

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İNSAN FAKTÖRÜ VİJİLANÇ ÇALIŞMASI:
SAĞLIK ÇALIŞANLARINDA NÖBETİN BİLİŞSEL
PERFORMANSA ETKİSİ

İPEK ERGÖNÜL HÜRMAN
ORCID: 0000-0002-5429-0387

BİYOFİZİK ANABİLİM DALI

Biyofizik Doktora Programı

Doktora Tezi

İZMİR

HAZİRAN 2024

DEU.HSI.PhD- 2014970135

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İNSAN FAKTÖRÜ VİJİLAN ÇALIŞMASI: SAĞLIK
ÇALIŞANLARINDA NÖBETİN BİLİŞSEL PERFORMANSA
ETKİSİ**

DR. İPEK ERGÖNÜL HÜRMAN
ORCID: 0000-0002-5429-0387

BİYOFİZİK ANABİLİM DALI

Biyofizik Doktora Programı

Doktora Tezi

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Çağdaş GÜDÜCÜ

ORCID: 0000-0002-7735-4048

İkinci Tez Danışmanı: Prof.Dr. Adile ÖZGÖREN

İZMİR

HAZİRAN 2024

DEU.HSI.PhD- 2014970135

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

ETİK BEYAN

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlayıp sunduğum "İnsan Faktörü Vjilans Çalışması: Sağlık Çalışanlarında Nöbetin Bilişsel Performansa Etkisi" başlıklı doktora tezimin içinde elde ettiğim verileri, bilgileri, belgeleri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tezimin çalışma ve yazımında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İmza:

Ad-Soyad: İpek ERGÖNÜL HÜRMAN

Tarih:

TEŞEKKÜR

Doktora sürecimde maddi manevi yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen danışmanlarım Prof. Dr. Adile Öniz ve Doç. Dr. Çağdaş Güdücü'ye;

Hem doktora sürecinde hem de akademik hayatta ilerlememi sağlayan Prof. Dr. Murat Özgören ve Prof. Dr. Cem Şeref Bediz'e;

Araştırma süresince hep destek olan, soruları ile hep bir adım ileri gitmemi sağlayan sayın tez izleme komiteme;

Bu 10 yıllık süreçte desteğini esirgemeyen kocaman Biyofizik Anabilim Dalı ailesine,

Araştırma için kapılarını açan Prof. Dr. Neşe Çolak'a

Bu çalışma için "an" ve "alan"ları açan başta yol arkadaşım Zeyyat Hürman ve bu tezi ithaf ettiğim canım kızım Zeynep Hürman olmak üzere aileme;

Teşekkürü borç bilirim.

Gelecek hayallerinin güzelliğine inananlara aittir...

İpek Ergönül Hürman

İçindekiler

TABLolar DİZİNİ	i
ŞEKİLLER	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR	iv
ÖZET.....	v
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
1.1. Problemin Tanımı ve Önemi.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	2
1.3. Araştırmanın Hipotezleri	2
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Vajilans Kavramı	3
2.1.1. Vajilansı Etkileyen Faktörler.....	5
2.1.2. Vajilansı Değerlendirmede Biyofiziksel Yaklaşım: Beyin Görüntüleme Yöntemleri	5
2.1.3 Nöropsikolojik Yaklaşım: Davranışsal Ölçekler.....	7
2.2. Vardiyalı Çalışma Sistemi	9
2.2.1. Vardiyalı Çalışma Sistemi Tanımı.....	9
2.2.2 Vardiyalı Çalışma Sistemi Çeşitleri.....	9
2.3. Vardiyalı Çalışma Sisteminin Bireyler Üzerindeki Etkileri.....	9
2.3.1. Fizyolojik Etkileri	9
2.3.2. Psikolojik Etkileri	11
2.3.3. Bilişsel Etkileri.....	11
2.4. Acil Serviste Vardiyalı Sistem.....	12
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	14
3.1. Araştırmanın Tipi:.....	14
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı ve Planı.....	14

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları	14
3.4. Çalışma Materyali:	15
3.5. Araştırmanın Değişkenleri:	15
3.6. Veri Toplama Araçları:	15
3.6.1. Gönüllü Bilgilendirme ve Aydınlatılmış Onam Formu	15
3.6.2. Kişisel Bilgi Formu:	16
3.6.3 Oturum Kayıt Bilgi Formu	16
3.6.4. Edinburgh El Tercihi Anketi	16
3.6.5. Epworth Uykululuk Testi:.....	16
3.6.6. NASA – TLX.....	17
3.6.7. SCL-90R Belirti Tarama Testi.....	18
3.6.8. Durumluk Anksiyete Değerlendirme Ölçeği (STAI-X):.....	18
3.6.9. Deneysel Kurulum.....	18
3.6.10. Psychology Experiment Building Language (PEBL) bataryası.....	19
3.6.11. İşlevsel Yakın Kızılaltı Spektroskopisi (Functional Near Infrared Spectroscopy-fNIRS) Yöntemi.....	24
3.6.12. Hemodinamik Verilerin Analizi.....	26
3.7. Verilerin Değerlendirilmesi:	26
3.8. Araştırmanın Sınırlılıkları:	27
3.9. Etik Kurul Onayı	27
4. BULGULAR	28
4.1 Demografik Bulgular	28
4.2 Davranışsal Bulgular	28
4.2.1 NASA TLX Verileri.....	32
4.2.2 Epworth Uykululuk Testi.....	32
4.3 Hemodinamik Bulgular	33
5. TARTIŞMA	36

6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	41
7. KAYNAKLAR	43
8. EKLER.....	59
EK 1 Gönüllü Bilgilendirme ve Aydınlatılmış Onam Formu.....	59
EK 2 Kişisel Bilgi Formu.....	60
Ek 3 Oturum Kayıt Bilgi Formu	62
EK 4 Edinburgh El kullanımı Testi.....	63
Ek 5 Epworth Uyku Testi	64
Ek 6 NASA TLX.....	65
Ek 7 SCL- 90- R.....	66
EK 8 STAI- TX.....	69
Ek 9 Etik Kurul Onayı.....	70
Ek 10 ÖZGEÇMİŞ.....	71
EK 11 YAYINLAR	75

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Yönetici İşlevler ve Tanımları (18)	4
Tablo 2. Yönetici işlevleri ölçmede kullanılan temel testler (8).	8
Tablo 3. Pilot Çalışma ile elde edilen test sonuçlarının karşılaştırılması	28
Tablo 4. Vardiya öncesi ve sonrası oksî-hemoglobî (HbO), deoksi-hemoglobî (HbR) ve total hemoglobî (HbT) konsantrasyonlarının test bazında ortalamaları	33

ŞEKİLLER

Şekil 1. fNIRS Çalışma deseni ve örnek bir katılımcının bilişsel test sıralaması	19
Şekil 2. Psikomotor Vijilans Testi Sırasındaki ekran görüntüsü.....	20
Şekil 3. Timewall Testi Sırasındaki ekran görüntüsü	21
Şekil 4. Berg Kart Eşleme Testi Sırasındaki ekran görüntüsü	23
Şekil 5. Simon Testi Sırasındaki ekran görüntüsü	24
Şekil 6. fNIRS cihazı ve hemodinamik değişiklikleri kaydedebilmeyi sağlayan optotlar (gri ve siyah) ve optotları bireyin alın bölgesine sabitlemeyi sağlayan yeşil bez bant	25
Şekil 7 Oksi-hemoglobin (HbO) ve deoksi-hemoglobin (Hb) kromoforlarının absorpsiyon spektrumu. Bu iki kromoforu birbirinden ayırmak için 690 ve 830 nm dalga boyları yaygın olarak kullanılır. (109)	26
Şekil 8. PPVT testinde verilen erken ve geç yanıt sayılarının vardiya öncesi ve sonrasında olan değişimleri.....	29
Şekil 9. PPVT testindeki reaksiyon sürelerinin vardiya öncesi ve sonrasında olan değişimleri.....	29
Şekil 10. Timewall testindeki tutarlılık oranlarının vardiya öncesi ve sonrasında olan değişimleri.....	30
Şekil 11. Timewall testindeki doğru basma, erken basma ve çok geçme basma ortalamalarının vardiya öncesi ve sonrasında olan değişimleri.	30
Şekil 12. Berg Kart Eşleme Testindeki tamamlanan kategori sayısı, doğru yanıt sayıları ile testteki perseveratif sayılarının ortalamalarının vardiya öncesi ve sonrası değişimleri.	31

Şekil 13. Simon testindeki tutarlılık oranlarının vardiya öncesi ve sonrasında olan değişimleri.....	31
Şekil 14. Simon testindeki reaksiyon sürelerinin vardiya öncesi ve sonrasında olan değişimleri.....	31
Şekil 15. Vardiya sonrasında uygulanan NASA TLX testi puan ortalamaları	32
Şekil 16. Vardiya öncesi ve Sonrası Epworth Uykululuk Ölçeği Puanları.....	32
Şekil 17. PPVT testi sırasında gece vardiyası öncesi ve sonrası HbO, HbR ve HbT değişimleri.....	33
Şekil 18. Timewall testi sırasında gece vardiyası öncesi ve sonrası HbO, HbR ve HbT değişimleri.....	34
Şekil 19. BKET testi sırasında gece vardiyası öncesi ve sonrası HbO, HbR ve HbT değişimleri.....	34
Şekil 20. Simon testi sırasında gece vardiyası öncesi ve sonrası HbO, HbR ve HbT değişimleri.....	35

SİMGELER VE KISALTMALAR

BKET: Berg Kart Eşleme Testi

ÇB: çalışma belleği

EEG: Elektroensefalografi

fMRG: fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme

fNIRS: İşlevsel Yakın Kızılaltı Spektroskopisi - Functional Near Infrared Spectroscopy

HbO: oksijen-hemoglobin

HbR: deoksi-hemoglobin

HbT: total hemoglobin

NASA-TLX: NASA İş Yüğü İndeksi

NGB: Nörogeribildirim

OİP: Olay ilişkili Potansiyeller

PEBL: Psychology Experiment Building Language

PFK: Prefrontal Korteks

PVT: Psikomotor Vijilans testi

STAI- TX1: Durumluk Anksiyete Değerlendirme Ölçeği

WKET: Wisconsin Kart Eşleme Testi

İnsan Faktörü Vijilans Çalışması: Sağlık Çalışanlarında Nöbetin Bilişsel Performansa Etkisi

Doktora TEZİ

İpek Ergönül Hürman

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Biyofizik Anabilim Dalı

ÖZET

Gün geçtikçe gelişen teknoloji ve artan sürekli hizmet ihtiyacı vardiya ve nöbet usulü çalışma tiplerini kaçınılmaz hale getirmiştir. Çalışma belleği, dikkat, bilgi işleme hızı gibi birçok bilişsel işlev çeşitli görevlerin yerine getirilmesinde hayati bir rol oynar. Bu nedenle, herhangi bir nedenden dolayı kalıcı olmayan bilişsel ve zihinsel performans düşüklüğü veya kaybı, özellikle doğru ve anında müdahale gerektiren durumlarda, istenmeyen sorunlara neden olabilir. Bu bağlamda, bir bireyin vardiyalı çalışma sırasındaki uyanıklığının tahmini, uyanıklık açısından güvenli çalışma programlarının tasarlanması, müdahalelerin geliştirilmesi ve vardiyalı çalışmanın kişiselleştirilmiş yönetimi açısından kritik öneme sahiptir. Bu çalışmanın amacı gece vardiyasının bilişsel fonksiyonlar üzerindeki etkilerinin davranışsal ve hemodinamik beyin yanıtları açısından değerlendirilmesidir.

Sağlıklı, 18-45 yaş grubu arası (Ort. yaş: $28,71 \pm 2,71$ yıl) 14 katılımcı (6 kadın) çalışmaya dahil edilmiştir. Katılımcılara gece vardiyası öncesi ve sonrasında bilişsel fonksiyonların ölçülmesi için Psikomotor Vijilans testi, Timewall Testi, Berg Kart Eşleme Testi ve Simon Testi uygulanmış ve bilişsel test uygulamaları sırasında katılımcıların beyin hemodinamik yanıtlarını ölçmek için fonksiyonel yakın kızılaltı spektroskopisi (fNIRS) kaydı alınmıştır.

Araştırmamızın sonuçlarına göre bilişsel test performanslarında vardiya etkisi sadece Psikomotor Vijilans testinin 500 ms üzerinde olan ve uyku atağı olarak değerlendirilen alt boyutunda ($p = 0,020$) ve Berg Kart Eşleme Testindeki tamamlanan kategori sayısında olduğu ($p = 0,033$) grlmştr. Gece vardiyası öncesi ve sonrasında uygulanan bilişsel testler sırasında katılımcıların beyin hemodinamik yanıtları arasında anlamlı fark gözlenmemiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde özellikle bilişsel performansı ölçen testlerdeki sürenin ve tüm beyin hemodinamik kayıtlarının alınmasının önemi ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Sözcükler: gece vardiyası, bilişsel işlevler, prefrontal hemodinami, yakın kızılaltı spektroskopisi (fNIRS)

Tezin Sayfa Adedi: 95

Danışman: Doç. Dr. Çağdaş GÜDÜCÜ

İkinci Danışman: Prof. Dr. Adile NİZ ÖZGÖREN

Human Factors Vigilance Study: The Effect of Shifts on Cognitive Performance in Healthcare Professionals

PhD Thesis

İpek Ergönül Hürman

**DOKUZ EYLÜL UNIVERSITY INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES
DEPARTMENT OF BIOPHYSICS**

ABSTRACT

Due to developing technology and increasing service demand, shift work and night duties has become inevitable employment practices. Cognitive functions such as working memory, attention, information processing speed play a vital role in performing many tasks; therefore, even a temporary failure in cognitive and mental performance can lead to serious consequences for humans, especially when accurate and immediate intervention is required. In this context, estimation of an individual's alertness during shift work is critical for designing vigilant work programs, developing interventions, and personalized management of shift work. The aim of this study is to investigate the effects of night shift on cognitive functions in terms of both behavioral and hemodynamic brain responses.

Fourteen healthy participants (6 women) between the ages of 18-45 (mean age: 28.71 ± 2.71 years) were included in the study. Psychomotor Vigilance test, Timewall Test, Berg Card Sorting Test and Simon Test were administered to the participants to measure cognitive functions before and after the night shift, and functional near infrared spectroscopy (fNIRS) recordings was taken to measure the brain hemodynamic responses of the participants during the cognitive tests application.

According to the results of our research, the shift effect on cognitive test performances was seen only in the sub-dimension of the Psychomotor Vigilance test, which is over 500

ms and is considered as a sleep attack ($p = 0.020$) and in the number of categories completed. No significant difference was observed between the brain hemodynamic responses of the participants before and after the night shift during the cognitive tests.

When the results obtained are evaluated, the importance of the duration of the tests measuring cognitive performance and hemodynamic recordings from whole brain becomes evident.

Keywords: night shift, cognitive functions, prefrontal hemodynamics, functional near infrared spectroscopy

Page number:95

Advisor: Associate Professor Çağdaş GÜDÜCÜ

Second Advisor: Professor Dr. Adile ÖNİZ ÖZGÖREN

1. GİRİŞ VE AMAÇ

1.1. Problemin Tanımı ve Önemi

Beynin, zihinsel kaynakları görev talebine göre nasıl tahsis ettiğini anlamak, karmaşık ve yüksek riskli çalışma ortamları için kritik öneme sahiptir. Zorlu bir görev karşısında zihinsel iş yükünün artması, ölümcül sonuçlar doğurabilecek performans bozukluklarına yol açabilir (1). Vijilans, verilen görev süresinde, görevin uzunluğuna bakılmaksızın dikkati sürdürmesi, bireyin dışsal uyarınları saptaması, fark etmesi, ayrıca yine dışarıdan gelen çevresel isteklere ve yine çevrenin değişimlerine ayak uydurabilme becerisi ve hızı olarak tanımlanmaktadır. Temel olarak genel bir uyarılmışlık durumudur. (2). Yürütücü işlevlerin yönetilmesi ve yerine getirilmesi için oldukça önemlidir. (3). Özellikle sürdürülebilir dikkat seviyesinin ve bilişsel kapasitenin belirli seviyelerim üzerinde olması beklenen belirli meslek gruplarında vijilans daha da önemli hale gelmektedir. Bireye verilen görevin süresi, talepleri ve ipucu özellikleri gibi görev özellikleri vijilansı etkileyebildiği gibi görevin bireye yüklediği bilişsel veya fiziksel iş yükünden de etkilenebilmektedir. Bilişsel iş yükü, kişiler tarafından yerine getirilen görev sırasında, kişide oluşan talep anlamına gelmektedir. Huey ve Wickens'a (1993) göre, hedef zorlaştıkça veya zihinsel iş yükü arttıkça bireylerin performansı düşmekte, görevi tamamlama ve hataları artmakta, daha az görev tamamlanmakta ve diğer konularla ilgilenmek için daha az kapasite kalmaktadır [Akt: (4)]. Her ne kadar görev dışarıdan verilse de kişilerin bu görevi yerine getirirken kullandıkları kaynak içseldir. Bu da bilişsel iş yükü ölçümlerindeki en önemli problemi ortaya çıkarmaktadır: "Kişide bu iş yüküne sebep olan bilgiyi işleme sürecinin ölçümü" (5).

Vijilans, özellikle tepki süresinin değerlendirildiği psikomotor vijilans testleri ile tahmin edilebilmektedir (6). Aynı zamanda sürdürülebilir dikkat gerektiren bilişsel görevlerde performans ile ilişkilendirilebilen bazı davranışsal ölçümlerden (Mackworth saat testi gibi) de yorumlanabilmektedir (7). Önceki çalışmalarda, dikkatin uzun süre belli bir uyarı üzerinde yoğunlaştırılması (sürekli dikkat), seçici dikkat ve belli yürütücü

işlevlerin yerine getirilmesinde vijilansın önemli bir rolü olduğu gösterilmiş ve vijilansı etkileyen bileşenler tespit edilmeye çalışılmıştır (8–11).

Çalışma belleği, dikkat, bilgi işleme hızı gibi bilişsel işlevler birçok görevin yerine getirilmesinde hayati bir rol oynar. Bilişsel ve zihinsel performansta geçici bir başarısızlık bile, özellikle doğru ve anında müdahale gerektiğinde insanlar için ciddi sonuçlara yol açabilir (12). Bu nedenle, bir bireyin vardiyalı çalışma sırasındaki uyanıklığının tahmini, uyanıklık açısından güvenli çalışma programlarının tasarlanması, müdahalelerin geliştirilmesi ve vardiyalı çalışmanın kişiselleştirilmiş yönetimi açısından kritik öneme sahiptir (13). Bu tez çalışması ile bilişsel ve zihinsel performansı etkileyen bileşenlerin ortaya konması hedeflenmekte böylece özellikle yönetici işlevler ve beyin hemodinamisindeki değişimin tespiti ile vardiyalı çalışma sisteminde çalışan bireylerin daha verimli çalışabilmesi ve bu sistemin yönetilmesine katkı sağlayacak veriler elde edilmesi öngörülmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı gece vardiyasının bilişsel fonksiyonlar üzerindeki etkilerinin davranışsal yanıtlar ve hemodinamik beyin yanıtları açısından değerlendirilmesidir. Vardiya öncesi ve sonrasında çeşitli bilişsel işlevleri ölçmek için testler uygulanmış ve aynı anda da beyin hemodinamik değişimleri oksijen-hemoglobin (HbO), deoksi-hemoglobin (HbR) ve total hemoglobin (HbT) parametreleri ile ölçülmüştür. Bu sayede vardiya etkisinin farklı açılardan değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Hipotezleri

Birinci Hipotez: Gece vardiyası bilişsel yük artışı oluşturur. Bu nedenle bilişsel testlerde verilen görevi tamamlamadaki hata sayısını ve tepki sürelerini artırır.

İkinci Hipotez: Gece vardiyasının oluşturduğu yük, vardiya sonrasında uygulanan testlerde beyin oksijen-hemoglobin seviyesinde düşüşe, deoksi-hemoglobin seviyesinde ise artışa neden olur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Vijilans Kavramı

Kişilerin dikkatlerini odaklama ve uzun süre boyunca bu uyarılara karşı uyanık kalma durumu sürekli dikkat olarak adlandırılmaktadır (14). Uyanıklık durumu olarak da tanımlanabilen vijilans ilk olarak Henry Head (1926) tarafından “Gerek bilinçli gerek refleks olarak etkin faaliyet için gereken ve sinir sisteminin yapısı ve durumuna bağlı olan, yüksek fizyolojik verimlilik hali” şeklinde tanımlanmıştır (15). Ancak özellikle ekranlardaki küçük, seyrek değişikliklerin saptanmasıyla ilgili radar tespiti konusunda araştırmalar yürüten Mackworth (1950) söz konusu durumun daha dar algısal hazır olma yönlerine odaklanmıştır (7). Vijilans, yönetici işlevlerin yerine getirilmesinde gereklidir (3). Hem vijilans hem de yönetici işlevlerin, insan davranışında ve performansında kritik rol oynayan bilişsel süreçlerde önemli yeri olduğu görülmektedir. Çoğunlukla frontal (ön beyin) lob ile ilişkilendirilen yönetici işlevler; problem çözme, sözel davranış ve dikkat kontrolü gibi üst düzey bilişsel süreçleri kapsar (16). İlgili alan yazında temel üç yönetici işlev olduğu konusunda genel bir fikir birliği vardır. Bu üç yönetici işlevden ilki ketleme başka bir deyişle kendini kontrol edebilme, davranışı ketleyebilmedir. Bu işlevde seçici dikkat ve bilişsel ketlemenin dahil olduğu girişim kontrolü de bulunur. İkinci ve üçüncü yönetici işlev bileşeni ise çalışma belleği ve bilişsel esnekliktir. Bilişsel esneklik set değiştirme olarak da adlandırılır. Zihinsel esneklik ve zihinsel yapı değişimi ve yaratıcılıkla yakından bağlantılıdır. Bunlardan akıl yürütme, problem çözme ve planlama gibi üst düzey yönetici işlevler oluşturulur (17). Yürütücü işlevler ve tanımları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Yönetici İşlevler ve Tanımları (18)

Yönetici İşlevler	Tanımları
Çalışma Belleği	<p>Bir ders sırasında not almak, duyduğumuz veya okuduğumuz bilgileri başka sözcüklerle ifade etmek gibi diğer bilişsel işlevlerin yürütülmesi sırasında bilgileri çevrimiçi tutar.</p> <p>Çalışma belleği, bir dizi uyarının sunulduğu ve katılımcıların mevcut uyarının seride daha önce ortaya çıkan uyarılarla eşleşip eşleşmediğini belirtmesi gerektiği N-Geri testi gibi görevlerle incelenmiştir.</p> <p>N'deki bir artış, çalışma belleği yükünü artırarak görevi daha zorlu hale getirir. Her uyarıdan sonra bir karar verilmesi gerektiğinden, N-Geri görevi çalışma belleğindeki bilgilerin sürekli olarak çevrimiçi güncellenmesini gerektirir.</p>
İnhibisyon Kontrolü	<p>Artık alakalı olmayan bir tepkiyi saklamak veya bastırmak (örneğin, Go/No Go görevi) veya ilgisiz bilgilerin bellekten kurtarılmasını baskılamak (örneğin, yönlendirilmiş unutmaya) gibi uyum sağlayan davranışları izlemek için çalışma belleği ve bilişsel kontrol ile etkileşime girer.</p>
Bilişsel Esneklik	<p>Bilişsel esneklik, çevresel değişim karşısında uyum sağlama ve yeniliği teşvik eden, büyümeyi ve keşfetmeyi destekleyerek yeni fikirler üretme yeteneğini sağlayan, insan düşüncesinin diğer canlılardan ayırt edici özelliğidir. Bir görevden diğerine geçişe izin verir ve İnhibisyon (engelleme) ve çalışma belleği ile bağlantılıdır.</p> <p>Wisconsin Kart Eşleme Testi ile geniş çapta incelenmiştir ve sıralama kriterlerini kavramsallaştırma, kriterler hakkında hipotezler kurma, performansı izleme ve kural değiştiğinde stratejiyi değiştirmek için geri bildirimden yararlanma gibi beceriler gerektirir.</p>
Planlama	<p>Planlama, bir hedefe ulaşmak için gerekli eylemlerin formülize edilmesi, değerlendirilmesi ve seçiminde yer alan yönetici işlev süreçlerini içeren üst düzey bir bilişsel işlevdir. Planlama yeteneği, Londra Kulesi de dahil olmak üzere çeşitli görevler kullanılarak incelenmiştir. Bu görev, katılımcının mümkün olduğu kadar az hareketle bir modeli eşleştirmek için üç dikey çubuk üzerindeki boncukları yeniden düzenlemesini gerektirir. Londra Kulesi, ara hedeflere ulaşmak için çalışma hafızasına güvenirken, nihai hedef hafızada tutulur.</p>
Akıllı Yürütme	<p>Akıllı yürütme, kavram oluşumunu ve yaratıcılığı mümkün kılan genelleme ve soyutlama süreçlerinin temelidir.</p>
Problem Çözme	<p>Bir çözüme ulaşmak için bir sorunun ayrıntıları üzerinde çalışma süreci olarak değerlendirilen problem çözme, matematiksel veya sistematik işlemleri içerebilir ve bireyin eleştirel düşüncesinin bir ölçüsü olabilir.</p>

2.1.1. Vijilansı Etkileyen Faktörler

Genel olarak kişinin uyarılmışlık seviyesini arttıran veya azaltan her şey benzer şekilde vijilansı arttırabilir veya azaltabilir (2). Vijilansı olumsuz yönde etkileyebilecek faktörler çok yönlüdür ve farklı fizyolojik, çevresel ve bilişsel yönleri kapsar. Uyku yoksunluğu, uyuşukluk ve merkezi sinir sistemi uyarıcılarının kullanımı gibi fizyolojik faktörlerin uyanıklığı etkilediği gösterilmiştir (3,19). Ayrıca stres, iş yükü ve sosyal kolaylaştırma faktörlerinin vijilans performansını etkilediği öne sürülmektedir (20,21). Bu tez kapsamında da vardiyanın yönetici işlevler üzerindeki etkisi “2.3.3. Bilişsel Etkileri” bölümünde detaylı olarak tartışılmıştır.

