



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



NORMA DAYALI DAVRANIŞA İLİŞKİN ÖDÜL VE CEZANIN YÜZ ALGISINA ETKİSİNİN ELEKTROFİZYOLOJİK OLARAK İNCELENMESİ

Kahraman KIRAL

**DİSİPLİNLERARASI SİNİR BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Canan KALAYCIOĞLU**

**ANKARA
2021**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**NORMA DAYALI DAVRANIŞA İLİŞKİN ÖDÜL VE
CEZANIN YÜZ ALGISINA ETKİSİNİN
ELEKTROFİZYOLOJİK OLARAK İNCELENMESİ**

Kahraman KIRAL

**DİSİPLİNLERARASI SİNİR BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

DANIŞMAN

Prof. Dr. Canan KALAYCIOĞLU

Prof. Dr. Tolgay ERGENOĞLU

ANKARA

2021

ETİK BEYAN

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “**Norma Dayalı Davranışa İlişkin Ödül ve Cezanın Yüz Algısına Etkisinin Elektrofizyolojik Olarak İncelenmesi**” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir. Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Kahraman KIRAL

Tarih: 23.06.2021

İmza:

KABUL VE ONAY

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Disiplinlerarası Sinir Bilimleri Anabilim Dalında
Kahraman KIRAL tarafından hazırlanan
“Norma Dayalı Davranışa İlişkin Ödül ve Cezanın Yüz Algısına Etkisinin Elektrofizyolojik
Olarak İncelenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri
tarafından **DOKTORA TEZİ** olarak **OY BİRLİĞİ** ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 23/06/2021

Prof. Dr. Canan KALAYCIOĞLU
Ankara Üniversitesi
Jüri Başkanı

Prof. Dr. Erhan NALÇACI
Ankara Üniversitesi
Raportör

Doç. Dr. Bora BASKAK
Ankara Üniversitesi
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Murat Perit ÇAKIR
Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Timuçin AKTAN
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Üye

Tez hakkında alınan jüri kararı, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. Fügen AKTAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
İçindekiler	iv
Önsöz	vii
Simgeler ve Kısaltmalar	ix
Şekiller	xi
Çizelgeler	xv
1. GİRİŞ	1
1.1. Görme Sistemi	1
1.2. Görsel Yüz İşleme	3
1.3. Görsel Dikkat	6
1.4. Limbik Sistem	10
1.5. Karar Verme Süreçleri	12
1.5.1. Karar Verme ve Bazal Ganglionlar	16
1.6. İşlevsel Beyin Asimetrisi	19
1.7. Beyinde Normatif Bilgi İşleme ile İlgili Alanlar	20
1.8. Bayes Teorisi ve Bağlam Etkisi	25
1.9. Normatif Davranışın Temelleri	27
1.9.1. Ahlakî ve Sosyal Normun Ayrıştırılması	28
1.9.2. Ahlakî Norma İlişkin Davranışta Ceza ve Ödül Etkisi	29
1.9.3. Ahlakî Norma İlişkin Davranışın Değerlendirilmesi	30
1.9.4. Ahlakî Norma İlişkin Davranışın Değerlendirilmesinde Çift İşlem Teorisi	31
1.10. Elektroensefalografi (EEG)	32
1.10.1. Olaya İlişkin Potansiyeller (OİP)	33
1.10.1.1. OİP-N1	33
1.10.1.2. OİP-N170	34
1.10.1.3. OİP-P2	35
1.10.1.4. OİP-GPP	37
1.11. Araştırmanın Amacı	39
2. GEREÇ VE YÖNTEM	43
2.1. Pilot Çalışmalar	43
2.1.1. Nötr Yüz Uyarıları	43
2.1.1.1. Karolinska Directed Emotional Faces (KDEF) Fotoğraflarının İncelenmesi	44
2.1.1.2. Fotoğraf Uyarısına Yönelik Ön Çalışma, İşlem ve Sonuç	47
2.1.2. Ahlakî Durumları Betimleyen Senaryoların Hazırlanması	52
2.1.2.1. Ahlakî Durumları Betimleyen Sebaryolara Yönelik Ön Çalışma, İşlem ve Sonuçlar	55
2.2. EEG Çalışması	60
2.2.1. Katılımcılar	60
2.2.2. Veri Toplama Araçları	61

2.2.2.1. Demografik Bilgi Formu	61
2.2.2. El Tercihi Anketi	61
2.2.2.3. Görme Keskinliği Testi	61
2.2.3. EEG-OİP Kaydı	62
2.2.4. Çalışma Deseni ve İşlem Yolu	63
2.2.5. EEG-OİP Verilerinin İşlenmesi	67
2.2.6. İstatistiksel Analiz	69
2.2.6.1. EEG Verilerinin Analizi	70
2.2.6.2. Davranışsal Verilerin Analizi	71
2.2.6.2.1. Karar Yanıtında Tepki Süresi, Hata Oranı ve Ters Etkililik Puanları Analizi	71
3. BULGULAR	73
3.1. Olaya İlişkin Potansiyellere (OİP) Ait Bulgular	73
3.1.1. Fotoğraf Uyarısında Ortaya Çıkan OİP'ler	73
3.1.1.1. N1 Dalgası	76
3.1.1.1.1. N1 Genliği	76
3.1.1.1.2. N1 Latansı	78
3.1.1.2. N170 Dalgası	80
3.1.1.2.1. N170 Genliği	80
3.1.1.2.2. N170 Latansı	82
3.1.1.3. P2 Dalgası	84
3.1.1.3.1. Anterior P2 Genliği	84
3.1.1.3.2. Anterior P2 Latansı	89
3.1.1.3.3. Posterior P2 Genlik Analizi	92
3.1.1.3.4. Posterior P2 Latans Analizi	99
3.1.1.4. Geç Pozitif Potansiyel	103
3.1.1.4.1. GPP Genlik Analizi	103
3.1.1.4.2. GPP Latans Analizi	112
3.1.2. Sonucun Hak Edilirliğine İlişkin Karar Yanıtında Ortaya Çıkan OİP'ler	115
3.1.2.1. N1 Dalgası	117
3.1.2.1.1. N1 Genliği	117
3.1.2.1.2. N1 Latansı	122
3.1.2.2. P2 Dalgası	126
3.1.2.2.1. P2 Genliği	126
3.1.2.2.2. P2 Latansı	129
3.1.2.3. Geç Pozitif Potansiyel	134
3.1.2.3.1. GPP Genliği	134
3.1.2.3.2. GPP Latans	142
3.2. Karar Yanıtında Tepki Süresi, Hata Oranı ve Ters Etkililik Puanları	145
4. TARTIŞMA	148
4.1. Olaya İlişkin Potansiyellere (OİP) İlişkin Sonuçların Tartışılması	148
4.1.1. Fotoğraf Uyarısında Ortaya Çıkan OİP'lerin Tartışılması	148
4.1.2. Sonucun Hak Edilirliğine İlişkin Karar Yanıtında Ortaya Çıkan OİP'lerin Tartışılması	156
4.2. Ters Etkililik Puanının Tartışılması	164

5. SONUÇ VE ÖNERİLER	166
ÖZET	171
SUMMARY	173
KAYNAKLAR	175
EKLER	191
EK-1. Etik Kurul Kararı	191
EK-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	193
EK-3. Demografik Bilgi Formu	196
EK-4. El Tercihi Anketi	197
EK-5. Senaryolar	198
ÖZGEÇMİŞ	215



ÖNSÖZ

Sosyal bilginin nasıl algılandığı ve buna yönelik tepkilerin nasıl ortaya çıktığı sorusu binlerce yıldır insanlar tarafından merak edilmiştir. Antik Yunan filozoflarından Orta Çağ düşünürlerine ve hatta modern psikolojinin kurucularından yapay zeka yaratıcılarına kadar insan doğasına dair sorular soran her araştırmacı için heyecan yaratan bir durum olmaya devam etmiştir. Özellikle sosyal bilim alanında yapılan çalışmalar bu süreci teorik olarak ele almış ve ona dair kuramlar ortaya koymuştur. Ne var ki, özellikle son 20 yılda meydana gelen teknolojik gelişmeler ile insan beynini gözlemlemek daha elverişli hale geldiği için araştırmacılar sorunun cevabını kaynağın kendisinde yani beyinde aramaya başlamışlardır. Bu nedenle Sosyal Sinirbilim alanında yapılan çalışmalar hem lokasyon hem de zamansal çözünürlük açısından beyinde sosyal bilginin işlenme süreci hakkında daha detaylı bilgiler vermektedir.

Bu çalışmada ahlaki davranış ve davranışa ilişkin sonuç gibi sosyal girdinin beyinde nasıl işlendiği sorusuna Elektroensefalografi (EEG) tekniği kullanılarak bakılmıştır. Kaydedilen Olaya İlişkin Potansiyeller (OİP) ile bağlam olarak sunulan ahlaki bilginin, yeni bilgi işlenirken nasıl etki ettiğini zamansal düzlemde detaylı olarak göstermiştir.

Tez çalışması süresince katkı ve desteğini hiç esirgemeyen ama özellikle göstermiş olduğu anlayıştan dolayı tez danışmanım Prof. Dr. Canan KALAYCIOĞLU'na sonsuz teşekkür ederim. Yine sonsuz desteği ve bilgi paylaşımı için tez çalışmasının eş danışmanı Prof. Dr. Tolgay ERGENOĞLU'na teşekkürlerimi bir borç bilirim. Her iki danışmanımın da katkıları, yol göstericikleri çok kıymetli ve öğreticiydi.

Tez çalışmasının tüm aşamalarındaki desteklerinden ve verdikleri katkılardan dolayı, bu çalışmada sonsuz emeği geçen Doç. Dr. Bora BASKAK ve Dr. Öğr. Üyesi Murat Perit ÇAKIR'a çok teşekkür ederim.

Tez jürisinde yer almayı kabul eden ve çalışmanın son haline emeği geçen Prof. Dr. Erhan NALÇACI'ya ve Dr. Öğr. Üyesi Timuçin AKTAN'a teşekkür ederim.

Ankara Üniversitesi Disiplinlerarası Sinirbilimleri doktora programındaki eğitimim boyunca alanla ilgili kazandığım bilgi ve edindiğim bilimsel bakış açısı nedeniyle Prof. Dr. Metehan ÇİÇEK, Prof. Dr. Eyüp AKARSU, Prof. Dr. Aysun UZ, Prof. Dr. İclal ERGENÇ, Prof. Dr. Cenk AKBOSTANCI'ya sonsuz teşekkür ederim.

Doktora eğitimim boyunca her zaman desteğini gördüğüm, eğitim hayatımın bu aşamasında çok emeği bulunan sevgili arkadaşım Dr. Esra KISACIK'a özel teşekkürlerimi sunarım. Yine her türlü zor koşulda yardımını esirgemeyen Dr. Simge AYKAN'a ve Dr. Zehra ÇAKIR'a teşekkür ederim.

Bu tez çalışmasının gerçekleşmesinde gösterdikleri sonsuz sabırdan ve verdikleri destekten dolayı eşim Işıl Akan KIRAL'a ve bilimin yolundan ayrılmamasını dilediğim biricik kızım İda KIRAL'a sevgilerimi sunarım.

SİMGELER VE KISALTMALAR

ÇİT	Çifte İşlem Teorisi
LGÇ	Lateral Genikülat Çekirdek
İTK	Inferior Temporal Korteks
PFK	Prefrontal Korteks
OFK	Orbitofrontal Korteks
FYA	Fusiform Yüz Alanı
YGA	Yardımcı Göz Alanı
SPL	Superior Paryetal Lobül
FGA	Frontal Göz Alanı
İPS	İntraparyetal Sulkus
VFK	Ventral Frontal Korteks
SN	Substantia Nigra
STÇ	Subtalamik Çekirdek
DPD	Dorsolateral Prefrontal Döngü
LOD	Lateral Orbitofrontal Döngü
GPi	Glabus Pallidus İnternal
GPe	Galbus Pallidus Eksterna
SNr	Substanti Nigra Pars Retikulata
VA	Ventralis Anterior
VL	Ventralis Lateralis
SM	Sentromedyan Çekirdek
BG	Bazal Ganglionlar
VMPFK	Ventromedial Prefrontal Korteks
MPFK	Medial Prefrontal Korteks
ASK	Anterior Singulat Korteks
dASK	Dorsal Anterior Singulat Korteks
DLPFK	Dorsolateral Prefrontal Korteks
Aİ	Anterior İnsula
pTPK	Posterior Temporoparyetal Kavşak

pTSK	Posterior Temporal Superior Sulkus
fMRI	Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme
EEG	Elektroensefalografi
EPSP	Eksitatör Postsinaptik Potansiyel
İPSP	İnhibitör Postsinaptik Potansiyel
OİP	Olaya İlişkin Potansiyel
μV	Mikrovolt
ms	Milisaniye
GPP	Geç Pozitif Potansiyel
NİC	Norm İhlali Ceza
NİÖ	Norm İhlali Ödül
NUÖ	Norma Uygun Ödül
NUC	Norma Uygun Ceza
TEP	Ters Etkililik Puanı

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Görsel İşlem Yolakları ve Kortikal-Subkortikal Döngüler Şeması	3
Şekil 1.2. Haxby ve Arkadaşlarının Yüz İşleme Modeli	5
Şekil 1.3. Kastner ve Pinsk'in Görsel Dikkat Modeli	7
Şekil 1.4. Corbetta ve Shulman'a ait Dorsal ve Ventral Dikkat Ağının Modeli	9
Şekil 1.5. Rolls'un Görsel Bilginin İşlenmesinde Limbik Sistem-Bellek Bağlantısı	12
Şekil 1.6. Rangel ve Arkadaşlarının Karar Verme Modeli	13
Şekil 1.7. Rosenbloom ve Schmahmann'ın Karar Verme Modeli	16
Şekil 1.8. Kortiko-Basal-Talamokortikal Döngüler	18
Şekil 1.9. Normatif Bilginin İşlenmesinde Rol Alan Temel Beyin Alanları	25
Şekil 2.1. KDEF Veri Setinden Bir Aktöre Ait Örnek Veri	46
Şekil 2.2. Yüz İfadesinin Değerlendirilmesi	48
Şekil 2.3. Duygu Kafesi	49
Şekil 2.4. Kümeleme Dağılımı Analizi Grafiği	51
Şekil 2.5. Elektrot Yerleşim Planı	63
Şekil 2.6. Deneysel Paradigmada Uyarıların Veriliş Sırası	65
Şekil 2.7. Fotoğraf Uyarısında Elde Edilen OİP'lerin Zaman Aralıkları	68
Şekil 2.8. Karar Yanıtında Elde Edilen OİP'lerin Zaman Aralıkları	69
Şekil 3.1. Fotoğraf Uyarılarının Ortaya Çıkardığı OİP Bileşenlerinin Frontol-Santral-Paryetal Elektrotlardaki Büyük Ortalamaları	74
Şekil 3.2. Fotoğraf Uyarılarının Ortaya Çıkardığı OİP Bileşenlerinin Oksipito-Temporoparyetal Elektrotlardaki Büyük Ortalamaları	75
Şekil 3.3. Fotoğraf Uyarısına İlişkin Ortaya Çıkan N1 Genliğinin Antero-Posterior Dağılımı	78
Şekil 3.4. Fotoğraf Uyarısına İlişkin Ortaya Çıkan N170 Genliğinin A-P Dağılımı	82
Şekil 3.5. Fotoğraf Uyarısına İlişkin Anterior P2 Genliğinin Davranışa Göre Dağılımı	86

