

T. C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**Farklı Vücut Pozisyonlarında Bilişsel
Performansın Test Skorları ve Frontal Beyin
Oksijenlenmesi ile Değerlendirilmesi**

BARIŞ NARİN

BIYOFİZİK
YÜKSEK LİSANS TEZİ
İZMİR-2017

DEU-HSI-MSc-2013970203

T. C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**Farklı Vücut Pozisyonlarında Bilişsel
Performansın Test Skorları ve Frontal Beyin
Oksijenlenmesi ile Değerlendirilmesi**


BIYOFİZİK
YÜKSEK LİSANS TEZİ

BARIŞ NARİN

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Murat ÖZGÖREN

DEU-HSI-MSc-2013970203

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Biyofizik Anabilim Dalı, Biyofizik Yüksek Lisans programı öğrencisi Barış Narin "Farklı Vücut Pozisyonlarında Bilişsel Performansın Test Skorları ve Frontal Beyin Oksijenlenmesi ile Değerlendirilmesi" konulu Yüksek Lisans tezini 31.01.2017 tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.


Prof. Dr. Murat ÖZGÖREN
BAŞKAN

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı



Prof. Dr. Adile ÖZGÖREN

ÜYE

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi
Biyofizik Anabilim Dalı



Prof. Dr. Elvan SAYIT

ÜYE

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi
Nükleer Tıp Anabilim Dalı

Prof. Dr. Cem Şeref BEDİZ

YEDEK ÜYE

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi
Spor Fizyolojisi Bilim Dalı

Prof. Dr. Hasan TEKGÜL

YEDEK ÜYE

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi
Çocuk Nörolojisi Bilim Dalı

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
TABLO DİZİNİ	iii
ŞEKİL DİZİNİ	iv
KISALTMALAR	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	1
ABSTRACT	2
1. GİRİŞ VE AMAÇ	3
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Beyin Hemodinamiği.....	5
2.2. İşlevsel Yakın Kızılaltı İşaretleme (fNIRS).....	5
2.3. Beyin Hemodinamiğini Etkileyen Etkenler	8
2.4. Prefrontal Korteks.....	9
2.5. Bilişsel Testler	10
2.5.1. Bas/Basma Bilişsel Testi	10
2.5.2. N-geri Bilişsel Testi	10
3. GEREÇ VE YÖNTEM	11
3.1. Araştırma Tipi	11
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı.....	11
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları.....	11
3.4. Çalışma Materyali.....	11
3.5. Araştırmanın Değişkenleri	11
3.6. Veri Toplama Araçları.....	11
3.6.1. Katılımcılara Uygulanan Form ve Ölçekler	11
3.6.2. Kayıt Sistemi.....	13

3.6.3. Bilişsel Testler ve Özellikleri	14
3.7. Araştırma Planı ve Takvimi.....	16
3.8. Verilerin Değerlendirilmesi.....	16
3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları	17
3.10. Etik Kurul Onayı	17
4. BULGULAR.....	18
4.1. Davranışsal Verilerin Değerlendirilmesi.....	18
4.2. Hemodinamik Değişim Verilerinin Değerlendirilmesi	19
4.3. Pozisyon Değişimi Srasının Hemodinamik Değişimlere Etkilerinin Değerlendirilmesi	21
4.4. Hemodinamik Değişimler ve Bilişsel Performans İlişkisinin Değerlendirilmesi	21
5. TARTIŞMA	23
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	28
7. KAYNAKLAR	29
8. EKLER.....	33

TABLO DİZİNİ

Tablo 1: Farklı test ve pozisyonlarda oksihemoglobin miktarlarının değişimi20

Tablo 2: Farklı test ve pozisyonlarda deoksihemoglobin miktarlarının değişimi..20



ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1: fNIRS sisteminde kaynaktan çıkıp alıcılara gelen ışın	7
Şekil 2: Hb, HbO ₂ ve H ₂ O moleküllerinin ışığı soğurma spektrumları	7
Şekil 3: fNIRS sensörü	13
Şekil 4: Bas/Basma testi.	15
Şekil 5: N-geri testi.....	15
Şekil 6: Bas/Basma testlerinde tepki süreleri	18
Şekil 7: Bas/Basma testlerinde doğru yanıt yüzdeleri	19
Şekil 8: Farklı pozisyonlarda bilişsel test öncesi ve esnasında oksihemoglobin değişimi grafikleri.....	21
Şekil 9: Oturma pozisyonunda yapılan Bas/Basma1 testi esnasında görülen deoksihemoglobin değişim miktarının testteki doğru yanıt yüzdesi ile ilişkisini gösterir serpilme diyagramı	22

KISALTMALAR

fNIRS: Functional Near-Infrared Spectroscopy (İşlevsel Yakın Kızılaltı İşaretleme)

fMRG: Functional Magnetic Resonance Imaging (Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme)

HbO₂: Oksihemoglobin

HbO: Oksihemoglobin

HbR: Deoksihemoglobin

TMS: Transcranial Magnetic Stimulation (Transkranyal Manyetik Uyarım)

PFK: Prefrontal Korteks

PEBL: Psychology Experiment Building Language

SCL-90R: Psikolojik Belirti Tarama Testi

STAI-TX1: Durumluk Anksiyete Değerlendirme Ölçeği

LED: Light Emitting Diode (Işık Yayan Diyot)

cm: santimetre

COBI: Cognitive Optical Brain Imager

nm: nanometre

ms: milisaniye

tHb: Toplam Hemoglobin

µmol/l: mikromol/litre (mikromolar)

µM: mikromolar

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışması, bir emeğe binbir desteğin ürünüdür.

Bu ürünü oluşturduğum zorlu yoldaki mücadelem boyunca destekçim olan kişilere teşekkür etmek üzerime borçtur.

Her şeyden önce, bütün sabrı ve öğreticiliği ile her an yol gösterici olan ve beni aydınlatan danışmanım Prof. Dr. Murat ÖZGÖREN'e teşekkür ediyorum.

Rehber kimliğiyle her zaman beni teşvik eden ve kendisinden her zaman çok şey öğrendiğim Prof. Dr. Adile ÖZGÖREN'e,

Sundukları bilgilerle ve verdikleri önerilerle gelişmemde büyük pay sahibi olan hocalarım Prof. Dr. Cem Şeref BEDİZ, Prof. Dr. Mustafa GÜVENÇER, Yrd. Doç. Dr. Çağdaş GÜDÜCÜ ve Yrd. Doç. Dr. Erkan GÜNAY'a,

İçerikteki hesaplamalardaki katkılarından dolayı Prof. Dr. Pembe KESKİNOĞLU'na,

Tez sürecindeki yoldaşlığından dolayı Araş. Gör. Serhat TAŞLICA'ya,

Tezin hazırlanması sırasındaki özveri dolu desteklerinden dolayı çalışma arkadaşlarım Araş. Gör. Gonca İNANÇ, Araş. Gör. Emre ESKİCİOĞLU, Uzm. Psikolog İpek ERGÖNÜL, Uzm. Mühendis Uğraş ERDOĞAN, Hilmi ÖĞÜT, Feray KARAAĞAÇ, Elif Şeyda BALCIOĞLU, Nazım ATA, Aşkın KİRENLİ ve Güliz AKIN'a,

İşlerini büyük bir dikkatle yürüterek daha kolay ilerlememi sağlayan Deniz DEMİR FİDAN, Sezayir CAN ve Harun AKSOY'a,

Tezin teknik ayrıntısı hakkında fikir sahibi olmamakla birlikte manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen; annem Emine NARİN, babam Durmuş NARİN, kardeşlerim Başak NARİN YILMAZER, Gözde Burcu NARİN ve anneannem Ayşeman AKKAYA'ya,

ve bir inşaata benzetilebilecek bilimsel bilgi birikimi yolunda her biri birer tuğla koymuş olan, araştırmamın katılımcılarına

teşekkürlerimi sunuyorum.

Barış NARİN

FARKLI VÜCUT POZİSYONLARINDA BİLİŞSEL PERFORMANSIN TEST SKORLARI VE FRONTAL BEYİN OKSİJENLENMESİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Barış Narin, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik AD, Balçova, İZMİR

ÖZET

Amaç: Vücut pozisyonunun, bilişsel performansın ve bunların etkileşimlerinin frontal beyin oksijenlenmesine etkilerinin çalışılması amaçlanmıştır.

Hipotez 1: Pozisyonun, bilişsel testin ve pozisyon-bilişsel test etkileşiminin frontal beyin oksijenlenmesine etkisi vardır.

Hipotez 2: Bilişsel test skoru ve frontal beyin oksijenlenmesi arasındaki ilişki pozisyondan etkilenir.

Yöntem: On iki gönüllü katılımcıya oturma ve sırt üstü uzanma pozisyonlarında Bas/Basma ve N-geri testleri yaptırılarak bilişsel performansları tepki süreleri ve doğru yanıt oranları ile ölçülmüştür. Her pozisyonda ve her testin öncesi ve esnasında işlevsel yakın kızılaltı işaretleme (fNIRS) yöntemi ile ön beyin bölgelerindeki oksijen değişimleri takip edilmiştir.

Bulgular ve Sonuç: Bas/Basma testine ait bilişsel performansların pozisyondan etkilendiği, N-geri testinine ait bilişsel performansların etkilenmediği görülmüştür. Frontal beyin bölgesinden ölçülen oksihemoglobin miktarlarının vücut pozisyonundan, deoksihemoglobin miktarlarının bilişsel testin tipinden etkilendiği bulunmuştur. Hemodinamik değişimler ile bilişsel performans arasındaki korelasyonun pozisyondan etkilendiği gösterilmiştir.

Anahtar sözcükler: Bilişsel Performans, fNIRS, Pozisyon Değişikliği

EVALUATION OF COGNITIVE PERFORMANCE IN DIFFERENT BODY POSITIONS VIA TEST SCORES AND FRONTAL BRAIN OXYGENATION

Bariş Narin, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik AD, Balçova, İZMİR

ABSTRACT

Objective: It is aimed to investigate effects of body position, cognitive performance, and their interactions on frontal brain oxygenation.

Hypothesis 1: Position, cognitive performance, and their interaction has effect on frontal brain oxygenation.

Hypothesis 2: The relation between cognitive task score and frontal brain oxygenation is affected by position.

Methods: Twelve volunteers attained Go/No-Go and N-back tasks in sitting and supine positions and their cognitive performance was measured as reaction times and correct response ratio. Before and during each task in each position, their frontal brain oxygenation was monitored by functional near-infrared spectroscopy (fNIRS).

Results and Conclusion: It is observed that cognitive performance in Go/NoGo task was affected by position while N-back task was not. It is found that levels of oxyhemoglobin concentration is affected by body position while deoxyhemoglobin concentration levels were affected by type of cognitive task. Correlation between hemodynamic variations and cognitive performance is affected by body position.

Key Words: Cognitive Performance, fNIRS, Positional Change

1. GİRİŞ VE AMAÇ

İşlevsel Yakın Kızılaltı İşaretleme Yöntemi (fNIRS), girişimsel olmayan bir yöntem olup beyin biyofiziği, psikofizyoloji ve klinik sahaya yeni kazandırılmaya çalışılan bir yöntemdir. fNIRS, ön beyin bölgesindeki hemoglobin konsantrasyonlarını ölçerek beyin hemodinamik işleyişini değerlendiren bir sistemdir. fNIRS, kızılaltı ışığın soğrulma ve saçılma yöntemiyle beyin aktivitesi hakkında bilgi sağlamaktadır. Bu yöntemde ışık yardımıyla doku örnekleme hakkında spektroskopik bir bilgi alınabilmekte, ayrıca hemoglobin konsantrasyonları elde edilebilmektedir.

Davranışsal olarak yapılan çalışmalarda bilişsel performansın vücut pozisyonundan etkilendiği gösterilmiştir (Muehlhan ve ark., 2014; Schraefel ve ark., 2012). Ayrıca beyin oksijenlenmesinin vücut pozisyonuyla değiştiğini ortaya koyan (Tetik, 2012; Özgören ve ark., 2012) çalışmalar ve oksijenlenmeyle bilişsel performansın ilişkisini ortaya koyan (Basso Moro ve ark., 2014; Li ve ark., 2010; Aoki ve ark., 2011) çalışmalar bulunmaktadır.

Pozisyon değişimlerinin bilişsel performansa etkisini ölçmeye yönelik çalışmalarda fNIRS yönteminin kullanılmadığı görülmektedir.

Beyin işlevlerinin hemodinamik olarak araştırılmasında en sık kullanılan yöntem fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRG) tekniğidir. Bu teknikte katılımcının zorunlu olarak sırt üstü pozisyonda ve hareketsiz bir şekilde durması gerekmektedir (Muehlhan ve ark., 2013). Katılımcı, günlük yaşantısında, çalışmada verilen bilişsel görevi yerine getirirken çoğunlukla fMRG'deki gibi sırt üstü pozisyonunda bulunmaz. Bu nedenle fMRG sonuçları günlük hayattaki sonuçlardan az veya çok sapma gösterebilir. Bizim araştırmamızın beyin oksijenlenmesi-bilişsel performans-vücut pozisyonu etkileşimlerine dair sonuçları kullanılarak fMRG çalışmalarında sırt üstü pozisyonda gerçekleştirilen bilişsel performans sırasında görevin günlük hayattaki pozisyonlara dönüşümü mümkün olacaktır.