2.1.2. Vijilansı Değerlendirmede Biyofiziksel Yaklaşım: Beyin Görüntüleme Yöntemleri

Bilimsel araştırma alanında sıklıkla başvuru alan beyin görüntüleme yöntemlerinden biri Elektroensefalografi (EEG) yöntemidir. Beyindeki elektriksel aktivitenin kaydedilmesi yöntemi olarak adlandırılmaktadır (22). EEG ile yapılan araştırmalar yönetici işlevler ile EEG frekans bantları arasındaki ilişkileri ortaya koymuştur (23–27). Özellikle zihinsel yorgunluğun ölçülmesinde EEG kayıtlarının bir biyobelirteç olarak kullanılabilmesi de belirtilmiştir (28). Son olarak özellikle EEG tabanlı yapılan Nöro Geri Bildirim (NGB/Neuro Feed Back) çalışmaları da yönetici işlevler ve kişilerin performansları ile ilgili bilgi vermeye başlamıştır. Yapılan bir sistematik derleme çalışmasında, sağlıklı yetişkinlerin yönetici işlevlerini arttırmada NGB etkinliğine dair umut verici kanıtların olduğunu bildirilmiştir (29). Sonuç olarak beyin elektriksel aktivitesi ve vijilans çalışmalarında EEG aktivitesinin daha yavaş dalgalara doğru bir değişim gösterdiği, olay ilişkili potansiyellerde (OİP) görev süresince genlik düşüklüğü olduğu görülmüştür. Buna ek olarak özellikle saptama görevlerindeki performans düşüklüklerini de yine daha yavaş aktivite ve OİP’de düşük genlik ile ilişkili olduğu belirlenmiştir (2).

İşlevsel manyetik rezonans görüntüleme (fMRG), insan beynindeki dinamik aktivite kalıplarını tespit etmek için uygulanan bir metodolojidir (30). Yönetici işlevler ile

beyin kan akışı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar ve meta analiz sonuçları yönetici işlevler ve beyin kan akışı arasındaki ilişkiyi ve beyin haritalanması ile ilgili önerileri bildirmiştir (31–34).

Alana görece yeni girmesine rağmen sıklıkla kullanılan yöntemlerden biri de İşlevsel Yakın Kızılaltı Spektroskopisi yöntemidir (Functional Near Infrared Spectroscopy-fNIRS). Girişimsel olmayan ve taşınabilir bir görüntüleme yöntemi olan fNIRS ile yapılan ölçümlerde, sensör yerleştirilen bölgedeki oksijen-hemoglobin (HbO) ve deoksi-hemoglobin (HbR) derişim değışimleri görel olarak hesaplanabilmektedir. Böylece bilişsel ve/veya motor görevlere bağı olan kortikal aktivasyonlar değerlendirilmektedir (35). Literatürde Prefrontal korteks aktivitesini izlemek amacıyla sıklıkla kullanılan pratik bir görüntüleme yöntemi haline gelmiştir. Yöntem ve çalışma mekanizması hakkında detaylı bilgi tezin “Gereç ve Yöntem” bölümünde verilmiştir.

Prefrontal Korteks (PFK) ise, yönetici işlevler ile ilişkilendirilen beyin bölgesidir. PFK, kortikal hücrelerin tüm tamamlayıcısının %30'undan fazlasını oluşturur ve en son gelişen beyin bölgesidir (18). Üç geniş PFK alt bölümü vardır: medial, dorsolateral ve orbitofrontal bölge. PFK, parietal ve temporal bölgeler gibi diğer neokortikal alanlardan girdi projeksiyonları alır. PFK ayrıca hipokampustan, singulat korteksten, substantia nigradan ve talamustan, özellikle de medial dorsal çekirdeklerden bilgi alır (18).

Li ve arkadaşları (2009) yaptıkları bir araştırmada Çince kelime kodlamasında PFK'in sözel bellek, uzamsal bellek, yapı bilişi ve anlamsal işleme dahil olmak üzere temeldeki çoklu tip çalışma belleğini etkinleştirdiğini ve bunun fNIRS ölçümleri ile belirlenebileceğini göstermişlerdir (36). Kaneko ve ark (2011) çalışmasında, ileri ve geri sayı dizisi testi görevlerinde, dinlenme durumu ile kıyaslandığında kandaki hemoglobin konsantrasyonlarında farklılıklar görmüşlerdir (37). Başka görüntüleme yöntemleri ile de yapılan çalışmalar aynı şekilde geriye doğru sayı dizisi görevlerinde özellikle prefrontal kortekste sağ dorsolateral bölgede aktivasyon gözlemlendiğini belirtmiştir (38,39).

Wisconsin Kart Eşleme Testi (WKET) sırasında beyin hemodinamisindeki değışimleri inceleyen Fallgatter ve Strik (1998); WKET performansı sırasında dinlenme

durumuyla karşılaştırdıklarında tüm (her iki hemisferde) frontal bölgedeki göreceli oksihemoglobin konsantrasyonunun önemli ölçüde arttığını görmüşlerdir. Bu sonucu, görev sırasında aktif beyin metabolizmasının nedeniyle artan serebral perfüzyonun bir ifadesi olarak yorumlamışlardır (40). Çalışma belleğini test eden bir araştırmanın sonuçları ise, N-Geri testinde zorluk arttıkça, artan iki taraflı PFK oksijenasyonu ile birlikte görev zorluğuna bağlı zihinsel yükün de işareti olduğunu ortaya çıkarmıştır (41).

İşlevsel Yakın Kızılaltı Spektroskopisi yöntemi ile PFK'in beyin oksijenlenmesini inhibisyon görevlerinde araştıran çalışmalarda engelleme koşullarında PFK aktivasyonlar gözlenmiştir (42). İnhibisyonu ölçen araştırmalarda özellikle uyumsuz denemelerin PFK'te daha güçlü beyin aktivitesine neden olduğu gösterilmiştir. (43,44).

2.1.3 Nöropsikolojik Yaklaşım: Davranışsal Ölçekler

Yönetici işlevler, yönetici işlev testleri diye de adlandırılan nöropsikolojik testler tarafından ölçülmektedir. Uygulanan bu testlerin en büyük özelliği hem klinik çalışmalar da hem de temel bilim çalışmalarında kullanılabilmesidir (45). Başlıca yönetici işlevler ve bunları ölçen testler Tablo 2'de verilmiştir. Teknolojinin de gelişmesi ile kâğıt-kalem uygulamalarının yanı sıra bilgisayar tabanlı programlarla da bu testler uygulanmaya başlanmıştır. Bu tez kapsamında ilgili işlevleri ölçen bilgisayar programı ile ilgili detaylı bilgi "Gereç ve Yöntem" bölümünde verilmiştir.

Tablo 2. Yönetici işlevleri ölçmede kullanılan temel testler (8).

Testlerin Ölçtüğü İşlevler	Testler ve Eşdeğer Testler
Vijilans tepki süresi, sürekli dikkat	<ul style="list-style-type: none"> Psychomotor Vigilance Test (Psikomotor Vijilans Testi) (PVT) Mackworth Clocktest (Mackworth Saat Testi) Posner's Attentional Cueing (Spotlight) Task
Vijilans, görsel izlem, sinyal saptama	<ul style="list-style-type: none"> Probability Monitor Change Detection Test (Değişim Tespit Testi) Visual Search Dot Judgement
Bozucu etkiye karşı koyma ve seçici dikkat	<ul style="list-style-type: none"> Simon Test Oddball Stroop Test Dikotik Dinleme Paradigması
Çalışma belleği	<ul style="list-style-type: none"> N-Back Test (N-Geri Testi) Memory Span Item Order Sayı Dizisi (Digit Span)
Çalışma belleği ve uzamsal algı	<ul style="list-style-type: none"> Corsi Block Tapping Test (Corsi Blok Testi) Match to Sample Pattern Sequential Wilkonson & Houghton Four Choice Response Time Test Situation Awareness Test Dot Judgement
Görsel uzamsal algı	<ul style="list-style-type: none"> Rotation (Rotasyon Testi) Object Judgement Matrix Rotation Pattern Comparison
Görsel uzamsal algı ve zamansal algı	<ul style="list-style-type: none"> Timewall Timetap
Seçici dikkat ve inhibisyon	<ul style="list-style-type: none"> Connor's Continuous Performance Test (Connor' Sürekli Performans Testi) (CSPT) Go No Go Flanker Attentional Network Test (ANT)
Diğer yönetici işlevler	<ul style="list-style-type: none"> Math Proc Switcher Task Trail Making Task (İz Sürme Testi) Letter Digit Substitution (Semboller Testi) Symbol Counter Two Column Addition Wisconsin Card Sorting Test (Wisconsin Kart Eşleme Testi) Tower of London Test (Londra Kulesi Testi) Iowa Gambling Test (Iowa)
İnce motor ve görsel koordinasyon	<ul style="list-style-type: none"> Dexterity Fitts, Aimed Movement task Device Mimicry Compansatory Tracker Persuitrotor

2.2. Vardiyalı Çalışma Sistemi

2.2.1. Vardiyalı Çalışma Sistemi Tanımı

Geçtiğimiz yüzyıldan bu yana artan çalışma temposu ile birlikte vardiyalı sisteme geçilerek, verilen hizmetler sürekli hale gelmiş ve “vardiyalı sistem” kavramı günümüzde karşımıza sıklıkla çıkmaya başlamıştır (46). Vardiyalı çalışmada, özellikle işleyişin sürekli olması gereken kurumlarda birbiri ardına farklı gruplar çalıştırılır. Böylelikle haftanın veya günün tüm zamanlarında kesintiye uğramadan işlerin yürütülmesi hedeflenir (47).

2.2.2 Vardiyalı Çalışma Sistemi Çeşitleri

Sabit vardiya düzeninde çalışanlar; çalışma sistemlerinde bir değişiklik olmadığı sürece sürekli olarak gündüz veya sürekli olarak gece çalışırlar. Ancak söz konusu çalışma düzenindeki ekiplerin sürekli olarak özellikle gece vardiyasında çalışmalarının fiziksel zihinsel ve ruhsal etkileri göz önünde bulundurulduğunda işyerleri bu sistemin uygulamasını azaltma yoluna gitmişlerdir.

Dönüşümlü vardiya olarak adlandırılan sistemde ise kişi veya ekipler dönüşümlü olarak belirli saatlerde çalışırlar. Genellikle gündüz, akşam ve gece olarak planlanan bu vardiyalarda kişiler kendileri için belirlenen yasal süreyi aşmamak şartıyla çalışırlar. Dönüşümlü vardiya düzeni işletmenin türüne göre süreksiz, yarı sürekli ve sürekli olarak uygulamada değişiklik gösterebilmektedir (48).

2.3. Vardiyalı Çalışma Sisteminin Bireyler Üzerindeki Etkileri

Vardiyalı çalışma sisteminin kişiler üzerindeki etkileri birçok araştırma ile incelenmiştir. Genel olarak yapılan araştırmaların çıktıları kişiler üzerindeki fizyolojik, psikolojik ve bilişsel olarak üç ayrı başlık altında toplanmıştır.

2.3.1. Fizyolojik Etkileri

Vardiyalı sistemin bireyler üzerindeki olumsuz etkileri özellikle gece vardiyasında çalışan bireylerde göze çarpmaktadır. Bu vardiya sistemi özellikle kişilerin sirkadiyen

ritimlerinde bozulmalara ve eş olarak da homeostatik süreçlerde desenkronizasyona neden olmaktadır (12). Bu sebeple vardiya araştırmalarının bu alanda yapılanlardan birçoğu yoğun uykusuzluk (insomnia) ve “Vardiyalı alışma Bozukluğu” üzerinde durmuştur (49).

Vardiyalı sistemin özellikle sirkadiyen ritim üzerinde neden olduğu bozulmalara DSM - 5’ (The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) de yer verilmiştir (49). “Daha çok yirmi dört saatlik düzenle ilgili bir değişikliğe bağlı ya da kişinin içsel yirmi dört saatlik düzeniyle evre koşullarının ya da toplumsal ya da işle ilgili çalışma düzeninin gerektirdiği uyku-uyanıklık düzeninin birbiriyle rtüşmemesine bağlı, sürekli ya da yineleyici uyku bozukluğu örüntüsü” olarak da tanımlanan “Yirmi Dört Saatlik (Sirkadiyen) Düzenle İlgili Uyku-Uyanıklık Bozuklukları” başlığı altında vardiyalı (alışılageldik çalışma saatlerinin dışında çalışmayı gerektiren) iş çizelgesinden ötürü, ana uyku evresi sırasında (uyunacak saatlerde) uykusuzluk çekme ve/veya ana uyanıklık evresinde (uyanık kalınacak saatlerde) aşırı uykulu olma (yanlışlıkla uyumayı da kapsar) alt başlığı ile de sirkadiyen ritimdeki bu bozuklukların etkileri incelenmiştir (49).

İlgili literatürde özellikle vardiya etkisini inceleyen çalışmalar hem saha ve hem de laboratuvar ortamında gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarından elde edilen sonuçlar, vardiyalı çalışmanın sirkadiyen ritimleri değiştirebileceğini, uyku döngüsünü bozabileceğini ve insan performansını engelleyebileceğini göstermiştir (12,50). Özellikle sağlık alanında hemşirelerle yapılan araştırmalarda vardiyanın uyku sorunlarına yol açtığı bildirilmiştir (51–55). Yapılan araştırmalar ek olarak hemşirelerin fiziksel ve zihinsel yorgunluk, halsizlik, yemek vb. rutinlerde bozulma, dengesiz beslenme sorunu yaşadıklarını ifade etmişlerdir (47,55,56).

Uyku düzenindeki bu bozulmaların bilişsel fonksiyonları da etkilediği grlmştir. Nroğrntleme yöntemleri kullanılarak yapılan araştırmalar ile prefrontal ve parietal alanlarının özellikle dikkat kontrolü ve çalışma belleği gibi st düzey işlevlerde destekleyici görev aldığı belirlenmiştir. Fronto-parietal aksın da özellikle uyku eksikliğinden etkilenebileceği bildirilmiştir (57). Yine uyku eksikliğine bağlı olarak

çalışma belleği sistemindeki prefrontal bölgede hemodinamik yanıtlara bakıldığında; uykusuzluğa bağlı olarak düşük aktivasyon gözlenmiştir (58,59).

Vardiya sisteminde çalışma süresinin de bireyler üzerindeki etkileri olduğu bildirilmiştir. Bu alanda yapılan araştırmaların sonuçları vardiyalı sistem ile çalışan bireylerde çalışılan yıl ile orantılı olarak artan kardiyovasküler hastalıklar, hipertansiyon, diyabet, hiperlipidemi (kolesterol yükselmesi), insülin direnci ve diğer metabolik sağlık sorunları bildirilmiştir (60–62).

2.3.2. Psikolojik Etkileri

Vardiya sisteminde çalışan kişilerde bu çalışma sistemine bağlı olarak özellikle depresyon ve anksiyete seviyelerinde artış görülmüştür. Vardiyalı çalışanlar ile yapılan bir çalışmada uyku düzensizlikleri yaşayan hem gündüz hem de gece vardiyası çalışanlarında yüksek anksiyete ve depresyon skorları görülmüştür (63).

Vardiyalı sistemin yoğun olarak kullanıldığı sağlık alanında hem doktor hem de hemşirelerin çabuk sinirlenme, hassasiyet, tolerasyon azlığı, ajitasyon, psikolojik tükenmişlik, motivasyon eksikliği, anksiyete ve huzursuzluk gibi problemler yaşadıkları bildirilmiştir (52,55,56,64–70).

2.3.3. Bilişsel Etkileri

Önceki bölümlerde de belirtildiği gibi çalışma belleği, dikkat, bilgi işleme hızı gibi bilişsel işlevler birçok görevin yerine getirilmesinde hayati bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, bilişsel ve zihinsel işlevlerdeki geçici bozukluklar bile özellikle kapsamlı ve acil müdahalenin gerekli olduğu durumlarda, insanlar için ciddi sonuçlar doğurabilmektedir.

Laboratuvar çalışmaları uyku eksikliğinden kaynaklanan çok çeşitli bilişsel bozulmaları da ortaya çıkarmıştır. Uyku yoksunluğu insanların uykulu hissetmesine neden olur ve aynı zamanda uyanıklık düzeyini azaltır. Aynı zamanda konsantre olma yeteneğinin azalması, reaksiyon süresinin artması, yeni gerçekleri öğrenme ve hatırlama yeteneğinin azalması ve motor becerilerin bozulması gibi bilişsel performans

bozukluklarına da yol açabilir. Nörobilişsel işlevlerde azalma veya başarısızlık, yorgunluk ve mesleki hatalardan kaynaklanan yaralanmaların sayısında artışa neden olur (12,71).

Yapılan araştırmalarda sürdürülebilir dikkat, seçici dikkat, reaksiyon zamanında gece vardiyasında düşük performanslar görüldüğü bildirilmiştir (12,13,57,72–81). Vardiyalı çalışmanın art arda olduğu sistemlerde yapılan sınırlı sayıda araştırma vardiya sayısının artışı ile özellikle reaksiyon süreli arasında bir korelasyon bildirmişlerdir (82). Vardiyalı sistemde uzun süre çalışmanın etkilerinin incelendiği bir araştırmada ise özellikle uyku yoksunluğunun geri alınamadığı durumlarda özellikle sirkadiyen ritim düzensizliğinden dolayı sürdürülebilir dikkat ve görsel- motor performansın düştüğü de bildirilmiştir (83). Özellikle sağlık alanında çalışan bireylerde yorgunluk ve uyku düzensizliklerine bağlı olarak nörodavranışsal ve bilişsel testlerde düşük performans ortaya çıktığı bildirilmiştir (59,64,84).

2.4. Acil Serviste Vardiyalı Sistem

Türkiye’de hizmet vermekte olan hastaneler, haftanın 7 günü 24 saat hizmet veren kurumlardır. Hastanelerde verilen hizmetlerin sürekliliği için vardiya veya nöbet sistemi ile çalışılmaktadır (55). Özellikle acil servislerde vardiya sistemi ile çalışmanın yanı sıra, bakılan hasta oranının fazla olması, hasta ölümleri, uyku düzensizlikleri gibi sebeplerden dolayı da diğer birimlerden farklıdır (85). Sınırlı sayıda yapılan ve hastane içindeki birimleri karşılaştıran çalışmalarda acil serviste çalışan personel daha düşük yaşam doyumu seviyeleri gözlemlenmiştir (86). Hem fiziksel hem de bilişsel iş yükünün diğer hastane bölümlerine kıyasla daha yoğun olduğu düşünölen acil servislerde yapılan çalışmalarda genellikle tükenmişlik sendromu incelenmiştir (85,87–90). Acil serviste çalışan intern doktorların da gece vardiyasından sonra artan tükenmişlik görölmüştür (91). Yine acil serviste çalışan hemşire ve hekimlerle yapılan bir başka araştırmada gece vardiyası sonrasında anksiyete seviyesinde artış gözlenmiştir (92). Acil serviste çalışan hekimlerin nöropsikolojik test performanslarının değerlendirildiği bir araştırmada ise gece vardiyasının görsel hafıza kapasitesi üzerindeki olumsuz etkisi bildirilmiştir (50). Bir başka araştırmada ise hem gündüz hem de art arda beş gün gece vardiyasında çalışan

katılımcılar ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları art arda çalışılan gece vardiyasının zeka testleri üzerindeki olumsuz etkisini ortaya koymuştur (93).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi:

Araştırma tanımlayıcı ve deneysel nitelikli bir araştırmadır.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı ve Planı

“İnsan Faktörü Vijilans Çalışması: Sağlık Çalışanlarında Nöbetin Bilişsel Performansa Etkisi” isimli araştırma Ocak 2019 - Haziran 2022 tarihleri arası gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın veri toplama aşaması Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı ve Biyofizik Anabilim Dalında yapılmıştır.

Ocak- Aralık 2017	Etik Kurul Onayının Alınması
Ocak- Ağustos 2019	Tez önerisi Hazırlanması
	Tez önerisi sunumu ve kabulü
Ağustos- Aralık 2019	Pilot Çalışma yapılması
	Pilot Verilerin Toplanması
Ocak- Aralık 2021	Verileri Toplanması
	Verilerin Analizleri
Ocak- Aralık 2022	Tez Yazım Aşaması
Ocak- Aralık 2023	Tez Konusuyla İlişkili Araştırma Makalesi Hazırlanması ve Yayınlanması
	Tez Savunma Sınavına Hazırlık

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örnekleme/Çalışma Grupları

Araştırmaya başlamadan önce uygulanacak olan bilişsel testlerde öğrenme etkisi olup olmadığını araştırmak üzere bir pilot çalışma tasarlanmış ve 16 kişilik sağlıklı gruptan 8 saat ara ile iki adet kayıt alınmıştır. Araştırmanın nihai kayıtlarına, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı'nda görev yapmakta olan 14 gönüllü

asistan doktor dahil edilmiştir. Katılımcılar nöbet sonrasında, nöbet tuttıkları binada bulunan, hiç gün ışığına maruz kalmadıkları ve kayıtlar için ayrılmış bir odaya gelerek kayıtlara katılmışlardır. Katılımcı bireylerde kronik, psikiyatrik ve/veya nörolojik rahatsızlık bulunmamaktadır.

