

T.C.

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON

ANABİLİM DALI



**Torasik cerrahi hastalarında
nörokognitif fonksiyon
değişikliklerinin serebral oksimetri ile
ilişkisinin değerlendirilmesi**

TIPTA UZMANLIK TEZİ
Dr. Lerzan REDZHEB DOĞAN

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Zerrin SUNGUR

İSTANBUL 2018

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Tıpta uzmanlık öğrenciliğim döneminde eğitimimi sağlayan, Torasik cerrahi hastalarında nörokognitif fonksiyon değişikliklerinin serebral oksimetri ile ilişkisinin değerlendirilmesi konusunda bana çalışma fırsatı veren değerli hocalarım; başta tez danışmanım Prof. Dr. Zerrin Sungur olmak üzere, Ana Bilim Dalı başkanı sayın Prof. Dr. Mehmet Tuğrul'a, saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Figen Esen, Prof. Dr. Emre Çamcı, Prof. Dr. Emine Nur Tozan, Prof. Dr. Gül Köknel Talu, Prof. Dr. Mert Şentürk, Prof. Dr. İ.Özkan Akıncı, Prof. Dr. Tülay Özkan Seyhan, Prof. Dr. Perihan Engin Özcan, Doç. Dr. Kemalettin Koltka, Doç. Dr. Mukadder Orhan Sungur, Doç. Dr. Mehmet Buget, Doç. Dr. Aysu Şalviz, Yard. Doç. Dr. Ayşen Yavru, Yard. Doç. Dr. Meltem Karadeniz ve tüm uzmanlarıma ve değerli asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Tezimin ve eğitimimin her aşamasında desteğini ve ilgisini esirgemeyen pratik ve analitik çözüm alışkanlığını örnek almaya çalıştığım hocam Sn. Prof. Dr. Zerrin Sungur'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Birlikte çalışmaktan zevk aldığım tüm yoğun bakım, uyanma ve ameliyathane hemşirelerine ve personeline teşekkür ederim.

Ayrıca, hayat arkadaşım, eşim Turhan Doğan'a, biricik oğlum Ege'ye, hayatım boyunca beni destekleyen annem ve babama, ve tüm diğer aile fertlerim ile dostlarıma hayatımda var oldukları için sonsuz minnet duygularımı sunarım.

Dr. Lerzan REDZHEB DOĞAN

2018

İÇİNDEKİLER

KAPAK	1
• ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR	2
• İÇİNDEKİLER	3
• KISALTMALAR	4
• TABLO LİSTESİ	5
• ŞEKİL LİSTESİ	6
• ÖZET	7
• ABSTRACT	9
• GİRİŞ	10
• GENEL BİLGİLER	
1. POSTOP KOGNİTİF DİSFONKSİYON	13
2. TEK AKCİĞER VENTİLASYONU (TAV)	21
3. NEAR-INFRARED SPEKTROSKOPİSİ	30
• GEREÇ ve YÖNTEM	37
• BULGULAR VE SONUÇ	42
• TARTIŞMA	46
• SONUÇ	52
• KAYNAKLAR	53
• EKLER	59

KISALTMALAR

TAV: Tek akciğer ventilasyonu

ACE-R: Addenbrook kognitif değerlendirmesi

NIRS: Near-infrared spektroskopisi

POKD: Postoperatif kognitif disfonksiyon

ASA: Amerikan anesteziyoloji derneği

PEEP: Pozitif ekspirasyon sonu basıncı

NIMV: Non-invazif mekanik ventilasyon

SO₂ : Periferik oksijen saturasyonu

EtCO₂ : Soluk sonu karbondioksit

O₂ : Oksijen

OAB: Ortalama arter basıncı

FiO₂ : İnspiratuar oksijen fraksiyonu

MAK: Minimum alveolar konsantrasyon

N₂O: Azot protoksit

YBÜ: Yoğun bakım ünitesi

- **TABLO LİSTESİ**

Tablo 1. POKD risk faktörleri

Tablo 2. Tek akciğer ventilasyonu endikasyonu

Tablo 3. Çift lümenli tüp çeşitleri

Tablo 4. Çalışmaya dahil etme ve çalışma dışı bırakma kriterleri

Tablo 5. Hastaların sosyo-demografik özellikleri

Tablo 6: ACE-R değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 7. ACE-R alt boyutlarının ameliyattan sonraki değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 8: Hipotansiyon gelişmesi ve Vazoaktif ajan kullanımı ile rSO₂ grupların karşılaştırılması

Tablo 9. Ameliyat sonrası ve 3 ay sonrasındaki ACE değerleri ile rSO₂ gruplarının karşılaştırılması

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. İki akciğer ile tek akciğer ventilasyonunun karşılaştırılması.

Şekil 2. Çift lümenli tüp

Şekil 3. Sağ ve sol ÇLT yerleşimi

Şekil 4. Bronşial Bloker

Şekil 5. Univent tüp

Şekil 6. Dalga nanometreleri



ÖZET

AMAÇ: Postoperatif kognitif disfonksiyon (POKD), major cerrahi sonrası ileri yaş hastalarda sıkça görülür ve aylarca sebat edebilir. Etiyolojisi multifaktöryel olmakla birlikte serebral oksijen sunum ve tüketim dengesini etkileyen faktörler suçlanmaktadır. Bu nedenle hipoksi gibi ciddi komplikasyonlarla seyredebilen tek akciğer ventilasyonu (TAV) uygulanan torasik cerrahide sürekli non-invaziv bilgi veren yakın-infrared spektroskopi (NIRS) kullanımı gündeme gelmiştir. Çalışmamızda postoperatif kognitif disfonksiyonun sıkça görüldüğü ileri yaş hasta grubunda TAV gereken akciğer ameliyatlarında ileri monitorizasyon olarak NIRS kullanılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM: Etik kurul onayı alındıktan sonra, bilgilendirilmiş onam veren elli yaş ve üzeri, torasik cerrahisinde tek akciğer ventilasyon adayı, çalışmaya katılmayı kabul eden ve en az ortaokul mezunu olan hastalar çalışmaya dahil edildi. Anestezi protokolü tüm hastalarda aynı şekilde uygulandı. Nörokognitif değerlendirme operasyondan önce, operasyondan bir hafta ve üç ay sonra yapıldı. Bu amaçla psikometrik test bataryası kullanıldı. İstatiksel analiz için SPSS v22.0 kullanılmıştır.

BULGULAR: Çalışmaya 63 hasta dahil edildi, çalışmayı 54 hasta tamamladı. Erken postop kognitif disfonksiyon (POKD) hastaların %5 bulundu, geç POKD

hastaların %3 bulundu. Peroperatif rSO2 düşük seyreden hasta grubunda POKD daha sıklığı artmış olarak bulundu.

SONUÇ: İleri yaş grubunda postoperative bilişsel işlevlerde bozulma sık karşılaşılan bir durumdur. Major cerrahilerde serebral oksimetri gibi doku oksijenlenmesindeki bozukluğuklara dair bilgi veren monitorizasyon seçenekleri ile bu kognitif bozukluğun erken tanınmasını sağlayarak mudahale edilmesine olanak sağlanabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kognitif disfonksiyon, Tek akciğer ventilasyonu, Near-infrared spektroskopisi

GİRİŞ

Kognitif fonksiyon, bilinç düzeyi, hafıza, oryantasyon, konsantrasyon, genel bilgi, zeka, anlama ve yargı yeteneği bileşenlerinden oluşur. Postoperatif kognitif disfonksiyon (POKD), bellek ve konsantrasyondaki yetersizlikle karakterize multifaktoriyel bir tablodur. Belirtilerin şiddeti değişkendir. Tanı sadece nöropsikolojik testlerle konulabilir. Kognitif değişiklikler genellikle geçicidir, fakat bazı vakalarda anesteziden sonra haftalarca sürebilir, hatta kalıcı olabilir ve daha ileri bozuklukların öncüsü olabilir. Hastanın derlenme evresi içinde bilişsel işlevlerinin eski düzeyine gelmesi anestetik maddenin farmakokinetiği, anestezi ve cerrahi yöntem ile ilişkili olmaktadır. POKD özellikle kardiyak, ortopedik cerrahilerde çalışılmıştır. Ancak hipoksi, hiperkarbi gibi patolojik süreçlerin yaşandığı torasik cerrahi hastalarında yayın sayısı son derece sınırlıdır. Operasyon süresince saturasyon düşüklüğü ile seyredabilen bu hasta grubunda serebral oksimetri çalışmaları da oldukça azdır.

Tek akciğer ventilasyonu (TAV) sadece bir akciğer ventile edilerek, kanın oksijenasyonunun ve kandan CO₂ eliminasyonunun sağlanması ve diğer akciğerin söndürülmesidir. TAV, göğüs cerrahisi sırasındaki en önemli anestezi uygulaması olup, hem morbidite ve mortaliteyi azaltır, hem de cerrahinin kalitesini artırır.

TAVın en ciddi komplikasyonu hipoksidir. Standart monitorizasyon sırasında kullanılan kalp hızı, ortalama arter basıncı, ve arteriyel oksijen saturasyonu gibi parametrelerin doku oksijenasyonunu göstermede her zaman yeterli olmadığı bilinmektedir. Bu eksikliklerin giderilmesi amacıyla yapılan çalışmalar, daha ileri monitörizasyon yöntemlerinin geliştirilmesine sebep olmuştur. Bu amaçla geliştirilen Near Infrared Spektroskopisi (NIRS) yöntemi ile serebral rejyonel doku saturasyonu ölçümü yapılmaktadır.

Çalışmamızda tek akciğer ventilasyonu gereken akciğer ameliyatlarında ileri monitorizasyon olarak NIRS kullanılacaktır. NIRS non invazif bir yöntemdir ve fronto-temporal bölgeye yapıştırılan prop ile ölçüm yapar.

