to ICU unit postoperatively. ASEM and MMST were applied to all cases 24 hour preoperatively, and at 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th day postoperatively.

Results: There were no differences among three groups as for demographic values and, blood gases. MMST and ASEM evaluations showed no difference between groups at any measurement time point. MMST value decreased at 1st postoperative day significantly ($p < 0.01$). There was no intragroup difference at any measurement period in ASEM test. SR_{O_2} -left, SR_{O_2} -right, rO_2 -left, rO_2 -right values were not different from each other between groups at any measurement time point. These four parameters when compared in groups, there were decrease in measurements especially during cooling time but this decrease was not statistically significant between groups. There was not statistically significant difference between the group that has more than 25 % decrease in right and left rO_2 , and the group that has no decrease in the way of post operative MMST and ASEM levels.

Conclusion: In this study, we concluded that there was no difference between three different agents with respect to postoperative neurocognitive functions by means of follow up of the oxygen saturation in brain with NIRS during cardiopulmonary bypass. But there is a need for further studies since it is possible to reach different results by measuring neurocognitive functions with more sensible tests.

Key words: near infrared spectroscopy, cardiopulmonary bypass, neurocognitive dysfunction, cardiac anesthesia, cerebral oximetry

GİRİŞ

Kardiyak cerrahi ve anesteziadaki yeni gelişmelere rağmen santral sinir sistemi disfonksiyonu kardiyak cerrahi sonrasındaki morbiditenin en temel nedenidir [1].

Serebral mikroembolizm ve hipoperfüzyon kardiyak cerrahi sonrası görülen kognitif disfonksiyonun başlıca nedenidir [2]. Düşük perfüzyon basıncı ve kardiyopulmoner baypas sırasındaki ısınma oksijen dengesinde bozukluğa yol açabilir. Bu mekanizmalar sonucunda oluşan doku hipoksisi serebral disfonksiyona neden olabilir [3]. Near-infrared spektroskopisi (NIRS) serebral oksijen saturasyonunu ölçmeye yarayan bir cihazdır. Çoğunlukla venöz oksijen saturasyonunu ölçtüğü için pulsatil sinyale gereksinim duymaz [4]. Böylece bazal oksijen saturasyonu değişimini baypasın her döneminde gözlemek mümkün olur. Baypasın başlangıç döneminde, meydana gelen hemodilüzyon, ortalama arteryel basınç düşmesi ve düşük pompa akımı nedeniyle serebral oksijen saturasyonu düşer. Daha sonra yeniden yükselir, ancak baypas öncesi döneme ulaşamaz.

Bu çalışmada serebral kan akımına farklı etkileri olan sevofluran, propofol ve midazolamın kardiyopulmoner baypas anestezisinde kullanımıyla beyin oksijen saturasyonundaki değişim ve nörolojik komplikasyonları azaltmadaki etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma yerel etik kurulu izni ve hasta yazılı onamı sonrası koroner arter baypas cerrahisi geçirecek, ASA II 30-65 yaş arası, 62 erkek hasta ile planlandı. 2 hasta intraoperatif inotropik destek başlandığı için çalışma dışı bırakıldı. Beş yıldan az eğitim alanlar, psikiyatrik veya nörolojik hastalığı olanlar, serebral cerrahi ve malignensi öyküsü olanlar, aktif veya geçirilmiş serebrovasküler olay varlığı, karotis arterlerde aterosklerotik darlık veya plak bulunanlar, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunun (EF) % 40 veya altında olanlar, karaciğer, böbrek ve solunum fonksiyonları bozuk olanlar, mental durumunu etkileyecek ilaçmadde kullananlar ile görme bozukluğu olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Hastalar ameliyattan bir gün önce değerlendirilerek preoperatif MMST (mini mental state test) ve ASEM (antisaccadic eye movement test) uygulandı. Premedikasyon için ameliyattan bir gece önce 0.1 mg/kg diazepam p.o. ve ameliyattan 30 dk. önce 0.1 mg/kg morfin sülfat i.m. olarak uygulanan hastalara ameliyathanede induksiyon öncesi NIRS (INVOS 3100 SOMANETICS near infrared spectroscopy), elektrokardiyogram, puls oksimetre,

invaziv kan basıncı monitörizasyonu, induksiyon sonrası, internal juguler ven kanülasyonu ile santal venöz basınç monitörizasyonu, rektal ısı takibi, end-tidal CO₂ ve idrar çıkışı monitorizasyonu yapıldı. Anestezi induksiyonu; 0,1 mg/kg midazolam, 10 µg/kg fentanil ve kas gevşemesi için 0.6-0.8 mg/kg rokuronyum bromür i.v. verilerek gerçekleştirildi. Endotrakeal entübasyondan sonra hastalara, % 50 O₂ - % 50 hava karışımı kullanılarak 8-10 ml/kg tidal volümle normokapnik ventilasyon (PaCO₂ 35-45 mmHg) sağlandı. Anestezi idamesinde aralıklı olarak bolus 5 µg/kg fentanil ve 0.3 mg/kg rokuronyum bromür kullanıldı.