3.4. Çalışma Materyali:

Çalışmada katılımcıların bilişsel testler süresince prefrontal bölgesindeki hemodinamik değişimlerini gözlemlemek amacıyla girişimsel olmayan İşlevsel Yakın Kızılaltı Spektroskopisi Yöntemi (fNIRS) kullanılmıştır (Imager 1100, fNIR Devices LLC, MD, ABD). fNIRS sensörünün katılımcıların alın bölgesine yerleştirilmesinden önce, bu bölge alkollü pamuk veya mendil ile silinerek temizlenmiştir. Ayrıca katılımcıların bilişsel işlevlerini ölçmek amacıyla Psychology Experiment Building Language (PEBL) bataryası kapsamında bulunan ve bilgisayar ortamında uygulanan testler kullanılmıştır.

3.5. Araştırmanın Değişkenleri:

Söz konusu araştırmada gece nöbeti (14-15 saat) (Bağımsız Değişken) olarak ifade edilmiştir. Bu bağlamda katılımcıların farklı nöbetler sonrasındaki davranışsal ve beyin yanıtlarındaki değişimler tespit edilmiştir (Bağımlı Değişken).

3.6. Veri Toplama Araçları:

Katılımcıların bilişsel test ve fNIRS kayıtları hem gece vardiyası öncesinde hem de sonrasında alınmıştır. Bilişsel testlerin uygulanması sırasında aynı anda fNIRS kayıtları da alınmıştır. Katılımcılar kayıtlara girmeden önce çeşitli form ve anket doldurmuşlar ve kayıt günü berberlerinde getirmişlerdir.

3.6.1. Gönüllü Bilgilendirme ve Aydınlatılmış Onam Formu

Çalışmaya katılacak gönüllülere araştırma ve araştırma sırasında kullanılacak testler ve uygulanacak olan prosedürler hakkında detaylı bilgi verilmektedir. Gönüllülerin söz konusu bilgileri okuyup, anlayıp, kabul ettikleri ve imzalı olarak onayladıkları bir formdur.

Oturumlardan bir hafta önce verilecek ve onay veren katılımcılar araştırmaya dahil edilecektir. Ölçeğin bir örneği Ek 1’de verilmiştir.

3.6.2. Kişisel Bilgi Formu:

Araştırmaya katılan gönüllülerin kişisel bilgilerinin alındığı ve ek olarak kayıt tarihini etkileyebilecek herhangi bir ilaç, uyuşturucu kullanımı veya alkol, kahve gibi alışkanlıklarının sorulduğu bir formdur. Formun bir örneği Ek 2’de verilmiştir

3.6.3 Oturum Kayıt Bilgi Formu

Çalışmaya katılacak gönüllülerin Kişisel bilgi formundan bağımsız olarak; kayıt gününde doldurulan formdur. Önceki gün kullandıkları maddeler ve/veya ilaçlar, uyku süreleri ve çay/kahve gibi içecek tüketiminin sorulduğu formdur. Formda ayrıca uygulanan bilişsel testlerin sırası ve kayıt sırasındaki gözlemlerin de yer aldığı bir bölüm bulunmaktadır. Formun bir örneği Ek 3’te verilmiştir.

3.6.4. Edinburgh El Tercih Anketi

Gönüllü katılımcıların günlük hayattaki aktivitelerde (yazmak, çizmek, vs.) hangi ellerini kullandıklarının sorulduğu ve baskın el tercihinin belirlendiği formdur. Formun bir örneği Ek 4’te verilmiştir.

3.6.5. Epworth Uykululuk Testi:

Gündüz uykululuk halini göstermekte kullanılan bir testtir. Test, toplamda 8 sorudan oluşmaktadır. Her soru katılımcı tarafından doldurulur ve cevaplar 0'dan 3'e kadar puanlanır. Test, katılımcının aşırı derecede yorgun olmadığı tipik bir günde belirli durumlarda uykuya dalma olasılığının ne kadar olduğunu sorgular. Puanlama yöntemi tüm sorular için aynıdır. Uykuya dalma olasılığı yoksa 0 puan, uykuya dalma olasılığı düşükse 1 puan, uykuya dalma olasılığı orta ise 2 puan, uykuya dalma olasılığı varsa 3 puan verilir. Toplam puan 10 ve üzerinde ise gündüz aşırı uyku halinin varlığına işaret eder. Türkçeye uyarlanması, güvenilirlik ve geçerlik çalışmaları İzci ve ark tarafında 2008 yılında yapılmıştır (94). Testin bir örneği Ek 5’te verilmiştir.

3.6.6. NASA – TLX

NASA İş Yüğü İndeksi (NASA-TLX), zihinsel iş yükünü ölçmek amacıyla Hart ve Staveland (1988) tarafından geliştirilen subjektif ve çok boyutlu bir iş yükü değerlendirme ölçөгüdür.

i) Zihinsel Talep: Kullanıcının belirli bir görevi yerine getirirken ihtiyaç duyduğu zihinsel ve algısal aktivitenin derecesini belirtir. Bu, araştırmacılara belirli bir görevin kolaylığı veya zorluğu, basitliği veya karmaşıklığı hakkında bilgi sağlar.

ii) Fiziksel Talep: Belirli bir görevi gerçekleştirmek için ne kadar fiziksel aktivite gerektiğini belirtir. Bu, araştırmacılara görevin yorucu olup olmadığını veya yavaş mı yoksa hızlı mı gerçekleştirildiğini söyler.

iii) Zaman Baskısı: Kullanıcının belirli bir görevi yerine getirirken zamanın belirli bir noktasında hissettiği zaman baskısının derecesini belirtir.

iv) Performans Düzeyi: Kullanıcının belirli bir görevi yerine getirirken hedeflerine ulaşmada diğer kullanıcılarla karşılaştırıldığında ne kadar başarılı olduğu hakkında kullanıcının bakış açısından bilgi sağlar.

v) Çaba düzeyi: araştırmacıya belirli bir görevi tamamlamak için ne kadar zihinsel ve fiziksel çalışmanın gerekli olduğunu söyler.

vi) Gerilim Düzeyi: Kullanıcının belirli bir görevi yerine getirirken ne kadar endişeli, gergin, kızgın, sinirli veya kafası karışmış hissettiğini belirtir. İlk aşama, iş yükünü tanımlayan her faktörün (boyutun) iş yüküne olan katkısının karşılaştırmalı değerlendirilmesinden oluşur. Bunun için, altı iş yükü boyutunun on beş olası çift karşılaştırılmasından oluşan NASA-TLX ağırlıklandırma formu kullanılmaktadır (95). Ölçeğin bir örneği Ek 6'da verilmiştir.

3.6.7. SCL-90R Belirti Tarama Testi

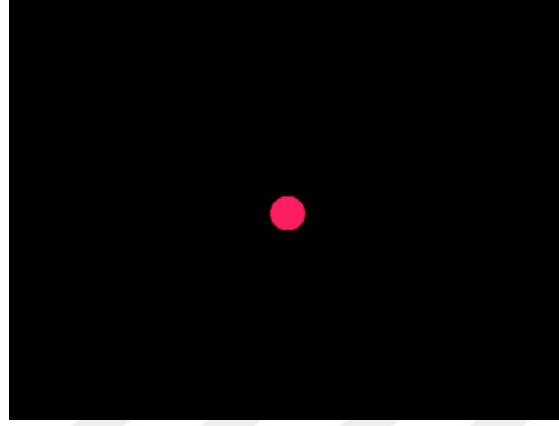
Katılımcıların belirti düzeyindeki değişiklikleri saptama, klinik yorumlamaya yardımcı olma ve psikiyatrik rahatsızlığı bulunan kişileri psikopatolojik tanı gruplarına yerleştirmek amacıyla kullanılan bir testtir (96). Ölçeğin Türkçe standardizasyonu, Dağ tarafından 1991’de yapılmıştır (97). Ölçeğin bir örneği Ek 7’de verilmiştir.

3.6.8. Durumluk Anksiyete Değerlendirme Ölçeği (STAI-X):

Speilberger ve Gorsuch tarafından bireylerdeki normal ve üstü kaygı düzeyinin belirlenmesi amacı ile 1964 yılında geliştirilmeye başlamıştır. İlk başta 124 maddeye indirilen ölçek, daha sonra 66’ya daha sonra da 44 maddeye indirilmiştir. Ölçek son halini 810 öğrenci ile yapılan araştırma sonrasında ölçek 20 maddeye indirilerek almıştır. Ölçek 1977 yılında Öner ve Le Compte tarafından Türkçeye uyarlanmış, güvenilirlik ve geçerlik çalışmaları yapılmıştır. Ölçeğin katılımcılara uygulanması için herhangi bir eğitim gerekmemektedir. 14 yaşından büyük, okuma-yazması olan bireylere ve sorulara yanıt verebilecek kadar bilinçli olan hastalara uygulanabilir. Ölçeğin uygulama süresi yaklaşık 5 dakika sürmektedir. Ölçeği dolduran kişiler sorulara (1) Hiç, (2) Biraz, (3) Çok ve (4) Tamamıyla seçeneklerinden birinin seçerek yanıt verirler. Düz ve ters ifadelerden oluşan ölçeğin değerlendirmesinde düz ifadelerde kaygı yüksekliğini “Tamamıyla” cevapları gösterirken; diğer ifadelerde ise “Hiç” yanıtları yüksek kaygı düzeyini ifade eder. 1,2,5,8,10,11,15,16,19 ve 20’nci maddeler ters ifadeleri kalan sorular ise düz ifadeleri temsil eder. Ölçeğin puanlamasında düz puanlar, ters puanlardan çıkartılır ve Durumluluk Kaygı Ölçeği için olan 50 değişmez değeri eklenir. Ölçekte 0-19 puan arası “Anksiyete yok”, 20-39 puan arası “Hafif Anksiyete”, 40-59 puan arası “Orta Düzeyde Anksiyete”, 60-79 puan arası “Ağır Düzeyde Anksiyete”, 80 puan ve üstü ise “Panik” olarak değerlendirilmektedir.(98,99). Ölçeğin bir örneği Ek 8’de verilmiştir.

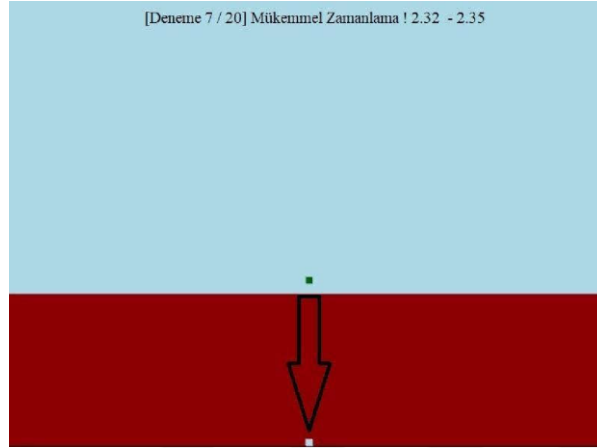
3.6.9. Deneysel Kurulum

Blok tasarımı, sayısız avantajları nedeniyle fonksiyonel Yakın Kızılaltı Spektroskopisi (fNIRS) çalışmalarında yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Blok tasarımı, insan katılımı ihtiyacının azaltılması ve verilerdeki konuyla ilgili olmayan



Şekil 2. Psikomotor Vijilans Testi Sırasındaki ekran görüntüsü

- ii) *Timewall Testi*: Sabit hızla hareket eden küçük bir nesnenin arkası görünmeyen bir bariyerden geçtiği bir zaman tahmin ve görsel uzamsal algı testidir. Görev, nesnenin yeniden ortaya çıkacağı anı tahmin etmektir. Sayma veya ritim tutma gibi kolaylaştırıcı olmaması nedeniyle diğer bazı zaman tahmini görevlerinden farklıdır. Katılımcılar, ekranın üst orta kısmından sabit bir hızla inen bir kenarı 0,5 cm olan yeşil bir karenin yere (yani ekranın alt orta kısmına) düşeceği anı tahmin etmelidir. Yeşil kare ekranın alttan üçte birlik kısmını kaplayan kırmızı duvarın arkasına geçtikten sonra görünmez olur. Katılımcı karenin düştüğü anı tahmin ederek düğmeye basmalıdır. Verilen tepki sürelerinin hedef süreden farkları milisaniyeler olarak (ms) hesaplanmaktadır ve sapmalar bu farkların hedef süreye oranı alınarak hesaplanmaktadır (102). (Şekil 3). Tutarlı yanıtlar ise hedef sürenin tepki süresinden çıkartılarak tekrar hedef süresine bölünmesi ile hesaplanmaktadır [(Hedef Zaman-Tepki Süresi)/Hedef Zaman]. Hedef süreden önce basılmış yanıtlar “erken yanıt” olarak değerlendirilmektedir. Tutarlılığı 0,05 altında olan yanıtlar “doğru zamanda basma” olarak değerlendirilmiş, bu sayıdan yüksek olan tutarlılıklar ise “geç yanıt” olarak değerlendirilmiştir



Şekil 3. Timewall Testi Sırasındaki ekran görüntüsü

iii) *Berg Kart Eşleme Testi (BKET)*: Gönüllü katılımcıların her birinde farklı renklerde, sayılarda ve şekillerde bulunan 128 tepki kartını dört adet uyarıcı kartı ile eşlemeleri beklenmektedir. Katılımcılar uyarıcı kartlarla neye göre eşleme yapması gerektiği söylenmeden destedeki her bir tepki kartını uyarıcı kartlardan biri ile doğru olarak eşlemesi istenir. Program yapılan her eşleme için katılımcıya doğru veya yanlış geribildirimde bulunur. Testte 10 doğru eşleme yapılması ile diğer kategoriye geçilir. Katılımcılar 6 kategoriye tamamladıklarında ya da destedeki kartlar bittiğinde test sonlanır.

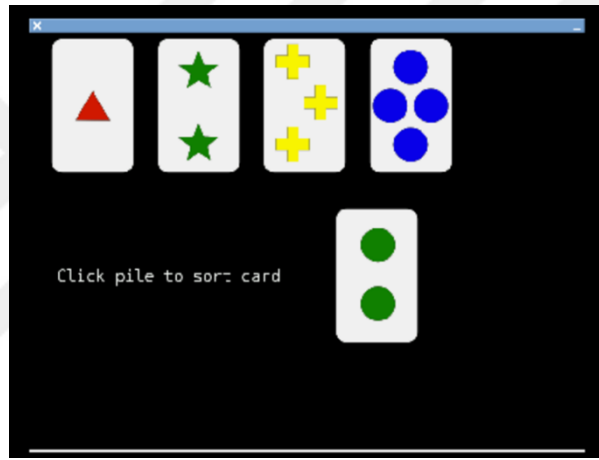
Testin sonunda 13 puan türü hesaplanmaktadır.

- 1) Tamamlanan Kategori Sayısı: Katılımcının 6 kategoriden kaç tanesini tamamladığıdır.
- 2) Toplam Tepki Sayısı: Tamamlanan testte doğru ve yanlış tepki sayılarının toplamıdır.
- 3) Toplam Doğru Sayısı: Katılımcının test esnasında o an geçerli olan eşleştirme ilkesine uygun yaptığı doğru eşleştirmelerinin toplamıdır.
- 4) Toplam Yanlış Sayısı: Katılımcının test esnasında o an geçerli eşleştirme ilkesi dışında yaptığı yanlış eşleştirmelerinin toplamıdır.

- 5) Perseveratif Tepki Sayısı: Ardışık 10 doğru tepki sonrasında bir önceki kategorinin doğru eşleştirme ilkesine göre tekrarlanan veya katılımcı tarafından bir perseverasyon ilkesinin oluşturulmasından sonra tekrarlanan tepkilerin toplamıdır. Bu koşullara uyan birinci, ikinci ve üçüncü tip perseveratif tepkilerin toplamı perseveratif tepki sayısı puanını vermektedir.
- 6) Perseveratif Hata Sayısı: Perseveratif olan tepkilerden aynı zamanda yanlış olan tepkilerin toplam sayısıdır.
- 7) Perseveratif olmayan Hata Sayısı: Toplam hata sayısından perseveratif tepkilerin çıkarılmasıdır.
- 8) İlk Kategoriyi Tamamlamada kullanılan Tepki Sayısı: İlk kategoriyi tamamlamak için yapılan tüm tepkilerin sayısıdır.
- 9) Kurulumu Sürdürmedeki Başarısızlık: Katılımcının art arda en az 5 en çok 9 doğru tepki yaptığı ve 10 doğru tepki sayısına ulaşamadığı blokların sayısının toplamıdır.
- 10) Öğrenmeyi Öğrenme: En az 3 kategoriyi tamamlayan katılımcının her bir kategorideki hata sayısının o kategorideki toplam tepki sayısına bölünüp 100 ile çarpılmasıyla her bir kategori için bir hata yüzdesi bulunur. Sonra her bir kategorideki hata yüzdesinden bir sonraki hata yüzdesi çıkarılarak fark puanları elde edilir. Daha sonra ise fark puanlarının ortalaması alınır ve bu ortalama öğrenmeyi öğrenme puanını verecektir.
- 11) Kavramsal Düzey Tepki Sayısı Birbirini izleyen en az 3 tane doğru tepkilerin sayılması ile elde edilir.
- 12) Kavramsal Düzey Tepki Yüzdesi: Kavramsal Düzey Tepki Sayısının toplam tepki sayısına bölümünün 100 ile çarpılması sonucu elde edilen puandır.
- 13) Perseveratif sürdürme: Her yeni kategorinin başında bir satırdaki perseverasyonların sayısını hesaplar. (103)

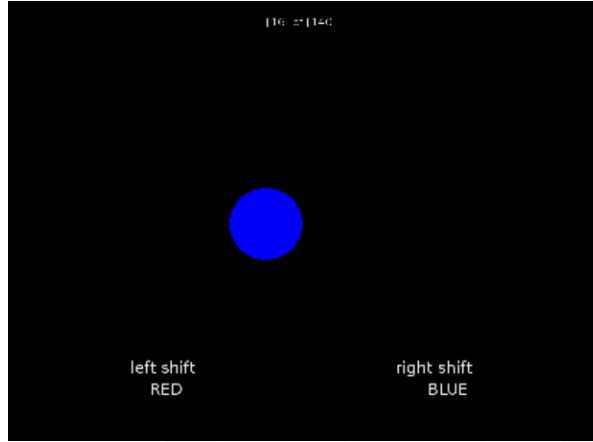
BKET ve WKET bilişsel esneklik ve yürütücü işlevleri değerlendirmekte ve aynı puanlama sistemini kullanmaktadırlar. Bu açıdan bakıldığında BKET, WKET'nin bilgisayar ortamında uygulanabilen, ücretsiz, kolay uygulanabilir bir versiyonudur.

Bu araştırma kapsamında katılımcıların tamamlanan kategori sayıları, doğru yanıt sayıları, ve testteki perseveratif hata sayıları değerlendirilmiştir (104)(Şekil 4).



Şekil 4. Berg Kart Eşleme Testi Sırasındaki ekran görüntüsü

- iv) *Simon Testi*: Seçim tepki süresinin ve inhibisyonun değerlendirildiği bir testtir. Katılımcı, ekranda kırmızı bir daire görüldüğünde klavyenin sol tuşuna, ekranda mavi bir daire görüldüğünde ise klavyenin sağ tuşuna basmalıdır. Daireler ekranın en sağından en soluna doğru olan bir eksende 0 noktası orta nokta olmak üzere 7 farklı noktada belirebilmektedir. Diğer 6 koordinat noktası y,x düzleminde (0,-200), (0,-100), (0,-50) (0,50), (0,100), (0,200) olarak hesaplanmaktadır. Katılımcılar dairenin hangi noktada çıktığını görmezden gelerek sadece renklerine göre sol ve sağ tuşlara basarak yanıt vermek zorundadırlar. Test yaklaşık 5 dakika sürmektedir ve seçici reaksiyon süresini, seçici dikkati, inhibisyonu ve dikkat dağıtıcı etkilere direnme yeteneğini ölçmektedir. Tez kapsamında doğru yanıt sayıları ve ortalama tepki verme süreleri değerlendirilmiştir (105)(Şekil 5).



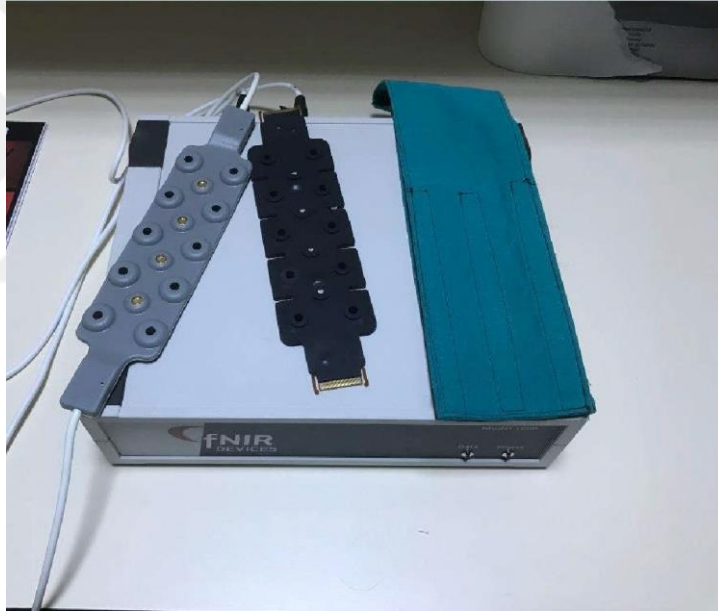
Şekil 5. Simon Testi Sırasındaki ekran görüntüsü

3.6.11. İşlevsel Yakın Kızılaltı Spektroskopisi (Functional Near Infrared Spectroscopy-fNIRS) Yöntemi

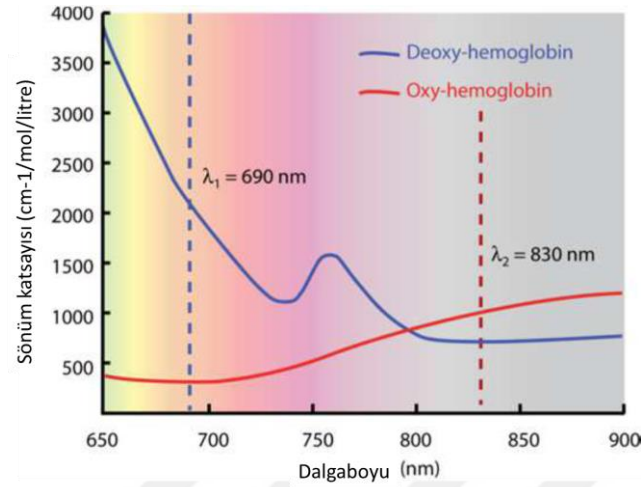
fNIRS yönteminde kullanılan kızılaltı ışık insan dokularından insan dokularının içine penetre olabilmektedir. En yaygın kullanılan fNIRS formu, nöral aktivite sırasında oksihemoglobin (HbO_2) deoksihemoglobine (HbR) dönüşürken kan oksijenasyonundaki değişiklikleri, yani serebral hemodinamik yanıtı ölçmek için kafa derisine verilen ışığı kullanır. Kafaya bağlı ışık kaynaklarının yaydığı, beynin farklı katmanlarından geçen fotonlar ya emilir ya da saçılır. Yüzeyle ulaşmak için beklenen muz şeklindeki fotonik akışla yol kateden bu fotonları tespit etmek için deri üzerine foto algılayıcılar (optot) yerleştirilir (35,106,107)

fNIRS görüntüleme yönteminde oksijen taşıyan ve taşımayan kırmızı kan hücreleri değerlendirilmektedir. Oksihemoglobin veya HbO_2 olarak da adlandırılan oksijenli hemoglobin ışığı (760-850 nm) soğurma davranışı, oksijensiz hemoglobin (Hb) moleküllerinden farklıdır. Bu nedenle optik spektroskopik yöntemler kullanılarak bu iki molekülün farklı konsantrasyonları belirlenebilmektedir. 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 Yasasından yararlanır. Oksihemoglobin ile deoksihemoglobin,

spektrumun yakın kızılaltı bölgesindeki farklı dalga boylu ışıkları farklı oranda soğururlar. İşlevsel yakın kızılaltı (fNIRS) spektroskopisi, saha koşulları altında zihinsel iş yükünü ölçmek için kullanılan, son derece güvenli, taşınabilir, hızlı, kullanıcı dostu bir sistemdir (35,107–109). Sürekli dalga olarak veri alan fNIRS'ın esnek sensöründe 4 LED, 10 foto algılayıcı bulunmaktadır ve sensör 16 kanaldan sinyal oluşturmaktadır (Şekil 6). İki farklı dalga boyuna sahip yakın kızılaltı ışık (730 ve- 850 nm) yardımıyla katılımcıların ön beyin bölgesinden 2 Hz örneklem hızında veri alınmaktadır. Alınan veriler; oksijen ve deoksijen hemoglobin değişimleri olarak kaydedilmektedir (Şekil 7). Elde edilen verilerin analizinde fNIRSoft programı kullanılmıştır (35,107).