Üzerinde iki farklı ışık sensörü bulunur. Bu sensörler ile ekstrakraniyel (cilt ve kemik) dokulardan ve beyin dokusundan veri alınır. İki kaynak arasındaki fark hesaplanarak sonuç elde edilir.

NIRS bölgesel serebral oksijenasyonu (rSO₂) ölçer. Oksi- ve deoksihemoglobinin sinyallerini yorumlar. Hemoglobin sinyali %75-85 venöz ve %15- 25 arteriyel ağırlıklıdır. Dolayısıyla normal rSO₂ değerleri %60 civarındadır.

Biz bu çalışmamızda TAV uygulanan göğüs cerrahisi hastalarında NIRS ile ölçülen beyin oksijenasyonu ile rutin uygulanan arteriyel saturasyon arasında ki

uyumu göstermeyi ve postoperatif kognitif fonksiyon ile ilişkisini belirlemeyi amaçladık.



GENEL BİLGİLER

1. Postoperatif kognitif disfonksiyon

Kognitif kelimesi kökenini latince “Cognita” kelimesinden almaktadır. Kişinin algı, hafıza ve bilgiyi kullanma işlevleri olarak tanımlanır. [1] Bu özellik sayesinde bilgi sahibi olma, dikkat, öğrenme, hafıza, oryantasyon, zeka, algılama, duygu, hayal kurma, karar alma, sorun çözme, konuşma, düşünme, okuma-yazma,hesaplama gibi yüksek beyin işlevleri yapma yetisi oluşur. Bu işlevlerden bir ya da daha fazlasında meydana gelen düşüşler ‘kognitif disfonksiyon’ olarak tanımlanmaktadır. [1] Majör cerrahi girişimlerden sonra erken dönemde bazı hastalarda hafıza kaybı ve konsantrasyonda azalma gibi kognitif işlev bozukluğu, konfüzyon ve deliryum sık karşımıza çıkan bir durumdur. [2] Kognisyonunda azalmanın göstergesi olan bu gibi bulgular “postoperatif kognitif disfonksiyon (POKD)” olarak adlandırılır. [3]

Postoperatif kognitif disfonksiyon, özellikle kardiyak ve ortopedik cerrahilerde çalışılmıştır. [4] Ancak hipoksi, hiperkarbi gibi patolojik süreçlerin yaşandığı torasik cerrahi hastalarında yayın sayısı son derece sınırlıdır. Buna karşılık operasyon süresince periferik saturasyon düşüklüğü ile seyredabilen ve buna bağlı bölgesel desaturasyonların da mümkün olabildiği bu hasta grubunda serebral oksimetri çalışmaları da oldukça azdır. Postoperatif kognitif disfonksiyon, yoğun

bakım ünitesi ve genel olarak hastanede uzun kalış süresi ile kardiyak ameliyatlarda esnasında serebral oksijen desatürasyonu arasında korelasyon çalışılmıştır. [5] Murkin ve ark. kör, randomize bir çalışmada serebral oksijen desatürasyon tedavisinin uzamış desatürasyonu önlediğini, anlamlı derecede morbidite ve mortalite üzerine etkili olduğunu göstermişlerdir. [6]

Cerrahi ve anestezi tekniklerinde son yıllarda meydana gelen gelişmeler major cerrahi sonrası her türlü ciddi komplikasyon sıklığında çok önemli derecede azalma sağlanmasına rağmen postoperatif kognitif disfonksiyon özellikle yaşlı hastalarda hala sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Bu konuda anestezi ve cerrahinin türü ve uzunluğu, değerlendirme yöntemleri ve tanımlamalara bağlı olarak değişik oranlar bildirilmekle birlikte % 25- %80 arasında değişen bir sıklık bildirilmektedir. [7]

Selnes ve arkadaşlarının yaptığı 60 yaşın üzerinde 1200 hastayı içeren bir çalışmada postoperatif kognitif bozukluk ameliyattan sonraki ilk haftalarda daha fazla karşımıza çıkmaktadır, postoperatif 3. ayda sıklığı 3 kat azalmıştır. [8] Hatta ameliyat olan orta yaş grubu hastalarda bile postoperatif ilk haftalarda yüksek oranda kognitif bozukluk olduğu gösterilmiştir. [9]

Kardiyak cerrahide postop kognitif disfonksiyon uzun yıllardır araştırma konusu olmuştur. Newman ve arkadaşları, koroner arter cerrahisi yapılan hastalar üzerinde yaptıkları bir çalışmada, hastaların %40-80'inde konsantrasyon, dikkat,

hafıza gibi mental yeteneklerde düşüş olduğunu göstermişlerdir. [10] Daha önce yapılan çalışmalarda yakın-infrared spektroskopi (NIRS) kullanımıyla düşük serebral bölgesel oksijen saturasyonunun nörolojik komplikasyonlar ve kognitif bozuklukla korele olduğu gösterilmiştir. Aynı zamanda serebral oksimetri kullanımıyla hastanede kalış süresinin ve vital organlardaki hasarın azaldığı belirtilmiştir. [11] Bu amaçla desaturasyonun sıkça görüldüğü ileri yaş tekakciğer ventilasyonu için aday göğüs cerrahisi hastalarında NIRS kullanımıyla izlenen hastalarda postoperatif kognitif bozukluğun karşılaştırılması planlanmıştır.

Postoperatif kognitif disfonksiyon 20. Yüzyılın ortalarında bazı hastalarda genel anestezi uygulaması sonrasında operasyon öncesi belirti olmadığı halde, operasyon sonrası bilissel fonksiyonlarda gerileme olmasıyla farkına varılmış bir klinik tablodur. [12]

Postoperatif kognitif bozukluğun etiyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte multifaktöriyel olduğunu düşünülmektedir. Günümüzdeki popüler görüşler POKD oluşumunun patogenezinde ameliyat sırasında yaşanan stress yanıt, cerrahi tipi ve anestezinin ortak etkisi ile tetiklenen sistemik inflamatuvar cevap olduğu yönünde. Asetilkolin ve serotonin gibi bilincin aktivasyonunda etkili olan norotransmitterlerin üretimi veya antikolinerjik mekanizmaların etkisi ile santral kolinerjik eksikliğin bir sonucu da kognitif bozukluk meydana geldiği düşünülmektedir. [13]

Anestezinin kognisyona etkisi santral sinir sisteminin baskılanmasından dolaydır. Bu durum çoğu zaman geri dönüşümlü geçici bir süreçtir, fakat bu esnada ortaya çıkan bazı komplikasyonlar sorunun kalıcı yapabilir. Azalmış nörofizyolojik rezervi olan yaşlı hastalarda gençlere göre daha sık gözlenmektedir. Yaşla birlikte beynin kütlesi azalır, nörotransmitterlerin üretimi çeşitliliği ve dağılımı olumsuz yönde değişir ve bu durum yaşlı hastalarda anesteziye bağlı olumsuz etkilerin daha sık ve daha ciddi olmasına yol açmaktadır. ‘Yaşlı beyin’ peroperatif sresten daha fazla zarar görmektedir. [13, 14] Genel anestezi ile rejyonel anestezinin POKD oluşumu açısından karşılaştırıldığı çalışmalarda ise anlamlı farklılıklar görülmemiştir. [3]

Postoperatif kognitif disfonksiyona neden olan faktörler hasta kaynaklı, hasta kaynaklı olmayan ve diğer faktörler olarak üçe ayrılabilir.

Tablo 1. POKD risk faktörleri

<i>Hasta kaynaklı</i>	<i>Hasta kaynaklı olmayan</i>	<i>Diğer</i>
Yaş Bilinen kognitif bozukluk Yüksek ASA Alkol kullanımı Çoklu ilaç kullanımı Malnutrisyon Düşük eğitim düzeyi Apolipoprotein E4 Kortizol	Cerrahinin tipi ve süresi Anestezi tipi ve derinliği	Medikal komplikasyonlar Postoperatif enfeksiyonlar Postoperatif yoğun bakımda kalış süresi Postoperatif yetersiz analjezi

İleri yaş POKD meydana gelmesinde risk faktörlerinin başında gelmektedir. Yaşlı hastada beyin kan akımı ve beyin kutlesi azalır, nöronal kayıp ve nörotransmitter konsantrasyonlarındaki değişiklikler yaşlı hastalarda

postoperatif kognitif disfonksiyon görülme ihtimalini yükseltmektedir. [15] Kognitif boukluk için bir başka ciddi risk faktörü olan DM, böbrek yetersizliği, ateroskleroz, geçirilmiş serebrovasküler olay gibi eşlik eden ciddi yandaş hastalıkların da yaşlı popülasyonda [16, 17] daha sık görülüyor olması, kognitif disfonksiyonun yaşa bağlı olarak önceden bulunması özellikle riskli cerrahilerde POKD gelişme sıklığını artırmakta ayrıca bozukluğun süresini uzatmaktadır. [3] Johnson ve arkadaşlarının yaptığı, 68 yaş ve üzeri hastaların dahil edildiği bir çalışadan non-kardiak cerrahi sonrası postoperatif bir hafta sonra %26'sında postoperatif kognitif disfonksiyon varken, postoperatif 3. ayda hastaların sadece %10'unda POKD bulunuştur. [11] Cerrahi stres ile artan kortizol düzeyleri özellikle yaşlı popülasyonda kognitif bozuklukla ilişkilendirilmiştir. Yaşlılarda azalan beyin kütlesi ile birlikte hipotalamik hücre kaybı vardır ve artmış kortizol sekresyonunu düşüren normal mekanizmaların bozulmuş olduğu kabul edilmektedir. Bu nedenle cerrahi stres ile artan kortizol seviyesi düşürülemez.