Oksijenlenme-bilişsel performans-vücut pozisyonu üçlüsünün ikili ilişkilerine dair çalışmaların bugüne kadar bizi getirdiği noktadaki birikim, en temel olarak, bu üçlünün bütün ikilileri arasında etkileşim bulunduğuudur. Bu üçlünün farklı çalışmalarda incelenen ikili etkileşimlerine ait bulgular birbirini çoğunlukla desteklemektedir.

Oksijenlenmeyi arttıran pozisyonlar, bilişsel performansı da arttırmakta ve buna ek olarak bilişsel zorlanma artarken oksijenlenme artmaktadır.

Oksijenlenme-bilişsel performans-vücut pozisyonu üçlüsünün üçünün birden bu çalışmada olduğu biçimde ele alınması, pozisyonun bilişsel performansa etkisinin büyüklüğü hakkında fikir sağlayabilecektir. Çünkü bu durumda vücut pozisyonu değişiminde oksijenlenme ve bilişsel performansın hangi yönde ve ne kadar değişeceği araştırılacaktır. Bu üçlünün farklı çalışmalarda birbirini destekleyen ikili kombinasyon verilerine bakarak ise böyle bir ileri bilgiye varılamamıştır; çünkü bu çalışmalarda kullanılan bilişsel testler, vücut pozisyonları, deney paradigmaları arasında farklılıklar bulunmaktadır.

Vücut pozisyonunun bilişsel performansa etkisini aynı bireylerde aynı testler aracılığıyla incelerken fNIRS yöntemi kullanmak; bu etkinin hemodinamik mekanizmalarının alt yapılarını aydınlatma konusunda yol gösterici olacaktır.

Bağımsız değişken: Vücut pozisyonu, bilişsel yük

Bağımlı değişken: Frontal bölge oksijenlenmesi, bilişsel test skoru

Farklı vücut pozisyonlarında bilişsel performansın test skorları ve frontal beyin oksijenlenmesi ile değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Pozisyon değişiminin bilişsel performansa etkisini davranışsal skorla ölçerken fNIRS'ı dahil etmekteki amaç; pozisyon etkisi hakkında daha ayrıntılı fikir sahibi olmaktır.

Soru 1: Pozisyonun, bilişsel testin ve pozisyon-bilişsel test etkileşiminin frontal bölge oksijenlenmesine etkisi var mıdır?

Hipotez 1: Pozisyonun, bilişsel testin ve pozisyon-bilişsel test etkileşiminin frontal bölge oksijenlenmesine etkisi vardır.

Soru 2: Bilişsel test skoru ve frontal bölge oksijenlenmesi arasındaki ilişki pozisyondan etkilenir mi?

Hipotez 2: Bilişsel test skoru ve frontal bölge oksijenlenmesi arasındaki ilişki pozisyondan etkilenir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Beyin Hemodinamiği

Dünya üzerindeki tüm bilgisayarların toplamından daha çok işlem kapasitesine sahip olduğu düşünülen insan beyni, karmaşık işlevlerini yürütebilmek için yüksek enerjiye ihtiyaç duymaktadır. Vücudun kütlesinin yalnızca %2'sini oluşturan bu organ vücudun harcadığı enerjinin ve oksijenin ise neredeyse %20'sine ihtiyaç duyar. Bu nedenle beynin farklı işlevleri yürütmesiyle kanda önemli değişiklikler oluşur. Kandaki bu değişim hemo(kan) ve dinami(dolaşım) "hemodinami" olarak adlandırılır.

Kan, dolaşım sistemi yoluyla organlara ulaşarak onlara besin ve oksijen taşır. Plazmadan ve katı parçacıklardan oluşur. Katı parçacıklar; kan pulcukları, alyuvarlar ve akyuvarlardır. Alyuvar üzerinde hemoglobinler bulunur. Her bir alyuvarda 270 milyon hemoglobin, ve bu hemoglobinlerin her birinde dört hem grubu vardır ve her hem grubuna birer oksijen bağlanır. Hemoglobine dört oksijen molekülü bağlı ise doymuş demektir ve "oksihemoglobin (HbO₂, HbO)" adını alır. Daha az sayıda oksijen bağlı olan hemoglobin ise "deoksihemoglobin (Hb, HbR)" adını alır.

Uyaran süresinin kısa olduğu durumlarda da HbR ve HbO₂ miktarında değişimler 1-2 saniye gecikmekte olup, bu gecikmenin ardından meydana gelen değişim 4-6 saniye sürebilmektedir. Uyarının olmadığı durumlarda ise hemodinamik değişimler rastgele oluşur. Bilişsel uyarımın olduğu durumlarda ise HbO₂ artarken Hb azalmaktadır.

Canlı dokudaki Hb ve HbO₂ seviyeleri bu moleküllerin manyetik, elektriksel, optik özelliklerini kullanan farklı yöntemlerle ölçülebilir. Bu yöntemler beyin işlevlerinin araştırılmasında önemli katkılar sağlamaktadır. Bu yöntemlerden biri "İşlevsel Yakın Kızılaltı İşaretleme" (functional Near-infrared Spectroscopy – fNIRS) olarak adlandırılan yeni bir yöntemdir.

2.2. İşlevsel Yakın Kızılaltı İşaretleme (fNIRS)

Canlı dokuların farklı dalga boylarındaki ışığa karşı farklı oranlarda geçirgenliği vardır. fNIRS, en temel olarak bu ilkedен yararlanılarak çalışan bir sistemdir. Prefrontal bölgedeki oksihemoglobin ve deoksihemoglobin derişimi değişimlerini hesaplayan bir sistem olan fNIRS; bunu yaparken, ışığın dokudan ne kadarının geçtiğinin bilgi olarak

kullanıldığı Modifiye Beer-Lambert Yasası'ndan yararlanır. Oksihemoglobin ile deoksihemoglobinin spektrumun yakın kızılötesi bölgesindeki farklı dalga boylu ışıkları farklı oranda soğurması buna olanak sağlar.

$$\log\left(\frac{I_0}{I}\right) = \alpha cLB + G \quad \text{Denklem 1: Modifiye Beer-Lambert Yasası}$$

I_0 : Giren ışığın yoğunluğu

I : Alınan ışığın yoğunluğu

α : Kromoforun soğurma katsayısı

c : Kromofor konsantrasyonu

L : Işığın dokuya girdiği yer ile dokudan çıktığı yer arasındaki mesafe

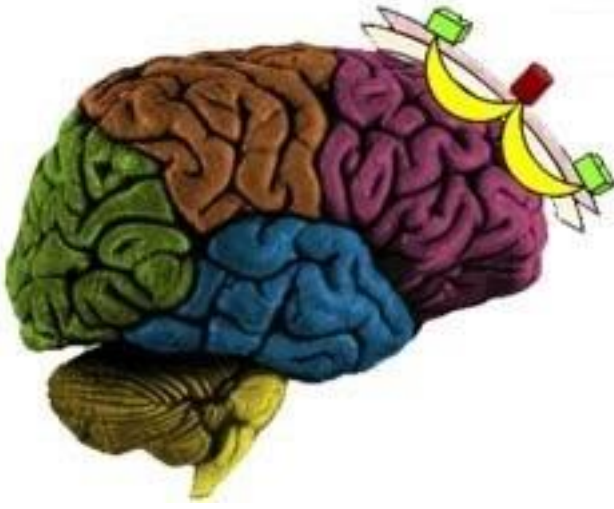
B : L parametresi için düzeltme faktörü

G : Optik özelliklere ve dokunun geometrisine bağlı sabit sönüm faktörü

Beer-Lambert Yasası'na göre dokudaki soğurucu hedef maddenin yoğunluğu ile ışığın soğurulma miktarı arasında doğrusal bir ilişki vardır. fNIRS pedinde yer alan ışık kaynaklarından; oksihemoglobin miktarı için ve deoksihemoglobin miktarı için olmak üzere iki farklı ışık yayılır. Her bir dalga boyundaki ışık, alından içeri girdikten sonra saçılmalara uğrar veya soğurulur. Bu dalga boyundaki ışıkların bir bölümü ise sensörlere ulaşır yani yansır (Şekil 1). Bu yansıma sırasında fotonların çizdiği yol yaklaşık olarak bir muz biçimindedir. Gelen ışığın yoğunluğunun ilk başta yollanan ışığın yoğunluğuna oranından yararlanılarak dokudaki oksihemoglobin ve deoksihemoglobin miktarı değişimleri belirlenir.

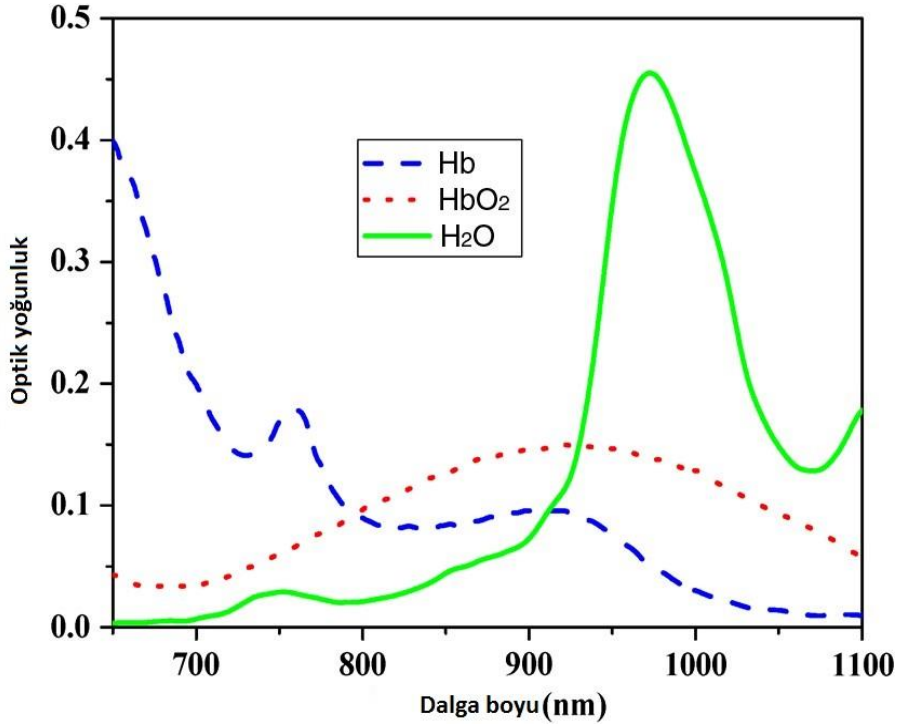
fNIRS'ta yollanan ışık dalga boylarının her biri için hangi kromofor tarafından ne kadar soğurulduğu belli olmalıdır. Doku içinde oksihemoglobin ve deoksihemoglobin, fNIRS'ta seçili olan iki dalga boyunu soğururken, diğer bir kromofor olan suyun bu iki elektromanyetik dalga boyunu soğuruculuğu ihmal edilebilecek kadar azdır (Şekil 2).

Mutlak miktar olarak derişimleri ölçen sistemler olduğu gibi derişimlerin başlangıçtaki bir taban çizgisine ("baseline") göre değişimini ölçen sistemler de bulunmaktadır.



Şekil 1: fNIRS sisteminde kaynaktan çıkıp alıcılara gelen ışın demetinin izlediği yol
(<https://www.biopac.com/wp-content/uploads/fnirsensor.jpg>)

Canlı dokuların optik özelliklerindeki değişimler fNIRS yardımıyla ölçülebilir. Ön beyinden toplanan veriler değerlendirildiğinde, ön beyinde kandaki oksijenli ve oksijensiz hemoglobin miktarını belirlemek mümkündür. fNIRS kullanılarak yapılan hemodinamik ölçümler non invaziv, düşük maliyetli, kolay ve taşınabilir olması sebebiyle tercih sebebidir.



Şekil 2: Hb, HbO₂ ve H₂O moleküllerinin ışığı soğurma spektrumları

2.3. Beyin Hemodinamiğini Etkileyen Etkenler

Beyin bölgelerinin hemodinamiği çeşitli etkilere tepki olarak değişim gösterir. Bu değişimler kardiyovasküler ve kardiyopulmoner sistemlerin veya bilişsel süreçlerin etkilenmesiyle ortaya çıkabilir.

Beyin hemodinamisine kardiyovasküler sistem aracılığıyla önemli etkide bulunan etkenlerden biri pozisyon değişimidir.

Hem farklı pozisyonlarda durmanın hem de pozisyon değişimlerinin hemodinamiyi etkilediği görülmüştür (Tetik, 2012). Yatay pozisyondan dikey pozisyona geçildiğinde HbO seviyeleri anlamlı derecede düşmektedir. Ayrıca sırt üstü, yüz üstü ve yan yatma durumları arasında da farklılık olduğu görülmüştür. Demura ve arkadaşları yatar pozisyondan ve oturur pozisyondan ayağa kalkışlar arasında da hemodinamik değişimler açısından fark olduğunu ve ortam sıcaklığının bu farkı etkilediğini göstermiştir (Demura ve ark., 2008).

Ferrari ve ark., yaptıkları araştırmada sadece pozisyon değişiminin değil pozisyon değişimleri sonucunda denge sağlamak üzere beyin koordinasyon yürütmesinin de prefrontal kortekste aktiviteye sebep olarak hemodinamiyi etkilediğini göstermiştir (2014).

Ortalama kan basıncının kimyasal ajanlarla değiştirilmesinin serebral oksijenlenmeyi etkilediği görülmüştür (Lucas ve ark., 2010). Bu durum kan basıncı değişimine sebep olabilecek pek çok etkenin beyin oksijenlenmesine de etkide bulunacağını düşündürmektedir.