Şekil 3.6. Fotoğraf Uyaranına İlişkin Ortaya Çıkan Anterior P2 Genliğinin Lateralite Dağılımı	87
Şekil 3.7. Fotoğraf Uyaranına İlişkin Ortaya Çıkan Anterior P2 Genliğinde A-P Dağılım x Lateralite İki Yönlü Etkileşim Etkisi	87
Şekil 3.8. Fotoğraf Uyaranına İlişkin Ortaya Çıkan Anterior P2 Latansının AP Dağılımı	91
Şekil 3.9. Fotoğraf Uyaranına İlişkin Ortaya Çıkan Anterior P2 Latansının Lateralite Dağılımı	92
Şekil 3.10. Fotoğraf Uyaranına İlişkin Ortaya Çıkan Posterior P2 Genliğinin Davranışa Göre Değişimi	95
Şekil 3.11. Fotoğraf Uyaranına İlişkin Ortaya Çıkan Posterior P2 Genliğinin A-P Dağılımı	96
Şekil 3.12. Fotoğraf Uyaranına İlişkin Ortaya Çıkan Posterior P2 Genliğinin Lateraliteye Göre Değişimi	96
Şekil 3.13. Fotoğraf Uyaranına İlişkin Ortaya Çıkan Posterior P2 Genliğinin Davranış x Lateralite Etkileşimi	97
Şekil 3.14. Fotoğraf Uyaranına İlişkin Ortaya Çıkan Posterior P2 Genliğinin A-P Dağılım x Lateralite Etkileşimi	98
Şekil 3.15. Fotoğraf Uyaranına İlişkin Ortaya Çıkan Posterior P2 Latansının A-P Dağılımı	101
Şekil 3.16. Fotoğraf Uyaranına İlişkin Ortaya Çıkan Posterior P2 Latansının A-P Dağılım x Lateralite Etkileşimi	102
Şekil 3.17. Fotoğraf Uyaranına İlişkin Ortaya Çıkan GPP Genliğinin Davranışa Göre Değişimi	105
Şekil 3.18. Fotoğraf Uyaranına İlişkin Ortaya Çıkan GPP Genliğinin A-P Dağılımı	106
Şekil 3.19. Fotoğraf Uyaranına İlişkin Ortaya Çıkan GPP Genliğinin Lateralite Değişkenine Göre Dağılımı	107
Şekil 3.20. Fotoğraf Uyaranına İlişkin Ortaya Çıkan GPP Genliğinin Davranış x A-P Dağılım İki Yönlü Etkileşim Etkisi	108
Şekil 3.21. Fotoğraf Uyaranına İlişkin Ortaya Çıkan GPP Genliğinin Davranış x Lateralite Dağılım İki Yönlü Etkileşim Etkisi	109
Şekil 3.22. Fotoğraf Uyaranına İlişkin Ortaya Çıkan GPP Genliğinin A-P Dağılım x Lateralite İki Yönlü Etkileşim Etkisi	111

Şekil 3.23. Fotoğraf Uyaranına İlişkin Ortaya Çıkan GPP Latansının A-P Dağılımı	114
Şekil 3.24. Fotoğraf Uyaranına İlişkin Ortaya Çıkan GPP Latansında Lateralite Dağılımı	115
Şekil 3.25. Sonuç Değişkenin Hak Edilirliğine Yönelik Verilen Yanıt Kararının Ortaya Çıkardığı OİP Bileşenlerinin Frontol-Santral-Paryetal Elektrotlardaki Büyük Ortalamaları	116
Şekil 3.26. Karar Yanıtında Ortaya Çıkan N1 Genliğinde A-P Dağılımın Temel Etkisi	119
Şekil 3.27. Karar Yanıtında Ortaya Çıkan N1 Genliğinde Lateralitenin Temel Etkisi	120
Şekil 3.28. Karar Yanıtında Ortaya Çıkan N1 Genliğinin A-P Dağılımı x Lateralite İki Yönlü Etkileşim Etkisi	120
Şekil 3.29. Karar Yanıtında Ortaya Çıkan N1 Latansında A-P Dağılımın Temel Etkisi	124
Şekil 3.30. Karar Yanıtında Ortaya Çıkan N1 Latansında Lateralitenin Temel Etkisi	125
Şekil 3.31. Karar Yanıtında Ortaya Çıkan P2 Genliğinde A-P Dağılımın Temel Etkisi	128
Şekil 3.32. Karar Yanıtında Ortaya Çıkan P2 Genliğinde Lateralitenin Temel Etkisi	129
Şekil 3.33. Karar Yanıtında Ortaya Çıkan P2 Latansında Lateralitenin Temel Etkisi	131
Şekil 3.34. Karar Yanıtında Ortaya Çıkan P2 Latansının Sonuç x A-P Dağılımı İki Yönlü Etkileşim Etkisi	132
Şekil 3.35. Karar Yanıtında Ortaya Çıkan P2 Latansının A-P Dağılımı x Lateralite İki Yönlü Etkileşim Etkisi	133
Şekil 3.36. Karar Yanıtında Ortaya Çıkan GPP Genliğinde Sonuç Değişkeninin Temel Etkisi	137
Şekil 3.37. Karar Yanıtında Ortaya Çıkan GPP Genliğinde A-P Dağılımın Temel Etkisi	138
Şekil 3.38. Karar Yanıtında Ortaya Çıkan GPP Genliğinde Lateralitenin Temel Etkisi	139
Şekil 3.39. Karar Yanıtında Ortaya Çıkan GPP Genliğinin Sonuç x A-P Dağılımı İki Yönlü Etkileşim Etkisi	139

Şekil 3.40. Karar Yanıtında Ortaya Çıkan GPP Genliğinin A-P Dağılım x Lateralite İki Yönlü Etkileşim Etkisi	141
Şekil 3.41. Karar Yanıtında Ortaya Çıkan GPP Latansında Sonuç x Lateralite İki Yönlü Etkileşim Etkisi	144
Şekil 3.42. Karar Yanıtında İlişkin TEP Süresinde Sonuç Değişkeninin Etkisi	146
Şekil 3.43. Karar Yanıtında ortaya çıkan TEP süresinde davranışın temel etkisi	147



ÇİZELGELER

Çizelge 2.1. Fotoğraf Veri Setinin Künyesi	45
Çizelge 2.2. z Puanı Ortalamalarına Göre Kümeler	50
Çizelge 2.3. Kümelerdeki Olgu Sayısı	50
Çizelge 2.4. Kümeleme Analizine Göre Ham Puan Ortalamaları	51
Çizelge 2.5. Nötr Fotoğrafların VAS Ortalama Puanları	51
Çizelge 2.6. Nötr Fotoğrafların Duygu Kafesi Ortalama Puanları	52
Çizelge 2.7. Senaryoların İlk Bölümlerinin Değerlendirmeleri	58
Çizelge 3.1. Fotoğraf Uyarana İlişkin N1 Potansiyel Genlik Değerleri	76
Çizelge 3.2. Fotoğraf Uyarana İlişkin 3 (Davranış: Norm ihlali-Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x 3 (Lateralite: Sol-Orta-Sağ) Üç Yönlü tekrarlı ANOVA Analizi Sonuçları (n=38)	77
Çizelge 3.3. Fotoğraf Uyarana İlişkin N1 Dalgasının Latans Değerleri	79
Çizelge 3.4. Fotoğraf Uyarana İlişkin 3 (Davranış: Norm ihlali-Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x 3 (Lateralite: Sol-Orta-Sağ) Üç Yönlü Tekrarlı ANOVA Analizi Sonuçları (n=38)	79
Çizelge 3.5. Fotoğraf Uyarana İlişkin N170 Dalgası Genlik Değerleri	80
Çizelge 3.6. Fotoğraf Uyarana İlişkin 3 (davranış: Norm ihlali-Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Oksipital-Paryetal-Temporoparyetal) x 2 (lateralite: Sol-Sağ) Üç Yönlü Tekrarlı ANOVA Analizi Sonuçları (n=38)	81
Çizelge 3.7. Fotoğraf Uyarana İlişkin N170 Dalgası Latans Değerleri	83
Çizelge 3.8. Fotoğraf Uyarana İlişkin 3 (Davranış: Norm ihlali- Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Oksipital-Paryetal-Temporoparyetal) x2 (Lateralite: Sol-Sağ) Üç Yönlü Tekrarlı ANOVA Analizi Sonuçları (n=38)	83
Çizelge 3.9. Fotoğraf Uyarana İlişkin Anterior P2 Potansiyel Genlik Değerleri	84
Çizelge 3.10. Fotoğraf Uyarana İlişkin 3 (Davranış: Norm ihlali-Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x3 (Lateralite: Sol-Orta-Sağ) Üç Yönlü Tekrarlı ANOVA Analizi Sonuçları (n=38)	85
Çizelge 3.11. Fotoğraf Uyarana İlişkin Anterior P2 Dalgasının Latans Değerleri	89

Çizelge 3.12. Fotoğraf Uyaranına İlişkin 3 (Davranış: Norm ihlali-Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x3 (Lateralite: Sol-Orta-Sağ) Üç Yönlü Tekrarlı ANOVA Analizi Sonuçları (n=38)	90
Çizelge 3.13. Fotoğraf Uyaranına İlişkin Posterior P2 Dalgası Genlik Değerleri	93
Çizelge 3.14. Fotoğraf Uyaranına İlişkin 3 (Davranış: Norm ihlali-Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Oksipital-Paryetal-Temporoparyetal) x 2 (Lateralite: Sol-Sağ) Üç Yönlü Tekrarlı ANOVA Analizi Sonuçları (n=38)	94
Çizelge 3.15. Fotoğraf Uyaranına İlişkin Posterior P2 Dalgası Latans Değerleri	99
Çizelge 3.16. Fotoğraf Uyaranına İlişkin 3 (Davranış: Norm ihlali-Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Oksipital-Paryetal-Temporoparyetal) x 2 (Lateralite: Sol-Sağ) Üç Yönlü Tekrarlı ANOVA Analizi Sonuçları (n=38)	100
Çizelge 3.17. Fotoğraf Uyaranına İlişkin GPP Genlik Değerleri	103
Çizelge 3.18. Fotoğraf Uyaranına İlişkin 3 (Davranış: Norm ihlali- Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x 3(Lateralite: Sol-Orta-Sağ) Üç Yönlü Tekrarlı ANOVA Analizi Sonuçları (n=38)	104
Çizelge 3.19. Fotoğraf Uyaranına GPP Latans Değerleri	112
Çizelge 3.20. Fotoğraf Uyaranına İlişkin 3 (Davranış: Norm ihlali- Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Oksipital-Paryetal-Temporal) x3(Lateralite: Sol-Orta-Sağ) üç Yönlü Tekrarlı ANOVA Analizi Sonuçları (n=38)	113
Çizelge 3.21. Karar Yanıtında N1 Genlik Değerleri	117
Çizelge 3.22. Karar Yanıtında İlişkin 5 (Sonuç: Norm ihlali Ceza- Norm İhlali Ödül- Nötr- Norma Uygun Ceza-Norma Uygun Ödül) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x 3 (Lateralite: Sol-Orta-Sağ) Üç Yönlü Tekrarlı ANOVA Analizi Sonuçları (n=38)	118
Çizelge 3.23. Karar Yanıtında N1 Latans Değerleri	122
Çizelge 3.24. Karar Yanıtına İlişkin 5 (Sonuç: Norm ihlali Ceza- Norm İhlali Ödül- Nötr- Norma Uygun Ceza-Norma Uygun Ödül) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x3(Lateralite: Sol-Orta-Sağ) Üç Yönlü Tekrarlı ANOVA Analizi Sonuçları (n=38)	123
Çizelge 3.25. Karar Yanıtında P2 Genlik Değerleri	126
Çizelge 3.26. Karar Yanıtına İlişkin 5 (Sonuç: Norm ihlali Ceza- Norm İhlali Ödül- Nötr- Norma Uygun Ceza-Norma Uygun Ödül) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x2 (Lateralite: Sol-Sağ) Üç Yönlü Tekrarlı ANOVA Analizi Sonuçları (n=38)	127
Çizelge 3.27. Karar Yanıtında P2 Latans Değerleri	130

Çizelge 3.28. Karar Yanıtına İlişkin 5 (Sonuç: Norm ihlali Ceza- Norm İhlali Ödül- Nötr- Norma Uygun Ceza-Norma Uygun Ödül) x 3 (A-P dağılım: Oksipital-Paryetal-Temporal) x3(Lateralite: Sol-Orta-Sağ) Üç Yönlü Tekrarlı ANOVA Analizi Sonuçları (n=38)	130
Çizelge 3.29. Karar Yanıtında GPP Genlik Değerleri	134
Çizelge 3.30. Karar yanıtına ilişkin 5 (Sonuç: Norm ihlali Ceza- Norm İhlali Ödül- Nötr- Norma Uygun Ceza-Norma Uygun Ödül) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x 3 (Lateralite: Sol-Orta-Sağ) üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi sonuçları. Bağımlı değişken: GPP genlik değerleri	135
Çizelge 3.31. Karar yanıtına ilişkin ortaya çıkan GPP genliğinin sonuç değişkeninin düzeylerine göre çoklu karşılaştırması	136
Çizelge 3.32. Karar yanıtında GPP latans değerleri: Beş farklı sonuç koşulunda elde edilen ortalama GPP latans değerleri ms cinsinden ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde verilmiştir (n=38)	142
Çizelge 3.33. Karar yanıtına ilişkin 5 (Sonuç: Norm ihlali Ceza- Norm İhlali Ödül- Nötr- Norma Uygun Ceza-Norma Uygun Ödül) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x 3 (Lateralite: Sol-Orta-Sağ) üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi sonuçları. Bağımlı değişken: GPP latans değerleri	143
Çizelge 3.34. Karar yanıtına ilişkin tepki süresi, hata oranı ve TEP	145

1. GİRİŞ

Sosyal bir uyaran olan normatif davranışın değerlendirilmesi hem davranışın değerlemesi hem de davranış ile sonuç arasındaki tutarlılığın izlendiği bütüncül bir süreçtir. Bu tez çalışmasında insan yaşamında karşılaşılabilecek örnekler kullanılarak normatif davranışın değerlendirilmesinde rol alan nöral süreçler EEG yöntemi ile incelenmiştir. Araştırmada iki bölüm içeren yazılı senaryolar oluşturulmuştur. İlk bölümde bir aktörün yaptığı normatif davranış betimlenmiş arkasından aktöre ait olduğu söylenen nötr ifadeli bir fotoğraf gösterilmiştir. İkinci bölümde davranışa ait sonuç bilgisi verilmiş ve sonucun hak edilirliliği sorgulanmıştır. Böylece normatif davranışın değerlemesine ve davranış-sonuç arası tutarlılığa ait karar verme süreçleri ayrı ayrı incelenebilmiştir. Deney boyunca EEG kaydı alınmış, iki bölümle ilişkili Olaya İlişkin Potansiyellerin (OİP) genlik ve latansları istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Sonuçları yorumlayabilmek için yüz tanıma süreci, görsel dikkat, limbik sistem, karar verme süreçleri, beyin asimterisi, normatif bilgi işleme ve EEG-OİP ile ilgili temel bilgiler gereklidir, tezin giriş kısmında bu konulara ilişkin alanyazın bilgisi özetlenmiştir.

1.1. Görme Sistemi

Retinada fotoreseptörlerde elektromanyetik enerji elektrik enerjisine dönüştürülür, uyarılar bir seri nöron üzerinden ganglion hücrelerine iletilir. Ganglion hücrelerinin aksonları retinadan çıkar, optik siniri oluşturur (Masland, 2012).

Optik Sinir kiyazmada çaprazlaşır, optik traktus adını alır, talamusun görme çekirdeğine (LGÇ, lateral genikulat çekirdek) gider. Buradaki nöronların aksonları oksipital lobdaki primer görme korteksine projekte olur (De Moraes, 2013). LGÇ retina dışında talamik retiküler çekirdek, pulvinar, beyin sapı, retiküler formasyon ve

görme korteksinden geri bildirim alır. Bunlar kortekse uyarı akışını düzenler (De Moraes, 2013).