Anestezik ilaçların hedef organı beyindir. Beyindeki nöronal hasarın en erken belirtisi de yüksek kortikal ve kognitif fonksiyonlarda azalmadır. Anestezinin derinliği ile POKD arasında korelasyon bulunmustur. Serebral damarlarda oklüzyon olmadan da geçici beyin kan akımındaki azalma bilişsel disfonksiyona neden olabilir. Postoperatif ilk bir hafta içinde reoperasyon POKD

riskini arttırmaktadır. Postoperatif dönemde ciddi ağrının olması da POKD insidansını arttırdığını düşünülmektedir. [18, 25]

Genel anestezi ve rejyonel anestezi arasında postop kognitif disfonksiyon açısından fark olmadığını savunan çalışmalar olsa da, genel anestezi uygulamalarından sonra erken dönemde POKD daha büyük sıklıkta karşımıza çıkmaktadır. Bu bize sorunun henüz tamamlanmamış ilaç klirensi ve post-operatif ağrı ile de ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. [18]

ASA skoru yükseldikçe POKD görülmesi riski artırmaktadır. [3] Özellikle diabetik hastalarda görülen hiperglisemi cerrahi girişim sonrasında oluşan yara yeri enfeksiyonu, nörolojik, renal ve kardiyak komplikasyonlarla olduğu kadar uzamış yoğun bakım kalış süreleriyle de ilgilidir. Perioperatif dönemde kötü glisemik kontrol mortalitenin bağımsız bir göstergesi olarak bulunmuştur. [19]

POKD tanısı koyduracak uluslararası bir nöropsikolojik test bulunmamaktadır ancak bu konuda yüksek duyarlılığı olan nöropsikolojik test bataryaları vardır. [20] Bu testler entelektüel fonksiyon ve kişiliğin çeşitli yönlerini değerlendirerek kognitif disfonksiyonun en hafif formunu dahi saptanması için gereklidir. Uygun objektif testler kullanılarak beyin fonksiyonunun farklı yönleri olan bilgi işleme hızı, esneklik ve kısa süreli bellek değerlendirilebilir. POKD tanısı için bazal değer olarak kabul edilecek preoperatif nöropsikolojik muayene ve

bazal değerlere göre ne kadar bir düşüşün kognitif disfonksiyon olarak değerlendirileceğinin tanımlanması gerekir. Kognitif belirtileri kişinin kendisinin tanımlaması ile objektif testler arasında zayıf korelasyon gösterildiğinden ameliyat öncesi ve sonrası nöropsikolojik testler POKD tanısı için esastır. [21, 22]

Nöropsikolojik testler kolay uygulanabilir olmalı ve sonuçlar arasındaki farklar değerlendirilebilmesi için her oturumda uygulanan aynı testler olmalıdır. Testin güvenilir olması için uygulayıcının yeterli bir eğitimden geçmesi gerekmektedir. Test koşulları her hasta için aynı olmalıdır, her seferde günün aynı zamanda, aynı odada, aynı kişi tarafından aynı test cihazı ile uygulanmalıdır. [23]

Addenbrook kognitif muayenesi ve onun revize olmuş versiyonu (ACE-R) , Cambridge Hafıza Kliniği'nde nöropsikolojik eksikleri değerlendirmeye ve bu eksiklikleri geliştirmeyi amaçlayan Mini-Mental Durum Testi (MMDT) geliştirilmiş bir testtir. [24]. ACE-R kullanımı kolay, tüm hastalara uygulanabilir, demans tanısını koymada ve kognitif bozukluklara yol açan çeşitli hastalıklarda (Alzheimer hastalığı, frontotemporal lob dejenerasyonları, Parkinson sendromları, inme ve vasküler demans) tanısal açıdan mkemmek bir değerlendirme aracıdır. [25]. ACE-R lkemizde dahil tüm dünyada yaygın olarak kullanılan, uygulaması kolay, ortalama 25dk süren bir test bateryasıdır. (Ek 1).

2.Tek akciğer ventilasyonu

Tek akciğer ventilasyonu (TAV) sadece bir akciğer ventile edilerek, kanın oksijenasyonunun ve kandan CO2 eliminasyonunun sağlanması ve diğer akciğerin söndürülmesidir. TAV, göğüs cerrahisi sırasındaki en önemli anestezi uygulama olup, hem morbidite ve mortaliteyi azaltır, hem de cerrahinin kalitesini artırır. TAVın en ciddi komplikasyonu hipoksemidir. Günümüzde fiberoptik bronkoskobun yaygın kullanımı, akciğer izolasyonunda tüp ve blokerlerdeki gelişmeler bu komplikasyonun sıklığını azaltmıştır. [26] Ancak anesteziistlerin TAV sırasında yaşanan dolaşım ve solunum değişikliklerini iyi bilmesi gerekmektedir. Azalan hipoksemi insidansına karşılık, koruyucu ventilasyon stratejilerinin bu hasta grubunda tercih edilmesi hiperkarbiyi sıkça gündeme taşımaktadır.

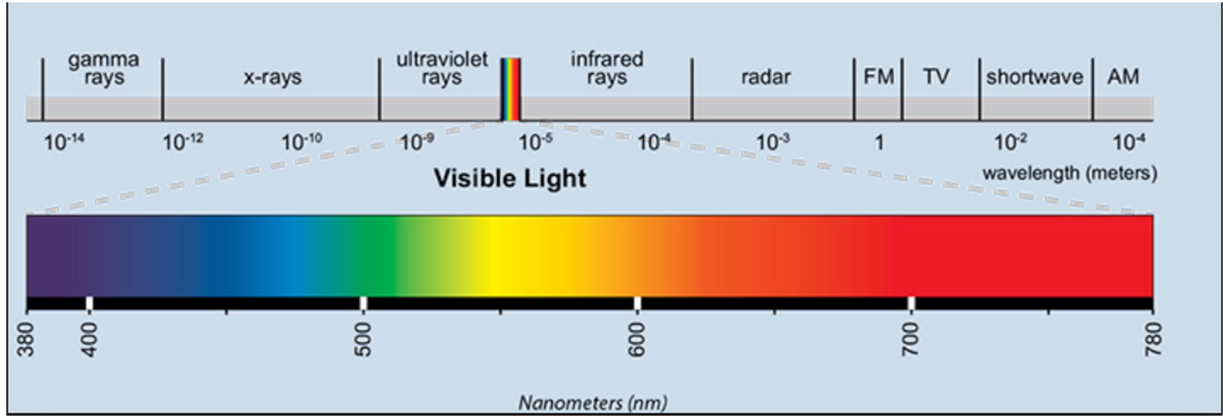
Standart monitorizasyon sırasında ek olarak genellikle invazif kan basıncı dolaşımdaki değişimleri izlemek ve gerektiğinde kan gazı örneklemesi için kullanılmaktadır. Ancak tüm bu seçenekler riskli hastalarda doku oksijenasyonunu değerlendirmeye yetersiz kalabilmektedir. Bu eksikliklerin giderilmesi amacıyla yapılan çalışmalar, daha ileri monitörizasyon yöntemlerinin geliştirilmesine sebep olmuştur. Bu amaçla geliştirilen Near Infrared Spektroskopisi (NIRS) yöntemi ile

serebral rejijyonel doku saturasyonu ölçümü yapılmaktadır. [27] Toraks cerrahisinde kullanımı oldukça yenidir [28, 29, 30]



3. Near-infrared Spektroskopisi

Near İnfrared Spektroskopisi (NIRS) son yıllarda tıp dünyasında giderek kullanımı artan yeni bir teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır. 780-2500 nm dalga boyu aralığındaki elektromanyetik radyasyonun absorpsiyonu temeline dayanır ve tıp dışında gıda analizlerinde, kimya sanayisi, eczacılık gibi alanlarda da başarı ile kullanılmaktadır. Yakın kızılötesi enerjisinin keşfi Herschel tarafından 19. yüzyılda gerçekleşmiştir, ilk dual dalga boylu oksimetre 1937 tasarlanmıştır. [30] Norris ve ekibi tarafından ilk olarak 1968 yılında NIRS verileri soya fasulyelerinin analizinde kullanılmıştır. Geleneksel analiz yöntemlerine göre oldukça pratik ve avantajlı olan bu metodun gelişmesi zaman almış, fakat hem tıp dünyasında hem de diğer bilim dallarındaki kullanım alanları hızla artmıştır. [31] 1984'te pulse oksimetre tasarlanıp, 1985 insanda serebral oksimetrenin ilk kullanımı gerçekleşmiştir. [32] NIRS yöntemi ile ölçülen serebral rejijyonel oksijen saturasyonu ile ilgili birbirine çelişkili çalışmalar bulunmasına rağmen trend monitörü olarak kullanımı 1993 yılında FDA tarafından onaylanmıştır.