Rastgele 3 gruba ayrılan hastalara rutin induksiyon sonrası ameliyat boyunca,

Grup I (Propofol Grubu, n:20): 50-150 µg/kg/dk propofol infüzyon

Grup II (Sevofluran Grubu, n:20): (kardiyopulmoner baypas sırasında da) sevofluran yaklaşık 1 MAC düzeyinde açıldı.

Grup III (Midazolam Grubu, n:20): 0.2-0.4 mg/kg/dk midazolam infüzyonu verildi.

Belirlenen 11 dönemde NIRS ile bazal SrO₂ sol, SrO₂ sağ, % rO₂ sol ve % rO₂ sağ değerleri (bazal ölçüme göre yüzde değişim oranları) arteryel kan gazında glukoz, pH, pO₂, pCO₂, SpO₂ ve htc değerleri kaydedildi. Ayrıca tüm hastaların ameliyat süresince sağ ve sol taraftan % rO₂ değerlerinde % 25'ten fazla düşme olması halinde kayıt edildi. % 25'ten fazla düşüş görüldüğünde hemodinami, Hb seviyesi, pompa akımı ve oksijenasyon kontrol edildi. Ek medikasyon uygulanmadı.

Dönemler; T0: bazal, T1: entübasyon sonrası, T2: kanülasyon öncesi, T3: kanülasyon sonrası, T4: baypas'a giriş, T5: 34°C, T6: 31°C (son ısı), T7: 32°C, T8: 34°C, T9: 36°C, T10: pompa çıkışı, T11: cilt kapanırken olarak belirlendi.

Tüm hastalara standart KPB tekniği uygulanarak 3,5 mg/kg heparin ile antikoagülasyon sağlandı ve 30 dk aralarla alınan kan örneklerinde ACT (active clotting time) ölçülerek heparinizasyon derecesi takip edildi. Medos Hilite 7000 membran oksijenatörü ve dolaşım hatları kullanılarak roller pompa ile 1.2-2.4 L/m²/dk arasında akım debisi sağlanırken, nonpulsatil perfüzyon basıncı 50-70 mmHg arasında tutuldu. Hastalara

baypas sırasında en fazla 31°C'ye kadar soğutma uygulandı. Hematokrit % 20-25 olacak şekilde hemodilüsyon sağlandı. KPB ve aortik kros klemp süresi ve ameliyat süresi kaydedildi. İnotropik destek başlanan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Ameliyat bitiminde kalp cerrahisi yoğun bakım ünitesine entübe olarak çıkarılan hastaların ekstübasyon zamanı, yoğun bakımda kalış ve hastanede kalış süresi kaydedildi. Preoperatif uygulanan testler postoperatif 1, 2, 3, 4, 5. günlerde tekrarlandı.

MMST (mini mental state test): MMST hastaların kognitif durumunu derecelendirmek için geliştirilmiş kolay uygulanabilen, oryantasyonu, hafızayı, dikkati, görsel ve motor becerileri, dil kullanımını değerlendiren ve 5-10 dk.'lık sürede iki bölümde (11 kategori 30 soru) uygulanabilen bir testtir. Organik ve fonksiyonel bozuklukları ayırt etmede, genel anestezi sonrası mental fonksiyonların değerlendirilmesinde kullanılır.

ASEM (antisaccadic eye movement test): Standart MMST ile güçlü bir şekilde korelasyon gösteren basit, ucuz ve güvenilir bir testtir. ASEM testini tam olarak yapamama prefrontal kortekste frontal görme alanında disfonksiyon olduğunu gösterir.

Çalışmamızda her iki testi de bu konuda eğitim almış aynı doktor uyguladı.

İstatistik: Tanımlayıcı istatistikler ortalama \pm standart sapma şeklinde gösterildi. Gruplar arasında ortalamalar yönünden farkın anlamlılığı "Mann Whitney U Testi" ile araştırıldı. Gruplar içinde tekrarlayan ölçümlerin anlamlılığı Friedman Testi'yle incelendi. Friedman Test istatistiği sonucunun anlamlı bulunduğu durumlarda "Friedman Çoklu Karşılaştırma Testi" yapılarak farka neden olan ölçüm zamanları tespit edildi. Her bir yüzde değişiminin gruplar arasındaki farklılığı yine 'Mann Whitney U Testi'yle incelendi. Tekrarlayan ölçümlerin gruplar arası karşılaştırmalarında Bonferoni Düzeltmesi yapıldı. Gruplar arasında bazal ölçümleri benzer olmadığı için tekrarlayan diğer ölçümlerin gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarında bazal ölçümlere göre düzeltme yapılarak kovaryans analizi kullanıldı. Kovaryans analizinde ham veriler yerine logaritmik dönüşüm değerleri kullanıldı. $p < 0.05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Üç grup hasta verileri, KPB süresi, kros klemp süresi ve ameliyat süresi açısından benzer bulundu (Tablo 1, 2).

