



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DUYGU DÜZENLEME BECERİLERİNİN ÇALIŞMA BELLEĞİ  
İLE İLİŞKİSİNİN İŞLEVSEL YAKIN KIZILÖTESİ  
SPEKTROSKOPİ (fNIRS) İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

RABİA NUR KODAK

SİNİRBİLİM ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üye. EROL YILDIRIM

İSTANBUL 2021

## TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi  
Programın Seviyesi : Yüksek Lisans (X) Doktora ( )  
Anabilim Dalı : Sinirbilim  
Tez Sahibi : Rabia Nur KODAK  
Tez Başlığı : Duygu Düzenleme Becerilerinin Çalışma Belleği ile İlişkisinin  
İşlevsel Yakın Kızılötesi Spektroskopi (fNIRS) ile Değerlendirilmesi  
Sınav Yeri : Medipol Mega Üniversite Hastanesi  
Sınav Tarihi : 26.07.2021

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve nitelik yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

<u>Danışman</u>	<u>Kurumu</u>	<u>İmza</u>
Dr. Öğr. Üyesi Erol YILDIRIM	İstanbul Medipol Üniversitesi	

### Sınav Jüri Üyeleri

Prof.Dr. Lütfü HANOĞLU	İstanbul Medipol Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi İtir KAŞIKÇI	İstanbul Ticaret Üniversitesi

Yukarıdaki jüri kararıyla kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun ...../...../ ..... tarih ve ...../..... - ..... sayılı kararı ile şekil yönünden Tez Yazım Kılavuzuna uygun olduğu onaylanmıştır.

Prof.Dr. Neslin EMEKLİ

**Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür V.**

## **ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI**

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içerisinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Rabia Nur Kodak

## TEŞEKKÜR

Söyleyeceğim her şeyden önce, bugün bu kadar eğitimin ardından, yüksek lisansımı tamamlayıp, bu teşekkür yazısını yazmayı nasip eden Allah'a hamd ederim.

Nefes aldığım ilk andan verdiği son nefese kadar elimi hiç bırakmayan, öğrettiği her güzel şey ile hayatıma bugün dahi ışık tutan, beni ben olduğum için seven ve bunu sonuna kadar hissettiren, birçok iyiki'min başında olan canım annem Aynur Yeşil'e; hayatımın her aşamasında elini omzumda hissettiğim, desteğini hiç esirgemeyen, merhametini ve şefkatini çok sevdiğim, bana sorumluluklarımı almayı ve yerine getirmeyi öğreten, bütün bunların yanında akademik olarak bana yol gösterici olan, babalık kavramının zihnimde bu kadar güzel olmasına sebep olan çok sevgili babam Rüştü Yeşil'e; yaş farkımızın azlığına rağmen abiliği en güzel şekilde yerine getiren, bir sarılma ile bütün sıkıntımı alan, özlediğimde sesini duymamın yeterli olduğu, derdimi dert edinen, en güzel destekçim biricik abim Bekir Yeşil'e; bana hem ablalığı hem kız kardeşliği tattıran, bütün hayatımda olduğu gibi tez sürecimde de panik anımda beni sakinleştirip bir şekilde halledeceğimize inandıran, kanının son damlasına kadar arkamda duran, söz konusu ailesi olduğunda her türlü fedakarlığı yapabilen, hem güzel hem zor zamanlarımın biricik yıldızı canım kardeşim Vildan Yeşil'e;

Her düştüğümde beni kalkabileceğime inandıran, omzunda dinlendiğim, bu süreçte gecesi gündüzü olmaksızın şikayetlenebildiğim, en yoğun zamanlarında bile bütün vakti bana aitmiş gibi davranıp beni saatlerce dinleyen, bu süreçte her gecenin sabahı olduğuna inandıran, hayatımı iyi ki birleştirdiğim, kıymetini bildiğim, kıymetimi bilen, sevgili eşim Muhammed Abdalbaki Kodak'a;

Veri toplama sürecimde beni bütün içtenliğiyle misafir ederek işin bir ucundan tutan, güler yüzüyle moralimi yerine getiren çok sevgili Sinem Yeşil'e ve eve her geldiğimde bana gülücükler saçarak neşemi yerine getiren, miniğim Emir Furkan Yeşil'e; zor zamanlarımda yanımda olan ve desteğini esirgemeyen Nuray Ulaş'a; iyi dilekleri için Emine Yeşil'e;

Beni bu zorlu yüksek lisans ve tez sürecimde, her motivasyonum düştüğünde ve heyecanla her kapısını çaldığımda beni sabırla dinleyen, gerçekçiliğe çağıran, beni kendime ve yapabileceklerime inandıran; her şeyin pratik bir yolunu öğreterek akademik hayatımı kolaylaştıran, harika bir mentor ve hoca olan Dr. Erol Yıldırım'a

Sorduğum basit soruları bile yorulmadan yanıtlayan ve sinirbilim yolumda bana yön gösteren Prof. Dr. Zübeyir Bayraktaroğlu, Prof. Dr. Lütfü Hanoğlu, Prof. Dr. Bahar Güntekin, Prof. Dr. Gürkan Öztürk hocalarıma;

Araştırmam boyunca bana laboratuvar ortamı sağlayan ve gerekli ihtiyaçlarımı karşılayan Ahi Evran Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Nadir İlhan ve Psikoloji Bölüm Başkanı Dr. Öğr. Üye. Pelin Özgür Polat'a;

fINCANLab'ı keyifli kılan, bu çalışmaya başlarken birlikte yola çıktığımız, birlikte pes edip birlikte yeniden, tekrar, bir defa daha başladığımız, birimiz vazgeçtiğinde diğerimizin sürüklediği, bu zor yolumun en güzel çiçeği, her şeyi beraber baştan öğrenip, her öğrendiğimizi “öyle değil, böyleymiş” diye sabırla revize ettiğimiz, yolun başından sonuna her anında “o olmasa ne yapardım?” dediğim canım arkadaşım Özge Vural'a; yüksek lisans hayatımın bana verdiği ilk hediye olan ve ömrüm boyunca dostum kalmasını istediğim sevgili Sıdika Düzen'e; laboratuvarla ilgili her sorunumda rahatlıkla başvurabildiğim ve bana sabırla bildiği her şeyi öğreten, tekrar tekrar sormama rağmen benden sıkılmayan Samet Hakan Uzunlar'a; NIRS ölçüm ve analizlerimde, sorduğum soruları yanıtlamaya çalışarak bu alandaki gelişimimde çok emeği olan sevgili Ece Zeynep Karakulak'a ve Kübra Soğukkanlı Kadak'a ve annesini benimle paylaşan Gülru bebeğe;

Veri topladığım süreçte benden desteğini esirgemeyen sevgili Semra Cebeci, Ömer Faruk Cebeci, Şükriye Balcıya;

Sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

# İTHAF



Annem'e ve Babam'a

## İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY FORMU.....	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI.....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
İTHAF.....	v
KISALTMALAR LİSTESİ.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
RESİMLER LİSTESİ.....	xiii
1. ÖZET.....	1
2. ABSTRACT.....	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ.....	3
4. GENEL BİLGİLER.....	5
4.1. Çalışma Belleği.....	5
4.1.1. Çalışma belleği kapasitesi.....	7
4.1.2. Çalışma belleğinin değerlendirilmesi.....	8
4.2. Duygu Düzenleme.....	9
4.2.1. Duygu düzenleme ve duygu tanıma becerisinin ilişkisi.....	11
4.2.2. Duygu düzenleme stratejileri.....	13
4.3. Yürütücü İşlevler, Çalışma Belleği ve Duygu Düzenlemenin İlişkisi.....	16
4.4. Çalışma Belleği ve Duygu Düzenlemenin Nöroanatomisi.....	20
4.5. Duygu Düzenlemeye İlişkin Patolojiler ve Çalışma Belleği ile İlişkisi.....	24
4.5.1. Sınırdaki kişilik bozukluğu.....	25
4.5.2. Depresyon ve bipolar bozukluk.....	25

4.5.3. Anksiyete bozuklukları.....	27
4.5.4. Travma sonrası stres bozukluğu (TSSB).....	27
4.5.5. Madde kullanım bozukluğu .....	28
4.5.6. Yeme bozukluğu .....	29
4.5.7. Somatoform bozukluklar.....	29
4.6. Nörogörüntüleme Cihazlarını Kullanarak Yürütücü İşlevlerin Değerlendirilmesi .....	30
4.7. Çalışma Belleği ve Duygu Çalışmalarında Yakın Kızılötesi Spektroskopi (NIRS) Kullanımı.....	31
<b>5. MATERYAL VE METOT</b> .....	<b>33</b>
5.1. Çalışmanın Yapıldığı Merkezler .....	33
5.2. Katılımcılar .....	33
5.3. Araştırmanın Deseni .....	33
5.4. Veri Toplama Araçları .....	34
5.4.1. STAI (durumluk ve sürekli kaygı ölçeği).....	34
5.4.2. Duygu düzenleme becerileri ölçeği .....	34
5.4.3. Otomatik duygu tanıma/düzenleme paradigması.....	34
5.4.4. N-geri görevi.....	36
5.4.5. fNIRS: (işlevsel yakın kızılötesi spektroskopi): .....	37
5.5. Deney Prosedürü .....	39
5.6. Analiz .....	42
<b>6. BULGULAR</b> .....	<b>45</b>
6.1. Davranışsal Ölçümlere İlişkin Bulgular .....	45
6.1.1. Davranışsal ölçümlere ilişkin betimsel bulgular.....	45



6.1.2. Duygu tanıma puanına (ADFES-BIV) göre grubun normal dağılıma uygunluğu.....	47
6.1.3. Davranışsal ölçümlere ilişkin ADFES-BIV puanlarına göre yüksek düşük grupların çalışma belleği skorlarının farklılaşması.....	47
6.1.4. DDBÖ ve ADFES-BIV skorları arasındaki ilişki.....	49
6.1.5. STAI durumluk ve sürekli kaygı skorları arasındaki ilişki.....	50
6.2. NIRS Analizlerinden Elde Edilen Nörofizyolojik Bulgular.....	50
6.2.1. ADFES-BIV skorlarına göre ayrılan iki gruba ait ortalama oksihemoglobin değerleri.....	51
6.2.2. İki gruba ait çalışma belleği ön ve son test sırasındaki PFK aktivasyonlarına ait bulgular.....	57
6.2.3. Sürekli kaygı düzeyi ve duygu tanıma performansının ilişkisine dair bulgular..	60
<b>7. TARTIŞMA.....</b>	<b>63</b>
<b>8. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>71</b>
<b>9. KAYNAKLAR.....</b>	<b>73</b>
<b>10. EKLER.....</b>	<b>80</b>
<b>11. ETİK KURUL ONAYI.....</b>	<b>86</b>
<b>12. ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>89</b>

## KISALTMALAR LİSTESİ

**ADFES-BIV:** Amsterdam Dinamik Duygu İfadesi Seti-Yoğunluklu Varyasyonu (Otomatik Duygu Düzenleme Paradigması)

**ÇB:** Çalışma Belleği

**DDBÖ:** Duygu Düzenleme Becerileri Ölçeği

**dIPFK:** Dorsolateral Prefrontal Korteks

**DT:** Duygu Tanıma

**ERP:** Event related potential- olaya bağlı potansiyel

**fNIRS:** İşlevsel Yakın Kızılötesi Spektroskopi

**fMRI:** Fonksiyonel Manyetik Rezonans

**GLM:** genel lineer model

**HRF:** hemoglobin response function-hemoglobin yanıtı fonksiyonu

**mPFK:** Medyal Prefrontal Korteks

**vmPFK:** Ventro Medial Prefrontal Korteks

**OksiHb:** Oksihemoglobin

**PET:** Pozitron Elektron Tomografi

**PFK:** Prefrontal Korteks

**SPM:** Statistical Parametric Model-İstatistiksel Parametrik Model

**STAI:** Durumluk ve Sürekli Kaygı Ölçeği

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 6.1.1.</b> Katılımcılara ilişkin yaş, eğitim, cinsiyet, duygu tanıma puanlarına ait ortalama ve standart sapmalar.....	<b>45</b>
<b>Tablo 6.1.2.</b> Duygu tanıma puanlarına göre gruplara ait ortalama, standart sapma ve minimum-maksimum bulguları.....	<b>46</b>
<b>Tablo 6.1.3.</b> Çalışma belleği görevindeki düşüşün duygu tanınması yüksek ve düşük gruplar arasındaki t testi.....	<b>48</b>
<b>Tablo 6.1.4.</b> ADFES-BIV skoru ve çalışma belleği son test ön test farkı korelasyon analizi .....	<b>48</b>
<b>Tablo 6.1.5.</b> ADFES-BIV skoru ve çalışma belleği son test ön test farkı regresyon analizi .....	<b>49</b>
<b>Tablo 6.1.6.</b> Duygu Düzenleme Becerileri Ölçeği ve ADFES-BIV skoru arasındaki korelasyon analizi.....	<b>49</b>
<b>Tablo 6.1.7.</b> Katılımcıların durumluk ve sürekli kaygı puanları arasındaki korelasyon bulgusu.....	<b>50</b>
<b>Tablo 6.2.1.</b> Duygu tanınması düşük ve yüksek grupların ön ve son test sırasındaki beyin aktivasyonunda 20 kanalın ortalama oksihemoglobin değerleri.....	<b>52</b>
<b>Tablo 6.2.2.</b> Duygu tanınması yüksek ve düşük grupların, ön ve son test sırasındaki prefrontal korteks aktivasyonlarının SPM2 üzerinden yapılan F Test sonuçları.....	<b>57</b>
<b>Tablo 6.2.3.</b> Düşük kaygılı ve duygu tanıma puanı yüksek kişilerin 20 kanalına ait ortalama oksihemoglobin düzeylerinin korelasyon bulguları .....	<b>60</b>

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil 4.1.</b> Gross'un duygu düzenleme aşamalarını modellediği tasarım (Gross'un modeli değiştirilerek uyarlanmıştır.) .....	<b>11</b>
<b>Şekil 5.1.</b> Uyarın monitörüne rastgele olarak gelen duygusal ifade setlerinden biri.....	<b>35</b>
<b>Şekil 5.2.</b> ASDFES-BIV deney paradigmasında duygu ifadesinden hemen sonra gelen yanıt kutuları.....	<b>36</b>
<b>Şekil 5.3.</b> 2-geri paradigmasının alıştırmadan önce görevi anlatmak için kullanılan görsel .....	<b>37</b>
<b>Şekil 5.4.</b> Kayıt alınan prefrontal korteks montajı .....	<b>40</b>
<b>Şekil 5.5.</b> Katılımcıların NIRS kanallarından alınan sinyal kalitesi örneği .....	<b>40</b>
<b>Şekil 5.6.</b> Deney prosedürü .....	<b>42</b>
<b>Şekil 5.7.</b> HRF dalgası .....	<b>43</b>
<b>Şekil 5.8.</b> NirsLAB SPM düzey 2 arayüzü .....	<b>44</b>
<b>Şekil 6.2.1.</b> Duygu tanıma düşük grubun çalışma belleği görevi sırasında 2. kanala ait oksihb grafiği .....	<b>53</b>
<b>Şekil 6.2.2.</b> Duygu tanıma yüksek grubun çalışma belleği görevi sırasında 2. kanala ait oksihb grafiği .....	<b>53</b>
<b>Şekil 6.2.3.</b> Duygu tanıma düşük grubun çalışma belleği görevi sırasında 7. kanala ait oksihb grafiği.....	<b>54</b>
<b>Şekil 6.2.4.</b> Duygu tanıma yüksek grubun çalışma belleği görevi sırasında 7. kanala ait oksihb grafiği.....	<b>54</b>
<b>Şekil 6.2.5.</b> Duygu tanıma düşük grubun çalışma belleği görevi sırasında 9. kanala ait oksihb grafiği .....	<b>55</b>
<b>Şekil 6.2.6.</b> Duygu tanıma yüksek grubun çalışma belleği görevi sırasında 9. kanala ait oksihb grafiği.....	<b>55</b>

<b>Şekil 6.2.7.</b> Duygu tanıma düşük grubun çalışma belleği görevi sırasında 17. kanala ait oksihb grafiği .....	<b>56</b>
<b>Şekil 6.2.8.</b> Duygu tanıma yüksek grubun çalışma belleği görevi sırasında 17. kanala ait oksihb grafiği.....	<b>56</b>
<b>Şekil 6.2.9.</b> Duygu tanınması yüksek ve düşük grupların, ön ve son test sırasındaki prefrontal korteks aktivasyonlarının SPM2 üzerinden yapılan F Test sonuçlarına göre prefrontal korteks üzerinde görselleştirilmesi.....	<b>58</b>
<b>Şekil 6.2.10.</b> 2-Geri son test performansının ön test performansından çıkarılarak elde edilen duygu düzenleme reaksiyonununa ait görselleştirme.....	<b>59</b>
<b>Şekil 6.2.11.</b> Düşük kaygılı ve ADFES-BIV (Duygu Tanıma) puanı yüksek kişilerin 20 kanalına ait ortalama oksihemoglobin düzeylerine ait grafikler.....	<b>60</b>

## RESİMLER LİSTESİ

- Resim 5.1.** NIRS düzeneğinin kurulumu, uyaran ve kayıt bilgisayarları, iki ayrı laboratuvar ortamı .....40
- Resim 5.2.** NIRS cihazının katılımcının üzerinde gösterilmesi.....41
- Resim 5.3.** Optodların kep üzerinde montajı.....43



## 1. ÖZET

### DUYGU DÜZENLEME BECERİLERİNİN ÇALIŞMA BELLEĞİ İLE İLİŞKİSİNİN İŞLEVSEL YAKIN KIZILÖTESİ SPEKTROSKOPİ (FNIRS) İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Duygu düzenleme, sosyal hayata adaptasyon için duygunun deneyimleme/ ifade etme biçimini düzenlenmesi olarak açıklanmaktadır. Günlük hayatta sıklıkla “otomatik duygu düzenleme” kullanılmaktadır. Çalışma belleği (ÇB), günlük yaşamı idame ettirmekte önemli fonksiyonların çalışması için temel sağlar. Oluşturulan birçok ÇB modeli, optimum duygu durum üzerine temellendirilmiştir fakat bu varsayım, günlük hayatla tutarlı olmayabilir. Bu çalışmayla, otomatik duygu düzenleme becerisinin ÇB üzerinde etkili olup olmadığı araştırılmak istenmiştir. Katılımcılara duygusal uyarım amacıyla, 2-geri ön ve son testi arasında dehşet içerikli bir video izletilmiştir. Ardından, duygu düzenleme performansının ölçülmesi amacıyla kişinin ADFES-BIV uygulanmıştır. Katılımcılar ikiye ayrılarak duygu tanıma performansı düşük grup ile duygu düzenlemesi yüksek grup arasındaki, duygusal uyarım öncesi ve sonrasındaki ÇB performansındaki farklılaşma incelenmiştir. Beyin bölgesel aktivasyonunu analiz etmek için bu katılımcıların arasından, NIRS kaydı sorunsuz olan 22 kişiye NIRS analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, duygusal uyarılma sonrası ÇB performansında azalma gözlenmiştir, ancak bu azalma anlamlı değildir. Duygu tanıması/duygu düzenlemesi iyi olan kişilerin çalışma belleğindeki aksama kötü olanlara göre daha düşük kalmıştır. Çalışmamız, duygu düzenleme becerisinin ÇB performansında başarı için belirleyici olduğunu gösteren sonuçlara sahiptir. Ana hipotezdeki farklılaşma, davranışsal veriler ve nörogörüntüleme bulgularıyla birbirini destekler niteliktedir. ÇB görevi süresince duygu tanıma puanı yüksek olan grubun sağ/sol dlPFC ve mPFC bölgelerinde düşük gruba göre hiperaktivasyon gözlenmiştir. Sonuçlarımız, ayrıca, sürekli kaygı düzeyinin duygu düzenleme becerileri ile ilişkili olduğu görüşünü güçlendirmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Çalışma belleği (ÇB), duygu düzenleme (DD), fNIRS (Yakın Kızılötesi Spektroskopisi), n-geri görevi, STAI

## 2. ABSTRACT

### EVALUATION OF THE RELATIONSHIP OF EMOTION REGULATORY SKILLS AND WORKING MEMORY BY FUNCTIONAL NEAR INFRARED SPECTROSCOPY (FNIRS)

Emotion regulation is explained as the regulation of the way of experiencing and expressing the existing emotion in order to adapt to social life. “Automatic emotion regulation” is often active in daily life. Working memory (WM) provides the basis for the practice of the daily life. Many WM models created are based on optimum mood, but this assumption may not be consistent with daily life. With this study, it was aimed to investigate whether the automatic emotion regulation skill has an effect on WM. Participants were shown a horror video for emotional arousal between the 2-back pre- and post-test. Then, ADFES-BIV was applied to measure emotion regulation performance, and those below the cut-off score were evaluated as low-performing, and those above it as high-performing. By dividing the participants in this way, the difference in WM performance between the group with low emotion recognition performance and the group with high emotion regulation, before and after emotional stimulation was examined. To analyze brain regional activation, NIRS analysis was performed on 22 of these participants with good NIRS registration. According to the results obtained, a decrease in WM was observed after emotional arousal, but this decrease was not significant. People with good emotion recognition/emotion regulation had less impairment in WM than those with poor emotion recognition. Our study has results showing that emotion regulation skill is determinant for success in WM performance. The differentiation in the main hypothesis supports each other with behavioral data and neuroimaging findings. Hyperactivation was observed in the right/left dlPFC and mPFC regions of the group with high emotion recognition scores compared to the low group, during WM task. Our results also reinforce the view that trait anxiety level is related to emotion regulation skills.

**Keywords:** Emotion regulation (ER), fNIRS (functional Near Infrared Spectroscopy), working memory (WM), n-back task, STAI.



### 3. GİRİŞ VE AMAÇ

Duygu düzenleme ve yürütücü işlevler arasındaki ilişki çok kapsamlı araştırılmamış bulunmakla beraber pek çok psikopatolojik duruma eşlik eden duygu düzenleme becerisindeki eksikliklerin günlük hayatta sık kullanılan çalışma belleği performansına etkisi yeterince açıklanmamıştır. Bu çalışmanın odak noktası bilinçli stratejilerin ve duygu düzenlemeye yönelik talimatların dışında, günlük hayatta kullanılması daha olası olan spontan/otomatik duygu düzenleme becerisinin duygu tanıma becerisi özelinde, çalışma belleği üzerindeki etkisinin davranışsal boyutuyla araştırılmasıdır. Buna ek olarak her iki fonksiyonun da sorumlu olduğu prefrontal korteks bağlamında beyin bölgesel aktivasyonunun fonksiyonel NIRS cihazı ile incelemek ve davranışsal sonuçlarla eşleştirmektir. Bu sayede, literatürdeki nörogörüntüleme verilerine katkıda bulunulması ve yürütücü işlevlerden çalışma belleği ve duygu düzenleme becerisinden otomatik olarak negatif duyguyu düzenleme başarısı ele alınarak çalışmaya özgünlük kazandırılması planlanmıştır. Duygusal uyarılmanın ardından çalışma belleği performansındaki aksama, davranışsal ve beyin bölgesel aktivasyonu üzerinden test edilmek istenmiştir. Buna ek olarak duygu tanıma/düzenleme performansı yüksek olan kişilerin çalışma belleği performansının duygusal uyarıdan daha az etkilenip etkilenmeyeceği araştırılmak istenmiştir. Araştırmaya kaygı bozukluğunun aracı olup olmadığı incelenmek için aracı değişken olarak “kaygı” değişkeni dahil edilmiştir.

Çalışmamız en genel ifadeyle, duygu düzenleme becerilerinin çalışma belleği performansına etkisini ve bununla ilişkili nörofizyolojik yapı ve süreçleri göstermeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda duygusal uyarımın öncesinde ve hemen ardından çalışma belleği performansındaki ve duygu tanıma becerisindeki değişim ele alınmıştır. Pek çok psikopatolojinin kilit semptomu olan duygu düzenleme becerilerinin günlük yaşam işlevlerinin temel düzeneği olan çalışma belleğine etkisini araştırmak amacıyla çalışmamızda aşağıdaki hipotezler test edilmeye çalışılmıştır.

1. Duygu tanıma/düzenleme becerisi iyi olan kişilerin (düşük olanlara kıyasla) duygusal uyarım sonrasında çalışma belleği performansındaki düşüş kötü olanlara göre daha düşük olacaktır.

(Her iki grupta da duygusal uyarım ÇB davranışsal performansında düşüşe sebep olacaktır.)

**2.** Duygu tanıma/düzenleme becerisi iyi olan kişilerin (düşük olanlara kıyasla) duygusal uyarım sonrasında çalışma belleği performansları daha az etkilenecektir.

(DT düşük grubun ÇB davranışsal performansındaki düşüş DT yüksek grubunkinden fazla olacaktır.)

**3.** Duygu tanıma/düzenleme becerisi iyi olan kişilerin (düşük olanlara kıyasla) çalışma belleği performansı sırasında ölçülen hemodinamik yanıtları farklı olacaktır.

(DT yüksek grup ve DT düşük grubun ÇB performansı sırasındaki hemodinamik aktivasyonu farklı olacaktır.)

**4.** Duygu tanıma/düzenleme becerisi iyi olan kişilerin (düşük olanlara kıyasla) duygusal uyarım sonrası ve öncesindeki çalışma belleği performansları sırasındaki hemodinamik yanıtlarındaki fark daha az olacaktır.

(ÇB ön test / son test sırasındaki hemodinamik yanıtları arasındaki fark DT düşük grubun DT yüksek gruba göre daha fazla olacaktır.)

**5.** Kaygı düzeyi yüksek grubun (düşük olanlara kıyasla) duygusal uyarım sonrası çalışma belleği performanslarındaki bozulma daha belirgindir.

## 4. GENEL BİLGİLER

Yürütücü işlevler ve çalışma belleği sıklıkla insan hayatının bir diğer bileşeni olan “duygu” kavramından ayrı değerlendirilmekle birlikte duygusal durumdan oldukça fazla etkilenir. Duygu kavramı, dikkat gerektiren bir görev yerine getirilirken bazen itki/motivasyon, bazen ise çeldirici nitelikte olabilmektedir. İnsan hayatı için, yürütücü işlevlerdeki (spesifik olarak çalışma belleğindeki) performans duygusal durum ile bir bütün olarak değerlendirilmelidir. Duygusal durumun yoğunluğu bu bağlamda önem kazanırken bu yoğunluğu düzenleyebilme ve konsantrasyon becerisini geliştirebilme yetenekleri dikkat gerektiren görevlerde başarı oranını etkilemektedir.

Gerektiği zaman dikkat/konsantrasyonda iyileşme amacı ile duygusal yoğunluğu arttırmak, gerektiği zaman düşürmek bilişsel bir işlemdir. Duygu düzenleme becerisi ile çalışma belleğinin bilişsel performansla ilişkisi, ikisinin de ortak çıkış noktası olduğunu, bu nedenle işleyişlerinin birbirinden etkileneceğini akla getirmektedir.

### 4.1.Çalışma Belleği

Bilişsel sistemler, günlük yaşamda görevlerin yerine getirilmesindeki başarıyla doğrudan ilişkilidir ve bilişsel sistemlerin yerine getirdiği fonksiyonlara yürütücü işlevler denmektedir (1). Yürütücü işlevler, beyinde üst bilişsel işlemlerin karmaşık ve dinamik yapısını açıklamak için bilgi işlemlemeyi yansıtan bir kavram olarak kullanılmaktadır. Bu karmaşık üst bilişsel işlemlerden bir kısmına, kişinin kendisi ile alakalı fikir yürütebilmesi, geçmiş ve gelecek arasında bağlantı kurabilecek düzeyde muhakeme, akıl yürütme ve problem çözme işlevler gibi örnek verilebilir (2). Bellek, problem çözme, muhakeme yeteneği, konsantrasyon ve dikkat çeşitleri genel yürütücü işlevler arasında sayılmaktadır. Bellek işlevi uzun süreli bellek, kısa süreli bellek, semantik bellek, epizodik bellek gibi başlıklara ayrılmakla beraber bellek ve dikkat fonksiyonlarının birleşik çalıştığı "çalışma belleği" de bu kategoriye eklenebilir (3).

Çalışma belleği, sınırlı bilginin geçici olarak zihinde çevrimiçi olarak tutulmasını sağlayan, bu bilginin diğer bilişsel süreçler tarafından anında erişilebildiği, üzerinde manipülasyon yapabildiği bilişsel bir sistemdir (4,5). Temel bir örnek olarak, zihinden yapılan iki basamaklı sayıların çarpma işlemi sırasında ilk çarpım ve ikinci çarpımın ayrı ayrı yapılarak birbirine eklenmesi tekniğini kullandığımızı düşünelim. Bu sırada ilk çarpımı zihinde tutarak ikinci çarpımı yapabilmemizi sağlayan bilişsel yeteneğe "çalışma belleği" denmektedir.

( $22 \times 14$  işlemi için;  $2 \times 14 = 28$ ;  $20 \times 14 = 280$ ;  $280 + 28 = 308$ )

Birden fazla ÇB tanımı olmasına rağmen hepsinin bulunduğu ortak bakış açısı; çalışma belleğindeki kısa süreli depolama ve manipülasyonu ve hızlı geri çağırılması özellikleridir (6). Sınırlı depolama kapasitesi de bu ortak özelliklerden bir diğeridir (7). Çalışma belleği, yeni bilgilerinin sürekli izlenmesi/güncellenmesi ve seçilmesini sağlayan bir mekanizmadır ve en önemli işlevlerinden biri; eski, artık ilgisi olmayan bilgileri yeni, uyumlu bilgilerle değiştirmektir (8).

