

RANA İREM GÜLER

SİNİRBİLİM

İSTANBUL-2021

T.C.
İSTİNYE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

DAVRANIŞSAL AKTİVASYON VE İNHİBİSYON MEKANİZMALARININ P300 OLAYA İLİŞKİN POTANSİYELLER VE FRONTAL ALFA ASİMETRİSİ İLE İLİŞKİSİ

RANA İREM GÜLER

DANIŞMAN
PROF. DR. MEHMET NUMAN ERMUTLU

SİNİRBİLİM ANABİLİM DALI

İSTANBUL-2021

T.C.
İSTİNYE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

DAVRANIŞSAL AKTİVASYON VE İNHİBİSYON MEKANİZMALARININ P300 OLAYA İLİŞKİN POTANSİYELLER VE FRONTAL ALFA ASİMETRİSİ İLE İLİŞKİSİ

RANA İREM GÜLER

DANIŞMAN
PROF. DR. MEHMET NUMAN ERMUTLU

SİNİRBİLİM ANABİLİM DALI

İSTANBUL-2021

TEZ ONAYI

Bu tezin Yüksek Lisans derecesi için gereken tüm şartları sağladığını tasdik ederim.

Anabilim Dalı Başkanı	Enstitü Müdürü
[Prof.Dr., Mehmet Numan Ermutlu]	[Prof. Dr.,Semra Sardaş]

Bu tezin Yüksek Lisans derecesi için gereken tüm şartları sağladığını tasdik ederim.

[Prof. Dr. Numan Ermutlu]

Danışman	Ortak Danışman

Okuduğumuz ve savunmasını dinlediğimiz bu tezin bir Yüksek Lisans derecesi için gereken tüm kapsam ve kalite şartlarını sağladığını beyan ederiz.

Jüri Üyeleri (İlk isim jüri başkanına, ikinci isim danışmana aittir)

[Jüri başkanının ünvan ad ve soyadı]	[Koç Üniversitesi] Prof. Dr. Sacit Karamürsel
[Danışmanın ünvan ad ve soyadı]	[İstinye Üniversitesi] Prof. Dr. Mehmet Numan Ermutlu
[Jüri üyesi ünvan ad ve soyadı]	[İstinye Üniversitesi] Dr. Öğr. Üyesi Gökçer Eskikurt

[Jüri üyesi ünvan ad ve soyadı]

(Doktora Tezinde)

[Jüri üyesi ünvan ad ve soyadı]

(Doktora Tezinde)

ETİK BEYANI

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum, DAVRANIŞSAL AKTİVASYON VE İNHİBİSYON MEKANİZMALARININ P300 OLAYA İLİŞKİN POTANSİYELLER VE FRONTAL ALFA ASİMETRİSİ İLE İLİŞKİSİ adlı çalışmanın, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Rana İrem GÜLER

(İmza)

İTHAF

Aileme ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Süreç boyunca akademik desteğiyle yanımda olan ve bilgi birikimini insan davranışını açıklamakta kullanırken benimle heyecanını paylaşıp yüreklendiren danışman hocam Sn. Prof. Dr. Mehmet Numan ERMUTLU‘ya;

Her zaman sabırlı yaklaşımıyla gerek tezimin uygulama aşamasında gerekse yazım aşamasında karşılaştığım zorluklarla baş etmemi sağlayan Sn. Dr. Öğr. Üyesi Gökçer ESKİKURT’a;

Beyin araştırma yöntemleriyle çalışma imkanı bulmama ve sinirbilim gibi zorlu bir yola girmeme destek olan hocam Sn. Prof. Dr. Sacit KARAMÜRSEL’e;

En zor nörofizyoloji konularını bile anlatımıyla sevdiren hocam Sn. Dr. Öğr. Üyesi Ezgi TUNA ERDOĞAN‘a;

Pekiştirmeye Duyarlılık Ölçeği’nin uygulanması ile ilgili her türlü soruma ve ricama ilgiyle karşılık vererek desteğini gösteren hocam Sn. Dr. Öğr. Üyesi Simge ŞİŞMAN BAL’a

İstatistik alanında verdiği desteğiyle Sn. Prof. Dr. Rian Dişçi hocama;

İstanbul Ticaret Üniversitesi’nin psikoloji öğrencileriyle keyifli EEG çekimleri yapabilmeme olanak sağlayan Sn. Dr. Öğr. Üyesi Itır KAŞIKÇI’ya

Başta Tuğrulhan GAZİOĞLU, Şeyma KARATAŞ, Barış AKBAYIR, Müge Melis HALİOĞULLARI, Tolga ÇAKIR, Hilal ALTINDAĞ ve Ecem TOMBAK olmak üzere benden yardımlarını esirgemeyen ve motivasyonumu taze tutmamı sağlayan tüm arkadaşlarıma,

EEG çekimleri uzun ve meşakkatli olmasına rağmen sabırla görevlerini tamamlayan tüm gönüllü katılımcılara,

Son olarak süreç boyunca tez yazımımı bitirebilmem için bana alan yaratarak destek olan annem Ülkü GÜLER’e, yaratıcı fikirleriyle beni küçüklüğümden beri araştırma yapmaya özendiren babam Muhdi GÜLER’e ve her daim beni gülümsetmeyi başararak kaygılarımı hafifleten kardeşim Kadir Emre GÜLER’e teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI ..... İİ
ETİK BEYANI ..... İİİ
İTHAF ..... İV
TEŞEKKÜR V
İÇİNDEKİLER ..... Vİ
TABLOLAR LİSTESİ ..... Vİİİ
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... İX
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ X
ÖZET ..... Xİ
ABSTRACT ..... Xİİ
GİRİŞ 1
1. GENEL BİLGİLER 3
1.1. Pekiştirmeye Duyarlılık Teorisi 3
1.1.1. Frontal Alfa Asimetrisi 6
1.1.1.1. P300 Olaya İlişkin Potansiyeller 11
2. MATERYAL VE METOD 15
2.1. Katılımcılar 15
2.2. DAS ve DİS Duyarlılığının Belirlenmesi 15
2.3. Dinlenim Durumunda EEG Analizi ile FAA'nın Belirlenmesi 17
2.4. Olaya İlişkin Potansiyellerden P300 ve Yenilik P300 sinyallerinin genlik ve latanslarının analizi 17
2.5. Veri Analizi 19
2.5.1. EEG Verilerinin Analizi 19
2.5.2. İstatistiksel Analiz 20
3. BULGULAR 21
3.1. DİS/DAS Ölçeği Bulguları 21
3.2. FAA, DİS/DAS, P300 Korelasyon Bulguları 21
3.3. Tüm Kanallardan Elde Edilen P300 Verilerinin Genlik ve Latans Değerlerinin Gruplararası Karşılaştırılması 22
3.3.1. Frontal Kanallardan Elde Edilen P300 verilerinin Gruplararası Karşılaştırılması 25

3.3.1.1. Sağ Ve Sol Frontal Kanallardan Elde Edilen P300 Verilerinin Gruplararası Kaşılaştırılması....26
3.3.2. OİP P300 Bulgularının Büyük Ortalamaları....28
4. TARTIŞMA....34
5. SONUÇ....38
KAYNAKÇA....39
EKLER....42
ETİK KURUL ONAYI....49
PATENT HAKKI İZNİ .... **HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.**
İNTİHAL RAPORU....50

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3.1: Katılımcıların sosyodemografik özellikleri. 21
Tablo 3.2: Frontal Asimetri, DİS-DAS skorları arasındaki korelasyonlar 22
Tablo 3.3: DİS ve DAS grubuna göre tüm kanallardan alınan P300 verilerinin genlik ve latans değerleri 23
Tablo 3.4: Sağ ve sol tüm frontal kanallardan elde edilen Yenilik P300 verilerinin DAS ve DİS gruplaırna göre karşılaştırılması. 25
Tablo 3.5: Sadece sol frontal (F_3-F_7) ve sağ frontal(F_4-F_8) kanallardan alınan P300 verileri. 27

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: İki Uyaranlı Oddball Görevi 19
Şekil 2.2: Üç Uyaranlı Oddball Görevi 19
Şekil 3.1: Tüm kanallardan alınan hedef ve Yenilik P300 genlik değerlerinin DAS ve DİS gruplarına göre karşılaştırılması. 24
Şekil 3.2: Tüm kanallardan alınan P300 ve Yenilik P300 latans değerlerinin DAS ve DİS gruplarına göre karşılaştırılması. 24
Şekil 3.3: Sağ ve sol tüm frontal kanallardan elde edilen Yenilik P300 verilerinin genlik değerleri. 25
Şekil 3.4: Sağ ve sol tüm frontal kanallardan elde edilen Yenilik P300 verilerinin latans değerleri. 26
Şekil 3.5: Sağ (F_4-F_8) ve sol (F_3-F_7) frontal kanallardan elde edilen Yenilik P300 verilerinin DAS ve DİS gruplarına göre genlik değerleri. 27
Şekil 3.6: Sağ (F_4-F_8) ve sol (F_3-F_7) frontal kanallardan elde edilen Yenilik P300 verilerinin DAS ve DİS gruplarına göre latans değerlerinin karşılaştırılması. 28
Şekil 3.7: İki Uyaranlı Oddball testi DAS grubu hedef ve DİS grubu hedef uyaranlar büyük ortalama değerleri. (DAS grubu değerleri kırmızı, DİS grubu değerleri mavi renkle gösterilmiştir.) 29
Şekil 3.8: İki Uyaranlı Oddball testi DAS grubu standart ve DİS grubu standart uyaranlar büyük ortalama değerleri. (DAS grubu değerleri kırmızı, DİS grubu değerleri mavi renkle gösterilmiştir.) 30
Şekil 3.9: Üç Uyaranlı Oddball testi DAS grubu Çeldirici ve DİS grubu Çeldirici uyaranlar büyük ortalaması (DAS grubu değerleri kırmızı, DİS grubu değerleri mavi renkle gösterilmiştir). 31
Şekil 3.10: Üç Uyaranlı Oddball testi DAS grubu hedef ve DİS grubu hedef uyaranlar büyük ortalaması (DAS grubu değerleri kırmızı, DİS grubu değerleri mavi renkle gösterilmiştir). 32
Şekil 3.11: Üç Uyaranlı Oddball testi DAS grubu standart ve DİS grubu Standart uyaranlar büyük ortalaması (DAS grubu değerleri kırmızı, DİS grubu değerleri mavi renkle gösterilmiştir). 33

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

DAS : Davranışssal Aktivasyon Sistemi

DİS : Davranışsal İnhibisyon Sistemi

FAA : Frontal Alfa Asimetrisi

OİP/ ERP : Olaya İlişkin Potansiyeller/ Event Related Potentials

Hz : Hertz

ms : Milisaniye

EEG : Elektroensefalografi

DLPFC : Dorsolateral Prefrontal Korteks

µV : Milivolt

fMRI : Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (fMRI)

ÖZET

Güler, Rana İrem., (2021). Davranışsal Aktivasyon ve İnhibisyon Mekanizmalarının P300 Olaya İlişkin Potansiyeller ve Frontal Alfa Asimetrisi ile ilişkisi. İstinye Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sinirbilim ABD. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Bu çalışmanın amacı kaçınma motivasyonu olarak bilinen Davranışsal İnhibisyon Sistemi (DİS) ve yaklaşma motivasyonu olarak bilinen Davranışsal Aktivasyon Sistemine (DAS) yatkınlığı olan kişilerde frontal alfa asimetrisi (FAA) farklılıkları ve P300 Olaya İlişkin Potansiyeller ilişkisini araştırmaktır. FAA, sağ ve sol frontal bölge alfa etkinliği arasındaki farka (sağ-sol) bağlıdır ve kişinin hangi kortikal kısımda alfa aktivitesi fazla ise orada kortikal aktivitenin daha az olduğu bilgisine dayanır. Buna göre sol kortikal aktivitesi fazla olan kişiler genel olarak olay ve durumlara yaklaşma eğilimi göstermekte (Davranışsal Aktivasyon Sistemi'ne yatkınlık) ve sağ kortikal aktivitesi fazla olan kişiler ise genel olarak kaçınma eğilimi göstermektedir (Davranışsal İnhibisyon Sistemi'ne yatkınlık). Çalışmamızda bu görüş sınanmıştır ve bu görüş test edilirken aynı zamanda dikkat tahsisi (attention allocation) ve dikkatin yeniden yönelimini yansıtan Olaya İlişkin potansiyellerden P300 ve Yenilik P300 yanıtları da incelenmeye alınmıştır. FAA seviyesi ile katılımcıların DAS ve DİS seviyeleri arasında bir korelasyon bulunamamıştır. Ancak, DAS grubundaki katılımcıların hem standart hem de hedef uyaranlara karşı DİS grubuna göre daha yüksek genlikli P300 yanıtı oluşturdukları görülmüştür. Ayrıca, frontal bölgelerde Yenilik P300'leri karşılaştırıldığında DAS grubu daha yüksek genlikli Yenilik P300 yanıtlarına sahiptir. Bu sonuçlar, DAS hassasiyeti yüksek kişilerin dikkatlerini birden fazla uyarana verebildikleri ve bu kişilerin yeniliğe karşı daha duyarlı olduklarını düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: **Frontal alfa asimetrisi, Pekiştirmeye duyarlılık teorisi, P300, Yenilik P300, olaya ilişkin potansiyeller, EEG**

ABSTRACT

Güler, Rana İrem., (2021). The Relationship of Behavioral Activation and Inhibition Mechanisms with P300 Event-Related Potentials and Frontal Alpha Asymmetry. Istinye University, Institute of Health Science, Department of Neuroscience. Master Thesis. Istanbul.

The aim of this study is to investigate the relationship between the Behavioral Inhibition System (DIS), known as avoidance motivation, and Behavioral Activation System (DAS), known as approach motivation, with differences in Frontal Alpha Asymmetry (FAA) and P300 Event-Related Potentials. (FAA) is defined as the difference between right and left alpha activity over frontal regions of the brain. Higher alpha activity on one of the frontal regions denotes lower activity in that region and lower alpha power indicates higher cortical activity. People with high left cortical activity tend to approach the events they experience (predisposition to the Behavioral Activation System) and that people with high right cortical activity tend to avoid the events they experience (predisposition to the Behavioral Inhibition System). This view was tested in our study, along with P300 and Novelty P300 responses, which are the components of Event-Related Potentials reflecting attention allocation and attention reorientation respectively. No correlation was found between FAA level and DAS and DIS levels of participants. However, we showed that the participants in the DAS group generated a higher amplitude P300 responses to both standard and target stimuli compared with the DIS group. In addition, DAS group displayed significantly higher novelty P300 amplitude over left frontal regions. According to our results we suggest that people with high DAS sensitivity allocate their attention more than one group of stimuli and they are sensitive to novelty especially on the left frontal leads more than DIS group.

Key Words: **Frontal alpha asymmetry, Reinforcement Sensitivity Theory, P300, Event Relate Potentials, EEG**

GİRİŞ

Frontal alfa asimetrisi (FAA) son 30 yılda araştırılmış ve anlamı hakkında çeşitli teoriler geliştirilmiştir. FAA, hangi yarıküre üzerinde alfa aktivitesi baskılanmışsa, o yarıküre üzerinden kaydedilen kortikal aktivitenin frekansının arttığı bilgisine dayanır (Sutton & Davidson, 1997). Davidson teorisinin Harmon-Jones & Allen tarafından geliştirilmesiyle, yaklaşım motivasyonu göreceli sol frontal beyin aktivitesiyle ve geri çekilme motivasyonu göreceli sağ frontal beyin aktivitesiyle ilişkilendirilmiştir. (Davidson, 2004; Harmon-jones & Allen, 1997). Wacker ve meslektaşları, Gray & McNaughton tarafından oluşturulan Pekiştirmeye Duyarlılık teorisi ile ilgili bir teori formüle etmiştir. Bu teoriye göre, göreceli sol ön beyin aktivasyonu, davranışsal aktivasyon sistemini temsil ederken, göreceli sağ ön beyin aktivasyonu, çatışma deneyimini temsil eden davranışsal inhibisyon sistemini temsil etmektedir (McNaughton, 1982; Wacker ve ark., 2008).

Psikofizyoloji araştırmalarında temel bir soru, nörobiyolojik süreçlerdeki bireysel farklılıkların motivasyon ve kişilikte nasıl ortaya çıktığı ile ilgilidir. Bu psikolojik yapılar davranışı düzenlemek için iki genel sistemin bulunduğunu ileri sürer (Carver & White, 1994; Fowles, 1980). Devam eden davranışı durdurma işlevi gören sistem Davranışsal İnhibisyon (Engelleme) Sistemi (DİS) olarak adlandırılır (Gray, 1987); Davranışsal yaklaşma sağlayan sistem ise Davranışsal Aktivasyon Sistemi (DAS) (Fowles, 1980) olarak adlandırılır. DİS ve DAS duyarlılığının güvenilir öz bildirim ölçeklerinin geliştirilmesi, DİS ve DAS'ın hayvan modellerinden insan sosyal davranışları çalışmasına dönüştürülmesini kolaylaştırmıştır. Yine de, DİS / DAS modeline yönelik ilgiye rağmen, literatürde bu yapıların ölçümlerinin özellikle DİS yönünden yorumlanma biçiminde bir fikir birliği eksikliği vardır. Bu araştırmanın amacı, insanlarda DİS ve DAS yapılarını, nörobilişsel alt yapıları ayırt ederek netleştirmektir. Bunun için DİS ve DAS duyarlılığına bağlı olarak farklılık gösteren bireylerin iki uyaranlı ve üç uyaranlı Oddball görevleri esnasında P300 Olaya ilişkin beyin potansiyelleri incelenmiş, ve dinlenim durumunda gözler kapalı Elektroensefalogram (EEG) kaydı yapılarak FAA için veri edinilmiştir.

P300, beyin Olaya İlişkin Potansiyelleri'nin (OİP/ERP,Event Related Potentials) muhtemelen en çok bilinen bileşenidir. Üç uyaranlı Oddball paradigması kullanılarak nadir hedef uyaranların ortaya çıkardığı P300 ve hedef olmayan uyaranların sunumu ile

ortaya çıkan P300 ve Yenilik P300 olarak P300'ün iki farklı bileşeni tanımlanabilir. İki bileşen zamanda kısmen örtüşebilmesine rağmen, farklı sinir jeneratörlerine ve farklı kafa topografisine sahiptirler. Yenilik P300 elektrik alanı daha frontal dağılım gösterir ve jeneratörleri, frontal ve parietal alanlarda lokalize edilir (Volpe ve ark., 2007). Araştırmalar, Yenilik P300'ün dikkat tahsisini (attention allocation) yansıttığını, P300'ün ise görevle ilgili olayların işlenmesi ve belleğe kaydedilmesiyle ilgili olduğunu öne sürer (Volpe ve ark., 2007).

Bu araştırmada literatüre katkıda bulunmak amacıyla Olaya İlişkin Potansiyellerden faydalanılmıştır. Böylelikle, karakter tarzı olarak davranışsal aktivasyon ve inhibisyon değerleriyle EEG ölçümlerinden elde edilmiş ön alfa asimetrisi arasındaki ilişkinin ve P300 OİP'nin de değişip değişmediği sorgulanmıştır. Frontal alfa asimetrisi verileri için dinlenim durumunda EEG ölçümü yapılan 20 katılımcının Oddball testleri esnasında P300 genlik ve latansları ölçülmüştür. Bu çalışmanın amaçlarından biri, dikkatin tahsis edilmesi ve yeniden yönlendirilmesi süreçlerinin DAS ve DİS grupları arasında farklılık gösterip göstermediğini araştırmaktır.