Tablo 1. Demografik veriler.

	Grup 1 (n=20)	Grup 2 (n=20)	Grup 3 (n=20)	p
Yaş	52.05 \pm 7.2	58.15 \pm 6.37	53.1 \pm 9.40	0.723
Ağırlık	77.25 \pm 15.67	73.8 \pm 9.78	75.1 \pm 13.02	0.702
HT	14 (% 70)	16 (% 80)	14 (% 70)	0.711
DM	2 (% 10)	2 (% 10)	3 (% 15)	0.851

Tablo 2. İntraoperatif veriler.

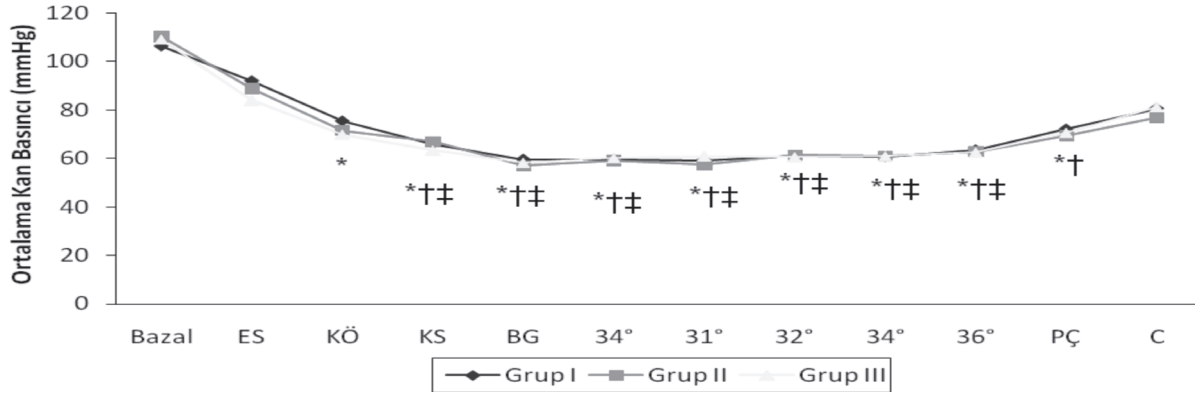
	Grup 1 (n=20)	Grup 2 (n=20)	Grup 3 (n=20)	p
Baypas süresi (dk)	78.1 \pm 27.7	79.4 \pm 17.7	92.6 \pm 36.0	0.206
Kros klemp süresi (dk)	53.9 \pm 20.9	48.1 \pm 14.4	59.8 \pm 23.0	0.183
Ameliyat süresi (dk)	255.0 \pm 56.3	252.0 \pm 17.9	262.5 \pm 44.5	0.727

Ortalama arter basıncı (OAB)'nda grup içi değerlendirmede Grup 1, 2 ve 3 için entübasyon sonrasında (ES) pompa çıkışına kadar istatistiksel olarak anlamlı azalma görüldü. Diğer izlem dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. OAB gruplar arası değerlendirmede izlem dönemleri boyunca istatistiksel olarak fark saptanmadı (Grafik 1).

MMST değerlendirmelerinde hiçbir ölçüm döneminde gruplar arasında farklılık bulunmadı. MMST değeri yalnızca postoperatif 1. günde anlamlı olarak düştü ($p < 0.01$) (Grafik 2).

ASEM testinde hiçbir ölçüm döneminde grup içi fark bulunmadı. SrO_2 -sol, SrO_2 -sağ ve yüzde değişim rO_2 sol-sağ değerlerinde tüm ölçüm dönemlerinde gruplar arası fark bulunmadı. Bu dört parametrenin grup içi değerlendirilmelerinde, özellikle soğuma dönemlerinde olmak üzere her üç grupta da düşme gözlemedi ancak bu düşme gruplar arasında benzer bulundu (Grafik 3, 4, 5, 6).

Sağ ve sol rO_2 değerlerinde % 25'ten fazla azalma olan grup ile % 25'ten fazla azalmanın görülmediği grup arasında post-operatif MMST ve ASEM düzeyleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi.