Çalışma belleği kavramı ilk defa 1960 yılında Miller, Galanter ve Pribram tarafından kullanılmıştır (6). Baddeley ve Hitch (1974) çalışma belleğini açıklarken, yapısal bir model öne sürmüşlerdir. Kısa süreli bellek süreçlerini temel alan bu modelde materyalin tipine göre (görsel veya işitsel) belirleyicilik ilkesi vardır. Materyaline uygun şekilde (görsel bilgiler görsel deftere; işitsel bilgiler fonolojik döngüye) kısa süreli tutulan bilgi anlık olarak işlenir ve epizodik tampon tarafından bilgi akışının bütünleştirilmesi sağlanır. Bilgi işlenirken dikkatin başlatılması ve sürdürülmesi görevi "merkezi yönetici" tarafından gerçekleştirilir (9). Baddeley ve Hitch'i diğer tek bileşenli yapısal modellerden özgün kılan üç bileşenin görev paylaşımı ile çalışması ve materyalin tipine göre ayrı çalışan sistemdir. Baddeley bu yaklaşımını tek bileşene indirgemenin, beyin hasarlı hastalarda çalışma belleğinin bütün işlevini tek seferde kaybetmeyen vakalara dayanarak açıklamıştır. Genel kabul gören bu çalışma belleği modeline ek olarak Cowan ve arkadaşlarına ait bir model ve Lovett ve arkadaşlarına ait bir çalışma belleği modeli olduğu da belirtilmelidir. Bu modellere Oberraure'in bilişimsel bir modeli de eklenebilir (6).

Mesulam'ın (1981) dikkat modeline göre; dikkati en genel anlamda bireyin uyanıklık düzeyi olarak tanımlamanın mümkün olduğu söylenebilir. Dikkatin

“yukarıdan aşağı” kontrolünde çalışma belleğinin önemli rolü daha önceki çalışmalarda belirtilmiştir (10).

#### **4.1.1. Çalışma belleği kapasitesi**

Araştırmacılar çalışma belleği kapasitesinin sınırlı olduğunu kabul etmekle birlikte önerdikleri modele ilişkin belirledikleri kapasiteler farklılaşmaktadır. Cowan kendi modelinde 4 unsura kadar olabileceğini savunurken Miller modelinde kişinin ortalama 7 unsuru aynanda tutabileceğini ileri sürmüştür (11). Buna karşın Baddeley; çalışma belleğinin kapasitesinin sınırlı olduğunu yinelemekle beraber bunun materyal sayısından çok anlamlılığına yordamıştır. Yani, normal insanın alakasız 5 kelimeyi aklında tutup işleme kapasitesine rağmen anlamlı 5 cümle 15 kelime içerse bile bunun üzerinde işlem yapabileceği temeline dayandırmaktadır (12). Ma ve arkadaşlarının da vardığı nokta Baddeley ile örtüşmekte olup bilgi kaynağının anlamlılığına göre kapasitenin değişeceği üzerinedir. "Kişi bilişsel kaynağını materyalin önem ve gerekliliğine göre dağıtır, bu yüzden gereksiz bilgileri hem kısa süreli bellekte tutmaz hem de çalışma belleğindeki döngüye almaz" fikrini savunmaktadır (6).

Çalışma belleği, erken çocukluk döneminde prefrontal kortekse paralel gelişim göstermektedir. Ergenlikte ve çocuklukta alevlenen bir gelişme söz konusudur. Çocuklarda öz düzenleme işlevlerinde son derece aktif olan bu fonksiyonlar daha ileri yaşlarda karmaşık görevleri yerine getirmekte son derece kullanışlı hale gelecektir (2). Çalışma belleği doğası gereği pek çok karmaşık bilişsel işlevin temelinde yer almaktadır. Bulunulan andaki bilgilerin akılda tutulup karşılaştırmalı olarak üzerinde manipülasyon yapılması gereken işlevlerin en önemli bileşeni çalışma belleğidir. Bu işlevlere örnek vermek gerekirse; karar verme, dilin işlenmesi, problem çözme, duygu düzenleme bu işlevler arasında sayılabilir. Karmaşık görevlerde bilginin bir kısmının zihinde tutulması, yeni gelen bilgilere karşı güncelleme ve yorumlama çalışma belleğine atfedilmektedir (6). Örneğin karşıdaki insanın konuşmasını dinleyip anlarken, her yeni kelimesini tekrar zihnimizde anlamlandırırken bir taraftan da ona soracağımız soruyu şekillendiriyor olmak, dışardan bakıldığında basitçe gerçekleştirilen gündelik bir durum olarak görülse de beyinde çalışma belleğinin çok

aktif olduğu bir görevdir. Çepelioğulları'nın (6) çalışmasında çalışma belleğinin karar verme üzerindeki major fonksiyonu ele alınmıştır. Pek çok yönüyle, karşı taraftakinin mimiklerinin veya ses tonunun tanımlanıp yorumlanmasından, duyguyu güncellemekten, duygu düzenleme stratejilerini doğru uygulanmasına kadar olan süreçlerdeki karar verme becerisinin etkinliğinden çalışma belleğinin duygu düzenleme üzerindeki etkisine atıfta bulunmaktadır.

#### **4.1.2. Çalışma belleğinin değerlendirilmesi**

Pek çok nörolojik durumda hekimler ve alan uzmanları çalışma belleği performansını değerlendirmek istemiştir. Bunun için çeşitli test ve görevler oluşturulmuştur. Türkiye'de çalışma belleği performansının test edilmesi için geliştirilmiş manuel (el yordamıyla) olarak uygulanan testler aşağıdaki gibidir:

Wisconsin Kart Eşleme Testi (WCST), Stroop Testi, Wechsler Bellek Ölçeği Geliştirilmiş Formu (WMS-R) ve Sayı Dizisi Öğrenme Testi-SDÖT (2). Otomatik Çalışma Belleği Değerlendirmesi (AWMA) kullanılagelen çalışma belleği görevlerinden bir diğeridir. Bunlara ek olarak çocuklar için özelleştirilmiş çalışma belleği görevleri de vardır (WMTB-C). Bu araçlar Baddeley'in üçlü modelini temel olarak oluşturulmuştur (9). Bunlara ek olarak bilgisayar üzerinden uygulan testler de mevcuttur (13,14,15,16). Çalışma belleği performansını değerlendirmek amacıyla en kullanışlı bilgisayarlı test "n-geri paradigması" olmuştur. Farklı uygulamaları bulunan bu paradigma, amaca uygun olarak sözel/sözel olmayan materyaller ile kullanılabilir. Paradigmanın adında bulunan "n", katılımcının kaçlı denemeyi aklında tutup üzerinde işlem yapmasının istendiğine göre değişmektedir. En sık uygulanan paradigmlar 2'li veya 3'lü olanlardır. Katılımcıdan ekrana sırayla gelen bir dizi uyararı iki veya üçlü olarak çevrimiçi tutmaları, gelen yeni uyararı izlemeleri ve güncellemeleri, üzerinde 2 veya 3 öncekiyle aynı olup olmadığına karar verip işlem yapmaları beklenmektedir. Bilişsel yükünün fazla olduğu düşünölen bu paradigmanın asıl amacı sözel veya uzamsal çalışma belleği performansını en temiz biçimde ölçmektir. Burada kullanılan bilişsel işlevlerden en öne çıkanı "karar verme" becerisidir. Çalışma belleğini aktive eden süreç ise, hızla akan bilgileri kısa süreli

bellekte tutarak üzerinde karar verme gibi bilişsel yükü olan bir işlem yapmasını beklemektir (16).

Yürütücü işlevlerin öz düzenlemeye katkısı açısından bakıldığında bilişsel kontrol ve çalışma belleğinin önemli rolü anlaşılmaktadır. Duygularımızın iyi yönetilmesi, bireysel sağlığımızı olumlu yönde etkilemesinin yanı sıra sosyal ilişkilerdeki ahenkle de yakından ilişkilidir. Sosyal işlevsellik, empati becerisi, yürütücü işlevler ve akademik başarının ilişkisini araştıran çalışmalar bu kanıyı desteklemektedir (17).

#### **4.2.Duygu Düzenleme**

Duygu düzenleme, bireylerin duygularını deneyimleme şeklini veya ifade ediş biçimini etkilemeye yönelik girişimleri olarak tanımlanabilir (18). Fizyolojik ve psikolojik düzlemde duygu düzenleme son 20 yıldır bilimsel çalışmaların odak noktası haline gelmiştir. Duygu düzenleme bu anlamda, “süreç içinde oluşan tüm fizyolojik, davranışsal ve bilişsel değişimler” ile ilişkili incelenmektedir (17). Duyguları düzenleme yeteneği, sağlıklı duygusal işleyişin kritik bir bileşenidir. Sosyal durumlar sırasında duygu düzenleme, kişiler arası işlevsellikte çok önemli bir rol oynar. Duygusal süreçlerin uygun şekilde düzenlenmesi, zihinsel refah için son derece önemlidir. Çoğu zaman psikolojik rahatsızlıklar duygu düzenlemede zorlanma ile kendini gösterir. Başka bir deyişle, duygu düzenleme sorunları psikolojik bozukluklarda önemli bir bileşendir (19). Duyguların hissi ve ifadesi hayatımızın çok önemli bir parçasıdır. Duygu düzenleme, duygularımızı anlamak ve kontrol etmek için etkili bir yol sağlar (8). Duygu düzenleyememe durumu “ruminasyon” olarak anılmaktadır (20). Daha geniş açıklamak gerekirse, doğru duygu düzenleme stratejilerini izleyemeyen bireylerin duygusal durumunu kıramaması ve bulunulan olumsuz duygudan çıkamaması “duygusal ruminasyon” olarak adlandırılabilir.

Duygu düzenleme önemli bir yaşam becerisi olarak, dürtünün gelişimsel kontrolünü ele alan Sigmund Freud'dan (1936), stresle başa çıkma stratejilerini ele alan Lazarus'a (1984), öz düzenlemeyi vurgulayan Posner'e (2003), patolojisini konu alan klinik psikolojiye; sosyal işlevselliği, gelişimsel psikolojiyi, bilişsel psikolojiyi ele alan güncel bilim dünyasına kadar pek çok araştırmancının konusu olmuştur. Kısaca

günümüze kadar, "deneyimlenen duygunun yoğunluğunu, süresini ve cinsini yönetmek amacı ile ortaya çıkan bilinçli veya otomatik süreçler" geniş çerçevede araştırılmıştır (17,21). Sosyal psikoloji alanındaki araştırmalar, negatif geribildirimle karşı kendini geliştirmeyi bir tür duygu düzenleme olarak tanımlamıştır; başarısızlığa yanıt olarak benliği geliştirmenin, psikolojik dengeyi sürdürmeyi sağladığı ileri sürülmektedir (22). Gelişimsel olarak yürütücü işlevler, duygu düzenlemeye katkı sağlar. Çocukluk döneminde başlayarak ergenlik döneminde alevlenen duygusal durumlarla baş etme çabası prefrontal korteksin gelişimi ile düzenli hale gelir ve bilinçli düzeyden otomatik düzeye geçecek kadar akışkanlık kazanır. Bunu destekler nitelikteki çalışmalar, ergenlik döneminde duyguların karmaşıklığından faydalanılarak duygu düzenleme yeteneğinin ivme kazandığı yönünde bulgular elde etmiştir (23).

Bugüne dek yapılan araştırmalarda duygu düzenlemenin işlevsel gelişiminin kendiliğinden oluşmadığını prefrontal korteks gelişimi ve diğer yürütücü işlevlerin gelişimi ile paralel olduğu bildirilmiştir (17).

Literatürdeki duygu düzenleme ve çalışma belleği ile ilgili çalışmaların bir kısmı çalışma belleğindeki bozulmanın duygu düzenlemeyi önemli boyutta bozacağı üzerinedir (24,25). Çalışma belleğindeki bozulmanın, çeldiricilere maruz kalan zihnin doğru bilgi üzerinde manipülasyon yapamayacağı sebebiyle, gereksiz bilgileri uzun süreli belleğe atarak bilgilerin işlenmesinin yavaşlayacağı yönünde tespitler mevcuttur. Ek olarak, çalışma belleğinin duygu düzenlemedeki rolü, duyguların bulunulan ortam ve durumlara göre bilişsel ve davranışsal boyutlarda güncellenmesini sağlayan kabiliyet olarak değerlendirilmektedir (25). Bu bağlamda, Pe ve arkadaşları, "çalışma belleği sayesinde gerçekleştirilen güncelleme becerisi duygusal ruminasyon üzerinde etkili midir?" sorusuna cevap aramışlardır. Hipotezlerini test etmek amacıyla iki aşamalı bir çalışma tasarlayarak, ilk aşamada duygusal ruminasyonu kırmanın güncelleme becerisi üzerinden tahmin edilebilirliğini test etmek için 221 kişilik örneklem üzerinde duygusal bir n-geri görevi uygulamıştır; ikinci aşamada ise duygu düzenlemenin günlük yaşamda etkinliğini ölçmek amacıyla 439 kişiye bir hafta boyunca günlük 10 defa olmak üzere farklı çalışma belleği görevlerini uygulamıştır. Bu kapsamlı çalışma ile güncelleme becerisi ruminasyonu kırma ve yeniden değerlendirme başarısını doğrudan açıkladığı ve günlük yaşamdaki uyanların



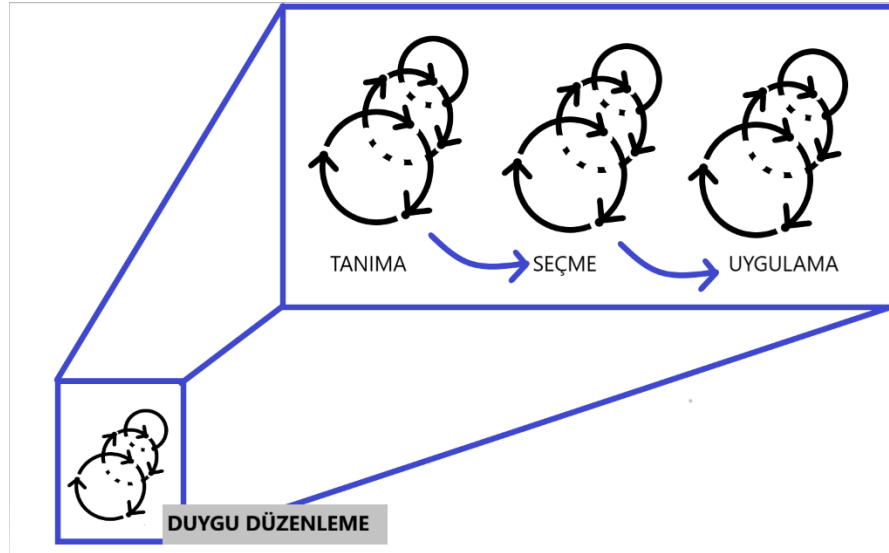
karmaşıklığının duyguların kişi üzerindeki etkisini hafiflettiği sonucuna varmışlardır (20). Literatürde çalışma belleğinin duygu düzenlemeye etkisine karşılık, duygu düzenleme becerilerinin çalışma belleği üzerinde de etkili olabileceğine dair bulgular vardır (16,49,64,67,75,82,85). Bu çalışmamızda duygu düzenlemedeki yetersizliğin çalışma belleği üzerindeki etkisi üzerine deneysel bir araştırma gerçekleştirilmiştir.

#### 4.2.1. Duygu düzenleme ve duygu tanıma becerisinin ilişkisi

Uzun yıllardır duygu süreçleri ve duygu düzenleme araştırmaları yapan James Gross, duygu düzenleme için gelişen aşamaları sırasıyla şöyle belirtmiştir:

1. Duygu tanımlama (identification)
2. Duygu düzenleme stratejisi belirleme (selection)
3. Uygulama (implementation)

İlk aşama duygu düzenlemenin seyrini etkileyen en önemli belirleyicidir (26).



**Şekil 4.1.** Gross'un duygu düzenleme aşamalarını modellediği tasarım (Gross'un modeli değiştirilerek uyarlanmıştır.)

Tanımlama aşaması, duygunun tespit edilerek değerliğinin belirlendiği aşamadır. Bu aşamada duygunun ne yönde düzenleneceği kararı verilir. Duygusal farkındalığın sağlanabilmesi için duyguyu doğru tanımlamaya ihtiyaç vardır. Haliyle, duygusal farkındalık, sağlıklı duygu düzenlemenin baş rollerinden birisi haline gelmektedir (26).

Kısaca şöyle özetlenebilir:

Duyguyu Tanımlama → Duygusal Farkındalık → Başarılı Duygu Düzenleme

Duygusal zekâ kuramına göre dört bileşen bulunmaktadır: duygu düzenleme, kendinde duyguyu tanıma, başkasında duyguyu tanıma, duyguyu anlayarak düşünmeyi kolaylaştırma. Bu kuramda duygu tanıma, duygu düzenlemeden önceki aşamadır. Başka bir deyişle, duygu düzenlemenin sağlanması için tanımanın gerçekleşmesi şartı vardır. Aksi halde düzenlenecek bir şey yok demektir (27). Bu bağlamda duygu tanıma çalışma belleğini ön görüyorsa bu durum duygu düzenlemeye yordanabilir. Günümüze kadarki araştırmalar, duygu düzenlemenin baş rol oynadığı çeşitli psikopatolojik durumları duygu tanıma becerisi ile ilişkilendirmiştir (27,28,29). Duygu düzenleme bozukluğunun sebep olduğu anoreksiya nevroza hastası kadın örnekleme yapılan bir çalışmada duygu tanıma testinde düşük puan ile karakterize olduğu görülmüştür. Ek olarak, belirtileri arasında duygu düzenleme bozukluğu olan aleksitimi, DEHB hastalarında da duygu tanıma performanslarında benzer bir düşüş gözlenmiştir (30). Aldinger ve arkadaşlarının, duygu tanımanın kişiler arası sorunlara etkisinin inceleyen çalışmasında duygu ifadesinin kademeli olarak yoğunlaştırılıp sunulduğu bir paradigma kullanılmış ve depresif örneklemin duygu tanıma düzeylerine bakılmıştır. Özellikle öfke duygusunu tanımadaki zorluğun depresyonla ilişkili olduğu bulunmuştur ve bu sonuçla birlikte depresyonun duygu düzenleme bozukluğuna dair semptomları açıkladığı yinelenmiştir. Daha önceki çalışmalarda da benzer şekilde duygu türü fark etmeksizin duygu tanıma performansının depresyon hastalarında düşüş gösterdiği belirtilmektedir (28). Söz konusu çalışmalar duygu düzenleme yeteneğini duygu tanıma üzerinden ölçmüşlerdir.

Duygu düzenleme yeteneğinin empatide önemli olup olmadığını test etmek isteyen bir çalışmada empatinin, duygusal uyarılma, duygu anlama, duygu düzenleme bileşenlerinde temel oluşturduğu sonucuna varılmıştır (30).

Gross'un tanımına göre duygu düzenleme, mevcut duyguyu deneyimleme sürecini şekillendirme ve ifade etme olarak kısaca açıklanabilir. Duyguyu doğru tanımının ne yönde düzenleneceğine karar verildikten sonra gelen aşama, hangi stratejinin bağlama uygun olduğunun seçildiği aşamadır. Bu sebeple Gross, bu aşamayı "seçim" aşaması olarak isimlendirmiştir. Bu aşamada belirleyiciler, bilişsel ve fizyolojik kaynaklar ve duygusal dürtünün gücüdür. Bunun üzerine dikkati dağıtma, yeniden değerlendirme, bastırma stratejileri arasında seçim yapılır. İlk aşamaya ve bağlamsal özelliklere bağlı olarak doğru veya yanlış duygu düzenleme gelişebilir. Uygulama, makul görülen stratejinin uygulandığı aşamadır (26). Zaman içerisinde bu aşamalar hızlı ve otomatik hale gelmektedir. Duygu tanımlama ve seçim aşamaları uygulama aşamasının hem öncüleri hem de belirleyicileridir.

Duygu tanımayı ölçmek için geliştirilen bir dizi test bulunmakla birlikte önemli bir kısmı donuk fotoğraflar üzerinden ölçüm yapma bakış açısı ile geliştirilmiştir (31). Bunları saymak gerekirse, Gözlerden Duygu Tanıma (RME) (32), Duygu Ayrımı Görevi (33); Japon ve Kafkas Duygu Yüz İfadeleri (JACFEE) (34) örnek verilebilir. Wingenbach ve arkadaşları duygu tanıma görevlerinin ekolojik geçerliliğini arttırmak istemişlerdir ve yoğunluk farkı içeren duygu ifadesi videoları ile bir ölçek hazırlamışlardır. ADFES-BIV (Amsterdam Dinamik Yüz İfadesi Seti- Yoğunluklu versiyonu), 6 temel ve 3 karmaşık duygu ve nötr yüz ifadesini içeren standardizasyonu yapılmış bir "duygu tanıma" ölçme yöntemidir (31).

#### **4.2.2. Duygu düzenleme stratejileri**

Duygu düzenleme; beliren duygu akışını, bağlama bağlı olarak değiştirme veya yönlendirme amacıyla direkt duyguya veya duygunun ifade edilmesine müdahale etmek olarak açıklanabilir. Bu müdahale süreçleri otomatik, yani kendiliğinden ve hızlı olabildiği gibi bilinçli/kontrollü/yavaş da olabilmektedir. Günlük yaşamda sıklıkla otomatik duygu düzenleme stratejileri kullanılmaktadır. Kalabalık bir caddede, aceleyle bir yere yetişmeye çalışırken omzumuza çarparak bizi yavaşlatan adama öfkelenip, orada kavga etmeyi sıklıkla erteleriz veya durumu yok sayma eğiliminde oluruz. Bunun sebebi, acelemiz olduğu için oradaki tartışmaya vakit ayıramayacağımız olabilir. Böyle bir durumda duygumuzu düzenlerken, yani yoğun

öfkemizi azaltıp hatta neredeyse yok sayıp yolumuza devam ederken bunu bilinçli bir düşünce süzgecinden geçirmeyiz. Bu düzenleme süreci otomatik ve hızlıdır. Buna ek olarak, öfke veya korku gibi yoğun duygular bilinçli olarak da azaltılabilir ve bağlama uygun bir düzenleme yapılabilir. Bu bakış açısı ile duygu düzenleme temelde açık(bilinçli)/örtük(otomatik) olarak ikiye ayrılmaktadır (18).

Duygu düzenleme, bilinçli ve otomatik sınıflandırmaya ek olarak, Gross'un bakış açısında sürecin (duygu üretimi veya duyguya ilişkin tepki üretimi süreçleri) ön plana çıktığı bir sınıflandırma ve Koole'un duygu düzenleme stratejisi modelinde işlevselliğe odaklanılan bir sınıflandırma ile de açıklanmaktadır (21).

Günümüze kadar yapılan çalışmaların bir kısmı bilinçli duygu düzenlemeye atıfta bulunurken azımsanmayacak bir kısmı da otomatik duygu düzenlemeyi araştırmıştır (19,21). Bilinçli duygu düzenlemesinin araştırılması için sıklıkla, katılımcılara duygu yüklü sahneler izletilmiş veya katılımcılara hayal etmeleri söylenmiştir. Bu sahneler genellikle korku dolu, dehşet dolu, erotik içerikli, tiksinti uyandıran sahneler olmuştur. Sonrasında katılımcılardan düşünce sistemlerini kullanarak, üretilen duyguyu arttırmaları veya azaltmaları istenmiştir. Bu süreçte kullanılan iki temel mekanizma modellenmiştir: bastırma veya yeniden değerlendirme. Her iki stratejide de hatırı sayılır düzeyde bilinç ve biliş kullanılmaktadır. Bu yüzden bu tür duygu düzenleme, bilinçli duygu düzenleme olarak adlandırılmaktadır. Bilinçli duygu düzenlemenin en çok kullandığı strateji “yeniden değerlendirme”dir. Bu yetenek literatürde negatif duyguların pozitif duygularla yer değiştirerek yeniden çerçevelenmesini ifade etmektedir ve en genel anlamda kişinin kendi “iyi oluşu”na katkıda bulunma yeteneği olarak açıklanmaktadır (19). Bu süreç bilinçli bir şekilde gelişir, fakat bir süre sonra alışkanlık haline gelerek otomatikleştiği de literatürde yer almaktadır. Kişiler arası iletişimde başarıyı beslemesinin yanı sıra iletişim başarısının bu yeteneğe katkıda bulunduğu da eklenmiştir (20). Yaygın olarak kullanılan başka bir bilinçli duygu düzenleme stratejisi “bastırma”dır (35). Yeniden değerlendirme, duygusal uyarının kişiye yaptığı etkiyi azaltırken; bastırma, duygusal uyarana karşı tepkiyi önemli ölçüde azaltır. Bu da çalışma mekanizmalarının temelde farklılaştığı anlamına gelir (36). Duygu düzenlemesindeki stratejik gelişme sonucu eğilimin çocuklukta bastırma yönünde olup, ergenlik ve yetişkinlikte daha nitelikli bir strateji olan yeniden değerlendirme üzerine ilerlediği şeklindedir (23). Bastırma stratejisi kısa

vadeli başarı gösterse de uzun vadede başka yönleriyle kendini gösterme eğiliminde olabilmektedir. Bipolar tanısı alan 59 kişilik bir örnekleme yapılan çalışmada katılımcılara çalışma belleği görevi ve kullandıkları duygu düzenleme stratejilerini sorgulayan bir anket uygulanmıştır. 6 ve 12 aylık takipten sonra mani başlangıçlarının kullanılan "bastırma" stratejisi ile yakından ilişkili olabileceği açıklanmaktadır. (37).

Otomatik duygu düzenlemesinin araştırılması için, kişinin günlük yaşamda karşılaşması muhtemel olan deney ortamları hazırlanmaktadır. İnsanlar, talimat verildiğinde bu belirli duygu düzenleme stratejilerini kullanabilirler; ancak, doğal tepkilerini ölçmek daha önemli hale gelmektedir (21,36,38). Örneğin bir hayal kırıklığı oluşturulması veya işitsel uyarılarla öfke duygusunun tetiklenmesi veya topluluğa karşı konuşma yaptırılarak stres indüksiyonu günümüz çalışmalarında kullanılmıştır (21). Anderson ve arkadaşlarının (2005) yaptığı çalışmada katılımcıların öfke ve stres durumlarını indüklemek amacıyla duygusal olarak nötr bir stres görevi (zihinsel aritmetik) yerine getirirken sözlü taciz (öfkeyi ortaya çıkardığı bilinen bir durumsal manipülasyon) yapılmıştır. Şu şekilde önceden belirlenmiş üç cümle kalıbı belirli aralıklarla verilmiştir: “Bunu çok daha hızlı yapmalısınız, hala çok yavaş gidiyorsunuz ve aynı zamanda hatalısınız. En iyisi kaldığınız yerden tekrar deneyin, belli ki bunu yapmakta yeterince iyi değilsiniz, şimdi tekrar deneyin. Devam edin!” (39). Zhang ve arkadaşlarının (2016) araştırmasında öfke duygusunu indüklemek amacıyla katılımcılara ulusal bir katilim videosu izletilerek inhibisyon yeteneğindeki değişimler izlenmiştir (40). Carlson ve arkadaşlarının 53 okul öncesi çocuk üzerinde yaptığı çalışmada, olumlu ve olumsuz duyguların o yaştaki çocuklarda denetlenebilme yetenekleri araştırılmıştır. Çocukların inhibisyon yeteneklerini ölçmek için birtakım oyunlu testler uygulanarak devamında duygu düzenleme mekanizmalarını indüklemek amacıyla büyük bir hayal kırıklığına uğramaları için “hediye gecikmesi” prosedürü uygulanmıştır. Bunların üzerine ek bir ölçüm için “duygu anlama” yetenekleri de değerlendirilmiştir. Böylece dürtü kontrolü yeni oluşmakta olan çocukların otomatik duygu düzenleme becerileri ve inhibisyon yetenekleri araştırılırken duygu tanıma becerisinin katkısı da ilişkilendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda sosyoduygusal işleyişlerinin bilişsel kontrol gelişimleri ile paralellik gösterdiği ortaya çıkmıştır (41).

Duygu düzenleme çalışmalarındaki ilk araştırmalar, duyguları düzenleme sırasındaki spontan fizyolojik etkilere odaklanmıştır. Öfke, kalp atışını hızlandırır, kan

basıncını arttırır, cilt gerginliğini arttırır, iritabiliteyi arttırır (42). Bu deneylerde otomatik duygu düzenleme için örtük duygu içerikli cümle çözme paradigması ve kelime eşleştirme paradigması kullanılmıştır (19). Buna ek olarak Siedlecka ve arkadaşları (2019) psikolojik araştırmalarda kullanılan duygu tetikleme yöntemlerini 5 başlıkta sınıflamışlardır.

1. Görsel uyaranlar (video veya fotoğraflar ile hedef duyguyu tetiklemek)
2. İşitsel uyaranlar (tempo, melodi veya sözlü şarkılar)
3. Otobiyografik bir anıyı hatırlatma yolu ile
4. Durumsal prosedürler ile kişinin performansı ile ilgili negatif geribildirim veya öz değerlerini yıpratıcı birtakım uyaranlardan oluşur.
5. Sosyal bir durum imgeleme ile duyguyu uyandırma (araştırmacı tarafından kısa bir hikâye okunur) (42).

#### **4.3.Yürütücü İşlevler, Çalışma Belleği ve Duygu Düzenlemenin İlişkisi**

Uzun yıllardır çalışma belleğinin ve dikkatin farklı boyutlarının duygu süreçlerindeki önemine atıfta bulunarak çok sayıda çalışma yapılmıştır (43,46).