Görüntüdeki renk-şekil bilgisi ve hareket bilgisi ile ilgili uyarılar ganglion hücrelerinden itibaren paralel yollarla taşınır, kortekste paralel işleme ventral ve dorsal yollarda devam eder. Ventral yolak, inferior temporal kortekse doğru alanları içerir, uyarının “ne” olduğu ile ilgili işleme yapar, temporal lobdaki bellek alanları ile komşudur. Yüz tanıma alanları bu yolağın parçasıdır. Dorsal yolak posterior parietal kortekse doğru alanları içerir, motor alanlarla iç içedir, uyarının ‘nerede’ olduğu ile ilgili işleme dorsal yolda gerçekleşir.

Görsel işleme çeşitli beyin bölgelerinin katkısı ile gereksinime göre sürekli düzenlenir. Örneğin beyin sapındaki superior kollikulus, talamus ve limbik sistemdeki amigdalayı içeren ekstraseniokulostriat yolak tehdit içeren uyarıların hızlı şekilde işlenmesinde rol alır (Morris ve ark., 2001).

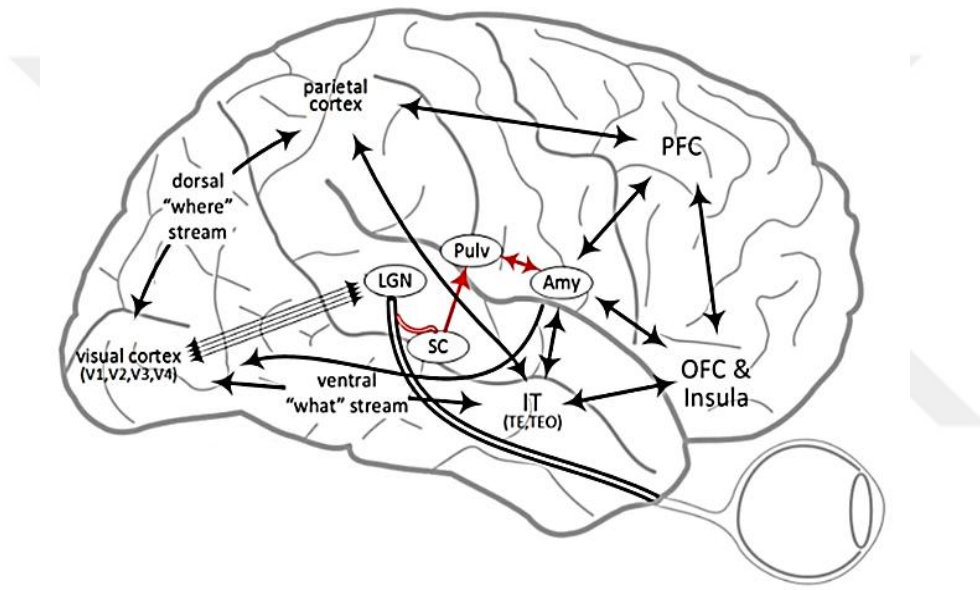
Amigdala korteksle karşılıklı bağlantılıdır, aktivasyonu algıyı etkiler (Öhman ve ark., 2007). Ventral yolak tehdit içeren uyarıların tanınmasında önemlidir. Bu yoldaki inferior temporal korteksten (İTK) amigdalaya projeksiyonlar vardır. Amigdala da görme korteksine İTK’nın anterior bölgesine projekte olur (Freese ve Amaral, 2005). Bu döngüdeki aktivite uyarana yönelik farkındalığın artmasına, korku ile ilişkili uyarının işlenmesine katkıda bulunur (Vuilleumier ve Driver, 2007).

Ventral görsel alanlar subkortikal alanlar ile karşılıklı bağlantılara sahiptir. LGÇ’den direkt olarak İTK’ya, V2’ye, V4’e ve temporal alana projeksiyon yapan lifler de vardır (Gattass ve ark., 2014). İTK parietal korteks, amigdala, orbitofrontal korteks (OFK) ve prefrontal korteks (PFK)’deki frontal göz alanları ile de bağlantılıdır (Silverstein ve Ingvar, 2015).

OFK’ye duysal sistemden uyarı gelir, ayrıca limbik sistem ve amigdala ile karşılıklı bağlantılıdır (Timbie ve Barbas, 2014). Amigdala korku öğrenmesi ile

ilişkiliyken, OFK uyararla ilişkili ödül ve ceza hesaplamasında rol alır (Rolls ve Grabenhorst, 2008). Şekil 1.1’de görsel işlem yolları ve kortikal-subkortikal döngüleri gösteren şema yer almaktadır.

Tez projesinde senaryolardaki aktörlerin –sözde- fotoğraflarına yanıt olarak ortaya çıkan OİP’ler değerlendirilmiştir. Bu sırada özellikle ventral görme sisteminde, senaryolardaki bilgiler üzerinden limbik sistemde ve yüz tanıma alanlarında aktivasyon beklenmektedir.



Şekil 1.1. Görsel işlem yolları ve kortikal-subkortikal döngüleri gösteren şema (Silverstein ve Ingvar, 2015).

1.2. Görsel Yüz İşleme

Yüz işleme insan beyninin en gelişmiş görsel algı becerilerindendir. İnsan yüzünün algılanması diğer objelere göre farklıdır. Algılama basitçe bir yüzün varlığını tespit etme ve diğer yüzlerle ortak olan özelliklerini çıkarmaya dayanır (Tsao, 2014). Yüzün fiziksel yapısına, duygu ekspresyonuna, göz ve ağızdaki hareketlerin işlenmesine bağlıdır. Bu nedenle süreç görece sabit fiziksel özelliklerin

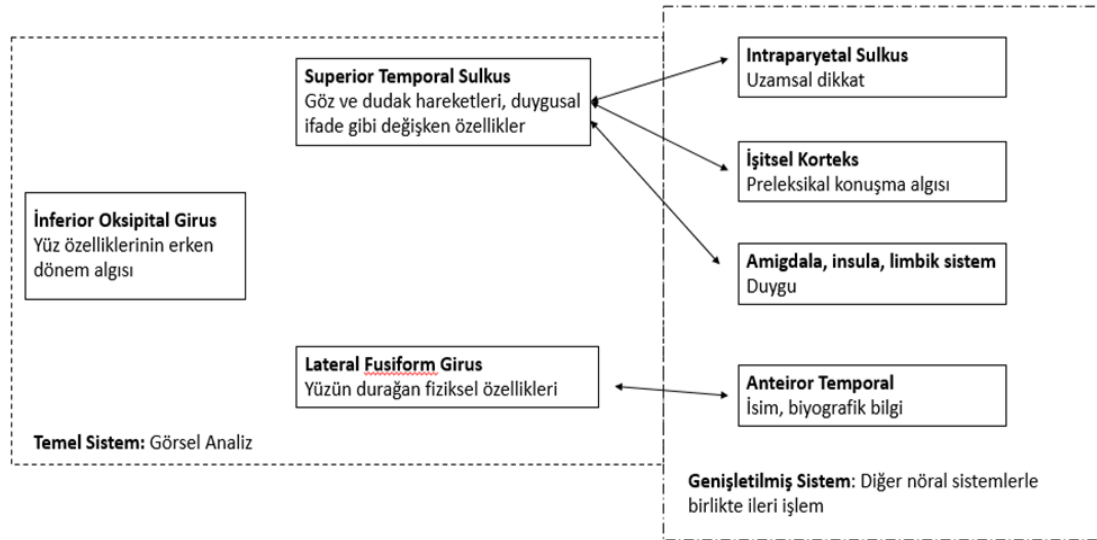
işlenmesi ve ekspresyon ya da göz hareketleri gibi değişken, sosyal iletişimde için çok önemli uyarıların işlenmesi şeklinde iki paralel yolda ele alınabilir (Kanswisher ve ark., 2005). Fiziksel özelliklerin işlenmesi primer görme korteksinde başlar, daha üst düzey işleme yapan sekonder görsel alanlara doğru ilerler (Tsao, 2014). Bu aşamada görsel bilginin renk, şekil gibi farklı alt modalitelere ayrıldığı düşünülmektedir (Bushnell ve ark., 2011). Daha sonraki aşamada görmenin ventral ve dorsal yollarında süreç devam eder. Ventral yolak oksipital alandan fusiform yüz alanının yer aldığı inferotemporal alana uzanır. Dorsal yolak superior temporal sulkus ve paryetal kortekse doğrudur (Freiwald ve Tsao, 2010).

Yüz işlemede en yaygın kabul gören model Haxby ve arkadaşlarının modelidir (Haxby ve ark., 1997). Modelde süreç, temel ve genişletilmiş sistem olarak iki yapıda ele alınır. Temel yüz işleme sisteminde oksipitotemporal kortekste görsel analizden sorumlu bilateral üç bölge (inferior oksipital girus, lateral fusiform girus ve superior temporal sulkus) bulunur. Makak maymunları ile yapılan çalışmalar modeli desteklemektedir. Bulgular yüzün işlenmesinde geniş bölgelere yayılmış yüze duyarlı alanların varlığını göstermektedir (Tsao, 2014). Yüz bilgisi görüntü temsiliinin oluştuğu erken dönem işlemeden kimlik ile ilgili işlemin gerçekleştiği geç döneme aktarılmaktadır (Freiwald ve Tsao, 2010). Erken dönem işleme süreci Haxby'nin modelinde temel işleme sürecidir. İlk işleme basamağında inferior oksipital girus, lateral fusiform alana ve posterior superior temporal sulkusa girdi sağlar. Yüzün kimliklendirilmesi (face identity) sırasında sağ dominant olmak üzere lateral fusiform girus aktive olur. Bu alanda yüz uyarısı ile aktivasyon diğer objelere göre daha fazladır. Fusiform Yüz Alanı (FYA) olarak tanımlanır (Kanswisher ve ark., 2005). Oksipital yüz alanından lateral fusiform girusa doğru olan oksipitotemporal yolda yüz seçiciliği artar, yüzün pozisyonu ile ilgili işlem azalır, yüzün kimliği ile ilgili işlem güçlenir (Bell ve ark., 2009).

Haxby modelinde genişletilmiş nöral ağ özellikle sosyal etkileşimde rol alır. Yüzdeki değişken özellikler sosyal etkileşimde önemlidir. Gözlerin odaklandığı nokta, dudakların hareketi ya da yüzdeki duygu ifadesi karşıdaki kişi hakkında çıkarım yapmayı sağlar. Dinamik özelliklerin işlenmesi farklı ağlarda

gerçekleşmektedir. Örneğin dikkatin göz hareketlerine verilmesi ile fusiform alandaki aktivite azalırken posterior superior temporal girustaki aktivite artmaktadır. Bu alanda baş, yüz ve beden hareketlerine tepki veren nöronlar bulunmaktadır. İnfomasyon buradan intraparietal sulkusa iletilir, uzamsal dikkat mekanizması da sürece eklenir. Yüz ekspresyonlarının işlenmesi limbik sistemle ilişkilidir, infomasyon amigdala, insula ve diğer limbik sistem alanlarına iletilir. Dudak hareketleri ile ilgili enformasyon işitme korteksine gönderilerek konuşma algısına katkı verir. Lateral fusiform girusta işlenen bilgi anterior temporal bölgeye gönderilir, durağan yüz özellikleri ile biyografik ve semantik bilgi birleştirilir (Haxby ve ark., 1997).

Şekil 1.2’de Haxby ve arkadaşlarının yüz işleme modelinin şeması görülmektedir.



Şekil 1.2. Haxby ve ark. (1997)’nın yüz işleme modeli.

1.3. Görsel Dikkat

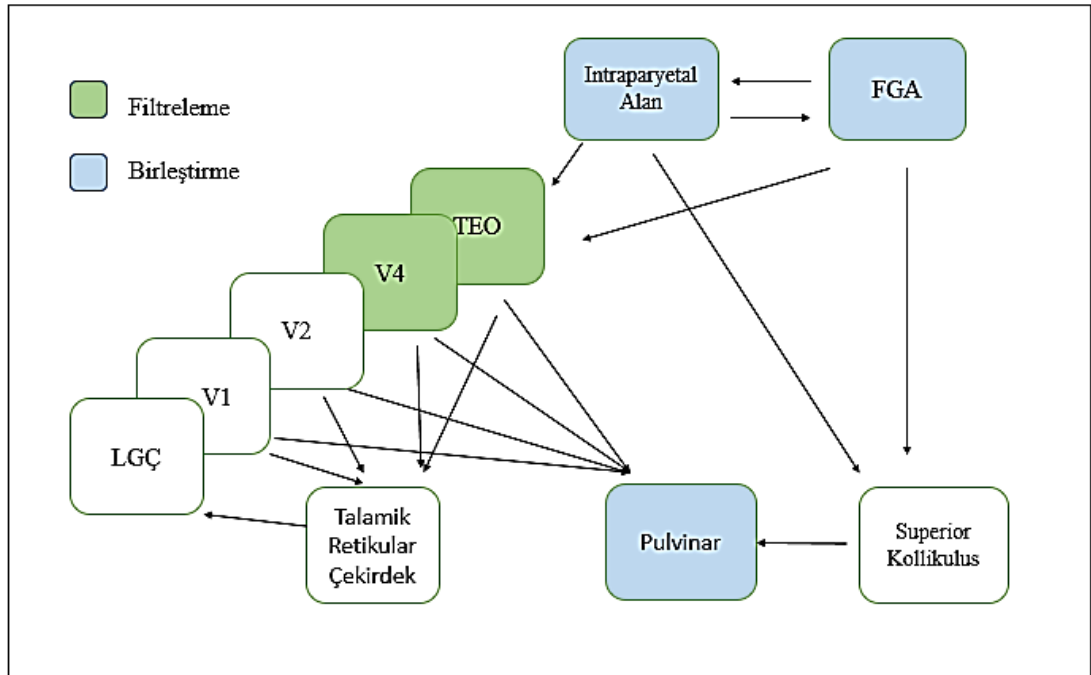
Görsel dikkat, çevredeki görsel uyaranlardan o anki ihtiyaçlar ve hedefler doğrultusunda seçim yapılması ve ilgisiz olanların filtrelendiği yoluyla sınırlı kapasitenin etkili biçimde kullanılmasına olanak sağlayan bilişsel işleme olarak tanımlanır (Banich, 1997; Kolb ve Winshaw, 1996 ve Parasuraman, 2000). Görsel dikkatin farklı düzeyleri vardır. Talamik düzeyde dikkat, tepki kontrolünde rol alır (Ito ve Gilbert, 1999). Kortikal işlemin orta düzeyinde istenmeyen uyaranların filtrelenmesinde önemlidir. Üst bilişsel işlemler düzeyinde fronto-paryetal ağdaki beyin bölgeleri ile subkortikal alanların uyumunda rol alır, doğru yanıt için gerekli bellek ve diğer bilişsel işlev bilgisinin kullanılmasına aracılık eder; ilgili uyaranın seçiminde işlevi vardır (Kastner ve Pinsk, 2004).

Kastner ve Pinsk (2004)'in görsel dikkat modeline göre ilk basamak LGÇ'dir. fMRI çalışmaları seçici dikkatin LGÇ'deki nöral aktiviteyi değiştirdiğini, dikkat edilen uyarana ait nöral tepkinin arttığını, ihmal edilen uyarana ait tepkinin azaldığını göstermiştir (Pessoa ve ark., 2002). Subkortikal alanlardan bir diğeri pulvinardır. Dorsal talamusta yer alır, görsel uzamsal dikkat ağının parçasıdır (Shipp, 2004). Maymunlarda inaktiftiştirilen pulvinarın ilgisiz uyaran filtrelenmesini bozduğu gösterilmiştir (Desimone ve Duncan, 1995). İlgisiz uyaran filtrelenmesindeki işlevi fMRI çalışmalarında da gösterilmiştir (Yantis ve ark., 2002). Anatomik bağlantıları ve işlev yapısı pulvinarın fronto-paryetal dikkat ağı ile uyumlu çalıştığını göstermektedir (Pessoa ve ark., 2002).