Şekil 6. Dalga nanometreleri

Anestezide kullanılan kalp hızı (HR), ortalama arter basıncı (MAP) ve arteriyel oksijen saturasyonu (SaO₂) gibi standart monitorizasyon yöntemleri parametrelerin doku oksijenasyonunu göstermede her zaman yeterli olmadığı kanıtlanmıştır. [33]Geçmişe nazaran günümüzde perioperatif komplikasyonların azalmasına rağmen halen postoperatif nörolojik hasar görülebilmekte ve bunu önlemek amaçlı beyin etkili bir şekilde monitörize edilmesi gerekliliği doğmuştur. Bu yetersizliğin giderilmesi amacı ile yapılan çalışmalar sonucunda NIRS yöntemi ile doku oksijenasyonunun değerlendirilmesi gündeme gelmiştir. Near-infrared yani yakın kızılötesi dalga boyu 650 – 1100nm ışığın dokulara penetre olup kromofor adı verilen maddeler tarafından absorbe edilip rejyonel serebral oksijen saturasyonu (rScO₂) ölçümü yapmaktadır. [34] Kromoforlar 200-800nm dalga boyu ışığı absorbe etme özelliği olan moleküllerdir. Bunlar oksihemoglobin (O₂Hb) ve deoksihemoglobin (HHb), sitokrom oksidaz, miyoglobin, bilirubin,

urobilin gibi moleküllerdir. NIRS 200-800 dalga boyu ışığını dokulardan geçerken kromoforlar tarafından absorbe edilen ışık miktarını ölçen bir tekniktir. [35] NIRS ile beynin bölgesel oksijen saturasyonu (rSO₂) hakkında non-invazif , sürekli bilgi edinilmesini sağlar. [36] Bu yöntem için geliştirilen cihazlarda farklı tekniklerin kullanılması farklı terminolojiler ortaya çıkarmıştır, INVOS cihazında rScO₂, NIRO cihazında doku oksijenasyon indeksi, FORE-SIGHT cihazında serebral doku oksijen saturasyonu. En çok kullanılan ve bizimde çalışmamızda kullandığımız INVOS (Covidien, Somanetics, Troy, MI.) cihazı ile serebral rejyonel oksijen saturasyonu ölçümünde, gönderilen infrared ışığın 1-1,5 cm derinlikte 1/3 arter, 2/3 ven kanı karışımından oluşan, ACA-MCA watershed area denilen bölgenin saturasyonunu gösterdiği düşünülmektedir. [36] NIRS bölgesel serebral oksijenasyonu oksi- ve deoksi-hemoglobin sinyallerini yorumlayarak ölçer:

$$rSO_2 = \text{oksihemoglobin} / \text{total hemoglobin}.$$

Hemoglobin sinyali %75-85 venöz (2/3) ve %15-25(1/3) arteriyel ağırlıklıdır. Dolayısıyla normal rSO₂ değerleri %60 civarındadır. Cihaz tarafından Optical Sampling Density (OSD) veya bir ışık hüzmelerinin hemoglobin molekülü ile karşılaşma olasılığının derinliğe göre fonksiyonu hesaplanır. Normal rSO₂ değerleri %58-82 ortalama %60 ve dalga boyları 730 ve 810 kabul edilmektedir. Serebral oksimetrimin normal değerleri kişiler arasında büyük farklılıklar

gösterdiğinden kesin rakamsal değerlerden ziyade bir "trend" monitörü olarak kullanılması daha elverişlidir. İdeal olarak başlangıç NIRS değerleri başlangıç hemodinami, FiO_2 , $PaCO_2$ ve SO_2 ile birlikte not edilmesidir. Anestezi induksiyonundan önce uyanık iken ilk kayıt alınır, induksiyondan sonra tekrarlanır, sık aralıklarla NIRS değerleri not edilir ve başlangıç değerine göre her düşüş saniye cinsinden süre ile birlikte not edilir. Anormal olarak kabul edilen değerler bazale göre %20+ düşüş, sağ ve sol taraf arası 9+ birim farkının olması, %50'nin altındaki tüm değerlerdir, %40 altındaki tüm değerler serebral iskeminin habercisi kabul edilir. Ayrıca NIRS'ın pediyatrik hastalarda somatik (karaciğer, böbrek, mezenter) kullanımı da vardır. [37]

NIRS cihazları fronto-temporal bölgeye saçlı deriden 2 sm aşağı yerleştirir. NIRS probu üzerinde bir ışık kaynağı ve iki farklı ışık sensörü bulunur, 3-4 cm'lik bir derinlikte ışık penetrasyonu sağlar. 3 cm uzaklıktaki sensör ile ekstrakraniyel(cilt ve kemik) dokulardan, 4 cm uzaklıktaki sensör ile hem ekstrakraniyel hem de beyin dokusundan veri alınır. 2 sensör kullanmanın amacı serebral oksimetrenin en büyük limitasyonlarından olan ekstrakraniyel dokulardan kaynaklanan sinyaller nedeniyle ölçümlerin direkt beyin oksijen saturasyonunu gösterememesidir. 2 sensör ile ölçüm hatası en aza indirilir. Kas oksijenasyonunun tahmini için ışığın sadece 2-3 mm kalınlığında tahmin edilen cilt ve cilt altı dokuları geçmesi gerekir

ancak subkütan doku obez hastalarda daha kalındır. Işığın beyin dokusuna erişmesi için geçmesi gereken kalınlık emisyon dedektör mesafesiyle orantılıdır. [38]

Günümüzde aynı cihaz somatik değerleri almak ve bu organların oksijenasyonunu takip etmek için kullanılmaktadır ancak özellikle serebral rejijyonel oksijen saturasyonu (rSo2) takipleri kullanımı en fazladır ve kardiyak cerrahide ideale yakın bir serebral monitörizasyon cihazı olarak kullanılmaktadır. Daha önce kardiyak cerrahide yapılan çalışmalarda koroner baypas cerrahisinde serebral desaturasyonla POCD gelişmesi arasında korelasyon olduğu gösterilmiştir. [39] Aynı zamanda koroner baypas cerrahisinde beynin bir referans organ olarak değerlendirilmesini, serebral desaturasyon geliştiğinde major organ yetmezliği ve hastanede kalış süresi ile ilişkisi gösterilmiştir. [40] NIRS kullanımı kolay, non-invazif ve komplikasyonsuz olması nedeniyle popülerite kazanmıştır, genel anesteziye rutin bir monitörizasyon yöntemi olarak kullanılması için daha fazla çalışmaya ihtiyaç bulunmaktadır.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi etik kurul onayı (2017/1198) ve hasta onamları alındıktan sonra, Aralık 2016- Ağustos 2018 ayları arasında TAV uygulaması için 63 göğüs cerrahisi hastası bu prospektif, randomize çalışmaya dâhil edildi, bunlardan 54 çalışmayı tamamladı. Çalışmaya dâhil edilme ve çalışma dışı bırakma kriterleri [Tablo 4](#)'da gösterildi.

Ameliyathaneye alınan tüm hastalara operasyon süresince EKG, pulse oksimetre (SpO₂), invaziv arteriyel kan basıncı, NIRS ve ETCO₂ monitorizasyonu yapıldı. İntravenöz (IV) yolun açılmasını takiben tüm hastalara dengeli elektrolit solüsyonu infüzyonu başlandı. Bunu takiben 0.03 mg/kg midazolam, 1mcg/kg fentanil, 2mg/kg propofol ve 0.6 mg/kg rokuronyum ile anestezi indüksiyonu yapıldı ve ÇLT ile entube edildi. Entübasyon sonrasında % 60 O₂ + % 40 hava + 1 MAK olacak şekilde sevoflurane açıldı.

Hastaların peroperatif KAH, ortalama arter basıncı (OAB), SpO₂, bilateral NIRS, EtCO₂ değerleri 15 dk. arayla ölçülerek kaydedildi. OAB değeri 60 mmHg'nın altına düşen hastalarda hipotansiyon, SpO₂ değeri %90'ın altında 2 dk'dan uzun süreli kalan hastalarda hipoksi yaşanmış kabul edildi. Peroperatif hipotansiyon ve hipoksi, intraoperatif vazopresör ihtiyacı kayıt altına alındı. Postoperatif ağrı tedavisi için multimodal ve preemptif analjezi uygulandı. Nöroaksiyel anestezi için

uygun olan hastalara preoperatif T7-8'den torakal epidural kateter takıldı ve daha ameliyat sırasında PCA ile analjezi başlandı. Bazı hastalara paravertebral veya interkostal analjezi uygulandı. Ek olarak IV tramadol 1mg/kg, parasetamol 1 gr ve NSAİİ verildi, postoperatif VAS (Visuel ağrı skalası) > 4 ise ek analjezik olarak IV 0.05 mg/kg metamizol uygulanması planlandı.

Serebral oksimetrimin normal değerleri kişiler arasında büyük farklılıklar gösterdiğinden kesin rakamsal değerlerden ziyade bir "trend" monitörü olarak kullanıldı. Başlangıç NIRS değerleri başlangıç hemodinami, FiO₂, PaCO₂ ve SO₂ ile birlikte not edildi. Anestezi indüksiyonundan önce uyanık iken ilk kayıt alındı, induksiyondan sonra tekrarlandı, 15dk aralıklarla ve her düşüş (var ise) NIRS değeri saniye cinsinden süre ile birlikte not edildi. Bazal değere göre %20+ düşüş ve %50 altındaki tüm değerler anormal kabul edildi.

İntraoperatif dönemde ölçülen NIRS değerlerine göre hatalar 2 gruba ayrıldı: Grup I rSO₂ değerleri normal seyreden hastalar, Grup II rSO₂ değerlerinde düşüş olan hastalar.

3.1. Addenbrook Kognitif Değerlendirmesi (Addenbrooke Cognitive Examination) (ACE-R)

Hastaların kognitif fonksiyonları preoperatif ve postoperatif 3. günlerde ve 3 ay sonra Revize edilmiş Addenbrook Kognitif Muayenesi (ACE-R) ile değerlendirildi. Hastaların kognisyon testleri bu konuda eğitilmiş bir kişi tarafından uygun koşul ve ortamda hastanın testi ezberlemesinin önüne geçmek amacıyla 3 ayrı versiyon kullanılarak yapıldı (Ek 1).

ACE-R uygulaması yaklaşık 20 dakika sürmekte ve 5 bölümde toplam 26 maddeden oluşmaktadır. Maksimum toplam puan 100'dür. Alt bölümler:

1. Dikkat ve yönelim: Bu alan MMDT'den adapte edilen zaman ve mekan oryantasyonu, 3 kelimenin kayıt edilmesi ve seri çıkarma/geriye doğru heceleme gibi maddelerden oluşmaktadır.