Daha önce belirtildiği üzere beyin işlevleri hücresele düzeyde etkinlik artışlarına ve bunun sonucunda oksijen ve enerji, yani kan, ihtiyacının artışına yol açar. Hücrelerdeki etkinlik transkranyal manyetik uyurım (TMS) gibi bir yöntemle dışarıdan tetiklendiğinde de uyurımın olduğu hemisferde serebral kan akımı ve serebral oksijen tüketimi artmakta, diğer hemisferde ise bir değişiklik gözlenmemektedir (Mesquita ve ark., 2013).

Hafif ve orta seviye fiziksel egzersizin tüm serebral kan akımını değiştirmediği ancak bölgesel olarak akım değişiklikleri yarattiğı görülmüştür. Yüksek şiddet egzersiz

esnasında özellikle motor korteksteki ve beynin kardiyorespiratuvar, vestibüler ve görsel alanlarındaki etkinlik artışı nedeniyle beyin oksijen tüketiminin arttığı ancak kaslara giden kan akımının artırılması ile beyin kan akımının azaldığı görülebilmektedir (Nybo ve Secher, 2004).

2.4. Prefrontal Korteks

Prefrontal korteks (PFK), duygusal ve bilişsel davranışın düzenlenmesi ve yürütülmesinde kortikal hiyerarşinin en üstünde yer alan beyin bölgesidir (Kolb ve ark., 2012). Diğer kortikal bölgelerden aldığı girdileri işler, ve motor, bilişsel, duygulanımsal ve sosyal davranışı planlar ve yönlendirir. PFK; işleyen bellek, ilişkilendirerek (asosiyatif) öğrenme, yanıtı ketleme, değişen kurallara uyum sağlama gibi bilişsel süreçlerde rol alır.

Frontal lobların gelişim deseni hiyerarşik, dinamik ve çok aşamalı süreç içerir. Ergenlik döneminde miyelinizasyonun bitmesiyle gelişimini en geç tamamlayan kortikal yapılardan biridir (Goyal ve ark., 2008).

PFK hasarlarında kişi hayatını devam ettirebilir ancak yukarıda sayılan pek çok işlev bozulur, topluma ve çevreye uyum azalır, dikkati sürdürmek zorlaşır, kişilikte değişiklikler olur (Miller ve ark., 2002).

İnsan türünün beynini diğer memelilerinkinden ayıran en önemli özelliklerden biri vücut boyutuna göre yüksek sayıda nöron içermesi ve bu nöronların birbirleriyle çok sayıda bağ yapmasıdır. Bu yüksek bağlantısallık özellikle prefrontal kortekste belirgindir (Huey ve ark., 2006). Bu bağlantısallık hem nöronlar arası bağlantı sayısındaki yükseklikte hem de PFK'deki alt yapıların birbirleri ve diğer beyin bölgeleri ile yaptığı bağlantılardaki çoklukta göze çarpmaktadır (Huey ve ark., 2006).

İnsanda PFK, hacimce tüm serebral kortekse oranı (%30) dikkate alındığında, diğer hayvanlardakinden çok daha büyüktür ki bunun da insanın bilişsel kapasitesi ile ilgili olduğu düşünülür (Miller ve ark., 2002).

Prefrontal korteks, özellikle insanda belirgin olan birçok bilişsel yetenekle ilişkilidir ve insanlardaki ve diğer primatlardaki normal sosyo-duygusal ve yürütücü işlev için çok önemli olan nöral sistemin büyük bir parçasını oluşturur (Teffer ve Semendeferi, 2012).

2.5. Bilişsel Testler

Beynin farklı işlevlerini ölçmek üzere pek çok bilişsel test geliştirilmiştir. Son yıllarda bilgisayar ve yazılım teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte bu testler bilgisayar ortamlarında gerçekleştirilmektedir. Bu amaçla kullanılan ortamlardan biri “Psychology Experiment Building Language” (PEBL) olarak isimlendirilen bir programlama dili ve onun için hazırlanmış test bataryasıdır. Ücretsiz bir açık kaynak yazılım sistemi olan PEBL; nöropsikolojik testlerin tasarımını, yürütülmesini ve paylaşımını olanaklı kılar. Bilgisayar aracılığıyla görsel ve işitsel uyaranların hazırlanıp sunulmasına, katılımcıların yanıtlarının toplanmasına ve veri kaydına uygundur (Mueller ve Piper, 2014). PEBL’da uyaran olarak çeşitli görüntüler, metinler, şekiller, ses ve görüntü kayıtları veya üretilmiş sesler kullanılabilir. Bu uyaranların istendiği sırayla, istenen kurallar çerçevesinde sunulmasını sağlayarak sonsuz sayıda bilişsel testin oluşturulmasına yardımcı olabilir (Mueller ve Piper, 2014). PEBL’in açık kaynaklı olması, müdahale edilemeyen sistemlere karşı avantajlı olmasını sağlar. Araştırmacılar kaynak kodunu inceleyebilir ve değiştirebilir. Böylece nöropsikolojik testlerin özellikleri doğrulanabilir veya değiştirilebilir.

2.5.1. Bas/Basma Bilişsel Testi

Bas/Basma (Go/No-go); beynin genellikle yanıt ketleme, hızlı karar verme özelliklerini ölçmede kullanılan bir testtir. Bu bilişsel testte, “Bas” (“Go”) uyarısında kişilerin bir tepki vermesi istenirken “Basma” (“Nogo”) uyarısında motor yanıtların seçici ketlenmesi istenir (Thomas, Gonsalvez ve Johnstone, 2009). Hangi uyarının ne zaman geleceği bilinmediği için katılımcılar dürtüsel basma davranışlarını ketlemek zorunda bırakılmış olur.

2.5.2. N-geri Bilişsel Testi

N-geri (N-back), genel olarak işleyen belleği ölçmeye yarayan bir testtir (Miller, Price, Okun, Montijo ve Bowers, 2009). Katılımcının ardışık olarak gösterilen sayı, harf, kelime veya şekilleri takip etmesini ve her uyarının belirlenen “n” sayısı kadar önce gösterilen uyararla aynı olup olmadığını belirtmesi istenir. Her yeni gelen uyarının belleğe alınıp yeterince eski uyarıların unutulmasını akılda tutulan uyarı listesinin sürekli güncellenmesini gerektirir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Tipi

Araştırma tanımlayıcı, deneysel nitelikte bir çalışmadır.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırmaya literatür taramasıyla Nisan 2016'da başlanmıştır ve 07.04.2016 tarihinde Etik Kurul onayı alındıktan sonra Dokuz Eylül Üniversitesi Biyofizik Anabilim Dalı Laboratuvarı'nda verilerin toplanması ve analizler şeklinde devam edilmiştir. 31.01.2017 tarihinde tez savunmasıyla araştırma sonlanmıştır.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları

Çalışmaya, 14 sağlıklı gönüllü birey katılmıştır. İki birey kayıtları çok gürültülü olduğu için çalışma dışı bırakılmış ve 12 katılımcının (5 erkek) analizleri yapılmıştır. Çalışmaya dahil edilip analizleri yapılan katılımcıların yaşları 18 ile 35 arasında ve yaş ortalamaları $24,36 \pm 5,79$ yıldır. Katılımcılar, kayıt yapılan zamana kadar herhangi bir nörolojik, psikiyatrik ve kronik tıbbi hastalık teşhisi almamışlardır. Katılımcılara, uykusuzluk durumu ve gün içinde kola, kahve vb. uyarıcıları alıp almadığı sorulmuştur.

3.4. Çalışma Materyali

Çalışmada materyal olarak girişimsel olmayan bir yöntemde gönüllü katılımcıların ön beyin bölgesi kullanılmıştır. Gönüllü katılımcılar bilişsel testleri yaparken işlevsel yakın kızılötesi işaretleme yöntemi kullanılarak ön beyin bölgelerindeki hemoglobin konsantrasyonları değerlendirilmiştir.

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

Araştırmanın bağımsız değişkenleri, vücut pozisyonu ve bilişsel yük iken bağımlı değişkenleri, frontal bölge oksijenlenmesi ve bilişsel test skorudur.

Frontal bölge oksijenlenmesi ile bilişsel test skoru arasındaki ilişki incelenirken, frontal bölge oksijenlenmesi bağımsız, bilişsel test skoru bağımlı değişkendir.

3.6. Veri Toplama Araçları

3.6.1. Katılımcılara Uygulanan Form ve Ölçekler

Kayıtlara başlamadan önce gönüllü katılımcıların aydınlatılmış onamları alındıktan sonra, kayıtları etkileyebilecek gerekli bilgilerin alınması ve gönüllü

katılımcıların genel ruhsal durumlarının değerlendirilmesi amacıyla bazı form ve ölçekler uygulanmıştır. Bunlar: Aydınlatılmış Onam Formu (Bkz. Ek 1), Kişisel Bilgi Formu (Bkz. Ek 2), Edinburgh El Tercihi Anketi (Bkz. Ek 3), Psikolojik Belirti Tarama Testi (SCL-90R; Bkz. Ek 4), Durumluk Anksiyete Değerlendirme Ölçeği (STAI-TX1; Bkz. Ek 5)'dir.

Aydınlatılmış Onam Formu: Çalışmaya katılacak gönüllülere çalışma ve çalışmada uygulanacak yöntemler hakkında ayrıntılı bilginin verildiği formdur. Gönüllü katılımcılar, çalışmaya katılmayı kabul etmeleri durumunda, izinlerinin ve imzalarının alındığı bölümlerden oluşmaktadır.

Kişisel Bilgi Formu: Çalışmaya katılan gönüllülerin yaş, cinsiyet ve eğitim durumu gibi kişisel bilgilerinin, hastalık öykülerinin ve kaydı etkileyebilecek kahve, alkol vb. alışkanlıklarının kayıt günü kullanılıp kullanılmadığının sorulduğu formdur.

Edinburgh El Tercihi Anketi: Gönüllü katılımcıların el tercihlerinin belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Ankette, gönüllü katılımcıların yazı yazmada, resim çizmede, cisim atmada, makas, diş fırçası, bıçak, kaşık, süpürge kullanmada, kibrit çakmada, kutunun kapağını açmada hangi elini kullandığına dair sorular sorulmuştur. Soruların cevaplarına göre gönüllü katılımcıların lateralite katsayıları hesaplanmış ve lateralite katsayısı pozitif olanlar sağlak, negatif olanlar solak olarak değerlendirilmiştir (Oldfield, 1971).

Psikolojik Belirti Tarama Testi (SCL-90R): Gönüllü katılımcıların son bir ay içindeki psikolojik durumlarını göz önüne alarak yanıtladıkları bir testtir. Bu test dokuz alt bölümden oluşmaktadır. Bireylerin belirti düzeyindeki değişiklikleri saptama, klinik yorumlamaya yardımcı olma ve psikiyatrik rahatsızlığı bulunan kişileri psikopatolojik tanı gruplarına yerleştirmek amacıyla kullanılan bir testtir (Derogatis, Lipman ve Covi, 1973). Ülkemiz için geçerlik ve güvenirlik çalışması Dağ tarafından yapılmıştır (1991).

Durumluk Anksiyete Değerlendirme Ölçeği (STAI-TX1): Bireylerin durumluk kaygı düzeyini değerlendirmek amacıyla kullanılan bir ölçektir (Spielberger, 2010). Ölçek 20 sorudan oluşmaktadır. Gönüllü katılımcıların bulunduğu durumda yaşadığı stres ve kaygı düzeyini ölçmek amacıyla kullanılmıştır.

3.6.2. Kayıt Sistemi

Kayıtlarda, İşlevsel Yakın Kızılötesi İşaretleme Yöntemi (fNIRS) ve bilgisayar ortamında uygulanabilen bilişsel testler kullanılmıştır.

fNIRS kayıtları esnek bir sensör yardımıyla gönüllü katılımcıların ön beyin (alın) bölgelerinden alınmıştır. Sensör; 4 ışık kaynağına (LED), 2 dalga boyuna ve 10 dedektöre sahiptir. Dedektör ile ışık kaynağı arasındaki mesafe 2,5 cm olup, toplam 16 kanaldan ölçüm alınabilmektedir (Şekil 3).