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Pekiştirmeye Duyarlılık Teorisi

Pekiştirmeye Duyarlılık Teorisi'ne göre DİS ve DAS olmak üzere iki temel motivasyon sistemi bulunmaktadır. DAS'ın daha etkin olması durumunda kişinin hedef davranışa yaklaşma davranışı gösterdiği varsayılmaktayken; DİS'in (Gray, 1987) etkin olması durumunda hedefe ulaşma yolundaki davranışın baskılandığı varsayılmaktadır. Bu iki motivasyonel sistemden DİS'in anksiyete ile, DAS'ın ise dürtüsellik ile ilişkili olduğu iddia edilmektedir (Gray, 1987; Gray, 1970). Pekiştirmeye Duyarlılık teorisi, duygusal yapının temellerinin, uyarlanabilir davranışı düzenlemek için iki genel sisteme karşılık geldiğini öne sürer (Carver & White, 1994). İlk sistem, potansiyel tehdit ipuçlarını işlerken devam eden davranışı durdurma işlevi görür ve DİS'i belirtir (Marrero ve ark., 2008). İkinci bir sistemin davranış katılımını yönettiğine inanılır ve DAS' ı belirtir (Fowles, 1980).

DAS hem yaklaşımdan hem de aktif davranışlardan sorumludur ve bu davranışlarla ilişkili duygular genellikle özneyi duygusal tepkiyi oluşturan olaya veya nesneye yaklaşmaya teşvik eder. DAS, ödül ve bir ödüle yönelik veya bir tehdit olmayan davranışta bulunmak için önemli olan motivasyonel yönelimdir. Bununla beraber DAS, iyimserlik, mutluluk ve saldırganlık duygularıyla ilişkilendirilirken (Gable ve ark., 2000) yüksek DAS seviyeleri dürtüsellik bozuklukları ile ilişkilendirilmiştir. DAS'a daha çok yatkınlık gösteren kişilerin, çevreye karşı olumlu bir davranış sergilemesini sağlayan mutluluk ve olumlu duygulanım ifadesi gibi pozitif ve yaklaşımla ilgili duygulara daha çok tepki verebileceği öne sürülmektedir (Davidson ve ark., 1990). Tersine, DİS'e yatkınığı olan kişiler daha çok olumsuz ya da acı verici sonuçları deneyimlemekten kaçınarak, ödül olmayana duyarlıdır. Böylelikle, DİS, cezalandırma ipuçlarına duyarlı, bir tepkiye hazırlanırken bu ipuçlarının işlenmesini kolaylaştırmak için devam eden davranışı kesintiye uğratma işlevi gören bir dikkat sistemi olarak kavramsallaştırılır. DİS çerçevesinde "inhibisyon", beklenen veya beklenmeyen bir uyarana tepki olarak davranışın iptalini ifade eder (Fowles, 1980; Gray ve ark., 2008).

Daha yüksek DİS aktivasyonu, artan dikkat, uyarılma, uyanıklık ve kaygı ile ilişkilidir ve çok yüksek DİS hassasiyeti, anksiyeteyle ilişkili bozukluklara karşılık gelirken çok zayıf DİS hassasiyeti, yani DAS hassasiyetinin yüksek olduğu durumlarda tehditkar uyarana karşı anksiyete az olması sebebiyle psikopati ile ilgilidir (Harmon-

Jones & Gable, 2018). Gray, ayrıca bu ipuçlarına verilen yanıtlarda korku ve kaygı gibi olumsuz duyguların deneyiminden DİS işlevinin sorumlu olduğunu belirtmiştir (Gray, 1987). Gray'in teorisine göre DAS, koşullu ödül, cezasızlık ve cezadan kaçış sinyallerine duyarlı bir motivasyon sistemi olarak aktarılır. Gray, DAS aktivasyonu yüksek olan kişilerin hedef uyaranlara yönelme konusunda daha aktif olduklarını ve DİS aktivasyonu yüksek olan kişilerin cezalandırma, yenilik ve doğuştan gelen korku uyaranlarının sinyallerine duyarlı bir motivasyon sistemi olduğunu öne sürdü. Gray, DİS'in davranışı engellediğini, caydırıcı uyaranlara yönelik dikkati artırdığını iddia etmiştir (Carver & White, 1994).

Motivasyonel yönelimin asimetrik frontal kortikal aktiviteyle ilişkili olduğu fikrini test eden en eski çalışmalardan ikisi, istirahat sırasında daha fazla göreceli sol frontal kortikal aktivite ile ilgili olarak bireysel farklılıkların gözlemlenmesine dayanmaktadır (Harmon-jones & Allen, 1997; Sutton & Davidson, 1997). Bu iki çalışmadan biri, geri çekilme motivasyonunun başlangıçta daha büyük göreceli sağ frontal aktivite ile ilişkili olduğunu bulurken (Sutton & Davidson, 1997), diğeri ise geri çekilme ile göreceli sağ frontal aktivite arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır (Harmon-jones & Allen, 1997). Dinlenim durumunda daha fazla sol frontal aktivite, yüksek ödüllü, yüksek çabalı görevlerin peşinde daha fazla çaba ile ilgiliyken, düşük ödüllü, düşük çabalı görevler sol frontal aktivite ile ilgili bulunmamıştır. Kişilere görev verilmediğinde başlangıçtaki frontal aktivite, yaklaşım motivasyonuyla alakalı özellikler ve durumlarla ilişkili görünmektedir (Harmon-Jones & Gable, 2018). Bununla ilili yapılan çalışmalar göreceli sol frontal kortikal aktivitenin, yaklaşım motivasyonu ile ilişkili olduğunu göstermektedir ama pozitif duygulanımla ilişkili olduğu fikri her zaman desteklenmemektedir. Örneğin, iki pozitif duygusal durum genel olarak olumlu duygudurumla eşitse (örneğin, iyi ruh hali veya mutluluk duyguları) bireylerin yaklaşım motivasyonu gösterdiğinde göreceli olarak sol frontal aktiviteleri daha fazla bulunmuştur (Harmon-Jones & Gable, 2018). Nispeten daha büyük başlangıç durumu sağ frontal kortikal beyin aktivasyonu, duygu ile ilgili bozukluklar için bir risk faktörü olarak etiketlenmiştir. Bununla alakalı olarak yapılan bir çalışmada 43 sağlıklı öğrenciden (28 kadın), EEG aracılığıyla başlangıçta frontal asimetri ölçümü yapılmıştır. Ayrıca bu kişilerin anksiyete ve depresif belirtileri için anket kullanarak ölçüm yapılmıştır. Sonuçlar, depresyon ve anksiyetenin semptom şiddetinin artmasıyla, kişilerde görece

daha büyük sağ frontal kortikal aktivasyon görülmüştür. Ve bu bulgu anlamlı bir korelasyon olduğuna işaret etmektedir. Bununla birlikte, bir regresyon analizinde, frontal asimetri yalnızca kaygı ile tahmin edilmiştir (Adolph & Margraf, 2017). Bu çalışmaların büyük çoğunluğu, depresyon ve anksiyeteden hastalarının sol frontal kortikal aktivitiye nispeten daha büyük sağ frontal kortikal aktivasyon gösterdiğini bulmuştur (Thibodeau ve ark., 2006). Frontal asimetri EEG alfa aktivitiesi ile ölçülmektedir ve ilk olarak Davidson (Davidson, 1998b, 1998a) tarafından formüle edilmiştir. Davidson, ilk çalışmalarında, duygu ve motivasyondan sorumlu iki davranış sistemi ile frontal asimetri ve duygu kavramı arasında bir ilişki olduğunu öne sürmüştür. Bu sistemler; yaklaşma sistemi (aktivasyon) ve geri çekilme (inhibisyon) sistemidir. Yaklaşma sistemi (Davidson, 1998a), sağ dorsolateral prefrontal kortekse kıyasla sol dorsolateral prefrontal kortekste daha yüksek aktivite ve bunun yanısıra yaklaşma motivasyonu ve pozitif duygulanım ile ilişkilendirilmiştir. Geri çekilme sistemi (Davidson, 1998a) ise sol dorsolateral prefrontal kortekse kıyasla sağ dorsolateral prefrontal kortekste geri çekilme motivasyonu ve olumsuz duygular ile ilişkilendirilmiştir. Bu teoriye göre, prefrontal korteksin asimetrik aktivasyonu sayesinde duygusal (hoşluk /hoş olmama hali) ve motivasyonel eğilimlerdeki (yaklaşma/kaçınma) farklılıkları oluşur; beynin sağ frontal bölümü geri çekilme ve negatif durumlarla ilişkilendirilirken sol frontal kısmı pozitif durumlarla ve yaklaşma davranışlarıyla ilişkilendirilir. Davidson ve meslektaşları, DAS ile olumlu kişilik özelliği (trait) anketleri ve dinlenim durumunda sol frontal beyin aktivitesinin pozitif korelasyonu olduğunu iddia etmektedirler. Bununla beraber, trait (kişilik özelliği) anketleri ve dinlenme EEG'si sırasında göreceli sağ ön beyin aktivitesi ile DİS arasında pozitif bir korelasyon bulmuşlardır (J A Coan & Allen, 2003; Harmon-jones & Allen, 1997; Shackman ve ark., 2009). Bu nedenle yazarlar, DAS'ı yaklaşım sistemiyle ve sol kortikal aktiviteyle ve DİS'i kaçınma sistemi ve sağ kortikal aktiviteyle tanımlayarak Gray'in teorisini Davidson'un (Davidson, 1998b,) teorisine entegre etmişlerdir (McNaughton, 1982).

DİS duyarlılığında yüksek puan alan bireyler cezaya yatkınlık, zarardan kaçınma ve anksiyete açısından daha yüksek puanlar almaktadır (Carver & White, 1994). Ayrıca iyimserlik (Carver ve White, 1994) ve saldırganlık (Harmon-Jones ve ark., 2003) konusunda daha düşük puanlar alırlar. Başka bir araştırma, DİS / DAS duyarlılığının duygusal deneyimle alakalı olduğuna dikkat çekmiştir. DAS duyarlılığı yüksek olan

kişiler, ödüllendirici bir görev sırasında ve sonrasında daha fazla mutluluk bildirirken, DİS duyarlılığı yüksek olan kişiler rahatsız edici bir durumdan önce ve sonra daha fazla öfkelendiklerini bildirmektedir (Carver ve White, 1994).

Bununla beraber, DİS'in asimetrik frontal kortikal aktivite ile ilişkileri tutarsızdır. Tersine, başka bir çalışmada (Sutton & Davidson, 1997), dinlenme FAA ile her iki cinsiyet için pozitif ve negatif affekt ölçümleri arasında bir anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır. Benzer şekilde, Schneider ve diğerleri dinlenme FAA ile yaklaşma / geri çekilme davranışı ölçümleri arasında bir korelasyon olmadığını ifade eder (Schneider ve ark., 2016). Bir çalışma, başlangıçta artmış göreceli sağ frontal kortikal aktivite olmasının DİS duyarlılığı ile ilişkisi olduğunu savunurken (Sutton ve Davidson, 1997), diğer ikisi frontal asimetri ve DİS duyarlılığı arasında hiçbir ilişki bulamamıştır (Coan ve Allen, 2003; Harmon-Jones & Allen, 1997).

Yaklaşım ve geri çekilme ölçütlerine ilişkin olarak, Harmon-Jones ve Allen ve De Pascalis ve diğerleri tarafından yapılan çalışmalar, yaklaşma ölçütü olan DAS ile dinlenme halindeki FAA arasında anlamlı bir pozitif korelasyon bildirmiştir, bu korelasyona göre sol frontal aktivite arttıkça DAS aktivasyonu yükselmektedir. (De Pascalis ve ark., 2018; Rodrigues ve ark., 2018). Sözü edilen çalışmalar, pozitif duygudurumun alfa asimetrisi ile pozitif yönde korelasyonu olduğunu ve sol hemisfer ile bağlantılı olduğunu, ancak olumsuz duygudurumun alfa asimetrisi ile negatif yönde ilişkili olduğu ve sağ yarım küre ile ilişkilendirildiğini kanıtlar niteliktedir.

1.1.1. Frontal Alfa Asimetrisi

1930' lardan başlayarak, klinisyenler, sol frontal kortekste hasar görmüş kişilerin, hasar nedeniyle depresyona girme olasılığının daha yüksek olduğunu gözlemlediler (Goldstein, 1939, akt. Harmon-Jones & Gable, 2018).Diğer çalışmalar da sol frontal kortekste hasar veya lezyon yaşayan bireylerin depresif semptomlar göstermeye başladığını bulmuştur (Black, 1975; Gasparrini, Satz, Heilman ve Coolidge, 1978; Gainotti, 1972; Robinson ve Price, 1982, akt. Harmon-Jones & Gable, 2018) sağ frontal kortekste lezyonları olan kişilerde ise manik semptomlar görülmeye başlanmıştır (Gainotti, 1972; Robinson ve Price, 1982; Sackeim ve ark., 1982, akt. Harmon-Jones & Gable, 2018). Bu ilişkiye paralel olarak, sol hemisferde bir lezyon bulunmasının pozitif duyguların algılanmasını etkilediği, sağ hemisferdeki hasarın olumsuz duyguların algılanmasını bozduğu gözlenmiştir. Daha sonra, EEG'nin alfa dalgasına dayanan frontal

hemisferik asimetrinin, yaklaşım ve geri çekilme davranışlarındaki bireysel farklılıkları ortaya konmaya çalışılmıştır (Davidson ve ark., 1990). Davidson ve arkadaşları (1990) tarafından yapılan çalışmada sağ prefrontal korteksin (PFC) kaçınma ve olumsuz duygu ile sol PFC'nin yaklaşım ve olumlu duygu ile bağlantılı olduğu görülmüştür. Daha sonra, çalışmalar, yaklaşma ve kaçınma mekanizmalarını anlamak için duygusal ve motivasyonel durumların veya görevlerin verilmesi methodu kullanarak EEG frontal alfa asimetrisni araştırmışlardır. Bu, klinik ve sağlıklı popülasyonlarda EEG temelli frontal asimetri değerlendirmesinin duygusal görevler sırasında duygu, yaklaşım, geri çekilme davranışının güvenilir bir göstergesi olduğunu kanıtlasa da, sağlıklı bireylerde dinlenme sırasındaki geçerliliğinin hala belirsiz olduğu görülmektedir (Kaur ve ark., 2020).

Asimetrik frontal kortikal aktivite EEG araştırmaları yapılırken çokça araştırma konusu olmuştur. Bu tarz araştırmalarda, asimetrik frontal kortikal aktivite, genellikle sol ve sağdaki alanlar arasındaki alfa gücü (8-13 Hz) aktivite seviyelerini karşılaştırarak ölçülür. Alfa gücü, EEG'yi ölçümlerle ve davranışsal görevlerle birleştiren araştırmalarda ele alındığı gibi bölgesel beyin aktivitesiyle ters orantılıdır. Korpus kallozum. Yaklaşım (aktivasyon) veya geri çekilme (inhibisyon) motivasyonu ile ilişkili hemisferik çapraz iletişimde yardımcı olabilecek hemisferler arası fonksiyonel bağlantıyı sağlayarak sol ve sağ hemisferleri birbirine bağlayan en büyük beyaz cevher demetidir. Bu sebeple, araştırmacılar genellikle sağ ön alfa gücünü sol ön alfa gücünden çıkarırlar (dağılımları normalleştirmek için değerleri doğal logaritmaya dönüştürdükten sonra, örneğin, (ln F4 eksi ln F3) ve sonra elde edilen sonucun daha pozitif bir sayısal değer olması (göreceli sol) veya daha negatif bir sayısal değer olmasına (göreceli sağ) göre negatif değerdekileri göreceli sağ, pozitif olanları göreceli sol frontal aktivitesi olanlar şeklinde ayırmaktadırlar (Harmon-Jones & Gable, 2018). Asimetrik aktivite söz konusu olduğunda araştırmacılar, homolog sağ ve sol alanlardaki göreceli aktiviteyi uygun şekilde özetlemek için sıklıkla bu fark skorunu (ln (Sağ) - ln (Sol) alfa gücü) kullanır. Böylece bu skor, basit bir ölçek haline gelir. Sağ ve sol hemisferlerin göreceli aktivitesine bakıldığında daha yüksek alfa asimetrisi puanı nispeten daha büyük sol frontal aktiviteyi gösterir (alfa aktivitesinin kortikal aktivite ile ters orantılı olduğu varsayılmaktadır.) (Allen ve ark., 2004). EEG asimetrisini güvenilir bir şekilde tahmin etmek için, araştırmacılar genellikle yeterli iç tutarlılık güvenilirliği elde etmek için 8 dakikalık temel (baseline) EEG çekiminin asimetri tespiti için gerekli olduğunu önermektedir, çünkü bu, EEG alfa asimetrisinin ilk

psikometrik incelemesinde bildirilen sayıdır (Tomarken ve ark., 1990). Bununla birlikte, önemli ölçüde 1 dakikalık EEG çekiminin de kabul edilebilir iç tutarlılık tahminleri üretebildiği görülmüştür (Tomarken ve ark., 1990). Bununla beraber, 2 dakikalık daha kısa zaman çerçevelerine dayalı tahminlerin de benzer şekilde güvenilir olduğu kanıtlanmıştır (James A. Coan ve ark., 2001). Birkaç EEG frontal asimetri çalışması, 4 ila 8 dakika boyunca laboratuvarda sessizce otururken bireylerde EEG'yi incelemiştir. Bu dinlenme esnasında çekilen temel EEG'nin kişiliğe dair bir özelliği yansıttığı varsayılmıştır ve diğer kişilik özellikleri veya bireysel farklılık ölçüleriyle ilgili olduğu düşünülmüştür.