2. Bellek : Hafıza değerlendirmesi MMDT'de 3 maddenin hatırlanmasından daha öteye gitmektedir. İlave materyal içermesinin yanı sıra, kodlanmış bilgi daha uzun bir süre sonra hatırlanmalıdır (10 dk, arası başka materyalle doldurulur) ki bu da testi hafif kognitif bozukluk için daha hassas hale getirir. Hastadan hayali bir kişinin isim ve adresini öğrenmesi ve sonra testlerin sonunda hatırlaması beklenir. Eğer kişi bir veya daha fazla maddeyi hatırlayamazsa tanıma kısmında kişiye

içlerinden birinin doğru olduğu üç seçenek verilir. Hafıza bölümü ayrıca 4 genel bilgi sorusu içermektedir (Şu anki cumhurbaşkanı gibi).

3. Sözel akıcılık: Her ne kadar başka faktörlerden etkilenebileceği için spesifik olmasa da, sözel akıcılık 60 sn. içinde tamamlanabilecek hassas bir kognitif tarama testidir.

Hastadan 1 dakika içinde sayabildiği kadar çok sayıda kelimeyi, belirtilen kurallara uygun biçimde (örn: özel isim veya yer ismi olmayacak) sayması istenir. Bu bölümün iki aşaması vardır: harf akıcılığı ve kategori akıcılığı.

4. Dil : MMDT 'deki dil ile alakalı maddelere ek olarak bu bölüm, tek kelime ve ifadelerin tekrarlanmasını, düşük frekanslı 10 adet resmin adlandırılmasını, bu maddelerle ilgili 4 sorunun cevaplanmasını ve 5 tane düzensiz kelimenin okunmasını içerir.

5. Görsel- mekansal yetenekler: Bu bölüm iki aşamadan oluşur. İlkinde, MMDT'deki çizimlerden üst üste gelmiş beşgenlerin, küpün ve saatin çizimini; ikinci kısım ise noktaların sayılması ve kesintili 4 harfin adlandırılmasını içerir.

Tablo 6. Dahil Etme Ve Çalışma Dışı Bırakma Kriterleri

Dahil Etme Kriterleri	Çalışma Dışı Bırakma Kriterleri
• TAV yapılacak olan toraks ameliyatları • ASA 1-3 • Ortaöğretim ve üzeri eğitim durumu • Nörolojik hastalık tanısı olmayan hastalar (demans, alzheimer, cerebrovasküler hastalık öyküsü...) • Psikolojik hastalık tanısı olmayan hastalar • Onayı olan hastalar • Nörokognitif fonksiyonu etkileyen ilaç kullanımı olmayan hastalar	• ASA 4 • İlköğretim ve altı eğitim durumu • Nörolojik hastalık tanısı olan hastalar (demans, alzheimer, cerebrovasküler hastalık öyküsü...) • Psikolojik hastalık tanısı olan hastalar • Onayı olmayan hastalar • Nörokognitif fonksiyonu etkileyen ilaç kullanımı olan hastalar

3.2. İstatistiksel yöntem

Çalışmamızda istatistiksel programlardan olan SPSS v22.0 kullanılmıştır.

Kullanılan testler,

Tanımlayıcı istatistikler (frekans analizi, betimsel istatistikler)

Bağımsız grup karşılaştırması (Bağımsız örneklem t testi)

One-way ANOVA

Bağımlı grup karşılaştırması (Bağımlı örneklem t test)

Tekrarlı ölçümler analizi (Repeated measures)

Verilerin çözümlenmesinde frekans, yüzde, aritmetik ortalama, standart sapma, minimum, maksimum gibi tanımlayıcı istatistiklerden faydalanılmıştır. Verilerin analizinde parametrik testlerden faydalanılmıştır. Bağımsız 2 grubun ortalamaları karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t testi, 2'den fazla bağımsız grubun karşılaştırılmasında One-way ANOVA testi kullanılmıştır. Bağımlı 2 grup için bağımlı örneklem t testi ve 2'den fazla bağımlı grup için ise tekrarlı ölçümler analizi kullanılmıştır. Kullanılan testler 0,05 anlamlılık seviyesinde değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya toplam 55 hasta dahil edildi. 3 hasta preoperatif kognitif fonksiyon testleri yapılmasına rağmen peroperatif vakanın inoperabil çıkması üzerine planlanan cerrahi iptal edilmesi üzerine, çalışma dışı bırakıldı, 1 hasta reoperasyona alınması üzerine ve 1 hasta postop septik şok nedeniyle yoğun bakımda uzun süre kalması nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. İkiisi plansız toplamda 17 hasta postoperatif dönemde yakın takip ve tedavi amaçlı yoğun bakıma interne edildi.

Hastaların sosyo- demografik özellikleri arasında yaş, cinsiyet, eğitim, meslek, dominant el kullanımı, kullandığı ilaçlar ve daha önce geçirdiği anestezi tipleri açısından fark gözlenmedi ($p>0.05$).

Tablo 5: Sosyo-demografik özellikler

		Ort.±S.S.	min.-maks.
Yaş		61,45±,6,92	50-78
		n	%
Cinsiyet	Erkek	38	70,0
	Kadın	16	30,0
Ek hastalık	Yok	16	29,6
	Hipertansiyon	16	29,6
	İskemik Kalp hastalığı + Hipertansiyon	5	9,3
	Solunum hastalıkları	9	16,7
	Diyabet+Hipertansiyon	6	11,1
	Diyabet+İskemik Kalp hastalığı	2	3,7
Kullanılan ilaç	Yok	17	31,5
	Var	37	68,5
Sigara	Yok	30	56,0
	Var	24	44,0

Çalışmaya katılan hastaların ortalama yaşı 61,45±,6,92 yıl; minimum 50 maksimum 78'dir. Çalışmada %70'i erkek bireylerden, %30'u kadınlardan oluşmaktadır. Hastaların ek hastalıkları değerlendirildiğinde; %29,6'sında hipertansiyon, %9,3'ünde istemik kalp hastalığı+hipertansiyon, %16,7'sinde solunum hastalıkları, 11,1'inde diyabet+hipertansiyon ve %3,7'sinde diyabet+iskemik kalp hastalığı vardır bununla birlikte %29,6'sında ise ekstra bir

hastalık yoktur. Hastaların %68,5'i kullandıkları ilaç olduğunu, %31,5'i kullanmadığını; %44'ü sigara içtiğini, %56'sı ise içmediklerini belirtmişlerdir.

Ayrıca hastaların %43'ünde hipotansiyon olduğunu, %57'si olmadığını; %39'u vazodilatör ajan kullandıklarını, %61'i ise kullanmadıklarını belirtmişlerdir.



Tablo 6: ACE-R değerlerinin karşılaştırılması

ACE-R ¹	N	Ort.	S.S.	Wilks' Lambda (Λ)	F	P
Ameliyattan önce	42	82,31	4,81			
Ameliyattan 3 gün sonra	42	77,94	8,46	0,598	13,417	,000*
Ameliyattan 3 ay sonra	42	79,60	7,99			

¹Tekrarlı ölçümler testi, * $p \leq .05$

Çalışmaya katılan hastaların ACE-R testi sonuçları değerlendirildiğinde anlamlı farklılık vardır (F:13,417; $p:0,000 \leq .05$). gruplar arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; ameliyattan 3 gün sonraki ACE-R değeri, ameliyattan önceki ACE değerine göre anlamlı bir şekilde düşüş göstermiş daha sonra 3 ay sonraki ACE değerine bakıldığında ise biraz daha yükselmiş ancak ameliyat öncesi ACE değerine göre ise azalmıştır.

Tablo 7. ACE-R alt boyutlarının ameliyattan sonraki değerlerinin karşılaştırılması

ACE-R ¹	Ort.	S.S.	Wilks' Lambda (Λ)	F	p
Preop dikkat-yönelim	16,07	0,96			
Postop 3. Gün dikkat-yönelim	14,54	1,63	0,448	24,005	,000*
Geç dikkat	16,59	10,32			
Preop bellek	15,76	6,23			
Postop 3. gün bellek	12,78	6,70	0,894	2,311	0,113
Geç bellek	14,12	6,27			
Preop sözel	6,73	4,02			
Postop 3. gün sözel akıcılık	6,81	3,89	0,999	0,011	0,989
Geç sözel	6,81	4,51			
Preop dil	22,00	6,74			
Postop 3. gün dil	21,78	6,69	0,839	3,755	,032*
Geç dil	21,68	6,79			
Preop görsel-mekansal yetenekler	14,33	0,90			
Postop 3. gün görsel-mekânsal yetenekler	14,17	1,10	0,919	1,770	0,183
Geç görsel-mekansal yetenekler	13,93	2,11			

¹Tekrarlı ölçümler testi, *p≤.05

Çalışmada hastaların dikkat ve dil puanlarına ait ameliyat öncesi, 3 gün sonrası ve 3 ay sonrası ACE değerleri arasında anlamlı farklılıklar vardır (p≤.05).

Hastaların ameliyattan 3 gün sonrası dikkat puanı ameliyat öncesinden daha düşük; 3 ay sonraki dikkat puanı ise daha yüksek çıkmıştır.

Hastaların 3 gün sonraki ACE değeri ameliyattan önceki ACE değerine göre anlamlı bir düşüş göstermiştir. 3 ay sonraki ACE değeri ise çok farklılık göstermemiştir.

Tablo 8: Hipotansiyon gelişmesi ve Vazoaktif ajan kullanımı ile rSO2 grupların karşılaştırılması

		rSO2				χ^2	P
		Grup I Normal (n=31; %57)		Grup II Düşen (n=23; %43)			
		n	%	N	%		
Hipotansiyon	Yok	20	64,5	11	48,0	0,899	0,343
	Var	11	35,5	12	52,0		
Vazoaktif kullanımı	Yok	20	64,5	13	56,5	0,098	0,754
	Var	11	35,5	10	43,5		
Ki-kareli ilişki testi							

Ki-kareli ilişki testi

Çalışmaya katılan hastaların hipotansiyon ve vazoaktif ajan kullanımı ile rSO2 grupları arasında anlamlı bir ilişki yoktur ($p>.05$). bununla birlikte rSO2 düşen hastaların %52'sinde hipotansiyon, %43,5'inde ise vazoaktif ajan kullanım mevcuttur.