Kortikal düzeyde dikkat işlevi istenmeyen uyaranların filtrelenmesinde rol alır (Reynolds ve Desimone, 1999). Maymunlardaki lezyon çalışmaları, fMRI çalışmaları ve tek hücre kayıtları ilgili uyaranın seçilmesinde ve ilgili olmayanın filtrelenmesinde V4 ve inferior temporal korteksin TEO alanı'nın önemli bölgeler olduğunu göstermiştir (Kastner ve Pinsk, 2004). Görsel dikkatin sürdürülmesi ve amaca uygun eylem planı oluşturmada üst düzey kortikal alanlar devreye girer. Dikkat eksikliği hastalarında ve sağlıklı katılımcılarda yapılan çalışmalar dikkatle

ilgili modülasyon sinyallerinin görsel sistemin temel alanlarına sınırlı olmadığını paryetal ve frontal kortekste üst düzey bilişsel alanların da sisteme dahil olduğunu göstermektedir. Bu alanlar görsel sisteme geri bildirim projeksiyonları yaparak yukarıdan aşağıya işlem sürecini yönetmektedir (Corbetta ve Shulman, 2002).

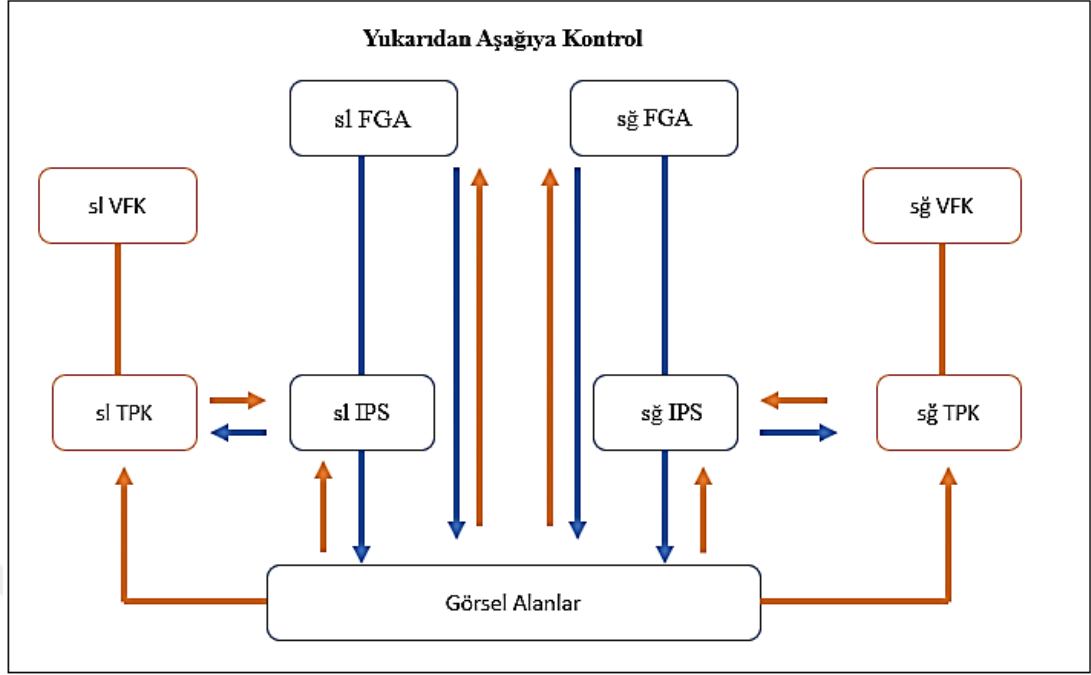
Kastner ve Pinsk (2004)'in modeli şu şekilde özetlenebilir: Görsel işlemlenin ilk basamaklarından LGÇ dikkat mekanizmasından etkilenir ve nöral aktivitenin kontrolünde kapıcı (gatekeeper) olarak rol oynar. Kortikal V4 ve TEO istenmeyen uyarının filtrelenmesinde görev alır. Bu işlem dikkatin ilgili uyarana hızlı bir şekilde kaydırılmasına ve ilgisiz uyarının baskılanmasına yarar. Frontal ve paryetal kortekse dağılmış üst bilişsel alanlar sistemi kontrol eder. Bu alanların görsel alanlarla olan karşılıklı bağlantıları geribildirim döngüsünü sağlar. Pulvinar ise görsel bilgi ile dikkat-kontrol mekanizması arasında koordinatör gibi çalışır. Şekil 1.3 bu modelin şematik temsili göstermektedir.



Şekil 1.3. Kastner ve Pinsk (2004)'in görsel dikkat modeli. LGÇ: Lateral Genikulat Çekirdek, FGA: Frontal Göz Alanı.

Görsel uzamsal dikkat testleri ile yapılan çalışmalar Yardımcı Göz Alanı (YGA)'nın Superior Paryetal Lobül (SPL)'ün Frontal Göz Alanı (FGA)'nın ve PFK'nın dikkatle ilgili görevlerde aktif olduğunu göstermektedir (Pessoa ve ark., 2002). Bu süreç, yüksek bilişsel fonksiyonlar sırasında görsel alanda dikkatin odaklanacağı uyaranlar için geri bildirim sistemi gibi çalışır (Corbetta ve Shulman, 2002). Böylece dikkat ağının işlevi hedef uyarana daha çabuk tepki vermek gibi motor eylemlere kadar uzanan geniş bir yelpazeyi kapsar. Yukarıdan aşağıya dikkat süreçlerinde beklentilerin, motivasyonun ve içinde bulunulan bağlamın etkisi büyüktür. Bilişsel işlem ve motor eylem için hangi uyarının seçileceği belirlenir. Yukarıdan aşağıya dikkat süreçlerinde dorsal frontoparyetal ağ ve sağ dominant ventral frontoparyetal ağ önemlidir (Corbetta ve Shulman, 2002).

Dorsal ağ her iki hemisferdeki intraparyetal sulkus (İPS) ve FGA'yı içerir. Bu bölgelerde karşı taraf uzayın retinotopik temsili bulunur. Dorsal ağ göz hareketlerinin planlanması ve görsel işleyen bellek ile ilişkilidir; dikkatin örtük ya da açık uzamsal odaklanmasında aktive olur (Jerde ve ark., 2012 ve Vossel ve ark., 2014). Ventral ağ temporoparyetal kavşak (TPK) ve ventral frontal korteks (VFK)'i içerir. Özellikle davranışla ilgili uyarının beklenmedik durumlarda ortaya çıkmasına tepki verir (Vossel ve ark., 2014). Uzamsal dikkatin beklenmedik uyarana yöneltilmesinden sorumludur (Corbetta ve Shulman, 2002). Uyarana yönelik dikkat kontrolünde iki dikkat ağı birlikte çalışır. Dorsal ağ görsel işlemin yukarıdan aşağıya kontrolü ile dikkat kaynaklarının kaydırılacağı uyarana yönelik seçim yapılmasında rol alır. Ventral ağ hedeflenen uyarın beklenmedik bir yerde veya zamanda ortaya çıktığında dorsal ağ ile birlikte dikkatin uyarın üzerine özellikle uzamsal odaklanmasında işlev görür. Dorsal ve ventral dikkat ağ için Corbetta ve Shulman (2002)'in ait modeli Şekil 1.4'te gösterilmiştir.



Şekil 1.4. Corbetta ve Shulman (2002)'a ait dorsal ve ventral dikkat ağının modeli. IPS: Intraparyetal Sulkus, FGA: Frontal Göz Alanı, VFK: Ventral Frontal Korteks, TPK: Temporoparyetal Kavşak, sl: Sol, sağ: Sağ.

Alanyazında görsel dikkatin duygusal içeriğe sahip uyaranlara yanlılık gösterdiği bildirilmiştir (Brosch ve ark., 2010 ve Compton, 2003). Örneğin gülümseyen yüzler, bebekler ve erotik sahneler nötr uyaranlara göre daha çok dikkat çekmektedir (Einhäuser ve ark., 2008). Duygusal uyaranın dikkat mekanizması üzerindeki etkisi iki potansiyel yolak ile açıklanmaktadır (Compton, 2003). Bunlardan ilki otomatik, uyaran tarafından yürütülen retino-kolikular-pulvinar-amigdala yolağıdır (Morris ve ark., 1999). Duyguların subkortikal alanlarda işlenen otomatik süreçler olduğu görüşü değişmiştir. Üst bilişsel alanları içeren yukarıdan aşağıya dikkat mekanizmasının da süreçte rol aldığı kabul edilmektedir (Brosch ve ark., 2010 ve Vuilleumier ve Driver, 2007). Örneğin Pessoa ve ark. (2002), sağlıklı katılımcılarla duygusal yüz ifadeleri kullanarak yaptıkları çalışmada duygu işleme ve dikkat ilişkisinde kullanılan yolağın subkortikal bölgelere sınırlı olmadığını göstermişlerdir. Buna göre görsel enformasyon önce V1, FGA ve STS'de işlenip sonra amigdalaya gönderilmektedir. Uyumlu şekilde aktivite 170 ms civarında oksipitotemporal kortekste oluşmaktadır. Bu aşamada elektrofizyolojik ölçümlerde

nötr yüz ifadesi ile duygusal yüz ifadesi arasında fark görülmemektedir. Daha sonra amigdala üzerinden oksipitotemporal alana geribildirim ile 250 ms-600 ms arasında uyaran valansına göre fark ortaya çıkmaktadır.

Eğer duygusal içerik bağlam olursa, yani önden verilen duygusal bilgiye göre uyaran seçimi yapılacaksa bu sürece daha yüksek bilişsel alanlar da dahil olur. Compton (2003), duygu ve dikkat süreçlerini inceleyen derlemesinde işleyen belleğin uyarana yönelik etkisini PFK üzerinden açıklamıştır. Bu yukarıdan aşağıya işlem sürecinde dorsolateral ve ventromedial prefrontal korteks alanları kilit rol oynar. Birbiri ile karşılıklı bağlantısı olan bu iki alan duygusal uyarana yönelik seçici dikkat mekanizmasının yürütülmesinde etkindir. Dorsolateral alanın kortikal duyu alanları ve birleştirme alanları ile bağlantısı varken amigdala ile bağlantısı yoktur. Bu alan daha çok işleyen belleğin kortikal temsilinden sorumludur. Öte yandan ventromedial alan diğer alanlarla olduğu gibi amigdala ile de karşılıklı bağlantılara sahiptir ve amigdala aktivitesinin yukarıdan aşağıya kontrolünde etkilidir. Böylece görev gereği duygusal uyarının seçiminde ya da duygusal içeriğin baskılanıp görevi bozmamasında rol oynar. Bu bağlantı anterior Singulat Korteks (ASK) üzerinden gerçekleşmekte ve duygusal uyarının seçiminde dikkat mekanizmaları ile limbik sistemin ilişkisini göstermektedir.

1.4. Limbik Sistem

Limbik sistem filogenetik olarak eski olan limbik lobu, diğer subkortikal çekirdekleri ve bağlantılarını içerir (Nakano, 1998). Sistemin duygularla olan ilişkisini 1937 yılında ilk açıklayan James Papez'dir; anatomik modele Papez Döngüsü ismi verilmiştir. Yakovlev 1948'de sistemin duyguların kontrolünden sorumlu olduğunu belirtmiş ve döngüye orbitofrontal, insular, anterior temporal korteksler ile amigdala ve talamusun dorsal çekirdeğini de dahil etmiştir. MacLean 1952'de duygusal işlemlerde limbik lob ve subkortikal çekirdekler ile olan bağlantılar için limbik sistem terimini kullanmıştır (Rolls, 2015).

Limbik sistemi oluşturan yapılar üzerinde fikir birliği olmasa da genel kabul gören liste aşağıdaki gibidir.

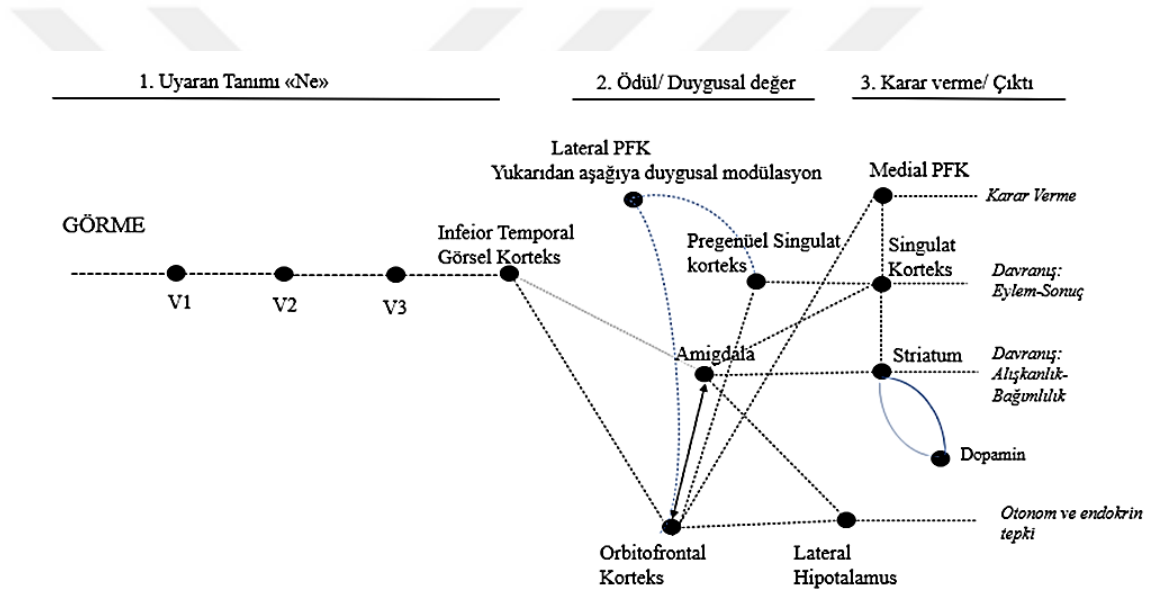
1. Limbik korteks
 - i. Singulat Girus
 - ii. Parahipokampal Girus
2. Hipokampal formasyon
 - i. Dendate Girus
 - ii. Hipokampus
 - iii. Subikular Kompleks
3. Amigdala
4. Septal Alan
5. Hipotalamus

Limbik sistemi oluşturan anatomik yapıların işlevleri aşağıda özetlenmiştir.