İlk çalışma grubu lezyon çalışmalarından alınmıştır. Ve bu çalışmalar öncelikle depresyona odaklanmıştır. Bu çalışmalar, depresyonun nispeten düşük sol frontal aktivite ile ilişkili olduğunu ortaya çıkarmıştır (Thibodeau ve ark., 2006). Daha sonraki çalışmalar, daha fazla göreceli sağ frontal aktivitenin daha fazla olumsuz duygulanımla ilişkili olduğunu, buna karşın daha yüksek görece sol frontal aktivitenin daha fazla pozitif duygu ile ilişkili olduğunu ortaya çıkarmıştır (Rodrigues ve ark., 2018; Tomarken ve ark., 1990). EEG FAA' hipotezi, daha büyük alfa gücünün, altta yatan bölgelerde daha az kortikal aktivitenin göstergesi olduğuna dayanır (Sutton & Davidson, 1997). Bu varsayımı destekleyen iyi kanıtlar olmasına rağmen, bu ilişkinin her alanda bulunup bulunmadığı sorgulanabilir. Duyusal girdinin, bu tür girdilerin işlenmesinde yer alan kortikal bölgelerde alfa aktivitesinin modaliteye özgü bloke edilmesini gösterdiği araştırmalarca vurgulanmıştır. Görsel uyaranla, oksipital bölge üzerindeki alfa bloke edilmesi, görsel uyaranın sunumundan yaklaşık 0.3 saniye sonra gerçekleşir (Knott, 1938). Diğer duyusal modalitelerde benzer etkiler gözlemlenmiştir. İşitsel uyaranlar, örneğin, oksipital alfayı görsel uyaranlardan daha az etkili ve biraz daha uzun bir gecikme ile bloke eder (Berger, 1930; Gibbs ve ark, 1935; Travis ve ark., 1937 akt., Allen ve ark., 2004). Dokunsal, ağrı (Berger, 1931, 1932, akt.,Allen ve ark., 2004) gibi diğer duyusal uyaranların kendi kortikal bölgelerinde alfa'yı bloke ettiği bulunmuştur. Bu nedenle, aktif kortikal işleme gerektirmesi gereken duyusal stimülasyon, modaliteye özgü alfa bloke edilmesine yol açar; bu, herhangi bir kortikal bölge üzerinde kaydedilen alfa azalmasının daha fazla kortikal aktivite anlamına geldiği çıkarımına yol açabilecek bir ilkedir. Birkaç çalışma, daha büyük alfa gücünün daha az kortikal aktivite göstergesi olduğu fikriyle oldukça tutarlı veriler sağlamıştır. Örneğin, Davidson ve diğerleri, (1990) yaptığı bir

çalışmada mutluluk ve tiksinti halleri arasındaki farkın ne kadar tutarlı olduğunu belirlemek için özne bazında frontal asimetriyi incelediler.. Her deneğin frontal asimetri endeksini mutlu ve tiksinti dönemleri için ayrı ayrı hesaplamışlar ve deneklerin tamamının bu endekste tiksinti sırasında mutlu dönemlere göre daha düşük puan gösterdiğini bulmuşlardır. Bu farkın yönü, tiksinti sırasında mutlu duruma göre daha fazla sağ taraflı frontal aktivasyonu gösterir. Ayrıca, ortalama asimetri puanlarında (duygu koşullarında) bireyler arasında büyük farklılıklar olduğunu bulmuşlardır. Mutluluk ve tiksinti durumları arasındaki fark, deneklerin dinlenme durumunda temel asimetri seviyeleriyle ilgili gibi görünmektedir.

Katılımcılara herhangi bir görev verilmeden çekilen EEG (dinlenme durumunda EEG) nispeten kontrolsüzdür ve dinlenme süresi boyunca bireysel farklılıklar yorumlanır ve ölçülür (Allen ve ark., 2004). Hem depresyon hem de anksiyete belirtilerinin frontal beyin asimetrisi ile korelasyon ilişkisi olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Adolph & Margraf, 2017; Allen ve ark., 2004; Thibodeau ve ark., 2006). Sola göre görece daha fazla sağ frontal bölge aktivasyonu, yüksek depresyon ve anksiyete belirti şiddetiyle alakalı bulunmuştur. Bu korelasyonların etki büyüklükleri her iki semptom için frontal asimetri ile ilişki güçlü etki göstermiştir (Thibodeau ve ark., 2006). Hem depresyon hem de anksiyete, frontal asimetri ile ilgili olmasına rağmen bir karşılaştırmada artmış sağ frontal kortikal aktivasyonun, depresyondan ziyade anksiyete ile öngörüldüğünü özellikle vurgulayan araştırmalar da bulunmaktadır (Adolph & Margraf, 2017; Thibodeau ve ark., 2006). Duygu ve psikopatolojide frontal EEG araştırma alanında, frontal EEG gücündeki asimetriler ile duygu ile ilgili özellikler ve durumlar arasındaki ilişkileri belgeleyen 80'den fazla yayınlanmış çalışma bulunmaktadır (Allen ve ark., 2004).

İlk çalışmaların bir başka grubu, dinlenim halindeki asimetrik frontal kortikal aktivitenin durumlara veya uyaranlara yönelik duygusal tepkileri tahmin edip etmeyeceğini inceledi. Örneğin, araştırmalar, göreceli olarak daha fazla sol frontal aktiviteye sahip bireylere göre, daha fazla sağ frontal aktiviteye sahip bireylerin, negatif duygu uyandıran filmlere (korku ve tiksinti) daha fazla olumsuz duygusal tepkiler ve olumlu duygu uyandırıcıya daha az olumlu duygusal tepkiler bildirdiklerini bulmuştur. (Tomarken ve ark., 1990). Bu durum motivasyonel yön kavramsal modeli ile açıklanabilir. Yani, olumsuz duygusal durumlar muhtemelen geri çekilme

motivasyonunu uyandırdığından (örneğin, korku genellikle geri çekilme ile ilişkilidir) ve olumlu duygusal durumlar muhtemelen yaklaşım motivasyonunu uyandırdığından (örneğin, mutluluk genellikle yaklaşımla ilişkilidir), her iki kavramsal model de gözlemlenen ilişkileri açıklayabilir.

Tüm bu bilgilerin yanı sıra, önceden tasarlama ve sebat eksikliği, dürtüselliğin bilişsel eğilimlerini değerlendirir. Dürtüselliğin bu yönlerinin her biri, istirahat halindeki sol frontal aktivitenin artmasıyla (ve sağ frontal aktivitenin azalmasıyla) ilişkilidir, bu da daha büyük sol frontal asimetrinin, özellikli dürtüsellikle ilişkili olduğunu düşündürür. Bununla birlikte, bazı araştırmalar, büyük örneklemler arasında bile, başlangıçta ölçülen göreceli sol frontal aktivitenin DAS özelliği ile ilişkisini göstermekte başarısız olmuştur Zhang ve diğerleri, (2020) yürüttüğü bir çalışmada, başlangıçta daha büyük sağ frontal aktivitesi olan bazı sağlıklı katılımcıların çevresel uyaranlara daha duyarlı olabileceğini, daha fazla dikkat gösterebileceğini veya olumsuz dürtüsel davranışı engellemede kendileri için zorluğun ana nedeni olabilecek olumsuz uyaranlara hızlı geri çekilme tepkileri verebileceğini ileri sürdü. Bu çalışma FAA ile farkındalık, ve dürtü kontrolü puanları arasında pozitif bir ilişki bulmuştur. Bu sonuçlar, FAA'nın duygu düzenleme zorluklarıyla dürtü kontrolü aracılığıyla ilgisinin olduğunu göstermiştir. Dürtü kontrol bozukluğu, problemli internet kullanımı, dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu ve Parkinson hastalığı gibi birçok duygu ile ilgili problemli davranış ve zihinsel hastalıkta ana davranış bozukluğu olarak tedavi edilmiştir. Bu çalışma, duygu düzenleme zorluklarının, özellikle duygusal dürtüsel davranışı kontrol etmedeki zorlukların, sağlıklı katılımcıların dinlenme durumu frontal alfa asimetrisi ile tahmin edilebileceğini iddia etmektedir. Bununla beraber, sağ frontal aktiviteden daha yüksek sol frontal aktiviteye sahip olan kişilerin duygularını düzenlemede daha az zorlukla karşılaştığı ve özellikle olumsuz bir duygu durumunda dürtü kontrolünde daha az zorluk yaşadığı gösterilmektedir. Bu nedenle, dinlenme hali FAA'nın, duygu düzenlemede, özellikle dürtü kontrol boyutunda, kişinin bildirdiği zorlukları öngördüğüne dair bir gösterge olarak sunulmuştur.

Dinlenme durumundaki alfa asimetrisi ile duygusal özellikler ve tepkiler arasındaki ilişkilere dair her zaman her araştırmada sabit bulgulara ulaşılamamıştır (Coan & Allen, 2004). Kişiliğin farklı durumlarda farklı özellikler ortaya çıkarmaya açık olduğu düşünüldüğünde, kişiliği tahmin etmek için sadece dinlenme temel EEG'sini kullanmak

yeterli olmamış olabilir. Umutları ve özlemleri hakkında hayal kuran bireyler, göreceli olarak daha fazla sol frontal aktiviteye sahip olabilirken, korkuları için endişelenen bireyler daha fazla göreceli sağ frontal aktiviteye sahip olabilir. Dinlenme temel EEG ölçümlerinde durum ve özellik varyansını daha iyi anlamak için araştırmaya ihtiyaç vardır. Asimetrik frontal kortikal aktivite ve duygu ile ilgili değişkenler üzerine araştırmalarda, bir dinlenim durumu başlangıcı sırasında ölçüldüğünde, göreceli sol frontal aktivitenin daha olumlu duygulanımla ilişkili özelliklerle ilişkili olduğunu, buna karşın göreceli sağ frontal aktivitenin daha olumsuz duygulanımla ilişkili özelliklerle ilişkilendirilmiştir (Allen ve ark., 2004; Rutherford & Lindell, 2011; Thibodeau ve ark., 2006). Ancak bu sonuçlar başka bir şekilde de yorumlanabilir. Diğer bir deyişle, çoğu olumlu özellik doğrudan yaklaşım motivasyon özellikleriyle ilişkili olduğundan ve çoğu olumsuz duygusal özellik doğrudan geri çekilme motivasyon özellikleriyle ilişkili olduğundan, yaklaşıma karşı geri çekilme motivasyonu (motivasyonel yön) da elde edilen sonuçları açıklayabilir. Depresyon, azalan yaklaşım motivasyonu ve artan geri çekilme motivasyonu ile ilişkili olduğundan ve anksiyete artan geri çekilme motivasyonuyla ilişkilendirildiğinden, depresyon ve anksiyete için benzer bir yorum yapılabilir (Harmon-Jones & Gable, 2018).

1.1.1.1. P300 Olaya İlişkin Potansiyeller

Olaya İlişkin Potansiyeller (OİP), beyin içinde indüklenen ve duyusal, motor veya bilişsel olaylara zaman odaklı olan EEG'deki voltaj dalgalanmalarıdır. OİP'ler ortaya çıkan uyarıcıların bilişsel bağlamına göre voltaj değişikliklerinin ve zamanlamasının, invazif olmayan bir ölçüsünü sağlarlar (Friedman ve ark., 2001). OİP, bir dizi pozitif ve negatif voltaj dalgalanmaları etiketli bileşenlerden oluşur. Bu bileşenler, kafa derisi dağılımları ve deneysel değişkenlere tepkileri temelinde sınıflandırılan çeşitli duyusal, bilişsel (örn. uyarıcı değerlendirme) ve motor süreçleri yansıtır. Dahası, OİP bileşenleri, davranışsal yanıtın yokluğunda koşullar arasında farklılıklar elde edilebildiğinden (örneğin beklenmedik, yeni olayların tespiti) bilgi işlemenin ölçüleri olarak kullanılır. OİP''ler, arka plan EEG aktivitesine göre oldukça küçüktür (bir voltun 1 ± 30 milyonda biri) ve bu nedenle, aydınlatılması için sinyal ortalama tekniklerinin kullanılmasını gerektirir. Bir bileşenin başarılı bir şekilde tanımlanması, sinyal-gürültü oranının bir fonksiyonudur ve bir bileşenin arka plan EEG genliğine göre genliği, ortalama bir dalga formu içeren

deneysel denemelerin sayısı ve içindeki artefakt derecesi ile belirlenir (Friedman ve ark., 2001).

Bir OİP dalga formu kantitatif olarak üç boyutta, genlik (amplitüd), gecikme (latans) ve kafa derisi dağılımı ile karakterize edilebilir (Friedman ve ark., 2001). Genlik, sinirsel aktivitenin kapsamının (ve bileşenin deneysel değişkenlere işlevsel olarak nasıl tepki verdiğinin) bir göstergesini sağlar. Gecikme (yani, en yüksek genliğin oluştuğu zaman noktası) bu aktivasyonun zamanlamasını ortaya çıkarır. Kafa derisi dağılımı, herhangi bir zamanda kafa derisi üzerinde bir bileşenin voltaj farkı modelini sağlar ve altta yatan nöroanatomik aktivitenin göstergesidir. Bu yazının geri kalanı boyunca, deneyden önce deneğe talimatı verilmeyen beklenmedik ve dikkat çeldirici olayların ortaya çıkardığı P300 bileşenini ifade etmek için yenilik P300 terimini kullanacağız. P300 ve yenilik P300 terimleri, yeni uyaranların yanı sıra hedef olarak tanımlananlar da dahil olmak üzere çeşitli uyaranlar tarafından ortaya çıkarılan ve aynı OİP dalga formu içinde de bulunabilen OİP bileşenlerini ifade eder. Yenilik P300 frontal yerleşimliyken, P300 arka kafa bölgesine lokalizedir. P300 bileşenini elde etmede en sık Oddball paradigması kullanılmaktadır. Tipik bir Oddball deneyinde, sık sık ortaya çıkan standart ve nadiren oluşan hedef olmak üzere iki uyaran sınıfı sunulur. "Aktif" Oddbal görevinde, katılımcıların bu olayları sessizce sayarak veya tepki süresi yanıtlarıyla olayların ("hedefler" olarak kabul edilen) oluşumunu tespit etmeleri gerekir. Pasif oddball pradigmasında, deneğin dikkati, sessiz bir film izlemek veya kitap okumak gibi birincil bir görevle meşgul edilrek işitsel akıştan uzaklaştırılır. Böylece katılımcılar işitsel uyaranları görmezden gelirler. Yenilik Oddball bileşeni dikkatin yönlendirme tepkisini incelemek için kullanılmıştır. Bu paradigmada, yüksek olasılıklı bir olay (standart uyaranlar), düşük olasılıklı bir olay (hedef uyaranlar) ve benzersiz, beklenmedik " yeni" olaylar (çeldirici uyaranlar) olmak üzere üç sınıf uyarıcı verilir. Başlangıçta yeni olan bu olaylar beklenmedik olduğundan, bu laboratuvar prosedürü yeni veya beklenmedik olaylarla gerçek dünyadaki istemsiz dikkat çekmeyi yakından taklit etmektedir (Friedman ve ark., 2001).

Bir çalışmada fonksiyonel dürtüsellikteki bireysel farklılıkların olaya ilişkin potansiyellerle ilgisi olduğu öne sürülmüştür. Yüksek fonksiyonel dürtüsellik, göreve hızlı adaptasyon, uyarıcıya erken yanıt verme ile ilişkilendirilirken, düşük fonksiyonel

dürtüsellik daha güçlü çatışma izleme, bozulmuş karar verme ile ilişkili bulunmuştur (Fritzsche ve ark., 2011)

Bu araştırmaya benzer olarak, OİP'leri inceleyerek DİS/DAS ile asimetrik frontal kortikal aktivite arasındaki ilişkiyi araştıran bir çalışma da bulunmaktadır. (Peterson ve ark., 2008a) Peterson ve diğerleri (2008) yaptıkları çalışmalarında DİS DAS açısından bireysel farklılıklar ile affektif resimlerin izlenmesi sırasında ortaya çıkarılan asimetrik frontal OİP'ler arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Yüz on katılımcıya hoş olmayan, tarafsız ve hoş olmak üzere üç çeşit duygusal resim gösterilmiş ve resim sunumları sırasında irkilme probları sunulmuştur. İrkilme probları (startle probes), herhangi bir istenmeyen ses veya rahatsız edici bir gürültü olarak tanımlanmaktadır. İrkilme probları 50 ms, 102 dB'lik bir stereo kulaklıklardan sunulan (White noise) bir ses türü olmakla beraber resimler başladıktan 3.5 veya 4.5 saniye sonra sunulmuştur. Hoş ve nahoş resimler sırasında sunulan nispeten daha büyük sağ frontal N100 genliğiyle white noise (parazit) irkilme probuna ilişkin DİS duyarlılığındaki bireysel farklılıklar, hoş resimler sırasında sunulan sol ön P300 genliğinden beyaz gürültüye azalmış DAS duyarlılığındaki bireysel farklılıklar göstermişlerdir. Bu çalışmanın sonuçları, DİS duyarlılığının affektif durumlar sırasında daha fazla göreceli sağ frontal kortikal aktivite ile ilişkili olduğunu, DAS duyarlılığının ise hoş durumlar sırasında daha fazla göreceli sol frontal kortikal aktivite ile ilişkili olduğunu göstermektedir (Peterson ve ark., 2008b, 2008a).

Ampirik ve teorik arka plan, P300'ün, bellek depolamayı teşvik etmek için dikkat odağını artıran nöral inhibitör aktiviteden kaynaklanabileceğini göstermektedir. Önerilen model (inhibisyon hipotezi), "P300"ün, öncelikle çalışma belleğinde temsili bir değişiklikten kaynaklanan bir dikkatle alakalı erken süreçten kaynaklanan bir Yenilik P300'den oluştuğunu ve dikkat odaklı uyaran sinyali zamansal ve parietal yapılara iletildiğinde P300'ün meydana geldiğini varsayar. Bu nedenle, P300 dalga formu, uyaran ve görev talepleri temel bilişsel mekanizmaları devreye soktuğunda ortaya çıkan nöral inhibisyonu yansıtabilir (Polich, 2012). Yüksek bir bilişsel talebi tetikleyen ayırımlama zorluğu ve ikili işleme görevleri, uyarıcı / görev koşulunun neden olduğu güçlü inhibisyon nedeniyle nispeten küçük P300 bileşenleri üretmek için dikkat kaynaklarının kullanılabilirliğini sınırlar. Uyarılma, görev performansının P300 ölçümlerini etkilemesi için mevcut olan dikkat kaynaklarının miktarını yönettiği için, devreye giren nöral inhibisyon düzeyini değiştirir. Endojen uyarılma seviyesi önemli bir kişilik özelliği olarak

kabul edildiğinden, bireysel ERP profili farklılıkları bu şema ile açıklanabilir: düşük uyarılma ve yüksek inhibisyon, yüksek uyarılma ve düşük inhibisyon. Yaşlanma ve bunama hastalığı ile P300 genliğindeki düşüşler ve gecikmenin uzaması, kısmen inhibitör sinyallerin altında yatan kortikal süreçlerdeki bozulmalardan kaynaklanmaktadır. P300 ve Yenilik P300 için önerilen nörotransmiter sistemleri, bu nörokimyasal etkiler inhibitör sinyalleri etkilediği için inhibisyon hipotezi ile uyumludur. Bu nedenle, bir sinirsel engelleme mekanizması, uyarıcıları belleğe dönüştürmek için dikkat çekildiğinde P300 üretebilir.

P300, dikkat ve hafıza işlemleriyle ilişkili dağıtılmış bir beyin süreçleri ağı tarafından üretilir. Bununla birlikte, bu nöroelektrik fenomen için tekil bir kapsayıcı açıklama sağlamanın zor olduğu kanıtlanmıştır, çünkü P300, bilişin birçok yönünü belirleyen temel bir psikolojik olay olan uyaran ayrımı gerektiren herhangi bir görevde gözlenir. Bu görüş, gelen uyaranların yeni bilgileri yakalamak için devreye giren yukarıdan aşağıya dikkat değişimini başlattığı ve bu yanıt organizasyonu ve üretiminin aşağıdan yukarıya bellek güdümlü işlemlerle yönlendirildiği nörobilişsel varsayımlarla uyumludur (Polich, 2012).

Fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI) bulguları, dikkat dağıtıcı uyaran işleme için güçlü frontal lob aktivasyonunun meydana geldiğini gösterirken, hedef uyaranın hem frontal hem de temporal-parietal aktivasyon ürettiğini gösterir. fMRI sinyallerinin hızlı nöroelektrik inhibitör mekanizmaların varsayılmış sekellerini yansıtıp yansıtmadığı bilinmemektedir, ancak manyetik ve elektrik sinyal bölgelerinin benzerliği düşündürmektedir. Gerçekte, gri cevher hacminin yapısal görüntüleri, Yenilik P300 genlik varyasyonunun frontal lob alanı boyutu ile pozitif yönde ilişkili olduğunu, P300 genlik varyasyonunun ise parietal lob alanı boyutu ile pozitif korelasyon gösterdiğini göstermektedir (Ford ve ark., 1994). Kortikal alandaki bu tür bireysel farklılıklar Yenilik P300 ve P300 genliğine ve gecikme değişkenliğine katkıda bulunabilir (Conroy & Polich, 2007; Polich, 1988).

Yenilik P300 ve P300 için nöropsikolojik bir model oluşturulabilir. Oddball paradigmasında hedef ve standart uyaranlar arasındaki ayrım, görev performansının neden olduğu dikkat taleplerine duyarlı frontal lob aktivitesini başlatmak için olduğu varsayılmaktadır (Pardo ve ark., 1991; Posner ve Dehaene, 1994).

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Katılımcılar

18-35 yaş aralığında sağ elini kullanan, herhangi bir nörolojik veya psikiyatrik bozukluğu bulunmayan sağlıklı bireyler (16 erkek, 5 kadın) araştırmaya gönüllü katılmıştır. Katılımcılar nörolojik veya psikiyatrik bir hastalık öyküsü olmayan ve son 6 ayda psikotrop ilaç veya psikoaktif madde kullanımı olmayan kişilerden seçilmiştir. Kadın katılımcıların menstruel döngü bilgileri alınarak, sadece menstruasyon sonrası (son regl döneminden sonraki 3 hafta içinde) dönemde olan katılımcılar araştırmaya kabul edilmiştir. Araştırmada süreçle ilgili katılımcıların her türlü sorusu yanıtlanmış, kişilere araştırma prosedürü ile ilgili detaylı bilgi verilmiştir. Her bir katılımcı bilgilendirilmiş onam formlarını imzalamışlar ardından çalışmaya devam edilmiştir.

Araştırmaya İstinye Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'nun onayı ile başlanmıştır (Protokol No:21). Katılımcılardan İstinye Üniversitesi Nörolojik Bilimler Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde bulunan MITSAR uyaran sistemi kullanılarak WINEEG programı ile 19 kanaldan OİP kaydı alınmıştır.

2.2. DAS ve DİS Duyarlılığının Belirlenmesi

Davranışsal aktivasyon / davranışsal inhibisyon ölçen çalışmalarda yaklaşım ve geri çekilme motivasyonu, Carver ve White (1994) tarafından geliştirilen DİS ve DAS ölçekleri ile değerlendirilmiştir. Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışması Şişman (2012) tarafından yürütülmüş olup Cronbach alfa güvenirlik katsayıları, davranışsal inhibisyon alt ölçeği için .69, eğlence arayışı alt ölçeği için .63, ödüle duyarlılık alt ölçeği için .57 ve dürtü alt ölçeği için .69'dur (Şişman, 2012). DİS/DAS ölçeği İstanbul Üniversitesi Dr. Öğretim Üyesi Simge Şişman Bal'dan yazılı izin alınarak kullanılmıştır.

Yaklaşım motivasyonu (DAS) anketi, " Heyecan ve yeni duygular yaşamayı çok isterim." Geri çekilme motivasyonu (DİS) anketi, " Hata yapmaktan endişelenirim" ve " Arkadaşlarıma kıyasla çok az korkum vardır " (Bu maddede ters puanlama yapılır.) gibi maddeler içeriyor (Carver & White, 1994; Şişman, 2012). Carver ve White'ın DİS / DAS anketi Gray'in (1987) motivasyon teorisine dayanıyordu. Carver ve White'ın (1994) düzenlediği ölçekte Gray'in orijinal motivasyon teorisindeki iki türlü motivasyon sisteminden hedefe yönelik hareket etmede önemli yeri olan DAS' a yatkınlık ile davranışın engellenmesi ve caydırıcı uyaranlara dikkatin artmasında etkili olduğu öne

sürülen DİS'e yatkınlığın derecesi ölçülmeye çalışılmıştır. Diğer çalışmalar DİS/DAS eğiliminin frontal asimetri ile olan alakasına odaklanmışlardır. Örneğin; Coan ve Allen yaklaşım motivasyonunun başlangıçta göreceli olarak daha fazla sol frontal aktivite ile ilişkili olduğunu, ancak geri çekilme motivasyonunun göreceli sağ frontal aktivite ile önemli ölçüde ilişkili olmadığını öne sürmüştür (Coan & Allen, 2003). Bu iki sistemi incelemek üzere en yaygın olarak kullanılan ölçek ise, DİS/DAS Ölçeği'dir (Carver ve White, 1994). Ölçek, davranışsal inhibisyon alt ölçeği ile davranışsal aktivasyon başlığının kapsadığı eğlence arayışı, ödüle duyarlılık ve dürtü olmak üzere 24 maddelik ''Hiç katılmıyorum.'' dan''Tamamen katılıyorum.''a ilerleyen 4 seviyeli Likert tipte bir ölçektir. Maddelerin cevapları 1= Tamamen katılıyorum, 2= Biraz katılıyorum, 3= Biraz katılmıyorum, 4= Hiç katılmıyorum şeklinde seviyelenmiştir. DİS, kötü bir olayın gerçekleşme olasılığı veya oluşması ile ilgili endişe ve korkuyu yansıtan maddelerle, DAS ise dürtüsellik, ödüle duyarlılık, eğlence arayışı olmak üzere 4 alt kategoriden oluşur: ödüle duyarlılık (reward sensitivity), "İstediğim şeyi elde ettiğimde, heyecanlı ve enerji dolu olurum" gibi ödül yanıtı ile ilgili 5 madde ile ölçülürken, dürtüsellik (impulsivity) alt ölçeği "Bir şeyi istediğimde, genellikle onu elde etmek için elimden ne geliyorsa yaparım" şeklinde dört maddeyle ilgi çekici hedefler doğrultusunda hızlı ve güçlü hareket etme eğilimini ölçer, son olarak diğer alt kategori olan eğlence arayışı (fun-seeking) kategorisi potansiyel olarak ödüllendirici yeni deneyimler aramak ile alakalı olan "Eğlenceli olacağını düşündüğüm yeni şeyleri denemeye her zaman istek duyarım" gibi dört madde ile eğlence arama eğilimini ölçer. Ölçekteki maddelerin 4'ü doldurma maddesidir. Ölçekte toplam 24 madde bulunmaktadır (Şişman, 2012). Toplamda 24 ölçek maddesinin 7'sini davranışsal inhibisyon (DİS) maddeleri oluşturmakta ve yüzdelik olarak tüm maddelerin %29,16'sına denk gelmektedir. 13 madde ile ölçeğin %54,16'sını Davranışsal aktivasyon (DAS) soruları (alt ölçeklerle beraber) oluşturmaktadır. 4 madde ile ölçekteki maddelerin %16,6'sını ise doldurma maddeleri oluşturur. DİS ve DAS skorlarında soru sayısı kaynaklı oluşan farkın giderilmesi amacıyla belli bir katsayıyla (1.85) çarpılarak soru sayılarının eşit olması halinde elde edilecek skorlara ulaşılmıştır. Böylelikle, DİS ve DAS değerleri eşitlenip normalize edilerek karşılaştırılmaya hazır hale getirilmiştir. DAS ve DİS değerleriyle birlikte katılımcıların dürtüsellik, eğlence arayışı, ödüle duyarlılık puanları da elde edilmiştir. Elde edilen bu puanlara göre katılımcılar DAS grubu ve DİS grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. DAS eğilimi yüksek kişiler

DİS skorları DAS skorlarından küçük olan kişilerden (DIS<DAS), DİS eğilimi yüksek kişiler DAS skorları DİS skorlarından yüksek çıkan kişilerden (DİS>DAS) seçilmiştir.

2.3. Dinlenim Durumunda EEG Analizi ile FAA'nın Belirlenmesi

Katılımcıların DİS veya DAS grubundan hangisine dahil olduklarını belirlemek için DİS/DAS ölçeği uygulandı. EEG kaydı alınmadan önce tüm katılımcılardan saçlarının temiz olması, açlık, uyku ve yorgunluk halinin olmaması ve çay veya kahve içilmemiş olması rica edildi. EEG kaydı öncesi tüm katılımcıların çalışmayla alakalı soruları yanıtlandı ve süreçle ilgili bilgi verildi. Bilgilendirilmiş Onam Formu (Bkz. Sayfa 51-53) onaylatıldı. EEG kayıt sürecinin etkilenmemesi adına katılımcıların dikkat etmesi gerekenler ve göz kırpmasının uygun olduğu vakitler hakkında bilgilendirme yapıldı.

Bu çalışmada FAA'yı tespit etmek adına sessiz ve uyaransız ortamda 3 dakikalık dinlenim durumunda (baseline) gözler kapalı EEG çekimi yapılmıştır.

2.4. Olaya İlişkin Potansiyellerden P300 ve Yenilik P300 sinyallerinin genlik ve latanslarının analizi

Hem dinlenim EEG hem de OİP kayıtları esnasında elektrotlar Fp_1, Fp_2, F_7, F_3, F_z, F_4, F_8, T_3, C_3, C_z, C_4 T_4, T_5, P_3, P_z, P_4, T_6, O_1 ve O_2 bölgelerine gelecek şekilde uluslararası 10/20 elektrot sistemine göre saçlı deri üzerine yerleştirilmiştir. İki kulak memesine yerleştirilen elektrotların aktivitesinin ortalaması referans olarak kaydedildi. Ayrıca, EOG (Elektrookülografi) kaydı da alınarak EOG elektrotları sağ göz nasion ve dış kantus bölgesine yerleştirilmiştir. Böylelikle, göz hareketi olan EEG bölümlerinin belirlenmesi ve elimine edilmesi amaçlanmıştır. İletkenliği arttırmak amacıyla Quick Gel kullanılmış olup deri impedansını (deri direnci) düşürmek için elektrotların uygulandığı bölgeler alkollü pamukla silindikten sonra elektrotlar yerleştirildi. EEG kaydı öncesinde tüm elektrotların direncinin 10 kΩ'un altında olmasına dikkat edildi.

Katılımcıların bulunduğu odada sadece uyaran sunum ekranı, elektrokepin bağlı bulunduğu elektrot kutusu ve hedef uyaranlara yanıt vermek amacıyla kullandıkları fare (mouse) bulunmaktaydı. Kişilerin uyaranların sunulduğu ekranın karşısında yaklaşık olarak 1 metre mesafe bırakılarak rahat bir pozisyonda oturmaları sağlandıktan sonra her bir katılımcıya sağ ellerini kullanarak farenin sol tuşuyla hedef uyaranlara yanıt vermeleri gerektiği söylendi.

Bu çalışmada OİP'lerin tespiti için klasik iki uyaranlı Oddball testiyle üç uyaranlı Oddball testi art arda uygulanmıştır. Oddball testlerinin uygulaması yapılmadan önce gözler kapalı vaziyette dinlenim durumu EEG çekimi alınmıştır. İki uyaranlı Oddbal görevinde gri arka plan üzerinde sarı veya mavi renkli kareler kullanılarak her katılımcı için bir renk (yanıt ver-sarı) diğer renk (yanıt verme-mavi) anlamına gelmiş olup "Yanıt" renginde bir kare belirdiğinde, farenin sol tuşuna basılması istenmiştir (Şekil 2.1). Eğer yanıt verilmemesi gereken renkte bir kare belirirse, katılımcıdan farenin sol tuşuna basmaması istenmiştir. Bu çalışmada %25 olasılıkla 'yanıt verme' denemesi sunulmuştur. Her bir deneme süresi 1500 ms'dir. Çalışmanın bu kısmı yaklaşık 30 dk sürmektedir. Çalışmanın son aşamasında üç uyaranlı Oddball testi kullanılmıştır. Katılımcılara cevap vermemeleri söylenen standart uyaranlar, 2" çapında küçük gri dairelerden oluşurken hedef uyaranlar ise 3" çapında orta büyüklükteki gri dairelerden oluşturulmuştur. Ve katılımcılara hedef uyaranları gördüklerinde farenin sol tuşuna basmaları talimatı verilmiştir. Dikkat dağıtıcı uyaranlar olan çeldiriciler ise 4.5"lik çapta büyük karelerden oluşmaktadır. Çeldirici uyaranlar renkli ve birbirinin aynı olmayan fraktal tasarımlar içermektedir (Şekil 2.2). Bu uyaranları gördüklerinde katılımcılardan farenin sol tuşuna basmamaları istenmiştir. Uyaranların yüzde yetmişi standart uyaranlar (küçük daireler), %15'i hedefler (orta büyüklükteki daireler) ve %15'i çeldiricilerden (büyük kareler) oluşturulmuştur. 2 s'lik bir uyaran aralığı ile her bir uyaran 75 ms boyunca sunulan çalışmanın bu kısmı yaklaşık 20 dakika sürmektedir. Her iki görevde de uyaranlar sunulurken katılımcıdan 10-20 sistemine göre yerleştirilmiş 19 kanaldan EEG kaydı alınmıştır. Uyaranın verilmesinden 200 ila 300 ms sonra bir frontosantral negatiflik (N2), 300 ila 800 ms sonra bir frontosantral pozitiflik (yenilik P300) ve yanıt ver-me uyarısının başlangıcını takiben 300 ms'de başlayan bir parietal pozitiflik (P300) oluştuğu tespit edilmiştir (Jeon ve ark., 2017). N2 çatışma tespiti ile ilişkilendirilirken, P300 kompleksi daha çok inhibe edici süreçlerle ilgilidir. Yenilik P300 dikkat ve yönelim ile ilişkiliyken, P300 tepkinin engellenmesiyle ilişkilendirilir (Jeon ve ark., 2017). Bu ERP'ler, bir uyaran geldiğinde kafa üzerinde amplitüd (genlik), latans ve dağılımı açısından farklılaşır.

Kategori	Uyaran		Bileşen
Hedef (%25)	2,5 cm		P3b (P300)
Standart (%75)	2,5 cm		-

Şekil 2.1: İki Uyaranlı Oddball Görevi

Kategori	Uyaran		Bileşen
Hedef (%15)	3 cm		P3b (P300)
Çeldirici (%15)	4.5 cm		P3a
Standart (% 70)	2 cm		-

Şekil 2.2: Üç Uyaranlı Oddball Görevi

2.5. Veri Analizi

2.5.1. EEG Verilerinin Analizi

DİS ve DAS grupları katılımcılarının frontal (F_3, F_4, F_7, F_8) ve tüm kanallardan alınan EEG verileri, WİNEEG programı kullanılarak analiz edilmiştir. EEG çekimi sonrası EEG Spectra analizinde elde edilen F_4 ve F_3 alfa dalgaları genlik değerlerinin logaritması alınıp her bir katılımcının FAA değeri $F4_{ln}$-$F3_{ln}$ işlemi yapılarak bulunmuştur.

OİP analizinde 100 ms uyaran öncesi ve 2'li Oddball testi için 1500 ms uyaran sonrası ve 3'lü Oddball testi için 1000 ms uyaran sonrası olarak belirlenmiştir. İki Uyaranlı Oddball testi için 276 µV ile 508 µV, Üç Uyaranlı Oddball testi içinse 240 µV

ile 480 μV aralığı belirlenerek en yüksek tepe değeri olan P300 verileri elde edinilmiştir. 2'li Oddball testinde standart ve hedef uyaranlar, 3'lü Oddball testinde ise hedef ve çeldirici uyaran yanıtları genlik ve latans değerleri ölçülmüştür. Her iki gruptaki katılımcıların yanıtlarının büyük ortalamaları alınarak gruplar birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Hem otomatik hem manuel olarak EEG dilimlerinin artefakt analizi yapılmıştır ve artefaktlı kısımlar analizin dışında bırakılmıştır.

2.5.2. İstatistiksel Analiz

Çalışmamızda korelasyon analizi verisi olarak DİS, DAS skorları, DAS alt grup skorları, FAA değerleri kullanılmıştır. Katılımcıların DAS ve DİS skorları ve FAA (F_{4ln}-F_{3ln}) değerleri arasındaki ilişkiye Pearson korelasyon analizi yapılarak bakılmıştır.

İki Uyaranlı Oddball paradigması kullanılarak alınan P300 verileri latans ve genlik değerleri ile Üç Uyaranlı Oddball paradigması kullanılarak alınan P300 ve Yenilik P300 verileri Çok Değişkenli Varyans Analizi (Multivariate ANOVA) ile DAS ve DİS grupları arasında karşılaştırılmıştır. İstatistiki verilerin analizinde SPSS 22.0 programı kullanılmış olup sonuçlar %95 güven aralığı alınarak p değeri $p<.05$ ise anlamlı olarak kabul edilmiştir.

3. BULGULAR

Katılımcıların sosyodemografik özelliklerine dair bilgiler Tablo 3.1'de sunulmaktadır.

Tablo 3.1: Katılımcıların sosyodemografik özellikleri**.**

Yaş (yıl)	23.4 ± 3.87	
Cinsiyet	Kadın 15 (%75)	Erkek 5 (%25)
Eğitim Seviyesi	Lisans 16 (%80)	Yüksek lisans/Doktora 4 (%20)
DİS/DAS Ölçeği Puanı	43.2 ± 3.1 (DAS grubu)	39 ± 5.9 (DİS grubu)

3.1. DİS/DAS Ölçeği Bulguları

Uygulanan ölçek sonucunda katılımcılar DAS ve DİS grubu olarak ikiye ayrılmışlardır. Çalışmamızda DİS puanı DAS puanı üzerinde olan katılımcılar DİS grubuna eklenirken, DAS puanı DİS puanından yüksek olan katılımcılar DAS grubuna eklenerek 10'ar kişilik iki grup oluşturulmuştur. DAS grubu katılımcıları DAS aktivasyonu daha yüksek kişiler olarak, DİS grubundaki katılımcılar ise DİS aktivasyonu daha yüksek kişiler olarak kabul edilmiştir. DAS grubunun ortalaması 43.2 ± 3.1 (min. 39, maks. 48), DİS grubunun ortalaması ise 39 ± 5.9 dur (min. 30, maks. 48). Grupların frekans analizi Tablo 3.1' de gösterilmektedir.

3.2. FAA, DİS/DAS, P300 Korelasyon Bulguları

Katılımcıların FAA değerleri, DİS/DAS skorları ile DAS alt ölçek (eğlence arayışı, dürtüsellik, ödüle duyarlılık) skorları ve 19 kanaldan EEG yoluyla elde edilen P300 genlik ve latans değerleri arasında lineer ilişki olup olmadığını analiz etmek amacıyla Pearson korelasyon analizi yapılmıştır. FAA değerlerinin değişimiyle DİS ($r (N = 20) = .40, p > .001$) ve DAS ($r (N = 20) = .35, p > .001$) skorlarının değişimi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmamıştır. Frontal alfa asimetri değerlerinin değişimiyle DAS alt ölçek değerleri olan ödüle duyarlılık ($r (N = 20) = .17, p > .001$) alt ölçek değeri, eğlence arayışı alt ölçek değeri ($r (N = 20) = .12, p > .001$) ve dürtüsellik ($r (N = 20) = .36, p > .001$) alt ölçek değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyona rastlanmamıştır (Tablo 3.2).