Tablo 9. Ameliyat sonrası ve 3 ay sonrasındaki ACE değerleri ile rSO2 gruplarının karşılaştırılması

ACE	rSO2 ¹	N	Ort.	S.S.	t	p
3 gün sonra	Normal	28	81,73	5,18	3,968	,000*
	Düşen	23	73,48	8,80		
3 ay sonra	Normal	23	83,13	4,57	3,579	,001*
	Düşen	19	75,32	9,21		

¹Bağımsız örneklem t testi, *p≤.05

Çalışmaya katılan hastaların ameliyattan 3 gün sonraki ve 3 ay sonraki ACE değerleri, rSO2 grupları arasında anlamlı farklılıklar göstermektedir. rSO2'si normal olan hastaların ameliyattan 3 gün sonraki ortalama ACE değeri, rSO2'si düşen hastaların ortalama değerinden anlamlı olarak yüksektir.

rSO2'si normal olan hastaların ameliyattan 3 ay sonraki ortalama ACE değeri anlamlı olarak rSO2'si düşen hastaların ortalama değerinden daha yüksektir.

TARTIŞMA

Çalışmamızın amacı peroperatif serebral oksijen değişikliklerinin postoperatif kognitif fonksiyon üzerine etkilerini araştırmaktır. Göğüs cerrahisinde TAV uygulanan 50 yaş üstünde, serebral desatürasyon gelişen hastalarda postoperatif erken ve geç dönem kognitif disfonksiyonun anlamlı olarak daha sık olduğunu gözlemledik. Yine bu grupta yoğun bakım gereksinimi anlamlı olarak daha fazlaydı. Serebral desatürasyon gelişen hastalarda komplikasyon sıklığı diğerlerine göre anlamlı fark göstermedi.

Postoperatif kognitif disfonksiyon postoperatif özellikle yaşlı hastalarda görülmekte ve kimilerinde kalıcı olabilmektedir (23). Özellikle bellek, dikkat ve alınan bilginin işlenmesi gibi bilişsel işlevlerde bozulma meydana gelir (50) İleri yaş POKD gelişiminde yaygın olarak kabul gören risk faktörüdür. Bunun yanında düşük eğitim düzeyi, yandaş hastalıklar (diyabet, böbrek yetersizliği, vb), sigara, preoperatif dönemde bilişsel işlevlerde azalma diğer olası etmenlerdir (3; 9; 19;). Perioperatif dönemde emboli, vücut dışı dolaşımda nonpulsatil akım, hipotansiyon gibi beyin kan akımında azaltan süreçler de POKB gelişiminde etkin gözükmemektedir [41] Bu nedenle POKB en sık kardiyak cerrahide araştırılmıştır [5, 6, 7, 9, 10]. Torasik cerrahide yayın sayısı oldukça azdır. Yalnızca erken dönem değerlendirildiği çalışmada, araştırmacılar postoperatif 3. saatte hastaların üçte birinde POKD saptarken bu durumun 24 saat sonra düzeldiğini belirtmişlerdir. [43]

Ancak bilişsel değerlendirmede yararlandıkları minimal test kendilerinin de belirttikleri gibi, tüm kognitif alanları değerlendirememektedir. Yaklaşık üç saatlik torasik cerrahi sonrası henüz sedatif, opioid etkisinin devam etmesi, derlenmenin tamamlanmaması ya da cerrahi sorunların sürmesi ilk değerlendirmedeki düşük skorlarda rol oynayabilir. Benzer bir başka araştırmada Suehir bilişsel işlevleri postoperatif 4. günde değerlendirmiştir. İlk teste göre saptanan düşüşün peroperatif serebral desatürasyon ile ilişkili olduğuna dikkat çekilmiştir. Bizim çalışmamız bu cerrahide erken ve geç dönemin araştırıldığı ilk araştırmadır. Tüm hastalarda kognitif bozulmaya bakıldığında erken dönemde % 31, geç dönemde ise %17dir. Geç dönem sıklığı Paredes'in derlenmesindeki kardiyak cerrahi dışında görülen POKB ile yakındır (%11). [44] Yukarıda bahsedilen çalışmalardan farklı olarak, bilişsel işlevler genel kabul doğrultusunda, nöropsikolojik testler ile değerlendirilmiştir. Böylece dikkat, bellek, dil becerileri gibi farklı alanlar ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu çalışmada literatür ile uyumlu olarak, postoperatif dönemde özellikle konsantrasyon, dikkat ve bellekte kayıp gözükümüştür [10]

Kognitif disfonksiyonun değerlendirilmesi için üzerinde uzlaşmış net bir yöntem ve testler bütünlüğü yoktur [25]. Mini mental durum testi (MMDT) POKD tanısı için düşük duyarlılıkta bulunmuştur (34). Sıklıkla ilk basamak değerlendirmede yer alır. Çalışmada kullandığımız Addenbrook kognitif değerlendirmesi, ilk olarak Cambridge Hafıza Kliniği'nde nöropsikolojik eksikleri

değerlendirmeyi ve bu eksiklikleri geliştirmeyi amaçlayan MMDT testinin geliştirilmiş halidir ve ülkemize uyarlanmıştır [25]. Bellek, dikkat, dil ile birlikte görsel ve mekansal fonksiyonları değerlendirmektedir.

Kognitif bozulma ile serebral perfüzyonun bozulmasına dair yayınlar özellikle kardiyak cerrahiden gelmiştir. [45] Slater serebral saturasyonun %50nin altına inmediği durumlarda bilişsel bozukluğun görülmediğinin altını çizmiştir (ref. no). Diğer araştırmada ise kardiyak cerrahi sonrasında, serebral desatürasyon gösteren hastaların %80inde erken (bir hafta) ve geç (bir ay) POKD gözleendiği belirtilmiştir(ref. no). Toraks cerrahisinin ve bilhassa TAV'ın serebral deatürasyon için risk oluşturduğu rahatlıkla düşünülebilir. Hipoksemi olmadan, yarattığı hemodinamik değişimler ile TAV'ın beyin perfüzyonunu olumsuz etkileyebileceği öne sürülmüştür.(46) Nitekim TAV başlangıcı ile hastaların %87sinde serebral desatürasyon gözleendiğini belirtilmiştir (Kazan BJA 2009, 103:811-6). Bunun için öne sürülen olası mekanizmalardan biri kalp debisindeki düşüştür. Küçük ölçekli bir çalışmada, TAV sırasında görülen desatürasyonun debi ile ilişkisi araştırılmıştır [42] Tek akciğer ventilasyonu ile kalp hızında görülen azalmaya benzer oranda atım hacminde artış gelişmiştir. Desatürasyonun debi veya hemodinamik değişiklikler ile açıklanamayacağı sonucuna varılmıştır. Mahaal toraks cerrahisinde sıklıkla uygulanan lateral dekübit pozisyon ve TAV'ın yol açtığı mediastendeki yer değişikliklerinin, serebral hipoperfüzyonda etken olacağı

varsayımını ortaya atmıştır. Ancak buna yönelik çalışma bulunmamaktadır. Tüm bunların dışında TAV ile artan pulmoner damar direncinin sonucunda, santral venöz basıncın da artacağına dikkat çekilmiştir. [46] Bu sonuç ile birlikte serebral perfüzyon basıncı düşmesi beklenir. Diğer yandan, koruyucu ventilasyon nedeniyle ılımlı hiperkarbi serebral kan akımında artışa neden olabilir. Bizim çalışmamızda serebral desatürasyon olguların %42sinde görülmüştür. Çalışma esnasında hiçbir hastada periferik satürasyon %95in altına inmedi ve gruplar arasında CO₂ değerleri (arteriyel ve end-tidal) arasında fark yoktu. Ayrıca desatürasyon gelişen ve gelişmeyen olgular arasında operatif veriler (TAV süresi, vb) fark bulunmadı. Tüm hastalara hipotansiyon gelişiminde erken vazopresör (noradrenalin) infüzyonu başlandı. Bu 2 grup arasında bizim saptadığımızı tek fark, desatürasyon grubunda ASA III hastaların anlamlı olarak daha fazla olmasıydı. Benzer sonuç laparoskopik cerrahide bildirilmiştir. [47] Gaz değişimleri, basınçları arasında fark olmayan hastalarda, ASA III olgularda daha sık serebral desatürasyon gözlenmiştir.

Tek akciğer ventilasyonu ile görülen desatürasyon oranındaki farklar için desatürasyon tanımına dikkat etmek gereklidir. Genel olarak kabul edilen tanımda giriş değerine göre %20den fazla düşüş veya mutlak değer olarak %50nin altına inmesi kast edilmektedir. Bazal değer oda havasında alındığı kabul edilir. Buna karşılık kimi yayınlarda yalnızca %20den fazla düşüş (Suehiro), kimisinde iki dakika boyunca %100 oksijen solutulduktan sonra bazal değer alınması [43]

veya zaman bileşenini de içermek üzere eşiğin altında kalan alan hesaplanarak desatürasyon denilmiştir. Biz çalışmamızda NIRS'in bir "trend" monitörü olduğunu gözeterek, zaman bileşenini de içeren Slater'ın önerdiği rSO₂ skorunu kullandık.