Şekil 3: fNIRS sensörü. Tez çalışmasında kullanılan fNIRS cihazının 16 kanal, 4 LED ve 10 dedektörden oluşan sensörü gösterilmektedir. (Cognitive Optical Brain Imaging (COBI) Studio fNIR Devices LLC. Copyright © 2013)

Veriler elde edilirken Cognitive Optical Brain Imager (COBI) programı kullanılmıştır (Ayaz H, 2005; Ayaz ve ark., 2012). 730 – 850 nm dalga boyu ile kızılötesi ışık yardımıyla gönüllü katılımcıların ön beyin bölgesinden veri alınmıştır. 16 kanaldan 500 ms'de bir veri alınmıştır. fNIRS görüntüleme yöntemi kullanılan 730 – 850 nm dalga boylarıyla gönüllü katılımcıların ön beyin bölgelerinden iki tane analog veri

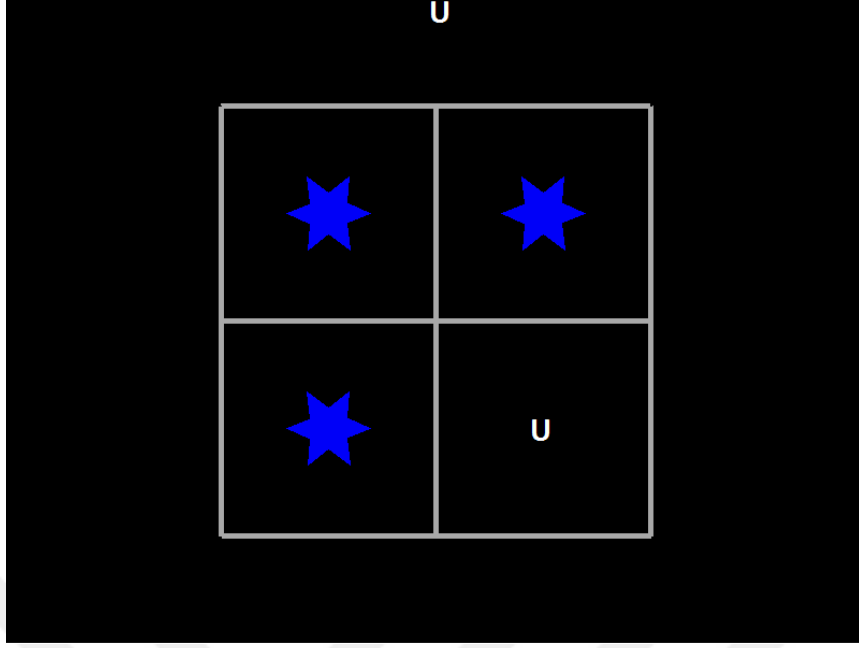
alınmıştır. Bunlar; oksihemoglobin (HbO₂) ve deoksihemoglobindir (Hb). İki verinin toplamı ile toplam hemoglobin (tHb) değeri elde edilmektedir.

3.6.3. *Bilişsel Testler ve Özellikleri*

Bilişsel testler, ücretsiz bir yazılım olan Psychology Experiment Building Language (PEBL) bataryasından seçilmiştir. PEBL içerisinde bilişsel performansı farklı yönlerden ölçen testler vardır. Bilişsel testler seçilirken öncelikli olarak frontal bölge işlevleri ile ilgili olan ve çalışma kapsamında uygulanabilirliği olan bilişsel testler seçilmiştir. Ön çalışma olarak Basit Tepki Süresi Testi (Simple Response Time Task), Sürekli Performans Testi (Continuous Performance Task), Bas/Basma Testi ve N-geri Testleri seçilmiştir.

Ön çalışma sonucunda, frontal bölgede etkinliği en fazla gözlenen ve öğrenme etkisinin en az olduğu Bas/Basma ve N-geri testlerinin çalışma için uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bas/Basma Testi: Gönüllülere ekranda bir pencerenin dört köşesinden rastgele birisinde ve her uyaran için yeri farklı olabilmek üzere U veya V harfleri gösterilmiştir (Şekil 4). İki alt testten oluşan ve iki alt testinde de U'ların çoğunlukta olduğu bu testin birinci alt testinin koşulu olarak, U uyararını görür görmez tuşa basmaları ve V uyararında tepki vermemeleri istenmiştir. İkinci alt testin koşulu olarak ise V uyararını görür görmez tuşa basmaları ve U uyararında tepki vermemeleri istenmiştir.



Şekil 4: Bas/Basma testi. Çalışmada kullanılan Bas/Basma testi şematik olarak gösterilmektedir.

N-geri Testi: Gönüllü katılımcılara ekranda harflerden oluşan bir seri uyarın verilmiştir. Gönüllü katılımcıların ekranda beliren uyarının “N” uyarın önce gösterilen uyarın ile aynı olduğunu saptadığı an tuşa basması istenmiştir. Test ile vijilans, sürekli dikkat, görsel bellek, yönetici işlevler ve kısa süreli çalışma belleği işlevleri değerlendirilmektedir. Test ortalama iki dakika sürmüştür.



Şekil 5: N-geri testi. Çalışmada kullanılan N-geri testi şematik olarak gösterilmektedir.

Kayıt öncesi gönüllü katılımcılara kayıt ile ilgili bilgi verildikten sonra fNIRS sensörü gönüllü katılımcıların alın bölgesine yerleştirilmiştir. Gönüllü katılımcılara sırt üstü uzanma ve oturma pozisyonlarında bilişsel testler uygulanmıştır. Bilişsel testler öncesinde gönüllü katılımcılardan spontan fNIRS kaydı alınmıştır. Uygulama sıralamalarının fark yaratmasının önüne geçmek için pozisyonlar ve uygulanan bilişsel testler eşit dağılım gösterecek şekilde gönüllü katılımcılara farklı şekilde uygulanmıştır.

3.7. Araştırma Planı ve Takvimi

Yıllar	2016									2017
Aylar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak
Yapılanlar										
Literatür Taraması	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Etik Kurul Onayının Alınması	x									
Ön Kayıtların Alınması Ve Deneysel Düzeneğin Hazırlanması		x	x							
Ön Analizler		x	x							
Elde Edilen İlk Sonuçların Tartışılması			x							
Kayıtlar				x	x	x	x	x		
Analizler				x	x	x	x	x		
Sonuçların Tartışılması					x	x	x	x		
Tez Yazımı						x	x	x	x	x

3.8. Verilerin Değerlendirilmesi

fNIRS verileri analizinde; sol bölgeyi temsilen en soldaki dört kanal, orta bölgeyi temsilen ortadaki dört kanal ve sağ bölgeyi temsilen de en sağdaki dört kanal seçilip işlenmiştir. Her bir dört kanalın ortalaması, o bölgelerin oksihemoglobin ve

deoksihemoglobin değerlerini oluşturmuştur. Davranışsal veriler ise doğruluk yzdesini ve yanıt suresini bulmak biğiminde değerlendirilmiştir.

3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışmanın başında bilişsel testlerin uygulanacağı üç pozisyon (sırt üstü uzanma, yz üstü uzanma ve oturma) belirlenmiştir. Ancak yapılan ön çalışmada, gönüllü katılımcıların yz üstü pozisyonda bilişsel testleri uygulamasının mümkün olmadığı görüldüğü için bu pozisyon çalışmadan çıkarılmıştır.

3.10. Etik Kurul Onayı

Çalışmaya Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakóltesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 07.04.2016 tarih ve 2596-GOA protokol numaralı 2016/09-29 karar numarası ile etik kurul izni alınmıştır (Bkz. Ek 6).

Katılımcılara araştırma ve araştırmada kendilerine uygulanacak yöntemler hakkında ayrıntılı bilgiler verilmiştir. Araştırmaya katılmayı kabul eden katılımcılar, Aydınlatılmış Gönüllü Bilgilendirme ve Onam Formu' nu doldurmuşlar ve araştırmaya gönüllü olarak katıldıklarına dair imzalarını vermişlerdir.

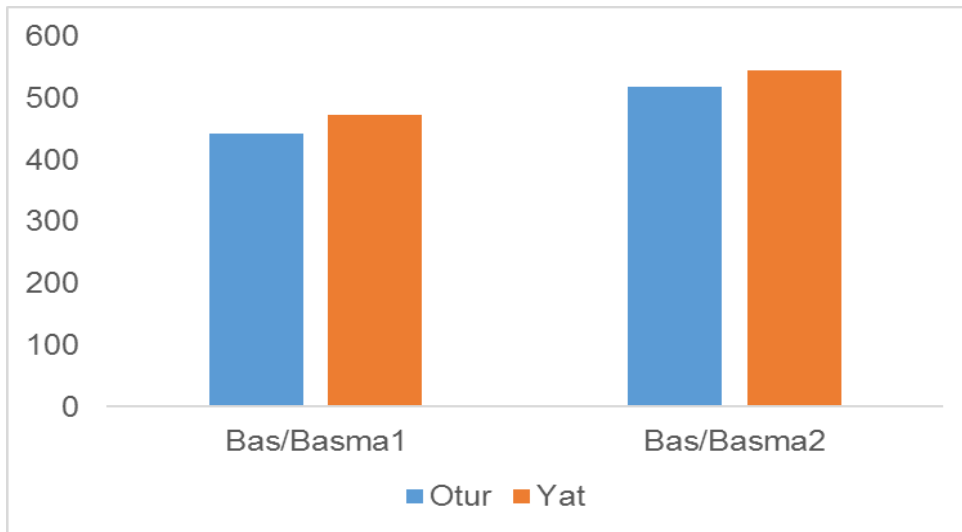
4. BULGULAR

4.1. Davranışsal Verilerin Değerlendirilmesi

Bas/Basma testinin birinci bölümü olan sık uyaranda basma görevinde katılımcıların verdiği tepki süreleri pozisyonlar arasında kıyaslandığında oturma pozisyonunda yapılan testteki tepki sürelerinin ($443,1 \pm 37,8$ ms) yatma pozisyonunda yapılan testin tepki sürelerinden ($473,0 \pm 36,1$ ms) daha kısa olduğu görülmüştür ($p=0,002$). Oturma ve yatma pozisyonlarında yapılan sık uyaranda basma görevinin doğruluk oranları arasında ise anlamlı bir fark bulunamamıştır (oturma: $\%94,5 \pm 4,2$; yatma: $\%94,0 \pm 3,4$; $p>0,05$).

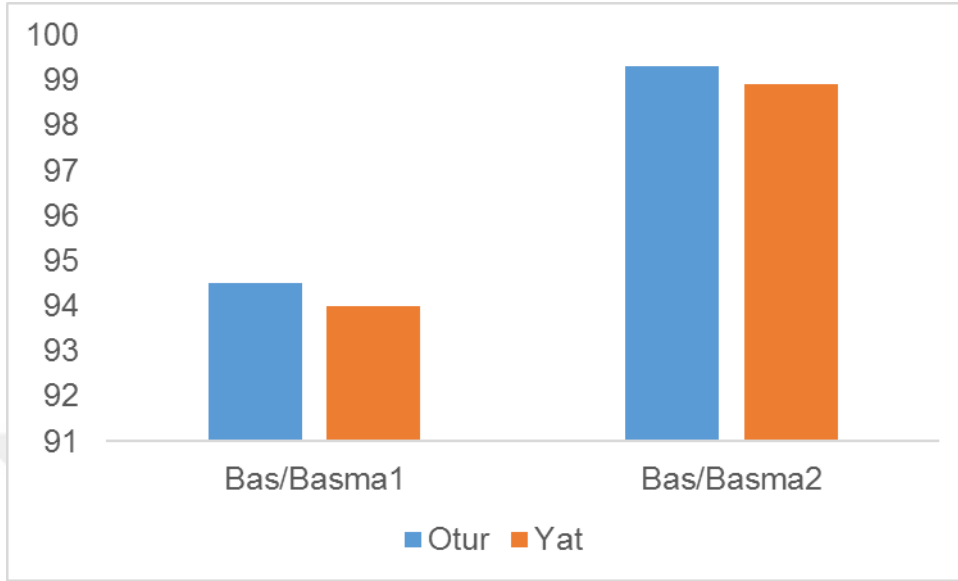
Bas/Basma testinin ikinci bölümü olan seyrek uyaranda basma görevinde katılımcıların verdiği tepki süreleri pozisyonlar arasında kıyaslandığında oturma pozisyonunda yapılan testteki tepki sürelerinin ($518,6 \pm 50,3$ ms) yatma pozisyonunda yapılan testin tepki sürelerinden ($544,8 \pm 46,3$ ms) daha kısa olduğu görülmüştür ($p=0,043$). Oturma pozisyonunda yapılan seyrek uyaranda basma görevinin doğruluk oranlarının ($\%99,3 \pm 0,9$) da yatma pozisyonundakinden ($\%98,9 \pm 0,9$) daha yüksek olduğu görülmüştür ($p=0,025$).

Oturma ve yatma pozisyonlarında yapılan N-geri testleri arasında tepki süresi (oturma: $623,4 \pm 217,2$ ms; yatma: $642,0 \pm 184,2$ ms) ve doğruluk (oturma: $\%74,2 \pm 5,4$; yatma: $75,0 \pm 5,0$) açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$).



Şekil 6: Bas/Basma testlerinde tepki süreleri (ms olarak)

Bilişsel testlerdeki davranışsal verilerin pozisyona göre değerleri Şekil 6'da ve Şekil 7'de gösterilmiştir.



Şekil 7: Bas/Basma testlerinde doğru yanıt yüzdeleri

4.2. Hemodinamik Değişim Verilerinin Değerlendirilmesi

Hemodinamik değişim değerleri sol, orta ve sağ pencere olarak ayrı ayrı, pozisyon (oturma X yatma), test tipi (Bas/Basma1 X bas/Basma2 X N-geri) ve ölçüm zamanı (test öncesi x test esnası) durumlarına göre incelenmiştir. Bu incelemelere göre oksihemoglobin değişim değerleri sadece orta pencerede pozisyon etkisi için farklılaşma göstermektedir ($p=0,015$). Bu etki yatma pozisyonunda oksihemoglobin değişiminin ($2,80\pm 0,83 \mu\text{mol/l}$) oturma pozisyonuna göre ($0,32\pm 0,50 \mu\text{mol/l}$) yüksek olmasından kaynaklanmıştır.

Deoksihemoglobin değişim değerleri ise sadece sağ pencerede ve test tipi etkisi için farklılaşma göstermiştir ($p=0,014$). Bu etki N-geri testindeki deoksihemoglobin değişim değerlerinin ($0,80\pm 1,02 \mu\text{mol/l}$) Bas/Basma1 ($-0,08\pm 1,20 \mu\text{mol/l}$, $p=0,037$) ve Bas/Basma2 ($0,03\pm 1,09 \mu\text{mol/l}$, $p=0,041$) testlerindeki değerlerden yüksek olmasından kaynaklanmıştır.