Tablo 3.2: Frontal Asimetri, DİS-DAS skorları arasındaki korelasyonlar

Değişken	*N*	r	*p*
Frontal Alfa Asimetrisi ($F4_{ln}$-$F3_{ln}$) DİS	20	.406	**.076**
Frontal Alfa Asimetrisi ($F4_{ln}$-$F3_{ln}$) DAS	20	.359	.120
Frontal Alfa Asimetrisi ($F4_{ln}$-$F3_{ln}$) Ödüle Duyarlılık	20	.171	.472
Frontal Alfa Asimetrisi ($F4_{ln}$-$F3_{ln}$) Eğlence Arayışı	20	.122	.608
Frontal Alfa Asimetrisi ($F4_{ln}$-$F3_{ln}$) Dürtüsellik	20	.369	.109

3.3. Tüm Kanallardan Elde Edilen P300 Verilerinin Genlik ve Latans Değerlerinin Gruplararası Karşılaştırılması

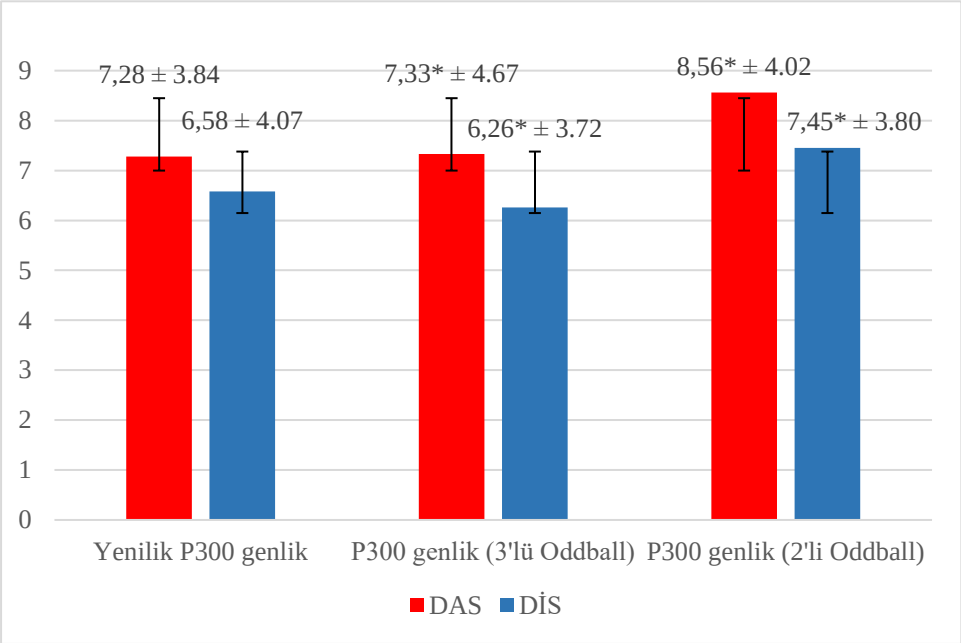
19 kanaldan alınan verilerin tümünün kullanılarak yapıldığı Tek Yönlü Varyans Analizi sonuçlarına göre Yenilik P300 dalgasının genlik ($F(2,377)=2.946$, $p>.05$) ve latans ($F(2,377)=.572$, $p>.05$) değerlerinde DAS ve DİS grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. 3 Uyaranlı Oddball testinde hedef uyaran tepkisi olan P300 genlik değerlerine bakıldığında DİS ve DAS grupları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($F(2,377)=6.074$, $p= .014$). Bu sonuca göre DAS grubu (7.33 mV ± 4.67) DİS grubundan (6.26 mV ± 3.72) istatistiksel olarak daha yüksek P300 genliklerine sahiptir ($p= .014$, $p< .05$) (Şekil 3.1). Bunun yanısıra, DAS ve DİS grupları arasında 3 uyaranlı Oddball testinde P300 latans değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ((F(2,377)=.906, p > .05) (Şekil 3.2, Tablo 3.3).

2 Uyaranlı Oddball paradigmasında P300'ler incelendiğinde de DAS grubu ile DİS grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($F(2,377)=7.686$, $p=.006$). DAS grubunun P300 genlik değerinin ortalaması (8.56 mV ± 4.02) DİS

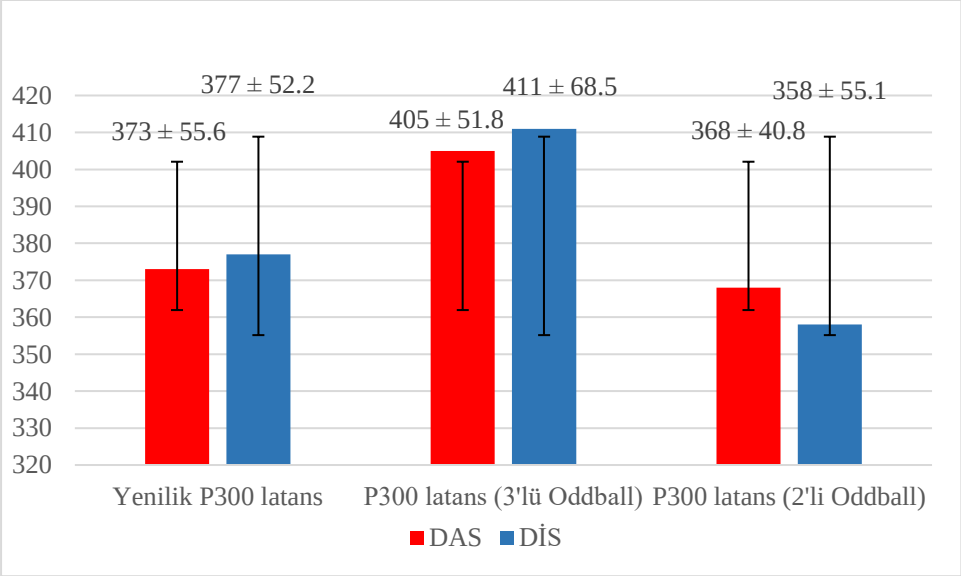
grubunun P300 genlik ortalamasına (7.45 mV ± 3.80) göre daha yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte, DAS ve DİS grupları arasında P300 latans değerleri arasında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır (F(2,377)=3.396, p>.05). DAS grubunun standart uyaranlara karşın P300 genlik (5.33mV ± 2.70) ortalaması DİS grubunun P300 genlik (4.03mV ± 2.43) ortalamasına göre daha yüksek bulunmuştur (F(2,377)= 24.328, p<.05) (Şekil 3.1, Tablo 3.3). DAS grubunda standart uyaranlara karşı oluşan P300 latans ortalaması (330ms ± 58.04) DİS grubunun latans ortalamasına (345ms ± 66.19) göre daha erken olduğu görülmektedir (F(2,377)= 4.700, p<.05). (Şekil 3.2, Tablo 3.3).

Tablo 3.3: DİS ve DAS grubuna göre tüm kanallardan alınan P300 verilerinin genlik ve latans değerleri

TÜM KANALLAR		DAS	DİS	F	P
Yenilik P300 (3'lü Oddball)	Genlik	7.28 ± 3.84	6.58 ± 4.07	2.946	.087
	Latans	373 ± 55.6	377 ± 52.2	.572	.450
P300 (3'lü Oddball)	Genlik	7.33 ± 4.67	6.26 ± 3.72	6.074	**.014***
	Latans	405 ± 51.8	411 ± 68.5	.906	.342
P300 (2'li Oddball)	Genlik	8.56 ± 4.02	7.45 ± 3.80	7.686	**.006***
	Latans	368 ± 40.8	358 ± 55.1	3.396	.066
Standart (2'li Oddball)	Genlik	5.33 ± 2.70	4.03 ± 2.43	24.328	**.000***
	Latans	330 ± 58.04	345 ± 66.19	4.700	**.031***



Şekil 3.1: Tüm kanallardan alınan hedef ve Yenilik P300 genlik değerlerinin DAS ve DİS gruplarına göre karşılaştırılması.



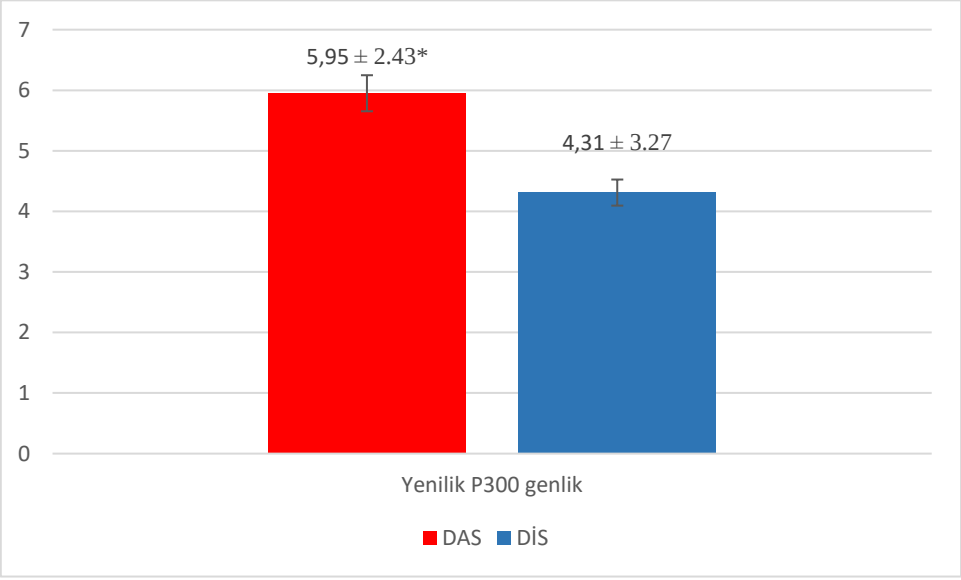
Şekil 3.2: Tüm kanallardan alınan P300 ve Yenilik P300 latans değerlerinin DAS ve DİS gruplarına göre karşılaştırılması.

3.3.1. Frontal Kanallardan Elde Edilen P300 verilerinin Gruplararası Karşılaştırılması

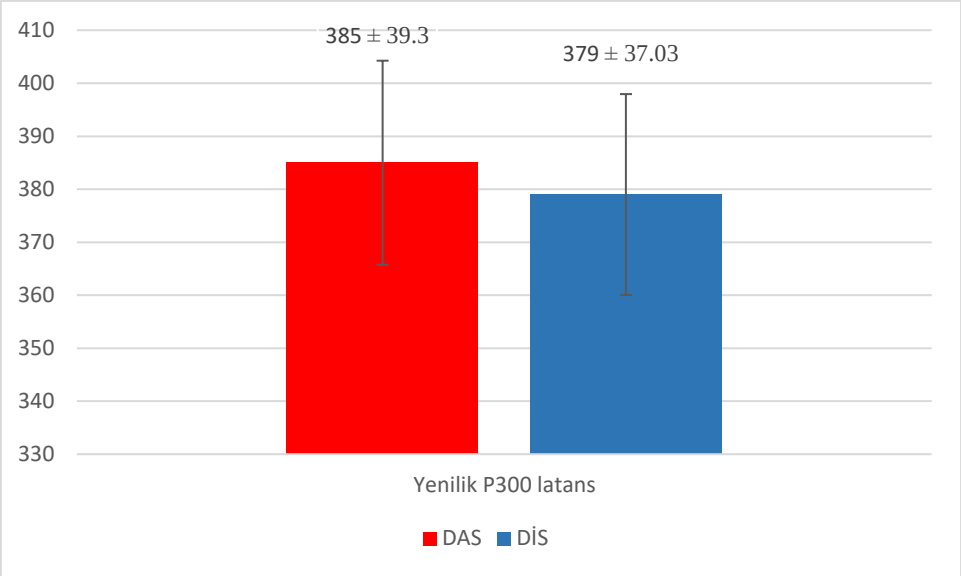
Sağ ve sol frontal kanalları iki grup olarak alıp tümünde Yenilik P300 değerlerini DAS ve DİS grupları arasında karşılaştırdığımızda genlik ($F(2,377)=6.361$, $p<.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmekle birlikte DAS grubu Yenilik P300 genlik değerleri ortalaması (5.95µV ± 2.43) DİS grubundakilere (4.31µV ± 3.27) göre yüksektir (Şekil 3.3, Tablo 3.4). Latans değerlerindeyse ($F(2,377)=.476$, $p>.05$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (Şekil 3.4, Tablo 3.4)

Tablo 3.4: Sağ ve sol tüm frontal kanallardan elde edilen Yenilik P300 verilerinin DAS ve DİS gruplaırna göre karşılaştırılması.

FRONTAL KANALLAR			DAS (Ort. ± SS)	DİS (Ort. ± SS)	F	P
Yenilik P300	**F_3,F_7, F_4,F_8**	Genlik	5.95 ± 2.43	4.31 ± 3.27	6.361	**.014***
		Latans	385 ± 39.3	379 ± 37.03	.476	.492



Şekil 3.3: Sağ ve sol tüm frontal kanallardan elde edilen Yenilik P300 verilerinin genlik değerleri.



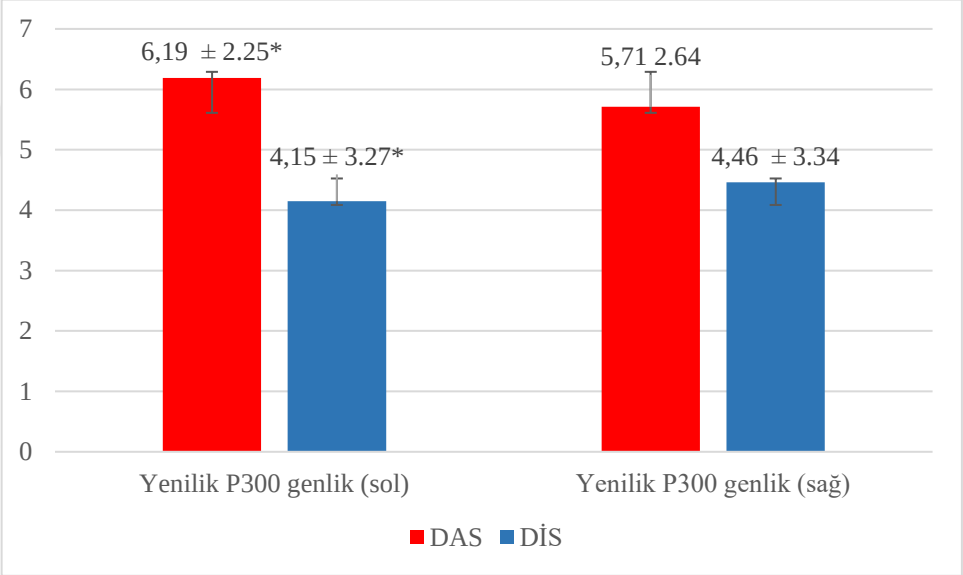
Şekil 3.4: Sağ ve sol tüm frontal kanallardan elde edilen Yenilik P300 verilerinin latans değerleri.

3.3.1.1. Sağ Ve Sol Frontal Kanallardan Elde Edilen P300 Verilerinin Gruplararası Kaşılaştırılması

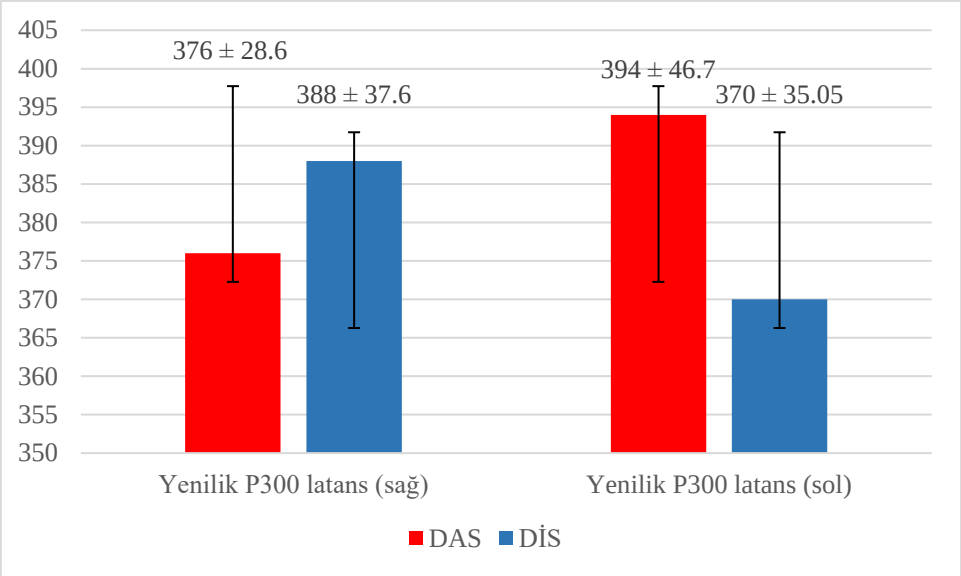
Sadece sağ frontal (F4 ve F8) kanallarda elde edilen veriler kullanılarak DAS ve DİS gruplarında sağ frontal Yenilik P300 genlik ve latans farklılığını karşılaştırmak için yapılan ANOVA sonuçlarına göre DAS ve DİS gruplarının Yenilik P300 genlik ($F(2, 377)=1.706$, $p>.05$) ve latans ($F(2,377)=1.329$, $p>.05$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Fakat, sadece sol frontal (F3 ve F7) kanallarda Yenilik P300 dalgasının genlik değerleri DAS ve DİS grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($F(2,377)=5.279$, $p=.27$). DAS grubundaki katılımcıların sol frontal kanallardan alınan Yenilik P300 genlik değerlerinin (6.19 µV ± 2.25), DİS grubundaki katılımcıların Yenilik P300 genlik değerlerinden (4.15 µV ± 3.27) daha yüksek olduğu bulunmuştur (Şekil 3.5, Tablo 3.5). Yenilik P300 dalgasının latans değerlerine bakıldığında ise DAS ve DİS grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($F(2,377)=3.322$, $p>.05$) yoktur (Şekil 3.6, Tablo 3.5).

Tablo 3.5: Sadece sol frontal (F_3-F_7) ve sağ frontal(F_4-F_8) kanallardan alınan P300 verileri.

SAĞ/SOL FRONTAL			DAS (Ort. ± SS)	DİS (Ort. ± SS)	F	P
Yenilik P300	**Sağ**	Genlik	5.71 ± 2.64	4.46 ± 3.34	1.706	0.199
		Latans	376 ± 28.6	388 ± 37.6	1.329	0.256
	Sol	Genlik	6.19 ± 2.25	4.15 ± 3.27	5.279	**0.027***
		Latans	394 ± 46.7	370 ± 35.05	3.322	**0.076**



Şekil 3.5: Sağ (F_4-F_8) ve sol (F_3-F_7) frontal kanallardan elde edilen Yenilik P300 verilerinin DAS ve DİS gruplarına göre genlik değerleri.