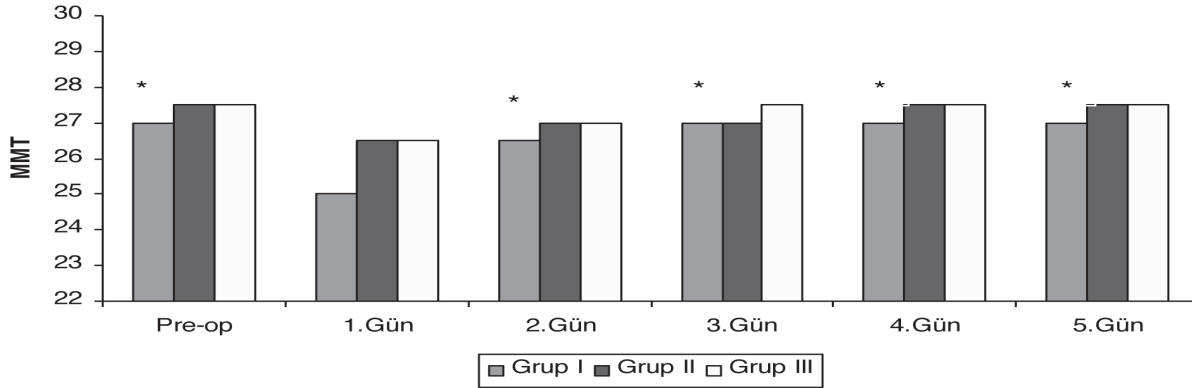
Grafik 1. Grupların zamana göre ortalama kan basıncı düzeyleri.

* Grup I içerisinde ES ile diğer izlem zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).

† Grup II içerisinde ES ile diğer izlem zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).

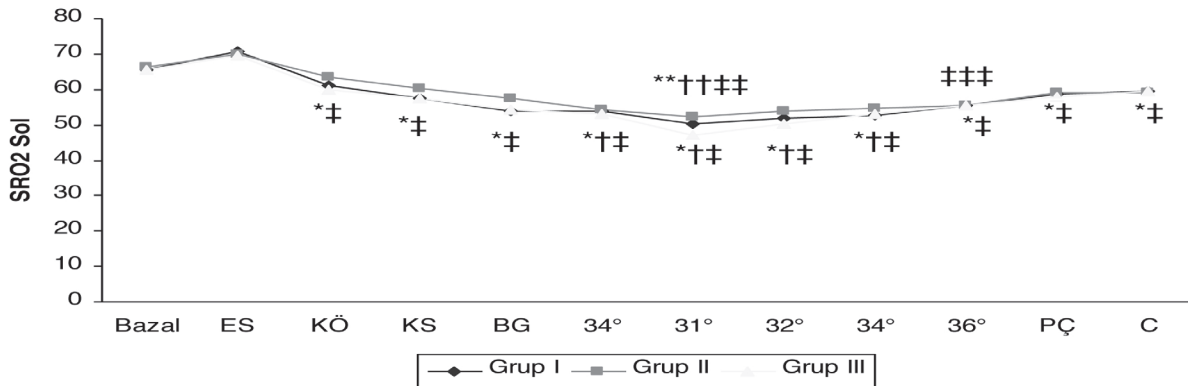
‡ Grup III içerisinde ES ile diğer izlem zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).

(B: bazal, ES: entübasyon sonrası, KÖ: kanülasyon öncesi, KS: kanülasyon sonrası, BG: baypasa giriş, PÇ: pompa çıkışı, C: cilt kapanırken)



Grafik 2. Grupların zamana göre MMT düzeyleri.

* Grup I içerisinde 1. gün ile diğer izlem zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.001$).



Grafik 3. Grupların zamana göre SrO₂ sol düzeyleri.

* Grup I içerisinde entübasyon sonrası (ES) ile diğer izlem zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).

† Grup II içerisinde ES ile diğer izlem zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).

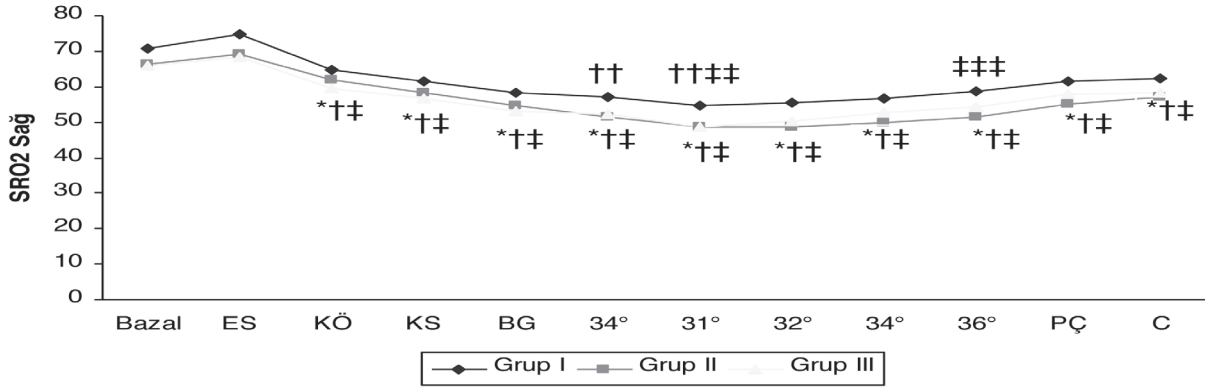
‡ Grup III içerisinde ES ile diğer izlem zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).