Tablo 1: Farklı test ve pozisyonlarda oksihemoglobin miktarlarının değişimi

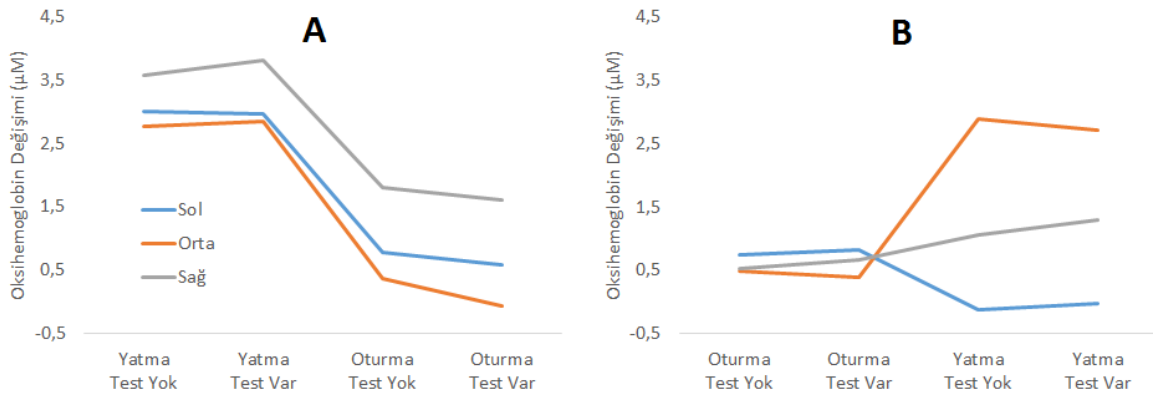
Oksihemoglobin Değişimleri (µmol/l)		Sol Pencere		Orta Pencere		Sağ Pencere	
		Oturma	Yatma	Oturma	Yatma	Oturma	Yatma
Bas/Basma1	Test Öncesi	0,297	1,462	0,255	3,012	0,846	2,146
	Test Esnası	0,331	1,499	0,173	2,873	0,971	2,507
Bas/Basma2	Test Öncesi	1,243	1,051	0,655	2,674	1,333	2,111
	Test Esnası	1,176	1,063	0,531	2,765	1,292	2,241
N-geri	Test Öncesi	0,718	1,042	0,385	2,845	1,008	2,067
	Test Esnası	0,643	1,118	-0,092	2,657	0,909	2,314

Tablo 2: Farklı test ve pozisyonlarda deoksihemoglobin miktarlarının değişimi

Deoksihemoglobin Değişimleri (µmol/l)		Sol Pencere		Orta Pencere		Sağ Pencere	
		Oturma	Yatma	Oturma	Yatma	Oturma	Yatma
Bas/Basma1	Test Öncesi	0,954	0,933	-0,164	-0,516	0,074	-0,415
	Test Esnası	0,919	1,097	-0,199	-0,401	0,138	-0,132
Bas/Basma2	Test Öncesi	1,115	0,357	-0,086	-0,451	0,147	-0,146
	Test Esnası	1,690	0,830	-0,036	0,067	0,065	0,036
N-geri	Test Öncesi	3,343	0,531	0,242	0,804	1,616	-0,034
	Test Esnası	2,056	0,433	0,057	0,621	1,431	0,204

4.3. Pozisyon Değişimi Sırasının Hemodinamik Değişimlere Etkilerinin Değerlendirilmesi

Katılımcılar yatma ve oturma pozisyonlarının sırasına göre gruplandırıldığında pozisyonun hemodinamiye etkisinin farklılık gösterebileceği görülmüştür. Oksihemoglobin derişimleri yatma pozisyonundan oturma pozisyonuna geçişte tüm pencerelerde azalırken oturma pozisyonundan yatma pozisyonuna geçişte sağ ve orta pencerelerde artmış, sol pencerede azalmıştır (Şekil 8). Farklı pozisyon sıralamalarına sahip grupların katılımcı sayıları düşük olduğu için istatistiksel çözümleme yapılmamıştır.

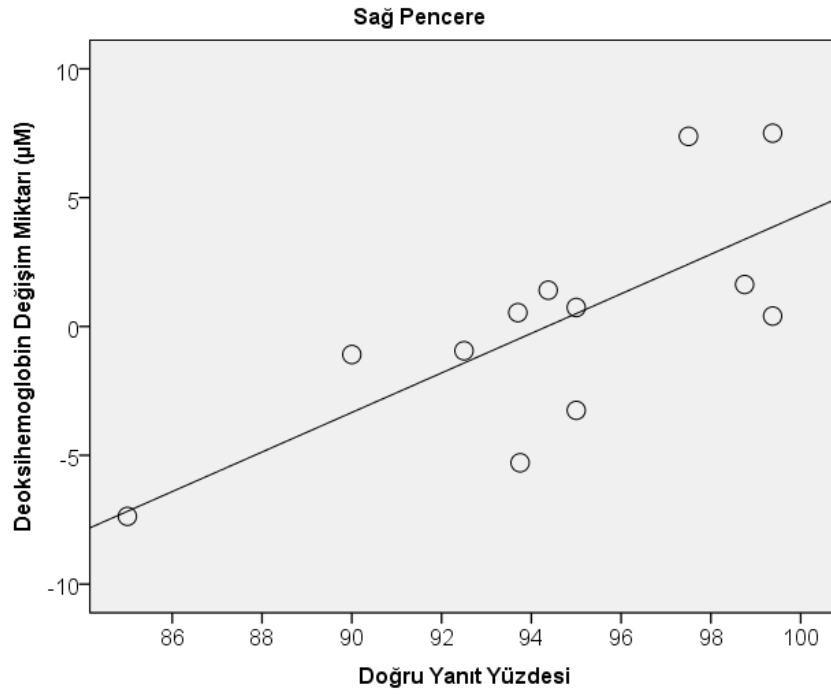
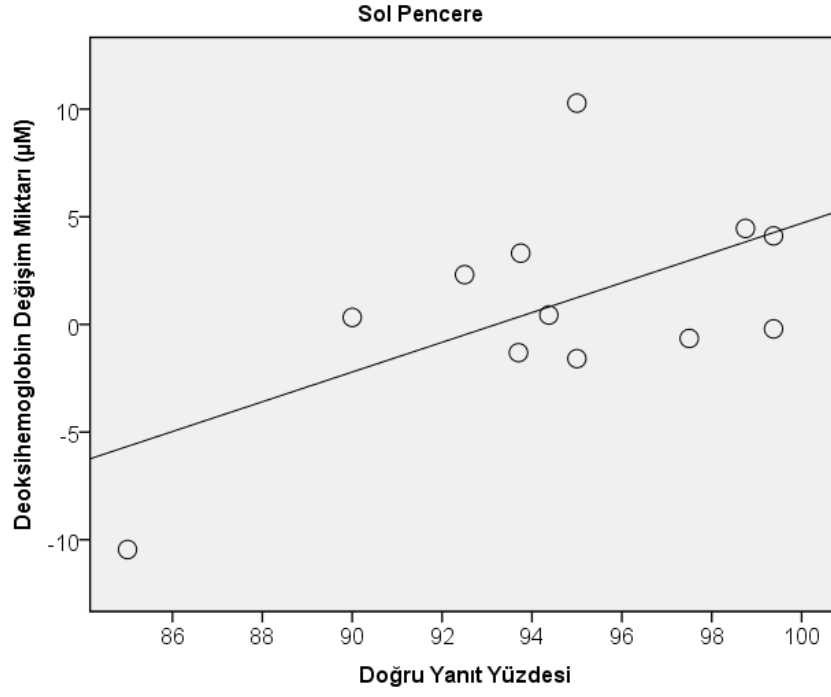


Şekil 8: Farklı pozisyonlarda bilişsel test öncesi ve esnasında oksihemoglobin değişimi grafikleri. A) Bilişsel testleri önce yatarak sonra oturarak yapan 5 katılımcının ortalama verileri. B) Bilişsel testleri önce oturarak sonra yatarak yapan 7 katılımcının ortalamları.

4.4. Hemodinamik Değişimler ve Bilişsel Performans İlişkisinin Değerlendirilmesi

Hemodinamik değişimler ve Bilişsel Performans ilişkisinin değerlendirilmesi amacıyla her pozisyonda, her pencere için ve her bilişsel test öncesindeki ve esnasındaki oksihemoglobin ve deoksihemoglobin değişim değerleri ile testlerdeki tepki süresi ve doğru yanıt yüzdeleri arasındaki korelasyonlar incelenmiştir.

Bas/Basma1 testi oturma pozisyonunda elde edilen doğru yanıt oranı, test esnasında sol ($r=0,588$, $p=0,044$) ve sağ ($r=0,730$, $p=0,007$) pencereden ölçülen deoksihemoglobin değerleri ile korelasyon göstermiştir (Şekil 9). Testler esnasında oksihemoglobin değişimiyle bilişsel performans parametreleri arasında herhangi bir pencerede korelasyon görülmemiştir.



Şekil 9: Oturma pozisyonunda yapılan Bas/Basma1 testi esnasında görülen deoksihemoglobin değişim miktarının testteki doğru yanıt yüzdesi ile ilişkisini gösterir serpilme diyagramı

5. TARTIŞMA

Sık uyarana basma görevini içeren Bas/Basma1 testinde; sırt üstü pozisyondaki ortalama yanıt süresinin, oturma pozisyonundaki ortalama yanıt süresinden daha geç olduğu bulunmuştur. Seyrek uyarana basma görevini içeren Bas/Basma2 Testi'nde ise sırt üstü pozisyondaki ortalama yanıt süresinin, oturma pozisyonundaki ortalama yanıt süresinden daha geç olduğu bulgusuna ek olarak doğruluk oranının sırt üstü pozisyonda, oturma pozisyonundakinden daha düşük olduğu gösterilmiştir. Sırt üstü ve oturma pozisyonları arasında N-geri Testi davranışsal sonuçları açısından ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. N-geri Testi ile ilgili benzer bir sonuç Muehlhan ve ark. (2014) tarafından da elde edilmiştir. Muehlhan ve ark. çalışmalarında sağlıklı kontrollerde N-geri testinde verilen doğru yanıt sayılarının sırt üstü pozisyon ve oturma pozisyonu için istatistiksel olarak anlamlı bir değişim göstermediğini bulmuşlardır. Söz konusu bulgular değerlendirildiğinde; Bas/Basma testi sırasında verilen davranışsal yanıtların pozisyon farklılığından etkilendiği ancak N-geri testi sırasında verilen davranışsal yanıtların pozisyon farklılığından etkilenmediği gösterilmiştir.

Pozisyon etkisiyle testlerde ortaya çıkan davranışsal farkta, duygulanım etkisini de göz önünde bulundurmak gerekebilir. Harmon-Jones ve Peterson'ın (2009), duyguları değiştirmede, seçilmiş iki pozisyon bakımından fark bulunmadığını iddia ettikleri araştırmalarına karşın bu durum akla gelebilir çünkü kapalı, küçük bir odada oturma ve sırt üstü uzanma pozisyonları arası geçiş yapıldığında ortaya çıkabilecek küçük dalgalanmaların davranışsal sonuca etkisi kesin olarak bilinmemektedir.

Lacey ve ark., enjeksiyon sırasında çocukların duydukları korkunun büyüklüğünün pozisyona bağlı olup olmadığını irdeledikleri araştırmalarında; sırt üstü pozisyonda enjeksiyon öncesinde ağlama oranının % 65,5 olduğunu, oturma pozisyonu için ise bu oranın %41,5 olarak bulunduğunu bildirmişlerdir (2008). Söz konusu araştırmada enjeksiyon sonrasında ağlama sürelerine bakıldığında da anlamlı fark görülmüş, sırt üstü pozisyondaki ağlama süresinin oturma pozisyonundakinden daha uzun olduğu belirlenmiştir. Sırt üstü pozisyonu, olası bir tehlike anında kişinin kaçmasına veya kendini başka yolla savunmasına uygun bir pozisyon değildir. Bu durum, bu pozisyonda meydana gelebilecek olası bir kaygı (anksiyete) artışını

düşündürmektedir. Araştırmamızda katılımcıların Bas/Basma testinde yatarken gösterdikleri performans otururken gösterdikleri performanstan daha kötüdür. Bu performans bozulması katılımcıların yatar pozisyonda daha yüksek kaygıya sahip olmalarından kaynaklanıyor olabilir. Araştırmada katılımcıların anlık kaygı düzeyleri sadece çalışmaya katılabilirliği denetlemek üzere yalnızca kayıtlardan önce ölçülmüştür. Bu nedenle pozisyonlardaki olası kaygı düzeyi farklılıklarının performansa etkisini ölçmeye uygun olmamıştır. İlerideki çalışmalarda her pozisyonda kaygı düzeylerinin ölçülmesi ile bu değerlendirme yapılabilir. Ayrıca kaygının bu olası etkisinin neden Bas/Basma testinde görülürken N-geri testinde görülmediğinin de açıklanması gerekecektir. Bas/Basma testinde sırt üstü pozisyondaki performansın oturma pozisyonundakinden daha düşük olmasının nedeni el hareketi koordinasyonunun pozisyonlara göre değişiklik göstermesi de olabilir. Katılımcılar testlerdeki uyarılara parmaklarıyla bir tuşa basarak yanıt vermişlerdir. Daha sonraki araştırmalarda bu olası koordinasyon etkisinin çözümlenmesi hedeflenebilir.