A.Baddeley (1974) yukarıda da bahsedildiği gibi çalışma belleği için üç bileşenli bir yaklaşım önermektedir. Fonolojik döngü işitsel materyali saklayıp manipüle ederken, görsel uzamsal defter görsel boyutlu bilgileri saklayarak üzerinde manipülasyon yapabilir. Merkezi yürütücü ise manipülasyonun kendisinden sorumludur. Baddeley bu modeli en optimal duygu durum şartlarıyla şekillendirmiştir. Duygusal olarak artan negativite Baddeley'in önerdiği çalışma belleği modelinde aksamalara sebep olmaktadır ve merkezi yürütücüde veri işleme yeteneğini kısıtlar. Negatif duygular dikkatin büyük çoğunluğunu uyaran üzerinde toplar, merkezi yürütücünün görsel-uzamsal veya işitsel uyaranın üzerinde manipülasyon kabiliyeti düşmektedir (47,48). Çalışma belleği bilginin neden tutulması gerektiğinden nasıl tutulması gerektiğine kadar geniş yelpazede işlev görmektedir (47).

Çalışma belleğinin beyindeki aktivasyonu uzun süren çalışmalar sonucunda prefrontal korteksle özdeşleştirilmiştir. Çalışma belleği görevi sırasında prefrontal

kortikal bölgede kalıcı yüksek aktivasyon görülmesi çalışma belleğinde bilginin kısa süreli tutulup üzerinde manipülasyon yapma kabiliyeti ile ilişkilendirilmiştir. Ek olarak, prefrontal korteks lezyonlarında, maymun ve insan deneklerde çalışma belleği fonksiyonlarının aksaklıklara uğraması bu bilgiyi desteklemektedir. Elektriksel uyarım ile kalıcı aktivasyonun bozulmasının çalışma belleği performansını bozması, lezyon ve görüntüleme çalışmalarından elde edilen kanıtlara benzer şekilde elektrofizyolojik olarak da bu aktivasyonun çalışma belleğine katkıda bulunduğunu kanıtlar niteliktedir (49).

Jin ve arkadaşlarının (2015) çalışmasına göre ise çalışma belleği, hipokampal bölge ve medial prefrontal korteksin beraber ortaya çıkardığı bir işlevdir. Yapılan çalışmalar sonucunda hipokampal lezyonların medial prefrontal korteksin nöron ateşlemesini ve aynı zamanda çalışma belleği performansını bozduğu belirlenmiştir. Bu durum çalışma belleği görevi sırasında hipokampal alandan dolayı nöronal ateşlenmelerin medial prefrontal kortekse projekte edilmesine bağlanmaktadır. EEG çalışmalarında çalışma belleği görevlerini medial prefrontal korteksin modüle edildiği sonucuna varılmıştır (50).

Şizofreni hastaları üzerinde yapılan dinlenim durumu bağlantısallığı incelemeleri ise çalışma belleği görevi sırasında medial prefrontal korteks ile hipokampal alan arasında anormal işlevsel bağlantı saptamıştır. İncelenmeye değer olarak; aynı zamanda duygusal düzenlemede eksiklikler medial prefrontal korteks ile hipokampal alan arasında anormal bağlantısallıkla açıklanmıştır. Örnek olarak, Bearden (2009) ve Genzel (2015) insan ve hayvan çalışmalarında majör depresyonu hipokampal-prefrontal bağlantıdaki fonksiyonel ve yapısal farklılaşma ile ilişkilendirmektedir. Bir diğer örnek olarak Adhikari (2010), Schoenfeld (2014) ve Abdallah (2015) çalışmasında anksiyete durumunda bu iki alanda artan senkronizasyon bulmuştur. Ek olarak Liberzon (2007), TSSB hastalarında anormal hipokampal-prefrontal etkileşimi duygusal düzensizliği ile ilişkilendirilmiştir (50). Farklı örneklemeler üzerinde yapılan bu çalışmalar duygu düzenleme zorluğu yaşayan grupların çalışma belleği ile ilişkili beyin bölgelerinde yapısal ve fonksiyonel farklılaşmaları ortaya çıkarmaktadır. Bu durum, çalışma belleği görevi sırasında duygu düzenleme çalışmalarında ortak bir yolak olduğu fikrini güçlendirmektedir.

Kemirgen ve primatlarda yapılan çalışmalar da aynı şekilde prefrontal korteksin bölümlerinin çalışma belleği ve duygu düzenleme kabiliyetlerinden ortak sorumlu bölgeler olduğu sonuçlarına varmıştır. Vertes (2006), Kesner (2011) ve Eusten (2012)'in de belirttiği üzere kemirgen lezyon çalışmalarında görüldüğü üzere çalışma belleği, dikkat setini değiştirme ve duygusal tepkilerin düzenlenmesi gibi bazı bilişsel işlevlerde medial prefrontal korteks görev almaktadır. İnsan korteksinde bu görevlerin aktive ettiği beyin bölgeleri daha özelleşmiş olmakla beraber birbirine yakın alanlarda ve ortak bağlantısallıkla karşımıza çıkmaktadır (51).

Çalışma belleğinin gelişimi, prefrontal korteksin gelişimine bağlı olarak insan ömrünün ilk yirmi yılına kadar yavaş yavaş gerçekleşmektedir. Bu gelişimin ilk 3 ila 7 yaş arasındaki inhibisyon yeteneğinin gelişimi ile başladığı düşünülmektedir (52). İnhibisyon yeteneği çalışma belleği için hem gerekli hem de ilişkili çalışan daha genel bir dikkat sistemidir (53).

Duygusal süreçlerin bilişsel süreçlere müdahalesi okul öncesi dönemden itibaren başlamaktadır. Dürtülerinin baskın olduğu dönemdeki çocuklar bilişsel süreçlerinde çoğunlukla dürtünün, yani duygunun egemenliği altındadır. 5 yaşından sonraki dönemlerde çocuklar dürtülerini kontrol etmekte ustalaşırken duygu düzenlemek konusunda da gelişim gösterirler (41). Buna eşlik eden beyin gelişim evrelerinin inhibisyon, empati yeteneği- zihin kuramı (Theory of Mind) ile beraber gerçekleşmesi, bu dönemdeki prefrontal korteks gelişimi bu yeteneklerin duygu düzenleme ile ilişkisini açıklamaktadır (52). Benzer nöroanatomik yolları paylaşması sebebiyle dürtü kontrolündeki bu gelişim bilişsel kaynaklara ulaşımı kolaylaştırmaktadır (41). Gelişimsel bakış açısıyla bakıldığında beyin gelişiminde inhibisyon ve duygu düzenlemedeki evrelerin kesişmesi çalışma belleği gibi yürütücü işlevlerin gelişiminden sorumlu prefrontal korteks bağlantıları birlikte ele alındığında duygu düzenleme yeteneğinin çalışma belleği üzerinde etkin olacağını düşündürmektedir.

Schmeichel ve Demaree (2010) çalışmasında çalışma belleği ve duygu düzenleme becerisini çift yönlü biçimde, yani, duygu düzenlemenin yürütücü fonksiyonları etkilemesinin yanı sıra çalışma belleği kapasitesi gibi yürütücü fonksiyon kapasitelerinin de duygu düzenleme başarısını etkilediğini hatta



belirlediğini öne sürmüştür. Çalışmalarının odak noktası “çalışma belleği kapasitesi yüksek” bireylerin kendi yüz ifadelerini daha başarılı kontrol ederek, duygusal ifadeleri daha iyi bastırdıkları üzerinedir. Bu bulgular, aynı zamanda, duygu düzenlemenin duygusal ifade yönüne dikkat çekmektedir. Bu bakış açısına göre bir kişi duygularını iyi bastırabiliyorsa bunun ölçeklerinden biri duygusal yüz ifadesini yönlendirebiliyor olmasından, dolayısıyla da duygu düzenlemesinden geçmektedir. Anlık düzenleme yani otomatik duygu düzenlemeye uyarlandığında bireysel farklılaşmaya bağlı olarak duygu düzenlemenin genel olarak bilişsel kapasiteden özel olarak çalışma belleği kapasitesinden etkileneneği sonucuna varılmıştır (22).

Damasio'nun (1998) bakış açısına göre eylemlerimizin olumlu ve olumsuz sonuçlarını düşündüğümüzde evrimsel bakışın dikkat üzerindeki etkisine dair fikir ediniriz. Yani, insan çalışma belleğinde olumlu/olumsuz sonuçlara binaen manipülasyon yapar. Doğal olarak olumlu/olumsuz sonuçların oluşmasında ve bellekte tutulmasında başrol “duygusal süreçler” dedir. Duyguların varlığı sayesinde olay ve durumlar olumlu- olumsuz olarak nitelendirilebilmektedir. Belleğin ve yürütücü işlevlerin bilgiler üzerindeki etkisi sonucunda, çalışma belleğinin bilgiler üzerindeki manipülasyonunda önemli bir belirteç “duygular” haline gelmektedir (46). Kişiler arası nörobiyoloji anlayışı kapsamında antropoloji, psikoloji, nöroloji ve kognitif bilimler ışığında evrim kuramı ve duygu düzenleme ilişkilendirilebilmektedir. Başka bir deyişle, bilişsel açıdan esnek tepki gösterme yeteneği, empati, içgörü, sezgisel yaklaşım, vicdan anlayışı gibi duygu düzenleme becerilerinde evrimsel bir boyut söz konusudur (17). Beynin evrimsel olarak en gelişkin bölümü olarak prefrontal korteks ve bu becerilerin ilişkiselliği de bu kanıyı desteklemektedir.

İnhibisyon (baskılama) yeteneği, davranışsal olarak baskın tepkileri geçersiz kılmak ve bilişsel olarak çeldirici materyalin işlenmesini engellemek ve genel anlamda esnek bir şekilde tepki vermeye olanak veren ve duygu, düşünce ve davranışı değişen durumlara göre ayarlamayı sağlayan yeteneklerin genel adıdır (25). Bu tanımdan yola çıkarak, inhibisyon çalışma belleğinin güncelleme ve yönetme sürecinin baş rolüdür. Aynı zamanda duygu düzenlemede de çok önemli rol oynadığı bildirilmiştir. Özellikle depresyon gibi duygu düzenlemenin bozulmasıyla karakteristik psikopatolojilerde ruminasyonu inhibe etmenin önemi hastalık seyrinde son derece yüksektir. Öte yandan, olumlu anıları hatırlayarak olumsuzlarla yer değiştirme kabiliyeti uzun süreli

bellek ve inhibisyon sürecinin ortak çalışmasını gerektiren üst bilişsel bir işlemdir. Kısacası, çeldiricilerle başa çıkma, ruminasyonu kırma, negatif duyguyu durdurma/bastırma gibi süreçlerde inhibisyon baş rolde bulunur (25).

Başka bir deyişle, bilişsel inhibisyon, duygu düzenlemede anahtar bir kavramdır. Duygu durumla uyumlu bilişler, çoğu zaman, duygu durumu düzenlemeye ve onarmaya hizmet eden düşünceler ve anılar ile hızla değiştirilir. Depresyonda, çalışma belleğinin kendi içeriğini kontrol etme yeteneği, olumsuz duygulanımdan kurtulmada önemli bir rol oynar (25). Buradaki içeriği kontrol etmenin ilk aşaması inhibisyondan geçer.

Çalışma belleğinin olumsuz bilgileri manipülasyon ve yönetme işlevi, hem ruminasyonun hem de yeniden değerlendirmenin otomatikleşmiş hali ile ilişkilendirilmiştir. Birey, negatif bir uyarana maruz kaldığında olumlu bilgilerini yeniden etkinleştirmeli ve uyumsuz ruh halini onarıp dönüştürmelidir. Bu işlemlerinin geneline "güncelleme" denmektedir. Güncelleme becerisi zayıf bireylerde olumsuz duyguların birbirini tekrar eden ruminasyonunu kırmak zorlaşmaktadır. Bu da doğrudan duygu düzenlemedeki başarısızlığa yol açmaktadır. Pe, Raes ve arkadaşlarının çalışması sonucunda anlaşılmaktadır ki çalışma belleğinin duygusal bilgileri güncelleme yeteneği duygu düzenleme etkinliğini değiştiren çok önemli bir süreçtir (20). Çalışmaların bir kısmı depresyondaki aşırı ruminasyonun sebebinin çalışma belleğindeki defisitten kaynaklandığını iddia etmektedir. Sonuçları, depresyondaki duygu düzenleme başarısızlığı ve çalışma belleği performans düşüşünün birbirini çift yönlü etkilediği konusunda düşündürmektedir. Bu da söz konusu iki bilişsel işlevden birinin çözümünün diğerini olumlu etkileyeceği anlamına gelmektedir (37).

Çalışma belleğinin gelişimsel boyutunu inceleyen çalışmalarda yaşlanma ile beynin bilişsel esnekliğini yitirdiği ve bilişsel işlevlerdeki başarının düştüğü bildirilmiştir (54). Yaşlanma ile duygusal çalışma belleği bozulmaktadır (46). Yaşlı bireyler ve genç bireyler arasında yapılan bir araştırmada yaşın ilerlemesi ile duygu düzenleme başarısındaki artışı arasında pozitif korelasyon olduğu ortaya çıkmıştır. Buna sebep olarak yaşlı bireylerin sosyal dünyasındaki başarısı belirtilmiştir. Buna karşın aynı çalışmada hüznü dolu bir anıyı hatırlamaları istendiğinde yaşlı bireylerin

genç bireylere göre daha uzun süre etkisinde kaldıkları kaydedilmiştir (54). Bu sonuç yaşlanan beyindeki güncelleme yeteneğinin zayıflamasına refere edilebilir. Yaşlanan beyinde bilişsel esnekliğin kaybedilmesi birden fazla bilişsel alanın hizmet ettiği işlevler için zorlaşmaktadır. Bilişsel kapasite sınırlı olduğundan, duygu düzenleme bir tür bilişsel yetenek olmakla beraber diğer bilişsel faaliyetlerin üzerindeki maliyeti de azımsanmayacak düzeydedir (19). Bu sebeple yaşlanan beyinde duyguların ruminasyonunun kırılmasının genç ve esnek zihne göre daha güç olduğu düşünülmektedir.

Diğer taraftan, bilişsel esnekliğin eğitim ile geliştirildiği bilgisine dayanarak çalışma belleğinin eğitilmesi sonucu duygu düzenlemedeki başarının arttığı bildirilmiştir. Eğitim sayesinde bilişin "güncelleme" ve "çalışma belleği" kapasitesinde esneklik sağlanabilmektedir. Yakın zamanda yapılan bir çalışmada 20 gün süre ile eğitilen katılımcılara ön ve son test olarak n-geri paradigması uygulanmıştır. Çalışmanın ilginç bir sonucu olarak n-geri performanslarındaki ilerleyişe paralel olarak olumsuz sahnelerin izletildiği deneylerde olumsuz duygunun etkisinin ilk testtekilere göre azaldığı belirtilmiştir. Bu bulgular çalışma belleği performansının duygu düzenleme başarısına doğrudan refere edilebileceği hipotezlerini destekler niteliktedir (8). Groves ve arkadaşlarının yaptığı 145 preadölesan DEHB tanılı çocuklarla gerçekleştirilen çalışmada DEHB semptomları, duygu düzenleme becerileri ve fonolojik/vizyospasyal/bütüncül çalışma belleği skorları davranışsal ve öz bildirimli düzlemde karşılaştırmıştır. Araştırmanın sonucunda çalışma belleği performansı duygu düzenlemesinin bir öngörücüsü olarak modellenmiştir (44) . Bu ve benzeri çalışmalar açıkça göstermektedir ki çalışma belleği ve yürütücü işlevler "etkili duygu düzenleme" ye çeşitli katkılarda bulunmaktadır (37).

#### **4.4.Çalışma Belleği ve Duygu Düzenlemenin Nöroanatomisi**

Duyguları düzenleme yeteneği, toplumdaki adaptif işleyişin önemli bir parçasıdır. Bilişsel ve duygusal sinirbilim ve biyolojik psikiyatri alanındaki gelişmeler, duygu düzenleme için önemli olabilecek sinir sistemlerinin incelenmesini kolaylaştırmıştır (55). Yürütücü işlevlerin incelendiği çalışmaların bir kısmında

nörogörüntüleme teknikleri kullanılarak ilgili beyin yapıları yapısal ve fonksiyonel olarak mercek altına alınmıştır (49,56,57). Algılama, yönetici işlevler, dikkat yönetimi gibi işlevlerle ilişkisi sebebiyle duygu düzenleme fonksiyonu prefrontal korteks ve limbik sistem yollarının işleyişi ile ilgilidir (17).

Friedman (2001) ve Shima (2007) 'nın çalışmalarına dayanarak prefrontal korteksin görsel-mekansal, epizodik, oransal ve soyut birimler üzerinde çalışma belleği performanslarının yanında kategorisel bilgiyi tutarak üzerinde manipülasyon yapabilme sırasında kalıcı aktivasyon gösterdiği söylenebilir (49).

Çalışma belleği araştıran 24 fonksiyonel nörogörüntüleme çalışmasının incelendiği bir meta analiz çalışmasında n-geri paradigmasında en temel aktivasyonlar şu bölgelerde görülmüştür: Lateral premotor korteks, dorsal singulat ve medial premotor korteks, dorsolateral ve ventrolateral prefrontal kortekstir. Medial-lateral posterior parietal korteksteki aktivasyon özellikle uzun süreli bellekte aktif olmayıp bu görev sırasında aktivite gösterdiği için çalışma belleği aktivasyonu olarak yorumlanmıştır. Buna ek olarak buradaki aktivasyonun dil bileşeni de ön plana çıkmaktadır, zira bu aktivasyon sözel n-geri paradigması sırasında elde edilmiştir. Görevdeki bileşenler yönüyle bu bölgeler değişmektedir. Örneğin vizyospasyal bileşeni olan n-geri paradigmasında aktivasyon sıklıkla bilateral medial premotor kortekste ve ventrolateral prefrontal kümelenmiştir. Çünkü bu görev tipinde konum bilgisi önemli hale gelmiştir. Bu anlamda çalışma belleği sırasında en karakteristik aktivasyon gösteren bölgelerin dorsolateral prefrontal korteks olduğu bildirilmektedir (16).

Maymun çalışmaları net bir şekilde göstermiştir ki çalışma belleği görevinde konum bileşeni olduğu zaman lateral prefrontal korteks aktifken konum bileşeni yokken ventral prefrontal korteks aktif olmaktadır. Bunun aksine, insanda materyalin türüne göre aktivasyon farklılığı bu kadar net gösterilememiştir. Görme korteksindeki ne/nerede yolları, çalışma belleğinde bu kadar açıkça ifade edilememiştir (13).

Collette ve Van der Linden çalışma belleğinin güncelleme işlevini 11 deneyi gözden geçirerek araştırmışlardır. Ulaştıkları sonuç benzer şekilde, güncelleme işlevinin esas olarak prefrontal korteksi, özellikle de dorsolateral prefrontal korteksi aktive ettiğini bildirmektedir. Bu bölgelerin, duygu düzenlemesi için yeniden

değerlendirme ile ilgili bilgilere odaklanma ve sürdürme ile ilgili olabileceğini öne sürmüşlerdir (8). Hatta öyle ki, bazı kaynaklarda bu işlevler anatomik bölgesi vurgulanarak “prefrontal korteks işlevleri” olarak adlandırılmaktadır (17).

Karar verme ve duygu düzenleme dahil olmak üzere bilişsel kontrol süreçlerinde en tutarlı şekilde yer şu bölgeler yer almaktadır: prefrontal korteksin bölgeleri arasında orbitofrontal korteks, dorsomedial prefrontal korteks, anterior singulat girus, dorsolateral prefrontal korteks ve ventrolateral prefrontal korteks. PFC'nin ventromedial alanları (yani OFK, MdPFK ve Anterior Singulat Girus) nispeten erken gelişmektedir ve özellikle duygusal davranışların kontrolünde yer almaktadır. Buna karşın lateral prefrontal kortikal bölgeler (yani, DLPFK ve VLPFK) geç gelişir ve esas olarak etkilenir. Daha yüksek yürütme işlevlerinde OFK, MdPFK ve Anterior Singulat Girus, frontal korteksin medial duvarını ve ventral yüzeyini kaplayan büyük, heterojen kortikal bölgelerdir. Brodmann alanları 11–14 ve medial BA 47, MdPFK (BA 10/32) ve ASG'nin parçaları dahil OFK, PFK'nin amigdala ve diğer subkortikal limbik ve paralimbik ile en yoğun şekilde bağlantılı olan bölgeleridir (55).

Fonksiyonel nörogörüntüleme bulguları, duygusal işlemenin çeşitli bileşenlerinde medial prefrontal, orbito frontal, anterior singulat ve insular kortekslerin yanı sıra amigdala ve hipokampusun alt bölgeleri için spesifik roller önermektedir (57). Spesifik olarak orbitofrontal korteks ödül pekiştiricilerinde aktif ve belirgin rol oynadığı için duygusal değerliklerin bilinç düzeyine çıktığı bölge olarak değerlendirilir. Bu sebepten duygusal uyarılarda orbitofrontal bölge aktivasyonu önem kazanır (58). Mauss ve arkadaşlarının çalışması da duygu düzenlemenin erken ve geç süreçlerinin orbitofrontal korteks, lateral prefrontal korteks, ventromedial prefrontal korteks, anterior ve posterior singulat korteks ve bazal ganglioların ortak aktivasyonundan bahsetmiştir. Bu bahsedilen bölgeler duygu *uyarımında* anlık düzenlemeyi refere ederken, düzenleme sonucunda, yani gelen duyguya verilen *yanıtta* (bastırma ve yeniden değerlendirmenin sonucu olarak) subkallozal singulat kortekste ekstra aktivasyon bildirmişlerdir (18).

Bilinçli duygu düzenlemenin çalışıldığı araştırmalarda kullanılan nörogörüntüleme teknikleri frontal lob alanları ve duygusal reaktivite alanları (limbik sistem) arasında aktivasyon belirlemiştir. Otomatik duygu düzenlemesi bu bilinçli

süreçlerin hızlanmış/koşullanmış hali olduğu için aynı alanların otomatik duygu düzenleme çalışmalarında da görüntülediği eklenmiştir (21).

Korkuların bastırılması ve düzenlenmesinde medial prefrontal korteksin aktivasyonu üzerinde fikir birliği vardır. Prefrontal korteks, hipokampus ve amigdala seti korku duygusu ile ilgili uygun davranışsal tepkileri düzenlemek için yukarıdan aşağı çalışma prensibi ile aktive olur. Amigdala ve hipokampus korkunun koşullanmasında aktif rol oynarken medial prefrontal korteksin duygunun bastırılması ve düzenlenmesinde rol oynamaktadır (60).

Sözel veya uzamsal olan n-geri görevlerinde lateralizasyon iddialarını araştıran çalışmaların çoğunda beklenen farklılaşma gözlemlenememiştir (13).

#### **4.5.Duygu Düzenlemeye İlişkin Patolojiler ve Çalışma Belleği ile İlişkisi**

Duygu düzenleme kavramı adı altında pek çok patoloji birleştirilmiş durumda olduğundan kavramın çerçevesi ve kapsamı belirsizdir. Başka bir söylemle, duygu düzenleme becerisizliğinin transdiagnostik özelliği semptomatik olarak kavramın kapsamını geniş kılmaktadır. Bu nedenle duygu düzenleme kavramının içeriğini netleştirmek, bozukluğunu tanımlamak faydalı olacaktır. Ne var ki literatürdeki tanımlamalar duygu düzenlemenin işlevi üzerine odaklanmıştır (9,20,36,61). Kavramsal içeriğinin açıklanması işlevin önemine ışık tutacağı gibi patoloji ile ilişkilendirilmesi de netlik kazanacaktır.

Duygu düzenleme becerisinin eksikliği, anksiyete bozuklukları, depresyon, madde kullanımı, travma sonrası stres bozukluğu gibi çok çeşitli zihinsel patolojiyle ilişkilendirilmiştir (24). Yukarıda da bahsedildiği üzere, güncelleme ile ilgili zorluk çeken bireyler, olumsuz duygusal bilginin ruminasyonunu kırmak için yeni bilgi işlemine giremezler (8). Bunun sonucunda duygu düzenleme bozuklukları açığa çıkar. Bu yönüyle duygu düzenleme becerisizliğinin çalışma belleğini olumsuz yönde etkilemesinin yanı sıra çalışma belleğindeki bozulma da duygu düzenleme sorunlarına yol açmaktadır. Aşağıdaki başlıklarda duygu düzenleme bozukluğu ve bir kısım psikopatolojiler çalışma belleği bağlamında incelenecektir. Sınırdaki kişilik bozukluğu, depresyon ve bipolar, bozukluk, anksiyete bozukluğu, travma sonrası stres bozukluğu, madde kullanım bozukluğu, yeme bozukluğu ve somatoform bozukluklar ele alınacaktır.

#### **4.5.1. Sınırdaki kişilik bozukluğu**

Sınırdaki kişilik bozukluğu, şiddetli ve çok sık ruh hali dengesizlikleri, nesne ilişkilerinde zorlanma ve sosyal entegrasyon becerisizliği ile karakterize bir tür kişilik bozukluğudur. Psikoz ve nevroz kategorilerinin dışında kalarak literatürde tanım zorlukları yaşanmakla birlikte semptomatik bir tanımlama ile anılmaktadır (62).

Duygu düzenleme becerisi söz konusu dengesizliklerde önemli hale gelmektedir. Birtakım bulgular, duygu düzenleme bozukluğunun sınırdaki kişilik bozukluğunun temel bileşeni olduğunu ileri sürmektedir (63,64). Yapılan araştırmalarda sınırdaki kişilik bozukluğu olan bireylerin duygusal stresörlere karşı sağlıklı kontrollerden daha duyarlı olduğu gözlenmiştir. Ek olarak, sınırdaki kişilik bozukluğu olan kişilerin kendi raporlarına göre duygu düzenleme eksiklikleri ve görüntülenen amigdala aktivasyonu paralel bulunmuştur (24).

Bir başka çalışmada sınırdaki kişilik bozukluğu olan bireylerin çalışma belleği performansları araştırılmak istenmiştir ve deney düzeneği için özellikle ilaç kullanmadıkları dönemde disasosiyasyon durumunda ölçüm yapılacak şekilde dizayn edilmiştir. Bu bireylerde bilateral amigdalada azalmış aktivasyon görülmüştür. Çalışmanın vardığı sonuçlardan bir diğeri ise disasosiasyonun çalışma belleğini ciddi miktarda etkilediği yönündedir (65).

#### **4.5.2. Depresyon ve bipolar bozukluk**

Depresyon, içe kapalı ruh hali ve/veya keyifsizlik ve DSM-V tanı kriterleri kitabında belirtilen 7 belirtiden en az 4'ü olmak üzere belirti gösteren kişilere konulan psikopatolojik tanıdır. Bu yedi kriter şöyle sırlanır: iştah ve kilo kaybı, uyku bozukluğu, psikomotor ajitasyon, halsizlik, umutsuzluk, yürütücü işlevlerde bozulma, ölüm düşüncesi veya intihar eğilimi (66).

Depresyon kötü ruh halinin tanımlanmış biçimi olarak karşımıza çıkarken skalanın diğer ucunda uçarı keyifli ruh hali bulunmaktadır ve ruh halinin bu boyutu "mani" olarak anılmaktadır. Psikopatolojik durumlar bu iki uç arasında şu tanıları alabilir: depresyonun uzun sürdüğü ve derin olduğu "major depresyon", sadece depresyon epizodu görülen, mani epizodu olmayan "unipolar depresyon", mani ve depresyon epizotlarının beraber görüldüğü ve manik atakların şiddetli olduğu "bipolar

I bozukluk", depresyon ve hipomanik atakların beraber olduğu "bipolar II bozukluk", başka psikopatoloji ile beraber görülen "karma depresyon (mixed depression)" (66,67).

Depresyon, en genel anlamda duygu düzenleme işlev bozukluğu olarak açıklanabilir. Olumsuz duygulanımın değiştirilme yeteneği ile depresyon şiddetindeki azalma bazı boylamsal çalışmalarca paralel bulunmuştur. Benzer olarak duygu düzenleme stratejileri ile ilgili yapılan çalışmalarda depresyondaki bireylerin bu stratejileri kullanmakta başarısız oldukları ve negatif uyaranda yanıtlarının etkilenmesinin depresyonda olmayan bireylere göre anlamlı düzeyde farklı olduğu bildirilmiştir (24).

Bilişsel-davranışçı yaklaşımına göre depresyon, olumsuz düşünmenin kalıcı ve süregelen hali olarak nitelendirilmektedir. Bu bakış açısında ruminatif karakteristiği olan depresyonun olumsuz şema paterninden çıkamadığı için duygu düzenleme işlevsizliğinin depresyonun endikasyonu olarak görülmektedir. Buna ek olarak depresyonun karakteristik özelliklerinden bir olan olumsuz dikkat yanlılığı bilgi işlemeyi durduracağından depresyon sebebiyle bilişsel işlevlerde aksamalar gelişir. Çalışma belleği bilgi işlemenin primer aşaması olduğundan en genel anlamda bir çeşit duygu düzenleme bozukluğu olan depresyon çalışma belleği aksamını ciddi miktarda etkilemektedir (68).

Rheenen ve arkadaşlarının (2015) bipolar hastaları üzerinde yaptıkları çalışmaya göre hastalarda nörokognitif defisitlerin oluşması çeşitli duygu düzenleme becerilerinin kaybolmasına, duygu düzenleme stratejilerine yetersiz erişimin depresyona eğilim yaratmasına, duygu düzensizliği sebebiyle dürtü kontrolde oluşan bozukluğun en iyi ihtimalle hipomaniye sebep olduğu belirtilmiştir. (69).

Depresyonu olan örneklemin sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığı bir çalışmada dlPFC ve vmPFC azalmış aktivasyon saptanmıştır (70). Söz konusu bölgeler çalışma belleğinde ve duygu düzenlemede ortak alanlardır. Bu gibi kanıtlar iki fonksiyonun arasında bağlantının olabileceği hipotezini destekler niteliktedir.