** Grup I içerisinde kanülasyon sonrası (KS) ile 31° arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).

†† Grup II içerisinde KS ile 31° arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).

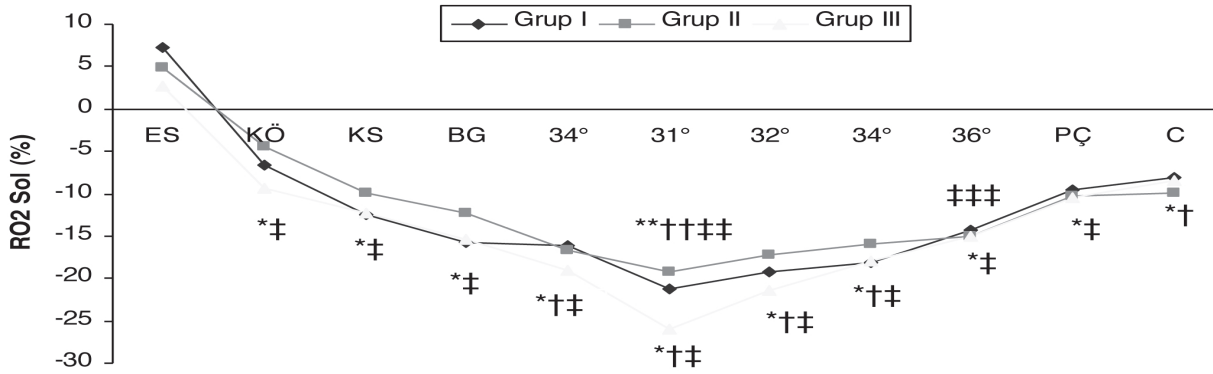
‡‡ Grup III içerisinde KS ile 31° arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).

††† Grup III içerisinde perfüzyon sırasındaki 31° ile 36° arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).



Grafik 4. Grupların zamana göre SrO₂ sağ düzeyleri.

- * Grup I içerisinde ES ile diğer izlem zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).
- † Grup II içerisinde ES ile diğer izlem zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).
- ‡ Grup III içerisinde ES ile diğer izlem zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).
- †† Grup II içerisinde KS ile 34° arasındaki ve KS ile 31° arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).
- ‡‡ Grup III içerisinde KS ile 31° arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).
- ††† Grup III içerisinde 31° ile 36° arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).

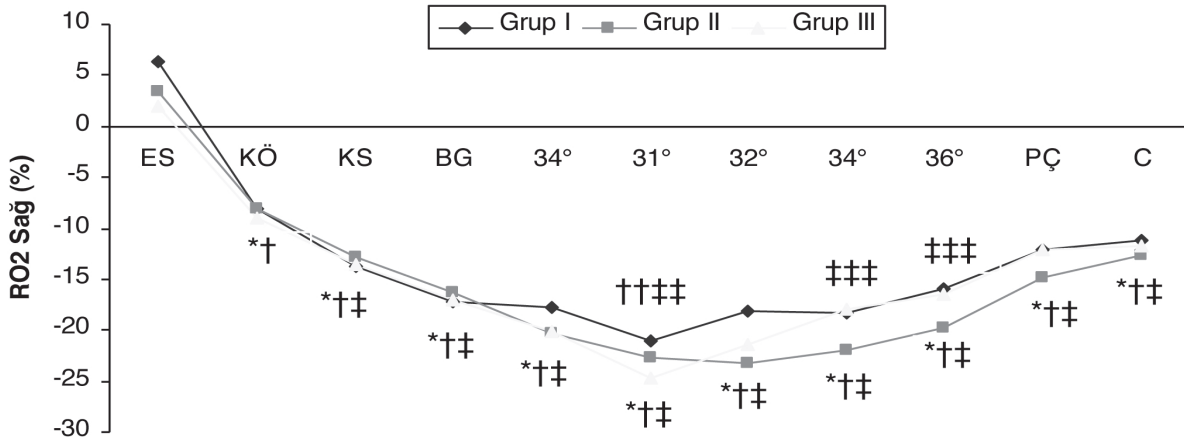


Grafik 5. Grupların zamana göre rO₂ sol düzeyleri (yüzde değişim).