Alan	Fonksiyon
Singulat Girus	Kalp atışı, kan basıncı gibi otonom işlevler ile kognitif, dikkat ve duygu işlemesi
Parahipokampal	Uzamsal bellek
Hipokampus	Uzun süreli bellek
Amigdala	Anksiyete, agresyon, korku koşullaması, duygusal bellek ve sosyal biliş
Hipotalamus	Hormon üretimi, salınımı üzerinden otonom sinir sistemi çalışmasının düzenlenmesi, açlık-tokluk, susama, seksüel davranış ve sirkadiyen ritm ayarlama
Mamiller cisim	Bellek
Nukleus Akkumbens	Ödül, bağımlılık

Duygular, öğrenme ve bellek üzerinde güçlü bir etkiye sahiptir. Amigdalanın prefrontal korteks ve medial temporal lob ile bağlantısı sadece duygunun

işlenmesinde değil, duygusal yükü güçlü olan bilginin geri getirilmesinde de etkilidir. Amigdala, prefrontal korteks ve hipokampus negatif duygu içeren ipuçları ya da bağlamın işlenmesinde etkilidir (LaBar ve Cabeza, 2006). Anterior singulat korteks, OFK ve amigdala bağlantısı duygunun işlenmesinde, ödül değerinin hesaplanmasında ve ödülle ilişkili karar verilmesinde rol oynar (Rolls, 2015). Duygu bu aşamada orbitofrontal-ventromedial-dorsolateral PFK üzerinden bellek sistemine dahil olur. Böylece döngü duygusal yükü olan bağlam bilgisinin karar verme sürecinde etkili olmasını sağlar (Rolls, 2015). Şekil 1.5 Rolls (2015)'un görsel bilginin işlenmesinde limbik sistem-bellek bağlantısına ilişkin şemasını göstermektedir.

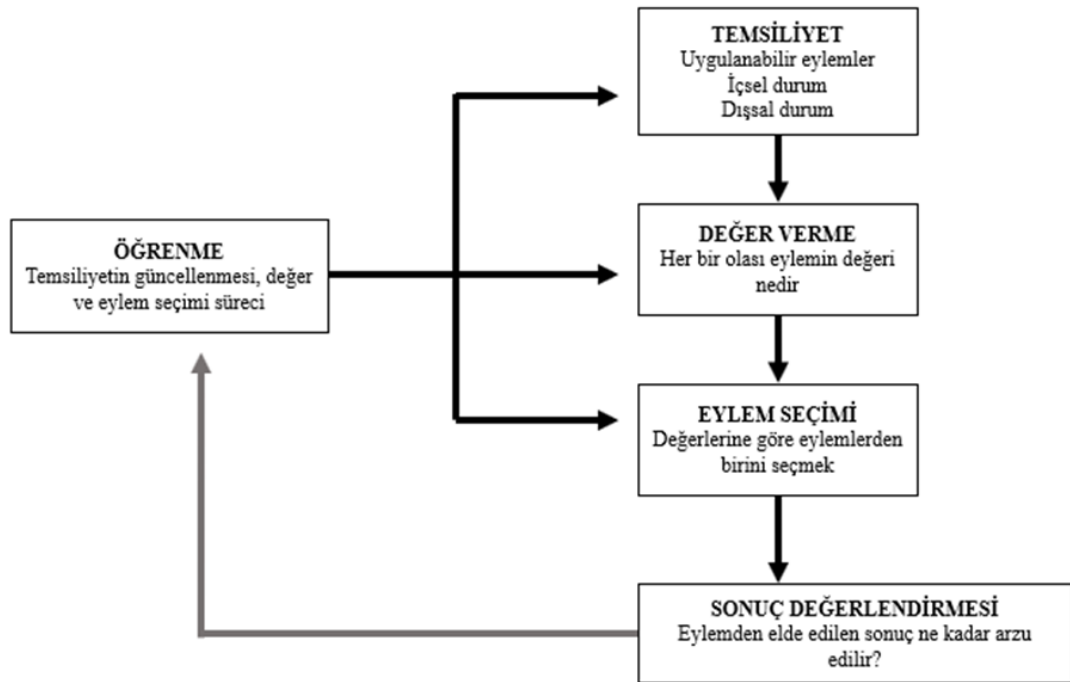


Şekil 1.5. Rolls (2015)'un görsel bilginin işlenmesinde limbik sistem-bellek bağlantısı şeması.

1.5. Karar Verme Süreçleri

Karar verirken kullanılan beyin bölgelerini ve bu bölgeler arasındaki bağlantıları anlamaya yönelik sinirbilim çalışmaları farklı disiplinlerden çeşitli modeller ortaya koymuştur.

Rangel ve ark. (2008), göre karar verme, temelinde bir problem çözümü olarak düşünülebilir. Bu problemin ilk aşaması temsili içsel durumları (örneğin açlık düzeyi) ya da dışsal durumları (örneğin tehdit düzeyi) ve potansiyel hareket biçimlerini (avı takip etme şekilleri) içerir. İkinci aşamada düşünce düzeyindeki çeşitli eylem planlarına değer atfedilir. Uygun bir karar verebilmek için her olası eylemin sonunda elde edilecek olası yarar yordayabilmelidir. Üçüncü aşamada her potansiyel eylem-sonuç karşılaştırılır ve dördüncü aşamada karar uygulanır. Son olarak eylemin sonucunun getirisi değerlendirilir, gerçekleşen öğrenme ile gelecekte yapılacak olan seçimler için karar sürecini güncelleyen bilgi sağlanır. Şekil 1.6 Rangel ve ark. (2008)'in karar verme modelini göstermektedir.



Şekil 1.6. Rangel ve ark. (2008)'in karar verme modeli.

Rangel ve ark. (2008)'in modeli hayvan öğrenmesi ve edimsel koşullama için iyi bir taslak oluştursa da insan beyninin işlediği sosyal uyaranlara yönelik karar verme süreçleri için yetersizdir. İnsanda karar verme sürecinin altında yatan beyin bölgelerini anlamak için kullanılan temel hipotezlerden biri Somatik İşaretçiler

Hipotezi'dir (Bechara ve ark., 2000). Bu hipotez kortikal ve subkortikal alanlar arasındaki ilişkiye atıf yapmaktadır.

Anatomik açıdan bakıldığında PFK karar verme sürecinin en önemli beyin alanı gibi gözükmemektedir. PFK'nın üç alt alanı OFK, ASK ve dorsolateral prefrontal korteks (DLPFK) sürecin aşamalarında devrededir (Broche-Pérez ve ark., 2016). Bu alanlar birbirleri ile yakın ilişkide oldukları gibi talamus, amigdala ve bazal ganglionlar (BG)'la da karşılıklı bağlantıları vardır. OFK yoğun limbik bağlantılara sahiptir; bu nedenle ödülle dayalı ve duygusal karar vermede kritiktir. DLPFK ile ASK ise işleyen bellek ve akıl yürüterek neden sonuç ilişkisi kurulan kararlarda etkilidir. Bunun yanında DLPFK farklı kaynaklardan gelen bilginin bütünleştirilmesiyle, ASK sonucun tutarlılığı ve çatışma tespitiyle ilişkilidir (Krawczyk, 2002).

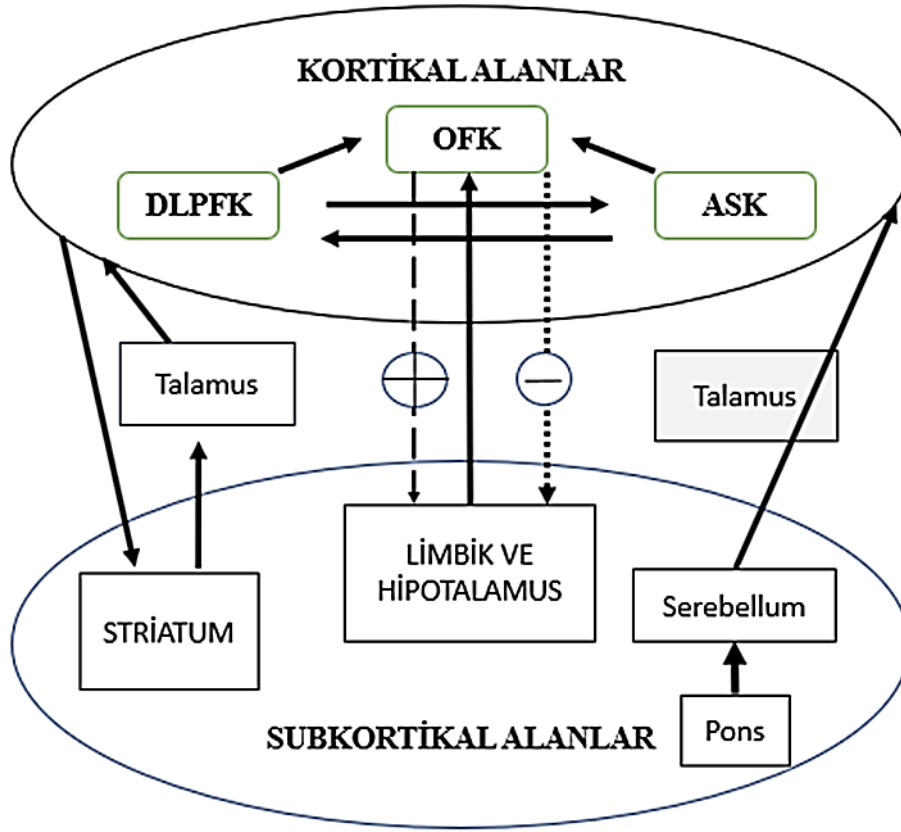
OFK'nın medial kısmı ödülü takip edip kodlarken, lateral kısmı cezanın değerlendirilmesi ile ilgilidir (O'Doherty ve ark., 2001). Birincil tip pekiştireçler posterior kısımda kodlanırken, para gibi daha karmaşık ikincil tip pekiştireçler anterior kısımda kodlanır (Rolls, 2004). OFK'nın insula, medial temporal korteks, hipokampus ile olan bağlantıları duygusal işlemeden sorumludur (Barbas, 2007). OFK'nın amigdalaya iki ayrı efferent projeksiyonu vardır. Bu bağlantı ödül işleme sisteminde etkilidir. Sonuca yönelik atfedilen değerin oluşturulmasında ve ödülle ilgili disinhibisyon becerisinde kritik rol oynar. Bu yolaktaki hasar hastaların ödül ve duygusal karar verme süreçlerinde bozulmaya yol açar. OFK lezyonu olan hastalar verecekleri karar ile sonucun alacağı değer arasındaki ilişkiyi kurmakta daha da önemlisi bağlama göre sonucun değerinin değişmesini takip etmekte zorluk yaşarlar. Hatta verilecek karardan sonra elde edilecek sonuç olumsuzsa dönse bile bunu değerlendirmekte güçlük çekerler. Bu nedenle bu hastalarda risk alma davranışının, dürtüselliğin arttığı, olumsuz sosyal sonuçlara rağmen davranışlarını değiştirme becerilerinin azaldığı, sosyal öğrenme ve diğerinin duygusal durumunu okuma becerisinde bozulma yaşandığı bilinmektedir (Rosenbloom ve ark., 2012).

OFK ve VMPPFK ilişkisi sosyal ipuçlarının okunmasında ve uyaran-ödül bağlantısının anlaşılmasında önemlidir (Beer ve ark., 2003). OFK-VMPPFK-amigdala-insula bağlantısı sosyal karar vermede, özellikle diğerlerine güvenip güvenmeme kararında aktiftir (Adolphs ve ark., 1998).

DLPPFK ve ASK kortiko-kortikal bağlantı ile karar verme sürecinin çeşitli aşamalarında görev alırlar. Dorsal DLPPFK işleyen bellek görevlerinde ventral DLPPFK posterior kortikal birleştirme alanlarında tutulan bilginin geri getirilmesinde görev alır. OFK'da olduğu gibi DLPPFK'nın da güçlü temporal, paryetal ve oksipital kortiko-kortikal bağlantıları vardır (Pandya, 1996).

Karar verme sürecindeki tüm kortikal yapılar kaudat nükleus/putamen'e projeksiyon gönderirler (Goel ve Grafman, 2000). BG bu bilgiyi talamusa iletir, talamus da tekrar kortikal alanlara geribildirim olarak gönderir. Fronto-striatal bağlantılardaki lezyon hedefe yönelik eylem planlanmasında bozulmaya neden olur (Delgado, 2007). OFK ve ASK ventral striatuma projeksiyon yapar. Burada bir hasar olursa disinhibisyon, ödül değerinin kaybedilmesi ve tutarsız kararlar görülebilir (Barbas, 2007). Karar verme sürecinde serebellum da rol oynar. Yapılan çalışmalar serebellumun çalışma belleği, lisan işlemleri, görsel uzamsal analiz ve duygu ayarlaması gibi üst düzey bilişsel işlevlerde prefrontal korteks alanları ile bağlantısının önemini göstermiştir (Stoodley ve Schmahmann, 2009).

Genel olarak bakıldığında karar verme işlemi kortiko-kortikal ve kortiko-subkortikal bağlantıların etkileşimi ile gerçekleşmektedir. Korteks üst bilişsel işlevlerden sorumlu olsa da bu hesaplamaları subkortikal alanlardan gelen geri bildirimler ile yapabilmektedir. Karar verme sürecindeki nöroanatomik alanları açıklayan modellerden biri olan Rosenbloom ve Schmahmann (2012)'nin modeli Şekil 1.7'de gösterilmiştir.



Şekil 1.7. Rosenbloom ve Schmammann (2012)'nin karar verme modeli.

1.5.1. Karar Verme ve Bazal Ganglionlar

BG'nin temel bileşenleri striatum, pallidum, Substantia Nigra (SN) ve Subtalamik çekirdek (STÇ)'dir. Primatlarda beş kortiko-basal-talamokortikal döngü bulunur. Bunların ikisi prefrontal diğerleri limbik, motor, okulomotor döngülerdir. Her döngüde STÇ merkezi rol oynar. Bu döngüleri alan ve işlevlerine göre asosiyatif, limbik ve motor olarak sınıflamak mümkündür (Temel ve ark., 2005).

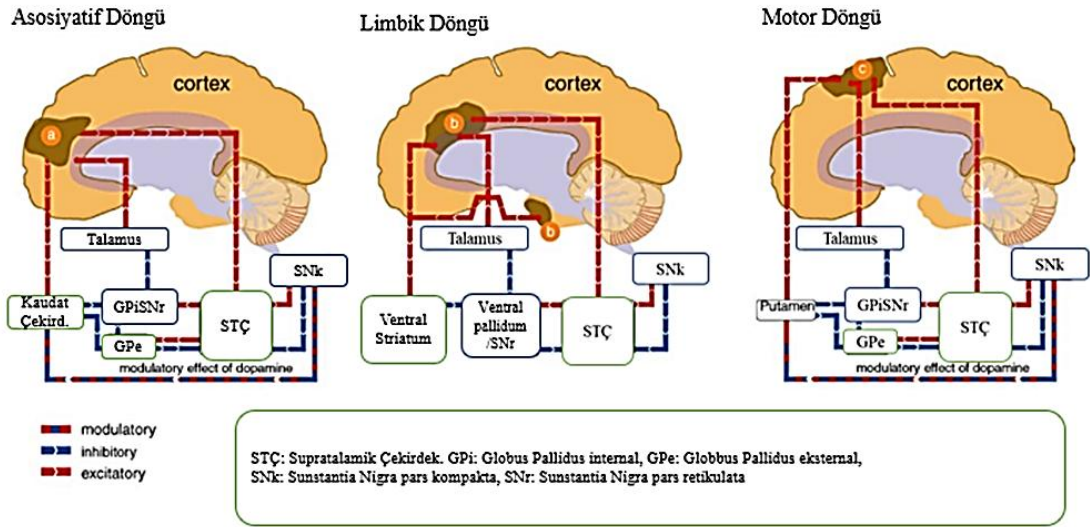
Dorsolateral prefrontal döngü (DPD) ve lateral orbitofrontal döngü (LOD) asosiyatif döngülerdir. DPD anatomik olarak DLPFK'dan, LOD ise lateral OFK'dan başlar. İkinci durak kaudat nukleusun dorsolateral başıdır. Döngü Glabus Pallidus internanın (GPi) dosralateral kısmı ile Substania Nigra pars reticulata (SNr)'ya,

Glabus Pallidus eksterna (GPe)'nin anterior kısmına bağlanır (Alexander ve Crutcher, 1990). GPi ve SNr talamusun ventralis anterior (VA) ve sentromedyan çekirdeğine (SM) projeksiyon yapar. Son olarak talamokortikal yolak ile DLPFK ve lateral OFK'da son bulur. Bu direkt yoldur (Parent ve Hazrati, 1995). GPe STÇ ile karşılıklı, GPi/SNr ile tek yönlü bağlantıya sahiptir. STÇ, GPi ve SNr projeksiyonu ile direkt yola, GPe projeksiyonu ile indirekt yola bağlıdır. Bu nedenle STÇ bilgi işlemeyi basal ganglion seviyesinde iki yol üzerinden düzenleyebilir. Ayrıca korteksten STÇ'ye gelen hiper direkt yol da vardır (Temel ve ark., 2005 ve Wei ve Wang, 2020).