Şekil 6. fNIRS cihazı ve hemodinamik değişiklikleri kaydedebilmeyi sağlayan optotlar (gri ve siyah) ve optotları bireyin alın bölgesine sabitlemeyi sağlayan yeşil bez bant



Şekil 7. Oksi-hemoglobin (HbO) ve deoksi-hemoglobin (Hb) kromoforlarının absorpsiyon spektrumu. Bu iki kromoforu birbirinden ayırmak için 690 ve 830 nm dalga boyları yaygın olarak kullanılır. (110)

3.6.12. Hemodinamik Verilerin Analizi

Bu çalışma kapsamında ham olarak elde edilen veriler, fNIRSoft programı ile ilk önce uygulanan bilişsel testlere ait bloklara ayrılmıştır. Hemodinamik sinyaller de giderek artan bir konsantrasyon örüntüsü olması nedeni ile her test başında 30 saniyelik herhangi bir görevin gerçekleştirilmediği baseline (temel değer) kayıtları alınmıştır. Bu baseline kayıtları kullanılarak bu artan konsantrasyon örüntüsünün göreve dair olan blokları etkilemesi engellenmiştir. Modifiye Beer Lambert yasası uygulanarak oksijenasyon hesaplanmıştır. Bu süreçte yüksek frekanslı bileşenleri atmak üzere 0.1 Hz alçak geçirgen Hamming filtre uygulanmıştır (111).

3.7. Verilerin Değerlendirilmesi:

fNIRS cihazından elde edilen ham veriler bilgisayar ortamında fNIRSoft programı yardımıyla analiz edilmiştir. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde ise JASP programı kullanılmıştır (112,113). Normal dağılıma sahip veriler parametrik testler ile normal

dağılıma sahip olmayan veriler parametrik olmayan testler ile değerlendirilmiştir. Hemodinamik yanıtlar arasında anlamlı farklılığı test etmek için bağımlı değişkenler için T-testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yöntemi kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen davranışsal verilerin analizinde ise Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır.

3.8. Araştırmanın Sınırlılıkları:

Bu araştırmaya sadece Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Servisinde çalışan doktorların dahil edilmesi araştırmanın sınırlılıklarındandır. Bir diğer sınırlılık ise söz konusu araştırmanın veri toplama sürecinin bir kısmı Covid-19 pandemi sürecine denk gelmiştir. Bu bağlamda özellikle Acil Serviste çalışan sağlık profesyonellerinin hem fiziksel hem de zihinsel olarak iş yükleri önceki dönemlere göre oldukça artmıştır. Ayrıca kayıt için kullanılan fNIRS cihazı sadece beyin ön bölgesinden kayıt almaktadır. Vardiyanın etkisinin daha net görülebilmesi için tüm beyin bölgelerinden kayıt alan fNIRS sistemleri ile daha farklı bilgilere ulaşılabilir.

3.9. Etik Kurul Onayı

Dokuz Eylül Üniversitesi girişimsel olmayan araştırmalara etik kurulundan 07.09.2017 tarih ve 2017/21-55 karar numarası ile onay alınmıştır. Etik Kurul Onayı ek 9'da verilmiştir.

4. BULGULAR

4.1 Demografik Bulgular

Çalışmaya, 18-45 yaş grubu arası sağlıklı 14 katılımcı (6 kadın) dahil edildi. Katılımcıların yaş ortalaması $28,71 \pm 2,71$ yıl idi. Kadın katılımcıların yaş ortalaması $28,00 \pm 0,63$ yıl iken erkek katılımcıların yaş ortalaması $29,25 \pm 3,53$ yıl idi.

4.2 Davranışsal Bulgular

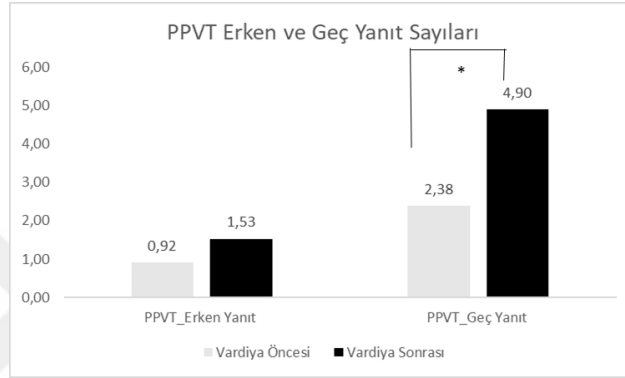
Araştırmada uygulanan testlerdeki öğrenme etkisini belirlemek amacı ile pilot bir gruba bu testler 8 saat ara ile uygulanmıştır. Pilot çalışmada testlerin uygulama zamanları (ilk-son uygulama) arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Söz konusu çalışmadaki karşılaştırmalar Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Pilot Çalışma ile elde edilen test sonuçlarının karşılaştırılması

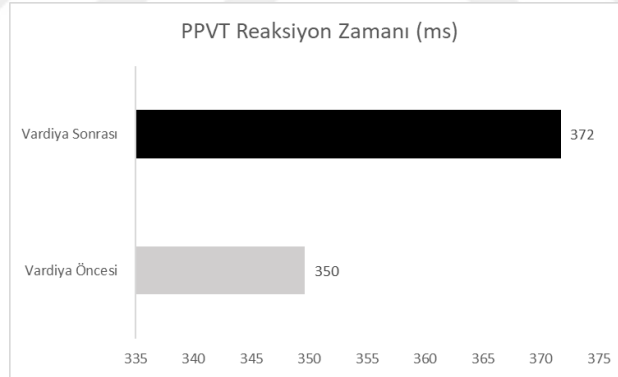
		z	p
İlk Test BCST PersHata	Son Test BCST PersHata	0,879	0,396
İlk Test BCST Doğru Yanıt	Son Test BCST Doğru Yanıt	-1,681	0,097
İlk Test PPVT ReaksiyonOrtalama	Son Test PPVT ReaksiyonOrtalama	0,982	0,348
İlk Test PPVT Erken Yanıt	Son Test PPVT Erken Yanıt	-0,968	0,331
İlk Test PPVT Uyku Atağı	Son Test PPVT Uyku Atağı	0,419	0,699
İlk Test Simon Doğru Yanıt	Son Test Simon Doğru Yanıt	-0,094	0,949
İlk Test Simon ReaksiyonOrtalama	Son Test Simon ReaksiyonOrtalama	1,706	0,093
İlk Test Timewall Tutarlılık	Son Test Timewall Tutarlılık	-0,414	0,706
İlk Test Timewall Tam Zamanında	Son Test Timewall Tam Zamanında	0,863	0,408
İlk Test Timewall Erken Yanıt	Son Test Timewall Erken Yanıt	-1,363	0,18
İlk Test Timewall Geç Yanıt	Son Test Timewall Geç Yanıt	1,008	0,321

Psikomotor Vijilans testinden elde edilen veriler üç ana başlık altında incelenmiştir. Bunlar reaksiyon süresi, erken yanıtlar ve uyku atağı olarak adlandırılan geç yanıtlardır. Yanıt zamanı 500 milisaniyenin üzerinde olan yanıtlar *uyku atağı* olarak

değerlendirilmiştir. Wilcoxon işaretli sıra testi sonuçlarına göre vardiya öncesi ve sonrasında uyku ataklarında anlamlı fark görülürken ($Z = -2,353$, $p = 0,020$); sırasıyla reaksiyon süresi ve erken yanıtlarda anlamlı fark bulunmamıştır ($Z = -1,712$, $p = 0,094$, $Z = -0,652$, $p = 0,550$). PPVT testinde verilen erken ve geç yanıtların vardiya öncesi ve sonrası olan değişimleri şekil 8’de, ortalama reaksiyon süreleri ise şekil 9’da verilmiştir.



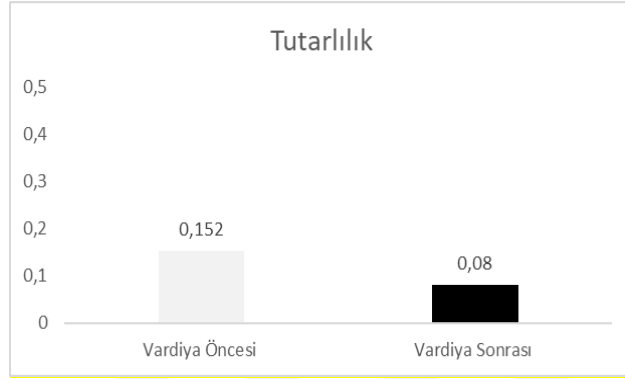
Şekil 8. PPVT testinde verilen erken ve geç yanıt sayılarının vardiya öncesi ve sonrasında olan değişimleri



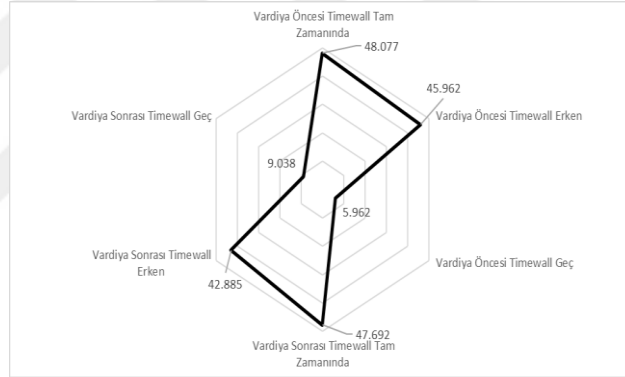
Şekil 9. PPVT testindeki reaksiyon sürelerinin vardiya öncesi ve sonrasında olan değişimleri

Timewall Testi verileri tutarlılık, doğru basma, erken basma ve çok geçme basma olarak analiz edilmiştir. Wilcoxon işaretli sıra testi sonuçlarına göre vardiya öncesi ve sonrasında sırasıyla tutarlılık, doğru basma, erken basma ve çok geçme basma arasında anlamlı fark bulunamamıştır ($Z = 1,852$, $p = 0,068$, $Z = 0,044$, $p = 1,000$, $Z = 0,306$, $p = 0,798$, $Z = -0,815$, $p = 0,436$). Timewall testindeki tutarlılık ortalamaları şekil 10’da, doğru basma, erken basma ve çok geçme basma ortalamaları ise şekil 11’de verilmiştir. Tutarlılık erken yanıtlar için “-1” değerine yaklaşırken, geç yanıtlar içinse “+1” değerine

yaklaşır. Yanıtların “0” (sıfır) değerine yaklaşması daha tutarlı yanıtların verildiğini göstermektedir.

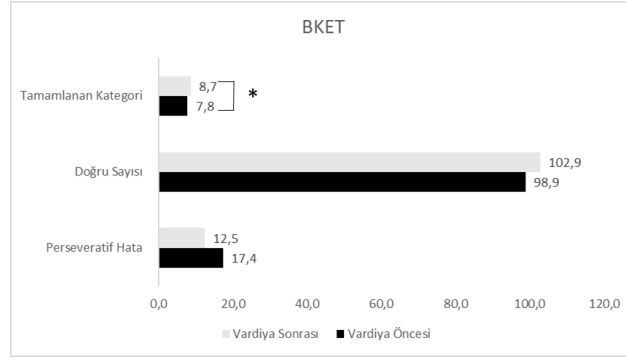


Şekil 10. Timewall testindeki tutarlılık oranlarının vardiya öncesi ve sonrasında olan değişimleri.



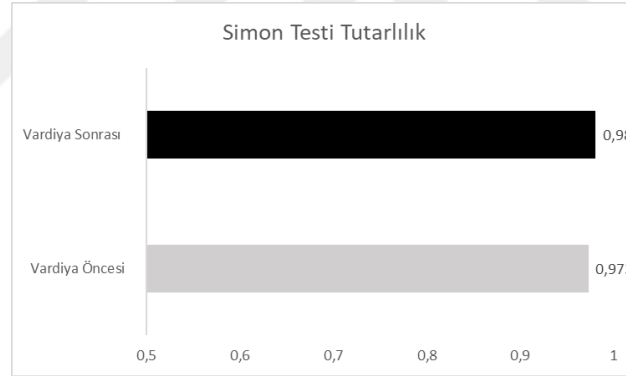
Şekil 11. Timewall testindeki doğru basma, erken basma ve çok geçme basma ortalamalarının vardiya öncesi ve sonrasında olan değişimleri.

Berg Kart Eşleme Testinde, katılımcıların tamamlanan kategori sayısı, doğru yanıt sayıları ve testteki perseveratif hata sayıları değerlendirilmiştir. Wilcoxon işaretli sıra testi sonuçlarına göre vardiya öncesi ve sonrasında sırasıyla doğru yanıt sayıları ile testteki perseveratif sayıları arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($Z = -0,815$, $p = 0,444$, $Z = 1,569$, $p = 0,124$). Tamamlanan kategori sayıları arasında ise anlamlı fark bulunmuştur ($Z = -2,17$, $p = 0,033$). Berg Kart Eşleme Testindeki tamamlanan kategori sayısı, doğru yanıt sayıları ile testteki perseveratif sayılarının ortalamalarının vardiya öncesi ve sonrası değişimleri şekil 12’de verilmiştir.

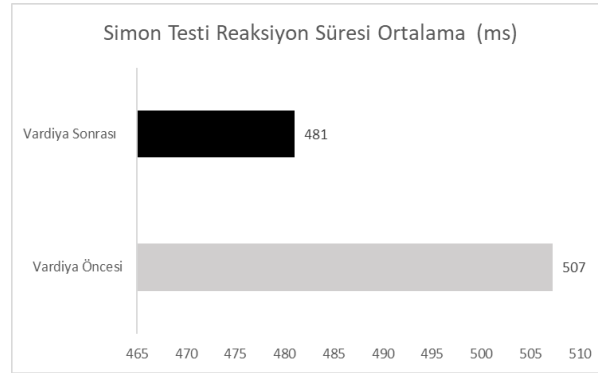


Şekil 12. Berg Kart Eşleme Testindeki tamamlanan kategori sayısı, doğru yanıt sayıları ile testteki perseveratif sayılarının ortalamalarının vardiya öncesi ve sonrası değişimleri.

Simon testinde katılımcıların doğru yanıt sayıları ile reaksiyon süreleri değerlendirilmiştir. Wilcoxon işaretli sıra testi sonuçlarına göre vardiya öncesi ve sonrasında sırasıyla doğru yanıt sayıları ile reaksiyon süreleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır. ($Z = -1,121$, $p = 0,275$, $Z = 1,293$, $p = 0,216$; Şekil 13 ve 14).



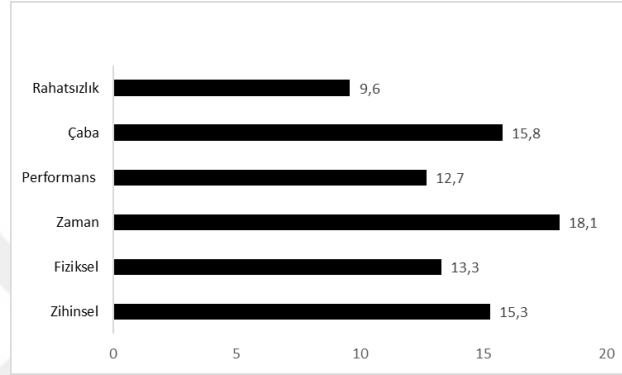
Şekil 13. Simon testindeki tutarlılık oranlarının vardiya öncesi ve sonrasında olan değişimleri.



Şekil 14. Simon testindeki reaksiyon sürelerinin vardiya öncesi ve sonrasında olan değişimleri.

4.2.1 NASA TLX Verileri

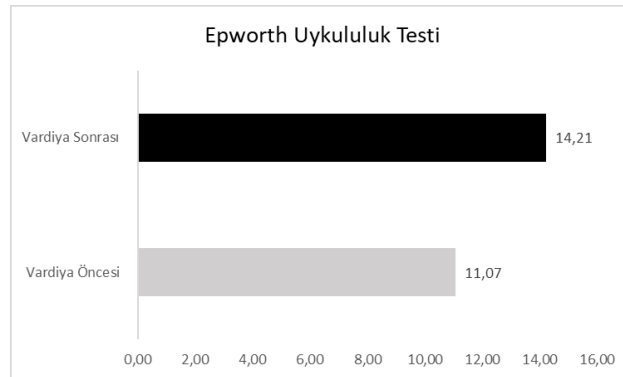
Katılımcılara vardiya sonrasında NASA TLX testi uygulanmış ve geçirmiş oldukları vardiyanın değerlendirilmesi istenmiştir. Katılımcıların ortalama puanları şekil 15'te verilmiş ve en yüksek puan Zihinsel Yorgunluk alt başlığında görülmüştür.



Şekil 15. Vardiya sonrasında uygulanan NASA TLX testi puan ortalamaları

4.2.2 Epworth Uykululuk Testi

Katılımcılara gece vardiyası öncesi ve sonrasında Epworth uykululuk Testi uygulanmıştır. Vardiya öncesi ve sonrası test skorları arasında anlamlı fark bulunmuştur ($Z = -2,417$, $p = 0,017$) (Şekil 16).



Şekil 16. Vardiya öncesi ve Sonrası Epworth Uykululuk Ölçeği Puanları

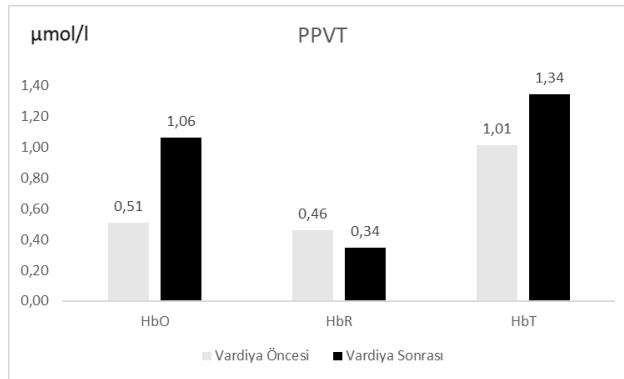
4.3 Hemodinamik Bulgular

Beyin hemodinamisine ait bulgular, oksijen-hemoglobin (HbO), deoksi-hemoglobin (HbR) ve total hemoglobin (HbT) konsantrasyonları üzerinden değerlendirilmiştir. Normal dağılım gösteren veriler için bağımlı gruplar için t- testi, normal dağılıma sahip olmayan veriler için ise Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmıştır. Vardiya öncesi ve sonrası HbO, HbR ve HbT konsantrasyon ortalamaları test bazında Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Vardiya öncesi ve sonrası oksijen-hemoglobin (HbO), deoksi-hemoglobin (HbR) ve total-hemoglobin (HbT) konsantrasyonlarının test bazında ortalamaları

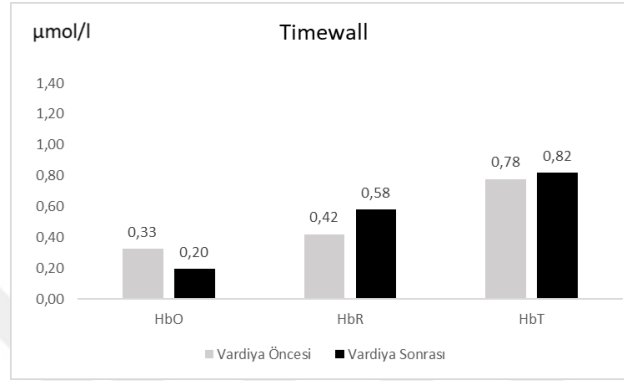
		N	Ortalama	Standart Sapma
BCST	OksiHemoglobin	Önce	0.581	0.999
		Sonra	0.329	0.590
	DeoksiHemoglobin	Önce	0.315	0.822
		Sonra	0.071	0.625
	Total Hemoglobin	Önce	0.908	1.319
		Sonra	0.420	0.905
PPVT	OksiHemoglobin	Önce	0.509	0.877
		Sonra	1.062	1.407
	DeoksiHemoglobin	Önce	0.461	0.720
		Sonra	0.344	1.028
	Total Hemoglobin	Önce	1.012	1.012
		Sonra	1.344	1.655
SIMON	OksiHemoglobin	Önce	0.097	0.751
		Sonra	0.334	0.541
	Deoksi Hemoglobin	Önce	0.350	0.721
		Sonra	0.235	0.763
	Total Hemoglobin	Önce	0.456	1.036
		Sonra	0.565	1.089
Timewall	OksiHemoglobin	Önce	0.328	0.887
		Sonra	0.195	0.772
	Deoksi Hemoglobin	Önce	0.421	0.557
		Sonra	0.580	1.013
	Total Hemoglobin	Önce	0.779	1.310
		Sonra	0.818	1.536

Vardiya öncesi ve sonrasında alınan fNIRS verileri incelendiğinde; PPVT testinde vardiya öncesi ve sonrasında sırası ile HbO, HbR ve HbT konsantrasyonları arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($Z = -1,161$, $p = 0,268$; $t[13] = [0,401]$, $p = 0,695$; $Z = -0,408$, $p = 0,715$) (Şekil 17).



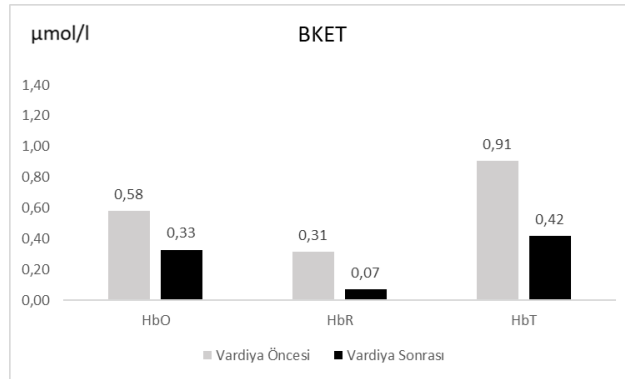
Şekil 17. PPVT testi sırasında gece vardiyası öncesi ve sonrası HbO, HbR ve HbT değişimleri

Yapılan analiz sonuçlarına göre Timewall testindeki vardiya öncesi ve sonrasında sırası ile HbO, HbR ve HbT konsantrasyonları arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($Z = 0,534$, $p = 0,626$; $t[13] = [-0,698]$, $p = 0,497$; $Z = 0,847$, $p = 0,426$) (Şekil 18).