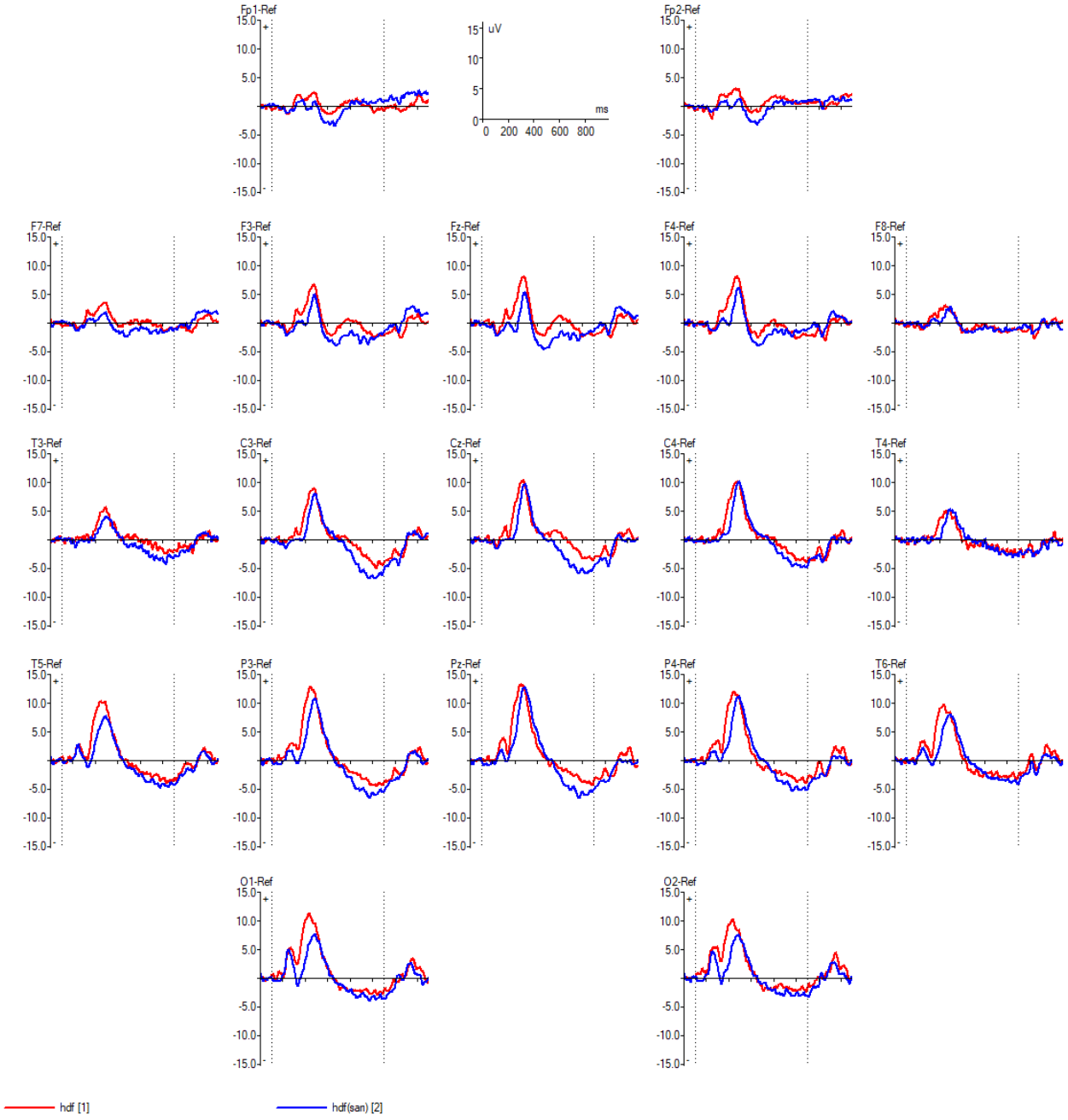


Şekil 3.6: Sağ (F_4-F_8) ve sol (F_3-F_7) frontal kanallardan elde edilen Yenilik P300 verilerinin DAS ve DİS gruplarına göre latans değerlerinin karşılaştırılması.

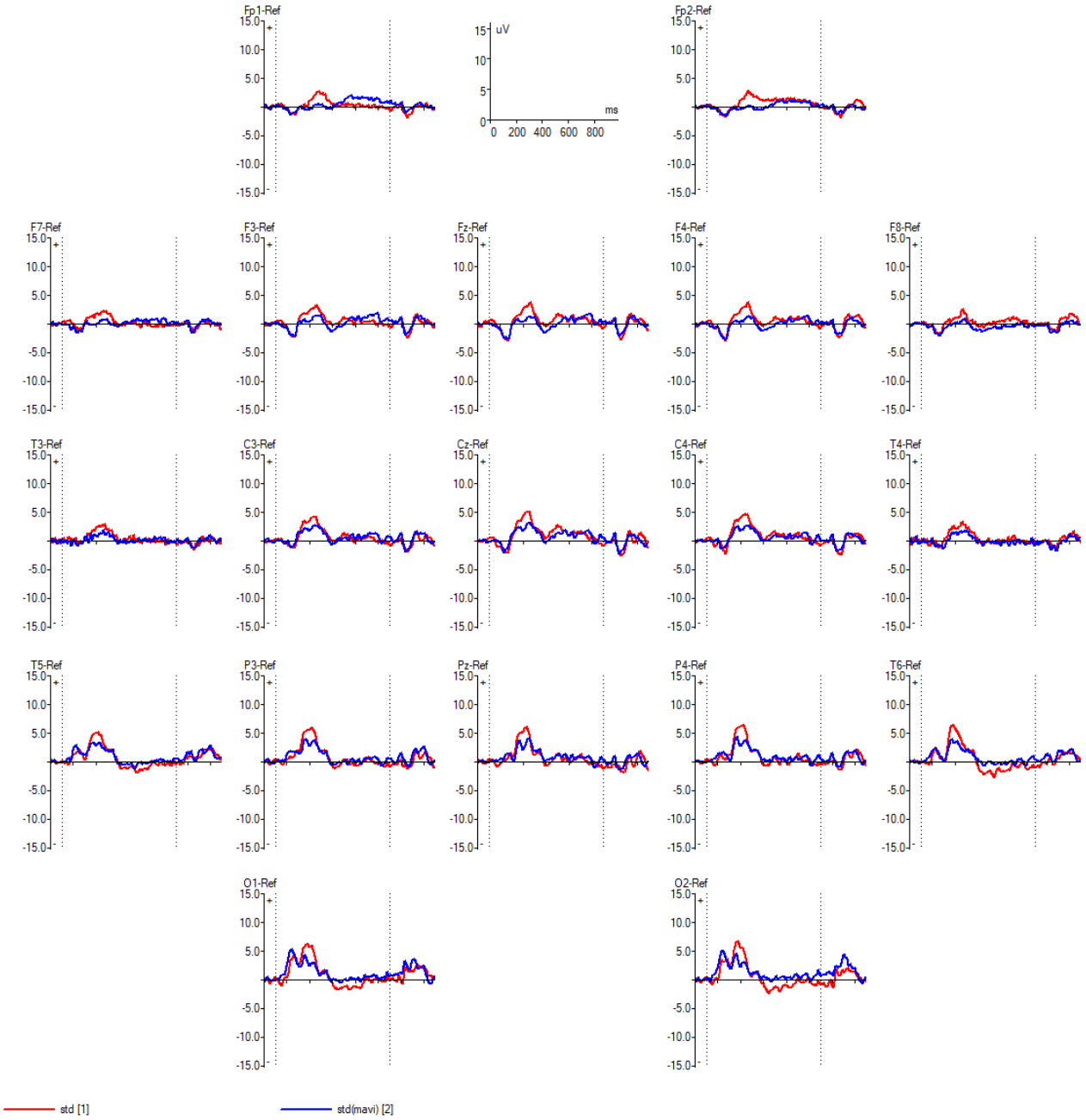
3.3.2. OİP P300 Bulgularının Büyük Ortalamaları

Tüm kanalların büyük ortalamasına baktığımızda DAS grubunda iki uyaranlı Oddball testi P300 yanıtının hedef uyaranlarda özellikle frontal bölgelerde (F_7, F_3, F_Z, F_4) DİS grubundaki katılımcılara göre daha yüksek genlik değerleri görülmektedir (Şekil 3.7, Şekil 3.10). Standart uyaranların büyük ortalaması incelendiğinde ise P300 yanıtının genlik değerleri DAS grubunda frontal ve santral bölgelerde DİS grubuna göre daha yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 3.8).

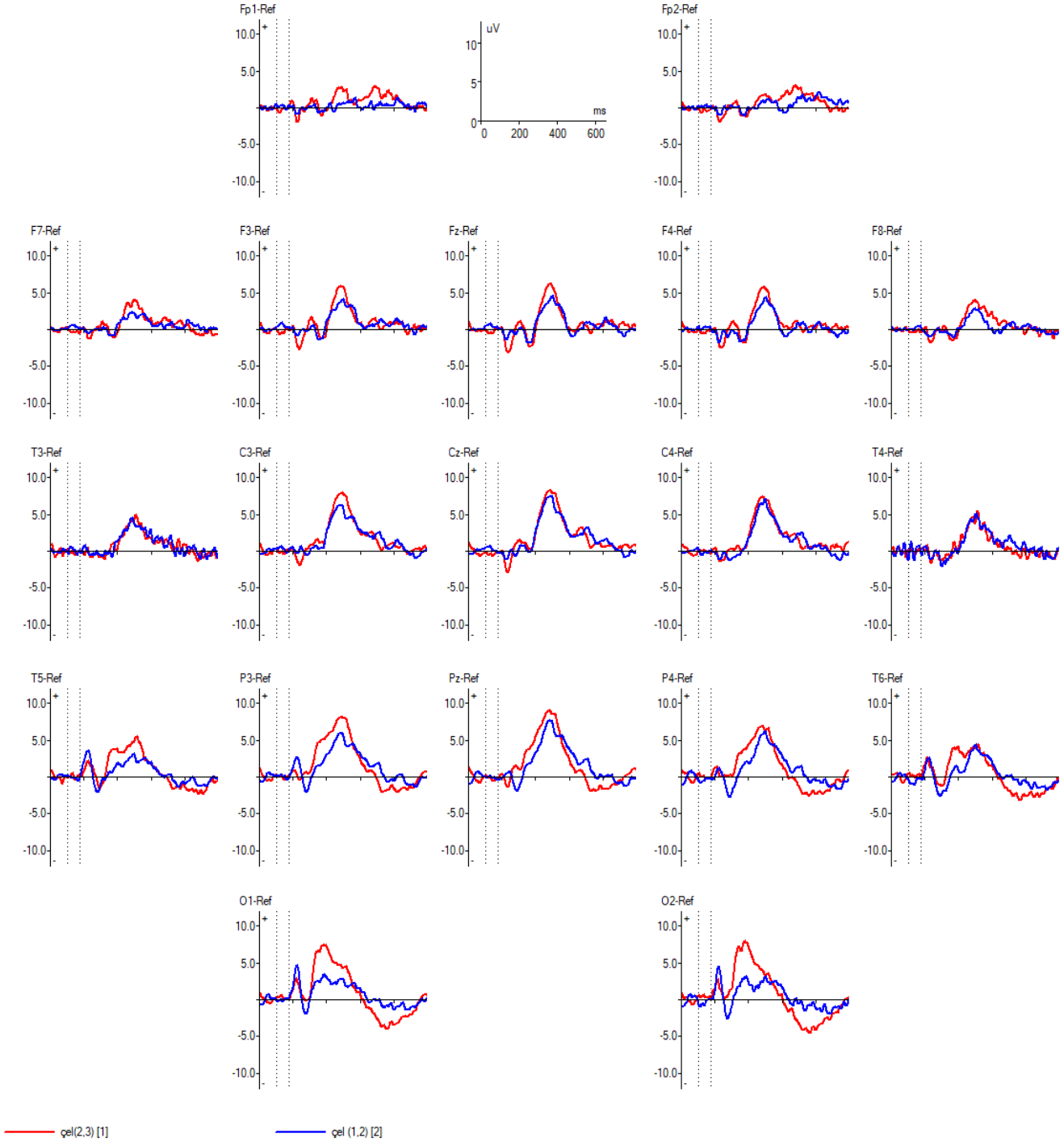
Üç Uyaranlı Oddball testinde Yenilik P300 yanıtının DAS grubunda DİS grubuna göre frontal bölgelerde (F_7, F_3, F_Z, F_4) daha yüksek genlikli olduğu görülmektedir (Şekil 3.9). Hedef uyranlara gösterilen P300 yanıtlarında da aynı farklılık gözlemlenmektedir (Şekil 3.10). Ancak, Üç Uyaranlı Oddball testinde standart uyaran yanıtında göze çarpan bir genlik farkı görülmemektedir (Şekil 3.11).



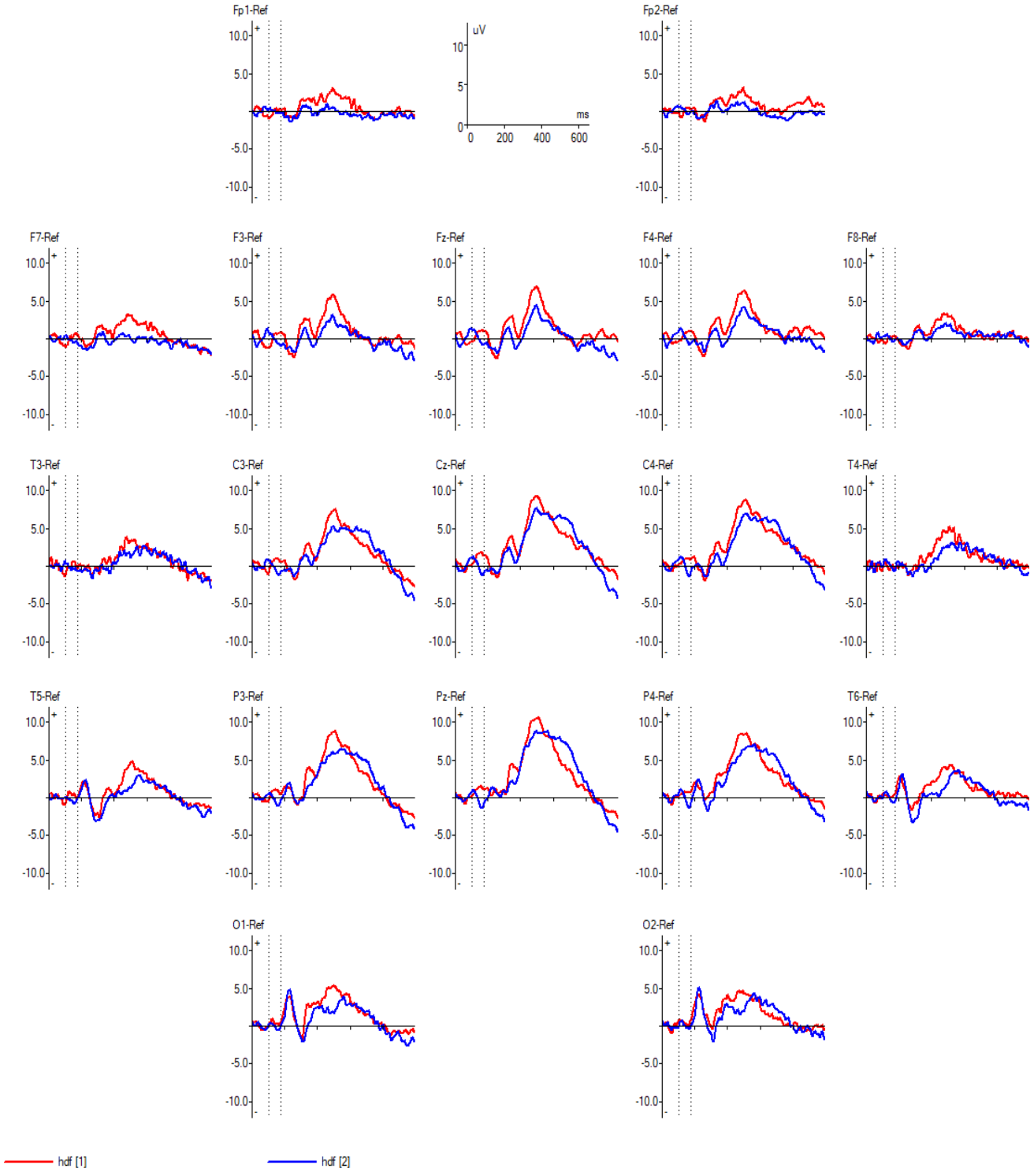
Şekil 3.7: İki Uyaranlı Oddball testi DAS grubu hedef ve DİS grubu hedef uyaranlar büyük ortalama değerleri. (DAS grubu değerleri kırmızı, DİS grubu değerleri mavi renkle göstermiştir.)



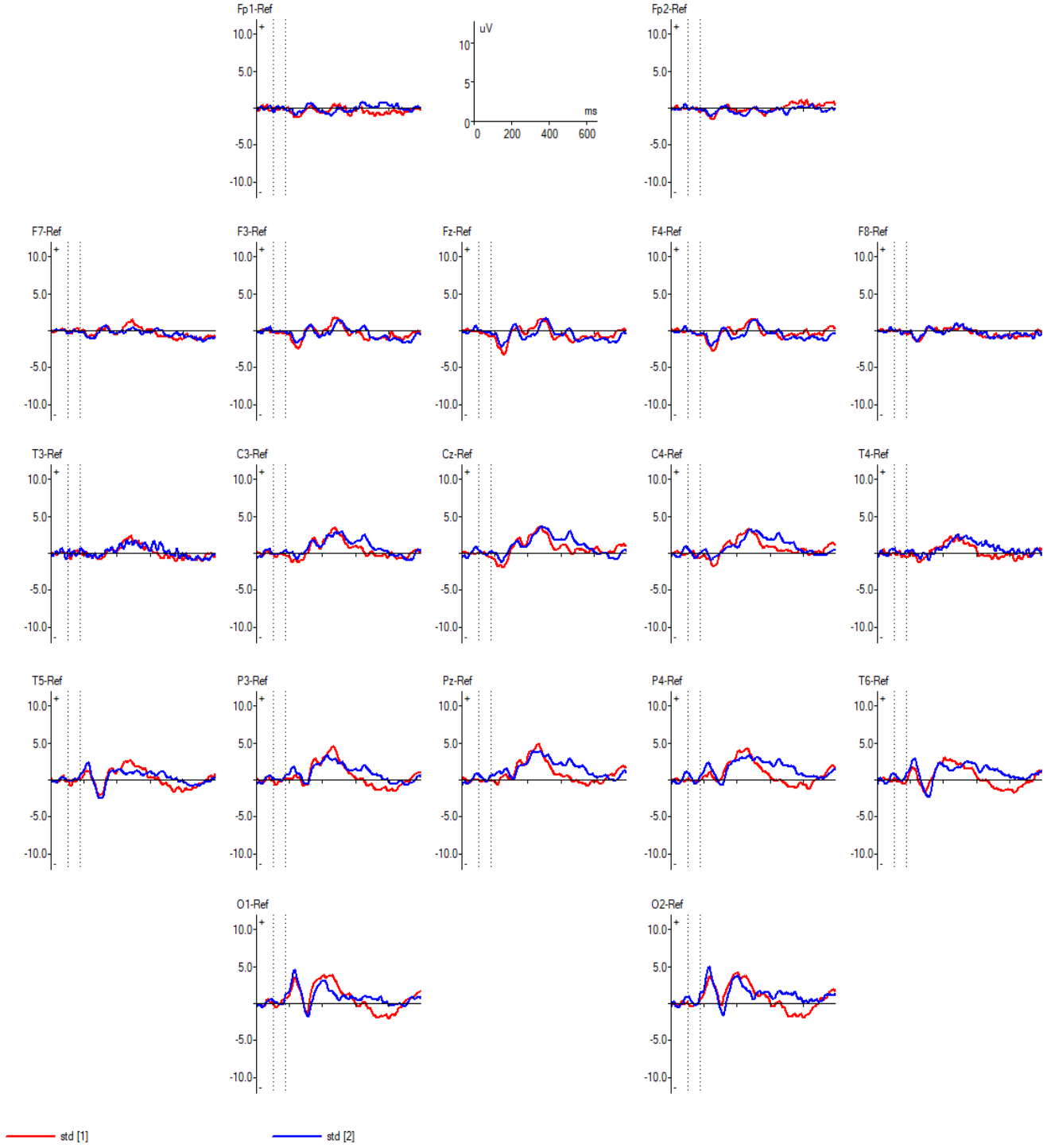
Şekil 3.8: İki Uyaranlı Oddball testi DAS grubu standart ve DİS grubu standart uyaranlar büyük ortalama değerleri. (DAS grubu değerleri kırmızı, DİS grubu değerleri mavi renkle gösterilmiştir.)