### **4.5.3. Anksiyete bozuklukları**

Nesnesi belirli olmayan yoğun korku ve endişeyin yaşandığı; zaman zaman somatik belirteçleri olarak göğüste sıkışma, omuzda gerginlik, terleme, hızlanan nabız, midede boşluk, baş ağrısı gibi belirtilerle kendini gösteren duruma "anksiyete" denmektedir. Anksiyete olağan ve normal olmasına karşın bu belirtileri sürekli gösteren ve belirtilerin ortaya çıkmaması için normal yaşantı gereksinimlerinden kaçınan kimselerde durum patolojik hale gelmektedir. DSM-V kriterleri yer alan "yaygın anksiyete bozukluğu" patolojik bir durumdur (71,72).

Duygu düzensizliği anksiyete bozukluğunun önemli bir kısmında görülmektedir. Bu tür düzensizlikler, korku ile etkisiz başa çıkmaya yol açabilir, muhtemel sonuç olarak birey korku tepkisini yineler ve kaçınma davranışı kronikleşebilir. Genel anksiyete bozukluğu olanlar, duyguları daha kötü tanıdıklarını, daha zor baş edebildiklerini ve kendilerini daha güç yatıştırabildiklerini bildirmişlerdir (24).

Anksiyete etkisinin sonucunda kişinin tehditleri tespit etme eşiği düştüğü için bütün dikkat tehditsel uyaran toplamaya eğilimli hale gelmektedir. Bu yüzden anksiyete seviyesinin gereğinden fazla yükselmesi bilişsel işlemlemeyi sekteye uğratar. Baddeley'in hedonik dedektör modeline göre depresyon ve anksiyete arasındaki farklılaşmalar şu şekildedir: Anksiyete dikkatin ön aşamalarını etkilerken, depresyon dikkatin geç aşamalarını tahrip eder; anksiyetede çeldiriciler öğrenmenin etkinliğini bozarken, depresyonda öğrenme genellikle başlayamaz; evrimsel olarak anksiyetenin yürütücü işlevlere etkisi netken depresyonun evrimsel mantığı tartışmalıdır. Anksiyete, tehlikeyi tespit etmekten sorumlu bir uyarı sisteminin hata alarmıyken, depresyon, bir motivasyon sisteminin hata alarmıdır (47).

Bunlara ek olarak, nöral paterne bakıldığında Anksiyete bozuklukları ve majör depresyonda, yetersiz vLPFC aktivasyonu ve atipik PFC-amigdala bağlantısı gözlenmiştir (73,74).

### **4.5.4. Travma sonrası stres bozukluğu (TSSB)**

Gerçek bir ölüm veya ölüm tehlikesi, fiziksel bütünlüğün tehdit altında olması, böyle bir olayın yaşanması veya olaya şahit olunması karşısında aşırı korku ve çaresizlik veya dehşete düşme gibi yoğun duyguların yaşandığı; olayın bitmesine

rağmen tekrar tekrar deneyimleme gibi belirtilerle seyreden psikopatolojik duruma "travma sonrası stres bozukluğu" denmektedir (75).

Travma sonrası stres bozukluğu (TSSB) genel olarak sınırlı duygu düzenleme stratejileri ile karakterizedir. TSSB olan kişilerin kaygı, üzüntü, korku gibi negatif duygu potansiyellerinin yüksek olup yürütücü işlev gerektiren hedefe yönelik işlerde başarısızlıkları geçmişteki çalışmalarda gösterilmiştir (76).

Anatomik olarak duygu düzenlemede etkin olan bölgelerden bazıları ( insula, anterior singulat korteks ve amigdala), travmaya ilişkin duygusal uyaran ve TSSB paterniyle ilişkili görünmektedir (58). TSSB tedavisinde duygu düzenleme becerilerinin eğitilmesi, sonrasında maruziyete dayalı duyarsızlaştırma aşamasının etkinliğini artırır (24).

Travma sonucu yürütücü işlevlerle ilişkili nörobiyolojik mekanizmanın etkilendiği düşünülmektedir. İnsanlarda yapılan deneysel araştırmalar, erken dönemde maruz kalınan travmanın kortikal gelişimi etkilediğini öne sürmektedir. Travmaya maruz kalan genç beyinlerin gelişimsel olarak en çok etkilenen bölgeleri prefrontal korteks, orbitofrontal korteks, ön singulat korteks ve amigdala olduğu da benzer çalışmaların sonuçlarındandır (77). Daha önce de belirtildiği üzere duygu düzenleme bu bölgelerle ortak işlemektedir, bunun yanı sıra yürütücü işlevlerden sorumlu bölgelerin de buralar olduğu bilinmektedir (5).

#### **4.5.5. Madde kullanım bozukluğu**

Hoşnutluk etkisi nedeniyle özdenetimi bozan, yeni ve olumsuz tutum ve davranışlara sebep olan yineleyici madde kullanımı, "madde kötüye kullanım" olarak anılmaktadır (78).

Alkol ve maddenin kötüye kullanımındaki temel sebeplerden birinin olumsuz duygularla sağlıklı baş etme yetersizliği olduğu bilinmektedir. Hatta, buna binaen madde kötüye kullanımı kaynaklarda yaygın olarak olumsuz duyguları düzenleme çabası şeklinde geçmektedir (24). Madde kullananlar üzerinde yapılan bir çalışmada katılımcılar olumsuz duygulanımları ve madde kullanım sıklığı arasında paralellik rapor etmişlerdir (79). Madde kötüye kullanımında yürütücü işlevlerde yoğun biçimde kötüleşmeler farklı çalışmalarla tespit edilmiştir (80,82). Duygu düzenleme

becerisizliğinin madde kullanımını arttırması; madde kullanımının ise yürütücü disfonksiyona sebep olması durumu dolaylı yoldan duygu düzenleme becerisizliğinin yürütücü işlevlerde bozulmaya yol açmasını açıklar (83).

#### **4.5.6. Yeme bozukluğu**

Beden görüntüsü ve ağırlığına yoğunlaşmış algı ve düşüncelerin yeme alışkanlığı üzerinde bozucu etki yaparak seyri kötüleşmeye eğilimli veya tedavide nüks olasılığı yüksek olan psikiyatrik durumlar "yeme bozuklukları" başlığında derlenmiştir. Belirtilerine göre şu şekilde sınıflandırılır: Anoreksiya Nevroza (AN), Bulimia Nevroza (BN), Tıkınırcasına Yeme Bozukluğu (84).

Anoreksiya nevrozlu hastaların gözlerden duyguları tanımada sağlıklı kontrollere göre daha az başarı gösterdikleri bildirilmiştir (32). Duygu düzenleme becerilerinin düşük olmasının kaynağında duygu tanımadaki başarısızlıklarının yattığı belirtilmiştir. Tıkınma gibi yeme bozukluğu semptomlarının olumsuz duyguları yönetmek için işlevsiz girişimler olarak tanımlanmıştır. Kontrollerle karşılaştırıldığında, bulimia nervoza, anoreksiya nervozalı kadınlar, duygusal farkındalık, duygulardan kaçınma eğilimi ve duyguları kabul etmesi duyguları yönetme konularında daha kötü oldukları açıklanmıştır (24).

Billingsley (2013) ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada anoreksik örneklemini %30'u bir veya birden fazla yürütücü işlevde bozulma ile raporlamıştır (85). Kaygının yürütücü işlevlerdeki düşük performansta önemli rol oynadığı çalışmanın bir başka odak noktasıdır. Bu anlamda yeme bozukluğu olan bireylerde yürütme işlevlerinin kaygıdan önemli ölçüde etkilendiği açıktır. Bir başka çalışmada yeme bozukluğundaki beslenme yetersizliği/dengesizliğinin yürütücü işlevlerde bozulmaya yol açabileceği tartışılmıştır. Bu da yürütücü işlevler-yeme bozukluğu ve duygusal düzensizlik üçgeninde çok yönlü nedensellik olabileceği yönünde yorumlanabilir (86).

#### **4.5.7. Somatoform bozukluklar**

Somatoform bozukluklar, organik bir sebeplerin hepsinin dışlanması halinde fiziksel rahatsızlıkların psikiyatrik sebeplere bağlanması durumuna denmektedir (87).

Bireyler duyguları algılayamadıklarında, tanıyamadıklarında, ifade edemediklerinde çoğunlukla duyguları düzenlemek için bilişsel kaynaklarını

kullanmakta zorluk yaşamaktadır. Bunun sonucunda duygulara eşlik eden bedensel hisleri yanlış temsil etme olasılığı doğar. Somatoform bozuklukla ilgili çalışmalar duyguları doğru tanımlayıp, fazlasını tolere edip, düzenlemede ve duyguları fiziksel beden duyuları ile doğru bir şekilde ilişkilendirme becerisizliği ile paralel olduğuna yordamaktadır (24).

#### **4.6.Nörogörüntüleme Cihazlarını Kullanarak Yürütücü İşlevlerin Değerlendirilmesi**

Tıp ve psikoloji ile ilgilenen bilim insanları geçmişten beri beynin çalışma mekanizmalarına ilgi duymuşlardır. Bu bağlamda hangi işlevlerin hangi beyin bölgeleri tarafından başlatıldığı/yürütüldüğü/sonuçlandırıldığı uzun yıllardır merak edilegelmiştir. Beyin çalışmalarının, İskoç bilim insanı Marshall Hall (1790-1855) refleks üzerine fizyolojik çalışmaları ile başladığı kabul edilmektedir. Yine aynı dönemde Pierre Flourens'in (1794-1867) sistematik şekilde beyin bölgelerini tahrip ederek beyin bölgesi-işlev eşleştirme çalışmaları bu anlamda ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmaları 1870'lerde başlayan elektriksel uyarım çalışmaları takip etmektedir. İnsanların bütün bu çabaları beynin bir haritasını çıkarmak amacıyla gelişmiştir ve kapsamlı haritalama ilk olarak Franz Josef Gall (1758-1828) tarafından ortaya konmuştur (88).

Elde edilen bilgilerin günümüz bilimine katkıları yadsınamaz fakat ilkel yöntemler invaziv olması sebebiyle zorunlu durumlar haricinde tercih edilmemiştir ve bu sebeple ilerleme konusunda kısıtlı kalmıştır. İnvaziv olmayan işlemlerle beyni görüntüleme çabaları zaman içerisinde teknolojik olarak ilerleyerek nöral aktiviteyi kafa derisine yerleştirilen elektrotlar aracılığı ile edinilen voltaj bilgisi üzerine temellendiren Elektro-Ensefalo-Grafi (EEG); manyetik alan yardımıyla yapısal farklılaşmayı görüntüleme tekniği olarak kullanan ve kan oksijenlenme seviyesi üzerinden aktivasyon tahmininde bulunan fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (fMRG)'in yaygın kullanıldığı günümüze kadar gelmiştir.

Son yıllarda popüleritesi artan bir teknik olarak Fonksiyonel Yakın Kızılötesi Spektroskopi (fNIRS), kafatasından 650-850 nm spektrumunda kızılötesi ışınlar göndererek ve ışınların absorpsiyonunu ölçerek bölgesel hemoglobin değişikliğini yorumlayan invaziv olmayan bir tekniktir (88). fNIRS cihazı beyin bölgesel aktivasyonunu hemoglobin düzeyine göre yorumlama mantığı ile çalışmaktadır.

Okishemoglobin/deoksihemoglobin/toplam hemoglobin miktarlarını kontrastlı ölçebilme yeteneği ile kullanışlı olan fNIRS cihazı, kompakt bir yapısı olması sebebiyle taşınabilme ve farklı alanlarda kullanılabilirdiği için sık tercih edilmeye başlanmıştır. Kolay kurulumu ve insan üzerinde hızlı uygulanabilmesi sebebiyle günlük aktivitelerin bilimsel araştırmalarında ölçüm yapabilmektedir. Ekonomik olarak diğer cihazlara göre daha ulaşılabilir olması önemli avantajlarından. Buna karşın, mekansal çözünürlüğü, derin yapıları görememesi (sınırlı penetrasyon derinliği) açısından fMRG'ye göre dezavantajlı konumdadır. EEG'ye nazaran zamansal çözünürlük gücü yetersiz kalmaktadır. Ek olarak, hareket artefaktı, nefes artefaktı ve nabız gibi dolaşımsal artefaktların sinyalleri karıştırması yönlerinden ise diğer tekniklere göre avantajlara sahiptir (89,90,91).

#### **4.7.Çalışma Belleği ve Duygu Çalışmalarında Yakın Kızılötesi Spektroskopi (NIRS) Kullanımı**

Sağlıklı ve klinik popülasyonda insan üzerinde yapılan pek çok nörogörüntüleme çalışması yürütücü işlevler sırasında beynin prefrontal korteks bölümünün görece fazla aktivasyon gösterdiğini vurgulamaktadır (1,49,92,93). Özellikle çalışma belleği performansı sırasında dorsalateral prefrontal ve ventrolateral korteksin daha aktif olduğu belirtilmektedir (14,15,90). Mencarelli ve arkadaşları (2019) çalışmasında, 85 fMRG ve PET çalışması üzerinde yaptıkları meta analizde çalışma belleğinin farklı tiplerinde beyin aktivasyonlarını karşılaştırmışlardır ve n-geri paradigmasının alt tiplerinde DLPFK aktivasyonu üzerinde ortak kanıya varılmıştır. fNIRS çalışmaları da bu bulguları desteklemektedir. Baker ve arkadaşlarının viziyoşpasyal çalışma belleği üzerinde yaptığı çalışmada 15 kişi üzerinde fNIRS ölçümü yapılmış ve kortikal aktivasyon verileri önceki nörogörüntüleme çalışmaları ile tutarlılık göstermiştir, çalışma sonucunda viziyoşpasyal n-geri performansı sırasında beyin aktivasyonunda nöral bir imza olabileceği vurgulanmaktadır (95).

Benzer bir çalışmadan bahsetmek gerekirse, çalışma belleği sırasında paylaşımlı ve tek başına n-geri performansını karşılaştırmak isteyen Dommer ve arkadaşları ve beyin aktivasyonunu fNIRS ile analiz etmişler ve iki kişi paylaşımlı gerçekleştirilen n-geri görevinde beyin aktivasyonlarında etkileşim saptanmıştır. Çalışma sonunda

araştırmacılar fNIRS cihazını çalışma belleği çalışması için uygun bulduklarını belirtmişlerdir (96).

Vermeij ve arkadaşları çalışma belleğinin yaşa bağlı olarak değişimini gözlemlemek için NIRS cihazının bir versiyonunu kullanarak sözel n-geri performanslarını karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar, yaşlı yetişkinlerin gençlere kıyasla çalışma belleği performanslarındaki gerilemeyi telafi etmek için iki yarıküreyi birden kullanmaya eğilimli olduklarını saptamışlardır (97).

Alzheimer tipi demans hastalarında duygusal çalışma belleğini değerlendirmek isteyen Ateş, sağlıklı ve Alzheimer demanslı grubu karşılaştırırken beyin aktivasyonunu değerlendirmek amacıyla 24 kanallı fNIRS cihazını kullanmıştır. alışmasının sonucunda olumsuz ve nötr koşullarda anlamlı farklılık izlenmiştir (97).

Aynı Şekilde Ozawa ve arkadaşlarının gerçekleştirdiği duygu düzenleme ve çalışma belleği ilişkisini araştıran çalışmada duygusal uyarım olarak Uluslararası Duygusal Fotoğraf (IAPS) kullanırken 16 kanallı NIRS cihazı ile ölüm yapılmıştır (91).

Duygusal değerlikleri olan fotoğrafların duygusal çalışma belleği görevi ile eş zamanlı yapılan fNIRS ölümü yapılan bir çalışmada, olumsuz fotoğraflar olumlu ve nötr olanlar ile karşılaştırıldığı zaman sol DLPFK'de oksihemoglobin (O<sub>2</sub>Hb) düzeyinde görece fazla artış sergilemiştir (98).

Doi ve arkadaşlarının prefrontal korteks üzerinde duygusal fonksiyonelliğin araştırılmasında fNIRS kullanılabilmesi ile ilgili derlemesinde avantajlarla birlikte dezavantajları da olduğunu belirtmişlerdir. Duygusal uyarım sırasında fizyolojik değişim olarak nabızdaki artış, derideki artan ter miktarı ve nefes sıklığı gibi belirtilerin saf aktivasyon üzerinde gürültü uyandıracadı ile sakıncaları olmaktadır. Araştırmacılar bu gibi teknik sıkıntılara rağmen pekiştirilmiş uyarana ilgisi sebebiyle duygusal değerlikli uyarının beyin aktivasyonuna etkisinin NIRS ile değerlendirilebileceği kanısına varmışlardır (59).

## 5. MATERYAL VE METOT

### 5.1. Çalışmanın Yapıldığı Merkezler

Çalışma iki ayrı laboratuvarında gerçekleştirilmiştir:

1. İstanbul Medipol Üniversitesi – Güney Kampüs- REMER-fiNCAN Laboratuvarı
2. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi – Fen Edebiyat Fakültesi – Psikoloji Bölümü- Psikoloji Laboratuvarı

### 5.2. Katılımcılar

Uygulamalar; İstanbul Medipol Üniversitesi ve Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi'nden lisans ve lisansüstü öğrencisi olan, araştırmaya katılmaya gönüllü olup yaş ortalaması  $24,01 \pm 3,01$ ; eğitim yılı ortalaması  $16.00 \pm 2,14$  olan 32 katılımcı (8 erkek, 24 kadın) ile gerçekleştirilmiştir. Görme ve işitme bozukluğu bulunmayan veya kendisine uygun gözlük ve işitme cihazı bulunduran; herhangi bir klinik psikiyatrik öykü ve diğer kronik veya önemli tıbbi durum bildirmeyen kişiler çalışmaya dahil edilmiştir. Nörogörüntüleme analizlerine sağ eli olan kişiler dahil edilip sol el baskın kişiler (3 kişi) hariç tutulmuştur. Çalışma, İstanbul Medipol Üniversitesi, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 27/11/2020 tarihli ve 10840098-722.02-E.62972 nolu kararı sonucu alınan onay ile gerçekleştirilmiştir.

### 5.3. Araştırmanın Deseni

Çalışma, deneysel araştırma modelinde tasarlanmış olup çok denekli, denek içi ve denekler arası deney deseninde dizayn edilmiştir. Bağımsız değişken olan duygu tanıma/duygu düzenlemenin bağımlı değişken olan çalışma belleği üzerindeki etkisi incelenmiştir. Duygu tanıma/düzenleme puanı düşük ve yüksek olan iki grupta ön test-son test ölçümü yapılmıştır. Katılımcılar duygu tanıma düzeylerine göre gruplara atanmıştır. Psikoloji lisans öğrencileri ile sinirbilim yüksek lisans öğrencilerine duyuru yapılarak araştırmaya katılmaya gönüllü olanlar arasından rastgele seçilmiştir.

## 5.4. Veri Toplama Araçları

**5.4.1. Durumluk ve sürekli kaygı ölçeği (STAI):** Katılımcıların kaygı düzeyini belirlemek amacıyla STAI Durumluk ve Sürekli Kaygı Ölçeği kullanılmıştır. Durumluk ve sürekli kaygı envanterinin orijinali Spielberger, Gorsuch, ve Luschene (1970) tarafından geliştirilmiştir. Envanter 20'si sürekli kaygıyı diğer 20'si ise durumluk kaygıyı değerlendiren 40 maddeden oluşmaktadır. İki ölçek de 4'lü likert tipi derecelendirmeye değerlendirilir ve yüksek puanlar kaygının yüksek seviyelerine işaret eder. Envanterin orijinalinin iç tutarlığına ait katsayılar 0,86 ile 0,95 arasındadır. Test-tekrar test güvenilirliği ise iki aylık zaman aralığında 0,65 ile 0,75 arasında yer almaktadır. Yapı ve ölçüt geçerliği de kabul edilebilir düzeyde bulunmuştur. Envanterin Türkçeye uyarlaması ise Öner ve Le Compte (1985) tarafından yapılmıştır. İç tutarlık kat sayısı 0,83 ile 0,87 arasındadır. Yapı ve ölçüt geçerliğinin ise tatmin edici düzeyde olduğu görülmüştür (98).

**5.4.2. Duygu düzenleme becerileri ölçeği:** Katılımcıların duygularını düzenlemedeki becerilerinin özbilidirimsel biçimde puanlanması ve kaydedilmesi amacıyla Duygu Düzenleme Becerileri Ölçeği kullanılmıştır. Vatan ve Kahya'nın Türkçeye uyarlamasını ve geçerlilik güvenilirlik çalışmasını yaptığı DDBÖ Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı 0,89 ve alt boyutlar için 0,49-0,75 arasında bulunmuştur. Her alt boyut için yapılan madde-toplam korelasyon sonuçlarının 0,30'dan yüksek olduğu görülmüştür. Geçerlilik çalışması kapsamında, genel olarak tüm alt boyutlar birbirleriyle ve bağıntılı geçerlilik için değerlendirilen ölçeklerle beklendik yönde ve 0,01 istatistiksel anlamlılık düzeyinde anlamlı korelasyon göstermişlerdir. Ölçek 27 maddeden oluşan dokuz faktörlü 5'li likert yapıdadır (99).

**5.4.3. Otomatik duygu tanıma/düzenleme paradigması (Amsterdam dinamik duygu ifadesi seti-yoğunluklu varyasyonu, ADFES-BIV):** 10 duygu ifadesi (öfke, aşağılama, tiksinti, utanç, korku, mutluluk, nötr, gurur, üzüntü ve şaşkınlık) ortalama 1 saniyelik videolar halinde her biri 12 farklı oyuncu tarafından ifade edilerek oluşturulmuştur. Her bir duygu üç farklı düzeyde (düşük, orta ve yüksek)



sunulmaktadır. Bu duygulara nötr ifade de eklenmiştir. Videolar ADFES ile tutarlı olarak 25 sn kare hızında 26 kareye ayarlanmıştır. 2016 yılında Tanja S. H. Wingenbach ve arkadaşları tarafından geliştirilen ADFES-BIV otomatik duygu düzenlemeyi ölçen bir paradigma olarak kullanılmıştır. ADFES-BIV, gerçek insanların video şeklinde sunulan duygusal ifadesi sayesinde diğer birçok duygu uyarıcı setinden daha fazla ekolojik geçerliliğe sahiptir. Bu sebeple duygu araştırmalarında çok yönlü kullanılabilir (31). Görev bilgisayarlı ortamda sunularak katılımcının duyguyu tanıması istenmektedir. Ortalama 1 saniyelik videolu duygu ifadesinin ardından ekrana gelen 8 duygudan birini seçmeleri gereken yanıt kutuları gelmektedir. Paradigma, araştırma öncesinde yapılan pilot uygulamalar sonrasında kendi çalışmamıza uyarlanırken diğer ana duygu ifadeleriyle karışma olasılığı yüksek olduğundan gurur ve aşağılama ifadeleri çıkarılmış ve deneyin odak süresini bozmaması adına deneme sayısı 112 ye düşürülmüştür. Ek olarak, pilot çalışma olarak uygulanan anket sonucunda düşük düzey duygu ifadesi olan videolar kapsam dışına alınmıştır. Deney düzeneği E-Studio, E-Prime 2.0 üzerinden hazırlanıp E-Run üzerinden oynatılmıştır.

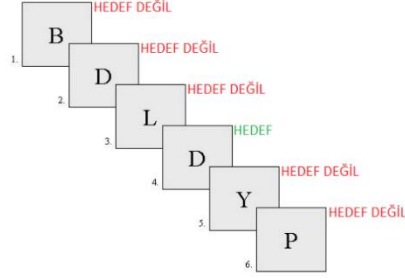


**Şekil 5.1.** Uyararı monitörüne rastgele olarak gelen duygusal ifade setlerinden biri



**Şekil 5.2.** ASDFES-BIV deney paradigmasında duygu ifadesinden hemen sonra gelen yanıt kutuları

**5.4.4. N-geri görevi:** Katılımcıların çalışma belleği performanslarını değerlendirmek ve duygularını otomatik düzenlemedeki performansları ile ilişkilendirmek amacıyla bilişsel sinirbilimde, çalışma belleği çalışmalarında yaygın olarak kullanılan deneysel bir paradigmadır. Deneklere bir uyarın dizisini izleme ve sunulan bir uyarının öncekiyle aynı olup olmadığına cevap verme talimatı verilen bir çalışma belleği görevidir. N, genellikle 0 ile 3 arasında değişen, önceden belirlenmiş bir tam sayıdır (100). Nörogörüntüleme sıklıkla kullanılan bu görev çoğunlukla bilgisayarlı olarak uygulanmaktadır. 1958 yılında Wayne K. Kirchner tarafından hızlı değişen bilgileri kısa süre saklayıp üzerinde işlem yaparak kullanmayı değerlendirme görevi olarak oluşturulmuştur (101). Uygulama bilgisayarlı olarak uygulanacağından ve dilsel/kültürel bir yönü olmadığından Türkçe geçerlik/güvenirlik çalışmasına ihtiyaç yoktur. Çalışmamızda sözel 2-geri paradigması kullanılmıştır. Uyarın ekranına rastgele gelen harflerin iki önceki gelen harf ile aynı olması durumunda 1'e; farklı olması durumunda 2'ye basmaları istenmiştir. Böylece iki önceki harfi akılda tutarak üzerinde başka bir bilişsel görevi (karar vermek) gerçekleştirmeleri istenmiştir

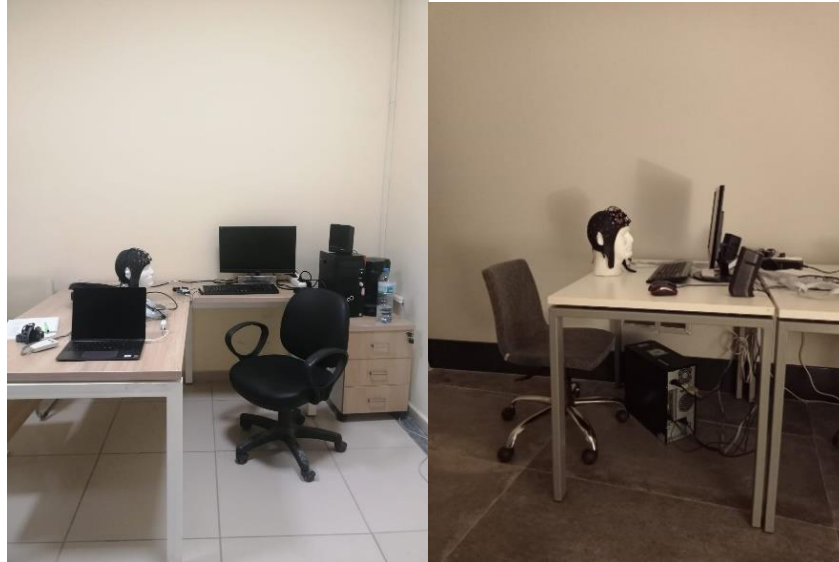


**Şekil 5.3.** 2-geri paradigmasının alıştırmadan önce görevi anlatmak için kullanılan görsel

Deney 21” LCD monitor aracılığıyla E-Prime 2.0 uyaran sunum programı yardımıyla loş bir ortamda sunulmuştur (102). Ölçüm olarak, doğru ve yanlış tepki sayısı kaydedilmiştir. Tepkiler bilgisayar klavyesi yardımıyla (“1” veya “2” tuşu ile) toplanmıştır.

**5.4.5. fNIRS: (işlevsel yakın kızılötesi spektroskopisi):** Deneysel paradigmaların uygulandığı sırada katılımcıların beyin bölgesel aktivasyonunu ölçmek amacıyla İşlevsel Yakın Kızılötesi Spektroskopisi Nörogörüntüleme Yöntemi kullanılmıştır. fNIRS invaziv olmayan, ışık teknolojisini kullanarak bilişsel performans sırasında kortekste bölgesel kan akımındaki değişime bağlı olarak kandaki oksihemoglobin/deoksihemoglobin/toplam hemoglobin miktarındaki değişimi ölçen bir ölçme yöntemidir. Kafatası yüzeyinden dokulara nüfuz edebilen iki farklı dalga boyundaki ışığın oksijenli ve oksijenini bırakmış hemoglobinde soğurulma miktarının ölçülmesi esasına dayanan bu teknikte kan oksijenasyon miktarına bakılarak hangi bölgelerde aktivasyon geliştiğini saptanır. Beer- Lambert kanunu, kafa yüzeyi gibi geniş bir alanda optik zayıflamayla ışık kalitesini ölçmek amacıyla fNIRS analizlerinde kullanılmaktadır. Bu yönüyle kızılötesi ışıkların emilimini ölçmeyi mümkün kılar. Beer- Lambert kanunu analizlerini kaynak (ışık gönderici) konumu, dedektör konumu, ışığın yayılma mesafesi, soğurma katsayısı, kaynak dedektör mesafesi gibi değişkenleri hesaba katarak yapar (91,103). fNIRS son derece kullanışlı bir yöntemdir (94). Yakın Kızılötesi Spektroskopisi yöntemi kognitif işlevler sırasında,

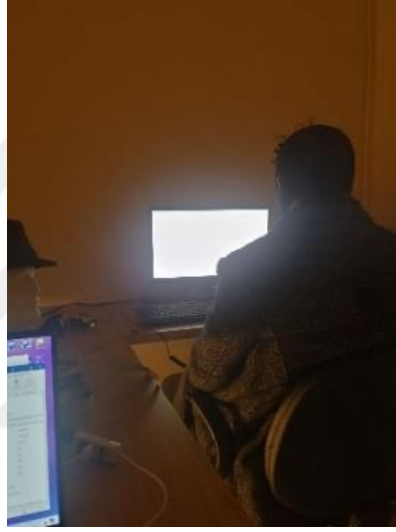
kafatası yüzeyine yerleştirilen optodlar aracılığıyla korteksten kayıt alınarak çalışan güvenilir bir yöntemdir (104). Araştırmada, hemodinamik yanıtların ölçümü REMER-FINCAN Lab’da mevcut bulunan NIRS cihazı (NIRScout 8-16, NIRx Medizintechnik GmbH, Germany) ile yapılacaktır. Ölçümler, cihazın 15 optodu (8 kaynak ve 7 alıcı) sağ ve sol frontal korteks alanlarına yerleştirilmek suretiyle 10’ar simetrik kanaldan yapılmıştır. Optodlar, uluslararası EEG 10/20 sistemine uyumlu standart elastik keplerdeki yuvalara yerleştirilmiş ve kaynak-alıcı arasındaki mesafe 3cm olarak sabitlenmiştir. Kullandığımız NIRS cihazı, 760 nm – 850 nm olacak şekilde iki farklı dalga boyunda ışık göndermektedir. Blok dizayn yöntemi ile veri toplama planladığımız çalışmada, her bir koşula ilişkin tek bir blok bulunmaktadır. Kayıtlar sürekli dalga şeklindedir ve deneyle eşzamanlı olarak oksihemoglobin ve deoksihemoglobin konsantrasyon değişimi ekrandan takip edilmiştir. Bu değişim, modifiye Beer Lambert Yasası’na göre hesaplanmaktadır. Kayıt boyunca devam eden sürekli dalgadaki dalgalanmalar kayıt cihazının kendi yazılımı ile “detrend” işlemi uygulanmaktadır. Kayıt alınırken NIRX cihazının kendi uyumlu NIRStar 15.2-NIRScout Acquisition Software (kayıt yazılımı) kullanılmıştır.