Şekil 18. Timewall testi sırasında gece vardiyası öncesi ve sonrası HbO, HbR ve HbT değişimleri

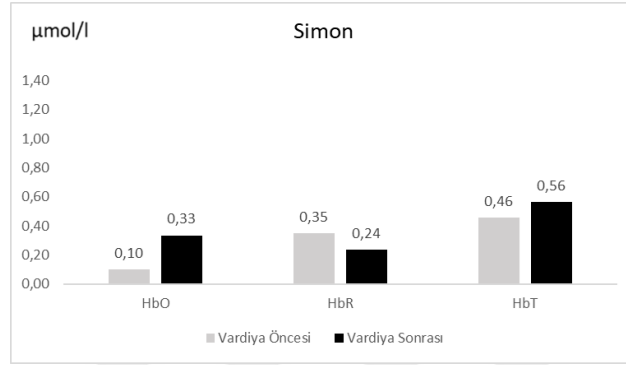
Yapılan analiz sonuçlarına göre BKET testindeki vardiya öncesi ile vardiya sonrasında sırası ile HbO, HbR ve HbT konsantrasyonları arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($t[13] = 0,838$, $p = 0,417$; $Z = 0,722$, $p = 0,502$; $t[13] = [1,109]$, $p = 0,287$) (Şekil 19).



Şekil 19. BKET testi sırasında gece vardiyası öncesi ve sonrası HbO, HbR ve HbT değişimleri

Yapılan analiz sonuçlarına göre Simon testindeki vardiya öncesi ile vardiya sonrasında sırası ile HbO, HbR ve HbT konsantrasyonları arasında anlamlı fark

bulunmamıştır ($t[13] = -1.164$, $p = 0,265$; $t[13] = [0,638]$, $p = 0,535$; $t[13] = [-0,532]$, $p = 0,604$) (Şekil 20).



Şekil 20. Simon testi sırasında gece vardiyası öncesi ve sonrası HbO, HbR ve HbT değişimleri

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada gece vardiyasının bilişsel fonksiyonlar üzerindeki etkileri davranışsal ve hemodinamik beyin yanıtları açısından değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçları davranışsal yanıtlarda vardiya etkisinin sadece Psikomotor Vijilans testinin 500 ms üzerinde olan ve uyku atağı olarak değerlendirilen alt boyutunda ($p = 0,020$) ve BKET tamamlanan kategori sayısında olduğunu ($p = 0,033$) göstermiştir. Hemodinamik yanıtlar değerlendirildiğinde ise gece vardiyası öncesi ve sonrasında uygulanan bilişsel testler sırasında katılımcıların beyin hemodinamik yanıtları arasında anlamlı fark gözlenmemiştir.

Görev gerekliliklerini karşılamak için beynin kaynaklarının nasıl kullanıldığını anlamak özellikle karmaşık ve yüksek risk taşıyan görevler için oldukça önemlidir (41). Machi ve ark. acil servis çalışanları ile yürüttüğü bir çalışmada gece vardiyasının işitsel sürdürülebilir ve bölünmüş dikkat testinde ve ek olarak motor hız ve dikkati ölçen testte etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Sonuçlarda bir değişiklik bulamamalarını, özellikle 3 dakikadan uzun süren dikkat çalışmalarında dikkat dağınıklığının daha belirgin olması şeklinde açıklamışlardır (77). Bu tez çalışmasında özellikle inhibisyon ve seçici dikkat testi olarak kullanılan Simon testinin süresinin de düşük olması nedeni ile gece vardiyasının başlangıcı ve bitişi arasında bir fark gözlemlenmemiş olabilir. Dikkati veya çalışma belleğini ölçen görevlerde performansın iki yönü önemlidir: hız ve doğruluk. Pratikte insanlar dikkatlerini odaklayarak vurgularını ikisi arasında değiştirebilirler. Çoğu zaman bir yönü geliştirmeye odaklanmak diğersinin bozulmasına yol açar. Buna hız/doğruluk dengesi olgusu denir (58). Araştırmamızda özellikle Simon testindeki anlamlı olmayan düşük reaksiyon süresi ve aynı doğru yanıt oranlarına bakıldığında sonuçlar bu denge olgusu ile açıklanabilmektedir. Katılımcıların doğru yanıtın ziyade daha hızlı yanıt vermeye dikkatlerini yoğunlaştırmaları bu şekilde açıklanabilir.

Uyku yoksunluğunun zaman algısı üzerindeki etkilerini inceleyen araştırmalarda; uyku yoksunluğunun negatif etkileri saptanmıştır. Özellikle kişilerin içsel

kronometresi üzerinde bir hızlanmaya sebep olduğu için özellikle zamanı öngörmeyi değerlendiren testlerde erken yanıtlara sebep olduğu da bildirilmiştir (114). Ancak araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçlar tam tersine vardiya sonrası erken yanıtlarda bir düşüş ve geç yanıtlarda bir artış olduğunu göstermektedir. Soshi ve ark (2010) yaptıkları uyku yoksunluğu araştırmasında gece uyuyan grupta içsel kronometrenin yavaşladığı ve buna bağlı olarak da zaman algısında geç yanıt sayılarında bir artış olduğu görülmüştür. Çalışmamızda görülen bu zaman algısındaki pozitif kayma da anlamlı olmasa da özellikle gece vardiyasında çalışan hekimlerin aslında uyku yoksunluğu çekmediği göstermektedir.

Bilişsel esnekliği, yeni uyarılara katılma ve eski uyarıların bastırma alt bileşenlerine ayıran bir çalışmada, sonuçlar, yeni uyarılara yönelik dikkat esnekliğinin uykululuk veya uykusuzluk semptomlarının aksine en güçlü şekilde sirkadiyen fazla ilişkili olduğunu göstermiştir (75). Sağlık sektöründe ve özellikle hastanelerde kullanılan en hızlı dönüşümlü vardiya sistemi altında, değişen çevresel koşullara yanıt olarak bilişsel stratejileri değiştirme yeteneği etkilenmediği de bildirilmiştir (115). Berg Kart Eşleme Testindeki vardiya öncesi ve sonrasındaki yanıtlar değerlendirildiğinde acil serviste çalışan hekimlerin değişen durumlara uyum sağlamadaki yeteneklerinin test performansında da görüldüğü söylenebilir. Bu durum, özellikle sağlık çalışanlarının yeni veya acil durumlarda yorgunluğun etkilerini telafi etmek için ek enerji kaynaklarını harekete geçirebileceği ile açıklanabilmektedir (58).

Bir diğer önemli husus da gece vardiyasındaki uyku yoksunluğunun diğer günlerde nasıl telafi edildiğidir. İşin gereklilikleri nedeniyle uykusu sıkça bölünen ya da az uyku ile idare etmesi gereken kişilerin çeşitli mekanizmalar geliştirebileceklerinden bahsedilmektedir (116). Bunlardan biri uzun süre bu sistemde çalışan kişilerin özellikle çalıştıkları haftalarda yeterli derin uykuyu aldıkları bir sistem geliştirmeleridir. Diğer ise çalışma sırasında derin uykunun bozulmasının telafisi olarak iş haftalarından sonraki dinlenme dönemlerinde aşırı tekrar uykusunu (rebound sleep) içerebilir. Bu nedenle özellikle vardiyalı çalışan kişilerle yapılacak araştırmalarda uyku günlüklerinin önemi ortaya çıkmaktadır (116). Göz önünde

bulundurulması gereken bir başka faktör ise çalışma grubudur. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim dalında çalışan doktorlar hem yüksek puanla tıp fakültesini kazanmış, hem de acil tıp alanında uzmanlıklarını yapan hekimlerden oluşmaktadır. Tıp fakültesini kazanmak için gerekli sınav hazırlıklarının da uzun saatler süren çalışma ve dolayısı ile uyku yoksunluğu gerektirdiği bilinmektedir. Buna ek olarak, tıp eğitimi sırasında 11. dönem itibari ile hekim adaylarının nöbetleri başlamakta ve gece vardiyasına benzer saatlerde uyanık kalmaya/nöbet tutmaya başlamaktadırlar. Son olarak özellikle acil tıp uzmanları bölümleri gereği zorlu ve stresli koşullarda çalışmak ve yüksek performans sergilemek için eğitilmiş bir gruptur. İlgili literatürde acil servis internleri ile yapılan bir araştırmada üst üste girilen gece vardiyası etkisi incelenmiş ve sürdürülebilir dikkati ve vijilansı ölçen test skorlarında vardiya öncesi ve sonrasında fark görülmemiştir. Bu durum acil servis gibi bir ortamda çalışmaktan kaynaklanan doğal yeterlilikler açıklanmıştır (50).

Bu bağlamda çalışmamızda bilişsel test performansları açısından Psikomotor Vijilans Testi testinin 500 ms üzerinde olan ve uyku atakları olarak değerlendirilen alt boyutunda değişkeninde bir fark olduğu, bunun özellikle Machi ve ark. tarafından da bahsedildiği üzere test süresi ile ilişkili olabileceği ve bu bileşenin gece vardiyasından anlamlı olarak etkilendiği gösterilmiştir. Diğer bölünmüş dikkat, zaman algısı ve bilişsel esnekliği ölçen testlerde görülmeyen farkların test süreleri ve bilişsel fonksiyonların alt bileşenleri dikkate alınarak sonraki çalışmalarda yeniden uygulanması büyük önem arz etmektedir.

Özellikle bölünmüş dikkat üzerine yapılan çalışmalardaki farklı bulgular, farklı alt testler arasındaki aynı anda gerçekleştirilmesi gereken zihinsel matematik işlemleri ve görsel arama ya da kelime ezberleme gibi eşit olmayan bilişsel yüklerle açıklanmıştır. Dikkatin farklı görevler arasında bölünmesi bilişsel kapasiteye yüksek talepler getirirse de, katılımcılar genellikle ikili veya çoklu görevin daha kolay prosedürlerini otomatikleştirerek yükü azaltmaya çalışırlar (58). Araştırmamızda uygulanan testlerde HbO ve HbT artışının anlamlı fark bulunamamıştır. Bu farkın anlamlı olmamasının

sebebi söz konusu otomatikleştirme süreçlerinden kaynaklanıyor olabilir. Bu otomatikleştirme süreci ile nöral verimlilik hipotezine göre açıklanabilir. Nöral verimlilik hipotezine göre, zekâ testlerinde daha iyi puan alan ve görevde daha fazla uzmanlığa sahip olan bireyler, hafıza, matematiksel işlemler gibi karmaşık bir görevi iyi bir şekilde yerine getirirken daha az sinirsel aktivite sergilerler. Tersine, kötü performans sergileyenler, daha fazla yolak/devrenin devreye girmesiyle ve daha yüksek enerji tüketimi oranlarıyla (yani glikoz tüketimiyle) ilişkili daha fazla sinirsel aktivite sergilerler (117). Profesyonel sporcular ve sedanter katılımcıların olduğu bir araştırma sonuçlarına göre profesyonel sporcular hem fiziksel hem de zihinsel olarak bir adaptasyon süreci geliştirmekte ve bu şekilde ağır egzersiz sonrasında bile bilişsel testlerde yüksek puanlar alabilmektedirler (118). Araştırmamıza katılan hekimlerin de uzun süreler boyunca süren uykusuzluğa ve yoğun çalıma temposuna adapte oldukları düşünüldüğünde hemodinami verilerindeki değişimler daha anlamlı hale gelmektedir.

Aynı şekilde özellikle kavram değiştirme testi olan BKET süresince vardiya öncesi ve sonrasındaki anlamlı olmasa da azalan HbO ve HbT ortalamaları, özellikle acil servis gibi dinamik ve çabuk değişen bir ortamda çalışan uzman doktorların bu tarz görevlere daha kolay adaptasyon göstermelerinden kaynaklanıyor olabilir. Vardiya yüküne dair kazandıkları alışkanlıklar bilişsel performanslarını etkileyebilmektedir. BKET tamamlanan kategori sayısındaki gece vardiyası sonrasında görülen artıştan da bu düşünce desteklenmektedir.

Bilişsel olarak yüklü ortamlara yoğun olarak maruz kalma, beyin yapısı ve işlevi üzerinde doğrudan yararlı bir etkiye sahip olabildiği ve bunun daha fazla nörolojik gelişime (örneğin, sinaptik yoğunlukta artış) veya mevcut beyin ağlarının daha verimli kullanılmasına neden olabildiği bildirilmiştir (119). Yüksek eğitim başarısının, bilişsel yeteneğin güçlü bir göstergesi olduğu ve bilişsel rezerv sağladığı ve normatif yaşlanmada görülen bilişsel eksiklikleri telafi ettiği varsayılmaktadır (120). Bu bakış açısı yüksek eğitim seviyesine sahip acil servis doktorlarındaki bilişsel rezervi ve dolayısıyla da özellikle hemodinamik açıdan gece vardiyası etkisinin gözlemlenememesini açıklayabilir.

Son olarak uykunun özellikle beyin hemodinamisi açısından bir yenilenme süreci olduğu, tüm uyku evreleri ve uykunun sonundaki uyanıklık evresindeki HbO seviyelerinin; uykunun başlangıcına kıyasla daha yüksek olduğu bildirilmiştir (121). Uyku yoksunluğu yaşayan katılımcılarla gerçekleştirilen araştırma sonuçları da zaman algısını ölçen testler sırasında alınan fNIRS kayıtlarında kontrol grubu ile kıyaslandığında yüksek HbO seviyeleri bildirmişlerdir (114). Tam tersi olarak; sözel akılcılık testinde ise PFK'da düşük HbO seviyeleri gözlenmiştir (122). Araştırmamızda gözlenen vardiya sonrası Timewall testindeki düşük HbO, diğer testlerde ise yüksel HbO seviyeleri göz önünde bulundurulduğunda, katılımcıların uyku yoksunluğundan etkilenmedikleri; bunun hem bilişsel performanslarında hem de beyin hemodinamisinde gözlenebildiği görülmüştür.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada acil serviste çalışan uzman doktorlarda gece vardiyasının hem bilişsel performansa hem de beyin hemodinamisine olan etkileri incelenmiştir. Katılımcılara çeşitli yönetici işlevleri ölçen testler uygulanmış ancak sadece Psikomotor Vijilans testinin 500 ms üzerinde olan ve uyku atakları olarak değerlendirilen alt boyutunda ($p = 0,020$) ve BKET tamamlanan kategori sayısında olduğunu ($p = 0,033$) göstermiştir. Katılımcıların hemodinamik yanıtları (HbO, HbR ve HbT) incelendiğinde ise gece vardiyası öncesi ve sonrasında uygulanan bilişsel testler sırasında anlamlı fark bulunamamıştır.

Bu çalışmadaki bulgular gelecekte yapılacak çalışmalar için önemli bilgiler sağlamıştır. Öncelikli olarak özellikle vardiya etkisinin bilişsel performansa olan etkisini değerlendirmek için seçilecek testlerin ve test süresinin araştırma grubunun özelliklerine göre tasarlanması daha verimli bilgiler elde edilmesine olanak sağlayacaktır. Söz konusu çalışma grubunun vardiya sistemine aşina olması nedeni ile seçilecek testlerin de bu grup için özel seçilmesi gerekmektedir. Ayrıca yine vardiya etkisinin daha verimli bir şekilde görülebilmesi için uygulanan test sürelerinin de daha uzun tutulması gerekmektedir.

Ayrıca her ne kadar bilişsel performansları değerlendirmede öncül olarak PFK'dan elde edilen veriler kullanılsa da; tüm beyin kayıt alınabilen cihazların kullanılması hem bu performanslara ait daha detaylı bilgi elde edebilmek hem de uyku yoksunluğunun tüm beyin üzerindeki etkilerini incelemeyi sağlayacaktır. Özellikle zaman algısı ve sürdürülebilir dikkatin ölçüldüğü testlerde EEG gibi yöntemlerin kullanılması ile yönetici işlevlerin hangi bileşenlerinin vardiyadan etkilendiği daha net olarak ortaya koyulabilir.

Ayrıca çalışma grupları arasındaki vardiya etkisinin daha iyi incelenebilmesi için farklı gruplarda da aynı çalışma dizaynının uygulanmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Böylelikle farklı grupların gece vardiyasından hem bilişsel performans hem de beyin hemodinamisi açısından nasıl etkilendiği belirlenebilir.

Son olarak vardiyalı çalışma sisteminin yaygın olarak uygulandığı alanlarda özellikle uyku yoksunluğu ile baş etme mekanizmalarının da aydınlatılması, vardiya etkisinin kişiler üzerindeki farklı etkilerini de aydınlatmaya yardımcı olacaktır.



7. KAYNAKLAR

1. Causse M, Chua Z, Peysakhovich V, Del Campo N, Matton N. Mental workload and neural efficiency quantified in the prefrontal cortex using fNIRS. *Sci Rep* [Internet]. 2017 Jul 12;7(1):5222. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-05378-x>
2. Parasuraman R, Warm JS, See JE. Brain systems of vigilance. In: *The attentive brain*. Cambridge, MA, US: The MIT Press; 1998. p. 221–56.
3. Oken BS, Salinsky MC, Elsas SM. Vigilance, alertness, or sustained attention: physiological basis and measurement. *Clin Neurophysiol* [Internet]. 2006 Sep;117(9):1885–901. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1388245706000496>
4. Karadağ M. Hekimlerde Zihinsel İş Yükü Değerlendirmesi. *J Acad Soc Sci Stud* [Internet]. 2015 Jan 1;5(Number: 35):361–361. Available from: <http://www.jasstudies.com/DergiTamDetay.aspx?ID=2883>
5. Rouse WB, Edwards SL, Hammer JM. Modeling the dynamics of mental workload and human performance in complex systems. *IEEE Trans Syst Man Cybern* [Internet]. 1993;23(6):1662–71. Available from: <http://ieeexplore.ieee.org/document/257761/>
6. Wilkinson RT, Houghton D. Field Test of Arousal: A Portable Reaction Timer with Data Storage. *Hum Factors J Hum Factors Ergon Soc* [Internet]. 1982 Aug 23;24(4):487–93. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/001872088202400409>
7. Mackworth NH. The Breakdown of Vigilance during Prolonged Visual Search. *Q J Exp Psychol* [Internet]. 1948 Apr;1(1):6–21. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1080/17470214808416738>
8. Evirgen N. Psikomotor Vijilans Test Bataryası Geliştirme Ve Türk Örneklem

Grubunda Standardizasyonu Ve Geçerliliğinin Saptanması: Psikomotor Vijilans Test Bataryası Geliştirme Ve Bilişsel İş Yüküne Bağlı Vijilans Değişimlerinin Değerlendirilmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi; 2014.

9. Oniz A. Sleep and sleepiness: How to get more out of vigilance measure. In: ASRS. 2014.
10. Oniz A, Güdücü Ç, Özgören M. Beyin İzleme Teknolojilerinin Havacı Eğitimi Ve Performansını Geliştirmede Rolü: EEG. In: 2 Ulusal Havacılık Tıbbı Kongresi. 2015.
11. Oniz A, Inanc G, Evirgen N, Özgören M. Beyin Yanıtlılığı ve Vijilans Ölçümleri". In: 39 Ulusal Fizyoloji Kongresi. 2013.
12. Kazemi R, Haidarimoghadam R, Motamedzadeh M, Golmohamadi R, Soltanian A, Zoghiyadar MR. Effects of shift work on cognitive performance, sleep quality, and sleepiness among petrochemical control room operators. *J Circadian Rhythms*. 2016;14(1):1–8.
13. Knock SA, Magee M, Stone JE, Ganesan S, Mulhall MD, Lockley SW, et al. Prediction of shiftworker alertness, sleep, and circadian phase using a model of arousal dynamics constrained by shift schedules and light exposure. *Sleep*. 2021;44(11):1–14.
14. Warm JS, Dember WN, Hancock PA. Vigilance and Workload in Automated Systems. In: Parasuraman R, Mouloua M, editors. *Automation and Human Performance: Theory and Applications*. 1996.
15. Head H. The Conception of Nervous and Mental Energy. (II.) "Vigilance; A Physiological State of the Nervous System." *Br J Psychol*. 1923;14:126–47.
16. Alvarez JA, Emory E. Executive Function and the Frontal Lobes: A Meta-Analytic Review. *Neuropsychol Rev* [Internet]. 2006 Mar 1;16(1):17–42. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s11065-006-9002-x>

17. Diamond A. Executive Functions. *Annu Rev Psychol* [Internet]. 2013 Jan 3;64(1):135–68. Available from: <https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
18. Cristofori I, Cohen-Zimmerman S, Grafman J. Executive functions. *Handb Clin Neurol*. 2019 Jan 1;163:197–219.
19. Lim J, Dinges DF. Sleep Deprivation and Vigilant Attention. *Ann N Y Acad Sci* [Internet]. 2008 May 28;1129(1):305–22. Available from: <https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1196/annals.1417.002>
20. Claypoole VL, Neigel AR, Waldfogle GE, Szalma JL. Evaluative social presence can improve vigilance performance, but vigilance is still hard work and is stressful. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* [Internet]. 2019 May;45(5):616–27. Available from: <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/xhp0000635>
21. Craig CM, Klein MI. The Abbreviated Vigilance Task and Its Attentional Contributors. *Hum Factors J Hum Factors Ergon Soc* [Internet]. 2019 May 25;61(3):426–39. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0018720818822350>
22. Caton R. The Electric Currents of the Brain. *Am J EEG Technol* [Internet]. 1970 Mar 23;10(1):12–4. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00029238.1970.11080764>
23. Basharpour S, Heidari F, Molavi P. EEG coherence in theta, alpha, and beta bands in frontal regions and executive functions. *Appl Neuropsychol Adult* [Internet]. 2021 May 4;28(3):310–7. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23279095.2019.1632860>
24. Çiçek M, Nalçacı E. Interhemispheric asymmetry of EEG alpha activity at rest and during the Wisconsin Card Sorting Test: relations with performance. *Biol Psychol* [Internet]. 2001 Sep;58(1):75–88. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S030105110100103X>

25. Clayton MS, Yeung N, Cohen Kadosh R. The roles of cortical oscillations in sustained attention. *Trends Cogn Sci* [Internet]. 2015 Apr;19(4):188–95. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1364661315000285>
26. Heidlmayr K, Kihlstedt M, Isel F. A review on the electroencephalography markers of Stroop executive control processes. *Brain Cogn* [Internet]. 2020 Dec;146:105637. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0278262620302402>
27. Sauseng P, Klimesch W, Schabus M, Doppelmayr M. Fronto-parietal EEG coherence in theta and upper alpha reflect central executive functions of working memory. *Int J Psychophysiol* [Internet]. 2005 Aug;57(2):97–103. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167876005000851>
28. Tran Y, Craig A, Craig R, Chai R, Nguyen H. The influence of mental fatigue on brain activity: Evidence from a systematic review with meta-analyses. *Psychophysiology* [Internet]. 2020 May 28;57(5). Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/psyp.13554>
29. Viviani G, Vallesi A. EEG-neurofeedback and executive function enhancement in healthy adults: A systematic review. *Psychophysiology* [Internet]. 2021 Sep 12;58(9). Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/psyp.13874>
30. Buxton RB. The physics of functional magnetic resonance imaging (fMRI). *Rep Prog Phys* [Internet]. 2013 Sep;76(9):096601. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24006360>
31. Friedman NP, Robbins TW. The role of prefrontal cortex in cognitive control and executive function. *Neuropsychopharmacology* [Internet]. 2022 Jan 18;47(1):72–89. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41386-021-01132-0>
32. Menon V, D’Esposito M. The role of PFC networks in cognitive control and executive function. *Neuropsychopharmacology* [Internet]. 2022 Jan 18;47(1):90–103. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41386-021-01152-w>

33. Osaka N, Osaka M, Kondo H, Morishita M, Fukuyama H, Shibasaki H. The neural basis of executive function in working memory: an fMRI study based on individual differences. *Neuroimage* [Internet]. 2004 Feb;21(2):623–31. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1053811903006487>
34. Witt ST, van Ettinger-Veenstra H, Salo T, Riedel MC, Laird AR. What Executive Function Network is that? An Image-Based Meta-Analysis of Network Labels. *Brain Topogr* [Internet]. 2021 Sep 10;34(5):598–607. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s10548-021-00847-z>
35. Ayaz H, Shewokis PA, Bunce S, Izzetoglu K, Willems B, Onaral B. Optical brain monitoring for operator training and mental workload assessment. *Neuroimage* [Internet]. 2012 Jan;59(1):36–47. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1053811911006410>
36. Li T, Li L, Luo Q, Gong H. Assessing Working Memory in Real-Life Situations With Functional Near-Infrared Spectroscopy. *J Innov Opt Health Sci* [Internet]. 2009 Oct 21;02(04):423–30. Available from: <https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S1793545809000668>
37. Kaneko H, Yoshikawa T, Nomura K, Ito H, Yamauchi H, Ogura M, et al. Hemodynamic Changes in the Prefrontal Cortex during Digit Span Task: A Near-Infrared Spectroscopy Study. *Neuropsychobiology* [Internet]. 2011;63(2):59–65. Available from: <https://www.karger.com/Article/FullText/323446>
38. Gerton BK, Brown TT, Meyer-Lindenberg A, Kohn P, Holt JL, Olsen RK, et al. Shared and distinct neurophysiological components of the digits forward and backward tasks as revealed by functional neuroimaging. *Neuropsychologia* [Internet]. 2004 Jan;42(13):1781–7. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0028393204000958>
39. Hoshi Y, Oda I, Wada Y, Ito Y, Yutaka Yamashita, Oda M, et al. Visuospatial imagery is a fruitful strategy for the digit span backward task: a study with near-infrared optical tomography. *Cogn Brain Res* [Internet]. 2000 Jun;9(3):339–42.

Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0926641000000069>

40. Fallgatter AJ, Strik WK. Frontal brain activation during the Wisconsin Card Sorting Test assessed with two-channel near-infrared spectroscopy. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci* [Internet]. 1998 Oct 28;248(5):245–9. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s004060050045>
41. Causse M, Peysakhovich V, Mandrick K. Eliciting Sustained Mental Effort Using the Toulouse N-Back Task: Prefrontal Cortex and Pupillary Responses. In 2017. p. 185–93. Available from: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-41691-5_16
42. Herrmann MJ, Plichta MM, Ehlis A-C, Fallgatter AJ. Optical topography during a Go–NoGo task assessed with multi-channel near-infrared spectroscopy. *Behav Brain Res* [Internet]. 2005 May;160(1):135–40. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0166432804004474>
43. Ehlis AC, Herrmann MJ, Wagener A, Fallgatter AJ. Multi-channel near-infrared spectroscopy detects specific inferior-frontal activation during incongruent Stroop trials. *Biol Psychol*. 2005 Jul 1;69(3):315–31.
44. Schroeter ML, Zysset S, Kupka T, Kruggel F, von Cramon DY. Near-infrared spectroscopy can detect brain activity during a color–word matching Stroop task in an event-related design. *Hum Brain Mapp* [Internet]. 2002 Sep 19;17(1):61–71. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/hbm.10052>
45. Karakaş S, Karakaş HM. Yönetici işlevlerin ayrıştırılmasında multidisipliner yaklaşım: Bilişsel psikolojiden nöroradyolojiye. *Klin Psikiyat Dergisi*,. 2000;3(4):215–27.
46. Özgören M, Ergönül İ, Güdücü Ç, Bediz CŞ, Öniz A. İnsan Faktörü: Bilişsel İşlevler ve İzlenme Yaklaşımlarına Genel Bakış. *DERİN*. 2015;97–106.
47. Güzel Özdemir P, Ökmen AC, Yılmaz O. Vardiyalı Çalışma Bozukluğu ve Vardiyalı Çalışmanın Ruhsal ve Bedensel Etkileri. *Psikiyat Guncel Yaklaşımlar - Curr Approaches Psychiatry* [Internet]. 2018 Mar 31;10(1):71–83. Available from:

<https://dergipark.org.tr/tr/doi/10.18863/pgy.336513>

48. Değirmencioğlu M. Vardiyalı Çalışma Sistemi Çalışanlar İçin Ne Kadar İyi? J Aviat [Internet]. 2019 Dec 25;113–21. Available from: <https://dergipark.org.tr/tr/doi/10.30518/jav.591364>
49. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (5th ed.) [Internet]. American Psychiatric Association; 2013. Available from: <https://psychiatryonline.org/doi/book/10.1176/appi.books.9780890425596>
50. Rollinson DC, Rathlev NK, Moss M, Killiany R, Sassower KC, Auerbach S, et al. The effects of consecutive night shifts on neuropsychological performance of interns in the emergency department: A pilot study. Ann Emerg Med [Internet]. 2003 Mar;41(3):400–6. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0196064402849083>
51. Asi Karakaş S, Gönültaş N, Okanlı A. VARDİYALI ÇALIŞAN HEMŞİRELERDE UYKU KALİTESİ. ERÜ Sağlık Bilim Fakültesi Derg [Internet]. 2017;4(1):17–26. Available from: <https://dergipark.org.tr/en/pub/erusaglik/issue/28766/307885>
52. Geniş B. Factors Affecting Mental Status and Effects of Shift Working System in Healthcare Workers. J Psychiatr Nurs [Internet]. 2020; Available from: <http://phdergi.org/jvi.aspx?un=PHD-60590&volume=>
53. Kesgin Tokur M, Kublay G. The Evaluation of Healthy Problems Caused from Working Conditions and Life Habits of Nurses that Working in a Private Hospital. Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Derg. 2011;18(1):41–9.
54. Radstaak M, Geurts SAE, Beckers DGJ, Brosschot JF, Kompier MAJ. Work stressors, perseverative cognition and objective sleep quality: A longitudinal study among dutch helicopter emergency medical service (HEMS) pilots. J Occup Health. 2014;56(6):469–77.
55. Yeşilçicek Çalık K, Aktaş S, Kobyay Bulut H, Özdaş Anahar E. Vardiyalı ve Nöbet Sistemi Şeklindeki Çalışma Düzeninin Hemşireler Üzerine Etkileri. Sağlık Bilim

- ve Meslekleri Derg [Internet]. 2015 Jan 31;2(1):33. Available from: <http://dergipark.gov.tr/doi/10.17681/hsp.31345>
56. Savic M, Ogeil RP, Sechtig MJ, Lee-Tobin P, Ferguson N, Lubman DI. How Do Nurses Cope with Shift Work? A Qualitative Analysis of Open-Ended Responses from a Survey of Nurses. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2019 Oct 10;16(20):3821. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/20/3821>
 57. Asplund CL, Chee MWL. Time-on-task and sleep deprivation effects are evidenced in overlapping brain areas. *Neuroimage* [Internet]. 2013;82:326–35. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.05.119>
 58. Alhola P, Polo-Kantola P. Sleep deprivation: Impact on cognitive performance. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2007;3(5):553–67.
 59. Nishida M, Kikuchi S, Miwakeichi F, Suda S. Night duty and decreased brain activity of medical residents: a wearable optical topography study. *Med Educ Online* [Internet]. 2017 Jan 27;22(1):1379345. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10872981.2017.1379345>
 60. Devore EE, Grodstein F, Schernhammer ES. Shift work and cognition in the nurses' health study. *Am J Epidemiol*. 2013;178(8):1296–300.
 61. Harrington JM. Health effects of shift work and extended hours of work. *Occup Environ Med* [Internet]. 2001 Jan 1;58(1):68–72. Available from: <https://oem.bmj.com/lookup/doi/10.1136/oem.58.1.68>
 62. Kolaç N. Vardiyalı Çalışanlarda Uykusuzluk ve Kalp Hastalıkları Riskleri: Sistematik Derleme. *Arşiv Kaynak Tarama Derg* [Internet]. 2021 Mar 31;30(1):13–21. Available from: <http://dergipark.org.tr/tr/doi/10.17827/aktd.741714>
 63. Vallières A, Mérette C, Pappathomas A, Roy M, Bastien CH. Psychosocial features of shift work disorder. *Brain Sci*. 2021;11(7):1–21.
 64. Özvurmaz S, Öncü AZ. Vardiyalı ve Nöbet Sistemi Şeklinde Çalışma Düzeninin

Hemşireler Üzerine Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilim Fakültesi Derg. 2018;2(1):39–46.

65. Booker LA, Sletten TL, Alvaro PK, Barnes M, Collins A, Chai-Coetzer CL, et al. Exploring the associations between shift work disorder, depression, anxiety and sick leave taken amongst nurses. *J Sleep Res.* 2020;29(3):1–9.
66. Huang H, Xia Y, Zeng X, Lü A. Prevalence of depression and depressive symptoms among intensive care nurses: A meta-analysis. *Nurs Crit Care* [Internet]. 2022 Nov 5;27(6):739–46. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/nicc.12734>
67. Sweeney E, Cui Y, Yu ZM, Dummer TJB, DeClercq V, Forbes C, et al. The association between mental health and shift work: Findings from the Atlantic PATH study. *Prev Med (Baltim)* [Internet]. 2021 Sep;150:106697. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0091743521002668>
68. Lee Y, Park H. Working Hours and Depressive and Anxiety Symptoms According to Shift Work and Gender. *J Occup Environ Med* [Internet]. 2022 May;64(5):e316–21. Available from: <https://journals.lww.com/10.1097/JOM.00000000000002515>
69. Brown JP, Martin D, Nagaria Z, Verceles AC, Jobe SL, Wickwire EM. Mental Health Consequences of Shift Work: An Updated Review. *Curr Psychiatry Rep* [Internet]. 2020 Feb 18;22(2):7. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s11920-020-1131-z>
70. Behrens T, Burek K, Rabstein S, Wichert K, Erbel R, Eisele L, et al. Impact of shift work on the risk of depression. *Chronobiol Int* [Internet]. 2021 Dec 2;38(12):1761–75. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07420528.2021.1962903>
71. Smith L, Folkard S, Tucker P, Macdonald I. Work shift duration: a review comparing eight hour and 12 hour shift systems. *Occup Environ Med* [Internet]. 1998 Apr 1;55(4):217–29. Available from:

<https://oem.bmj.com/lookup/doi/10.1136/oem.55.4.217>

72. Elhami Athar M, Atef-Vahid M-K, Ashouri A. The Influence of Shift Work on the Quality of Sleep and Executive Functions. *J Circadian Rhythms* [Internet]. 2020 Jun 24;18(1). Available from: <http://www.jcircadianrhythms.com/articles/10.5334/jcr.194/>
73. Kwak K, Kim BK, Jang TW, Sim CS, Ahn YS, Choi KS, et al. Association between shift work and neurocognitive function among firefighters in South Korea: A prospective before–after study. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(13):1–15.
74. Di Muzio M, Diella G, Di Simone E, Novelli L, Alfonsi V, Scarpelli S, et al. Nurses and Night Shifts: Poor Sleep Quality Exacerbates Psychomotor Performance. *Front Neurosci* [Internet]. 2020 Oct 14;14. Available from: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fnins.2020.579938/full>
75. Cheng P, Drake CL. Psychological Impact of Shift Work. *Curr Sleep Med Reports*. 2018;4(2):104–9.
76. Kaliyaperumal D, Elango Y, Alagesan M, Santhanakrishanan I. Effects of sleep deprivation on the cognitive performance of nurses working in shift. *J Clin Diagnostic Res*. 2017;11(8):CC01--CC03.
77. Machi MS, Staum M, Callaway CW, Moore C, Jeong K, Suyama J, et al. The Relationship Between Shift Work, Sleep, and Cognition in Career Emergency Physicians. *Acad Emerg Med* [Internet]. 2012 Jan 5;19(1):85–91. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1553-2712.2011.01254.x>
78. Nie J, Zhou T, Chen Z, Dang W, Jiao F, Zhan J, et al. The effects of dynamic daylight-like light on the rhythm, cognition, and mood of irregular shift workers in closed environment. *Sci Rep* [Internet]. 2021;11(1):1–11. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-92438-y>
79. Graw P, Kräuchi K, Knoblach V, Wirz-Justice A, Cajochen C. Circadian and wake-dependent modulation of fastest and slowest reaction times during the

- psychomotor vigilance task. *Physiol Behav* [Internet]. 2004 Feb;80(5):695–701. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0031938403003408>
80. Horowitz TS, Cade BE, Wolfe JM, Czeisler CA. Searching Night and Day. *Psychol Sci* [Internet]. 2003 Nov 17;14(6):549–57. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1046/j.0956-7976.2003.psci_1464.x
81. Van Dongen HPA, Dinges DF. Sleep, circadian rhythms, and psychomotor vigilance. *Clin Sports Med* [Internet]. 2005 Apr;24(2):237–49, vii–viii. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15892921>
82. Ganesan S, Magee M, Stone JE, Mulhall MD, Collins A, Howard ME, et al. The Impact of Shift Work on Sleep, Alertness and Performance in Healthcare Workers. *Sci Rep*. 2019;9(1):1–13.
83. Chellappa SL, Morris CJ, Scheer FAJL. Effects of circadian misalignment on cognition in chronic shift workers. *Sci Rep* [Internet]. 2019 Jan 24;9(1):699. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-36762-w>
84. Caruso CC. Negative Impacts of Shiftwork and Long Work Hours. *Rehabil Nurs* [Internet]. 2014 Jan;39(1):16–25. Available from: <https://journals.lww.com/00006939-201401000-00003>
85. Ersoy S, Kavalcı C, Yel C, Yılmaz F, Gülsüm K, Aslan Ö. Tıp Fakültesi Hastaneleri ve Sağlık Bakanlığı Eğitim ve Araştırma Hastaneleri'nde Çalışan Acil Tıp Asistanlarının Tükenmişlik Düzeylerinin Karşılaştırılması. *Ankara Med J*. 2014;14(2):41–5.
86. Aydın S. Acil ve Diğer Servislerde Görev Yapan Sağlık Çalışanlarının Vardiyalı Çalışmasının Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi. İnönü Üniversitesi; 2014.
87. Akpınar AT, Tas Y. Relationship Between Level of Burnout and Job Satisfaction in Emergency Department Personnel. *Turkish J Emerg Med* [Internet]. 2011;11(4):161–5. Available from:

<http://www.turkjemergmed.com/doi/10.5505/1304.7361.2011.89804>

88. Erol A, Akarca F, Değerli V, Sert E, Delibaş H, Gülpek D, et al. Acil Servis Çalışanlarında Tükenmişlik ve İş Doyumu. *J Clin Psy.* 2012;15(2):103–110.
89. Günüşen Partlak N, Üstün B. Türkiye’de İkinci Basamak Sağlık Hizmetlerinde Çalışan Hemşire ve Hekimlerde Tükenmişlik: Literatür İncelemesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Elektronik Derg.* 2010;3(1):40–51.
90. Kebapci A, Akyolcu N. The Effects of the Work Environment on Nurse Burnout in Emergency Department. *Turkish J Emerg Med [Internet].* 2011;11(2):59–67. Available from: <http://www.turkjemergmed.com/doi/10.5505/1304.7361.2011.43827>
91. Tortum F, Tekin E, Gür A, Özlü İ, Kaşali K, Çelik M, et al. İntörn Doktorlarda Gece Vardiyalı Çalışmanın Melatonin Düzeyi, Tükenmişlik Düzeyi Ve Uyku Kalitesine Etkisi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilim Derg [Internet].* 2023 Sep 26;12(3):1271–8. Available from: <http://dergipark.org.tr/tr/doi/10.37989/gumussagbil.1346992>
92. Atmaca Çetin T. Acil Serviste Çalışan Hemşirelerin ve Doktorların Nöbet Öncesi ve Sonrası Anksiyete Düzeyleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi;* 2016.
93. Dula DJ, Dula NL, Hamrick C, Wood GC. The effect of working serial night shifts on the cognitive functioning of emergency physicians. *Ann Emerg Med [Internet].* 2001 Aug;38(2):152–5. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0196064401644937>
94. Izci B, Ardic S, Firat H, Sahin A, Altinors M, Karacan I. Reliability and validity studies of the Turkish version of the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep Breath [Internet].* 2008 May 6;12(2):161–8. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s11325-007-0145-7>
95. Gülkaç H. Pilotların zihinsel işyüklerinin NASATLX yöntemiyle ölçülmesi. *Kocaeli Üniversitesi;* 2013.

96. Derogatis, L.R. and Savitz KL. The SCL-90-R and Brief Symptom Inventory, and Matching Clinical Rating Scales. In: The Use of Psychological Testing for Treatment Planning and Outcomes Assessment. 1999. p. 679–724.
97. Dağ I. Belirti Tarama Listesi (Scl-90-R)'nin Üniversite Öğrencileri için güvenilirliği ve geçerliği. Türk Psikiyatı Derg. 1991;2(1):5–12.
98. Ejder S. Amniyosentez Uygulanan Gebelerin Anksiyete Düzeylerinin İncelenmesi. Ege Üniversitesi; 2007.
99. Köroğlu E, Aydemir Ö. Psikiyatride Kullanılan Klinik Ölçekler. 2012. 390 p.
100. Sato T, Ito M, Suto T, Kameyama M, Suda M, Yamagishi Y, et al. Time courses of brain activation and their implications for function: A multichannel near-infrared spectroscopy study during finger tapping. *Neurosci Res* [Internet]. 2007 Jul;58(3):297–304. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S016801020700123X>
101. Mueller ST, Piper BJ. The Psychology Experiment Building Language (PEBL) and PEBL Test Battery. *J Neurosci Methods* [Internet]. 2014 Jan;222:250–9. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0165027013003762>
102. Englund C, Reeves D, Shingledecker C, Thorne D, Wilson K, Hegge E. Unified Tri-Service Cognitive Performance Assessment Battery (UTC-PAB). 1. Design and Specification of the Battery. 1987.
103. Karakaş S, Erdoğan Bakar E, Doğutepe Dinçer E. Bilnot - Yetişkin. Eğitim Yayınevi; 2013.
104. Berg EA. A Simple Objective Technique for Measuring Flexibility in Thinking. *J Gen Psychol* [Internet]. 1948 Jul;39(1):15–22. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00221309.1948.9918159>
105. Simon JR. Reactions toward the source of stimulation. *J Exp Psychol* [Internet]. 1969;81(1):174–6. Available from:

<http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/h0027448>

106. Hong K-S, Yaqub MA. Application of functional near-infrared spectroscopy in the healthcare industry: A review. *J Innov Opt Health Sci* [Internet]. 2019 Nov 21;12(06). Available from: <https://www.worldscientific.com/doi/10.1142/S179354581930012X>
107. Ayaz H. Analytical software and stimulus-presentation platform to utilize, visualize and analyze near-infrared spectroscopy measures. Drexel University, Philadelphia, PA.; 2005.
108. Merzagora AC. Functional near infrared spectroscopy in the multimodal assessment of working memory impairments following traumatic brain injury. Drexel University; 2010.
109. Sweeney KT, Ayaz H, Ward TE, Izzetoglu M, McLoone SF, Onaral B. A methodology for validating artifact removal techniques for fNIRS. In: 2011 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society [Internet]. IEEE; 2011. p. 4943–6. Available from: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6091225/>
110. Mansouri C, H. N. New Window on Optical Brain Imaging; Medical Development, Simulations and Applications. In: Selected Topics on Optical Fiber Technology [Internet]. InTech; 2012. Available from: <http://www.intechopen.com/books/selected-topics-on-optical-fiber-technology/new-window-on-optical-brain-imaging-medical-development-simulations-and-applications>
111. Ayaz H. fnirSoft A Quick Start Guide [Internet]. 2018. Available from: <https://www.biopac.com/wp-content/uploads/fnirsoft-user-manual.pdf>
112. Team J. JASP. 2024.
113. Biopac Systems. FnirSoft Professional Edition. Kaliforniya;

114. Soshi T, Kuriyama K, Aritake S, Enomoto M, Hida A, Tamura M, et al. Sleep Deprivation Influences Diurnal Variation of Human Time Perception with Prefrontal Activity Change: A Functional Near-Infrared Spectroscopy Study. Holcombe AO, editor. PLoS One [Internet]. 2010 Jan 1;5(1):e8395. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0008395>
115. Chang YS, Wu YH, Hsu CY, Tang SH, Yang LL, Su SF. Impairment of perceptual and motor abilities at the end of a night shift is greater in nurses working fast rotating shifts. Sleep Med [Internet]. 2011 Oct;12(9):866–9. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1389945711002279>
116. Thomas J, Overeem S, Dresler M, Kessels RPC, Claassen JAHR. Shift-work-related sleep disruption and the risk of decline in cognitive function: The CRUISE Study. J Sleep Res. 2021;30(2):1–9.
117. Bonetti LV, Hassan SA, Lau S-T, Melo LT, Tanaka T, Patterson KK, et al. Oxyhemoglobin changes in the prefrontal cortex in response to cognitive tasks: a systematic review. Int J Neurosci [Internet]. 2019 Feb 1;129(2):194–202. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00207454.2018.1518906>
118. Mancini E, Deniz OC, Guducu C, Gunay E, Bediz CS. Hemodynamic changes in athletes' brains: is there any adaptation? Gen Physiol Biophys [Internet]. 2021;40(05):387–96. Available from: http://www.elis.sk/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=7376&category_id=173&option=com_virtuemart
119. Parisi JM, Rebok GW, Xue Q-L, Fried LP, Seeman TE, Tanner EK, et al. The Role of Education and Intellectual Activity on Cognition. J Aging Res [Internet]. 2012;2012:1–9. Available from: <http://www.hindawi.com/journals/jar/2012/416132/>
120. Scarmeas N, Stern Y. Cognitive reserve: Implications for diagnosis and prevention of Alzheimer's disease. Curr Neurol Neurosci Rep [Internet]. 2004 Oct 1;4(5):374–80. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s11910-004-0084-7>

121. Oniz A, Inanc G, Taslica S, Guducu C, Ozgoren M. Sleep Is a Refreshing Process: An fNIRS Study. *Front Hum Neurosci* [Internet]. 2019 May 14;13. Available from: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fnhum.2019.00160/full>
122. Durán-Gómez N, Guerrero-Martín J, Pérez-Civantos D, López-Jurado CF, Montanero-Fernández J, Cáceres MC. Night shift and decreased brain activity of icu nurses: A near-infrared spectroscopy study. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(22).



8. EKLER

EK 1 Gönüllü Bilgilendirme ve Aydınlatılmış Onam Formu

“İnsan Faktörü Vijilans Çalışması: Sağlık Çalışanlarında Nöbetin Bilişsel Performansa Etkisi”

GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME FORMU

Bu çalışmada nöbetin sağlık çalışanlarının bilişsel performansları üzerindeki etkisi incelenecektir. Uygulamalar başlamadan bir hafta önce ve uygulamadan hemen önce sizden bazı anket ve formları doldurmanız istenecektir.

Uygulama yaklaşık **30 dakikanızı** alacaktır.

Bu çalışma bilimsel bir çalışma olup, size doğrudan bir fayda sağlamamaktadır. Gönüllüler kendi rızası ile uygulamaları kabul eder ve istediği anda testi sonlandırma hakkına sahiptir. Çalışmada alınan kayıtlarınız, sağlık ve kişisel bilgileriniz kesinlikle gizli tutulacaktır. Çalışmadan kendi isteğinizle ayrılabilirsiniz ya da araştırmacı sizi araştırma dışı bırakabilir.

Kayıt sırasında beyninizin hemogloblin seviyesindeki değişimi ölçmek amacı ile alın bölgenize alın bandı şeklinde ölçüm cihazına ait bir sensör yerleştirilecektir. Girişimsel olmayan bu kayıtların size hiçbir zararı yoktur. Ayrıca nöbet süresince aktivite düzeyinizi ölçmek amacı ile kolunuza bir kol bandı takılacaktır.