- * Grup I içerisinde ES ile diğer izlem zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).
- † Grup II içerisinde ES ile diğer izlem zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).
- ‡ Grup III içerisinde ES ile diğer izlem zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).
- ** Grup I içerisinde KS ile 31° arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).
- †† Grup II içerisinde KS ile 31° arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).
- ‡‡ Grup III içerisinde KS ile 31° arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).
- ††† Grup III içerisinde 31° ile 36° arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).

Gruplar % rO₂'de % 25'ten fazla düşüş açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Grup 1'deki hastaların % 75'i, Grup 2'de % 85'i, Grup 3'te % 80'inde % rO₂'de % 25'ten fazla azalma görüldü. Altmış olgunun 48'inde % rO₂'de % 25'ten fazla azalma vardı. % 25'ten fazla azalma süre açısından değerlendirildiğinde Grup 1'de 15 dk, Grup 2'de 17 dk, Grup 3'de 16 dk. gözlemlendi, gruplar arasında süreler açısından anlamlı bir farklılık saptanmadı. Bu düşüşlerin Grup 1'de 8, Grup 2'de 8, Grup 3'te 11'i solda azalma şeklinde görüldü. Grup 1'de 7, Grup 2'de 9, Grup 3'te 5 hastada sağda azal-

ma şeklinde görüldü. % rO₂'de % 25'ten fazla düşüş izlem zamanları açısından değerlendirildiğinde Grup 1'dekilerin tamamı baypas sırasında en düşük soğuma derecesi olan 31 derecede gözlemlendi. Soldaki azalmaların % 89'u (8 olgu) 31 derecede, % 11'i (3 olgu) 32 derecede azalma gösterdi. Sağdaki azalmaların % 71.5'i 31 derecede oldu. Tüm olgular değerlendirildiğinde % rO₂'de % 25'ten fazla düşme olan grup ile % 25'ten fazla düşmenin görülmediği grup arasında postoperatif MMST ve ASEM düzeyleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi.



Grafik 6. Grupların zamana göre rO₂ sağ düzeyleri (yüzde değişim).

* Grup I içerisinde ES ile diğer izlem zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).

† Grup II içerisinde ES ile diğer izlem zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).

‡ Grup III içerisinde ES ile diğer izlem zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).

†† Grup II içerisinde KS ile 31° arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).

‡‡ Grup III içerisinde KS ile 31° arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).

‡‡‡ Grup III içerisinde 31° ile 34° arasında ve 31° ile 36° arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).

Laboratuvar parametrelerinden glukoz düzeyi, pH, PCO₂ ve Hct değerlerinde gruplar arasında herhangi bir farklılık saptanmadı.

Ekstübasyon zamanı (EZ) yönünden Grup 1 ile Grup 3 arasında ve Grup 2 ile Grup 3 arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmasına rağmen, bu farklılığın klinik bir anlamı olmadığı düşünüldü. Yoğun bakımda kalış süresi bakımından değerlendirildiğinde Grup 1 ve Grup 2 ile Grup 1 ve Grup 3 arasında anlamlı fark saptandı ($p < 0.01$, $p < 0.05$). Taburculuk süresi (TB) açısından bakıldığında Grup 1 ile Grup 2 arasında anlamlı fark vardı (Tablo 3).

Tablo 3. Postoperatif veriler.

	Grup 1	Grup 2	Grup 3	p
Ekstübasyon zamanı (EZ) (saat)	7.1±1.6 ^a	7.3±1.2 ^b	8.7±1.2 ^{ab}	<0.001
YB süresi (saat)	22.9±2.5 ^{cd}	25.3±1.8 ^c	24.1±3.2 ^d	0.010
Hastanede kalış süresi (gün)	5.4±0.5 ^c	5.8±0.4 ^c	5.5±0.5	0.014

^a Grup I ile Grup III arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.001$).

^b Grup II ile Grup III arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.001$).

^c Grup I ile Grup II arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.01$).

^d Grup I ile Grup III arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.05$).

TARTIŞMA

Çalışmamızda koroner arter baypas cerrahisi geçiren 60 hastada, propofol, sevofluran ve midazolamın serebral vazodilatasyon yapıcı etkisinden dolayı beyin oksijen saturasyonundaki düşmeyi önlemedeki ve nörolojik komplikasyonları azaltmadaki etkilerini NIRS ile takip edip nörokognitif fonksiyonlar ile değerlendirmeyi amaçladık. Tüm hastalarımızda serebral oksijenasyonu etkileyen faktörlerden Hct değerini % 20-25 ve MAP değerinin pompa akımı kontrolü ile 50-70 mmHg civarında tutmaya çalışıldı. Çalışmamızın sonucunda her üç hipnotik ajanın kullanılması ile beyin oksijen saturasyonunun baypas değişik dönemlerinde anlamlı olarak düştüğünü ve baypas sonrasında normale döndüğünü, ajanların beyin dokusu oksijen saturasyonu üzerine etkilerinin benzer olduğu saptandı.