**Resim 5.1.** NIRS düzeneğinin kurulumu, uyaran ve kayıt bilgisayarları, iki ayrı laboratuvar ortamı

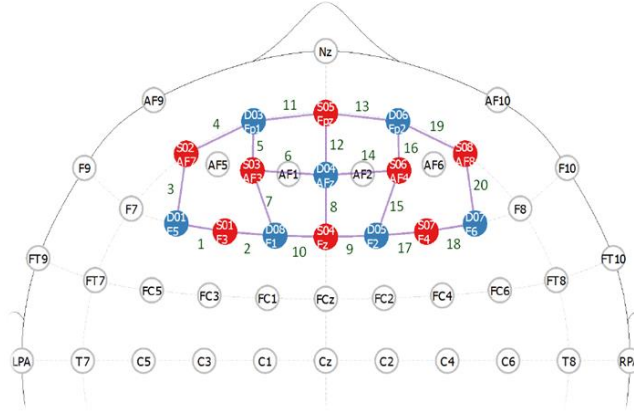
### 5.5.Deney Prosedürü:

Sosyal medya yolu ile ulaşılan ve dahil edilme kriterlerini karşılayan katılımcılar üniversite laboratuvarına (REMER-fiNCANLab) çağırılmıştır. Laboratuvar ortamı loş ışıklı, işitsel ve görsel uyarandan olabildiğince izole edilerek sade tasarlanmış bir ortam olarak düzenlenmiştir. Katılımcılar, uyarın monitörüne ortalama 50 cm uzaklıkta olacak şekilde masa ve sandalye düzeneğİ ile yerleştirilmiştir.



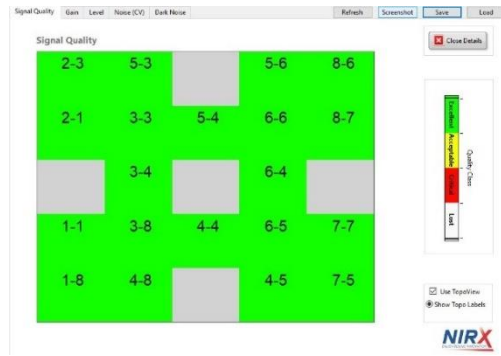
**Resim 5.2.** NIRS cihazının katılımcının üzerinde gösterilmesi

İşlem sırası, deney prosedürleri açıklanarak gönüllüler bilgilendirilmiş ve katılım onamları alınmış, katılım formu imzalatılmıştır. Sosyodemografik bilgilerin alınmasının ardından katılımcıların başlarına önceden hazırlanmış prefrontal korteks montajlı NIRS kepi giydirilmiş ve nazyon-inyon mesafesi ve kulakların mesafesi hesaplanarak kepin uluslararası 10/20 sistemine göre standardizasyonu sağlanmıştır. Prefrontal korteks montajı 7 alıcı (dedektör) ve 8 kaynak optodu ile oluşturulan 20 kanaldan meydana gelmektedir. Bu kanallardan 1-2-3-7 sol dİPFK; 15-17-18-20 sağ dİPFK; 4-5-11 sol vmPFK ; 13-16-19 sağ vmPFK; 6-8-9-10-12-14 mPFK yi içerecek şekilde oluşturulmuştur (104, 105).



**Şekil 5.4.** Kayıt alınan prefrontal korteks montajı

NIRS cihazının kafa derisinden doğru kaydı alması için saçlar kenara itilerek sinyal kalitesi artırılmıştır. Kanallardan alınan sinyallerin kalitesi aşağıdaki görseldeki gibi yeşilse çok iyi; sarı ise kabul edilebilir; kırmızıysa alınan sinyal kalitesiz; beyaz olduğu zaman sinyal yok anlamına gelmektedir.



**Şekil 5.5.** Katılımcıların NIRS kanallarından alınan sinyal kalitesi örneği

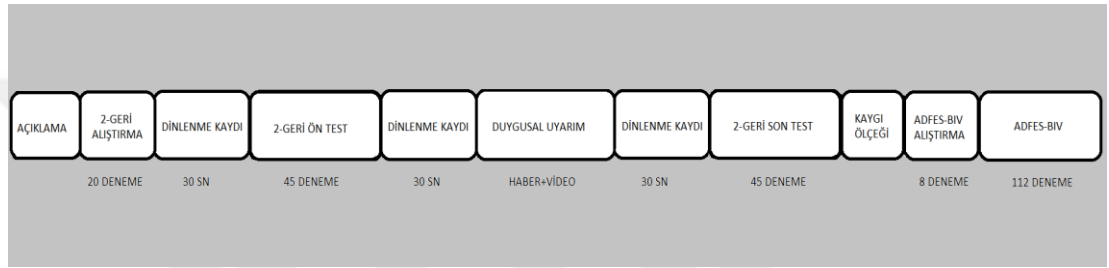


**Resim 5.3.** Optodların kep üzerinde montajı

Montajlar tamamlandıktan sonra deney prosedürleri uygulanmıştır. Bilgisayarlı n-geri görevi E-Prime 2.0 (Psychology Software Tools, ABD) programı kullanılarak hazırlanmıştır. Deney, 2-geri görevine ait açıklamaları ve bir alıştırmaya bölümü ile başlamaktadır. Alıştırma aşamasındaki deneme sayısı 20x2 olarak belirlenmiştir. Başarı oranı %70'i geçen katılımcılar gerçek deney aşamasına alınmak için konuşmamaları ve başlarını ani hareketlerden sakındırmaları konularında uyarılarak NIRS kaydı başlatılmıştır. Devamında gerçek deneye başlanacağı uyarısı ile aynı görevi bir süre daha yapacaklarının katılımcıya bildirildiği bir açıklama eklenmiştir. Deney süresince katılımcıya müdahale edilmemiştir. 45 deneme içeren ön test uygulandıktan sonra katılımcıya bir gazete haberi formatında kadın cinayeti okutulmuştur. Ardından habere ait dehşet içerikli video izletilmiştir. Ardından 45 deneme içeren son test uygulanarak deneyin ilk bölümü tamamlanmıştır. Deney aşamasında uyarı beklentisinin deney ölçümünü bozmaması adına 45 uyarı, uyarılar arası süre (inter stimulus interval-ISI) 300-500 ms olarak rastgele gelmiştir. N-geri ön ve son testleri tamamlandıktan sonra katılımcıdan durumluk ve sürekli kaygı ölçeklerini doldurması ve haberin duygusal uyarıcılığını 0-10 arasında değerlendirmeleri istenmiştir. Uyarılar göz yormaması adına gri ekran üzerine siyah renkte ve 45 punto ile ekranın tam ortasında, her denemede aynı lokasyonda gelecek şekilde ayarlanmıştır.

NIRS kaydı devam ederken deneyin 2. aşaması olan ‘duygu tanıma deneyi’ ne geçilmiştir. Uyarı ekranından sunulan 8 alıştırma kısa videosunun ardından aynı şekilde alıştırma fazından sonra konuşulmaması uyarısı yapılmıştır. 112 kısa video deney aşaması için gösterilmiş ve videodaki yüz ifadesinin duygusunu tanıyarak 8 kutudan birini seçmeleri istenmiştir. Duygu tanıma deneyi aşamasının ardından NIRS kaydı durdurularak katılımcı dosyasının içine kaydedilmiştir.

Deney prosedürü her bir katılımcıda bu şekilde tamamlanmıştır.



Şekil 5.6. Deney prosedürü

### 5.6. Analiz:

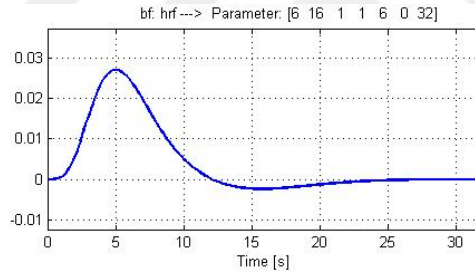
Çalışmaya ait istatistiksel bilgiler Jamovi 1.6.23.0 ve IBM SPSS Statistics 25 ile hesaplanmıştır. Araştırmada, normallik testi olarak Shapiro-Wilk, korelasyon analizi için koşulları karşıladığı için Pearson; grup karşılaştırmasında ise eşleştirilmiş gruplar t-testi yapılmış ve katılımcıların demografik bilgileri ile testlerden aldıkları puanların ortalama ve standart sapma, min-maksimum değerleri betimsel istatistik yapılarak tablolar halinde sunulmuştur.

fNIRS cihazı ile yapılan kayıtların analizi nirsLAB v201706 ve MATLAB 2016a üzerinden gerçekleştirilmiştir. Analiz öncesi verilerin hazırlık aşaması (preprocessing), ardından hemodinamik hesaplamalar ve SPM (Statistical Parametric Mapping- İstatistiksel Parametrik Haritalama) yapılmıştır. Bu işlemler sırasında şu adımlar takip edilmiştir:

1. Ham veriler, ön test, son test, video ile duygusal uyarım ve her birinin kendine ait 30’ar saniyelik taban çizgilerinin koşullar olarak tanımlanarak işlenmiştir.

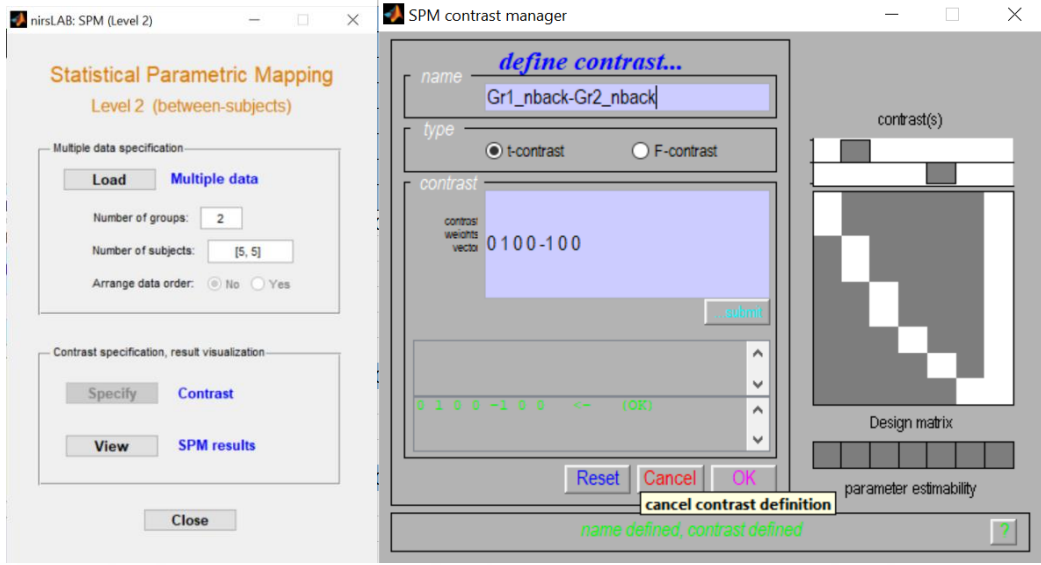


2. İşlenmiş verilerdeki dedektör saturasyonları kontrol edilmiştir ve saturasyon olmayan veriler analize dahil edilmiştir (saturasyon oluşan 4 kişi analizlere dahil edilmemiştir.).
3. 0.01-0.2 Hz frekans aralığında filtrelenmiştir.
4. Kanal aralıkları 3 cm olarak ayarlanmıştır.
5. Hemodinamik durum hesaplanması yapılmıştır.
6. Veriler SPM düzey 1'e atılarak GLM (genel lineer model) üzerine HRF (hemoglobin response function-hemoglobin yanıtı fonksiyonu) ile oturtulmuştur (HRF parametreleri "6 16 1 1 6 0 32" olarak varsayılan değerler seçilmiştir).



**Şekil 5.7.** HRF dalgası

7. SPM1'den elde edilen beta değerleri MATLAB 2016a aracılığı ile eşleştirilmiş gruplar t-teste tabi tutulmuştur.
8. MATLAB üzerinden elde edilen beta değerleri SPM düzey 2'ye atılarak F kontrastları yapılmıştır. F testi yapılmasındaki amaç 2-geri performanslarından kendi taban çizgisi -baseline- aktivasyonunu çıkarmaktır



Şekil 5.8. NirsLAB SPM düzey 2 arayüzü

## 6. BULGULAR

Bu bölüm, yöntem kısmında açıklanan ölçümlerden elde edilen davranışsal verileri ve beyin aktivasyonu verilerini, istatistiklerini ve analiz sonuçlarını içermektedir.

### 6.1.Davranışsal Ölçümlere İlişkin Bulgular

Yapılan istatistikler şöyle sıralanabilir:

1. Katılımcılara ait betimsel bulgular (katılımcı sayısı, yaş ve eğitim süresinin ortalaması, standart sapması, en küçük ve en yüksek aldıkları değerler)
2. Davranışsal Ölçümlere İlişkin ADFES-BIV Puanlarına Göre Yüksek ve Düşük Grupların Çalışma Belleği Skorlarının Farklılaşması
3. DDBÖ ve ADFES-BIV Skorları Arasındaki İlişki
4. STAI Durumluk ve Sürekli Kaygı Skorları Arasındaki İlişki

#### 6.1.1. Davranışsal ölçümlere ilişkin betimsel bulgular

Katılımcılara ait betimsel bulgular; katılımcı sayısı, yaş ve eğitim süresinin ortalaması, standart sapması, en küçük ve en yüksek aldıkları değerler, ADFES-BIV ölçümünden aldıkları puana göre yüksek grup ve düşük grup olarak belirtilerek hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 6.1.1. ve 6.1.2’de verilmiştir.

**Tablo 6.1.1.** Katılımcılara ilişkin yaş, eğitim, cinsiyet, duygu tanıma puanlarına ait ortalama ve standart sapmalar

	N		$\bar{X}$		SS		Min		Maks	
	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E
<b>Cinsiyet</b>										
<b>Yaş</b>	24	8	23,80	24,90	3,01	6,81	19	18	30	35
<b>ADFES-BIV (Duygu Tanıma) Puanı</b>	24	8	96,90	90,50	9,41	6,99	71	81	109	102
<b>Eğitim Yılı</b>	24	8	16,40	14,80	2,14	2,66	13	12	21	20

Tablo 6.1.1’de görüldüğü gibi çalışmaya katılan katılımcıların %75’i kadinken %25’i erkektir. Bütün katılımcıların eğitim düzeylerine ait ortalama 16,0; yaş ortalamaları 24,1 bulunmuştur. ADFES-BIV (duygu tanıma deneyi)’nin 112 denemelik uyarlanmış versiyonuna katılımcıların ortalama performansları kadınlarda 96,90 iken erkeklerde 90,50 olarak bulunmuştur. Bütün katılımcıların ortalama yanıtı ise 95,30 olarak hesaplanmıştır. Analizin buradan sonraki bölümlerinde 95,30 puanın altındakiler duygu tanıma becerisi düşük grup; üstündekiler duygu tanıma becerisi yüksek grup olarak değerlendirilecektir.

**Tablo 6.1.2.** Duygu tanıma puanlarına göre gruplara ait ortalama, standart sapma ve minimum-maksimum bulguları

	N		$\bar{X}$		SS		Min		Maks	
	Düşük Grup	Yüksek Grup	Düşük Grup	Yüksek Grup	Düşük Grup	Yüksek Grup	Düşük Grup	Yüksek Grup	Düşük Grup	Yüksek Grup
<b>ADFES-BIV (Duygu Tanıma) Grubu</b>										
<b>ADFES-BIV (Duygu Tanıma) Puanı</b>	14	18	86,80	102	6,47	4,01	71	96	94	109
<b>ÇB ön test</b>	14	17	41,50	40,70	1,40	1,57	38	38	43	43
<b>ÇB son test</b>	14	17	41,10	41,90	2,30	1,09	36	40	43	43

Çalışmaya katılan 32 kişilik örneklemin duygu tanıma skorlarının genel ortalaması 95,31 olarak bulunmuştur. Bu ortalamanın altında kalanlar düşük puan; üstünde alanlar yüksek puan olarak sınıflandırılmıştır. ADFES-BIV skoru düşük (duygu tanıma skoru düşük) grubun kendi içindeki ortalaması 86,80 iken yüksek

grubun kendi içindeki ortalaması 102'dir. Bu sınıflandırmaya göre 14 kişi bu puanın altında; 18 kişi ise kesme puanının üstünde kalmıştır. 1 kişinin skoru çalışma belleği görevi sırasında gelişen teknik bir aksaklıktan ötürü geri kalan analizlere dahil edilmemiştir ve 14 kişi düşük duygu tanıma performanslı, 17 kişi yüksek duygu tanıma performanslı şeklinde sınıflandırılarak analizlere devam edilmiştir. Duygu tanıma skoru düşük grubun ön test ortalaması 41,50 iken son test ortalaması 41,10'a düşmüştür. Buna karşın duygu tanıma skoru yüksek grubun ön test ortalaması 40,70 iken son test ortalaması 41,90'a yükselmiştir. Bu puanlar 43 tam puan üzerinden değerlendirilmiştir (45 denemelik test blokunda ilk iki uyarana yanıt verilememektedir).

### **6.1.2. Duygu tanıma puanına (ADFES-BIV) göre grubun normal dağılıma uygunluğu**

Duygu tanıma puanına göre grubun normal dağılıp dağılmadığı incelenmek istenmiştir. Bu amaçla bütün gruba ait ADFES-BIV skorlarına Shapiro-Wilk Testi uygulanmıştır. Örneklemeye ait ADFES-BIV skorları değişkeninin normal dağılım gösterip göstermediğini incelemek için yapılan analizde, ADFES-BIV skorlarının normal dağıldığı görülmüştür ( $p>0.05$ )

### **6.1.3. Davranışsal ölçümlere ilişkin ADFES-BIV puanlarına göre yüksek ve düşük grupların çalışma belleği skorlarının farklılaşması**

Duygu tanıma skoru yüksek ve duygu tanıma skoru düşük grupların ön test ve son test farklılaşmasını ölçmek adına eşleştirilmiş gruplar t-test bulguları hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 6.1.3'te verilmiştir. Ek olarak ADFES-BIV puanındaki düşüş ile çalışma belleği skorundaki değişme korelasyon analizi ile incelenmiştir. Bulgular Tablo 6.1.4'te sunulmuştur. Bu korelasyonun yordayıcılık özelliği araştırılmak istenmiş olup değişkenlere regresyon analizi uygulanmıştır. Regresyon analizi sonuçları Tablo 6.1.5.'te gösterilmektedir.

**Tablo 6.1.3.** Çalışma belleği görevindeki düşüşün duygu tanınması yüksek ve düşük gruplar arasındaki t testi

	Shapiro-Wilk Testi		Levene Testi		t	sd	p	Ort. farkı	Standart Hata Farkı
	W	p	F	p					
<b>ÇB Son Test-Ön test Farkı</b>	0,95		1,72						
<b>ADFES-BIV (Duygu Tanıma) Puanı</b>	0,22		0,20		3,35	29,0	<b>0,00**</b>	1,72	0,515

Duygu tanınması düşük ve yüksek gruplar arasında duygusal manipülasyondan sonra çalışma belleği görevindeki davranışsal performans düşüşü değişkenine bağımsız gruplar t testi yapılmıştır. Elde edilen verilerde 31 kişilik örnekleme t puanı, “3,35” ve p değeri “0,002” olarak hesaplanmıştır. Bulgular, iki grubun duygu manipülasyonundan sonra anlamlı düzeyde farklılaştığı yönündedir.

**Tablo 6.1.4.** ADFES-BIV skoru ve çalışma belleği son test ön test farkı korelasyon analizi

	N	R	p
<b>Çalışma Belleği Son Test Ön Test Farkı</b>			
<b>ADFES-BIV (Duygu Tanıma) Puanı</b>	32	-0,58	<,001

Duygusal uyarımın çalışma belleği performansını düşürüp düşürmeyeceği yönünde test etmek amacı ile yapılan analizde, duygu tanıma puanı düştükçe duygusal uyarma şeklindeki müdahale sonucunda çalışma belleği performansında anlamlı bir değişiklik gözlenmiştir. Diğer bir deyişle, duygu tanıma puanının artması, duygusal uyarılmadan etkilenmeyi azaltmıştır.

**Tablo 6.1.5.** ADFES-BIV skoru ve çalışma belleği son test ön test farkı regresyon analizi

Model	R	R <sup>2</sup>	Tahminin Standart Hatası	Tahmin	p
1	0,58	0,33	0,02	-0,10	< .001

Korelasyonun anlamlı çıkması üzerine duygu tanıma puanının duygusal uyarım olduktan sonra çalışma belleği performansını yordayıp yordamayacağını test etmek üzere değişkenler arasında regresyon analizi yapılmıştır. Regresyon analizine göre duygu tanıma deneyi skorunun duygusal manipülasyon sonrası çalışma belleği performansındaki düşüşün %33,6'sını açıklamaktadır.  $p < ,001$  düzeyinde bu tahmin anlamlı bulunmuştur.

#### 6.1.4. DDBÖ ve ADFES-BIV skorları arasındaki ilişki

Öz bildirimine dayalı olarak uygulanan Duygu Düzenleme Becerileri Ölçeği ve duygu tanıma üzerinden duygu düzenleme ölçen bilgisayarlı görev arasındaki tutarlılık incelenmek istenmiştir. Her iki değişken de normal dağıldığından, Pearson korelasyon katsayısına bakılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 6.1.3'te gösterilmiştir.

**Tablo 6.1.6.** Duygu Düzenleme Becerileri Ölçeği ve ADFES-BIV skoru arasındaki korelasyon analizi

Skorlar	N	r	p
<b>DDBÖ Skoru</b>			
ADFES-BIV (Duygu Tanıma) Puanı	32	-0,10	0,57

Duygu Düzenleme Becerileri Ölçeği ve duygu tanıma deneyinin skorları arasında anlamlı bir korelasyon bulunmamıştır.

### 6.1.5. STAI durumluk ve sürekli kaygı skorları arasındaki ilişki

Kaygı ölçeği olan STAI'nin durumluk ve sürekli kaygı alt testlerine verilen yanıtların tutarlılığı ölçülmek istenmiştir. Bu sayede öz bildirimsel testlere verilen yanıtların güvenilirliği test edilmek istenmiştir. Ayrıca kişilerin duygusal manipülasyondan sonra durumluk kaygılarının sürekli kaygıları ile ne ölçüde paralel olduğuna bakılmak istenmiştir. Gruplar normal dağıldığından Pearson korelasyon katsayısına bakılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 6.1.4'te gösterilmiştir.

**Tablo 6.1.7.** Katılımcıların durumluk ve sürekli kaygı puanları arasındaki korelasyon bulgusu

Skorlar	N	r	p
STAI Durumluk Kaygı Skoru	32	0,47**	0,00
STAI Sürekli Kaygı Skoru			

Katılımcılara durumluk ve sürekli kaygı ölçümü için yapılan STAI testlerinden alınan sonuçlar, durumluk kaygılarının sürekli kaygıları ile  $p < ,01$  anlamlılık düzeyinde ilişkili bulunmuştur.

### 6.2. NIRS Analizlerinden Elde Edilen Nörofizyolojik Bulgular

Duygu tanınması düşük ve yüksek olan her iki gruptan, çalışma belleği görevi sırasında beyin hemodinamik yanıtları eş zamanlı olarak fNIRS ile ölçülmüştür. Bu bölümde şu bulgular sıralanacaktır:

1. Duygu tanınması düşük ve yüksek grupların ön ve son test sırasındaki beyin aktivasyonunda 20 kanalın ortalama değerleri
2. İki gruba ait aktif kanalların ön test- son test oksihemoglobin blok avaraj grafikleri



3. Duygu tanınması yüksek ve düşük grupların, ön ve son test sırasındaki prefrontal korteks aktivasyonlarının SPM2 üzerinden yapılan F Test sonuçları ve prefrontal korteks üzerinde görselleştirilmesi
4. Sürekli kaygı düzeyi ve duygu tanıma performansına ilişkin bulgular

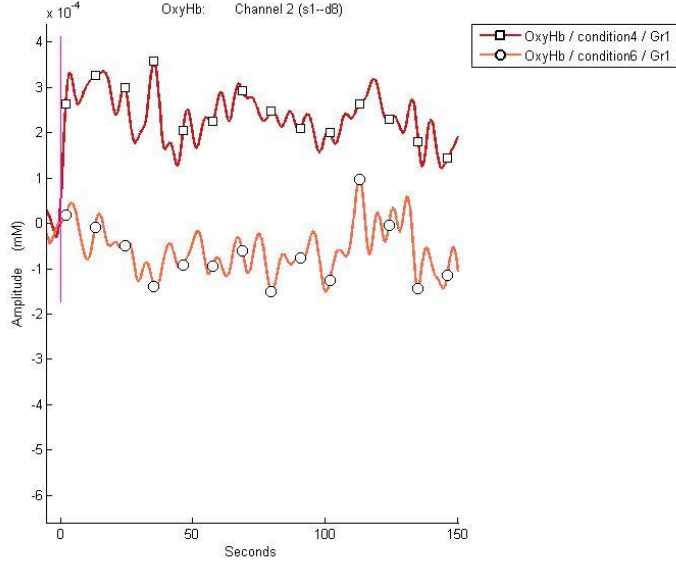
#### **6.2.1. ADFES-BIV skorlarına göre ayrılan iki gruba ait ortalama oksihemoglobin değerleri**

Her iki grubun çalışma belleği ön ve son testleri sırasında 20 kanallı fNIRS kepi montajı ile elde edilen görev boyunca ortalama OksiHb değerleri NirsLAB programı aracılığı ile hesaplanmıştır. Kanallardaki ortalamaların değişimi Tablo 6.2.1’de gösterilmiştir. Ardından SPM2 sonuçlarına göre anlamlı farklılık çıkan 2.-7.-9.-17. kanallara ait değişimlerin grafik görselleri eklenmiştir.