Şekil 3.9: Üç Uyaranlı Oddball testi DAS grubu Çeldirici ve DİS grubu Çeldirici uyaranlar büyük ortalaması (DAS grubu değerleri kırmızı, DİS grubu değerleri mavi renkle gösterilmiştir).



Şekil 3.10: Üç Uyaranlı Oddball testi DAS grubu hedef ve DİS grubu hedef uyaranlar büyük ortalaması (DAS grubu değerleri kırmızı, DİS grubu değerleri mavi renkle gösterilmiştir).



Şekil 3.11: Üç Uyaranlı Oddball testi DAS grubu standart ve DİS grubu Standart uyaranlar büyük ortalaması (DAS grubu değerleri kırmızı, DİS grubu değerleri mavi renkle gösterilmiştir).

4. TARTIŞMA

Bu çalışmanın birincil amacı, DİS ve DAS motivasyonlarına yatkınlığın dinlenme hali FAA ve OİP P300 bileşenleri ile ilişkili olup olmadığını ve nasıl ilişkilendirildiğini araştırmaktır. Literatürde sağ frontal aktivite ile DİS ve DAS yatkınlığı arasında bir ilişki olduğu iddia edilmektedir. Bununla alakalı bir araştırmada, DİS / DAS boyutlarının, dinlenim durumunda asimetrik frontal kortikal aktivite ile ilişkisi incelenmiştir. Sonuçlar, temelde artmış görece sol frontal kortikal aktivitenin doğrudan DAS duyarlılığı ile ilişkili olduğunu göstermiştir (Coan & Allen, 2003; Harmon-Jones & Allen, 1997; Sutton & Davidson, 1997). Yaptığımız çalışmada FAA ile DİS ve DAS skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmamıştır. Ancak, DİS skorları ile FAA arasında anlamlı olmaya yakın bir pozitif korelasyon bulunmuştur. Çalışmamızda yalnızca 20 kişinin katılımcı olarak alınması belki de burada edinilebilecek bir istatistiksel anlamlılığın önüne geçmiş olabilir. Çünkü frontal asimetri skorlarının artması sağ frontal alfa aktivitesinin sol frontal alfa aktivitesinden fazla olduğunu dolayısıyla sağ kortikal aktivitenin az olduğunu göstermektedir. Bu da DİS ile ilişkilendirilebilecek bir durumdur. Yapılacak yeni bir çalışmada katılımcı sayısının daha fazla olması durumunda DİS puanları yüksek olan kişiler ile FAA değerlerinin aynı oranda yüksek olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Araştırmalar, DAS duyarlılığında yüksek puan alan bireylerin öfke, fiziksel saldırganlık (Harmon-Jones, 2003), dışa dönüklük, hipomani (Harmon-Jones ve diğerleri, 2002), yenilik arayışı ve iyimserlik (Carver & White, 1994) puanlarının da yüksek olduğunu gösterir. Ayrıca zarardan kaçınma konusunda daha düşük puan aldıklarını göstermektedir (Carver ve White, 1994). 2020'de yapılan bir çalışmada Duyusal İşleme Hassasiyeti (DİH, SPS: Sensitive Sensory Processing) ile Pekiştirmeye Duyarlılık (DAS ve DİS) arasında bağlantı olduğu iddia edilmiştir (Dimulescu ve ark., 2020). DİH, iç ve dış uyaranlarla ilgili duyarlılıkla alakalı bir durumdur. FMRI çalışmaları, DİH'in yüksek olmasıyla dikkat, empati ve görsel işleme kapasitesiyle alakalı alanların aktivasyonunun da yüksek olduğunu göstermektedir. Yüksek hassasiyet seviyesinde olan kişilerde EEG alfa, delta, teta ve beta tüm frekans bantlarında daha yüksek güçle alakalı olduğu gösterilmiştir. Bu bulguya dayanarak yüksek DİH'li kişilerin dikkatini dış ortamdan kendi iç ortamlarına daha iyi aktarabildikleri iddia edilmiştir. DİH'in hem iç uyaranlara hm dış uyaranlara hassasiyet ile alakalı olduğu iddia edilmiştir. Ve bir kişilik özelliği

olarak ele alınmıştır (Dimulescu ve ark., 2020). Yüksek DİH, cezaya ve yeniliğe karşı duyarlılıkla alakalı olduğu düşünülen DİS ile ilişkilendirilmiş olup düşük DİH, ödüle duyarlılık ve hedef odaklı davranışla ilgili olan DİH ile ilişkilendirilmiştir. Yüksek DİH kişilerde riskten kaçınma ve süregelen davranışı inhibe etme hali DİS ile benzerlik göstermekteyken düşük DİH kişilerde DAS ile dış uyaranlara hızlıca yönelme ve ödül arayışında benzerlik görülmektedir. Bu çalışmaya göre yüksek DİH kişiler ve DİS grubundaki kişilerin inhibe edici davranışlarda daha kolay bulunup düşünüp taşınarak hareket ettikleri bu yüzden de çevresel uyaranlara daha hassas oldukları iddia edilmektedir. Biz de çalışmamızda gerçekten de DİS grubundaki kişilerin daha iyi odaklanarak çevresel uyaranlara daha çok dikkat gösterip daha yüksek genlikli P300 yanıtları vermesini bekledik. Bu sebeple, Pekiştirmeye Duyarlılık Ölçeği sonuçlarına göre katılımcıları DAS (DAS>DİS) grubu ve DİS (DİS>DAS) grubu olarak ikiye ayırdığımızda DAS grubundaki kişilerin P300 ve Yenilik P300 değerleri arasında farklılıklar olup olmadığını ve DİS grubundaki kişilerin inhibisyona yatkınlığı olmasından dolayı uyaranlara daha yoğun odaklanma yaşayıp yaşamadıklarına baktığımızda DAS grubunun P300 genlik değerlerinde önemli farklılıklara rastladık. Tüm kanallardan alınan veriler kullanılarak bakılan ANOVA analizinde hem Üç Uyaranlı Oddball hem de İki Uyaranlı Oddball testinde genel olarak DAS grubu katılımcılarının P300 yanıtlarının genlik değerleri DİS grubuna göre yüksek bulunmuştur. Ayrıca, DAS grubunun hedef olmayan uyaranlara P300 yanıtlarının genlik değerleri de yüksek bulunmuştur. DAS grubundaki kişilerin hedef uyarana da hedef olmayan uyarana da P300 yanıt genliğinin yüksek olması sebebiyle DAS grubundaki kişilerde bir çeşit kortikal uyarılma hali olduğunu görmekteyiz. P300 yenilik ve dikkat çelinmesiyle alakalı olmayıp daha çok dikkat tahsisi (attention allocation) ve bağlam güncelleme (context updating) ile ilgilidir. Kişi uyaranlara maruz kaldığında cevap vermesi gereken uyaranı ararken her bir uyaran sonrası bağlam güncellemesi yapar ve P300 oluşur bu sırada dikkat çelici bir uyaran geldiğinde dikkati ona kayar ve bu sırada yenilik P300 oluşur, ardından tekrar eski duruma dönülür. Yani, P300 genliğinin, uyaran ortamının zihinsel temsili güncellendiğinde beyin eylemlerini göstermektedir (Donchin, 1981) bu sebeple, DAS aktivasyonu yüksek olan kişilerin çevresel uyaranlara daha çok dikkat gösterdiklerini görmekteyiz.

P300'ün komponentleri esasen temporoparietal bölgede olsa da frontal komponenti de bulunmaktadır. Tüm kanalların büyük ortalamasına baktığımızda frontal bölümde Yenilik P300 yanıtları genliklerinin DAS grubu katılımcılarında dah ayüksek olduğunu bulduk. Fonksiyonel MRI (fMRI) ve OİP bulguları, nadir veya fiziksel olarak uyarı veren uyarıcıların saptanması için ön lob aktivitesinin arttığını göstermiştir (McCarthy ve diğerleri, 1997; Potts ve diğerleri, 1996, akt; Polich, 2012). Yeterli dikkat odağı sağlanmışsa, bu tür uyaranlar işlendiğinde Yenilik P300 üretilebilir. P300 ise, zamansal-parietal alanlarda bellek işlemlerini başladığında ortaya çıkıyor gibi görünmektedir (Brázdil ve diğerleri, 2001, 2003; Squire & (s. 174) Kandel, 1999; akt Polich 2012).

Hedef ve standart uyaranlarla tekrarlanmayan ve algısal olarak yeni sunulan "dikkat dağıtıcı" uyaranlar, ön / merkezi maksimum genliğe sahip bir "Yenilik P300" ü ortaya çıkarır. Bu potansiyel, frontal lob aktivasyonu olarak yorumlanmıştır (Polich, 2012) Çalışmamızda FAA ve DAS/DIS'in dorsolateral frontal loblar ile ilişkisi göz önüne alınarak frontal bölge elektrotlarında yenilik P300 genlik ve latans analizi yapıldı. Sol frontal kanallarda (F3-F7) Yenilik P300 genliğinde farklar görülmektedir. Kişi bir görevdeyken gelen her uyaranla bağlama dair bir güncelleme yaşar ve ona oryante olur bu durum dikkatin yeniden yönlendirilmesi ile ilgilidir (reorientation of attention) (Polich, 2012). DAS grubundaki kişilerin bu oryantasyona daha yatkın olduklarını görmekteyiz DAS grubunun sol frontal kanallardan edinilen Yenilik P300 genliklerinin DİS grubundan daha yüksek bulunması DAS grubunun yeniliğe yönelmeye daha yatkın oldukları göstermektedir. Bu özellikler, yenilik P300'ün dikkatin yeniden yönlendirilmesi ile ilişkili olduğunu göz önünde bulundurarak DAS grubundaki katılımcıların sol frontal korteks aktivasyonu yoluyla daha büyük genlikli yenilik P300 yanıtları olduğunu görmekteyiz. Frontal bölümün dikkatin yeniden yönlendirilmesinde görevli olmasından hareketle, DAS grubundaki katılımcıların dikkatlerini daha kolay yeniliğe çevirdiklerini iddia edebiliriz. Yada DİS grubundaki katılımcıların yeni uyaranla dikkat çelinmesi büyüklüğünün DAS grubundaki katılımcılara göre daha az olduğunu savunabiliriz.

Çalışmamızda katılımcılar, ses, ışık yalıtımı sağlanmış bir şekilde EEG kayıt odalarına alınmıştır. Ancak, EEG laboratuvarının zaman zaman ses gibi dış uyaranlara maruz kalmasına mani olunamamıştır. Ayrıca, katılımcılar test edilirken uyaranları cevaplama süresinin sıkılma oranlarını arttırdığını da bildirmişlerdir. Katılımcı sayısının

az olması ve zaman zaman katılımcıların dikkatini ve teste olan ilgisini dağıtacak dış uyaranların oluşmasını ve test sürelerinin uzun tutulmasını çalışmamızın kısıtlılıklrı olarak ele alabiliriz.Çünkü, kişiler kişilik özelliklerini tam olarak yansıtabilecekleri rahat bir ortam deneyimleyememiş olabilirler. Bunun dışında elde ettiğimiz bulguların istatistiksel olarak sağlamlığını kanıtlamak amacıyla daha çok katılımcıyla benzer bir çalışma yapılması daha sağlıklı olabilir.

5. SONUÇ

Çalışmamızda kişilik analizlerine biyopsikolojik bir açıklama getirmek amaçlanmıştır. Frontal asimetri değerleri ile DAS ve DİS değerleri arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır. Bu sebeple, sağ kortikal aktivite ve sol kortikal aktivite farkına bağlı olarak kişilik yapısının değişiklik gösterebileceği hipotezini savunmamaktayız.

Ancak, DAS aktivasyonu yüksek olan kişilerde tüm kanalların büyük ortalaması çıkartıldıktan sonra frontal kanallarda daha yüksek P300 genliği görülmektedir ve bu kişiler hem hedef uyaranlara hem de standart uyaranlara DİS grubundan daha yüksek genlikli P300'ler oluşturmaktadır. Bu bulgudan yola çıkarak DAS grubundaki kişilerin DİS grubuna göre P300 ve Yenilik P300 değerleri arasında farklılık gösterdiğini görmekteyiz..

Bu sonuca göre DAS grubundaki katılımcıların yeniliğe, dikkat çeken uyarana hemen oryante oluşlarını beyinlerinin fonksiyonel farkına bağlanma ihtimali doğmaktadır. Bu kişilerin kortikal aktivite fazlalaığını nöral bir yatkınlıktan olabileceğini düşünmekteyiz. DİS grubu içinse dikkati dışarıdan gelen uyaranlara çok fazla yoğunlaştırmadan belki de daha çok inhibe edici yapıda olmalarından dolayı dikkatin reoryantasyonunu engelleyen bir beyin yapılanmasına sahip olabileceklerini düşünmekteyiz. DAS grubundaki kişilerin DİS grubuna göre yeniliğe daha açık yapıda olduklarını kanıt olarak Oddball testlerinde uyaranlara gösterdikleri yüksek genlikli P300 yanıtlarını gösterebiliriz.

Günümüzde beynin çalışma şekliyle kişilik özelliklerimiz arasında bağ kurmaya yönelik araştırmalar sürdürülmektedir. Bu sebeple, yukarıda bahsedilen kavramlar arasındaki ilişkiyle alakalı derinleştirilen çalışmalar beynimizin karakter özelliklerimize etkisine dair bilgileri güçlendirecektir.

KAYNAKÇA

Adolph, D., & Margraf, J. (2017). The differential relationship between trait anxiety, depression, and resting frontal α-asymmetry. *Journal of Neural Transmission*, *124*(3). https://doi.org/10.1007/s00702-016-1664-9

Allen, J. J. B., Coan, J. A., & Nazarian, M. (2004). Issues and assumptions on the road from raw signals to metrics of frontal EEG asymmetry in emotion. *Biological Psychology*, *67*(1–2), 183–218. https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2004.03.007

Carver, C., & White, T. (1994). Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective responses to impending reward and punishment. *Journal of personality and social psychology*, *67*(2), 319–333. https://doi.org/10.1037/0022-3514.67.2.319

Coan, J A, & Allen, J. J. B. (2003). Frontal EEG asymmetry and the behavioral activation and inhibition systems. *Psychophysiology*, *40*(1), 106–114. https://doi.org/10.1111/1469-8986.00011

Coan, James A., Allen, J. J. B., & Harmon-Jones, E. (2001). Voluntary facial expression and hemispheric asymmetry over the frontal cortex. *Psychophysiology*, *38*(6), 912–925. https://doi.org/10.1111/1469-8986.3860912

Davidson, R. J. (1998a). Affective Style and Affective Disorders: Perspectives from Affective Neuroscience. *Cognition and Emotion*, *12*(3), 307–330. https://doi.org/10.1080/026999398379628

Davidson, R. J. (1998b). Anterior electrophysiological asymmetries, emotion, and depression: Conceptual and methodological conundrums. *Psychophysiology*, *35*(5), 607–614. https://doi.org/10.1017/S0048577298000134

Davidson, R. J. (2004). What does the prefrontal cortex "do" in affect: Perspectives on frontal EEG asymmetry research. *Biological Psychology*, *67*(1–2), 219–234. https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2004.03.008

Davidson, R. J., Ekman, P., Saron, C. D., Senulis, J. A., & Friesen, W. V. (1990). Approach-Withdrawal and Cerebral Asymmetry: Emotional Expression and Brain Physiology I. *Journal of Personality and Social Psychology*, *58*(2), 330–341. https://doi.org/10.1037/0022-3514.58.2.330

Dimulescu, C., Schreier, M., & Godde, B. (2020). EEG Resting Activity in Highly Sensitive and Non-Highly Sensitive Persons. *Journal of European Psychology Students*, *11*(1), 32. https://doi.org/10.5334/jeps.486

Fowles, D. C. (1980). The Three Arousal Model: Implications of Gray's Two-Factor Learning Theory for Heart Rate, Electrodermal Activity, and Psychopathy. *Psychophysiology*, *17*(2), 87–104. https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1980.tb00117.x

Friedman, D., Cycowicz, Y. M., & Gaeta, H. (2001). The novelty P3: An event-related brain potential (ERP) sign of the brain's evaluation of novelty. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *25*(4), 355–373. https://doi.org/10.1016/S0149-7634(01)00019-7

Fritzsche, A. S., Stahl, J., & Gibbons, H. (2011). An ERP study of target competition: Individual differences in functional impulsive behavior. *International Journal of Psychophysiology*, *81*(1), 12–21. https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2011.03.014

Gable, S. L., Reis, H. T., & Elliot, A. J. (2000). Behavioral activation and inhibition in everyday life. *Journal of Personality and Social Psychology*, *78*(6), 1135–1149. https://doi.org/10.1037/0022-3514.78.6.1135

Gray, J. A. (1987). Perspectives on anxiety and impulsivity: A commentary. *Journal of Research in Personality*, *21*(4), 493–509. https://doi.org/10.1016/0092-6566(87)90036-5

Gray, Jeffrey A. (1970). The psychophysiological basis of introversion-extraversion. *Behaviour Research and Therapy*, *8*(3), 249–266. https://doi.org/10.1016/0005-7967(70)90069-0

Gray, Jeffrey A. (1987). Perspectives on anxiety and impulsivity: A commentary. *Journal of Research in Personality*, *21*(4), 493–509. https://doi.org/10.1016/0092-6566(87)90036-5

Gray, Jeffrey A., Wong, P. T. P., Fowles, D. C., McNaughton, N., Gray, J. A., Gable, S. L., Reis, H. T., Elliot, A. J., McNaughton, N., Corr, P. J., Perkins, A. M., Marrero, H., Gámez, E., Díaz, J. M., Corbetta, M., Patel, G., Shulman, G. L., Bijttebier, P., Beck, I., … Nabavi, S. mohammed. (2008). The psychophysiological basis of introversion-extraversion. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *28*(3), 1135–1149. https://doi.org/10.1037/0022-3514.78.6.1135

Harmon-jones, E., & Allen, J. J. B. (1997). *Harmon-Jones_1997_Behavioral activation sensitivity and resting frontal EEG asymmetry covariation of putative indicators related to risk for mood disorders.pdf*. *106*(1), 159–163.