Literatürde açık kalp cerrahisi geçiren propofolün erken ekstübasyon ve erken taburculuk sağlayabildiğini bulmuşlardır [5]. Çalışmamızda Grup 1'de ekstübasyon süresi, yoğun bakımda kalış süresi ve taburculuk zamanı Grup 2 ve Grup 3'e göre anlamlı olarak daha kısa saptandı. Bu sonuçlar propofolün postoperatif derlenme üzerine olumlu etkilerinden kaynaklandığını düşündürdü. Ancak bu sonucun NIRS değerleri üzerine anlamlı etkisinin olmadığı ve gruplar arası

kognitif fonksiyonlar açısından benzer olduğu saptandı.

Geniş katılımlı bir çalışma olan, Antero ve ark.'nın^[6] 65 yaş üstü demansı olmayan 6892 katılımcı ile yaptıkları prospektif çalışmalarında demans progresyonu ve hafif kognitif bozukluk için risk faktörlerini araştırdıklarında kadın ve erkeğin demans progresyonu ve hafif kognitif bozukluk açısından farklı risk profillerine sahip olduklarını bulmuşlardır. Bu nedenle çalışmamıza erkek olgular alındı.

Yapılan bir çalışmada KABG geçiren 211 erişkin hasta içeren analiz sunularında MMST ile NIRS değerleri ilişkisini değerlendirilmiş ve 70 yaş üstü hastaların % 20'inde, 70 yaş altındaki hastaların ise % 5'inde serebral oksijen desaturasyonu ve MMST'deki azalma anlamlı bulunmuştur. Transkranyal dopler (TCD) ve EEG parametrelerinde ise farklılık olmadığını tespit etmişlerdir^[7]. Tuman ve ark.'nın^[8] yaptığı bir çalışmada inme oranını 65 yaşın altındaki hastalarda % 0.9, 75 yaşın üzerindeki asemptomatik hastalarda ise % 8.9 olarak bildirmiştir. Bu nedenle çalışmamızda da 65 yaş altında koroner baypas geçirecek hastalar dahil edildi.

Kalp cerrahisinde NIRS değerlerinin başlangıca göre % 20'den fazla düşüşü ve hemisferler arası farkın 10'un üzerinde olması anormal olarak değerlendirilmektedir^[9]. Taillefer ve ark.^[10] baypas cerrahisi geçirecek 250 hastanın ameliyat öncesi NIRS değerlerini 47-83 arasında saptamıştır. Kadoi ve ark.'nın^[11] yaptıkları bir çalışmada kardiyopulmoner baypas süresince NIRS değerlerinin düşük seyrettiğini bildirmişlerdir. Serebral oksijen saturasyonundaki azalma çoğu vakede KPB'ın başında meydana gelir. Serebral oksijen saturasyonunda ilk iniş bir defa yeterli pompa akımı yerleştiğinde hafifçe düzelir. Yine de KPB sırasında hemen hemen tüm hastalarda pompa öncesi dönemden düşük bir değere sahiptir. Bunun nedeni kansız priming solüsyonuna bağlı hemodilüsyon ve rölatif olarak düşük OAB ve pompa akımıdır. SrO₂ baypas boyunca bazal değerden daha düşük seyretmiş KPB'tan çıktıktan sonra bazal değere dönmüştür⁽¹¹⁾. Bizim çalışmamızda buna benzer bir biçimde NIRS değerleri baypas boyunca bazal değere göre daha düşük seyrettiği gözlemlendi. Baypas sonrasında ise bazal değerine ulaşıldı.

Colak ve ark.^[12] çalışmalarında baypas geçiren olgularda serebral oksijen desaturasyonu olmasını yaş ve diyabet varlığı ile ilişkilendirmişlerdir. Bu çalışmada postoperatif dönemde nörolojik değerlendirme yapılmış olup desaturasyonun fazla olduğu grupta ameliyat sırasında inotropik ilaç kullanımında artış ve kötü nörolojik sonuçlar olduğunu saptamışlardır.