Gece ve gündüz nöbet başlangıç ve çıkışlarında bilişsel testler size bilgisayar ortamında uygulanacaktır. Uygulamalar esnasında dikkatinizi ekrana yoğunlaştırmanız ve belirtilen görevleri verilen talimata uygun şekilde yerine getirmeniz istenecektir. Uygulanan testlerin herhangi bir güvenlik riski veya bilinen bir yan etkisi yoktur.

GÖNÜLLÜ BEYANI

Araştırmacı tarafından “İnsan Faktörü Vijilans Çalışması: Sağlık Çalışanlarında Nöbetin Bilişsel Performansa Etkisi” isimli çalışmanın yapılacağı bana belirtildi. Araştırmanın uygulama şekli, riskleri ve kişisel bilgilerimin gizliliği konusunda gerekli yazılı ve sözlü açıklama yapıldı. Bu koşullarda yapılan bu araştırmaya kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün

Adı:
Soyadı:
Adresi:
Telefonu:
Tarih:
İmza:

Taniğin

Adı:
Soyadı:
Adresi:
Telefonu:
Tarih:
İmza:

EK 2 Kişisel Bilgi Formu



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
BİYOFİZİK ANABİLİM DALI
35340 Balçova, İzmir



KİŞİSEL BİLGİ FORMU

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

- Adı-Soyadı:
 - Doğum Tarihiniz:/...../.....
 - Cinsiyetiniz Bayan Bay
 - Medeni haliniz Evli Bekar Boşanmış
 - Adres:
İlçe /İl Tel (Ev/İş):..... Tel (Cep):.....
E-mail:.....
 - Eğitim durumunuz:
 Okur-yazar değil İlköğretim Lise Üniversite Lisansüstü
 - En son mezun olduğunuz veya okumakta olduğunuz bölümünüz? (Lise veya fakülte branşınızı yazınız.)
.....
 - Mesleğiniz:
 Memur İşçi Serbest meslek Öğrenci Diğer.....
 - Boyunuz:..... 10. Vücut ağırlığınız:.....
- Hastalık öyküsü**
- Geçirmiş olduğunuz önemli hastalık, kaza ve ameliyatlara (Özellikle ruhsal, nörolojik veya kronik; Hangi tarihte):
 -
 -
 -
 - Tedavisini görmekte olduğunuz hastalıklar:

Hastalık Adı:	İlaç Adı:	Doz Miktarı:
.....
.....
 - Soygeçmiş (Aile üyelerinin geçirmiş olduğu ruhsal, nörolojik ve kronik hastalıklar):
.....
- Alışkanlıklar (sigara/alkol/ madde kullanımı/keşif verici ilaç):**
- Sigara içiyor musunuz?
 Evet Bıraktım Hayır (18. soruya geçiniz)
 - Düzenli olarak sigara içmeye kaç yaşında başladınız/başlamıştınız?
 - Kaç adet sigara içiyorsunuz/içiyordunuz? Günde...../Haftada...../Ayda.....
 - Sigara içmeyi ne kadar zaman önce bıraktınız?
 - Düzenli olarak alkol kullanıyor musunuz (Haftada 3 gün ve üstü = Düzenli kullanım)?
 Evet Bıraktım Hayır (22. soruya geçiniz)
 - Düzenli olarak alkol içmeye kaç yaşında başladınız/başlamıştınız?
 - Alkol kullanım miktarınız nedir? Günde...../Haftada...../Ayda.....



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
BİYOFİZİK ANABİLİM DALI
35340 Balçova, İzmir



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(versa açıklayınız):..... Hayır
27. İşitme sorunuz var mıdır? Evet(versa açıklayınız):..... Hayır
28. El tercihi anket sonucunu yazınız: Sağ Sol :

Anketimize katıldığınız için teşekkür ederiz.

Ek 3 Oturum Kayıt Bilgi Formu

OTURUM KAYIT BİLGİ FORMU

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

Adı Soyadı: Cinsiyet: Yaş: Başlama Saati: :

Sigara(Pasif İçici?): Alkol: Kahve/Çay: Şimdi:

Yemek:

Uyku: (Önceki gece?):

Kayıt Türü

NÖBET GİRİŞ

NÖBET ÇIKIŞ

Formlar:

Aydınlatılmış Gönüllü Bilgilendirme ve Onam Formu [] Kişisel Bilgi Formu [] Epworth Uyku Skalası, []

Edinburg El Kullanım Testi, [] Anlık Anksiyete Ölçeği [] SCL-90R Belirti Tarama Testi []

Uygulanan Testler ve Sırası:

Nöbet Başlangıç / Bitiş

Epworth Uykululuk Testi STAI-TX NASA-TLX

Uygulanan Testler ve Sırası

PPVT		Simon		Timewall		BCST	
------	--	-------	--	----------	--	------	--

Uygulayıcı

Gözlemci

NOTLAR

NOTLAR

EK 4 Edinburgh El kullanımı Testi



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



~~Tel: 0232 393 10 10~~

El Kullanımı Testi

Adı Soyadı :

Yaş :

Cinsiyet : Kadın () Erkek ()

Sağ veya sol elinizi hangi işlemlerde kullandığınızı bilmek istiyoruz. Lütfen her işlemde kullandığınız 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		

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

Ek 5 Epworth Uykululuk Testi



Dokuz Eylül Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Biyofizik Anabilim Dalı

35340 Balçova, İzmir



EPWORTH UYKULULUK TESTİ

ADI :

TARİH :

SOYADI :

DOĞUM TARİHİ :

CİNSİYETİ :

Aşağıdaki durumlarda son aylarda uyuklama veya uyuma ihtimalinize göre en uygun rakamı işaretleyiniz.

- 0 ► Hiçbir zaman uyuklamadım
- 1 ► Bazen uyuklarım \ uyurum
- 2 ► Genellikle uyuklarım \ uyurum
- 3 ► Sıklıkla uyuklarım \ uyurum

- Otururken ve okurken	0	1	2	3
- Oturmuş televizyon seyredirken	0	1	2	3
- Topluluk içinde aktif olmadan otururken	0	1	2	3
- Arabada yolcu olarak 1 saat aralıksız seyahat ederken	0	1	2	3
- Öğleden sonra şartlar uygun olduğunda ve uzandığımda	0	1	2	3
- Otururken ve birisi ile konuşurken	0	1	2	3
- Alkolsüz yemek sonrası sakin otururken	0	1	2	3
- Araba kullanırken trafik tıkanıldığında	0	1	2	3

TOPLAM :

/24

Güncelleme: 11/05/12

Ek 7 SCL- 90- R



Ad ve Soyad:

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



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, hoşla 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. Duyularınızın 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 çişku hissi	()	()	()	()	()
58. Kol ve bacaklarda ağırlık hissi	()	()	()	()	()
59. Ölüm ya da öleme düşünceleri	()	()	()	()	()
60. Aşırı yemek yeme	()	()	()	()	()

	Hiç	Çok az	Orta derecede	Oldukça Fazla	İleri derecede
61. İnsanlar size baktığı veya hakkınızda konuştuğu zaman rahatsızlık duyma	()	()	()	()	()
62. Size ait olmayan düşüncelere sahip olma	()	()	()	()	()
63. Bir başkasına vurmak, zarar vermek, yaralamak dürtülerinin olması	()	()	()	()	()
64. Sabahın erken saatlerinde uyanma	()	()	()	()	()
65. Yıkınma, sayma, dokunma gibi bazı hareketleri yineleme hali	()	()	()	()	()
66. Uykuda huzursuzluk rahat uyuyamama	()	()	()	()	()
67. Bazı şeyleri kırıp dökme isteği	()	()	()	()	()
68. Başkalarının paylaşıp Kabul etmediği inanç ve düşüncelerin olması	()	()	()	()	()
69. Başkalarının yanında kendini çok sıkılgan hissetme	()	()	()	()	()
70. Çarşı, sinema gibi kalabalık yerlerde rahatsızlık hissi	()	()	()	()	()
71. Her şeyin bir yük gibi görünmesi	()	()	()	()	()
72. Dehşet ve panik nöbetleri	()	()	()	()	()
73. Toplum içinde yiyip-içerken huzursuzluk hissi	()	()	()	()	()
74. Sık sık tartışmaya girme	()	()	()	()	()
75. Yalnız bıraktığında sinirlilik hali	()	()	()	()	()
76. Başkalarının sizi başarılarınız için yeterince takdir etmediği duygusu	()	()	()	()	()
77. Başkalarıyla birlikte olunan durumlarda bile yalnızlık hissetme	()	()	()	()	()
78. Yerinizde duramayacak ölçüde huzursuzluk duyma	()	()	()	()	()
79. Değersizlik duygusu	()	()	()	()	()
80. Size kötü bir şey olacmış duygusu	()	()	()	()	()
81. Bağırma ya da eşyaları fırlatma	()	()	()	()	()
82. Topluluk içinde bayılacağınız korkusu	()	()	()	()	()
83. Eğer izin verirsiniz insanların sizi sömüreceği duygusu	()	()	()	()	()
84. Cinsiyet konusunda sizi çok rahatsız eden düşüncelerin olması	()	()	()	()	()
85. Günahlarınızdan dolayı cezalandırılmanız gerektiği düşüncesi	()	()	()	()	()
86. Korkutucu türden düşünce ve hayaller	()	()	()	()	()
87. Bedeninizin ciddi bir rahatsızlık olduğu düşüncesi	()	()	()	()	()
88. Başka bir kişiye asla yakınlık duyamama	()	()	()	()	()
89. Suçluluk duygusu	()	()	()	()	()
90. Aklınızda bir bozukluğun olduğu düşüncesi	()	()	()	()	()

Not:

Güncelleme : 16.11.2007

EK 8 STAI- TX



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



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 9 Etik Kurul Onayı

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2017/21-55	Tarih:07.09.2017			
Prof.Dr.Adile ÖZGÖREN'in sorumlusu olduğu "İnsan Performansını Değerlendirmede Fiziksel ve Bilişsel Yük Etkilerinin Araştırılması: Bir Modelleme Çalışması" isimli klinik araştırmaya ait 22.08.2017 tarihli araştırıcı dilekçesine ilişkin olarak; -Çalışma adının "İnsan Faktörü Vijilans Çalışması: Sağlık Çalışanlarında Nöbetin Bilişsel Performansa Etkisi" olarak değiştirilmesi ile ilgili belge incelenerek bilgi edinilmiş ve uygun bulunmuştur					
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.Sevinc ERASLAN	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları 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.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	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"/>	
Prof.Dr.Sülen SARIĞĞLU	Patoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji A.D	Kadın	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Bilge KARA	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.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.Ayhan ABACI	Pediyatrik Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç.Dr.M.Aylin ARICI	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Murat BEKTAŞ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	DEU Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Erkek	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"/>	

Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu

Ek 10 ÖZGEÇMİŞ



İPEK ERGÖNÜL HÜRMAN

Kişisel Bilgiler

İletişim Bilgileri

İletişim Adresi

Telefon

E-posta

İnternet Sayfası

Öğrenim Bilgileri

28 Ocak 2015 - Şu Anda (9 yıl)
Doktora, Doktora, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, BIYOFİZİK (DR)
Diploma Numarası: -
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.87 / 4.0

04 Eylül 2012 - 28 Aralık 2018 (6 yıl 4 ay)
Doktora, Doktora, İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
ADLI BİLİMLER ENSTİTÜSÜ, SOSYAL BİLİMLER (DR)
Diploma Numarası: 173
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.42 / 4.0

14 Eylül 2010 - 02 Ağustos 2012 (1 yıl 11 ay)
Yüksek Lisans, Tezli Program, İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
ADLI BİLİMLER ENSTİTÜSÜ, SOSYAL BİLİMLER (YL)
Diploma Numarası: 447
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.41 / 4.0

20 Eylül 1999 - 18 Haziran 2004 (4 yıl 9 ay)
Lisans, Anadal/Normal Öğretim, İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
EDEBİYAT FAKÜLTESİ, PSİKOLOJİ PR.
Diploma Numarası: 47518156850
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 2.73 / 4.0

Deneyim / İşyeri Bilgileri

16 Mart 2016 - Şu Anda (7 yıl 11 ay) (Tam Zamanlı)
ÖĞRETİM GÖREVLİSİ, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EDEBİYAT FAKÜLTESİ
PSİKOLOJİ BÖLÜMÜ DENEYSEL PSİKOLOJİ ANABİLİM DALI

01 Şubat 2016 - Şu Anda (8 yıl) (Tam Zamanlı)
UZMAN, UZMAN, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ TEMEL TIP
BİLİMLERİ BÖLÜMÜ BIYOFİZİK ANABİLİM DALI

Yabancı Dil Bilgileri

İNGİLİZCE (Okuma: İyi, Yazma: İyi, Konuşma: İyi)

Ar-Ge Yetkinlik

Kitaplar

İ. ERGÖNÜL HÜRMAN, DEPRESYON BOZUKLUKLARI, BİPOLAR (İKİ UÇLU) VE İLİŞKİLİ BOZUKLUKLAR, BESLENME VE YEME BOZUKLUKLARINDA YÖNETİCİ İŞLEVLER, Yönetici İşlevler Bilişsel Süreçlerde Üst Boyut(391 - 414), ISBN: 978-625-397-822-8: Nobel Akademik Yayıncılık, Kitapta Bölüm.

Makaleler

İ. ERGÖNÜL HÜRMAN, H. YORULMAZ, S. KARAMAN, N. UZUN, S. ILGİZ, H. YALMAN, A. KÜÇÜKAKDAĞ, Ç. GÜDÜCÜ & A. ÖZGÖREN, DOES EMOTION ELICITING INFLUENCE RISK TAKING BEHAVIOR?, Dokuz Eylül Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi, 2023, 2147-4958, 10, 2, 229-245.

İ. ERGÖNÜL HÜRMAN & N. ZİYALAR, Naturalistic Decision Making: Original Research on Experience and Personality Traits of Child Services Professionals, Türkiye Klinikleri Journal of Forensic Medicine and Forensic Sciences, 2022, 2619-9459, 19, 3, 165-172.

Y. ŞENDÜLGER, S. ADALI, F. KILIÇ, G. AKIN, İ. ERGÖNÜL HÜRMAN, G. İNANÇ, S. TAŞLICA, M. ÖZGÖREN & A. ÖZGÖREN, Effects of Visual and Auditory Stimuli on Performance During Sustained Attention Task, Meandros Medical And Dental Journal, 2020, 2149-9063, 21, 1, 41-46.

Ç. GÜDÜCÜ, İ. ERGÖNÜL HÜRMAN, M. ÖZGÖREN, A. ÖZGÖREN & A. Ö. İKİZ, Deaf adolescents have bigger responses for somatosensory and visual stimulations, Neuroscience Letters, 2019, 03043940, 707, 134283.

İ. ERGÖNÜL HÜRMAN, G. İNANÇ, S. TAŞLICA & A. ÖZGÖREN, Time Estimation and Risk Taking Behavior in Type A Personality, Journal of Basic and Clinical Health Sciences, 2019, 25647288.

İ. ERGÖNÜL HÜRMAN, G. İNANÇ, S. TAŞLICA, M. ÖZGÖREN & A. ÖZGÖREN, The Effect of Appetitive Daytime Napping on Cognitive Functions, Journal of Turkish Sleep Medicine, 2018, 2148-1504, 5, 2, 27-30.

İ. ERGÖNÜL HÜRMAN, R. ÇAKMUR, Ç. GÜDÜCÜ, D. ÖZ, M. ÖZGÖREN, B. B. KURŞUN & A. ÖZGÖREN, De-novo Parkinson'da Görsel Uyarılar İçin Yeni Bir Analiz Yaklaşımı: Ön Bulgular, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2017, 1308-6529, *, *, *.

M. OZGOREN, M. OZGOREN, C. GUDUCU, C. GUDUCU, I. ERGONUL, I. ERGONUL, C. S. BEDİZ, C. S. BEDİZ, A. ONIZ & A. ONIZ, Human Factors: Effects of Physical and Cognitive Workload, ACTA PHYSIOLOGICA, 2015, 1748-1708, 215, 30-30.

İ. ERGÖNÜL HÜRMAN, M. ÖZGÖREN, M. ÖZGÖREN, İ. ERGÖNÜL, İ. ERGÖNÜL, Ç. GÜDÜCÜ, Ç. GÜDÜCÜ, C. Ş. BEDİZ, C. Ş. BEDİZ, Ö. ADİLE & Ö. ADİLE, İnsan Faktörü: Bilişsel İşlevler ve İzlenme Yaklaşımlarına Genel Bakış, Dokuz Eylül Üniversitesi Araştırma ve İnovasyon Dergisi (DERİN), 2015, 2148-1113, 1, 5, 97.

İ. ERGÖNÜL HÜRMAN, İ. ERGÖNÜL, İ. ERGÖNÜL, N. ZİYALAR & N. ZİYALAR, Tanık Çocuk İfadelerinin Önemi, Güncel Hukuk, 2012, 1304-561X, 1, 106, 14-15.

Bildiriler

İ. ERGÖNÜL HÜRMAN, Aşinalığın İfadeler Üzerindeki Etkisi, Davetli Konuşmacı, 4. Uluslararası 20. Ulusal Adli Bilimler Kongresi, 02 Kasım 2023, 05 Kasım 2023.

İ. ERGÖNÜL HÜRMAN, Adli Psikolojide Güncellemeler: Adli Psikolojide Karar Verme Mekanizmaları, Davetli Konuşmacı, 3. Uluslararası ve 19. Ulusal Adli Bilimler Kongresi, 03 Kasım 2022, 06 Kasım 2022.

İ. ERGÖNÜL HÜRMAN, Vardiyalı Çalışma Sisteminin Bilişsel Fonksiyonlar Üzerindeki Etkisi, Davetli Konuşmacı, İnsan Faktörü: Multidisipliner Yaklaşım Sempozyumu, 25 Kasım 2020, 25 Kasım 2020.

İ. ERGÖNÜL HÜRMAN, Shift Work and Cognition, Davetli Konuşmacı, 2019 ISSTA Annual Assembly of Members and 6th International Sleep Medicine Science Expert Forum (IFESS), 14 Ekim 2019, 14 Ekim 2019.

E. ESKİCİOĞLU, A. ÖZGÖREN, R. ÇAKMUR, Ç. GÜDÜCÜ & İ. ERGÖNÜL HÜRMAN, DE-NOVO PARKINSONDA ALFA OSİLASYONLARININ GÖRSEL UYARANLAR SIRASINDA İNCELENMESİ, Sözlü Sunum, 1st International Health Sciences and Life Congress, 02 Mayıs 2018, 05 Mayıs 2018, 393 - 393.

E. ESKİCİOĞLU, A. ÖZGÖREN, R. ÇAKMUR, Ç. GÜDÜCÜ & İ. ERGÖNÜL HÜRMAN, DE-NOVO PARKINSONDA ALFA OSİLASYONLARININ GÖRSEL UYARANLAR SIRASINDA İNCELENMESİ, Sözlü Sunum, 1st International Health Sciences and Life Congress, 02 Mayıs 2018, 05 Mayıs 2018, 393 - 393.

A. ÖZGÖREN, G. İNANÇ, S. TAŞLICA & İ. ERGÖNÜL HÜRMAN, A Tipi Kişilik Yapsında Risk Alma Davranış ve Zaman Algs ile İlişkisi: Ön Bulgular, Poster Sunumu, Beyin Biyofiziği III. Çalıştayı:İnsan Faktörü, 26 Nisan 2018, 27 Nisan 2018.

M. ÖZGÖREN, G. İNANÇ, S. TAŞLICA, Y. ŞENDÜLGER, S. ADALI, F. KILIÇ, G. AKIN & İ. ERGÖNÜL HÜRMAN, Görev Srasında Verilen Görsel ve İşitsel Uyarıların Sürdürülebilir Dikkat Performans Üzerinde Etkisi, Poster Sunumu, Beyin Biyofiziği III. Çalıştayı:İnsan Faktörü, 26 Nisan 2018, 27 Nisan 2018.

A. ÖZGÖREN, G. İNANÇ & İ. ERGÖNÜL HÜRMAN, İnsan Faktörü?nde Bilişsel Ölçümler, Davetli Konuşmacı, Beyin Biyofiziği III. Çalıştayı: İnsan Faktörü, 26 Nisan 2018, 27 Nisan 2018.

A. ÖZGÖREN, M. ÖZGÖREN, G. İNANÇ, S. TAŞLICA & İ. ERGÖNÜL HÜRMAN, Gündüz Uykusunun Reaksiyon Zaman Üzerindeki Etkisi, Sözlü Sunum, 18. Ulusal Uykü Tıbbi Kongresi, 26 Ekim 2017, 29 Ekim 2017.

A. ÖZGÖREN, G. İNANÇ, İ. ERGÖNÜL HÜRMAN & M. ÖZGÖREN, Investigation Of Brain With Objective And Subjective Methods During Sleep And Wakefulness Processes, Sözlü Sunum, 2017 Issta Annual Assembly Of Members And 5th International Sleep Science And Medicine Expert Forum, 08 Ekim 2017, 08 Ekim 2017.

İ. ERGÖNÜL HÜRMAN, R. ÇAKMUR, Ç. GÜDÜCÜ, D. ÖZ, M. ÖZGÖREN, B. B. KURŞUN & A. ÖZGÖREN, De-novo Parkinson'da Görsel Uyarıların İçin Yeni Bir Analiz Yaklaşım: Ön Bulgular, Sözlü Sunum, 20.biyomedikal Mühendisliği Ulusal Toplantısı, 03 Kasım 2016, 05 Kasım 2016.

S. İŞİYOK, H. AKTAŞ, H. BARDAK, M. KOŞMAZ, İ. ERGÖNÜL HÜRMAN, G. İNANÇ & A. ÖZGÖREN, Gündüz Uykusunun Bilişsel Fonksiyonlar Üzerindeki Etkisi, Poster Sunumu, IX. Özel Çalışma Modülü Sempozyumu, 30 Eylül 2015, 30 Eylül 2015.

M. ÖZGÖREN, Ç. GÜDÜCÜ, İ. ERGÖNÜL HÜRMAN, C. Ş. BEDİZ & A. ÖZGÖREN, İnsan Faktörü Bilişsel Ve Fiziksel İş Yükünün Etkileri, Sözlü Sunum, 41. Ulusal Fizyoloji Kongresi, 12 Eylül 2015, 13 Eylül 2015.

İ. ERGÖNÜL HÜRMAN, ÇOCUK İFADELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: KRİTER BAZLI İFADE ANALİZİ, Sözlü Sunum, ÇOCUK KORUMA KONGRESİ, 23 Ekim 2014, 23 Ekim 2014.

Projeler

DIĞER, DIĞER, Beynin Gizemli Dünyasına Yolculuk, Yürütülen Kuruluş: BİYOFİZİK ANABİLİM DALI, Destek Alınan Kuruluş: TÜBİTAK BAŞKANLIK (Yurt İçi) , 01 Kasım 2018, 01 Haziran 2019.

DOĞA EĞİTİMİ VE BİLİM OKULLARI, DİĞER, Beş Duyumuz Ve Engelsiz Yaşam, Yürütülen Kuruluş: dokuz eylül üniversitesi biyofizik anabilim dalı (Sistemde kayıtlı olmayan kuruluş), Destek Alınan Kuruluş: TÜBİTAK BAŞKANLIK (Yurt İçi) , 01 Ekim 2015, 01 Mart 2016.