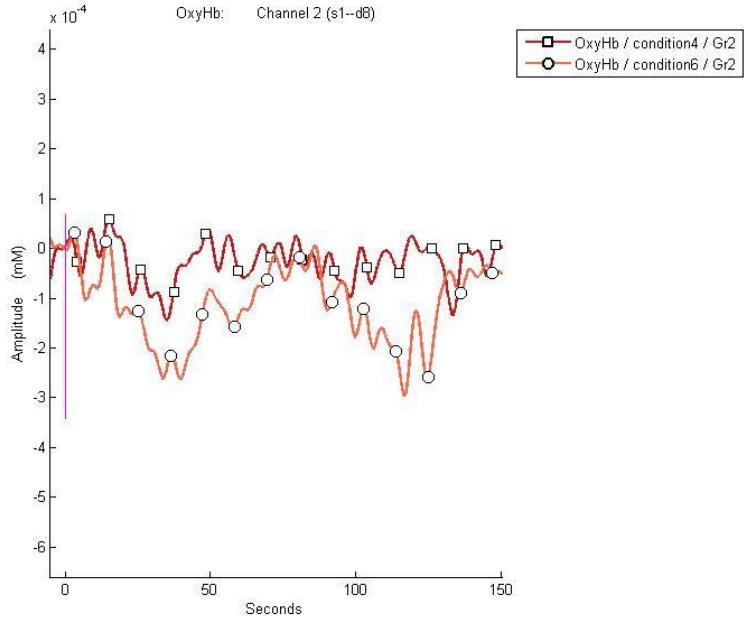
**Tablo 6.2.1.** Duygu tanıması düşük ve yüksek grupların ön ve son test sırasındaki beyin aktivasyonunda 20 kanalın ortalama oksihemoglobin değerleri

Kanallar	ADFES-BIV (Duygu Tanıma) Puanı Düşük Grup		ADFES-BIV (Duygu Tanıma) Puanı Yüksek Grup	
	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
1(sol dIPFK)	0,21	-0,06	-0,16	-0,47
2(sol dIPFK)	2,15	-0,05	-0,41	-1,09
3(sol dIPFK)	0,40	0,88	1,68	-0,14
4(sol vmPFK)	-1,58	0,52	0,15	-1,30
5(sol vmPFK)	-0,07	0,43	-0,30	-1,71
6(mPFK)	0,02	0,51	0,00	-1,65
7(sol dIPFK)	0,50	0,55	0,13	-1,26
8(mPFK)	1,25	0,53	0,69	-2,07
9(mPFK)	0,93	1,13	1,18	-0,59
10(mPFK)	1,04	1,86	0,76	-1,07
11(sol vmPFK)	-1,50	0,57	-1,79	-1,70
12(mPFK)	-0,55	0,20	-0,63	-1,85
13(sağ vmPFK)	-1,55	0,14	-1,73	-1,60
14(mPFK)	0,13	0,92	0,00	-0,87
15(sağ dIPFK)	0,21	0,22	0,24	-1,21
16(sağ vmPFK)	0,62	0,54	-0,83	-0,66
17(sağ dIPFK)	1,06	0,44	-0,56	-0,76
18(sağ dIPFK)	0,24	0,26	-0,36	-0,38
19(sağ vmPFK)	0,36	0,28	-1,72	-0,38
20(sağ dIPFK)	0,41	0,64	-0,02	-0,23

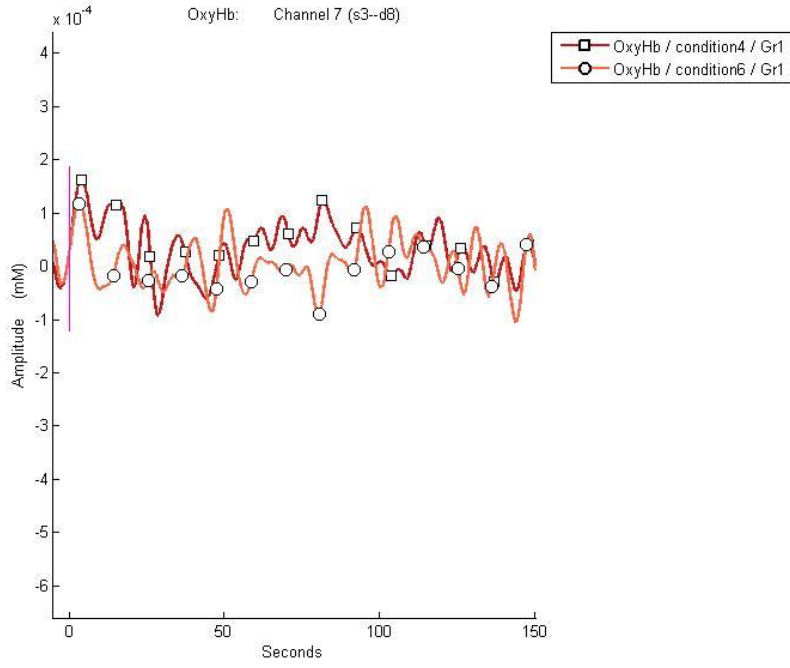
—□— OxyHb/ön test  
—○— OxyHb/son test



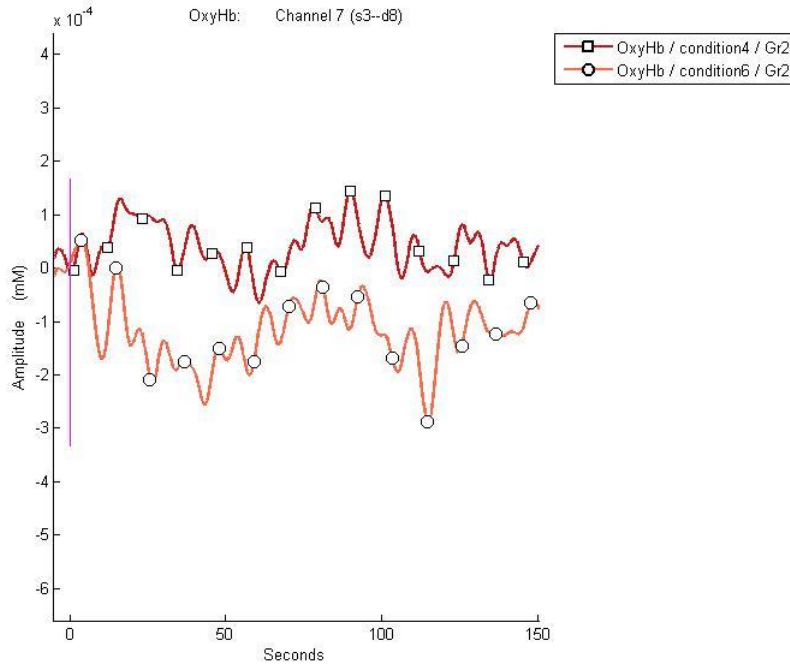
**Şekil 6.2.1.** Duygu tanıma düşük grubun çalışma belleği görevi sırasında 2. kanala ait oksihb grafiği



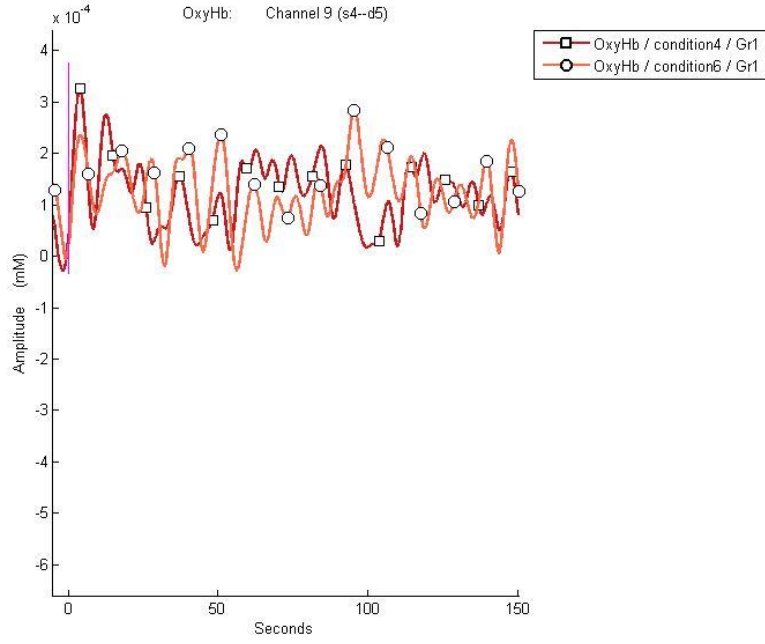
**Şekil 6.2.2.** Duygu tanıma yüksek grubun çalışma belleği görevi sırasında 2. kanala ait oksihb grafiği



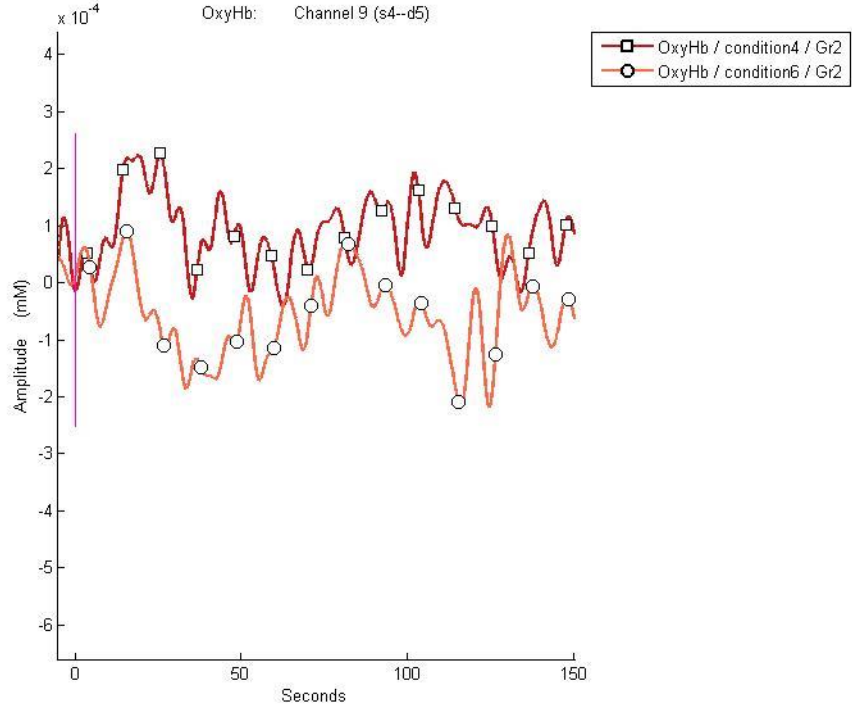
**Şekil 6.2.3.** Duygu tanıma düşük grubun çalışma belleği görevi sırasında 7. kanala ait oksihb grafiği



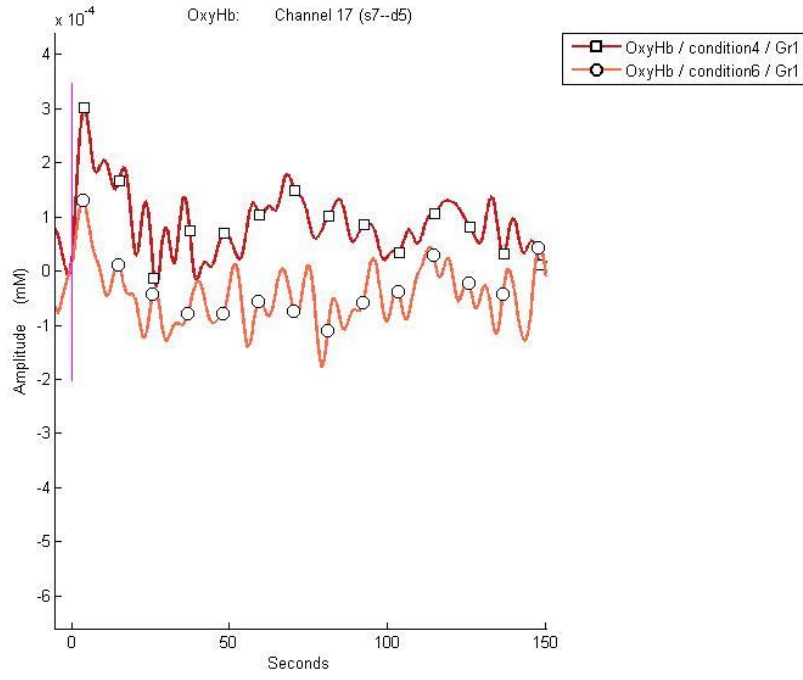
**Şekil 6.2.4.** Duygu tanıma yüksek grubun çalışma belleği görevi sırasında 7. kanala ait oksihb grafiği



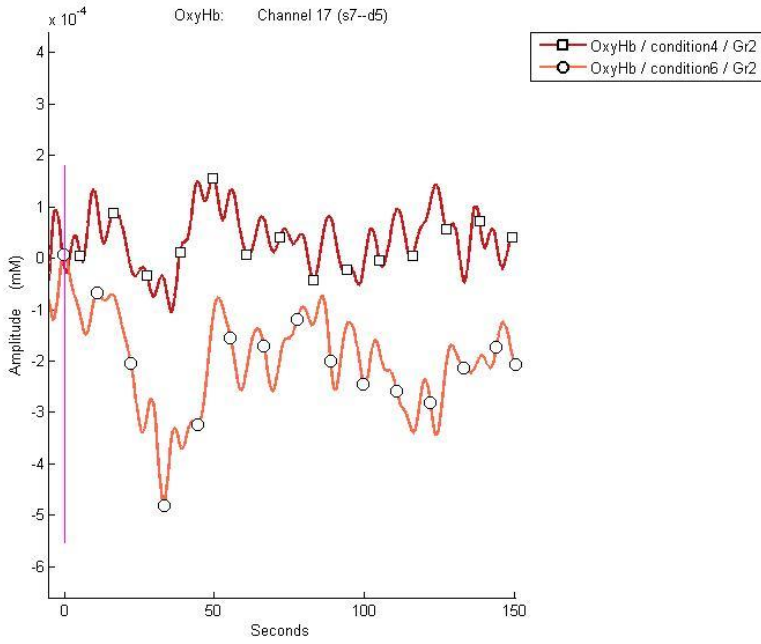
**Şekil 6.2.5.** Duygu tanıma düşük grubun çalışma belleği görevi sırasında 9. kanala ait oksihb grafiği



**Şekil 6.2.6.** Duygu tanıma yüksek grubun çalışma belleği görevi sırasında 9. kanala ait oksihb grafiği



**Şekil 6.2.7.** Duygu tanıma düşük grubun çalışma belleği görevi sırasında 17. kanala ait oksihb grafiği



**Şekil 6.2.8.** Duygu tanıma yüksek grubun çalışma belleği görevi sırasında 17. kanala ait oksihb grafiği

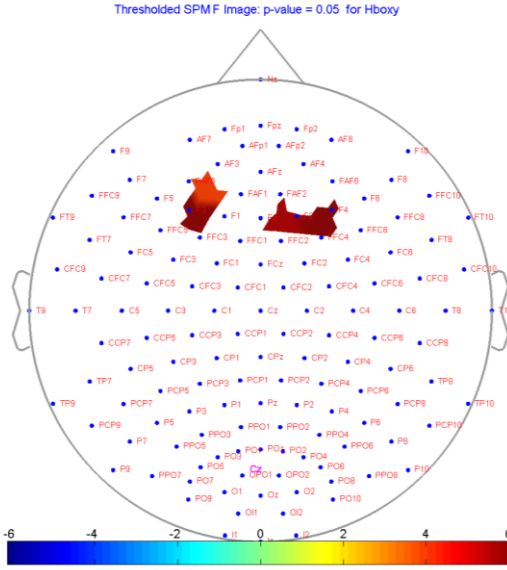
### 6.2.2. İki gruba ait çalışma belleği ön ve son test sırasındaki PFK aktivasyonlarına ait bulgular

Çalışma belleği ön ve son testleri sırasında iki grubun beyin aktivasyonundaki farklılaşmasını ölçmek amacıyla sonuçlara SPM2 yardımıyla F test uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 6.2.2’de gösterilmiştir. Tabloda anlamlı çıkan kanallar Şekil 6.2.2’de görselleştirilmiştir.

**Tablo 6.2.2.** Duygu tanınması yüksek ve düşük grupların, ön ve son test sırasındaki prefrontal korteks aktivasyonlarının SPM2 üzerinden yapılan F Test sonuçları

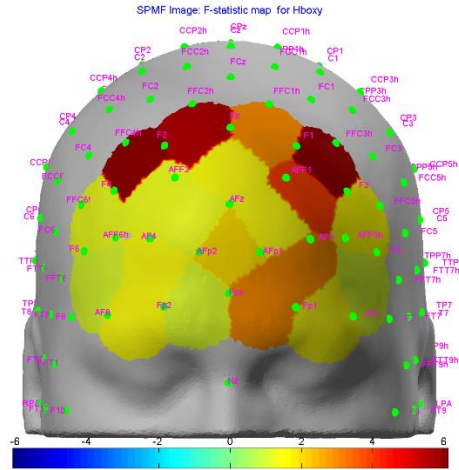
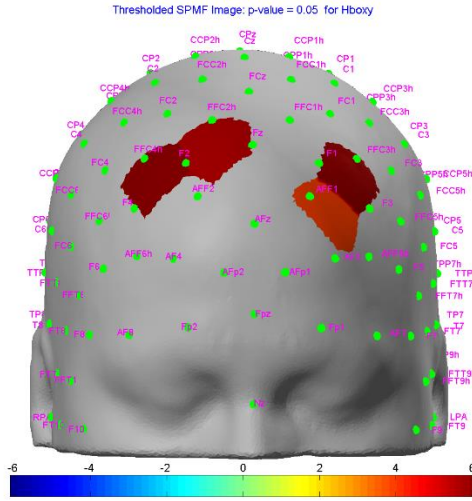
KANALLAR	F	p
1(sol dIPFK)	1,57	>.05
2(sol dIPFK)	<b>6,09</b>	<b>&lt;.05*</b>
3(sol dIPFK)	1,02	>.05
4(sol vmPFK)	1,48	>.05
5(sol vmPFK)	3,00	>.05
6(mPFK)	1,46	>.05
7(sol dIPFK)	<b>3,91</b>	<b>&lt;.05*</b>
8(mPFK)	1,45	>.05
9(mPFK)	<b>5,73</b>	<b>&lt;.05*</b>
10(mPFK)	3,02	>.05
11(sol vmPFK)	3,00	>.05
12(mPFK)	2,07	>.05
13(sağ vmPFK)	1,05	>.05
14(mPFK)	1,23	>.05
15(sağ dIPFK)	1,30	>.05
16(sağ vmPFK)	1,42	>.05
17(sağ dIPFK)	<b>6,12</b>	<b>&lt;.05*</b>
18(sağ dIPFK)	1,16	>.05
19(sağ vmPFK)	1,39	>.05
20(sağ dIPFK)	1,01	>.05

Şekil A



Şekil B

Şekil C



Şekil A: F test sonucu (sadece  $p < 0,05$  düzeyinde anlamlı çıkan kanallar), 2 boyutlu görsel

Şekil B: F test sonucu (sadece  $p < 0,05$  düzeyinde anlamlı çıkan kanallar), 3 boyutlu görsel

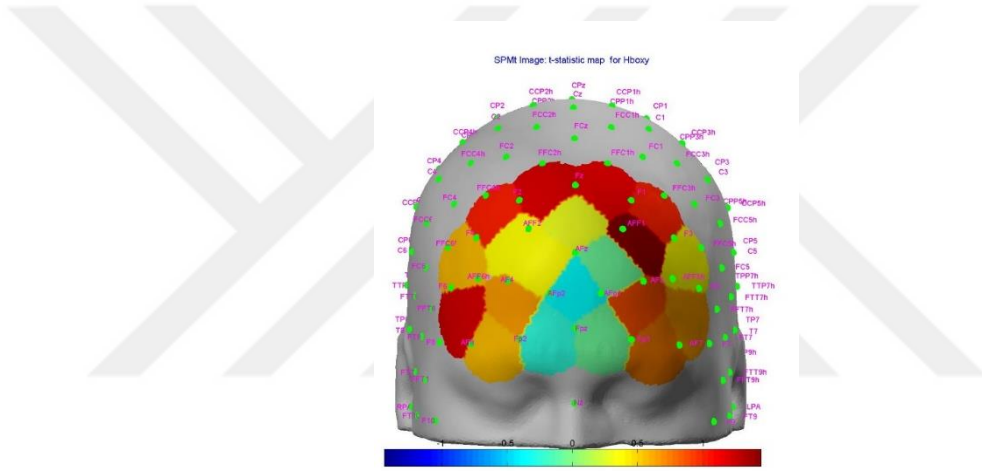
Şekil C: F test sonucu (her kanalın kendi değerine göre boyandığı görsel)

**Şekil 6.2.9.** Duygu tanınması yüksek ve düşük grupların, ön ve son test sırasındaki prefrontal korteks aktivasyonlarının SPM2 üzerinden yapılan F Test sonuçlarına göre prefrontal korteks üzerinde görselleştirilmesi



Duygu tanınması yüksek gruptan düşük grup çıkarılınca Şekil 6.2.9’da gösterilen bölgelerde hiperaktivasyon gözlemlenmiştir. Yüksek grupta son test-ön test farkının bu kanallarda düşük gruptan daha fazla olduğu anlamına gelmektedir. 2-7-9-17 numaralı kanallar sağ/sol dİPFK ve mPFK bölgelerini ifade etmektedir.

Şekil D



Şekil 6.2.10. 2-Geri son test performansının ön test performansından çıkarılarak elde edilen duygu düzenleme reaksiyonuna ait görselleştirme

Yukarıdaki görselde (Şekil 6.2.10) bütün katılımcılarda (22 kişi) ön test 2-Geri performansından taban çizgisinin çıkarılmış aktivasyonu görülmektedir (ÇB ön test performansına ait ROI-region of interest- göreve ilişkin bölge analizi). Bütün kanallardaki taban çizgisi ve ön test 2- geri aktivasyonu farkı düşük çıkmasına (t test, anlamlı fark yok,  $p>0.05$ ) rağmen 7. kanalda diğerlerine göre daha yüksek aktivasyon görülmüştür.

### 6.2.3. Sürekli kaygı düzeyi ve duygu tanıma performansının ilişkililiğine dair bulgular

Duygu düzenleme ve kaygı düzenleme becerilerinin ilişkisi incelenmek istenmiştir. Bu amaçla duygu düzenleme puanı yüksek kişilerin çalışma belleği performansı sırasındaki PFK aktivasyonu ile kaygı düzeyi düşük kişilerin PFK aktivasyonu karşılaştırılmıştır. Elde edilen OksiHb düzeylerine ait bulgular ve grafik görselleri Tablo 6.2.3. ve Şekil 6.2.3'te gösterilmiştir.

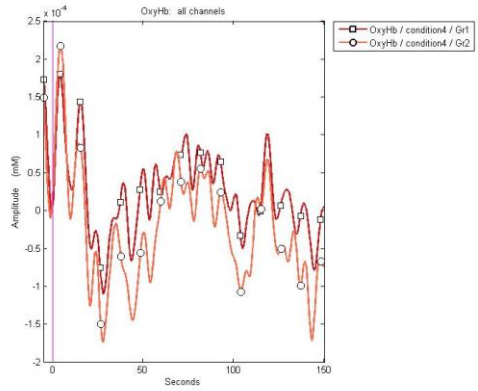
**Tablo 6.2.3.** Düşük kaygılı ve duygu tanıma puanı yüksek kişilerin 20 kanalına ait ortalama oksihemogloblin düzeylerinin korelasyon bulguları

Skorlar	r	p
ADFES-BIV (Duygu Tanıma) Puanı Yüksek Grup Ön Test OksiHb Değerleri	0,09	0,00***
STAI Düşük Grup Ön Test OksiHb Değerleri		
ADFES-BIV (Duygu Tanıma) Puanı Düşük Grup Ön Test OksiHb Değerleri	0,38	0,00***
STAI Yüksek Grup Ön Test OksiHb Değerleri		
ADFES-BIV (Duygu Tanıma) Puanı Yüksek Grup Son Test OksiHb Değerleri	-0,01	0,58
STAI Düşük Grup Son Test OksiHb Değerleri		
ADFES-BIV (Duygu Tanıma) Puanı Düşük Grup Son Test OksiHb Değerleri	0,07	0,00**
STAI Yüksek Grup Son Test OksiHb Değerleri		

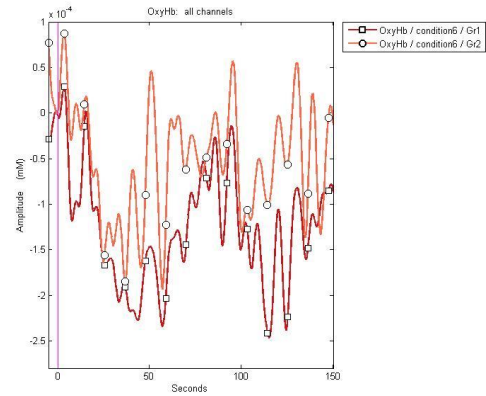
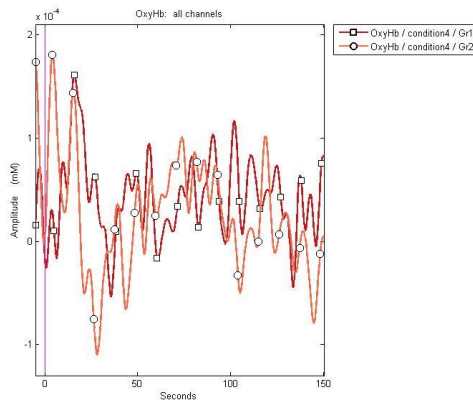
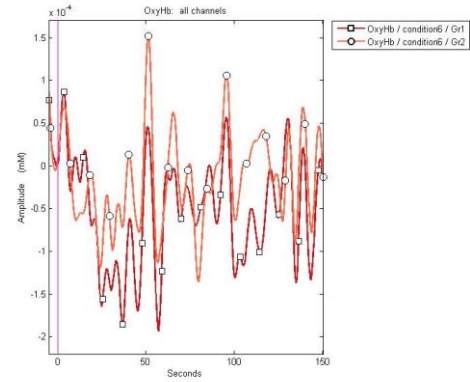
20 kanalın ortalama değerleri (average all channels) ile elde edilen değerler “sürekli kaygısı” düşük ve yüksek gruplarda ve duygu tanıma puanları yüksek ve düşük gruplarda korelasyon analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgularda, kaygısı düşük, duygu tanıma skoru yüksek grubun son test çalışma belleği görevi sırasındaki aktivasyonunda korelasyon katsayısı “-0,01” ve p değeri “0,58” olarak hesaplanmıştır, anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. “Sürekli kaygısı” düşük kişilerin duygu tanıma puanı yüksek kişilerle ön test çalışma belleği görevi sırasında oksihemogloblin düzeyleri arasında korelasyon katsayısı “0,99” ve p değeri “0,00” olarak hesaplanmıştır. İki

aktivasyona ait OksiHb değişimi arasında anlamlı ve güçlü bir pozitif korelasyon bulunmuştur. ‘‘Sürekli kaygısı’’ yüksek kişilerin duygu tanıma puanı düşük kişilerle ön test çalışma belleği görevi sırasında oksihemogloblin düzeyleri arasında korelasyon katsayısı ‘‘0,38’’ ve p değeri ‘‘0,00’’ olarak hesaplanmıştır. Aynı Şekilde alışma belleği son test sırasında ‘‘sürekli kaygısı’’ yüksek kişilerin duygu tanıma puanı düşük kişilerle oksihemogloblin düzeyi arasında yapılan korelasyon bulguları ‘‘0,78’’ gücünde ve ‘‘0,00’’ anlamlılık düzeyindedir. İki aktivasyon arasındaki ilişki anlamlı ve pozitif yöndedir.

### N TEST



### SON TEST



**Şekil 6.2.11.** Düşük kaygılı ve ADFES-BIV (duygu tanıma) puanı yüksek kişilerin 20 kanalına ait ortalama oksihemogloblin düzeylerine ait grafikler

Bu grafiklerde anlaşıldığı üzere kaygı düzeyi düşük kişilerin duygu tanıma puanı yüksek kişilerle benzer aktivasyon göstermektedir; aynı şekilde, üzere kaygı düzeyi yüksek kişilerin duygu tanıma puanı düşük kişilerle benzer aktivasyon göstermektedir. Bu çerçevede sürekli kaygınlık puanları duygu tanıma bağlamında duygu düzenleme becerisi için ara değişken olabilmektedir.



## 7. TARTIŞMA

Bu çalışmayla yürütücü işlevlerden çalışma belleğinin, otomatik duygu düzenleme becerisinden etkilenip etkilenmeyeceği konusunun aydınlatması amaçlanmıştır. Bu amaç için hem davranışsal sonuçlar hem de nöral aktivasyon sonuçları değerlendirilmiştir. Buna ek olarak durumluk ve sürekli kaygı düzeyleri de çalışmayı zenginleştiren bir boyut olarak değerlendirmeye alınmıştır. Bu çalışmayı yapma gerekçesi olarak, çalışma belleği bozukluklarının akut veya kronik duygu düzenleme becerisi zayıflığı ile ilişkisi olabileceği için, gerekli ayırıcı tanılara katkı sağlamak istenmiştir. Bir diğer gerekçe olarak, davranışsal olarak fark çıkan bu iki grubun nörogörüntüleme yöntemleri ile teyit edilip edilemeyeceğini anlamak üzere bu çalışma NIRS tekniği de eklenerek zenginleştirilmeye çalışılmıştır. NIRS tekniği bu anlamda ölçümleri ve analizinin kolaylığı ile ön plana çıktığından söz konusu ayırıcı tanı kriterlerinin kontrolünde hızlı sonuç vermesi açısından önemli olmaktadır.

Çalışma belleği performansı sözel 2-geri görevi uygulanarak ölçülmüştür. 2-geri ön test ve 2-geri son test arasında duygusal uyarım amacıyla belirlenen dehşet içerikli bir video izletilmiştir. Spontan duygu düzenleme becerisi ölçülmek amacıyla ADFES-BIV ile duygu tanıma performansı ölçülmüştür. Analize bütün gruba ait betimsel bulgular, son testteki 2-geri performansının ön testteki performansından farkı ile duygu tanıma performansı arasındaki korelasyon ve regresyon bulguları, ADFES-BIV performansına göre ikiye ayrılan grupların 2-geri ön ve son testlerine dair betimsel bulgular, 2-geri performanslarındaki farklılaşmanın anlamlılığını değerlendirmek için duygu tanıma puanı yüksek ve düşük gruplar arasında yapılan bağımsız gruplar t testi sonuçları, DDBÖ ve ADFES-BIV sonuçları arasındaki korelasyon bulguları, durumluk ve sürekli kaygıları arasında yapılan korelasyon bulguları istatistiksel analiz olarak dahil edilmiştir. NIRS sonuçlarını değerlendirmek için ise, duygu tanınması düşük ve yüksek grupların ön ve son test sırasındaki beyin aktivasyonunda 20 kanalın ortalama oksihemoglobin değerlerine ait bulgular ve grafikler, duygu tanınması yüksek ve düşük grupların, ön ve son test sırasındaki prefrontal korteks aktivasyonlarının SPM2 üzerinden yapılan bağımsız gruplar t test sonuçları ve prefrontal korteks üzerinde simülasyon görselleri, düşük kaygılı ve duygu tanıma puanı yüksek kişilerin 20 kanalına ait ortalama oksihemoglobin düzeylerine ait korelasyon bulguları ve

grafikler incelenmiştir. Bu tez çalışmasının bulguları bu bölümde diğer çalışmaların bulgularıyla birlikte tartışılmıştır.

Davranışsal değerlendirme sonuçlarına göre duygu tanıma puanı düştükçe duygusal uyarımın ardından çalışma belleği performansı da düşüş göstermektedir. Bu bulgu korelasyon sonuçları ile elde edilmiş olup bağımsız gruplar t testi sonuçlarıyla da bu farklılaşma desteklenmiştir. Duygu tanıma puanı ve çalışma belleği performansındaki düşüş arasındaki negatif korelasyon, yapılan regresyon analizlerinde yordayıcılık özelliği ile kendini göstermiştir. Bu sonuçlar, duygusal uyarımın ardından yürütücü işlevlerde, özellikle de çalışma belleğinde aksama görüleceği yönündeki hipotezimizi destekler niteliktedir.