Duygusal ve motivasyonel süreçler BG'nin talamokortikal limbik döngüsünde gerçekleşir (Alexander ve Crutcher, 1990). Primat beyinlerinde hipokampus, amigdala, limbik ve para limbik alanlardan gelen projeksiyonlar ventral striatuma gider. Ventral striatum nukleus akkumbens, kaudat-putamen'in ventromedial kısmını içerir (Parent ve Hazrati, 1995). Ventral striatum ventral palliduma projeksiyon yapar, burası da talamusun mediodorsal çekirdeğine bağlanır. Döngü ASK ve medial OFK'da son bulur. STÇ ayrıca ventral pallidum ile karşılıklı bağlantıya sahiptir. Ventral pallidum limbik döngünün bazal ganglion seviyesindeki temel çıktı alanıdır (Alexander ve Crutcher, 1990).

Motor döngü temel motor alan, temel somatosensor korteks ve somatosensor asiasyon alanından putamene projeksiyon ile başlar. Putamen de GPi ve GPe'nin posterior ve ventral bölgelerine, SNr'nin posterolateral alanına projeksiyon yapar. (Alexander ve Crutcher, 1990). Pallidal ve nigral alanlardan talamusun ventralis lateralis (VL), ventralis anterior (VA) ve sentromedyan çekirdeğine projeksiyon yapılır (Parent ve Hazrati, 1995). Motor döngü ek motor alan, premotor alan ve temel motor alanlarda son bulur (Alexander ve Crutcher, 1990).

Üç döngünün anatomik yapısını gösteren, Temel ve ark. (2005)'nin çalışmasına ait şema Şekil 1.8'de gösterilmektedir.



Şekil 1.8. Kortiko-basal-talamokortikal döngüler.

Üst bilişsel işlevlerde BG rolü bilinse de süreci açıklayan nörobiyolojik modeller tartışmalıdır. Motor eylemin amaca yönelik yapılması, motor plan oluşturulurken işleyen bellekteki bilgiden yararlanılması ve eylemin sonucunun istenir olması durumunda bunun alışkanlığa dönüşmesi BG'nin bellek, karar verme ve uyarı-tepki öğrenmesi gibi süreçlerde rol oynadığını göstermektedir.

Moustafa ve Gluck (2011)'un modeline göre çoklu ipuçları arasından doğru olanı seçme sürecinde yani kategorik öğrenme sürecinde prefrontal korteks-striatum bağlantısı ve bu döngüdeki dopamin projeksiyonları önemli rol oynamaktadır. Süreçte prefrontal korteks uyarım seçimindeki dikkat mekanizmasından sorumluyken, striatum motor tepkinin seçiminde rol alır.

Karar her zaman hedefe yönelik eylem (Go) gerektirmez. Bazen bağlama göre hareketin inhibe edilmesi (NoGo) gerekir. Frank (2005)'in modeline göre BG'de direkt yol uygun eylemin seçilmesinden, indirekt yol uygun olmayan eylemin ketlenmesinden sorumludur. Direkt ve indirekt yol arasındaki rekabeti dopamin ayarlar. Yüksek dopamin düzeyi direkt yolun aktivasyonunu artırırken indirekt yolun aktivitesini düşürür. Bu nedenle umulmadık bir ödül ile karşılaşılınca dopamin salgısı direkt yolda uzun süreli potansiyasyona, indirekt yolda uzun süreli depresyona

neden olur. Beklenen ödülün gelmemesi dopamin salgısını azaltarak direkt yolda uzun süreli depresyon, indirekt yolda uzun süreli potansiyasyon ortaya çıkarır. Bu durum tepki ödül eşleşmesindeki değişme sonucunda eylemin değişmesi ile uyumludur.

Posterior paryetal korteksten BG döngüsüne giren görsel bilgi uyaran hakkında uzamsal, temporal korteksten gelen bilgi obje tanıma enformasyonu taşır. Monci ve ark. (2000)'nın modelinde görsel girdi prefrontal döngülere direkt yol üzerinden etki eder; prefrontal korteksi uyarır. Böylece görsel uyaran tarafından prefrontal kortekte oluşturulan aktivite asosiyatif döngünün direkt yolu ile tekrar prefrontal korteksi aktive eder. Eğer uyarana tepki verilmesi gerekiyorsa prefrontal korteks bu aktiviteyi premotor alana iletir. Eğer verilen tepki (yanıt) doğru değilse nukleus akkumbens limbik döngüde ASK'ye geri bildirim gönderir. Böylece ASK, PFK döngülerinde inhibisyon değişikliğine gider ve strateji gereği yanıt değiştirilir (Helie ve ark., 2013 ve Monchi ve ark., 2000).

1.6. İşlevsel Beyin Asimetrisi

İnsanda iki hemisfer arasında anatomik ve histolojik düzeylerde asimetrliler tanımlanmıştır. Bu asimetrliler işlevsel asimetri ile ilişkilidir. Örneğin insanların büyük kısmında planum temporale sol tarafta sağdan daha büyüktür. Bu alan, işitilen dilin yorumlanması ile ilgilidir ve Wernicke afazili hastalarda tipik olarak hasara uğrayan bölgedir. Sağlaklarda santral sulkusu çevreleyen kortikal yüzey, sol hemisferde, özellikle kolun primer somatosensoryel duyusu ve motor haritalarını içeren bölgelerde daha büyüktür. Bu durum el tercihi ile ilişkilidir (Aboitiz ve Montiel, 2003). İnsanların yaklaşık %80-90'ı sağ ellidir, motor kontrolü için genellikle sol hemisfer başattır.

Sol hemisfer konuşma gibi ardışık hareketlerin öğrenilmesi ve gerçekleştirilmesinde başattır; hemisferin yüksek zamansal çözümleme kapasitesi ile

ilişkilidir (Nalçacı, 2008). Buna karşılık sağ hemisfer bütünsel işlem yapmada özelleşmiştir (Taylor ve ark., 2017). Görsel uyarının şekilsel özellikleri, kişi ve uyarın merkezli konum bilgisi, yabancı cisimlerin üç boyutlu algılanması gibi işlevlerde başatır. Uzamsal seçici dikkat/ hedef seçiminde (Shulman ve ark., 2010), olumsuz duygu işlemede (Gainotti, 2019), hedefe yönelik dikkatin sürdürülmesinde (Corbetta ve Shulman, 2002), yüz işlemede (Bentin ve ark., 1996), ahlaki değerlendirmede (Steckler ve ark., 2017) sağ hemisfer baskındır. Sağ hemisferin postür koruma gibi uzaysal konumdaki değişikliklere adaptasyonda da rolü vardır. Evrimsel süreçte iki ayak üzerinde durmayı öğrenme ellerin daha rahat kullanılmasına olanak sağlamıştır. Bu durumda sağ hemisfer postürü korurken, sol hemisferin elle alet kullanmada gerekli ardışık hareketleri yönettiği; böylece iki hemisferin bir iş bölümü yaptığı düşünülmektedir (Nalçacı, 2008). Hemisferik iş bölümü metabolik verim, işleme hızı ve yerleşim gibi avantajlar kazandırmıştır. İşlevsel asimetri görecelidir, mutlak değildir, ilgili işleve ve bireye göre derecelenmektedir (Aralasmak ve ark., 2006).

1.7. Beyinde Normatif Bilgi İşleme ile İlgili Alanlar

Norma ilişkin bir uyarının, sosyal biliş ile ilgili beyin bölgelerinde yüksek aktiviteye neden olduğu bilinmektedir (Young ve Dungan, 2012). Normatif işlemlerin, özellikle prefrontal korteksin sorumlu olduğu bağlamsal sosyal bilgi, anterior ve posterior temporal kortekste depolanan sosyal semantik bilgi ile kortikal-subkortikal/limbik döngülerde işlenen motivasyonel ve duygusal bilginin bütünleşmiş hali olduğu kabul edilmektedir (Moll ve ark., 2005).

Normatif değerlendirmede, karar vermede ve bunlara yönelik uygun eylemin seçilmesinde hem duygusal hem de bilişsel süreçlerin rol oynadığı bilinmektedir. Ancak ilgili beyin bölgelerinin nasıl etkileşime girdikleri konusunda tartışmalar vardır. Örneğin ‘Çatışma Kontrolü ve Ahlaki Değerlendirme’ görüşüne göre duygusal ve bilişsel süreçler, karar vermeyi ve kararın bağlama göre değiştirilmesini beraber ayarlarlar. Her iki süreç beyinde farklı nöral sistemlerce yönetilir. Zor olan

ve çelişki içeren normatif durumlarla karşılaşıldığında duygusal (limbik) ve bilişsel sistem (özellikle prefrontal korteks) rekabet içine girer. Bu durumda hızlı ve güçlü duygusal tepkinin rasyonel bilişsel süreçler tarafından baskılanması ve en fazla yarara neden olacak kararın seçilmesi gerekmektedir. Bu görüş prefrontal korteksin bilişsel kontroldeki ketleyici özelliğine atıf yapmaktadır (Greene ve ark., 2004 ve Miller ve Cohen, 2001). Öte yandan ‘Somatik İşaretleyiciler Hipotezi’ duygusal işlemler ile bilişsel işlevlerin bütünleşik olduğunu savunur. Çatışma kontrolü hipotezinin tersine, otomatik yürütülen duygusal işlemlerin somatik işaretçiler olarak karar alma stratejilerinde belirleyici rolünü ileri sürer (Bechara ve ark., 1997 ve Bechara ve ark., 2000). Bu görüş kanıtlarını VMPFK lezyonu olan hastalar ile yapılan çalışmalara dayandırmaktadır. VMPFK hasarı olan hastaların sosyal durumlara yönelik uygun karar vermede zorlandıkları bilinmektedir. Hipoteze göre bunun nedeni, hastaların sosyal durumların altında yatan imaları işaretleyici olarak işleyememeleri, böylece avantajlı kararın ve yanlış/dezavantajlı kararın sonuçlarını öngörememeleridir (Damasio ve ark., 1990).

Medial Prefrontal Korteks (MPFK) sosyal bilişsel görevlerin ve sosyal davranışın oluşmasını inceleyen araştırmalarda çok sık atıf alır. Bu bölgenin farklı bileşenlerinin farklı sosyal bilişsel süreçlerle ilişkili olduğu söylenebilir (Amodio ve Frith, 2006). Özellikle VMPFK sosyal karar verme ve ahlaki değerlemede önemli alanların başında gelmektedir (Greene, 2001; Harada ve ark., 2009 ve Zahn ve ark., 2015). Damasio ve ekibinin 1990’lı yıllarda yayınladıkları ve ünlü Phineas Gage vakasını da içeren bir dizi çalışma, VMPFK hasarı olan bireylerde sosyal karar vermenin ne denli bozulduğunu ortaya koymuştur (Damasio, 1994). Bu hastalar sosyal uyarana uygun tepkiyi veremedikleri gibi (Greene, 2007), kararlarının olası sonuçlarını değerlendirmede ve diğerlerinin niyeti ile davranışlarının sonucu arasındaki ilişkiyi kurmakta zorluk yaşamaktadırlar (Cooper ve ark., 2010). Bu VMPFK’nın amigdala, ASK, beyin sapı gibi çeşitli alanlarla karşılıklı bağlantılarının olmasından ve uyarının duygusal değerinin kodlanmasındaki rolünden kaynaklanmaktadır (Paxton ve Greene, 2010 ve Rolls, 2000). Normatif bir uyarın, değerinin kodlanıp amaca yönelik davranışın ayarlanması için Dorsolateral Prefrontal Korteks (DLPFK) gibi alanlara gönderilmektedir. Subkortiko-striatal

alanlarda işlenen duygusal ve motivasyonel bilginin lateral korteksteki bilişsel işlevler ile kesiştiği temel alan MPFK'dır (Greene, 2015b). Bu nedenle eğer uyarının değeri yanlış hesaplanırsa, uyararla tutarsız davranışlar üretilebilir (Cushman ve Greene, 2012). Örneğin sağlıklı katılımcılar çelişik normatif durumlar ile karşılaştıklarında galvanik deri tepkisi gibi otonom bir tepki gösterirlerken, VMPFK hasarı olan bireylerde duygusal alanlardan gelen bilgi düzgün işlenemediğinden bu tepki zayıf kalır (Bechara ve ark., 1997). Para oyunlarında bir grup üyesinin grup yararına bağış yapması ile diğer üyelerin VMPFK aktivasyonunda artış olduğu gösterilmiştir. Bunun tersine grup üyelerinin bencil davranıp kendi çıkarlarını gözettiği hamlelerde bu aktivasyon azalmıştır (Cooper ve ark., 2010). Psikopatik kişilik özelliği olan bireylerde normatif durumlar karşısında VMPFK aktivasyonunun sağlıklı bireylere göre daha az olduğu gözlenmiştir (Greene, 2015b). Sonuç olarak frontostriatal yolağın bir parçası olan VMPFK, amigdala ve çeşitli striatal alanlardan aldığı projeksiyonlarla ahlaki değerlendirmede, duygunun ayarlanması ve uyarın değerinin belirlenmesinde önemli rol oynar (Pascual ve ark., 2013 ve Young ve Koenigs, 2007).