Çıkış mantığından uzaklaşarak serebral oksimetri hem kardiyak, hem de nonkardiyak cerrahide diğer sistemik komplikasyonların öngörüsünde kullanılmaya başlanmıştır. [48] Aslında dolaşımdaki "hiyerarşi" sistemik hipoperfüzyon durumlarında, beyni otoregülasyon nedeniyle korumaktadır. Dolayısıyla anlamlı serebral desatürasyon saptandığında, diğer organlarda azalmış kan akımı görülmesi beklenir. Kalp cerrahisinde anlamlı desatürasyonların akut böbrek hasarı ile birlikte seyretmesi bu şekilde açıklanabilir. [48] Serebral oksimetri kullanımıyla hastanede kalış süresinin ve vital organlardaki hasarın azaldığı bildirilmiştir [11]. Yine toraks cerrahisinde desatürasyon ile sistemik komplikasyonlar anlamlı korelasyon göstermiştir [43] Daha güncel ve riskli hastaların (ASA III ve IV) alındığı araştırmada serebral desatürasyon (<%68) 30 günlük mortalite ve ciddi morbidite ile ilişkili bulunmuştur [49] Bu çalışmada ikincil hedef postoperatif komplikasyonlar ile serebral desatürasyonun ilişkisini araştırmaktı. Desatüre olan grupta daha fazla fark olmakla birlikte, bu durum istatistiksel anlam kazanmadı. Ancak bu hasta grubunda, planlı veya plansız daha

fazla yoğun bakım gereksinimi saptadık. Söz konusu hastaların daha riskli (ASA III oranı daha yüksek olduğundan) olması, yoğun bakım ihtiyacında rol oynamıştır.



SONUÇ

Sonuç olarak toraks cerrahisinde tek akciğer ventilasyonu uygulanan hastalarda serebral desatürasyonlar hem erken, hem de geç dönemde artmış kognitif disfonksiyon ile birlikte görölmektedir. Yine desatürasyon grubunda daha fazla yoğun bakım yatışı olmuştur. Desatürasyon grubunda riskli hasta sıklığı daha yüksek olmuştur.



KAYNAKLAR

1. Hanning CD. : Postoperative cognitive dysfunction. Br J Anaesth. 2005 Jul;95(1):82-7.
2. Moller JT, Cluitmans P, Rasmussen LS, Houx P, Rasmussen H, Canet J, Rabbitt P, Jolles J, Larsen K, Hanning CD, Langeron O, Johnson T, Lauven PM, Kristensen PA, Biedler A, van Beem H, Fraidakis O, Silverstein JH, Beneken JE, Gravenstein JS. : Long-term postoperative cognitive dysfunction in the elderly ISPOCD1 study. ISPOCD investigators. International Study of Post-Operative Cognitive Dysfunction. Lancet. 1998 Mar 21;351(9106):857-61.)
3. Sauër AM, Kalkman C, van Dijk D. : Postoperative cognitive decline. J Anesth. 2009;23(2):256-9.)
4. Christopher LW, Wesley HBS, Jeffrey MR, Srinivasa. Postoperative cognitive function as an outcome of regional anesthesia and analgesia. s.l. : Regional Anesthesia and Pain Medicine, 2004.NR 19(3):257-268. 2. Gao L, Taha R, Othmen LB, Wang Y, Blaise G. Postoperative cognitive dysfunction after cardiac surgery. s.l. : Chest, 2006. 125(5):3664-3670.).
5. 6-8 Yao FF, Levin SK, Wu D, et al. Maintaining cerebral oxygen saturation during cardiac surgery shortened ICU and hospital stays. Anesth Analg 2001;92:86 [Abstract.

6. Murkin JM, Adams SJ, Novik RJ, et al. Monitoring brain oxygen saturation during coronary bypass surgery: A randomized, prospective study. *Anesth Analg* 2007;104:51–)
7. Funder KS, Steinmetz J, Rasmussen LS. : Cognitive dysfunction after cardiovascular surgery. *Minerva Anesthesiol.* 2009 May;75(5):329-32.
8. Moller JT, Cluitmans P, Rasmussen LS. Long-term postoperative cognitive dysfunction in the elderly (ISPOCD). s.l. : Lancet, 1998. 351:857-861.).
9. Selnes OA, Grega MA, Borowicz LM. Cognitive changes with coronary artery disease: a prospective study of coronary artery bypass graft patients and nonsurgical controls. s.l. : *Ann Thorac Surg*, 2003. 75:1377-1384.).
10. Newman MF, Kirchner JL, Phillips-Bute B, Gaver V, Grocott H, Jones RH, MBlumenthal JA. Longitudinal assessment of neurocognitive function after coronary-artery bypass surgery. s.l. : *N Engl J Med*, 2001. 344:395-402.
11. Johnson T, Monk T, Rasmussen LS, Abildstrom H, Houx P, Korttila K, Kuipers HM, Hanning CD, Siersma VD, Kristensen D, Canet J, Ibanaz MT, Moller JT. Postoperative cognitive dysfunction in middle-aged patients. s.l. : *Anesthesiology*, 2002. 96:1351-1357.).

12. Hudetz JA, Iqbal Z, Gandhi SD, Patterson KM, Hyde TF, Reddy DM, Hudetz AG, Warltier DC. : Postoperative cognitive dysfunction in older patients with a history of alcohol abuse. *Anesthesiology*. 2007 Mar;106(3):423-30.)
13. Gao L, Taha R, Gauvin D, Othmen LB, Wang Y, Blaise G. : Postoperative cognitive dysfunction after cardiac surgery. *Chest*. 2005 Nov;128(5):3664-70.
14. Floyd RA, Hensley K. Oxidative stress in brain aging. Implications for therapeutics of neurodegenerative diseases. s.l. : *Neurobiol Aging*, 2002. 23:795–807.
15. Gao L, Taha R, Gauvin D, Othmen LB, Wang Y, Blaise G. : Postoperative cognitive dysfunction after cardiac surgery. *Chest*. 2005 Nov;128(5):3664-70.
16. Jensen BO, Hughes P, Rasmussen LS, Pedersen PU, Steinbrüchel DA. Cognitive outcomes in elderly high-risk patients after off-pump versus conventional coronary artery bypass grafting: a randomized trial. *Circulation* 2006 Jun 20;113(24):2790-5
17. Hermanides, J., et al., Perioperative hyperglycaemia and neurocognitive outcome after surgery: a systematic review. *Minerva anesthesiologica*, 2018.
18. Gao L, Taha R, Gauvin D, Othmen LB, Wang Y, Blaise G. : Postoperative cognitive dysfunction after cardiac surgery. *Chest*. 2005 Nov;128(5):3664-70.

19. Lazar HL, McDonnell M, Chipkin SR, Furnary AP, Engelman RM, Sadhu AR, Bridges CR, Haan CK, Svedjeholm R, Taegtmeyer H, Shemin RJ; Society of Thoracic Surgeons Blood Glucose Guideline Task Force. : The Society of Thoracic Surgeons practice guideline series: Blood glucose management during adult cardiac surgery. *Ann Thorac Surg*. 2009 Feb;87(2):663-9.
20. Rasmussen, L.S., Postoperative cognitive dysfunction: incidence and prevention. *Best practice & research Clinical anaesthesiology*, 2006. 20(2): p. 315-330.
21. Rasmussen, L., et al., The assessment of postoperative cognitive function. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 2001. 45(3): p. 275-289.
22. Deiner, S. and J. Silverstein, Postoperative delirium and cognitive dysfunction. *British journal of anaesthesia*, 2009. 103: p. i41-i46.
23. Krenk, L. and L. Rasmussen, Postoperative delirium and postoperative cognitive dysfunction in the elderly-what are the differences? *Minerva anesthesiologica*, 2011. 77(7): p. 742-749.
24. Folstein, M.F., S.E. Folstein, and P.R. McHugh, "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research*, 1975. 12(3): p. 189-198.

25. Mioshi, E., et al., The Addenbrooke's Cognitive Examination Revised (ACE-R): a brief cognitive test battery for dementia screening. *International journal of geriatric psychiatry*, 2006. 21(11): p. 1078-1085.
26. Şentürk M, *Best Practice & Research Clin Anaesthesiol* 2015, 29: 357-69// Ishikawa S *Curr Opin Anesthesiol* 2011, 24: 24-31).
27. Gothard JWW. Anaesthetic equipment for thoracic surgery. *Anaesthesia and Intensive care medicine*. 2005; 6:425-427
28. Benumoff JL. Separation of the two lungs (double-lumen tube and bronchial blocker intubation). In: Benumoff JL, editor. *Anaesthesia for thoracic surgery*. 4th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1995.p. 330-389
29. Benumoff JL, Alfery DD. Anaesthesia for thoracic surgery. In: Miller RD, editor. *Anaesthesia*. 5th ed. Philadelphia: ChurchillLivingstone; 2000.p. 1665-1752
30. Near-Infrared Spectroscopy The Giant is Running Strong, W. Fred McClure; *Anal. Chem.*, 1994, 66 (1), pp 42A–53A DOI: 10.1021/ac00073a730 Publication Date: January 1994
31. Millikan GA. Experiments on muscle haemoglobin in vivo; the instantaneous measurement of muscle metabolism. *Proc R Soc Lond B*. 1937;(123):218-224

32. Cen H, He Y. 2007. Theory and application of near infrared reflectance spectroscopy in determination of food quality. *Trends Food Sci Tech* 18 (2) 72-83
33. Davies AMC, Grant A. 1987. Review: Near-infrared Analysis of foods. *Int J food sci tech* 22 (3) 191-207
34. Ferrari M, Giannini I, Sideri G, Zanette E. Continuous non invasive monitoring of human brain by near infrared spectroscopy. *Adv Exp Med Biol* 1985
35. Murkin JM, Adams SJ, Novick RJ, Quantz M, Bainbridge D, Iglesias I, Cleland A, Schaefer B, Irwin B, Fox S. Monitoring brain oxygen saturation during coronary bypass surgery: a randomized, prospective study. *s.l. : Anesth Analg*, 2007. 104:51—8.30. HLJ, Edmonds. Multi-modality neurophysiologic monitoring for cardiac surgery. *s.l. : Heart SurgForum* , 2002. 5:225-228.
36. Brodsky JB. What intraoperative monitoring makes sense? *Chest* 1999;115:101S-105S.
37. Holzschuh M, Woertgen C, Metz C Dynamic changes of cerebral oxygenation measured by brain tissue oxygen pressure and near infrared spectroscopy. *Neurol Res* 1997; 19:246-8.
38. Germon et al; Near-infrared spectroscopy in adults; *Br.J. Anaesth.* 1999