Slater ve ark.'nın^[13] standart anestezi altındaki hastalarda MMST kullanarak yaptığı çalışmada intraoperatif desaturasyon olan kalp cerrahisi olgularında bilişsel bozukluk oluşumu ve hastanede kalış süresinde uzama saptamışlardır. Biz de çalışmamızda MMST kullanarak üç farklı anestezi ajanının desaturasyon ve postoperatif nörolojik bozukluk üzerine olan etkilerini araştırdık. Desaturasyon olanlar ile desaturasyon olmayanlar arasında fark saptadık ancak bu istatistiksel olarak anlamlı değildi. Slater ve ark.'nın^[13] çalışmasından farklı olarak çalışmamız üç farklı ajanın etkisini değerlendirmiş olup istatistiksel fark bulunamayışı hasta sayımızın az olmasından kaynaklanıyor olabileceği düşünüldü.

Zheng ve ark.'nın^[14] yetişkin kalp cerrahisi geçiren hastalarda serebral near-infrared spektroskopi monitörizasyonu ve nörolojik sonuçları araştırdığı çalışmasında, rSO₂ düşüklüğü ile kardiyak cerrahi sonrası gelişen postoperatif nörolojik komplikasyon arasında düşük kanıt seviyeli bağlantı olduğunu, bu desaturasyon gelişimine müdahale ile strok ya da postoperatif kognitif disfonksiyonun önlenmesinde eldeki bilgilerin yeterli olmadığını bildirmişlerdir.

Sonuç olarak farklı yollarla anestezi sağlayan sevofluran, midazolam ve propofolle yaptığımız bu çalışmada; kardiyopulmoner baypas sırasında NIRS ile beyindeki doku oksijen saturasyonunu takip ederek, postoperatif nörokognitif fonksiyonlar açısından üç değişik anestezi ajanı arasında fark olmadığını düşündük. Ancak nörokognitif fonksiyonların daha hassas olarak ölçülmesi ile farklı sonuçlara ulaşmak mümkün olabileceğinden ileri çalışmalara gereksinim vardır.

KAYNAKLAR

1. Roach GW, Kanchuger M, Mangano CM, et al. Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. Multicenter study of perioperative ischemia research group and the ischemia research and education founda-

- tion investigators. *N Engl J Med* 1996;335:1857-63. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJM199612193352501>
2. **Murkin JM.** Etiology and incidence of brain dysfunction after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1999;13:4(Suppl 1), 12-17.
 3. **Ricksten SE.** Cerebral dysfunction after cardiac surgery -are we moving forward? *Curr Op Anaesth* 2000;13:15-19.
 4. **Pugsley W, Klinger L, Paschalis C, et al.** The impact of microemboli during cardiopulmonary bypass on neuropsychological functioning. *Stroke* 1994;25:1393-99. <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.25.7.1393>
 5. **Çoruh T, Özgubar G, Yapıcı N, Aykaç Z.** Açık kalp cerrahisinde propofol-alfentanil kullanımı ve ekstübasyon süresine etkisi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi* 1996;4(3).
 6. **Selnes OA, McKhann GM.** Neurobehavioral sequelae of cardiopulmonary bypass. *Lancet* 1999;353:1601-06. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(98\)07576-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(98)07576-X)
 7. **Edmonds HL Jr, Sehic A, Pollock SB Jr, et al.** Low cerebrovenous oxygen saturation predicts disorientation. *Anesthesiology* 1998;89(3A):941.
 8. **Tuman KJ, McCarthy RJ, Najafi H, et al.** Differential effects of advanced age on neurologic and cardiac risks of coronary artery operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992;104:1510-17.
 9. **Kaplan JA, Reich DL, Lake CL, Konstadt SN.** Kaplan's cardiac anesthesia fifth edition. Central Nervous System Monitoring. Elsevier's health sciences right department, Philadelphia, USA, Chapter 2006:17, 548.
 10. **Taillefer MC, Denault AY.** Cerebral near-infrared spectroscopy in adult heart surgery: systematic review of its clinical efficacy. *Can J Anaesth* 2005;52:79-87.
 11. **Kadoi Y, Kawahara F, Saito S et al.** Effects of hypothermic and normothermic cardiopulmonary bypass on brain oxygenation. *Ann Thorac Surg* 1999;68:34-39. [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(99\)00306-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(99)00306-9)
 12. **Colak Z, Borojevic M, Ivancan V.** The relationship between prolonged cerebral oxygen desaturation and postoperative outcome in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Coll Antropol* 2012;36(2):381-88.
 13. **Slater JP, Guarino T, Stack J.** Cerebral oxygen desaturation predicts cognitive decline and longer hospital stay after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2009;87(1):36-44. <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2008.08.070>
 14. **Zheng F, Sheinberg R, Yee MS.** Cerebral near-infrared spectroscopy monitoring and neurologic outcomes in adult cardiac surgery patients: a systematic review. *Anesth Analg* 2013;116(3):663-76. <http://dx.doi.org/10.1213/ANE.0b013e318277a255>