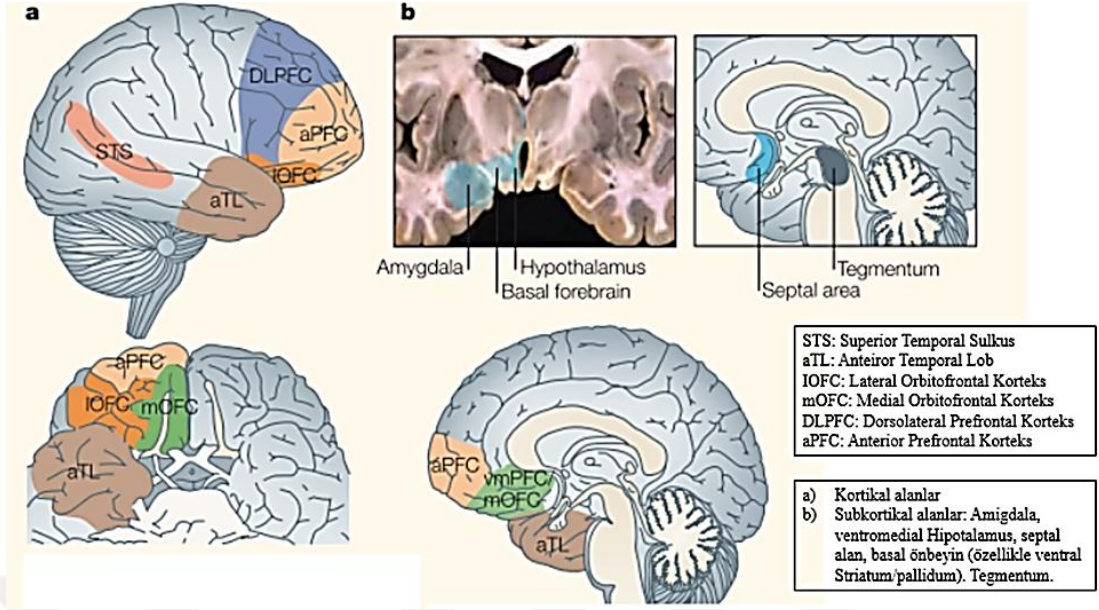
Amigdala ve özellikle ventral striatal alanlardan projeksiyonlar sadece VMPFK'ya sınırlı değildir. Amigdalanın en yoğun bağlantılarının olduğu bölge OFK'dir. OFK amigdalanın bazal ve kortikal çekirdekleri ile karşılıklı bağlantılıdır. OFK, çevresel uyarana ait görsel, işitsel ve somatosensor birleşme alanlarından aldığı doğrudan sinyalin yanında, amigdala üzerinden dolaylı sinyal de alır (Ghashghaei ve ark., 2007). Mesokortikolimbik sistemin parçası olan OFK uyarının ödül değerinin belirlenmesinde rol oynar. Lateral kısımları hedonik olan ödül kodlarken, medial kısımları (VMPFK ile birlikte) motivasyonel olan ödül kodlamasını yapar (Weber ve ark., 2018). Bu nedenle OFK'nin pozitif uyarının işlenmesinde rolü büyüktür. Örneğin estetik değerlendirmede çekici yüzler, çekici olamayan yüzlere göre daha fazla OFK aktivasyonuna neden olmaktadır (Bray ve O'Doherty, 2007 ve Ishai, 2007). Estetik çekiciliğin değerlendirilmesine benzer şekilde, normatif anlamda iyi bir davranış değerlendirilirken de OFK'nin aynı bölgeleri aktif olmaktadır (Tsukiura ve Cabeza, 2011). Hem estetik olarak çekici olanın hem de ahlaki olarak iyi davranışın aynı beyin bölgesinde işlenmesi 'Güzel

Olan İyidir' stereotipini desteklemektedir. Bu stereotipe göre çekici olmayan insanlarla karşılaştırıldığında, çekici olan insanların daha iyi kişilik özelliklerine sahip olduğuna ve ahlaken daha iyi olduklarına yönelik bir yanlılığımız vardır (Dion ve ark., 1972). Olumlu estetik değerlendirme ve prososyal ahlaki değerlendirmenin aynı nöral yolları kullanmasının nedeni, ikisinin de sosyal ödül ile ilişkili olmasıdır (Lebreton ve ark., 2009). Özellikle ventral striatumla medial OFK bağlantısı, olumlu sosyal uyaranla karşılaşıldığında aktif hale gelmektedir. Prososyal davranışın değerlendirilmesi çoğunlukla bu bağlantı üzerinden gerçekleşmekte ve bu tür davranış sonucunda ödül beklentisi oluşmaktadır (Tsukiura ve Cabeza, 2011).

Olumlu estetik ve normatif değerlendirme sırasında OFK ile insula arasında negatif bir ilişki vardır (Krendl ve ark., 2006). İnsula aktivasyonu olumlu değerlendirme işlemi sırasında azalırken, olumsuz sosyal uyaranın işlenmesi sırasında artar. Özellikle anterior insula (AI) norm ihlalinin belirlenmesinde rol oynamaktadır (Montague ve Lohrenz, 2007 ve Xiang ve ark., 2013). Örneğin para oyunlarında adil olmayan bir teklif ile karşılaştıklarında katılımcıların AI aktivasyonlarında artış gözlenmektedir (Cheng ve ark., 2017). Bu aynı zamanda adaptif bir süreçtir. Dorsal Anterior Singulat Korteks (dASK), AI ve amigdala bağlantısı itici ve tehlikeli uyarana yönelik duygusal bir tepki ortaya konmasına ve böylece bu uyarana karşı dikkatin artırılmasına neden olur (Pessiglione ve Delgado, 2015 ve Shackman ve ark., 2011). Grup ahengini ve işbirliğini bozan davranışlarda da insula aktivasyonu artmaktadır (Rilling ve ark., 2008). İtici uyaranların öğrenilmesiyle ve olası tehdit altında kaçınmacı davranışın üretilmesiyle de ilişkili olduğu için, sadece norm ihlalinin belirlenmesi ile kalmaz; aynı zamanda norm ihlaline ilişkin ceza sürecinde de rol alır (Seymour ve ark., 2007).

Normu ihlal eden davranışın cezalandırılmasına yönelik karar vermede en büyük rol DLPFK'tedir (Schleim ve ark., 2011). Aslında DLPFK frontoparyetal kontrol ağının bir parçasıdır (Miller ve Cohen, 2001). Duygusal olarak işlenen sosyal bilgi bu bölgede daha "rasyonel" değerlendirildikten sonra amaca yönelik eylem planlaması yapılır. Bu bölge aynı zamanda bilişsel kontrol ve problem çözme ile de ilişkilidir (Greene ve ark., 2004b). Knoch ve ark. (2006), transkraniyel manyetik

uyarım çalışmasında sağ DLPFK'nın işbirliğini bozan üyelere daha az ceza verilmesi ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Sadece ikinci kişilere verilen ceza ile değil, norm ihlali durumunda üçüncü kişilere verilen cezalarda da bu bölgenin aktivasyonu artmaktadır. Bu alanın dolaylı yoldan üçüncü kişilere özgeci ceza verilmesi ile olan ilişkisi basitçe bir agresif tepkinin sonucu değildir; grup yararına stratejik karar alma ve eylem planının bu bölgede yürütüldüğünü göstermektedir. Sosyal uyarının subkortikal/limbik alanda yürütülen duygusal işlemi, PFK'da medial ve orbital alanlarda değerlendirilip sosyal karar verme aşamasından geçtikten sonra lateral PFK'da amaca yönelik davranışa dönüştürülmektedir (Buckholtz ve ark., 2008). Normatif davranışı değerlendirmenin en önemli kısımlarından bir parçası niyetliliği bilmektir. Ahlaki değerlendirmede eylemin sonucunun niyetli/isteyerek mi oluştuğu ya da kazara mı meydana geldiği önem taşır. Kaza eseri meydana gelen sonuç, eylemi yapan birey hakkında nedensel sorumluluk kararının verilmesine yol açarken, isteyerek ve niyetli şekilde yapılan eylem (sonuca ulaşmasa dahi), nedensel sorumluluğun yanında eylemi yapan birey hakkında ahlaki sorumluluk kararının da verilmesine neden olur (Oshana, 2001). Bu bilişsel beceriyi gerçekleştirmek için öncelikle ben ve diğer ayrımı yapılabilmelidir. Posterior Temporal Superior Sulkus (pTSK) ve özellikle sağ Temporoparyetal Kavşak (sTPK) ben ve diğeri ayrımı ile yakından ilişkilidir (Lamm ve ark., 2017). sTPK çeşitli sosyal görevlerde, diğerlerinin niyetliliğini analiz etme sırasında aktif olur (Cooper ve ark., 2010). Tersine sol TPK'nin antisosyal bir amaç için yalan söylenirken daha aktif olduğunu gösteren bulgular vardır (Harada ve ark., 2009). Ahlaki değerlendirme için kullanılan niyetlilik bilgisinin işlenmesinde sTPK ile MPFK ve DLPFK arasındaki bağlantı işlevseldir (Van der Cruyssen ve ark., 2009). TPK'da işlenen bilgi PFK'daki sosyal karar vermenin gerçekleştirilmesi ve amaca yönelik eylemin oluşturulması için kullanılır. Yoder ve Decety (2014) yaptıkları çalışmada katılımcılara sundukları iyi ve kötü eylemin sTPK'da DLPFK'e göre daha erken BOLD tepkisine neden olduğunu göstermiştir. Moll ve ark. (2005)'nin derleme çalışmasında normatif bilginin işlenmesinde rol alan temel beyin alanları şema Şekil 1.9'da gösterilmiştir.



Şekil 1.9. Normatif bilginin işlenmesinde rol alan temel beyin alanları (Moll ve ark., 2005).

1.8. Bayes Teorisi ve Bağlam Etkisi

Sosyal etkileşim insan davranışlarını şekillendiren faktörlerin başında gelir. Diğerlerinin davranışları hakkında yaptığımız hızlı çıkarımlar bağlama uygun tepki verebilmemizi sağlar. Bu nedenle sosyal bağlamsal faktörler beyinde bilginin nasıl işleneceğine etki eder (Bar, 2007 ve Clark, 2013). Standart algı modelleri duyuşal bilginin aşağıdan yukarıya işlenmesine dayanır. Bu modellerde sosyal bağlam gibi yüksek işlevler algı oluşturulduktan sonraki aşamalarda rol oynar. Sosyal Bayes teorisine göre ise bağlam, tutum, hedefler gibi üst düzey sosyal faktörler erken dönem algı işleme sürecinde etki göstermektedir (Otten ve ark., 2016).

Sosyal Bayes teorisine ya da Bayes epistemolojisine göre sosyal bağlamı oluşturan sosyal bilgi bir uyarıyı nasıl algıladığımızı değiştirebilecek etkiye sahiptir (Çelebi, 2019 ve Otten ve ark., 2016). Örneğin sosyal bilginin yukarıdan aşağıya direkt etkisi dikkat aracılığı ile görsel işlemi değiştirebilir (Meng ve Tong, 2004). Balcetis ve Dunning (2012) yürüttükleri bir çalışmada katılımcılara ‘B’ ve ‘13’ uyarılarını muğlak olarak sunmuşlardır. Öncesinde uyarıların hoş bir yiyecek gibi

olumlu sonuç ile eşleştirdikleri koşulda katılımcılar uyaranları daha doğru belirleyebilmişlerdir. Pek çok çalışma duygudurumun algıyı etkilediğini göstermiştir. Örneğin neşeli müzik dinletilen katılımcılar olumlu yüz ifadesine sahip uyaranlara, hüzünlü müzik dinletilen gruptaki katılımcılara göre daha yüksek genlik tepkisi vermişlerdir (Jolij ve Meurs, 2011).

Sosyal etki sadece hedefler, arzular ya da duygusal durumdan etkilenmez. Bir uyaran ya da kişi hakkındaki sosyal bilgi algıyı etkileyebilir. Olumsuz normatif bilgi ile eşleştirilmiş yüzler (bir kadına tecavüz etti), olumlu normatif bilgi ile eşleştirilmiş yüzlere (bir çocuğun hayatını kurtardı) göre daha yüksek genliğe neden olmaktadır. (Galli ve ark., 2006). Bir kişi hakkında bilinen şey o kişinin yüzünün algılanmasını doğrudan etkilemektedir (Otten ve ark., 2016). Kişiler hakkında bellekte tutulan bilgi, o kişilerin yüzleri sunulduğunda görsel işlemenin erken döneminde etki göstermektedir. Bellekteki valans bilgisi yukarıdan aşağıya etki ile görsel algıyı şekillendirmektedir (Rahman, 2011).

Bir kişi hakkında edinilen biyografik bilginin ötesinde, grup temelli bilgiler de diğerlerine karşı yargıları ve eylemleri değiştirir. Diğerlerinin gözlemciye olan benzerlikleri ya da farklılıkları iç grup yanlılığına ya da dış grup ayrımcılığına neden olabilir (Tajfel, 1979). Bir kişinin etnik kökenine, cinsiyetine yönelik stereotipler o kişiye davranış şekillerini etkileyebilir (Dotsch ve Wigboldus, 2008 ve Krieger ve ark., 2010). Elektrofizyoloji çalışmaları stereotipik bilginin algısal süreçleri erken dönemde etkilediğini göstermiştir. Örneğin yüz işleme çalışmalarında kategorik sosyal bilginin uyarandan sonra 200 ms civarında etki ettiği ve ırka dayalı yanlılığın dış grup üyelerine karşı erken dönemde genlik farkı meydana getirdiği bildirilmiştir (Amodio ve ark., 2014 ve Correll ve ark., 2006). Algısal süreci etkileyen temel faktörlerden bir diğeri de sosyal bağlam etkisidir. Otten ve ark. (2016), üst düzey sosyal bilgi ile alt düzey algısal süreçlerin etkileşimini araştıran çalışmaları derlemişlerdir. Sosyal bayes hipotezi ile tutarlı şekilde sosyal bağlam görsel algıyı etkilemekte; motor tepki yanlılığına yol açmaktadır.

1.9. Normatif Davranışın Temelleri

Darwin (1809-1882)'i takip eden birçok doğa bilimci ve evrimci düşünür, normatif davranışın genetik olarak ilişkisiz bireylerden oluşan büyük grupların işbirliğini kolaylaştırmak için adaptif bir eylem olduğunu savunur (Tomasello ve Vaish, 2012). İnsanlığın en ayırt edici özelliklerinden birisi büyük ölçekli işbirlikleri kurabilmesidir. Bazı hayvan türleri işbirliği becerisine sahip olsa da, işbirliği ya çok düşük boyuttadır (grup büyüklüğü anlamında) ya da genetik olarak ilişkili oldukları içindir (Hamlin, 2014).

İyi bir işbirliği kurmanın en temel noktası kime güvenip kimden uzak durmak gerektiğine karar vermektir. Bunun en kısa yolu, diğerleri hakkında edinilen davranış bilgilerinin değerlendirilmesidir. Davranışın normlara uyup uymaması başvurulacak temel kaynaktır. Normları ihlal eden, çıkarları için diğerlerini kandıran ve toplum yararını göz ardı eden kişilere güvenip işbirliği kurmak birey için zararlı olabilir (Yoder ve Decety, 2018).

Diğeri hakkında bilgi edinmek için kullanılan ilk strateji doğrudan ‘karşılıklılık ilkesi’dir (Trivers, 1971). Bu stratejiye göre bir kişi hakkında çıkarım yapmanın en iyi yolu o kişinin daha önce nasıl davrandığı bilgisidir. Doğrudan karşılıklılık ilkesi grup büyüdükçe yetersiz kalır. Büyük gruplarda diğerlerini değerlendirmek için üçüncü kişi perspektifinden edinilen bilgiler kullanılır (Hamlin, 2014). Burada uzak mesafeden gözlem yapmak ya da grup içinde dedikodu yoluyla taşınır hale gelen bilgiyi ikinci elden edinmek yeterlidir. Buna ‘dolaylı karşılıklılık ilkesi’ denir (Nowak ve Sigmund, 1998). Diğeri hakkında dolaylı yoldan edinilen bilgi grup normlarına göre değerlendirilerek karar verilir. Bu nedenle işbirliği özellikle modern toplumlarda, sosyal ve ahlaki normlar üzerine temellenir (Fischbacher ve ark., 2001).

1.9.1. Ahlaki ve Sosyal Normun Ayrıştırılması

Sosyal normlar, belli durumlar altında grup üyelerinin nasıl davranması gerektiğini ortak kabul ile belirleyen davranış kurallarıdır (O’Gorman ve ark., 2008). Sosyal normlarla gruplarda diğer üyelerin ne yapacağı beklentisinden çok ne yapması gerektiği beklentisi oluşur (Tomasello ve Vaish, 2012). Bir grupta işbirliğinin başarılı şekilde devam etmesi, üyelerin işbirliğini belirleyen sosyal normlara uyup/uymamasına bağlıdır. Bu da ‘topluluk yararı’ kavramını ortaya çıkarır. Topluluk yararının en büyük problemi bedavacılar (free-riders). Bedavacılar işbirliğine katkı sunmazlar. Bedavacıların varlığı işbirliği yapan üyelerin istekliliğini azaltır, grubu dağıtabilir (Fischbacher ve Simon, 2019). Bunu engellemenin yöntemlerinden biri, karşılıklılık ilkesi gereği normlara uyan bireylerin teşvik edilmesi, normları ihlal eden üyelerin ise cezalandırılmasıdır. Böylece işbirliği ve grup dinamiğinin devamı için grup ahengi korunur (Balliet ve ark., 2011 ve Bowles ve Gintis, 2004).