Peckham ve arkadaşları duygu düzenleme becerisizliğinin ana semptomu olduğu bipolar örneklem üzerinde yapılan çalışma belleği performansını araştırmışlardır. Bulguları duygu düzenleme stratejilerinin mani semptomları ile ilişkili olduğunu ve çalışma belleği performansını tahmin ettiği yönündedir. Duygu düzenlemenin bilişsel bir yükü olduğu ve yürütücü işlevlerin duygu düzenleme üzerinde etkin olduğu kanısına varmışlardır. Kurgularını, bizim bakış açımızın aksine, duygu düzenlemenin çalışma belleği üzerindeki etkisi yerine çalışma belleğinin duygu düzenleme ile ilgisi üzerine oluşturmuşlardır (37). Her iki çalışmada da anlamlı bir ilişki çıkması bu ilişkinin çift yönlülüğüne vurgu yapmaktadır.

Duygu düzenleme çalışmaları ile ön plana çıkan Groves ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada DEHB grubu ve DEHB olmayan 145 kişilik çocuk örneklemde çalışma belleği performansı ve duygu düzenleme envanteri uygulanmıştır. Çok görevli bir tasarım kullanarak zenginleştirdikleri çalışmadaki bulgularıyla çalışma belleğinin duygu düzenleme üzerinde oldukça etkin olduğunu saptamışlardır (44). Bu sonuçlar giriş bölümünde çalışma belleği ve duygu düzenleme arasında çift yönlü ilişkiyi açıkladığımız bölümdeki bilgilerle tutarlıdır. Hasta örneklemin ele alınmasıyla dikkatteki bozulmanın önemli ölçüde belgelendiği çocuklarda duygu düzenlemedeki bozukluk da bildirilmiştir. Sonuçları bizim çalışmamızdaki sonuçlarla birlikte yorumlandığında çalışma belleği ve duygu düzenleme becerileri arasında çift yönlü bir ilişki olduğuna dair netlik kazanmıştır. DEHB hastalığının karakteristik bir özelliği olan dürtüselliğin etkin olmayan duygu düzenleme sonucu açığa çıkması da

çalışmanın dikkat çeken yönlerinden biridir. Bu bağlamda çalışmamızla tutarlı olarak dürtü bozukluğu olan kişilerde çalışma belleğinin bozulması kaçınılmaz olacaktır.

Frank ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada buna benzer olarak duygu düzenlemenin bir bileşeni olan “afektif tahmin” yeteneğinin duygusal çalışma belleği skorları ile pozitif korelasyon göstermiştir (43). Pozitif korelasyon göstermesi hangisinin hangisini belirlediği konusunda yetersiz bir bulgu olmakla birlikte bizim çalışmamızda ön test ve son test olarak çalışma belleği görevi eklenmiştir. Bu bağlamda bağımsız değişkenimiz çalışma belleği olup manipüle ettiğimiz beceri ise duygu düzenleme olmuştur. Çalışmamız açıkça göstermektedir ki duygu düzenlemedeki başarı duygusal uyarımın sonrasında yerine getirilmesi gereken çalışma belleği görevindeki başarı için belirleyici olacaktır.

Kiyonaga ve arkadaşlarının yaptığı inhibisyon ve çalışma belleğinin ilişkisi üzerine kurguladıkları çalışmada, çalışma belleği inhibisyon becerisinin bir ürünü olarak ortaya çıkmıştır (53). Bu bağlamda duygu düzenleme yeteneğinin bir bileşeninin inhibisyon yeteneği olduğu göz önünde bulundurularak çalışma belleğindeki başarının duygu düzenlemedeki başarıyı etkilediğine dair bulgularımız dolaylı olarak desteklenmektedir.

Joorman ve arkadaşlarının yaptığı majör depresif, depresyon geçirmiş ve iyi durumda olan grup ve sağlıklı kontrol grubu olan üç gruptan oluşan çalışmada çalışma belleği, güncelleme, inhibisyon ve duygu düzenleme bağlamında incelenmiştir. Bulguları, depresyonun azaltılmış inhibisyonla ilişkili olduğu yönündedir (24). Aynı şekilde inhibisyonun çalışma belleğinde majör etkisi sebebiyle duygu düzenlemesi bozuk kişilerin çalışma belleği performansındaki düşüşe dair yorumları bizim çalışmamızdaki bulgularımızla örtüşmektedir.

Çepelioğulları, çalışma belleği ve karar vermenin bilişsel yükü üzerine yaptığı çalışmada konuya farklı bir bakış açısı getirmiştir. Duygu düzenlemenin ve çalışma belleği görevinin kendilerine ait bilişsel yükleri sebebiyle duygu düzenleme gerektiren durumlarda bilişsel kapasite düşeceğinden çalışma belleği performansında düşüş beklenmesi de olağandır (6). Bu anlamda bulgularımız bu bakış açısı ile değerlendirildiğinde tutarlı sonuçlar vermiştir.

Duygusal uyarım ardından çalışma belleğindeki zayıflama, duygu düzenleme becerisi yüksek ve düşük her iki grupta da etkilenmiştir. Bu anlamda duygusal uyarımın sosyal hayatta pek çok ortamda gelişebileceğini göz önünde bulundurarak, çalışma belleği gibi pek çok ortamda önem kazanan bir dikkat bileşeni duygusal uyarımdan etkilenebilecektir. Dikkat ve duygu ilişkisinin spesifik boyutları ile ele alındığı bu çalışmada dikkat gerektiren görevlerdeki soğuk yürütücü işlevlerin, duygu düzenleme gibi sıcak yürütücü işlevlerle birlikte ele alınması gerektiği de vurgulanmıştır. Curci ve arkadaşları (107) olumsuz duygusal indüksiyon yaparak deneysel bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. İndüksiyon sonrasında kişilerin, ruminatif olumsuz düşünce sebebiyle çalışma belleği kapasitesinin düştüğü sonucuna varmışlardır. Böylece olumsuz duygu ve ruminasyonlarının günlük hayatta uzun vadeli sonuçları olabileceğine değinmişlerdir. Bizim çalışmamız da aynı şekilde, bu konuya dikkat çekerek duygu düzenleme becerisinin ruminasyondan koruyacağı gerekçesiyle dikkat gerektiren günlük işlerde önem kazanacağı sonucuna varmıştır.

Bu çalışma araştırma konusu bakımından Ozawa'nın çalışması ile benzerlik göstermektedir. Yöntemsel olarak duygu tanımayı duygu düzenlemeye yordamak açısından benzerlik göstermekle beraber, bizim çalışmamızdan farklı olarak çalışmalarında duygusal malzeme olarak Uluslararası Afektif Resim Sistemi (IAPS) resimlerini kullanmışlardır (90). Bunun yanında yine çalışmamızla benzer olarak nörogörüntüleme tekniği için NIRS'ı tercih etmişler ve çalışma belleği performansını ölçmek için n-geri görevini kullanmışlardır.

Bulgularımız Jin ve Maren'in 2015 yılında duygu ve bilişi ele aldıkları inceleme çalışmasıyla uyum göstermektedir. Çalışmalarında psikiyatrik bozukluklarda duygu düzenleme değişkenini yürütücü işlevler bağlamında ele almışlardır. Sonuçları bizim çalışmamıza uygun biçimde kritik bölgelerin mPFC ve hipokampal formasyon olduğu yönündedir. Bu durumu çalışma belleği disfonksiyonu ile ilişkilendirmişlerdir (49). Öte taraftan çalışma belleğinin iyi olduğu kişilerde duygu düzenleme performansının da açıkça iyi olduğu bulguları da çalışmamızın bulgularını destekler niteliktedir. Bu bakış açısıyla deneysel çalışma yapan Xiu (8) ve arkadaşlarının araştırmalarındaki bulgular bizim bulgularımızı desteklemektedir. Hasta örneklem üzerinde yapılan çalışmalardan Harrison (32) ve arkadaşları anoreksiya nevroza grubunun duygu tanıma ve yönetmede başarısız olduğunu bulmuşlardır. Billingsley ve arkadaşlarının



(85) yaptığı çalışmada anoreksya nevroza kişilerin birden fazla yürütücü işlevlerde bozukluk gösterdiğine dair bulgularıyla birlikte değerlendirildiğinde duygu düzenleme bozukluğunun patolojik boyutlarında çalışma belleği bozukluğunun gelişmesi de çalışmamıza benzer sonuçları yinelemektedir.

Beyin bölgesel aktivasyonuna ait analizlerde ilk olarak blok avarajları alınan veriler ardından SPM1 ve SPM2 ile analiz edilmiştir. Blok avarajdan elde edilen oksihemoglobin düzeylerine ait ham veriler SPM ile GLM yapılmış, veriler işlenmiştir. Blok avarajda elde edilen OksiHb dalgalarının “hrf” dalgası üzerine oturtulması ve beta değerlerinin hesaplanması beyin bölgesel aktivasyonu ile ilgili daha güvenilir bilgi edinmemize yardımcı olmaktadır. Blok avaraj bulguları OksiHb değerlerini vermektedir. “hrf” modeline oturtulması GLM hesaplamaları stimülasyona bağlı OksiHb dalgasına dair beta değerleri elde etmemizi sağlamaktadır. Bu beta hesaplamaları SPM1 ürünü olarak çıkar. Bu hazırlanmış beta değerlerini SPM2’de analiz ederek farklılaşma analiz edilmiştir. SPM2 sonucunda farklılık çıkan kanallara ait blok avaraj verileri ve aktif kanalların grafikleri bulgular bölümünde gösterilmiştir. Düşük gruba ait ön test ve son test verileri üstteki grafikte gösterilmiş, yüksek gruba ait ön test ve son test verileri alttaki grafikte gösterilmiştir. Değerler arasındaki farklılaşma SPM sonuçları kadar net görülmemektedir, bunun sebebi yukarıda bahsedilen GLM modellemesi ile verilerin işlenmesidir. Literatürdeki bazı çalışmalar sadece blok avaraj üzerinden de bulgu sunmaktadır (108, 110). Fakat bu yöntem beyin aktivasyon dalgasına uyumu ile değerlendirilmediğinden güvenilirliği düşük çıkmaktadır. Bu çalışmamızda bu açığı kapatmak amacıyla hem MATLAB üzerinden hem de nirsLAB üzerinden SPM1 ve SPM2 uygulamaları gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen bulgularda, sağ/sol dIPFK ve mPFC bölgelerinde duygu tanınması yüksek grubun düşük gruptan daha aktif olduğu gözlenmiştir. Başka bir deyişle, çalışma belleği sırasında alınan NIRS kayıtlarında, duygu düzenlemesi daha iyi olan grubun sağ/sol dIPFK ve mPFC bölgelerinde artmış aktivasyon görülmüştür. Ozawa ve arkadaşlarının duygu kontrolünün çalışma belleği ile ilişkili olduğu sonucuna vardıkları NIRS çalışmalarında da benzer şekilde mPFC bölgesinde gözledikleri aktivasyon çalışmamızla uyumlu niteliktedir. Bu sonuçlar Phillips ve arkadaşlarının duygu düzenlemenin nöral modelleri üzerine yaptıkları derleme çalışmasına uyumlu

bulunmaktadır. Söz konusu çalışmada fMRI, PET, ERP gibi nörogörüntüleme çalışmalarının yanında lezyon çalışmaları ve mikrostimülasyon içeren invaziv çalışmaları da dahil ettikleri geniş bir inceleme yapmışlardır. Bu çalışmalardan elde ettikleri bilgiler bizim çalışmamızda aktivasyon yoğunluğu gözlenen beyin bölgeleri ile uyum sağlamaktadır (55). Duygu düzenlemede aktif olan bölgeler sağ/sol dİPFK ve mPFK ile örtüşmektedir. Çalışmamızda son testte ön testten farklılaşan bölgeler, görev sırasındaki duygu düzenleme aktivasyonuna da refere edilmektedir.

fNIRS bulguları analiz edilirken şu aşamalar izlenmiştir, Kişilerin kendi arasında ön test ve son test arasındaki farklılaşmaları eşleştirilmiş gruplar t test ile elde edilmiştir. Bu aşama MATLAB 2016a ile gerçekleştirilmiştir. Ardından elde edilen beta değerleri nirsLAB üzerinden SPM2 ile F teste tabi tutulmuştur. Buradaki amaç iki bağımsız grubun kendi içindeki sontest- ön test farklılaşmasının anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığını kontrol etmektedir. Bir başka deyişle, ADFES-BIV skoru yüksek ve düşük iki grup vardır. Hipotezimiz, 2-Geri son test ve ön test sırasındaki aktivasyon farkının düşük grupta daha fazla olması yönündedir. Bu sebeple ilk önce son testler ve ön testler arasındaki fark eşleştirilmiş gruplar t testi ile hesaplanmıştır. Daha sonra F teste tabi tutularak bu farklılaşmanın anlamlı olup olmadığına bakılmıştır. İkinci aşamada F test yapılmasının sebebi, 2-geri performanslarından kendi taban çizgisi -baseline- aktivasyonunu çıkarmaktır. Böylece salt biçimde çalışma belleği görevi aktivasyonu elde edilmek istenmiştir.

F testi ile gruplar arası son test 2-Geri / ön test 2-Geri farklılaşması analiz edildikten sonra, bütün katılımcılarda (22 katılımcı) ön test 2-Geri sırasında alınan NIRS kaydı kendi taban çizgisi çıkarılarak çalışma belleği görevi sırasındaki salt aktivasyon görülmeye çalışılmıştır. Buna ROI (regions of interest) analizi denebilir. İkinci analizde dinlenim durumu (taban çizgisi – baseline) aktivasyonu ve ön test çalışma belleği aktivasyonu anlamlı düzeyde farklılaşmamıştır ( $p < 0,5$ ). Dikkat çekici olarak 7. Kanala ait aktivasyon diğer kanallardan görece yüksek bulunmuştur. Bu iki bulgunun karşılaştırmalı sonucu 7. kanalın (sol dİPFK'nın bir kısmı) çalışma belleği görevindeki aktivasyonu işaret ettiği 2-9-17. kanalların sağ ve sol dİPFK'nın bir kısmı ve mPFK duygu düzenlemenin etkisi olabileceğini akla getirmektedir. Yapılan farklı bir F kontrasttan elde edilen “gruplar arası ön ve son testteki farklılaşma” görülmektedir. Bu bulgu, DD yüksek grubun DD düşük gruba kıyasla ÇB öntest ve

son test aktivasyonları anlamlı düzeyde farklılaşmadığı anlamına gelmektedir. Davranışsal olarak anlamlı fark gözlenmesine rağmen bu fark nörofizyolojik farka yansımamıştır.

Çalışma belleği performansına etkilerinin yanında, ayrıca STAI ve ADFES-BIV skorlarına göre ayrı ayrı gruplandığımız katılımcıların çalışma belleği performansındaki değişimin analizlerinin, kaygı düzeyi yüksek insanların duygusal uyarılma sonrasında çalışma belleği performansındaki prefrontal kortekste oluşturulan 20 kanala ait OksiHb değişiminin duygu düzenleme becerisi düşük katılımcılarla benzer olacağı yönündeki hipotezimizi desteklediği gözlemlenmektedir. Başka bir deyişle, kaygı düzeyi yüksek katılımcıların çalışma belleği performansları duygu düzenleme becerisi zayıf katılımcılarla yüksek oranda örtüşmektedir. Kaygı düzeyi yüksek kişilerin duygu düzenlemedeki başarısızlıkları ile ilişkili olarak çalışma belleğinde başarısız olma olasılıkları yükselmektedir. Wirtz ve arkadaşlarının kaygı ve duygu düzenleme ilişkisini, birbirini tahmin edebilirliğini değerlendirdikleri boylamsal çalışmadaki bulguları benzer sonuçları göstermiştir (111). Çalışmamız, bu bakış açısı ile psikopatolojik bir semptom olarak akut veya kronik yüksek kaygı düzeyinin duygu düzenleme ile ilişkili olduğu ve çalışma belleği performansını etkilediğine dair sonuçlarıyla literatüre katkı sağlamaktadır.

Çalışmaya eklenen iki duygu düzenleme becerisi ölçeği bulunmaktadır. Bunlardan birisi DDBÖ, diğeri ise bilgisayarlı ortamda duygu tanıma üzerinden duygu düzenleme yeteneğini ölçen ADFES-BIV olmuştur. Bu ikisinin farklılaştığı en önemli nokta birinin bilinçli biçimde öz bildirimsel bir ölçek olması, diğerrinin otomatik duygu düzenlemeyi ölçmek amacıyla daha bilinçsiz biçimde, duygu düzenlemenin önemli ve ilk bileşeni olan duygu tanıma üzerinden duygu düzenlemeyi yordamasıdır. Bu iki ölçüm biçiminden elde edilen sonuçların örneklem üzerindeki korelasyonuna bakılmıştır. Korelasyon bulguları, aralarında anlamlı bir ilişki olmadığı yönündedir. Bu ilişkisizlik, iki ölçümün aynı şeyi ölçmüyor olması veya örneklemin küçük oluşundan var olan ilişkinin gözlemlenememiş olması ile açıklanabilir. Duygu tanıma temelli duygu düzenleme ölçümü çalışmamızdan önceki literatür taramasıyla uyumlu bir tekniktir. Aldinger ve diğerrlerinin (2013) yaptığı çalışmada depresyonlu örnekleme duygu tanıma eksikliklerinin depresyona bağıl olarak arttığı ve bunun duygu düzenleme becerisi ile ilişkili olduğu yönünde sonuçlara sahiptir (112). Bizim

DDBÖ ve ADEFES-BIV ilişkizliğine dair sonuçlarımız Harrison (2009) ve arkadaşlarının “gözlerden duygu tanıma” testini ve “duygu tanıma zorlanma” skalasını birlikte kullandığı çalışmada iki ölçümün sonuçlarının uyumlu çıkması ile çelişmektedir (113). Bir bakıma bu çalışmalar, duygu tanıma becerisi üzerinden duygu düzenleme ölçerken, duyguyu tanıyamayan bireylerin duygu düzenlemede yetersiz kalacağı fikri ile uyuşmaktadır. Fakat diğer taraftan, duyguyu tanıyabilen bireylerin Gross’un (26) çalışmasındaki diğer iki aşamayı düzgün olarak yerine getirmesini garantilemediği için sonuçlarımız bu şekilde çıkmış olabilir. Bu bakış açısı ile duygu düzenlemenin önemli bir araç olduğu “empati” yeteneği üzerinde yoğunluklu duygu tanıma yetisini araştırdıkları çalışmasında Naor ve arkadaşları (2018), yoğunluklu duygu tanımanın empati becerisiyle doğrudan ve güçlü bir ilişkisinin olduğuna dair anlamlı bir sonuca varmışlardır (114). Yöntemsel olarak duygu tanıma üzerinden otomatik duygu düzenleme çalışılması tekniği, literatür tarafından alışlagelmiş ve güvenilir bir yöntem olmaktadır. Çalışmamızda, grupları duygu düzenlemesi yüksek ve düşük olarak ikiye ayırırken ADFES-BIV skorları esas alınmıştır. Yapılan davranışsal analizler ve nörogörüntüleme sonuçlarının analizleri bu gruplandırma üzerinden karşılaştırılmıştır. Öz bildirimsel olarak elde edilen skorlardansa spontan olan skorların hipotezimizi daha doğru test edeceği düşünülmüştür.

## 8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Duygusal uyarılmanın ardından, çalışma belleğinde bir düşünüş gözlemlenmiştir fakat bu düşünüş anlamlı çıkmamıştır, bu hipotezin geniş örnekleme tekrar ele alınması önerilmektedir.

Duygu tanınması/duygu düzenlemesi iyi olan kişilerin çalışma belleğindeki aksama kötü olanlara göre daha düşük kalmıştır. Ana hipotezdeki farklılaşma hem davranışsal veriler üzerinden hem nörogörüntüleme bulgularıyla birbirini destekleyecek şekilde doğrulanmıştır. Çalışma belleği görevindeki son test ve ön testin farklılaşması duygu tanıma/duygu düzenleme becerisi güçlü ve zayıf gruplar arasında anlamlı olarak farklılaşmıştır. Nörogörüntüleme sonuçlarındaki farklılaşmanın sebep sonuç ilişkisi, zenginleştirilmiş paradigma kullanılarak netleştirilebilir. Farklı paradigmalarda aynı hipotezlerin farklı boyutlarıyla tekrar araştırılması gelecek çalışmalar için başlangıç noktası olabilir. Bu çalışmayı temel alarak detaylı araştırmaların yapılması mümkündür.

Duygu tanınması yüksek grubun sağ/sol dIPFK ve mPFK bölgelerinde düşük gruba göre hiperaktivasyon gözlemlenmiştir.

Duygu Düzenleme Becerileri Ölçeği ve ADFES-BIV (duygu tanıma deneyi) arasında yapılan korelasyon analizinde ilişki anlamsız bulunmuştur. Bu iki ölçümün de duygu düzenleme ölçtüğü göz önünde bulundurulursa bu ilişkisizlik derinlemesine araştırılmalıdır. DDBÖ ve duygu tanıma tabanlı ölçümlerin daha geniş örneklemlerde yapılarak duygu düzenleme becerisini hangi boyutlarda açığa çıkardıklarına dair bilgilerin netleştirilmelidir.

Kaygı düzeyi yüksek insanların duygusal uyarım sonrası çalışma belleğindeki aksamada düşük olanlara göre daha fazla çıkmıştır. “Sürekli kaygısı” düşük ve yüksek gruplarda ve duygu tanıma puanları yüksek ve düşük gruplardaki OksiHb düzeyleri arasında korelasyon analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgular, “sürekli kaygısı” düşük, duygu tanıma skoru yüksek grubun son test çalışma belleği görevi sırasındaki aktivasyonu haricinde, sürekli kaygısı düşük kişilerin duygu tanıma puanı yüksek kişilerle ön test çalışma belleği görevi sırasında benzer oksihemoglobin düzeyleri gösterdiği yönündedir. Aynı şekilde sırasında sürekli kaygısı yüksek kişilerin duygu tanıma puanı düşük kişilerle benzer oksihemoglobin düzeyi göstermiştir. Söz konusu

korelasyon bulguları hem ön test hem son test sırasında geçerlidir. Bu sonuçlar, sürekli kaygı düzeyinin duygu düzenleme becerisi ile ilişkili olduğu kanısını güçlendirmektedir. Bu ilişkinin derinlemesine ve daha büyük örneklemeler üzerinde araştırılması önerilmektedir.

Katılımcılara durumluk ve sürekli kaygı ölçümü için yapılan STAI testlerinden alınan sonuçlar, durumluk kaygıları sürekli kaygıları ile anlamlı düzeyde pozitif korelasyon göstermiştir.

Çalışmamızın, duygu düzenleme becerisinin çalışma belleği performansındaki başarı için belirleyici olduğuna dair sonuçları bulunmaktadır. Literatürdeki çalışmaların sonuçlarıyla birlikte değerlendirildiğinde duygu düzenleme yeteneği ve çalışma belleği performansı arasındaki çift yönlü ilişkinin belirleyicileri konusunda derinlemesine araştırmalar yapılması iyi olacaktır. Bu araştırmaların mediatör değişkeni olarak inhibisyon yeteneği etrafında çerçeveselendirilmesi ilişkinin netlik kazanması açısından yararlı olabilir.

Çalışmamızın sonuçları duygu düzenleme becerisindeki zayıflıkların günlük işlerdeki yürütücü işlevlerde aksaklıkların olabileceği konusuna ışık tutmaktadır. Bu bağlamda prelinik duygu düzenleme becerisi zayıflığı olan bireylerin tespiti ve rehabilitesine dair çalışmalar geliştirilmesi önerilmektedir.

Çalışma belleği bozukluğunun semptomu olduğu patolojilerin duygu düzenleme becerisi bağlamında da değerlendirilmesi, duygusal sağlık ve duygu düzenleme stratejileri yönünde geliştirilerek çalışma belleği patolojilerin kısmen giderilmesine katkı sağlamak amacıyla programların oluşturulması önerilmektedir.

Duygu düzenleme becerilerinin geliştirilmesi sağlanarak boylamsal çalışmalar yapılması ve bu ilişkinin daha net açıklanabilmesi için çalışmalar tasarlanması gelecek çalışmalar için ilham verici olabilir.

## 9. KAYNAKLAR

- (1) Aron AR. Progress in Executive-Function Research: From Tasks to Functions to Regions to Networks. *Curr Dir Psychol Sci.* 2(17): 124-9, 2008.
- (2) Batan SN, Öktem-Tanör Ö, Kalem E. Reliability and validity studies of Behavioral Rating Inventory Of Executive Function (BRIEF) in a Turkish normative sample. *3(10):11*, 2011.
- (3) Daniëls NEM, Bartels SL, Verhagen SJW, Van Knippenberg RJM, De Vugt ME, Ph. Delespaul AEG. Digital assessment of working memory and processing speed in everyday life: Feasibility, validation, and lessons-learned. *Internet Interventions.* 19: 100300, 2020.
- (4) E. Awh ve J. Jonides, Overlapping mechanisms of attention and spatial working memory. *TRENDS in Cognitive Science.* 5(3):119, 2001.
- (5) Baddeley A. Working memory. *Current Biology.* 20(4), 2010.
- (6) Çepelioğullar N. Çalışma belleği kapasitesi ve bilişsel yükün mantıksal-deneyimsel bilgi işleme ve karar verme üzerindeki etkisi, Bursa Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Bursa, 2020.
- (7) Ma WJ, Husain M, Bays PM. Changing concepts of working memory, *Nat Neurosci.* 17(3)-347-356, 2014.
- (8) Xiu L, Zhou R, Jiang Y. Working memory training improves emotion regulation ability: Evidence from HRV., *Physiology & Behavior.* 155:25-29,, 2016.
- (9) Türkoğlu S, Çetin FH, Tanır Y, Karatoprak S. Working Memory and Neurodevelopmental Disorders. *tjcamh.* 26(2):52-62, 2019.
- (10) Soto D, Hodsoll J, Rotshtein P, Humphreys GW. Automatic guidance of attention from working memory. *Trends in Cognitive Sciences.* 12(9):342-348, 2008.
- (11) Goldstein B, Bilişsel Psikoloji, s. 228-232, 2020.
- (12) Baddeley A. Working memory. *Current Biology.* 20(4)-R136-R140, 2010.
- (13) D'Esposito M, Aguirre GK, Zarahn E, Ballard D, Shin RK, Lease J. Functional MRI studies of spatial and nonspatial working memory. *Cognitive Brain Research.* 7(1):1-13, 1998.
- (14) Jaeggi SM, Buschkuhl M, Perrig WJ, Meier B. The concurrent validity of the N-back task as a working memory measure, *Memory.* 18(4):394-412, 2010.
- (15) Mencarelli L ve arkadaşları. Stimuli, presentation modality, and load-specific brain activity patterns during n-back task. *Human Brain Mapping.* 40(13):3810-3831, 2019.
- (16) Owen AM, McMillan KM, Laird AR, Bullmore E. N-back working memory paradigm: A meta-analysis of normative functional neuroimaging studies. *Human Brain Mapping.* 25(1):46-59, 2005.
- (17) Cesur-Soysal G, Öncel-Arı E. Duygu Düzenleme. Nobel Akademik Yayıncılık, 1:7-13, 2020.
- (18) Mauss IB, Bunge SA, Gross JJ. Automatic Emotion Regulation. *Social and Personality Psychology Compass.* 1(1):146-167, 2007.
- (19) Gao W, Chen S, Long Q, Yang J, Yuan J. The progress of emotion regulation methods and paradigms: From voluntary emotion regulation to automatic emotion regulation. *Chin. Sci. Bull.* 63(4):415-424, 2018.

- (20) Pe ML, Raes F, Kuppens P. The Cognitive Building Blocks of Emotion Regulation: Ability to Update Working Memory Moderates the Efficacy of Rumination and Reappraisal on Emotion. 2013.
- (21) Gyurak A, Gross JJ, Etkin A. Explicit and implicit emotion regulation: A dual-process framework. *Cognition and Emotion*. 25(3):400-412, 2011.
- (22) Schmeichel BJ, Demaree HA, Working memory capacity and spontaneous emotion regulation: high capacity predicts self-enhancement in response to negative feedback. *Emotion*. 10(5):739-744, 2010.
- (23) Yap MBH, Allen NB, Sheeber L. Using an Emotion Regulation Framework to Understand the Role of Temperament and Family Processes in Risk for Adolescent Depressive Disorders. *Emotion Regulation*. 10(2):17, 2007.
- (24) Berking M, Wupperman P. Emotion regulation and mental health: recent findings, current challenges, and future directions. *Current Opinion in Psychiatry*. 25(2):128-134, 2012.
- (25) Joormann J. Cognitive Inhibition and Emotion Regulation in Depression. *Curr Dir Psychol Sci*. 19(3):161-166, 2010.
- (26) Gross JJ. Emotion Regulation: Current Status and Future Prospects. *Psychological Inquiry*. 26(1):1-26, 2015.
- (27) Yoo SH, Matsumoto D, LeRoux JA. The influence of emotion recognition and emotion regulation on intercultural adjustment. *International Journal of Intercultural Relations*. 30(3):345-363, 2006.
- (28) Aldinger M. ve arkadaşları. The association between depressive symptoms and emotion recognition is moderated by emotion regulation. *Psychiatry Research*. 205(1):59-66, 2013.
- (29) Harrison A, Sullivan S, Tchanturia K, Treasure J. Emotion recognition and regulation in anorexia nervosa. *Clinical Psychology & Psychotherapy*. 16(4):348-356, 2009.
- (30) Naor N, Shamay-Tsoory SG, Sheppes G, Okon-Singer H. The impact of empathy and reappraisal on emotional intensity recognition. *Cognition and Emotion*. 32(5):972-987, 2018.
- (31) Wingenbach TSH, Ashwin C, Brosnan M. Validation of the Amsterdam Dynamic Facial Expression Set – Bath Intensity Variations (ADFES-BIV): A Set of Videos Expressing Low, Intermediate, and High Intensity Emotions. *Plos One*. 11(1), 2016.
- (32) Harrison A, Sullivan S, Tchanturia K, Treasure J. Emotional functioning in eating disorders: attentional bias, emotion recognition and emotion regulation. *Psychol. Med*. 40(11):1887-1897, 2010.
- (33) Kohler CG, Bilker W, Hagendoorn M, Gur RE, Gur RC. Emotion recognition deficit in schizophrenia: association with symptomatology and cognition. *Biological Psychiatry*. 48(2):127-136, 2000.
- (34) Biehl M ve arkadaşları. Matsumoto and Ekman's Japanese and Caucasian Facial Expressions of Emotion (JACFEE): Reliability Data and Cross-National Differences. *Journal of Nonverbal Behavior*. 21(1):3-21, 1997.
- (35) Westermann S, Boden MT, Gross JJ, Lincoln TM. Maladaptive Cognitive Emotion Regulation Prospectively Predicts Subclinical Paranoia. *Cogn Ther Res*. 37(4):881-885, 2013.
- (36) Volokhov RN ve Demaree HA. Spontaneous emotion regulation to positive and negative stimuli. *Brain and Cognition*. 73(1):1-6, 2010.