39. Murkin JM, Adams SJ, Novick RJ, Quantz M, Bainbridge D, Iglesias I, Cleland A, Schaefer B, Irwin B, Fox S. Monitoring brain oxygen saturation during coronary bypass surgery: a randomized, prospective study. *s.l. : Anesth Analg*, 2007. 104:51—8.30. HLJ, Edmonds. Multi-modality neurophysiologic monitoring for cardiac surgery. *s.l. : Heart SurgForum* , 2002. 5:225-228.
40. Olsen KS, Svendsen LB, Larsen FS. Validation of transcranial near-infrared spectroscopy for evaluation of cerebral blood flow autoregulation. *s.l. : J Neurosurg Anesthesiol*, 1996. 8:280—5.30; 31 Yao FS, Tseng CC, Ho CY, et al. Cerebral oxygen desaturation is associated with early postoperative neuropsychological dysfunction in patients undergoing cardiac surgery. *s.l. : J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2004. 18:552-558.
41. Systematic review of near-infrared spectroscopy determined cerebral oxygenation during non-cardiac surgery; Henning B. Nielsen; Department of Anesthesia, Rigshospitalet, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark; doi: 10.3389/fphys.2014.00093
42. Cerebral oxygen desaturation during one-lung ventilation: correlation with hemodynamic variables, *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, July 2013, Volume 60, Issue 7, pp 660–666| Cite as

43. Reduced cerebral oxygen saturation during thoracic surgery predicts early postoperative cognitive dysfunction. *Br J Anaesth.* 2012 Apr;108(4):623-9. doi: 10.1093/bja/aer501. Epub 2012 Feb 5.; Tang L¹, Kazan R, Taddei R, Zaouter C, Cyr S, Hemmerling TM.
44. Post-operative cognitive dysfunction at 3 months in adults after non-cardiac surgery: a qualitative systematic review. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2016 Sep;60(8):1043-58. doi: 10.1111/aas.12724. Epub 2016 Mar 29.; Paredes S¹, Cortínez L¹, Contreras V¹, Silbert B^{2,3}.
45. Slater, de Tournay Jette *JCVA* 2011, 25:95-104
46. Mahaal I, Cerebral Oximetry and Thoracic Surgery, *Curr Opin Anesthesiol*, 2014, 27:21-7)
47. Gipson GL, *J Minim Acces Surg* 2006, 2:67-72.
48. Ono *Crit Care* 2013, 41:464-719//Casati *EJA* 2007, 24:59-65//Kazan *BJA* 2009// Wen *Anaesthesia Intensive Care* 2017, 45: 202-9).
49. Wen *Anaesthesia Intensive Care* 2017, 45: 202-9).
50. Postoperative cognitive disorders. *Curr Opin Crit Care.* 2011 Aug;17(4):376-81. doi: 10.1097/MCC.0b013e328348bece.

EKLER

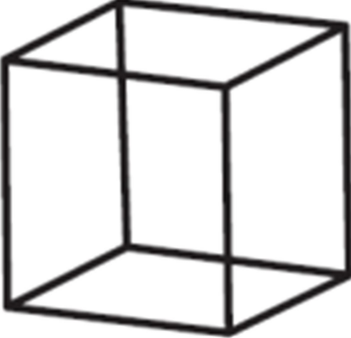
Ek1.

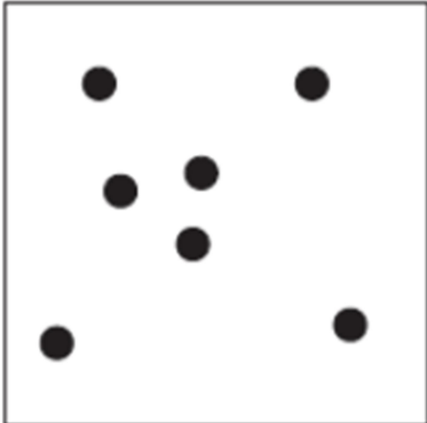
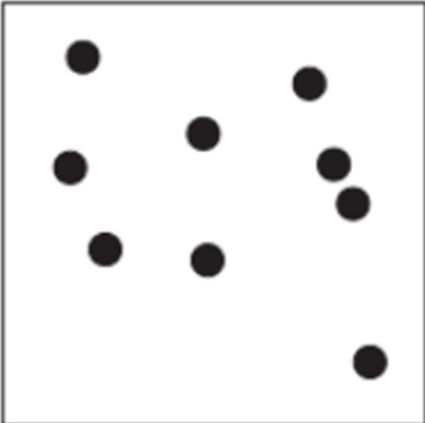
ADDENBROOK KOGNİTİF MUAYENESİ – ACE-R Son Gözden Geçirilmiş Versiyon A (2005)						
İsim: _____		Tarih: _____				
Doğum Yılı: _____		Muayene eden: _____				
El Tercihi: _____		Eğitim (yıl): _____				
		Meslek: _____				
ORYANTASYON						
Gün	Tarih	Ay	Yıl	Mevsim	[Skor 0-5]	
□	□	□	□	□		
Ülke	Kent	Hastane	Bölüm	Kat	[Skor 0-5]	
□	□	□	□	□		
KAYIT						
Mavi □	Şahin □	Lale □	Deneme sayısı _____			[Skor 0-3]
DİKKAT ve KONSANTRASYON						
93	86	79	72	65	[Skor 0-5]	
□	□	□	□	□		
A	Y	N	Ü	D		
□	□	□	□	□		
BELLEK - Hatırlama						
Mavi □	Şahin □	Lale □				[Skor 0-3]
BELLEK – Anterograd Bellek						
	1. Deneme	2. Deneme	3. Deneme	[Skor 0-7]		
Mahir Çelik	_____	_____	_____			
Arpaçay mah.	_____	_____	_____			
Hisar Yokuşu sok, no:73	_____	_____	_____			
Ereğli	_____	_____	_____			
BELLEK – Retrograd Bellek						
Başbakanın adı _____ □					[Skor 0-4]	
Türkiye'nin eski kadın başbakanının adı _____ □						
Cumhurbaşkanının adı _____ □						
Türkiye'nin 1960'larda idam edilen başbakanının adı _____ □						

SÖZEL AKICILIK – “K” harfi ve hayvanlar						AKICILIK
K harfi					[Skor 0-7]	
				>17 14-17 11-13 8-10 6-7 4-5 2-2 <2 Toplam	7 6 5 4 3 2 1 0 Doğru	
Hayvanlar					[Skor 0-7]	
				>21 17-21 14-16 11-13 9-10 7-8 5-6 <5 Toplam	7 6 5 4 3 2 1 0 Doğru	
DİL -Anlama						
Okuma					[Skor 0-1]	
GÖZLERİNİZİ KAPAYIN						
3 basamaklı emir					[Skor 0-3]	
“Kağıdı sağ elinize alın. ☐ Ortadan ikiye katlayın. ☐ Ayağınızın dibine bırakın. ☐ ”						
DİL - Yazma						
					[Skor 0-1]	
DİL						

DİL - Tekrarlama				
Şereflikoçhisar ☐	Kavrayışsızlık ☐	2 1 0	4 3 0-2	[Skor 0-2]
Zavalılık ☐	İstatistikçi ☐			
“Üstünde, ötesinde ve altında” ☐				[Skor 0-1]
“Eğer gelmiş olsaydı belki anlaşılabildik” ☐				[Skor 0-1]
DİL -Adlandırma				
  				[Skor 0-2] Kalem + saat
  				[Skor 0-10]
  				
  				
DİL - Anlama				
- Krallıkla ilgili olanı gösterin _____ - Hangisi keseli bir hayvandır, gösterin _____ - Hangisi Antarktika'da yaşar, gösterin _____ - Hangisi denizcilikle ilgili bir nesnedir, gösterin _____				[Skor 0-4]

DİL

DİL - Okuma			DİL	
Vahşet ☐	Tedavi ☐	Serdengeçti ☐		[Skor 0-1]
Sabahın köründe gitmiş. ☐ Geldiğini görmemişim. ☐				
GÖRSEL-MEKANSAL YETENEKLER			GÖRSEL-MEKANSAL İŞLEVLER	
				[Skor 0-1]
				
			[Skor 0-2]	
				
Saat			[Skor 0-5]	

ALGISAL YETENEKLER		[Skor 0-4]
		GÖRSEL-MEKANSAL YETENEKLER
		

ALGISAL YETENEKLER									
								[Skor 0-4]	
 								GÖRSEL-MEKANSAL YETENEKLER	
HATIRLAMA									
Mahir Çelik Arpaçay mah. Hisar Yokuşu sok., no:73 Ereğli						 		[Skor 0-7]	
TANIMA									
Tahir Çelik		Mahir Çelik		Mahir Çetin		hatırladı		[Skor 0-5]	
Bostanlık mah.		Arpaçay mah.		Narlıçeşme mah.		hatırladı			
Eskihisar sok.		Kale Yokuşu sok.		Hisar Yokuşu sok.		hatırladı			
No: 37		No: 73		No: 76		hatırladı			
Ereğli		Eğridir		Salihli		hatırladı			
GENEL SKORLAR									
						MMSE		/30	
						ACE-R		/100	
ALTSKORLAR									
						Dikkat ve Oryantasyon		/18	
						Bellek		/26	
						Akıcılık		/14	
						Dil		/26	
						Görsel-Mekansal		/16	
								SKOR	