Araştırmamızda kullanılan N-geri testi yaklaşık 1,5 dakika, Bas/Basma1 ve Bas/Basma2 testleri ise yaklaşık dörder dakika sürmüştür. Irgens-Hansen ve ark.'nın (2015) belirttiği gibi; bilişsel performansı değiştiren bozucu etmenlerin etki seviyeleri bilişsel görevin zorluğu ve süresi gibi parametrelere bağlıdır. Çalışmamızda da kaygı veya olası başka bozucu etmenlerin bu parametrelerle etkileşimi söz konusudur. Bu bağlamda; araştırmamızda kullanılan Bas/Basma1 ve Bas/Basma2 testlerinin süresi ile N-geri Testi'nin süresi eşitlenerek yapılacak bir çalışmada, sırt üstü ve oturma pozisyonlarının davranışsal sonuçlara olan etkileri de ileri dönemde incelenmelidir.

Araştırmamızda sırt üstü pozisyonda iken oda ışığı katılımcının sol tarafında kalmaktaydı. Bu nedenle; olası bir kanal gevşemesi durumunda sol kanal, ışık almaya sağ kanaldan daha çok adaydır. Bu tür bir muhtemel sistem yanlışı, Şekil 8'de görülen kanallar arasındaki farklılığın bir açıklayıcısı olabilir. Ancak sol penceredeki bu farklılığın sadece oturma pozisyonundan yatma pozisyonuna geçişte görülmesi, yatma pozisyonundan oturma pozisyonuna geçişte sol pencerenin orta ve sağ pencerelere benzerlik göstermesi, gürültü kaynaklı sistemli bir hata açıklamasının geçerliliğini azaltmaktadır. Bu durumda pozisyonların sıra etkisi ve beyin işlevlerinin yanallaşması (lateralizasyon) hakkında açıklamalar daha geçerli olacaktır.

Bu araştırmada; oksihemoglobin değişiminin orta bölgede, bilişsel test uygulanıp uygulanmamasından bağımsız olarak sırt üstü pozisyonda oturma pozisyonuna kıyasla daha büyük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, orta bölgede oksihemoglobin değişimi uygulanan bilişsel test tipinden bağımsız olarak sırt üstü pozisyonda oturma pozisyonuna kıyasla daha büyük ölçülmüştür. Bölümümüzde daha önce yapılmış bir araştırmada (Tetik M., 2012), orta bölgedeki sekizinci kanal verisi hesaplandığında sırt üstü pozisyonu ile oturma pozisyonu arasında oksihemoglobin değişimi bakımından belirgin bir fark görülmediği belirtilmiştir. Ancak söz konusu araştırmada bütün katılımcılarda ölçüm sırt üstü pozisyon ile başlamış; sonrasında sağ yan üzerine yatma, sol yan üzerine yatma, yüz üstü yatma ve oturma biiminde bir sıra izlemiştir. Araştırmamızdaki bulgular ile Tetik'in (2012) alışması karşılaştırıldığında, oksihemoglobin değişiminin pozisyonların değişen dizilimlerinden etkilenebileceği düşünülmüştür. Ancak oturmadan yatmaya ve yatmadan oturmaya geçen katılımcıların verileri ayrılarak inceleme yapıldığında adı geçen tezdeki gibi yatmadan oturmaya geçen katılımcılarda oksihemoglobin değişiminin azaldığı görülmektedir. Bu durum çalışmalar arasındaki farkın bilişsel testlerin varlığından kaynaklanabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca Tetik'in çalışmasında sırt üstü pozisyondan oturma pozisyonuna geçerken sağ ve sol yanlara ve yüz üstü yatma pozisyonlarında da kayıtlar alınmıştır. Yani çalışmamızın aksine sırt üstü yatmadan değil yüz üstü yatmadan oturma pozisyonuna geçiş vardır.

Literatürdeki diğer araştırmalarda; sırt üstü uzanma ve oturma pozisyonları arasında vücut içi bazı parametreler yönünden farklar tespit edilmiştir. Watanabe ve ark. (2007) araştırmalarında, kan basıncı ve kalp atış hızı parametrelerini farklı pozisyonlarda incelemiş ve pozisyonların parametreler üzerindeki etkilerini göstermişlerdir. Bir başka araştırmada Eşer ve ark. (2007), sistolik kan basıncı yönünden sırt üstü uzanma ve oturma pozisyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulmuşlardır. Özgören ve ark. (2012) hem beyin hemodinamisinin hem vücut kan parametrelerinin incelendiği çalışmalarında katılımcıların hareketli masa sistemiyle pasif olarak yatay pozisyondan dikey pozisyona geirilmeleriyle sistolik kan basıncının düştüğünü, diastolik kan basıncının yükseldiğini görmüşlerdir. Hem zgren ve ark. alışmasında hem de bu tez çalışmasında farklı pozisyonlardaki oksihemoglobin ve deoksihemoglobin değişimlerinin farkları yaklaşık 1 $\mu\text{mol/l}$

mertebesindedir. Ayaz ve ark.'nın (2012) çalışmasında ve bu tez çalışmasında bilişsel testlerle oluşan oksihemoglobin ve deoksihemoglobin değişimleri ise 0,1 µmol/l civarında kalmaktadır. Bu bulgular pozisyonun, bilişsel performansla kıyasla daha büyük ve belirgin bir etki yaratabileceğine işaret etmektedir. İleri dönem araştırmalar ile hem vücut içi parametrelerin hem de beyin hemodinamik işleyişine ait parametrelerin farklı pozisyonlarda ve bilişsel süreçlerde birlikte değerlendirilmesi, hem pozisyon hem bilişsel işlev kaynaklı etkilerin net olarak ortaya konmasını sağlayacaktır. Bu etkileri ayırtmak da ileri dönem araştırmaların konusunu oluşturacaktır.

Bu araştırmada, sağ bölgede oluşan deoksihemoglobin derişimi artış miktarının, pozisyondan bağımsız olarak, N-geri Testi için Bas/Basma Testi'ne kıyasla daha büyük olduğu gösterilmiştir. Konishi ve ark. (1999) araştırmalarında, ketleme (inhibisyon) görevi içeren bir bilişsel test sırasında beyin hemodinamik değişimlerini fMRG ile incelemişlerdir. Söz konusu çalışmada sağ bölgenin özellikle inhibisyon ile ilgili süreçlerde daha fazla aktive olduğu gösterilmiştir. İşleyen belleğin de beyinde kısmi yanallaşma (lateralizasyon) gösterdiği, sözel işleyen belleğin daha çok sol, uzamsal işleyen belleğin ise daha çok sağ prefrontal korteks ile ilişkili olduğu görülmüştür (Walter ve ark., 2003). N-geri testinde uyarıcı olarak harflerin kullanıldığı dikkate alındığında çalışmamızda sağ pencerede Bas/Basma testinde N-geri testinden daha yüksek hemodinamik yanıt görülmesi beklenebilirdi. Ancak Courtney ve ark. (1998) belirttiği üzere uyarıcılar arası süre, buna bağlı olarak bilginin bellekte tutulma süresi, dört saniye kadar kısa olduğunda kişiler uyarıcıları bellekte sözel/anlamsal yerine uzam/şekilsel olarak kodlama stratejisini tercih edebilirler ve bu nedenle sağ prefrontal kortekste sola göre daha yüksek etkinlik görülebilir. Araştırmamızda N-geri testinde uyarıcılar arası sürenin üç, uyarıcının akılda tutulması gereken sürenin altı saniye olması, sol PFK yerine sağ bölgenin daha çok etkinlik göstermesini sağlamış olabilir. Bu bilginin N-geri Testi'nin gerçekleştirilebilmesi için Bas/Basma Testi için gerekenden daha fazla nöral kapasite kullanımı gerektirebileceğiyle birleştirilmesiyle sağ bölgedeki deoksihemoglobin miktarının N-geri testinde daha fazla bulunması açıklanabilir. Ayrıca bu bulgunun oksihemoglobin için değil deoksihemoglobin için gösterilmiş olması, hemodinamik açıdan farklılıkların incelendiği araştırmalarda oksihemoglobin

parametresinin yanında deoksihemoglobin parametresinin de göz ardı edilmemesi gerektiğini gösterir niteliktedir.

Bas/Basma testinde bilişsel performans parametreleri ile hemodinami parametreleri arasında korelasyon görülürken N-geri testinde böyle bir ilişki bulunamamıştır. Testler arasındaki bazı farklılıklar bu durumu aydınlatılabilir. Öncelikle bu iki testin ölçtükleri temel bilişsel işlevler birbirinden farklıdır. N-geri testinde performansın ana belirleyeni işleyen bellek iken Bas/Basma testinde performansın temel belirleyeni yanıt ketleme işlevidir. Bu farklılık hemodinami-performans ilişkilerinde de farklılığa neden oluyor olabilir. Ayrıca N-geri testindeki doğru yanıt oranları Bas/Basma görevindeki doğru yanıt oranlarından düşük görünmektedir. N-geri testinin zor olması hemodinamik değişimlerde tavan etkisi yaratarak veya düşen performansını düzeltmek üzere farklı telafi mekanizmalarını devreye sokarak hemodinami-performans ilişkisini bozuyor olabilir. Son olarak daha önce bahsedilen testlerin sürelerindeki farklılıkların da bu durumda payı olabileceği düşünülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonucunda birinci hipotez kısmen desteklenmiştir. Pozisyonun ve bilişsel testin beyin kanlanmasını etkilediği görülmüş, ancak pozisyon ve bilişsel test etkileşiminin beyin kanlanmasına etkisi olduğu gösterilememiştir.

İkinci hipotez olan “Bilişsel test skoru ve frontal bölge oksijenlenmesi arasındaki ilişki pozisyondan etkilenir.” önermesi doğrulanmıştır. Oturma ve yatma pozisyonlarındaki oksijenlenme test skoru ilişkisinin farklı olduğu gösterilmiştir.

İleride daha farklı pozisyonlarda (yüz üstü, yan, ayakta gibi) ve farklı bilişsel özellikleri ölçen testler kullanılarak başka araştırmalar yapılması ve farklı hemodinamik değerlerin kullanılması sayesinde elde edilen bilgiler genişletilebilir. Ayrıca katılımcı sayısının artırılması ile parametrik olmayan istatistiksel yöntem kullanılan analizlerde parametrik yöntemler kullanılabilir.

7. KAYNAKLAR

Aoki R, Sato, H, Katura, T, Utsugi, K ve ark. Relationship of negative mood with prefrontal cortex activity during working memory tasks: An optical topography study. *Neuroscience Research* 2011;70(2): 189–96.

Ayaz H, Shewokis PA, Bunce S, Izzetoglu K ve ark. Optical brain monitoring for operator training and mental workload assessment. *NeuroImage* 2012;59(1): 36–47.

Ayaz H. Analytical software and stimulus-presentation platform to utilize, visualize and analyze near-infrared spectroscopy measures. Drexel University, Yüksek Lisans Tezi, 2005.

Basso Moro S, Bisconti S, Muthalib M, Spezialetti M ve ark. A semi-immersive virtual reality incremental swing balance task activates prefrontal cortex: A functional near-infrared spectroscopy study. *NeuroImage* 2014;85: 451–60.

Cognitive Optical Brain Imaging (COBI) Studio fNIR Devices LLC. Copyright © 2013.

Courtney SM, Petit L, Haxby JV, Ungerleider LG. The role of prefrontal cortex in working memory: examining the contents of consciousness. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 1998;353(1377): 1819–28.

Dağ İ. Belirti tarama listesi(SCL-90-R)'nin üniversite öğrencileri için güvenilirliği ve geçerliği. *Türk Psikiyatri Dergisi* 1991;2(1): 5–12.

Demura S, Yamaji S, Kitabashi T, Yamada T ve ark. Effects of room temperature and body position change on cerebral blood volume and center-of-foot pressure in healthy young adults. *Journal of Physiological Anthropology* 2008;27(2): 63–70.

Derogatis LR, Lipman RS, Covi L. SCL-90: an outpatient psychiatric rating scale--preliminary report. *Psychopharmacology Bulletin* 1973;9(1): 13–28.

Ferrari M, Bisconti S, Spezialetti M, Basso Moro S ve ark. Prefrontal cortex activated bilaterally by a tilt board balance task: a functional near-infrared spectroscopy study in a semi-immersive virtual reality environment. *Brain Topography* 2014;27(3): 353–65.

Goyal N, Siddiqui S, Chatterjee U, Kumar D ve ark. Neuropsychology of prefrontal cortex. *Indian Journal of Psychiatry* 2008;50(3): 202.