- (37) Peckham AD, Johnson SL, Swerdlow BA. Working memory interacts with emotion regulation to predict symptoms of mania. *Psychiatry Research*. 281(112551), 2019.
- (38) Koole SL, Rothermund K. 'I feel better but I don't know why': The psychology of implicit emotion regulation. *Cognition and Emotion*. 25(3):389-399, 2011.
- (39) Anderson JC, Linden W, Habra ME. The importance of examining blood pressure reactivity and recovery in anger provocation research. *International Journal of Psychophysiology*. 57(3):159-163, 2005.
- (40) Zhang J, Feng C, Mai X. Automatic emotion regulation in response inhibition: The temporal dynamics of emotion counter-regulation during a go/no-go task. *Psychophysiology*. 53(12):1909-1917, 2016.
- (41) Carlson SM, Wang TS. Inhibitory control and emotion regulation in preschool children. *Cognitive Development*. 22(4):489-510, 2007.
- (42) Siedlecka E, Denson TF. Experimental Methods for Inducing Basic Emotions: A Qualitative Review. *Emotion Review*. 11(1):87-97, 2019.
- (43) Frank CC, Iordan AD, Ballouz TL, Mikels JA, Reuter-Lorenz PA. Affective forecasting: A selective relationship with working memory for emotion. *Journal of Experimental Psychology: General*. 2020.
- (44) Groves NB, Kofler MJ, Wells EL, Day TN, Chan ESM. An Examination of Relations Among Working Memory, ADHD Symptoms, and Emotion Regulation. *J Abnorm Child Psychol*. 48(4):525-537, 2020.
- (45) Krause-Utz A ve arkadaşları. Influence of emotional distraction on working memory performance in borderline personality disorder. *Psychol Med*. 42(10):2181-2192, 2012.
- (46) Mikels JA, Larkin GR, Reuter-Lorenz PA, Carstensen LL. Divergent Trajectories in the Aging Mind: Changes in Working Memory for Affective Versus Visual Information With Age. *Psychol Aging*. 20(4):542-553, 2005.
- (47) Baddeley A, Banse R, Huang YM, Page M. Working memory and emotion: Detecting the hedonic detector. *Journal of Cognitive Psychology*. 24(1):6-16, 2012.
- (48) Derakshan N ve Eysenck MW. Introduction to the special issue: Emotional states, attention, and working memory. *Cognition and Emotion*. 24(2):189-199, 2010.
- (49) Lara AH ve Wallis JD. The Role of Prefrontal Cortex in Working Memory: A Mini Review. *Front. Syst. Neurosci*. 9, 2015.
- (50) Jin J ve Maren S. Prefrontal-Hippocampal Interactions in Memory and Emotion. *Front. Syst. Neurosci*. 9, 2015.
- (51) Sigurdsson T ve Duvarci S. Hippocampal-Prefrontal Interactions in Cognition, Behavior and Psychiatric Disease. *Front. Syst. Neurosci*. 9, 2016.
- (52) Diamond A. Normal development of prefrontal cortex from birth to young adulthood: Cognitive functions, anatomy, and biochemistry. *Principles of Frontal Lobe Function*. Oxford University Press, New York, 2002.
- (53) Kiyonaga A, Egner T. Center-Surround Inhibition in Working Memory. *Current Biology*. 26(1):64-68, 2016.
- (54) Urry HL ve Gross JJ. Emotion Regulation in Older Age. *Curr Dir Psychol Sci*. 19(6):352-357, 2010.
- (55) Phillips ML, Ladouceur CD, Drevets WC. A neural model of voluntary and automatic emotion regulation: implications for understanding the

- pathophysiology and neurodevelopment of bipolar disorder. *Molecular Psychiatry*. 13(9):9, 2008.
- (56) Carpenter PA, Just MA, Reichle ED. Working memory and executive function: evidence from neuroimaging. *Current Opinion in Neurobiology*. 10(2):195-199, 2000.
- (57) Riley MR ve Constantinidis C. Role of Prefrontal Persistent Activity in Working Memory. *Front. Syst. Neurosci*. 9, 2016.
- (58) Liberzon I ve Martis B. Neuroimaging studies of emotional responses in PTSD. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1071: 87-109, 2006.
- (59) Doi H, Nishitani S, Shinohara K. NIRS as a tool for assaying emotional function in the prefrontal cortex. *Front. Hum. Neurosci*. 7, 2013.
- (60) Giustino TF ve Maren S. The Role of the Medial Prefrontal Cortex in the Conditioning and Extinction of Fear. *Front. Behav. Neurosci*. 9, 2015.
- (61) van Zutphen L, Siep N, Jacob GA, Goebel R, Arntz A. Emotional sensitivity, emotion regulation and impulsivity in borderline personality disorder: A critical review of fMRI studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 51: 64-76, 2015.
- (62) Perrotta G. Borderline personality disorder: Definition, differential diagnosis, clinical contexts, and therapeutic approaches. *Annals of Psychiatry and Treatment*. 4(1):043-056, 2020.
- (63) Putnam KM, ve Silk KR. Emotion dysregulation and the development of borderline personality disorder, *Develop. Psychopathol*.17 (4),2005.
- (64) Sharp C ve arkadaşları. Theory of Mind and Emotion Regulation Difficulties in Adolescents With Borderline Traits, *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 50(6): 563-573.e1, 2011.
- (65) Krause-Utz A ve arkadaşları. Reduced amygdala reactivity and impaired working memory during dissociation in borderline personality disorder. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*. 268(4): 401-415, 2018.
- (66) Stahl SM ve arkadaşları. Guidelines for the recognition and management of mixed depression. *CNS Spectrums*. 22(2): 203-219, 2017.
- (67) Bobo WV. The Diagnosis and Management of Bipolar I and II Disorders: Clinical Practice Update. *Mayo Clinic Proceedings*. 92(10): 1532-1551, 2017.
- (68) De Lissnyder E, Koster EHW, ve De Raedt R. Emotional Interference in Working Memory is Related to Rumination. *Cogn Ther Res*. 36(4): 348-357, 2012.
- (69) Van Rheenen TE, Murray G, ve Rossell SL. Emotion regulation in bipolar disorder: profile and utility in predicting trait mania and depression propensity. *Psychiatry Res*. 225 (3): 425-432, 2015.
- (70) Joormann J. ve Gotlib IH. Emotion regulation in depression: Relation to cognitive inhibition. *Cognition and Emotion*. 24(2): 281-298, 2010.
- (71) Özakkaş T. Anksiyete Bozuklukları ve Tedavisi. *Eğitim Yayınları*. 2:30, 2014.
- (72) Türkçapar H. Anksiyete Bozukluğu ve Depresyonun Tanısal İlişkileri. 4: 5, 2004.
- (73) Basten U, Stelzel C, ve Fiebach CJ. Trait anxiety and the neural efficiency of manipulation in working memory. *Cogn Affect Behav Neurosci*. 12(3): 571-588, 2012.

- (74) Fitzgerald JM, Klumpp H, Langenecker S, ve Phan KL. Transdiagnostic neural correlates of volitional emotion regulation in anxiety and depression. *Depression and Anxiety*. 36(5): 453-464, 2019.
- (75) Çolak B, Kokurcan A, ve Özsan H. DSM'ler boyunca travma kavramının seyri. *Kriz Dergisi*. 18(3): 19-25, 2010.
- (76) Ehring T ve Quack D. Emotion Regulation Difficulties in Trauma Survivors: The Role of Trauma Type and PTSD Symptom Severity. *Behavior Therapy*. 41(4): 587-598, 2010.
- (77) Den Kelder RO, Den Akker ALV, Geurts HM, Lindauer RJL ve Overbeek G. Executive functions in trauma-exposed youth: a meta-analysis. *European Journal of Psychotraumatology*. 9(1), 2018.
- (78) Bekar EO. Nurses with Addictive Substance Abuse and Nursing Management Approach: A Literature Review. *SHYD*. 1(1): 43-47, 2014.
- (79) Dorison CA, Wang K, Rees VW, Kawachi I, Ericson KMM ve Lerner JS. Sadness, but not all negative emotions, heightens addictive substance use. *PNAS*. 2 (117): 943-949, 2020.
- (80) Grenard JL, Ames SL, Tsuhs C, Sussman S, Wiers RW ve Stacy AW. Working memory capacity moderates the predictive effects of drug-related associations on substance use. *Psycnet.apa.org*. 3 (22): 426-432, 2008.
- (81) Khurana A, Romer D, Betancourt LM ve Hurt H. Working memory ability and early drug use progression as predictors of adolescent substance use disorders. *Addiction*. 7(112):1220-1228, 2017.
- (82) Wanmaker S, Leijdesdorff SMJ, Geraerts E, Van de Wetering BJM, Renkema PJ ve Franken IHA. The efficacy of a working memory training in substance use patients: A randomized double-blind placebo-controlled clinical trial. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. 5(40): 473-486, 2018.
- (83) Lozano-Madrid M ve diğerleri. Impulsivity, Emotional Dysregulation and Executive Function Deficits Could Be Associated with Alcohol and Drug Abuse in Eating Disorders. *Journal of Clinical Medicine*. 9(6):6, 2020.
- (84) Yurtsever SS ve Sütcü ST. Algılanan Ebeveynlik Biçimleri ile Bozulmuş Yeme Tutumu Arasındaki İlişkide Erken Dönem Uyumsuz Şemaların ve Duygu Düzenleme Güçlüğü'nün Aracı Rolü. *Türk Psikoloji Dergisi*. 18(32):80, 2017.
- (85) Billingsley-Marshall RL ve diğerleri. Executive function in eating disorders: The role of state anxiety. *International Journal of Eating Disorders*. 4(46):316-321, 2013.
- (86) Tchanturia K ve arkadaşları. Poor Cognitive Flexibility in Eating Disorders: Examining the Evidence using the Wisconsin Card Sorting Task. *PLOS ONE*. 7(1):e28331, 2012.
- (87) Rossetti MG, Delvecchio G, Calati R, Perlini C, Bellani M ve Brambilla P. Structural neuroimaging of somatoform disorders: A systematic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 122:66-78, 2021.
- (88) D. P. Schultz ve S. E. Schultz, *Modern Psikoloji Tarihi*. İstanbul: Kaknüs Yayınları, 2016.
- (89) Huppert TJ, Diamond SG, Franceschini MA ve Boas DA. HomER: a review of time-series analysis methods for near-infrared spectroscopy of the brain. *Appl Opt*. 48(10):D280-D298, 2009.

- (90) Ozawa S, Matsuda G ve Hiraki K. Negative emotion modulates prefrontal cortex activity during a working memory task: a NIRS study. *Front. Hum. Neurosci.* 8, 2014.
- (91) Ye JC, Tak S, Jang KE, Jung J ve Jang J. NIRS-SPM: Statistical parametric mapping for near-infrared spectroscopy. *NeuroImage.* 44(2):428-447, 2009.
- (92) Christiansen H, Hirsch O, Albrecht B ve Chavanon ML. Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) and Emotion Regulation Over the Life Span. *Curr Psychiatry Rep.* 21(3):17, 2019.
- (93) Miller EK ve Cohen JD. An Integrative Theory of Prefrontal Cortex Function. *Annual Review of Neuroscience.* 24(1):167-202, 2001.
- (94) Baker JM, Bruno JL, Gundran A, Hosseini SMH ve Reiss AL. fNIRS measurement of cortical activation and functional connectivity during a visuospatial working memory task. *PLOS ONE.* 13(8):e0201486, 2018.
- (95) Dommer L, Jäger N, Scholkmann F, Wolf M ve Holper L. Between-brain coherence during joint n-back task performance: A two-person functional near-infrared spectroscopy study. *Behavioural Brain Research.* 234(2):212-222, 2012.
- (96) Vermeij A, van Beek AHEA, Rikkert MGMO, Claassen JAHR ve Kessels RPC. Effects of Aging on Cerebral Oxygenation during Working-Memory Performance: A Functional Near-Infrared Spectroscopy Study. *PLOS ONE.* 7(9):e46210, 2012.
- (97) Ateş FE, Alzheimer tipi demans hastalarında duygusal çalışma belleğinin fonksiyonel kızıl ötesine yakın spektroskopi ile incelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü-Psikoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2013.
- (98) Öner N. ve Le Compte A. Durumluk-sürekli kaygı envanteri. Boğaziçi Üniversitesi Matbaası. İstanbul, 1983.
- (99) Vatan S ve Kahya Y. Turkish adaptation of Emotion Regulation Skills Questionnaire: the study of reliability and validity. *Anadolu Psikiyatri Dergisi.* 1, 2017.
- (100) Pesonen M, Hämäläinen H ve Krause CM. Brain oscillatory 4–30 Hz responses during a visual n-back memory task with varying memory load. *Brain Research.* 1138:171-177, 2007.
- (101) Kirchner WK. Age differences in short-term retention of rapidly changing information. *Journal of Experimental Psychology.* 55(4):352-358, 1958.
- (102) Psychology Software Tools, Inc. E-Prime 2.0. 2012.
- (103) Tak S. Users Guide: Bio Imaging Signal Processing (BISP) Lab. Dept. of Bio and Brain Engineering, KAIST Korea. 2011.
- (104) Miyata S ve arkadaşları. Insufficient sleep impairs driving performance and cognitive function. *Neuroscience Letters.* 469(2):229-233, 2010.
- (105) Karakulak EZ, Multipl skleroz hastalarında kronik özürülük oluşturan semptomlar üzerinde transkranyal direk akımın (tdcs) etkilerinin araştırılması, İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2018.
- (106) Sato H, Katura T, Koizumi H, Aoki R ve Matsuda R. Correlation of within-individual fluctuation of depressed mood with prefrontal cortex activity during verbal working memory task: optical topography study. *JBO.* 16(12):126007, 2011.

- (107) Curci A, Lanciano T, Soleti E ve Rimé B. Negative emotional experiences arouse rumination and affect working memory capacity. *Emotion*. 13(5):867-80, 2013.
- (108) Benavides-Varela S ve Gervain J. Learning word order at birth: A NIRS study. *Developmental Cognitive Neuroscience*. 25:198-208, 2017.
- (109) Ozawa S, Kanayama N ve Hiraki K. Emotion-related cerebral blood flow changes in the ventral medial prefrontal cortex: An NIRS study. *Brain and Cognition*. 134:21-28, 2019.
- (110) Suzuki M, Gyoba J ve Sakuta Y. Multichannel NIRS analysis of brain activity during semantic differential rating of drawing stimuli containing different affective polarities. *Neuroscience Letters*. 375(1):53-58, 2005.
- (111) Wirtz CM, Hofmann SG, Riper H ve Berking M. Emotion Regulation Predicts Anxiety Over a Five-Year Interval: A Cross-Lagged Panel Analysis. *Depression and Anxiety*. 31(1):87-95, 2014.
- (112) Aldinger M ve diğerleri. The association between depressive symptoms and emotion recognition is moderated by emotion regulation. *Psychiatry Research*. 205(1): 59-66, 2013.
- (113) Harrison A, Sullivan S, Tchanturia K, Treasure J. Emotion recognition and regulation in anorexia nervosa. *Clinical Psychology & Psychotherapy*. 16(4):348-356, 2009.
- (114) Naor N, Shamay-Tsoory S, Sheppnes G, Okon-Singer H. The impact of empathy and reappraisal on emotional intensity recognition. *Cognition and Emotion*. 32(5):972:987, 2018.

## 10. EKLER

### EK 1: BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Katılmak üzere olduğunuz bu çalışma Dr. Öğr. Üyesi Erol YILDIRIM'ın danışmanlığında, yüksek lisans öğrencisi Rabia Nur YEŞİL'in yüksek lisans tezi için veri toplamak amacıyla gerçekleştirilmektedir. Aşağıda bu araştırma ile ilgili detaylı bilgiler yer almaktadır. Lütfen dikkatlice metnin tamamını okuyunuz.

#### **Çalışmamız nedir?**

Sağlıklı yetişkinlerde duygu durumu ve çalışma belleği arasında ilişkiyi değerlendirmenin yapıldığı bir araştırmadır.

#### **Nasıl bir uygulama yapılacaktır?**

Çalışmamız bir değerlendirme çalışması olup herhangi bir tedavi uygulaması yapılmayacaktır.

Size sorulan sorulara cevap vermeniz istenmektedir. Bir çalışma belleği görevi ile performans değerlendirmesi yapılacaktır. Bu sırada bir nörogörüntüleme tekniği olan NIRS cihazı ile beyin bölgesel aktivasyonlarınız izlenecektir.

#### **Araştırmanın Deneysel Kısımları**

Çalışma belleği ve duyguların izlenebileceği kağıt/kalemli veya bilgisayarlı görevler sırasında nörogörüntüleme yapılacaktır.

#### **Katılımcıların Çalışmaya Dahil Olması**

Çalışma bilimsel bilgi birikimine katkı sağlamayı amaçlamaktadır, burada bulunarak çalışmada katılımcı olmanız, katkıda bulunmanız bizim için önemlidir. Araştırma boyunca yapılacak değerlendirmeler için sizden hiçbir ücret talep edilmeyecektir. Size de bir ödeme yapılmayacaktır. Bu araştırmaya katılmak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmaya katılmayabilir ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz.

#### **Bilgilerim konusunda gizlilik sağlanabilecek midir?**

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak araştırmanın sorumluları etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

#### **İletişim**

Araştırmayla ilgili sorularınızı araştırmacıya veya akademik danışmana yöneltebilirsiniz. Araştırma hakkında veya araştırma ile ilgili herhangi bir olumsuzluk olduğunda iletişim kurabileceğiniz kişi ve telefon numarası aşağıda verilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi Erol YILDIRIM: [Gizli]

Psk. Rabia Nur Yeşil: [Gizli]

#### **Sorumluluklarım nedir?**

Araştırmaya yönelik olarak sorulacak sorulara dikkatlice en doğru yanıtları vermem gerektiğini biliyorum. Araştırmanın içeriğinden araştırma bitene kadar çevremdekilere bahsetmeyerek araştırmanın güvenilirliğini korumam gerektiğini biliyorum.

### **Çalışmaya Katılma Onayı**

Bilgilendirilmiş gönüllü olur formundaki tüm açıklamaları okudum. Yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntıları ile anladım. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum. Söz konusu araştırmaya kendi isteğimle katılmayı kabul ediyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli kopyası bana verilmiştir.

GÖNÜLLÜNÜN

ADI&SOYADI:

İMZA:

TARİH:

ADRESİ:

TEL:

AÇIKLAMALARI YAPAN ARAŞTIRMACININ İMZA:

ADI&SOYADI:

TARİH:

## EK 2: DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU

### DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU

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

**Katılımcı No:**

Yaş:

Mesleği:

Eğitim (yıl):

Cinsiyet:

Görme sorunuz var mı?

İşitme sorunuz var mı?

Baskın el: Sol / Sağ

**Son 8 saat içerisinde;**

Alkol:

Sigara:

Çay/Kahve:

Bugün ne kadar tükettiniz?

Uyku süresi:

Dün gece kaç saat uyudunuz?

**Daha önce herhangi bir deneye katıldınız mı?**

**Hastalık geçmişi:**

**Kullandığımız ilaçlar:**

**Diğer:**



### EK 3: DUYGU DÜZENLEME BECERİLERİ ÖLÇEĞİ

<b>DDBÖ</b>	Kod: _____	Yaş: ____
Duygu Düzenleme Becerileri Ölçeği	İş&Uğraşı: _____	Cinsiyet: __

Değerli Katılımcı,

Aşağıda son bir hafta içerisinde yaşamış olabileceğiniz duygularla ilgili bazı ifadeler bulacaksınız. Lütfen, her bir ifadenin yanına size en uygun gelen cevabı işaretleyiniz. Lütfen ifadelerde çok zaman harcamayınız, aklınıza ilk gelen cevabı işaretleyiniz, aklınıza ilk gelen yanıt büyük olasılıkla en iyisidir.

<b>Duygularla Baş Etme: Son bir hafta içerisinde...</b>	Hiç	Nadiren	Bazen	Sık Sık	Neredeyse Her Zaman
1.)...Hissettiklerime bilinçli olarak dikkat edebildim.	o0	o1	o2	o3	o4
2.)... Bilinçli olarak olumlu hisler ortaya çıkarabildim.	o0	o1	o2	o3	o4
3.)... Duygusal tepkilerimi anladım.	o0	o1	o2	o3	o4
4.)... Olumsuz hislerime tahammül edebildim.	o0	o1	o2	o3	o4
5.)... Olumsuz hislerimi kabul edebildim.	o0	o1	o2	o3	o4
6.)...Hislerimi adlandırabildim.	o0	o1	o2	o3	o4
7.)...Hissettiklerimle ilgili net bir fiziksel algıya sahiptim.	o0	o1	o2	o3	o4
8.)... Olumsuz hislerle karşı karşıya kalacak bile olsam, ne yapmak istiyorsam onu yaptım.	o0	o1	o2	o3	o4
9.)... Sıkıntılı durumlarda kendime güvence vermeye çalıştım.	o0	o1	o2	o3	o4
10.)... Olumsuz hislerim üzerinde bir etki yaratabildim.	o0	o1	o2	o3	o4
11.)...Hissettiklerimin ne anlama geldiklerini biliyordum.	o0	o1	o2	o3	o4
12.)...Gerektiğinde olumsuz duygularıma odaklanabildim.	o0	o1	o2	o3	o4
13.)... Herhangi bir anda hangi duyguyu hissettiğimi biliyordum.	o0	o1	o2	o3	o4
14.)...Belli durumlardaki duygusal değişimlere karşı vücudumun gösterdiği değişiklikleri bilinçli olarak fark ettim.	o0	o1	o2	o3	o4
15.)...Duygusal olarak sıkıntılı olan durumlarda kendimi neşelendirmeye çalıştım.	o0	o1	o2	o3	o4
16.)...Olumsuz hislerime rağmen yapmak istediklerimi yaptım.	o0	o1	o2	o3	o4
17.)...Olumsuz olsalar bile hissettiklerimle aram iyiydi.	o	o1	o2	o3	o4
18.)...Olumsuz hislerim yoğun olsalar bile onlara tahammül edebileceğimden emindim.	o0	o1	o2	o3	o4
19.)...Hislerimi bilinçli olarak deneyimleyebildim.	o0	o1	o2	o3	o4
20.)... Hissettiklerimin nedenlerinin farkındaydım.	o0	o1	o2	o3	o4
21.)... Hissettiklerimi etkileyebileceğim farkındaydım.	o0	o1	o2	o3	o4
22.)... Bunu yaparken olumsuz hislerimi tetikleyebileceğini veya yoğunlaştırabileceğini düşünmeme rağmen benim için önemli olan amaçlarımı sürdürdüm.	o0	o1	o2	o3	o4
23.)...Olumsuz hislerimi başımdan defetmeye çalışmadan deneyimleyebildim.	o0	o1	o2	o3	o4
24.)...Fiziksel duyumsamalarım nasıl hissettiğim iyi birer göstergesiydi.	o0	o1	o2	o3	o4
25.)... Hangi duyguları yaşadığım konusunda nettim.	o0	o1	o2	o3	o4
26.)...Olumsuz hislerimi tolere edebildim.	o0	o1	o2	o3	o4
27.)...Duygusal olarak sıkıntılı durumlarda kendi kendimi destekledim.	o0	o1	o2	o3	o4

## EK 4: DURUMLUK VE SÜREKLİ KAYGI ÖLÇEĞİ

### DURUMLUK VE SÜREKLİ KAYGI ÖLÇEĞİ

İsim:..... Cinsiyet:.....

Yaş:..... Meslek:..... Tarih:...../...../.....

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

		HİÇ	BİRAZ	ÇOK	TAMAMIYLA
1.	Şu anda sakinim	(1)	(2)	(3)	(4)
2.	Kendimi emniyette hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
3.	Su 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 kaygılıyim	(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 VE SÜREKLİ KAYGI ÖLÇEĞİ - Devamı

		Hemen hemen hiçbir zaman	Bazen	Çok zaman	Hemen her zaman
21.	Genellikle keyfim yerindedir	(1)	(2)	(3)	(4)
22.	Genellikle çabuk yorulurum	(1)	(2)	(3)	(4)
23.	Genellikle kolay ağlarım	(1)	(2)	(3)	(4)
24.	Başkaları kadar mutlu olmak isterim	(1)	(2)	(3)	(4)
25.	Çabuk karar veremediğim için fırsatları kaçıırım	(1)	(2)	(3)	(4)
26.	Kendimi dinlenmiş hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
27.	Genellikle sakin, kendine hakim ve soğukkanlıyım	(1)	(2)	(3)	(4)
28.	Güçlüklerin yenemeyeceğim kadar biriktiğini hissedirim	(1)	(2)	(3)	(4)
29.	Önemsiz şeyler hakkında endişelenirim	(1)	(2)	(3)	(4)
30.	Genellikle mutluyum	(1)	(2)	(3)	(4)
31.	Herşeyi ciddiye alır ve endişelenirim	(1)	(2)	(3)	(4)
32.	Genellikle kendime güvenim yoktur	(1)	(2)	(3)	(4)
33.	Genellikle kendimi emniyette hissedirim	(1)	(2)	(3)	(4)
34.	Sıkıntılı ve güç durumlarla karşılaşmaktan kaçınırım	(1)	(2)	(3)	(4)
35.	Genellikle kendimi hüzünlü hissedirim	(1)	(2)	(3)	(4)
36.	Genellikle hayatımdan memnunum	(1)	(2)	(3)	(4)
37.	Olur olmaz düşünceler beni rahatsız eder	(1)	(2)	(3)	(4)
38.	Hayal kırıklıklarını öylesine ciddiye alırım ki hiç unutamam	(1)	(2)	(3)	(4)
39.	Aklı başında ve kararlı bir insanım	(1)	(2)	(3)	(4)
40.	Son zamanlarda kafama takılan konular beni tedirgin ediyor	(1)	(2)	(3)	(4)

## 11. ETİK KURUL ONAYI



T.C.  
**İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ**  
**Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı**

E-İmzalıdır

Sayı : 10840098-772.02-E.62972  
Konu : Etik Kurulu Kararı

27/11/2020

**Sayın Rabia Nur YEŞİL**

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz “Duygu Düzenleme Becerilerinin Çalışma Belleği İle İlişkisinin İşlevsel Yakın Kızılötesi Spektroskopi (fNIRS) İle Değerlendirilmesi” isimli başvurunuz incelenmiş olup etik kurulu kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar  
Etik Kurulu Başkanı

Ek:  
-Karar Formu (2 sayfa)

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Dr. Öğr. Uye. Mahmut TOKAÇ tarafından 27.11.2020 tarihinde e-imzalanmıştır. Evrağınızı <https://ebys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden 2CEF872DX3 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İstanbul Medipol Üniversitesi

Kavacık Mah. Ekinciler Cad. No.19 Kavacık Kavşağı - Beykoz  
34810 İstanbul

Tel: 444 85 44  
İnternet: [www.medipol.edu.tr](http://www.medipol.edu.tr)  
Ayrıntılı Bilgi İçin : [bilgi@medipol.edu.tr](mailto:bilgi@medipol.edu.tr)

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ  
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR  
ETİK KURULU KARAR FORMU

<b>BAŞVURU BİLGİLERİ</b>	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Duygu Düzenleme Becerilerinin Çalışma Belleği İle İlişkisinin İşlevsel Yakın Kızılötesi Spektroskopi (fNIRS) İle Değerlendirilmesi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Rabia Nur YEŞİL			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Sinirbilim Yüksek Lisans Öğrencisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ  
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR  
ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
Karar Bilgileri	<b>Karar No:869</b>	<b>Tarih: 26/11/2020</b>				
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir.					

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilgili		Katılım *		İmza
Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ	Tıp Tarihi ve Etik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Prof. Dr. Mete ÜNGÖR	Endodonti	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. Mehmet Kemal ÖZDEMİR	Elektrik ve Elektronik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. İlknur KESKİN	Histoloji ve Embryoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Neziha HACIHASANOĞLU ÇAKMAK	Biyokimya	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Neriman İpek KIRMIZI	Tıbbi Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur

\* Toplantıda Bulunma

COVID-19 (Pandemi) nedeniyle etik kurul kararında, kurul üyelerimizden uygunluk alınmıştır. Araştırmacı tarafından talep edilirse, COVID-19 (Pandemi) sonrası ıslak imzalı karar formu hazırlanabilir.

Girişimsel Olmayan Etik Kurulu Sekreteri  
Bilge KAYA

Sayfa 2