Harmon-Jones, E., & Gable, P. A. (2018). On the role of asymmetric frontal cortical activity in approach and withdrawal motivation: An updated review of the evidence. *Psychophysiology*, *55*(1). https://doi.org/10.1111/psyp.12879

Harmon-Jones, E., Sigelman, J. D., Bohlig, A., & Harmon-Jones, C. (2003). Anger, coping, and frontal cortical activity: The effect of coping potential on anger-induced left frontal activity. *Cognition and Emotion*, *17*(1), 1–24. https://doi.org/10.1080/02699930302278

John R. Knott. (1938). *Reduced Latent Time of Blocking of the Berger Rhythm to Light Stimuli*. https://doi.org/doi.org/10.3181/00379727-38-9796P

Kaur, A., Chinnadurai, V., & Chaujar, R. (2020). Microstates-based resting frontal alpha asymmetry approach for understanding affect and approach/withdrawal behavior. *Scientific Reports*, *10*(1), 1–26. https://doi.org/10.1038/s41598-020-61119-7

Marrero, H., Gámez, E., & Díaz, J. M. (2008). BIS/BAS individual differences and the verification of conditional hypotheses. *Personality and Individual Differences*, *45*(4), 296–301. https://doi.org/10.1016/j.paid.2008.04.015

McNaughton, N. (1982). Gray's Neuropsychology of anxiety: An enquiry into the functions of septohippocampal theories. *Behavioral and Brain Sciences*, *5*(3), 492–493. https://doi.org/10.1017/S0140525X00013170

Peterson, C. K., Gable, P., & Harmon-Jones, E. (2008a). Asymmetrical frontal ERPs, emotion, and behavioral approach/inhibition sensitivity. *Social Neuroscience*, *3*(2), 113–124. https://doi.org/10.1080/17470910701612736

Peterson, C. K., Gable, P., & Harmon-Jones, E. (2008b). Asymmetrical frontal ERPs, emotion, and behavioral approach/inhibition sensitivity. *Social Neuroscience*, *3*(2), 113–124. https://doi.org/10.1080/17470910701612736

Polich, J. (2012). Neuropsychology of P300. Içinde *The Oxford Handbook of Event-Related Potential Components*. https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780195374148.013.0089

Rodrigues, J., Müller, M., Mühlberger, A., & Hewig, J. (2018). Mind the movement: Frontal asymmetry stands for behavioral motivation, bilateral frontal activation for behavior. *Psychophysiology*, *55*(1), 1–19. https://doi.org/10.1111/psyp.12908

Rutherford, H. J. V., & Lindell, A. K. (2011). Thriving and surviving: Approach and avoidance motivation and lateralization. *Emotion Review*, *3*(3), 333–343. https://doi.org/10.1177/1754073911402392

Schneider, M., Chau, L., Mohamadpour, M., Stephens, N., Arya, K., & Grant, A. (2016). EEG asymmetry and BIS/BAS among healthy adolescents. *Biological Psychology*, *120*, 142–148. https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2016.09.004

Shackman, A. J., McMenamin, B. W., Maxwell, J. S., Greischar, L. L., & Davidson, R. J. (2009). Right dorsolateral prefrontal cortical activity and behavioral inhibition. *Psychological Science*, *20*(12), 1500–1506. https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02476.x

Şişman, S. (2012). Davranışsal İnhibisyon Sistemi / Davranışsal Aktivasyon Sistemi Ölçeği ' nin Türkçeye Uyarlanması : Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Psikoloji Çalışmaları Dergisi*, *32*(2), 1–22.

Sutton, S. K., & Davidson, R. J. (1997). Prefrontal brain asymmetry: A Biological Substrate of the Behavioral Approach and Inhibition Systems. *Psychological Science*, *8*(3), 204–210. https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1997.tb00413.x

Thibodeau, R., Jorgensen, R. S., & Kim, S. (2006). Depression, anxiety, and resting frontal EEG asymmetry: A meta-analytic review. *Journal of Abnormal Psychology*, *115*(4), 715–729. https://doi.org/10.1037/0021-843X.115.4.715

Tomarken, A. J., Davidson, R. J., & Henriques, J. B. (1990). Resting Frontal Brain Asymmetry Predicts Affective Responses to Films. *Journal of Personality and Social Psychology*, *59*(4), 791–801. https://doi.org/10.1037/0022-3514.59.4.791

Volpe, U., Mucci, A., Bucci, P., Merlotti, E., Galderisi, S., & Maj, M. (2007). The cortical generators of P3a and P3b: A LORETA study. *Brain Research Bulletin*, *73*(4–6), 220–230. https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2007.03.003

Wacker, J., Chavanon, M. L., Leue, A., & Stemmler, G. (2008). Is Running Away Right? The Behavioral Activation-Behavioral Inhibition Model of Anterior Asymmetry. *Emotion*, *8*(2), 232–249. https://doi.org/10.1037/1528-3542.8.2.232

Zhang, J., Hua, Y., Xiu, L., Oei, T. P., & Hu, P. (2020). Resting state frontal alpha asymmetry predicts emotion regulation difficulties in impulse control. *Personality and Individual Differences*, *159*(January), 109870. https://doi.org/10.1016/j.paid.2020.109870

EKLER

EK - 1 : DİS/DAS Ölçeği Formu

EK - 2 : Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

EK - 3 : Demografik Bilgiler Formu

EK - 1 : DİS/DAS Ölçeği Formu

AD SOYAD:

Bu testteki her madde, insanların kendilerinden bahsederken kullandıkları bazı ifadeleri tanımlamaktadır. Lütfen her maddeyi okuyunuz ve size ne kadar uygun olup olmadığına karar veriniz. Her madde için, 4 seçenekten (Tamamen katılıyorum, Biraz katılıyorum, Biraz katılmıyorum, Hiç katılmıyorum) sizi en iyi tarif eden seçeneği işaretleyiniz. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her madde için sadece bir seçenek işaretleyiniz. Cevaplarınızın tutarlı olup olmayacağından endişe duymadan her maddeyi tek bir maddeymiş gibi cevaplayınız. Lütfen olabildiğince dürüst olunuz ve samimi cevaplar veriniz.

1- Bir insanın ailesi, hayatındaki en önemli şeydir.

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

2- Başıma kötü bir şey gelmek üzere olsa bile, nadiren korkarım veya sinirlenirim.

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

3- İstediğim şeyleri elde etmek için, her yolu denerim.

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

4- Bir şeyi yapmakta iyiysem, onu devam ettirmeyi severim.

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

5- Eğlenceli olacağını düşündüğüm yeni şeyleri denemeye her zaman istek duyarım.

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

6- Nasıl giyindiğim benim için önemlidir.

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

7- İstediğim şeyi elde ettiğimde, heyecanlı ve enerji dolu olurum.

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

8- Eleştirilme veya azarlanma beni oldukça incitir.

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

9- Bir şeyi istediğimde, genellikle onu elde etmek için elimden ne geliyorsa yaparım.

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

10- Çoğu zaman bir şeyleri başka bir sebep olmaksızın, sırf eğlenceli olabilecek diye yapmak isterim.

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

11- Saç kestirmek gibi şeylere zaman bulmak benim için zordur.

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

12- İstediğim şeyi elde etmek için bir ihtimal görürsem, hemen harekete geçerim.

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

13- Birisinin bana kızgın olduğunu bildiğimde veya düşündüğümde, oldukça endişelenirim veya üzülürüm.

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

14- İstediğim bir şey için bir fırsat yakaladığımda hemen heyecanlanırım.

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

15- Çoğu zaman düşünmeden o an aklıma eseni yaparım.

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

16- Eğer hoş olmayan bir şeyin olacağını düşünürsem, genellikle oldukça "gerilirim".

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

17- Çoğu zaman insanların neden öyle davrandıklarını merak ederim.

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

18- Başıma iyi şeylerin gelmesi, beni çok olumlu etkiler.

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

19- Önemli bir şeyi kötü yaptığımı düşündüğümde endişelenirim.

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

20- Heyecan ve yeni duygular yaşamayı çok isterim.

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

21- Bir şeyi elde etmeye çalıştığım zaman "kural tanımam".

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

22- Arkadaşlarıma kıyasla çok az korkum vardır.

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

23- Bir yarışmayı kazanmak beni heyecanlandırırdı.

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

24- Hata yapmaktan endişelenirim.

1=Tamamen katılıyorum 2= Biraz katılıyorum 3= Biraz katılmıyorum 4= Hiç katılmıyorum

EK - 2 : Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Sizi İstinye Üniversitesi Nörolojik Bilimler Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde yürütülen *"*Aktivasyon ve İnhibisyon Sistemlerine (DIS ve DAS) Olan Yatkınlığın Frontal Asimetri ve Olaya İlişkin Potansiyeller ile İlişkisi*"* başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın ne amaçla ve nasıl yapılacağını, bu araştırmanın gönüllü katılımcılara getireceği olası faydaları, riskleri ve rahatsızlıklarını bilmeniz ve kararınızı bu bilgilendirme çerçevesinde özgürce vermeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Bu form araştırma sorumlusu olarak bizler tarafından size sözel olarak aktarılan bilgilendirmenin yazılı şeklini içermektedir. Formu imzalamadan önce size sözel olarak da anlatılan aşağıdaki bilgileri bir kez de dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Katılmayı kabul ettiğiniz takdirde, tarafınız ve bilgilendirme esnasında yanınızda olan tanık kişi tarafından imzalanan bu formun bir kopyası saklamanız için size verilecektir.

Gönüllü olarak katılmanızı teklif ettiğimiz çalışma bir araştırma projesidir. Bu araştırma projesinin amacı kişiler arası davranışsal aktivasyon ve inhibisyon sistemlerindeki hassasiyet seviyesinin değişimine göre kişinin frontal alfa asimetrisinin ve P300 değerlerinin de değişime uğrayıp uğramadığının incelenmesiyle karakter tarzı olarak davranışsal aktivasyon ve inhibisyon değerleriyle beraber EEG ölçümlerinden elde edilecek ön alfa asimetrisi arasındaki bağlantıları araştırmayı amaçlamaktadır.

Günümüzde beynin çalışma şekliyle kişilik özelliklerimiz arasında bağ kurmaya yönelik araştırmalar sürdürülmektedir. Bu sebeple, yukarıda bahsedilen kavramlar arasında bulunacak herhangi bir ilişki beynimizin karakter özelliklerimize etkisine dair bilgileri güçlendirecektir. Karakter analizlerine biyopsikolojik bir açıklama getirilebilecektir.

Bu araştırma, İstinye Üniversitesi Sinirbilim yüksek lisans bölümü öğrencisi Rana İrem Güler tarafından Prof. Dr. Mehmet Numan Ermutlu danışmanlığında yürütülen bir tez çalışmasıdır. Araştırmaya katılmayı kabul ederseniz, sizden tahminen 2 saat 30 dakika ayırmanız istenmektedir. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün soruları eksiksiz, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle verecek şekilde cevaplamanızdır. Soruların tek bir doğru yanıtı yoktur. Araştırmacı tarafından size yöneltilen toplamda 24 soruya maddelerin size olan yakınlıklarına dayanarak cevap vermeniz beklenmektedir. Anket uygulamasının ardından EEG çekimine alınacaksınız. EEG çekimi esnasında gözler kapalı vaziyette üç dakika süren bir çekim alındıktan sonra, monitör yardımıyla uyaranlar gösterilecek ve uyaranlardan bazılarına bilgisayar faresini kullanarak yanıt vermeniz beklenecektir. Testlerin her aşamasında araştırmacı testlerin açıklamasını yapacak ve herhangi bir sorunuz olursa da araştırmacıya yönlendirebileceksiniz.

Çalışmamız herhangi bir risk içermemektedir. EEG çekimi beyindeki elektriksel aktivite değişimini ölçmeye yaramaktadır. Beyine herhangi bir elektrik uygulaması yapılmayacaktır. EEG kepinde elektrik iletkenliğini arttırmak amacıyla saç derisine elektrot sıvısı uygulanacaktır. Bu sıvı deniz tuzu benzeri bir iletken sıvı olup saç derisine herhangi bir rahatsızlık vermemektedir. Ancak, araştırma sonrasında araştırmacı tarafından bu sıvı temizlendikten sonra da saç üzerinde kremsi bir yapıda kalabilir. Bu sıvı suyla yıkanarak kolayca çıkartılacaktır fakat yıkanana kadar

görüntünün kişiyi rahatsız etmemesi amacıyla araştırmaya gelirken şapka veya bere takılması tavsiye edilir. Katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden ötürü kendinizi rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta serbestsiniz. Böyle bir durumda çalışmayı uygulayan kişiye, çalışmadan çıkmak istediğinizi söylemeniz yeterli olacaktır. Çalışma sonunda, bu araştırmayla ilgili sorularınız cevaplanacaktır.

Araştırmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. İstemediğiniz sorulara cevap vermeme hakkına sahipsiniz. Her üç durumda da hiçbir yaptırıma ve hak kaybına maruz kalmayacağınızı bildirmek isteriz.

Ayrıca yapılacak olan araştırmada "Kişisel Verilerin Korunması Kanununun" ilgili maddeleri dikkate alınacağını belirtmek isteriz.

Araştırma Sorumlusu
Rana İrem Güler, Psikolog
İmzası:

GÖNÜLLÜ ONAMI

Yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırmaya ilişkin bilgilendirme bölümünü okudum ve aşağıda imzası olan ilgili tarafından önce sözlü sonra yazılı olarak bilgilendirildim. Katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım. **Çalışma hakkında soru sorma ve tartışma imkanı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı.** Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum.

Bu koşullarda;

1) Söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı (çocuğumun/vasimin bu çalışmaya katılmasını) kabul ediyorum.
2) Gerek duyulursa kişisel bilgilerime mevzuatta belirtilen kişi/kurum/kuruluşların erişebilmesine,
3) Çalışmada elde edilen bigilerin (*kimlik bilgilerim gizli kalmak koşulu ile*) yayın için kullanılma, arşivleme ve eğer gerek duyulursa bilimsel katkı amacı ile ülkemiz dışına aktarılmasına olur veriyorum.

Ek başkaca bir açıklamaya gerek duymadan, hiçbir baskı altında kalmadan ve bilinçli olarak bu araştırmaya katılmayı onaylıyorum

Gönüllünün (Kendi el yazısı ile)
Adı-Soyadı:
İletişim
Tarih:
İmzası:

Araştırmaya Katılma / Ayrılma Konusunda Haklarınız ve Araştırmacının Haklarınızı Koruma Güvencesi

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da başladıktan sonra herhangi bir zamanda bırakabilirsiniz. Çalışmaya katılmama, çalışmadan çıkma veya çıkarılma durumlarında herhangi bir ceza ya da yararınıza olan hakların kaybı kesinlikle söz konusu olmayacaktır. Araştırma konusu ile ilgili araştırmaya devam etme isteğinizi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edilmesi durumunda siz ya da yasal temsilciniz bilgilendirilecektir.

Araştırmanın sonuçları bilimsel ve eğitim amaçları ile kullanılacaktır. Sizden elde edilen tüm bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak, gizli tutulacak, araştırma yayınlandığında da varsa kimlik bilgilerinizin gizliliği korunacaktır.
(ses, fotoğraf veya görüntü kaydı kullanılacak ise burada mutlaka belirtiniz.)

İletişim Kurulacak Kişi

Ad Soyad: Rana İrem Güler **Telefon:**05331462083

Toplam 2 sayfadan oluşan işbu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu 2 nüsha olarak hazırlanmış olup, bir nüshası gönüllüye teslim edilmiştir.

EK - 3 : Demografik Bilgiler Formu

Tarih:

İsim
Soyad:

DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU

Demografik Bilgiler:

Yaş:

Cinsiyet: □Kadın □Erkek

Eğitim durumu: □İlkokul □Ortaokul □Lise □Üniversite □Yüksek lisans/doktora

Çalışıyor musunuz? □Evet □Hayır

Meslek:

İletişim bilgileri:

Adres:

Telefon:

e-mail adresi:

Genel bilgiler:

Herhangi bir kronik rahatsızlığınız var mı?
□Evet.(Belirtiniz……)
□Hayır.

Herhangi bir ilaç kullanıyor musunuz?
□Evet.(Belirtiniz……)
□Hayır.

Herhangi bir psikolojik veya nörolojik rahatsızlığınız var mı?
□Evet.(Belirtiniz……)
□Hayır.

Kadın katılımcılar için:
En son hangi tarihte regl oldunuz?
(Gün/ay/yıl olarak belirtiniz……

ETİK KURUL ONAYI

T.C.
İSTİNYE ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

Araştırmanın Başlığı: Davranışsal Aktivasyon ve İnhibisyon Sistemlerine (DIS ve DAS) Olan Yatkınlığın Frontal ve Olaya İlişkin Potansiyeller ile İlişkisi			
Sorumlu Araştırmacı: Rana İrem GÜLER		**Proje Danışmanı:** Prof. Dr. Mehmet Numan ERMUTLU	
Toplantı Tarihi:	26.02.2020	**Protokol No:**	21

SONUÇ

■ Etik olarak uygun bulunmuştur.
☐ Düzeltme gereklidir:
☐ Görevsizdir; Gerekçe, Görüş, Tavsiye ve Açıklamalar:

Başvuruda bulunduğunuz başvuru dosyası ve ilgili belgeleri İstinye Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu tarafından araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiştir.

Prof. Dr. Semra ŞARDAŞ
Etik Kurul Başkanı
(Aslı imzalıdır)

Prof. Dr. Hikmet KOÇAK
Üye

Prof. Dr. Yeşim Saliha GÜRBÜZ
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Nurgül DÜRÜSTKAN ELBAŞI
Üye

Doç. Dr. İnci KAYIN
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Doğan ÜVEY
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Zehra AYDIN
Üye

İNTİHAL RAPORU

DAVRANIŞSAL AKTİVASYON VE İNHİBİSYON MEKANİZMALARININ P300 OLAYA İLİŞKİN POTANSİYELLER VE FRONTAL ALFA ASİMETRİSİ İLE İLİŞKİSİ

ORIJINALLIK RAPORU

%5	%5	%2	%2
BENZERLIK ENDEKSI	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCI ÖDEVLERI

BIRINCIL KAYNAKLAR

1	www.scribd.com İnternet Kaynağı	%1
2	www.nesnedergisi.com İnternet Kaynağı	%1
3	Submitted to Akdeniz University Öğrenci Ödevi	<%1
4	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	<%1
5	www.sporbilim.com İnternet Kaynağı	<%1
6	www.researchgate.net İnternet Kaynağı	<%1
7	scenlab.as.ua.edu İnternet Kaynağı	<%1
8	www.tandfonline.com İnternet Kaynağı	<%1