TÜBİTAK Burs ve Destekleri

Proje Bilgileri

118B283, Beynin Gizemli Dünyasına Yolculuk, Öğretmen, Sonuçlandı, bilim Ve Toplum Başkanlığı Programlar Müdürlüğü, Bilim ve Toplum / 4004 - Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları, BİLİM TOPLUM, Projeye Katılma/Ayrılma Tarihleri: 03.12.2018 - Devam ediyor, Proje Başlangıç/Bitiş Tarihleri: 03.12.2018 - 03.06.2019.

Panelistik/İzleyicilik/Raportörlük Sayısı

Hakemlik/Panelistik/Dış Danışmanlık Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0
İzleyicilik/Danışmanlık Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0
Raportörlük Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0



The Effect of Appetitive Daytime Napping on Cognitive Functions

İkram Gündüz Uykusunun Bilişsel Fonksiyonlar Üzerindeki Etkisi

İpek Ergönül, Gonca İnanç, Serhat Taşlıca, Murat Özgören*, Adile Öniç*

Dokuz Eylül University Faculty of Medicine, Department of Biophysics, İzmir, Turkey

*Dokuz Eylül University Faculty of Medicine, Department of Biophysics, Sleep and Conscious States Technology Research and Application Center, İzmir, Turkey

Abstract

Objective: The need for sleep is universal and its function is not completely clarified. Daytime alertness decreases after midday and one of the ways of preventing this decrease is daytime napping. The aim of this study is to investigate the effects 60-minutes appetitive daytime napping on cognitive performance.

Materials and Methods: This study was carried out at Dokuz Eylül University Faculty of Medicine, Department of Biophysics Sleep Dynamics Research Laboratory. Participants who came to the sleep laboratory in two different days slept one day and the other day were included in the control group. A total of 14 healthy individuals between age of 19-24 (5 male; mean age: 21.86±1.23 years) without any neurological, psychological, chronic diseases, or sleep disorders were included in the study. Participants slept on their regular sleep pattern before both conditions. Various cognitive tests were administered to participants before sleep recordings. Electroencephalography was used on the purpose of following the sleep/wakefulness situation while sleeping. At the end of 60-minutes, the participants were woken up and after then same tests were performed again. On the control day, without sleep recording, determined questionnaires were applied to the participants. The resting period was set 60-minutes as it was during the sleeping period.

Results: Cognitive performances of 14 participants on napping and control conditions were measured. The average duration of sleep was 57.3 (±3.57) minutes. Participants' scores of N-Back, Psychomotor Vigilans test, and Timewall tests on both conditions were examined. Although there were differences in the scores they were not significant.

Conclusion: Daytime napping has different effects on cognitive functions. In future studies, it is aimed that the evaluation of the replacement and appetitive daytime napping in terms of the behavioral and sleep stages as electrophysiologically.

Keywords: Appetitive daytime napping, cognitive functions, reaction time, performance

Öz

Amaç: Uyku ihtiyacı evrenselidir ve işlevi tam olarak açıklığa kavuşturulmamıştır. Gündüz uyanıklık hali öğleden sonra düşüşe geçer. Bu düşüşü önlemenin yöntemlerinden biri de gündüz uykusudur. Bu araştırmanın amacı, ikram uykusu olarak uygulanan 60 dakikalık gündüz uykusunun bilişsel performans üzerindeki etkilerinin incelenmesidir.

Gereç ve Yöntem: Çalışma, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı Uyku Dinamiği Araştırma Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Farklı iki gün laboratuvara gelen katılımcılar bir gün uyumuş diğer gün ise kontrol grubuna dahil edilmiştir. Çalışmaya 19-24 yaş arasında nörolojik, psikolojik, kronik hastalığı olmayan ve uyku bozukluğu tanısı almamış toplam 14 sağlıklı birey (5 erkek; ortalama yaş: 21,86±1,23 yıl) katılmıştır. Katılımcılar her iki koşul öncesinde normal uyku düzenlerinde uyumuşlardır. Uyku kaydının öncesinde katılımcılara çeşitli bilişsel testler uygulanmıştır. Uyku sırasında ise uyku/uyanıklık durumunu takip etmek amacıyla elektroensefalografiden yararlanılmıştır. Altmış dakikanın sonunda katılımcılar uyandırılmış ve sonrasında tekrar aynı testleri yapılmıştır. Uyku kaydının yapılmadığı kontrol gününde ise katılımcılara belirlenen anketler uygulanmıştır. Dinlenme süresi uyku süresinde olduğu gibi 60 dakika olarak belirlenmiştir.

Bulgular: Araştırmada 14 sağlıklı bireyin gündüz uykusu ve kontrol günlerindeki bilişsel performansları ölçülmüştür. Katılımcılar ortalama 57,3 (±3,57) dakika uyumuşlardır. Katılımcıların gündüz uykusu ve kontrol günlerindeki N-Back, Psikomotor Vajilans testi ve Timewall testleri skorları incelendiğine uyku sonrası farklılaşma görülme de anlamlı fark bulunamamıştır.

Sonuç: Gündüz uykusunun bilişsel fonksiyonlar üzerinde farklı etkileri bulunmaktadır. İlerleyen araştırmalarda yedekleme ve ikram gündüz uykusunun davranışsal ve uyku evreleri açısından elektrofizyolojik olarak değerlendirilmesi hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: İkram gündüz uykusu, bilişsel fonksiyonlar, tepki süresi, performans

Introduction

The need for sleep is universal and since its function is not fully clarified the research on sleep is so extensive (1). However,

sleep is not limited to night sleep alone. Daytime sleep, which is normal for babies and children in the life cycle, is also found in the daily routine for adults (2).

Address for Correspondence/Yazışma Adresi: Adile Öniç MD, Dokuz Eylül University Faculty of Medicine, Department of Biophysics, İzmir, Turkey
Phone: +90 232 412 44 98

Received/Geliş Tarihi: 20.11.2017 Accepted/Kabul Tarihi: 12.08.2018

©Copyright 2018 by Turkish Sleep Medicine Society / Journal of Turkish Sleep Medicine published by Galenos Publishing House.

Performance and arousal decrements and also drowsiness occur between 14:00 and 16:00, especially after lunch (3). Daytime napping is one of the methods that prevents this decrement (4). Daytime napping is defined as a sleep which is much shorter than the normal sleeping period commonly lasting from 30 to 90 minutes (5).

In the related literature, three types of daytime napping are defined. The first type is replacement naps and is taken in response to sleep deprivation and if people feel tired (6). This type of sleep generally reduces the effects of sleep deprivation in shift workers, it also enhances the cognitive functions and psychomotor performance and it also improves the cognitive functions -e.g. short-term memory-, psychomotor performance, and mood (5). The second type is prophylactic naps and taken mostly by shift workers prior to sleep loss as a "back-up" sleep (7). The third type is appetitive naps which are taken without sleep deprivation or fatigue (6). These sleeps form a two-phase sleep cycle with night sleep.

In daytime napping studies conducted without night sleep deprivation, Takahashi et al. (8) found a significantly lower P300 latency in the text translation task in 15 minutes napping condition compared to 45 minutes napping and no nap condition. They also reported the positive effect of appetitive naps on attention and performance (8). In another study of Takahashi et al. (8), they reported positive effects on perceived alertness following a 15 minutes napping. However, in terms of response time, they found no significant difference between daytime napping and no-nap condition (9).

The main aim of this study is to investigate the effects of 60 minute appetitive daytime napping on cognitive performance.

Materials and Methods

The research was performed in Dokuz Eylül University Faculty of Medicine, Sleep Dynamics Research Laboratory. The study has been approved by the Clinical Ethical Committee of Dokuz Eylül University no: 2017/18-44. Participants were informed about the study and their written informed consents were collected prior to protocols. In order to determine participants' sleep habits and current sleepiness status Pittsburgh Sleep Quality index (10) and the Epworth Sleepiness scale (11) were used respectively. The Symptom Checklist-90- Revised (SCL-90R) (12) forms were used to determine previous diagnosis of any neurological or psychiatric disorders and The State-Trait Anxiety Inventory State form (STAI-TX1) (13) in order to determine anxiety levels. Participants with neurological, psychiatric, chronic diseases, sleep disorders and/or on any medication were excluded from the study. Participants came to the laboratory on two different days.

In order to get rid of order effect, half of the participants attended the sleep group first at the first day and control group on the second day. Other half of the participants had reverse order.

Fourteen healthy individuals between age of 19-24 (5 male; mean: 21.86±1.23 years) were recruited for the study. Participants were asked to avoid foods and drinks that would affect sleep/wakefulness statuses the night before the tests and

the day the tests were administered. In the cases where alcohol, drug or another substance use were detected within the time period that would affect the recordings, participants' recordings were postponed to another day. Also, participants were asked to sleep in their normal sleep patterns the night before the recordings.

Participants slept in an electromagnetically isolated room for 60 minutes. Their sleep condition was defined as appetitive daytime napping since their previous night sleep was not restricted. The recording room walls were also insulated with acoustic material to prevent noise from outside. Communication with the participants was provided by the audio system between the recording and observation rooms. All subjects were recorded by video during their sleep with their consents.

Participants' sleep duration was determined to be 60 minutes and sleeping hours were determined as 14.30-15.30. At the end of this period participants were awakened.

Psychomotor Vigilance Test (PVT), N-Back, and Timewall tests were administered prior to sleep which were selected based on the cognitive functions they are intended to evaluate. Electroencephalography (EEG) was used during sleep to monitor sleep/wakefulness status. Evaluation of EEG data for sleep stages was made according to the American Academy of Sleep Medicine scoring system. The same tests were repeated 15 minutes after the participants awakened.

On the control days, where participants were on no-nap condition, the same forms and tests were administered. The period between tests were determined as 75 minutes as in daytime napping condition.

PVT measures psychomotor vigilance, alertness, sustained attention and simple reaction time (14). Timewall test is a visual spatial perception test and measures the time perception (15). The N-Back test evaluates vigilance, sustained attention, visual memory, executive functions and short-term working memory. The Psychology Experiment Building Language battery was used for the administration of cognitive tests and they were selected based on the cognitive functions they intended to evaluate.

Statistical Analysis

SPSS 22.0 was employed for the statistical analysis. Shapiro-Wilk test was used for controlling the normal distribution of the data groups. Wilcoxon signed-rank test was performed to compare pre-post differences of test performances in different days.

Results

In this present study, the cognitive performances of 14 healthy participants on appetitive daytime napping and control conditions were measured.

Mean value of night sleep time for all participants was 7.1 (±0.96) hours. Participants had an average sleep time of 57.3 (±3.57) minutes during daytime napping condition. All of the participants had Stage-1 and Stage-2 during their sleep. 12 participants had Stage-3 and only two of them had rapid eye movement (REM) sleep. Average stage durations of the participants are given in Table 1.

Sleep stages	Duration (minute)	
	Mean	SD
Wake	12.11	11.79
Stage-1	9.61	7.11
Stage-2	14.25	6.06
Stage-3	19.93	12.08
REM	1.14	4.00

SD: Standard deviation, REM: Rapid eye movement

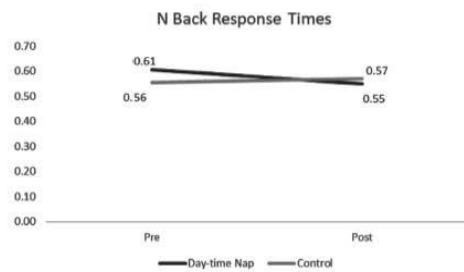


Figure 1. Comparison of condition effect (daytime napping and control) and test administration time (pre, post) of N-Back test response time

Six participants awakened themselves and eight were awakened by the operator at the end of 60 minutes. One, four, and three participants were in Stage-1, Stage-2, and Stage-3, respectively when they were awakened.

Participants' response times in the N-Back test are given in Figure 1. A Wilcoxon signed-rank test was conducted to examine the effect of condition (daytime napping, control) on N-Back test response times. No statistically significant effect of condition on test scores was found. Although the participants reacted faster following daytime napping condition, the difference was not statistically significant ($z=-1.648$, $p=0.099$).

Participants' correct answer scores in the N-Back test are given in Figure 2. A Wilcoxon signed-rank test was conducted to examine the effect of condition (daytime napping, control) on N-Back test correct answers. No statistically effect of condition on test scores was found. Although the participants had lower correct answer scores following daytime napping condition, the difference was not statistically significant ($z=-1.026$, $p=0.305$).

Participants' response times in the PVT test are given in Figure 3. A Wilcoxon signed-rank test was conducted to examine the effect of condition (daytime napping, control) on PVT test. No statistically significant effect of condition on test scores was found. Although the participants reacted slower following daytime napping condition, the difference was not statistically significant ($z=-0.973$, $p=0.331$).

Participants' accuracy rates in the Timewall test are given in Figure 4. A Wilcoxon signed-rank test was conducted to

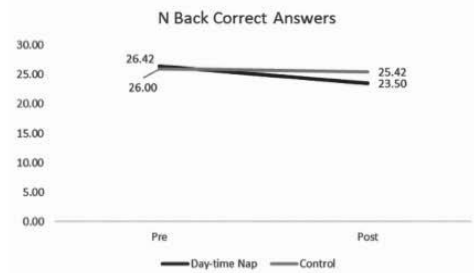


Figure 2. Comparison of condition effect (daytime napping and control) and test administration time (pre, post) of N-Back test correct answers

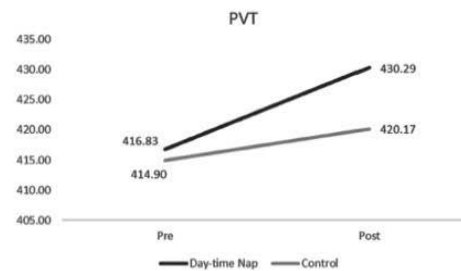


Figure 3. Comparison of condition effect (daytime napping and control) and test administration time (pre, post) of Psychomotor Vrijllans test response time
PVT: Psychomotor Vrijllans test

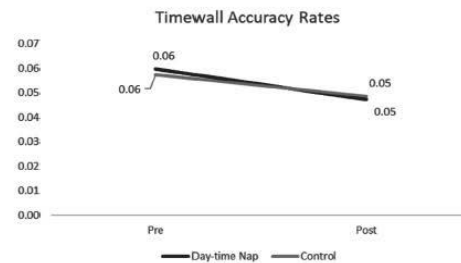


Figure 4. Comparison of condition effect (daytime napping and control) and test administration time (pre, post) of Timewall test accuracy rates

examine the effect of condition (daytime napping, control) on accuracy rates in the Timewall test. No statistically significant effect of condition on test scores was found. The accuracy

rates are higher in the post-test condition, but the difference between condition and time was not statistically significant ($z=0.408$, $p=0.683$).

Discussion

This study has provided data on the effects of appetitive daytime napping on cognitive performance.

In the related literature both positive and negative effects of daytime napping have been reported. This effect varies depending on whether the daytime napping is habitual, the length of daytime napping, the time of day nap is taken, the amount of daytime sleepiness, and the stage and/or the condition the individual is awakened from daytime napping (6). In a study Hayashi et al. (4) conducted, they investigated the effect of 20 min. daytime napping in non-habitual nappers for five consecutive days. They found that although not significant, the performance enhancements of a 20 min. nap occur after the third day (4).

Hayashi et al. (3) reported positive effects of only a 20 min nap on the emotional state, performance, and EEG activity.

In a study restricting the nocturnal sleep, participants were awakened from different sleep stages (Stage-1, Stage-2). The effects of sleep stages on performance and vigilance were examined. The performance of participants who had naps including Stage-2 improved (16). Evans et al. (1) and Dinges et al. (17) reported that appetitive nappers have more Stage-1 sleep, also have more transition between sleep stages. In addition, for both replacement and appetitive naps, no REM stage was found. However, Mednick et al. (18) reported a positive effect of appetitive naps which includes slow wave sleep and REM sleep on learning. On the other hand, Hayashi et al. (3) reported that the increase in performance after daytime napping was not always due to slow wave sleep. In our study, although the data of sleep stages were present for participants, due to low number of participants in each group no statistical comparison was performed.

Conclusion

In the related literature, it has been reported that people suffer from inertia after having daytime napping. However, this period of inertia does not exceed 15 minutes (6). In the light of this knowledge, in our study tests were administered 15 minutes after awakening. Consistent with the aforementioned study, there were no significant vigilance differences between the sleep and control group. But a decrease in vigilance (decrease in reaction time in PVT) was observed. This decrease might be the result of individual differences in sleep inertia recovery period, i.e. some of participants had not recovered from sleep inertia during the tests.

In the future studies it is aimed to investigate differences between replacement naps with restricted night sleep and appetitive naps in terms of the behavioral changes and electrophysiologically evaluated sleep stages in participants who have completed the sleep cycle rather than daytime naps with predetermined period.

Ethics

Ethics Committee Approval: This study has been approved by the Ethics Committee of Non-Interventional Research in Dokuz Eylül University (date: 31.07.2017; no: 2017/18-44).

Informed Consent: Participants were informed about the study and their written informed consents were collected prior to protocols.

Peer-review: Externally and internally peer-reviewed.

Authorship Contributions

Concept: I.E., A.Ö., Design: I.E., M.Ö., Data Collection or Processing: I.E., G.I., S.T., Analysis or Interpretation: I.E., S.T., M.Ö., A.Ö., Literature Search: I.E., G.I., S.T., Writing: A.Ö., M.Ö., I.E., G.I., S.T.

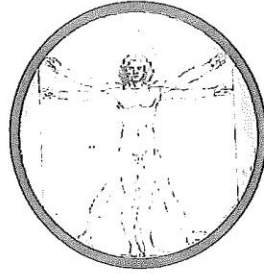
Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study received no financial support.

References

1. Evans FJ, Cook MR, Cohen HD, Orme EC, Orme MT. Appetitive and replacement naps: EEG and behavior. *Science* 1977;197:687-9.
2. Milner CE, Cote KA. Benefits of napping in healthy adults: impact of nap length, time of day, age, and experience with napping. *J Sleep Res* 2009;18:272-81.
3. Hayashi M, Watanabe M, Hori T. The effects of a 20 min nap in the mid-afternoon on mood, performance and EEG activity. *Clin Neurophysiol* 1999;110:272-9.
4. Hayashi M, Fukushima H, Hori T. The Effects of short Daytime Naps for Five Consecutive Days. *Sleep Res Online* 2003;5:13-7.
5. Lovato N, Lack L. The effects of napping on cognitive functioning. *Prog Brain Res* 2010;185:155-66.
6. Dinges DE. Adult Napping and Its Effects on Ability to Function. In: Stampi C, editor. *Why We Nap* [Internet]. Boston, MA: Birkhäuser Boston; 1992 [cited 2017 Oct 4]. p. 118-34. Available from: http://link.springer.com/10.1007/978-1-4757-2210-9_9.
7. Stampi C. Why we nap: evolution, chronobiology, and functions of polyphasic and ultrashort sleep [Internet]. Boston: Birkhäuser; 1992 [cited 2017 Sep 11]. Available from: <http://books.google.com/books?id=LYIFAQAIAAAJ>
8. Takahashi M, Fukuda H, Arito H. Brief naps during post-lunch rest: effects on alertness, performance, and autonomic balance. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1998;78:93-8.
9. Takahashi M, Nakata A, Haratani T, Ogawa Y, Arito H. Post-lunch nap as a worksite intervention to promote alertness on the job. *Ergonomics* 2004;47:1003-13.
10. Ağargün MY, Kaya H, Anlar Ö. Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksinin Geçerliliği ve Güvenirliliği. *Türk Psikiyatri Derg* 1996;7.
11. Ağargün MY, Çilli AS, Kara H, Bilici M, Telcioğlu M, Semiz ÜB, Başoğlu C. Epworth Uykululuk Ölçeğinin geçerliliği ve güvenirliliği. *Türk Psikiyatri Derg* 1999;10:261-7.
12. Kılıç M. Belirti Tarama Listesi (SCL-90-R)'nin Geçerlilik ve Güvenirliliği. *Türk Psikolojik Danışma Ve Rehb Derg* 1991;1:45-52.
13. Öner N, Le Compte A. *Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri El Kitabı*. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınları, 1985.
14. Wilkinson RT, Houghton D. Field test of arousal: a portable reaction timer with data storage. *Hum Factors* 1982;24:487-93.
15. Englund CE, Reeves DL, Shingledecker CA, Thorne DR, Wilson KP. Unified Tri-Service Cognitive Performance Assessment Battery (UTC-PAB). 1. Design and Specification of the Battery. U. S. Army Medical Research and Development Command; 1986.
16. Hayashi M, Motoyoshi N, Hori T. Recuperative power of a short daytime nap with or without stage 2 sleep. *Sleep* 2005;28:829-36.
17. Dinges DE, Orme MT, Orme EC, Evans FJ. Voluntary self-control of sleep to facilitate quasi-continuous performance. U.S. Army Medical Research and Development Command; 1980.
18. Mednick S, Nakayama K, Stickgold R. Sleep-dependent learning: a nap is as good as a night. *Nat Neurosci* 2003;6:697-8.

Beyin Biyofiziği III. Çalıştayı: İnsan Faktörü



26 – 27 Nisan 2018

Dokuz Eylül Üniversitesi

Tıp Fakültesi

İZMİR

İzmir Biyotıp ve Genom Merkezi

Aziz Sancar Oditoryumu



Etkinlik, "TÜBİTAK 2223-B Yurt İçi Bilimsel Etkinlik Düzenleme Desteği Programı" kapsamında desteklenmektedir.

Adile Öñiz Özgören

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı'nın Başkanı ve öğretim üyesidir. Prof. Dr. Adile Öñiz, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden 1990 yılında mezun olmuştur. Biyofizik doktorasını 2006 yılında tamamladıktan sonra, 2015 yılında Biyofizik alanında profesörlük unvanını almıştır. 2012 yılından beri Dokuz Eylül Üniversitesi Uyku ve Bilinç Durumları Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi'nin yönetim kurulu üyesi ve genel sekreteridir. 2013-2018 yılları arasında Dokuz Eylül Teknoloji Geliştirme

A.Ş.'nin sağlık koordinatörlüğü görevini yürütmüştür. 2013-2018 yılları arasında İleri Biyomedikal Teknolojiler Sanayi Doktora Programı-Biyomedikal Araştırmacı Yetiştirme Programı'nda görev almıştır. 2012-2015 yılları arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Biyomedikal Metroloji ve Kalibrasyon Uygulama ve Araştırma Merkezi'nin Müdür Yardımcılığı görevini yürütmüştür. 2017-2018 yılları arasında İzmir Kalkınma Ajansı (İZKA) GÜdümlü Proje Desteği kapsamında İzmir Sağlık Teknolojileri Geliştirici ve Hızlandırıcısı (Bioİzmir) Projesi'nin yürütücüsü olmuştur.

İnsan Faktörü'nde Bilişsel Ölçümler

Adile Öñiz, Gonca İnanç, İpek Ergönül

İnsan faktörü alanındaki çalışmalarda insanın bilişsel yetilerinin ölçümü önemli bir yer tutar. Bir kara kutu olan beyin ve onun diğer yüzü olan biliş (kognisyon) incelenirken bilişsel süreçlerin çıktıları olan davranışlar ölçülebileceği gibi bu süreçlerin altında yatan mekanizmalar fiziksel nicelikler olarak ölçülebilir. Uyanıklık, uyku, anestezi gibi bilincin farklı durumlarında yapılan ölçümler ile farklı hastalıklarda ve onların tedavilerinde bu ölçümlerdeki değişimler insan beyninin farklı açılardan aydınlatılmasına katkı sunar. Bu farklı ölçüm koşulları multidisipliner ekipler sayesinde farklı yaklaşımlarla desteklendiğinde bilişsel işlevler ve insan faktörü alanındaki çalışmaların niteliği sıçrama göstermektedir. Bu konuşma insan faktörü alanındaki bilişsel ölçümleri içeren bu çalışmalardan örnekler sunmaktadır.