- Harmon-Jones E, Peterson CK. Supine body position reduces neural response to anger evocation. *Psychological Science* 2009;20(10): 1209–10.
<https://www.biopac.com/wp-content/uploads/fnirsensor.jpg>
- Huey ED, Krueger F, Grafman J. Representations in the human prefrontal cortex. *Current Directions in Psychological Science* 2006;15(4): 167–71.
- Irgens-Hansen K, Gundersen H, Sunde Erlend, Baste V ve ark. Noise exposure and cognitive performance: A study on personnel on board Royal Norwegian Navy vessels. *Noise and Health* 2015;17(78): 320.
- Kolb B, Mychasiuk R, Muhammad A, Li Y ve ark. Experience and the developing prefrontal cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2012;109(Supplement_2): 17186–93.
- Konishi S, Nakajima K, Uchida I, Kikyo H ve ark. Common inhibitory mechanism in human inferior prefrontal cortex revealed by event-related functional MRI. *Brain: A Journal of Neurology*, 1999;122(5): 981–91.
- Lacey CM, Finkelstein M, Thygeson MV. The impact of positioning on fear during immunizations: supine versus sitting up. *Journal of Pediatric Nursing* 2008;23(3): 195–200.
- Li T, Luo Q, Gong H. Gender-specific hemodynamics in prefrontal cortex during a verbal working memory task by near-infrared spectroscopy. *Behavioural Brain Research*, 2010;209(1): 148–53.
- Lucas SJE, Tzeng YC, Galvin SD, Thomas KN ve ark. Influence of changes in blood pressure on cerebral perfusion and oxygenation. *Hypertension* 2010;55(3): 698–705.
- MC S, Jay K, Andersen LL. Assessing the effect of self-positioning on cognitive executive function. *Journal of Ergonomics* 2012; 2(4): 110.
- Mesquita RC, Faseyitan OK, Turkeltaub PE, Buckley EM ve ark. Blood flow and oxygenation changes due to low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation of the cerebral cortex. *Journal of Biomedical Optics*, 2013;18(6): 67006.
- Miller EK, Freedman DJ, Wallis JD. The prefrontal cortex: categories, concepts and cognition. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 2002;357(1424): 1123–36.

Miller KM, Price CC, Okun MS, Montijo H. Is the N-Back Task a valid neuropsychological measure for assessing working memory? *Archives of Clinical Neuropsychology*, 2009;24(7): 711–7.

Muehlhan M, Lueken U, Siegert J, Wittchen HU ve ark. Enhanced sympathetic arousal in response to fMRI scanning correlates with task induced activations and deactivations. *PLoS ONE*, 2013;8(8): e72576.

Muehlhan M, Marxen M, Landsiedel J, Malberg H ve ark. The effect of body posture on cognitive performance: a question of sleep quality. *Frontiers in Human Neuroscience* 2014;8:171.

Mueller ST, Piper BJ. The Psychology Experiment Building Language (PEBL) and PEBL test battery. *Journal of Neuroscience Methods*, 2014;222: 250–9.

Nybo, L, Secher, NH. Cerebral perturbations provoked by prolonged exercise. *Progress in Neurobiology*, 2004;72(4): 223–61.

Oldfield RC. The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 1971;9(1): 97–113.

Ozgoren M, Tetik M, Izzetoglu K, Oniz A ve ark. Effect of body position on NIRS based hemodynamic measures from prefrontal cortex. Zhang H, Hussain A, Liu D, Wang Z, ed. *Advances in Brain Inspired Cognitive Systems*, Vol. 7366, Berlin, 2012, pp. 138–46. Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Spielberger CD. State-Trait Anxiety Inventory. In Weiner IB, Craighead WE, ed. *The Corsini Encyclopedia of Psychology 2010*, Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.

Teffer K, Semendeferi K. Human prefrontal cortex. In *Progress in Brain Research*, Vol. 195, 2012, pp. 191–218. Elsevier.

Tetik M. Beyin İşlevsel Yakın Kızılötesi Ölçümünü Etkileyen Etmenlerin Değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi*, 2012.

Thomas SJ, Gonsalvez CJ, Johnstone SJ. Sequence effects in the Go/NoGo task: Inhibition and facilitation. *International Journal of Psychophysiology*, 2009;74(3): 209–19.

Walter H, Bretschneider V, Grön G, Zurowski B ve ark. Evidence for quantitative domain dominance for verbal and spatial working memory in frontal and parietal cortex. *Cortex* 2003;39(4–5): 897–911.

Watanabe N, Reece J, Polus Barbara I. Effects of body position on autonomic regulation of cardiovascular function in young, healthy adults. *Chiropr Osteopat* 2007;15: 19.



8. EKLER

Ek 1: Aydınlatılmış onam formu

Ek 2: Kişisel bilgi formu

Ek 3: Edinburgh el tercihi anketi

Ek 4: Psikolojik belirti tarama testi (SCL-90R)

Ek 5: Durumluk anksiyete değerlendirme ölçeği (STAI-TX1)

Ek 6: Etik Kurul Onay Belgesi

Ek 7: Özgeçmiş



Ek 1: Aydınlatılmış onam formu

"Farklı Vücut Pozisyonlarında Bilişsel Performansın Test Skorları ve Frontal Beyin Oksijenlenmesi ile Değerlendirilmesi"

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Vücut pozisyonlarının bilişsel performansa etkisi bilinse de bu etkinin hangi pozisyon için ne kadar olduğu bilinmemektedir. Bu çalışmada amacımız; vücut pozisyonlarının değişimiyle hem bilişsel performansın hem de İşlevsel Yakın Kızılaltı İşaretleme (fNIRS) verisinin nasıl değiştiğine bakarak, bu ikisinin değişimlerini kıyaslamak ve pozisyonun bilişsel performansa etkisine dair güçlü yorumlar yapmaktır. Çalışmaya 33 gönüllünün katılması planlanmaktadır. Çalışmaya katılan bireylerde beyin ön lobu oksijenlenmesi hiçbir ağırlı girişim yapılmadan kaydedilecek ve bilgisayarda işlendikten sonra kaydedilecektir. Herhangi bir yan etkisi ya da bireye zararı bulunmayan bu işlemler için gerekli masraflar size veya güvencesi altında olduğunuz resmi veya özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.

Bu çalışma bilimsel bir çalışma olup, size doğrudan bir fayda sağlamamaktadır. Gönüllü bu çalışmayı reddetme ya da araştırma başladıktan sonra devam etmeme hakkına sahiptir. Araştırmacı da gönüllünün kendi rızasına bakmadan, olguyu araştırma dışı bırakabilir. Kayıtlar hazırlık süresi dâhil yaklaşık 90 dakika sürecektir.

Bu araştırmada yer aldığımız süre içerisinde kayıtlarınızın yanı sıra ilişkili sağlık kayıtlarınız ve kişisel bilgileriniz kesinlikle gizli kalacaktır. Bununla birlikte kayıtlarınız kurumun yerel etik komitesine ve Sağlık Bakanlığına açık olacaktır. Çalışma verileri herhangi bir yayın ve raporda kullanılırken isminiz kullanılmayacak ve veriler izlenerek size ulaşılmayacaktır.

Bu çalışmada yer almayı kabul etmeniz durumunda beyninizin ön bölgesindeki oksijenlenme değişimini ölçen bir kayıt yapacağız. Sizi önce rahat ve gürültüsüz bir odaya alacağız. Kayıt için alın bölgenize fNIRS sensörü yerleştireceğiz. Bunun için alın bölgenizi zarar vermeyen ve kolaylıkla çıkabilen bir jel ile silip ardından alkollü pamukla sileceğiz. Sensörü yerleştirip lastikli bandana ile alnınıza tutturacağız. Rahat bir zeminde sırt üstü uzanma pozisyonunda iken alnınızdan frontal bölge oksijenlenmenizi ölçeceğiz. Aynı ölçüm birer kez de oturma pozisyonunda ve yüz üstü uzanma pozisyonunda alınacaktır. Bu üç pozisyonunda bir de bilişsel test çözeceksiniz. Sırt üstü, oturma ve yüz üstü sıralamaları değişebilir. Bu kayıtlar sırasında yalnız olacaksınız. Biz sizi kamera ile izliyor olacağız ve herhangi bir nedenle seslenirseniz duyabileceğiz. Testler arasında, bir sonraki testin düzenlenmesini gerçekleştirmek için yanınıza geleceğiz. Kayıt sırasında bilgisayar klavyesini ve faresini kullanmanız sizi rahatsız etmeyecek bir biçimde sağlanacaktır. Kayıt sırasında odadaki ışık yoğunluğu loş bir düzeyde olacaktır. Çalışmanın tamamı yaklaşık 90 dakika sürecektir. Kaydın ardından fNIRS sensörünü sökeceğiz ve temizlenmenize olanak sağlayacağız.

GÖNÜLLÜNÜN BEYANI

..... tarafından "Farklı Vücut Pozisyonlarında Bilişsel Performansın Test Skorları ve Frontal Beyin Oksijenlenmesi ile Değerlendirilmesi" isimli bir araştırmanın yapılacağı bana belirtildi. Araştırmanın amacı ve uygulanma biçimi ile riskleri ve tıbbi bilgilerimle ilgili gizliliğin sağlanacağı konusunda yeterli açıklama yapıldı. Araştırma sırasında temas kuracağım telefon numaraları verildi. İstedğim zaman kendisi ile temasa geçebilirim. İstedğim zaman araştırmadan çekilebileceğimi biliyorum. "Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken

bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum”.

Gönüllünün

Tanığın

Adı:

Adı:

Soyadı:

Soyadı:

Adresi:

Adresi:

Telefonu:

Telefonu:

Tarih:

Tarih:

İmza:

İmza:

Araştıracının

Adı: Murat

Soyadı: ÖZGÖREN

Adresi: DEÜ Tıp Fakültesi Biyofizik AD

Telefonu: 0232 412 44 81

Tarih:

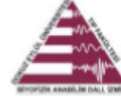
İmza:

Görüşme tarihi ve saati;

Ek 2: Kişisel bilgi formu



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
BİYOFİZİK ANABİLİM DALI
35340 Balçova, İzmir
Telefon: 0 232 412 44 81 Faks: 0 232 412 44 89



KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Tarih:/...../.....

1. Adı-Soyadı:
2. Doğum Tarihiniz:/...../.....
3. Cinsiyetiniz Bayan Bay
4. Medeni haliniz Evli Bekar Boşanmış
5. Adres:
İlçe /İl Tel (Ev/İş): Tel (Cep):
E-mail:
6. Eğitim durumunuz:
 Okur-yazar değil İlköğretim Lise Üniversite Lisansüstü
7. En son mezun olduğunuz veya okumakta olduğunuz bölümünüz? (Lise veya fakülte branşınızı yazınız.)
.....
8. Mesleğiniz:
 Memur İşçi Serbest meslek Öğrenci Diğer.....
9. Boyunuz: 10. Vücut ağırlığınız:

Hastalık öyküsü

11. Geçirmiş olduğunuz önemli hastalık, kaza ve ameliyatlar (Özellikle ruhsal, nörolojik veya kronik; Hangi tarihte):
1.
2.
3.

12. Tedavisini görmekte olduğunuz hastalıklar:

Hastalık Adı:	İlaç Adı:	Doz Miktarı:
.....
.....
.....

13. Soygeçmiş (Aile üyelerinin geçirmiş olduğu ruhsal, nörolojik ve kronik hastalıklar):

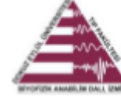
.....
.....

Alışkanlıklar (sigara/alkol/ madde kullanımı/ keyif verici ilaç):

14. Sigara içiyor musunuz?
 Evet Braktım Hayır (18. soruya geçiniz)
15. Düzenli olarak sigara içmeye kaç yaşında başladınız?/başlamıştınız?
16. Kaç adet sigara içiyorsunuz?/içiyordunuz? Günde...../Haftada...../Ayda.....
17. Sigara içmeyi ne kadar zaman önce bıraktınız?
18. Düzenli olarak alkol kullanıyor musunuz (Haftada 3 gün ve üstü = Düzenli kullanım)?
 Evet Braktım Hayır (22. soruya geçiniz)
19. Düzenli olarak alkol içmeye kaç yaşında başladınız?/başlamıştınız?
20. Alkol kullanım miktarınız nedir? Günde...../Haftada...../Ayda.....



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
BİYOFİZİK ANABİLİM DALI
35340 Balçova, İzmir
Telefon: 0 232 412 44 81 Faks: 0 232 412 44 89



21. Alkol kullanmayı ne zaman bıraktınız?
22. Keyif verici madde kullanıyor musunuz?
 Evet Bıraktım Hayır (26. soruya geçiniz)
23. Düzenli olarak bu maddeyi içmeye kaç yaşında başladınız?/başlamıştınız?
24. Madde kullanım miktarınız nedir? Günde...../Haftada...../Ayda.....
25. Bu maddeyi içmeyi ne zaman bıraktınız?
26. Görme sorunuz var mıdır? Evet(varsa açıklayınız):..... Hayır
27. İşitme sorunuz var mıdır? Evet(varsa açıklayınız):..... Hayır
28. El tercihi anket sonucunu yazınız: Sağ Sol :

Anketimize katıldığınız için teşekkür ederiz.

DENEMEYE GELİRKEN:

- Denemeye katılacağımız günün akşamında alkol veya herhangi bir ilaç kullanmamanız ve uykunuzu yeterli miktarda almanız gerekmektedir.
- Saçınızın temiz olması ve yanınızda tıraşınızın veya fırçanızın bulunması önemlidir.
- Denemeye geleceğiniz gün kahvaltınızın aç veya aşırı tok olmaması ve en az 2 saat öncesinden çay-kahve-sigara içiminin durdurulması gerekmektedir.
- Herhangi bir endişeniz veya sorunuz olursa bölüm çalışanlarından bilgi edininiz.

Ek 3: Edinburgh el tercihi anketi



Dokuz Eylül Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Biyofizik Anabilim Dalı
35340 Balçova, İzmir



Telefon : 0 232 412 44 81 Faks : 0 232 412 44 89

El Kullanımı Testi

Adı Soyadı :

Yaş :

Cinsiyet : Kadın () Erkek ()

Sağ veya sol elinizi hangi işlemlerde kullandığınızı bilmek istiyoruz. Lütfen her işlemde kullandığınızı ele göre 'sol' veya 'sağ' hanesini işaretleyin. Mesela yazı yazarken, genellikle sağ ama ara sıra sol elinizi kullanıyorsanız, her iki haneye bir **X** yapın. Daima sağ elinizi kullanıyorsanız, **XX** yazın. Diğer soruları aynı şekilde cevaplandırın.

		Sol	Sağ
1	Yazmak		
2	Çizmek		
3	Taş Atmak		
4	Makas kullanmak		
5	Diş fırçası kullanmak		
6	Bıçak kullanmak		
7	Kaşık kullanmak		
8	Süpürge kullanmak (üst el)		
9	Kibrit çakmak		
10	Kutunun kapağını açmak		

$$LQ = \frac{\sum R - \sum L}{\sum R + \sum L} \times 100$$

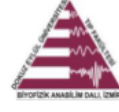
LQ = _____

Ek 4: Psikolojik belirti tarama testi (SCL-90R)



Ad ve Soyad:

Dokuz Eylül Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Biyofizik Anabilim Dalı
35340 Balçova, İzmir
Tel: 0 232 412 44 81 Faks: 0 232 412 44 89



Tarih:...../...../20.....

Saat:.....:.....

SCL-90-R

Aşağıda zaman zaman herkeste olabilecek yakınma ve sorunların bir listesi vardır. Lütfen her birini dikkatlice okuyunuz. Sonra her bir durumun, bugün de dahil olmak üzere son on beş gün içinde sizi ne ölçüde huzursuz ve tedirgin ettiğini göz önüne alarak, cevap kağıdında belirtilen tanımlamalardan (Hiç / Çok az / Orta derecede / Oldukça fazla / İleri derecede) uygun olanının (yalnızca bir seçeneğin) altındaki parantez arasına bir (x) işareti koyunuz. Düşüncenizi değiştirirseniz ilk yaptığınızı tamamen silmeyi unutmayınız. Lütfen anlamadığınız bir cümleyle karşılaştığınızda uygulamacıya danışınız.

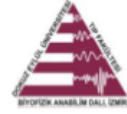
	Hiç	Çok az	Orta derecede	Oldukça fazla	İleri derecede
1. Baş ağrısı	()	()	()	()	()
2. Sinirlilik ya da içinin titremesi	()	()	()	()	()
3. Zihinden atamadığınız, yineleyici, hoşa gitmeyen düşünceler	()	()	()	()	()
4. Baygınlık veya baş dönmesi	()	()	()	()	()
5. Cinsel arzu ve ilginin kaybı	()	()	()	()	()
6. Başkaları tarafından eleştirilme duygusu	()	()	()	()	()
7. Herhangi bir kimsenin düşüncelerimizi kontrol edebileceği fikri	()	()	()	()	()
8. Sorunlarınızdan pek çoğu için başkalarının suçlanması gerektiği duygusu	()	()	()	()	()
9. Olayları anımsamada güçlük	()	()	()	()	()
10. Dikkatsizlik veya sakarlıkla ilgili endişeler	()	()	()	()	()
11. Kolayca gücenme, rahatsız olma hissi	()	()	()	()	()
12. Göğüs veya kalp bölgesinde ağrılar	()	()	()	()	()
13. Caddelerde veya açık alanlarda korku hissi	()	()	()	()	()
14. Enerjinizde azalma veya yavaşlama hali	()	()	()	()	()
15. Yaşamınızın sonlanması düşünceleri	()	()	()	()	()
16. Başka kişilerin duymadıkları sesleri duyma	()	()	()	()	()
17. Titreme	()	()	()	()	()
18. Çoğu kişiye güvenilmemesi gerektiği hissi	()	()	()	()	()
19. İştah azalması	()	()	()	()	()
20. Kolayca ağlama	()	()	()	()	()
21. Karşı cinsten kişilerle utangaçlık ve rahatsızlık hissi	()	()	()	()	()
22. Tuzaga düşürülmüş veya yakalanmış olma hissi	()	()	()	()	()
23. Bir neden olmaksızın aniden korkuya kapılma	()	()	()	()	()
24. Kontrol edilemeyen öfke patlamaları	()	()	()	()	()
25. Evden dışarı yalnız çıkma korkusu	()	()	()	()	()
26. Olanlar için kendisini suçlama	()	()	()	()	()

	Hiç	Çok az	Orta derecede	Oldukça Fazla	İleri derecede
27. Belin alt kısmında ağrılar	()	()	()	()	()
28. İşlerin yapılmasında erteleme duygusu	()	()	()	()	()
29. Yalnızlık hissi	()	()	()	()	()
30. Karamsarlık hissi	()	()	()	()	()
31. Her şey için çok fazla endişe duyma	()	()	()	()	()
32. Her şeye karşı ilgisizlik hali	()	()	()	()	()
33. Korku hissi	()	()	()	()	()
34. Duygulannızın kolayca incitilebilmesi hali	()	()	()	()	()
35. Diğer insanların sizin özel düşüncelerinizi bilmesi	()	()	()	()	()
36. Başkalarının sizi anlamadığı veya hissedemeyeceği duygusu	()	()	()	()	()
37. Başkalarının sizi sevmediği ya da dostça olmayan davranışlar gösterdiği hissi	()	()	()	()	()
38. İşlerin doğru yapıldığından emin olabilmek için çok yavaş yapma	()	()	()	()	()
39. Kalbin çok hızlı çarpması	()	()	()	()	()
40. Bulantı veya midede rahatsızlık hissi	()	()	()	()	()
41. Kendini başkalarından aşağı görme	()	()	()	()	()
42. Adale (kas) ağrıları	()	()	()	()	()
43. Başkalarının sizi gözlediği veya hakkınızda konuştuğu hissi	()	()	()	()	()
44. Uykuya dalmada güçlük	()	()	()	()	()
45. Yaptığınız işleri bir ya da birkaç kez kontrol etme	()	()	()	()	()
46. Karar vermede güçlük	()	()	()	()	()
47. Otobüs, tren, metro gibi araçlarla yolculuk etme korkusu	()	()	()	()	()
48. Nefes almada güçlük	()	()	()	()	()
49. Soğuk veya sıcak basması	()	()	()	()	()
50. Sizi korkutan belirli uğraş, yer ve nesnelere kaçınma durumu	()	()	()	()	()
51. Hiçbir şey düşünmeme hali	()	()	()	()	()
52. Bedeninizin bazı kısımlarında uyuşma, karıncalanma olması	()	()	()	()	()
53. Boğazınıza bir yumru tıkanmış olma hissi	()	()	()	()	()
54. Gelecek konusunda ümitsizlik	()	()	()	()	()
55. Düşüncelerinizi bir konuya yoğunlaştırmada güçlük	()	()	()	()	()
56. Bedeninizin çeşitli kısımlarında zayıflık hissi	()	()	()	()	()
57. Gerginlik veya çöşku hissi	()	()	()	()	()
58. Kol ve bacaklarda ağırlık hissi	()	()	()	()	()
59. Ölüm ya da ölme düşünceleri	()	()	()	()	()
60. Aşırı yemek yeme	()	()	()	()	()

Ek 5: Durumluk anksiyete değerlendirme ölçeği (STAI-TX1)



Dokuz Eylül Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Biyofizik Anabilim Dalı
35340 Balçova, İzmir
Tel: 0 232 412 44 81 Faks: 0 232 412 44 85



Adı Soyadı:

.../.../20....

Saat::.....

STAI FORM TX-1

YÖNERGE: Aşağıda kişilerin kendilerine ait duygularını anlatmada kullandıkları bir takım ifadeler verilmiştir. Her ifadeyi okuyun, sonra da nasıl hissettiğinizi ifadelerin sağ tarafındaki parantezlerden uygun olanını karalamak suretiyle belirtin. Doğru ya da yanlış cevap yoktur. Herhangi bir ifadenin üzerinde fazla zaman sarf etmeksizin anında nasıl hissettiğinizi gösteren cevabı işaretleyin.

	Hiç	Biraz	Çok	Tamamıyla
1. Şu anda sakinim	(1)	(2)	(3)	(4)
2. Kendimi emniyette hissediyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)
3. Şu anda sinirlerim gergin	(1)	(2)	(3)	(4)
4. Pişmanlık duygusu içindeyim.	(1)	(2)	(3)	(4)
5. Şu anda huzur içindeyim.	(1)	(2)	(3)	(4)
6. Şu anda hiç keyfim yok.	(1)	(2)	(3)	(4)
7. Başıma geleceklerden endişe ediyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)
8. Kendimi dinlenmiş hissediyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)
9. Şu anda kaygılıyım.	(1)	(2)	(3)	(4)
10. Kendimi rahat hissediyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)
11. Kendime güvenim var.	(1)	(2)	(3)	(4)
12. Şu anda asabım bozuk.	(1)	(2)	(3)	(4)
13. Çok sinirliyim.	(1)	(2)	(3)	(4)
14. Sinirlerimin çok gergin olduğunu hissediyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)
15. Kendimi rahatlamış hissediyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)
16. Şu anda halimden memnunum.	(1)	(2)	(3)	(4)
17. Şu anda endişeliyim.	(1)	(2)	(3)	(4)
18. Heyecandan kendimi şaşkına dönmüş hissediyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)
19. Şu anda sevinçliyim.	(1)	(2)	(3)	(4)
20. Şu anda keyfim yerinde	(1)	(2)	(3)	(4)

Durumluk kaygı puanı:.....

Güncelleme : 13.01.2009

Ek 6: Etik Kurul Onay Belgesi

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ	
GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI	
ETİK KOMİSYONUN ADI	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
AÇIK ADRES	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat İnciraltı-İZMİR
TELEFON	0 232 412 22 54-0 232 412 22 58
FAKS	0 232 412 22 43
E-POSTA	etikkurul@deu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:-	2596-GOA
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ <input type="checkbox"/> AKADEMİK AMAÇLI <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Farklı Vücut Pozisyonlarında Bilişsel Performansın Test Skorları ve Frontal Beyin Oksijenlenmesi ile Değerlendirilmesi
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Prof.Dr.Murat ÖZGÖREN Biyofizik A.D
	DESTEKLEYİCİ VE AÇIK ADRESİ	-
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ VE ADRESİ	-
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/> ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Mevcut		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ LİTERATÜR	Mevcut		Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input checked="" type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Mevcut		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU	Mevcut		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>

Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2016/09-29	Tarih:07.04.2016
	Prof.Dr.Murat ÖZGÖREN'in sorumlusu olduğu "Farklı Vücut Pozisyonlarında Bilişsel Performansın Test Skorları ve Frontal Beyin Oksijenlenmesi ile Değerlendirilmesi" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ		
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	
ETİK KURUL ÜYELERİ		

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Ece BÖBER	Pediyatrik Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Vesile ÖZTÜRK	Nöroloji	DEU Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Sevinç ERASLAN	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Mukaddes GÜMÜŞTEKİN	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Nihal GELECEK	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Şeyda SEREN INTEPELER	Hemşirelik Yönetimi	DEU Hemşirelik Fakültesi Hemşirelik Yönetimi A.D	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Sefa KIZILDAĞ	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER	Anesteziyoloji	DEU Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Uzm.Dr.Ahmet Can BILGIN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	

Ek 7: Özgeçmiş
BARIŞ NARİN

TC Kimlik No / Pasaport No:	35794719982
Doğum Yılı:	1985
Yazışma Adresi :	Ilıca Mah. Mithatpaşa Cad. Fatih Apartm. No:28 Daire:2 Narlıdere-İzmir
Telefon :	05536355989
Faks :	
e-posta :	narın.biyofizik@gmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Ülke	Üniversite	Fakülte/Enstitü	Öğrenim Alanı	Derece	Mezuniyet Yılı
Türkiye	Balıkesir Üniversitesi	Fen-Edebiyat Fakültesi	Fizik	Lisans	2011
Türkiye	Dokuz Eylül Üniversitesi	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Biyofizik	Yüksek Lisans	2017 (planlanan)

AKADEMİK/MESLEKTE DENEYİM

Kurum/Kuruluş	Ülke	Şehir	Bölüm/Birim	Görev Türü	Görev Dönemi
Balıkesir Üniversitesi	Türkiye	Balıkesir	Biyofizik	Araştırma Görevliliği	05.02.2014- 23.07.2014
Dokuz Eylül Üniversitesi	Türkiye	İzmir	Biyofizik	Araştırma Görevliliği	24.07.2014-devam

UZMANLIK ALANLARI

Uzmanlık Alanları

DİĞER AKADEMİK FAALİYETLER

Son Bir Yılda Uluslararası İndekslere Kayıtlı Makale/Derleme İçin Yapılan Danışmanlık Sayısı			
Son Bir Yılda Projeler İçin Yapılan Danışmanlık Sayısı			
Yayınlara Alınan Toplam Atıf Sayısı			
Danışmanlık Yapılan Öğrenci Sayısı		Tamamlanan	Devam Eden
	Yüksek Lisans		
	Doktora		
	Uzmanlık		
Diğer Faaliyetler (Eser/görev/faaliyet/sorumluluk/olay/üyelik vb.)			

ÖDÜLLER

	Ödülün Adı	Alındığı Kuruluş	Yılı
<input type="checkbox"/>			

YAYINLARI

SCI, SSCI, AHCI indekslerine giren dergilerde yayınlanan makaleler

--

Diğer dergilerde yayınlanan makaleler

--

Hakemli konferans/sempozyumların bildiri kitaplarında yer alan yayınlar

Go/No-go Testi'nde Farklı Bilişsel Görevler Sırasında Prefrontal Korteksteki Hemodinamik Değişimler İle Tepki Sürelerinin İlişkisi: Ön Bulgular (20. Biyomedikal Mühendisliği Ulusal Toplantısı)
--