Sosyal ve ahlaki normların ayrımını yapmak çok kolay değildir. Bicchieri (2005)'ye göre, sosyal normlar koşullu tercihleri içerir. Birey, diğerlerinin kendinden ne beklediğini ve aynı durumda diğerlerinin ne yaptığını gözlemleyerek o norma uyum gösterir. Basit bir örnek olarak cenaze merasimlerinde siyah ya da koyu renk elbise giymek verilebilir. Siyah giyinmenin grup çıkarına belirli bir amacı yoktur ama insanlar diğerlerinden bunu beklerken, diğerlerinin de kendilerinden aynı şeyi beklediklerini düşünürler. Böylece paylaşılan bakış açısı “belli bir durum altında grup üyelerinin nasıl davranması gerektiği ortak kabulünü” ortaya çıkarır ki, bu da sosyal normların oluşması için önemli koşullardan biridir (Dubreuil ve Grégoire, 2013). Diğer yandan ahlaki normlar, genellikle koşullu tercihlere dayanmazlar. Bireylerden, diğer grup üyelerinin gözlemlerine ve ne düşündüklerine bağlı olmaksızın ahlaki normlara uyum göstermesi beklenir. Ahlaki normların ihlali, sosyal normların ihlali ile karşılaştırıldığında çok daha yüksek duygusal tepkiye neden olur. Örneğin tasarlayarak cinayet işlemek ya da ensest bir ilişki iğrenme gibi güçlü bir olumsuz duyguya yol açabilir (Brosnan, 2011). Elster (2015), tipolojisinde olumsuz duygu ayrımını şu şekilde yapar: Sosyal norm ihlali, ihlali yapan bireyde

utanma duygusuna yol açarken, gözlemcide ise suçlama duygusunu yaratır (cenaze merasimine rengarenk elbise ile gelmenin düşüncesizlik olduğu fikri vb.). Ahlaki norm ihlali ise ihlali yapan bireyde suçluluk duygusuna yol açarken, gözlemcide haksızlığa karşı kızgınlık, öfke (indignation) duygusu yaratır. Ahlaki norm ihlalinin sonra gelmesi beklenen yaptırım ya da ceza sosyal norm ihlaline göre daha yüksektir.

1.9.2. Ahlaki Norma İlişkin Davranışta Ceza ve Ödül Etkisi

Cezanın normatif davranış üzerinde iki tür etkisi vardır. Bunlardan ilki normu ihlal eden bireyin gruptan uzaklaştırılmasıdır. Bu, grup bütünlüğünün korunmasına yardımcı olur. İkincisi caydırıcı etkisidir. Böylece bireylerin onaylanmayan davranıştan kaçınmasını ve grup tarafından istenen, normatif davranışa yönelmelerini sağlar (McAdams, 2005). Ahlaka aykırı olan davranışın niyetli olarak yapılması, davranışın sonucunda ortaya çıkan zararın büyüklüğü ve kurbanın telafi edilemez mağduriyeti gibi faktörler cezanın hak edilmesini etkileyebilir. Norm ihlali yapan bireyin cezalandırılması, eylemden direkt olarak etkilenmemelerine rağmen grup üyelerinde adaletin yerini bulduğu algısını oluşturur. Norm ihlali yapan bireyin cezalandırılmaması, grup uyumunu bozar (Darley ve Pittman, 2003).

Ödül gönüllük ilkesine dayanır. Prososyal davranış, diğerlerinin yararı için yapılan davranış olarak tanımlanabilir (Patrick ve ark., 2018). Zorunluluk içermeyen, diğerlerinin faydası için gönüllü olarak yapılan davranışların ödüllendirilmesi işbirliğini olumlu etkiler davranış kararına ve davranışın ahlaka uygun olarak değerlendirilmesine yol açar (Balliet ve ark., 2011 ve Wang ve ark., 2018).

1.9.3. Ahlaki Norma İlişkin Davranışın Değerlendirilmesi

Ahlaki değerlendirme, bir bireyin yapmış olduğu eylemlerin toplum tarafından oluşturulan değerlere ve normlara göre değerlendirilmesidir (Haidt, 2008). Genel kanıya göre bu süreç hızlı ve otomatik bir şekilde gerçekleştirilir ve eylemi yapanın kişilik özellikleri hakkında fikir oluşturulur (nazik, sahtekar, güvenilir vb) (Guglielmo, 2015). Shaver (2011)'in modelinde gözlemci, eylemi yapan bireyin a) eylemin sonucuna nedensel etkisini b) eylemin olumlu/olumsuz sonuçlarına yönelik farkındalığını, c) istencini (eylemi zorlama olmadan isteyerek yaptığını), d) olaydaki niyetliliğini, e) eylemin yanlışlığındaki farkındalığını değerlendirir. Weiner (1995) ahlaki değerlendirmede niyetliliği teorisinin merkezine oturtmuştur (Guglielmo, 2015). Bir davranışın ahlaken yanlış olup olmaması, olumsuz sonucun bilerek ve isteyerek ortaya çıkarılmasıyla doğrudan ilişkilidir. Sonuç aynı olsa da niyetlilik ahlaki sorumluluğun derecesini belirler (tasarlayarak öldürmek ile kazara öldürmek arasındaki fark gibi). Ahlaki sorumluluğu açıklayan daha pek çok teori olsa da (Alicke, 2000; Cushman, 2008 ve Malle ve ark., 2014) son dönemin en sık kullanılan teorisi 'Ahlaki Temeller Kuramı'dır (Haidt, 2007b ve Haidt ve Joseph, 2004). Kuram, ahlakın tek bir yapıdan ziyade beş farklı sezgisel temelden meydana geldiğini savunur: bakım/zarar, adillik/hilekârlık, sadakat/ihanet, otorite/yıkım, kutsallık/yozlaşma (Yılmaz, 2016). Sinirbilim alanındaki nörogörüntüleme çalışmaları da ahlakın tek bir yapıdan oluşmadığını desteklemektedir. Örneğin Parkinson ve ark. (2011), ahlaki bir durum karşısında davranışın niteliğine göre beynin farklı bölgelerinin aktif olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu araştırmada ahlaki normları ihlal eden davranışın zarar verici, sahtekarca ya da iğrenç olması bilgisinin farklı nöral sistemlerde işlendiği gösterilmiştir.

Ahlaki Temeller Kuramı'na göre ahlaki değerlendirme sezgiseldir. Bu sezgisel değerlendirmede duygusal süreçlerin kilit rol oynadığını gösteren çalışmalar da vardır (Cui ve ark., 2019 ve Greene ve ark, 2004). Diğer yandan Kohlberg (1984) gibi ahlakın gelişimsel sürecini inceleyen araştırmacılar, bu değerlendirmenin duygu olmaksızın yapılabilen kontrollü bir bilişsel süreç olduğunu savunurlar.

Başka bir bakış açısına göre ahlaki değerlendirme (moral judgment), ahlaki davranışı değerlendirme (moral evaluation) ve davranıştan sonra gelen sonucun hak edilirliliğine yönelik karar verme (moral decision-making) süreçlerinin bütünüdür. Ahlaki değerlendirme hızlı bir süreç ve davranışın ahlaki normlara göre uygunluğunun işlendiği bir parametredir (Garrigan ve ark., 2016). Davranışın doğru/yanlış değerlemesi bu aşamada yapılır. Ahlaki karar verme sürecinde ise davranış ile sonuç arasındaki tutarlılık kullanılır. Genel olarak yanlılıığımız iyi davrananların ödüllendirilmesi, normu ihlal edenlerin cezalandırılması yönündedir (Hamlin, 2013). Bu bakış açısını destekleyen ve en çok kabul gören teorilerden birisi ahlaki değerlendirme sürecinde hem hızlı ve duygusal, hem de kontrollü ve bilişsel süreçleri entegre eden ‘Çift İşlem Teorisi’dir (ÇİT) (Cushman, 2013; Greene, 2001; Greene ve ark., 2004a ve Kahneman, 2003).

1.9.4. Ahlaki Norma İlişkin Davranışın Değerlendirilmesinde Çift İşlem Teorisi

Teori temel olarak sosyal bilginin işlenmesinde iki ayrı sürecin rol aldığını savunmaktadır. İlk etapta duygusal/deontolojik bir süreç başlar. Bu süreç hızlıdır ve çok az bir çaba gerektirir. Süreci baskılamak ya da sürece müdahale etmek zordur. Deontolojik çıkarımla bilgi iyi ya da kötü gibi kategorilere ayrılır (Cunningham ve Zelazo, 2007). Teorinin bu kısmı ile ahlaki muhakemenin sezgisel gerçekleştiğini savunan Ahlaki Temeller Kuramı (Haidt, 2007) paralellik gösterir.

ÇİT’i destekleyen davranışsal veriler ahlaki ikilem oyunlarından gelmektedir. Ahlaki ikilemler zıtlıklar içerir. Katılımcılar seçim yapmak durumundadır; genellikle seçimde duygusal ve bilişsel süreçler rekabet içindedir (Cushman ve Greene, 2012). Bu ikilemlerin en ünlülerinden birisi tramvay ikilemidir. Oyunda katılımcıya kontrolden çıkmış bir tramvayın, olaydan habersiz beş kişiye doğru hızla geldiği bilgisi verilir. Kişiler raydan zamanında ayrılamayacaklardır. Makas çevrilip tramvay diğer raya geçirilirse tramvayın geldiğini görmeyen bir kişiye çarpacaktır. Bu durumda bir insanın hayatını feda etmek, hızlı duygusal bir tepki ortaya çıkarır.

Ancak beş kişinin hayatını kurtarmak için bir kişinin hayatının feda edilmesi nedenselleştirilebilir. Bir kişinin ölmesine neden olmak deontolojik olarak kötüdür, ancak beş kişinin hayatını kurtarmak yararcılık bakımından iyidir. Davranışsal veriler ÇİT’le uyumludur, nörogörüntüleme çalışmalarında da ÇİT’e uyan sonuçlar bildirilmiştir (Greene, 2007; Greene ve ark., 2004a ve Will ve Klapwijk, 2014) .

1.10. Elektroensefalografi (EEG)

İnsan beyninin işlevlerinde temel, nöronlar arasındaki iletişimidir. Nöronlar arası haberleşme elektrokimyasaldır. Bu sırada elektriksel potansiyel değişiklikleri oluşur. Beyindeki bu potansiyel değişikliklerin doğrudan ve girişimsel (invaziv) olmayan şekilde izlenmesinde geliştirilen ilk yöntem Elektroensefalografidir (EEG) (Berger, 1929).

EEG, saçlı deri üzerine yerleştirilen elektrotlarla nöron topluluklarının eş zamanlı elektriksel aktivitelerini ölçer. Kortikal piramidal nöronlar, yapıları nedeniyle EEG oluşumuna en fazla katkıda bulunan hücre gruplarıdır. Çok sayıda piramidal hücrenin apikal dendritlerinde oluşan potansiyellerin ekstraselüler sıvıya yansması kaydedilir. EEG’de gözlenen aktivite postsinaptik aktivitedir, eksitator ve inhibitor postsinaptik potansiyellere (EPSP, İPSP) dayanır.

EEG yönteminin en büyük avantajı zamansal çözünürlük açısından milisaniye düzeyinde oldukça geçerli ve güvenilir bir yöntem oluşudur (Woodman, 2010).

Sınırlılığı ise, yüzlerce farklı nöral aktivite kaynağının birikiminden etkilenmesi, zamansal uzamsal çözünürlüğünün düşük olmasıdır.

1.10.1. Olaya İlişkin Potansiyeller (OİP)

Olaya İlişkin Potansiyeller duysal uyarılma, motor yanıt ya da imgeleme başlatan bir uyarının oluşturduğu, spesifik bir olayın başlangıcını takip eden, protipik nöral aktiviteyi temsil eder. OİP'lerin temel özelliği bu potansiyeli ortaya çıkaran olayla nedensel bir ilişkiye sahip olmalarıdır (Sur ve Sinha, 2009). Bu yüzden OİP'lerin genlik ve latans değerleri, uyarana yönelik nöral süreçlerle ilgili bilgi verir (Woodman, 2010).

Erken OİP bileşenleri uyarın sonrası ilk 200 ms içinde oluşur, birincil veya ikincil duysal kortikal alanlardan kaynaklanır; uyarının fiziksel özelliklerinden etkilenir. Bunlar duysal ya da egzojen (dış kaynaklı) olarak da adlandırılır. P1 (P100) ve N1 (N100) erken bileşenlere örnektir. Geç dönemde ortaya çıkan OİP'ler uyarana ait sübjektif bir değerlendirmeyi içerirler; bilişsel ya da endojen olarak adlandırılırlar. Geç dönem potansiyeller bilgi işleme süreçlerinden etkilenirler (Sur ve Sinha, 2009). Geç dönem OİP'lere P300 (P3a ve P3b) ve Geç Pozitif Potansiyel (GPP) örnek verilebilir.

Alanyazında sosyal bilgi işleme süreçleri ile ilişkili OİP bileşenleri tanımlanmıştır. Bu tez kapsamında, normatif davranışın bağlamsal etkisini ve ahlaki değerlendirmeyi ölçmeye yönelik görevler kullanılmış, bu sırada elde edilen OİP'lerde N1, N170, P2 ve GPP bileşenleri incelenmiştir. Aşağıda bu OİP bileşenleri ile ilgili alanyazın bilgisi özetlenmiştir.

1.10.1.1.OİP-N1

Uyarandan yaklaşık 100 ms sonra ortaya çıkar, fronto-santral alanlar ve vertekste maksimum genliğe ulaşır (Key ve ark., 2010). Dikkat süreçleri ile ilgili olduğu bilinmektedir (Natale ve ark., 2006). Görsel N1'in iki alt bileşeni tanımlıdır. Anterior N1 uyarandan yaklaşık 100-150 ms sonra anterior ve orta hat bölgesinde

görülür (Carretié ve ark., 2004; Debruille ve ark., 2019 ve Foti ve ark., 2009). Posterior N1 arka alanlarda uyarandan ortalama 165 ms sonra gözlenir (Doran ve Hoffman, 2010 ve Vogel ve Luck, 2000). Anterior N1'in seçici dikkat ve dikkati dağıtıcı uyarıların bastırılmasıyla ilişkili olduğu gösterilmiştir (Doran ve Hoffman, 2010 ve Key ve ark., 2010). Bu dikkat ve inhibisyon mekanizması otomatik olduğu gibi öğrenilmiş de olabilir (Debruille ve ark., 2019). Bu nedenle uyarının takip edilmesi ile de ilişkilidir. Nötr uyarı ile karşılaştırılınca duygusal uyarıya daha hassastır (Keil ve ark., 2001).

1.10.1.2. OİP-N170

Görsel bir uyarıya yanıt olarak arka bölgelerde ortaya çıkan N1 ailesine ait bileşendir. Maksimum genliğe temporal-okspital alanlarda ulaşır (Kanunikov ve Pavlova, 2017). Uyarı sonrası 130-200 ms arasında tepe noktası gözlenir. Genlik değerleri uyarının görsel özellikleri ile ilişkilidir. N170, yüz ile ilgili olmayan uyarılarla karşılaştırılınca, insan yüzüne daha hassas olan bir bileşendir (Eimer, 2000). İnsan yüzleri ile ortalama 170 ms'de tepe yapar (Rossion ve Caharel, 2011). N170 için fusiform girus ve lateral temporal alanların kaynak olduğu ileri sürülmektedir (Demel ve ark., 2019). Bu bileşenin erken dönemde, henüz yüz tanımlanmadan önce, yapısal özelliklerin işleme sürecinin yansıması olduğu düşünülmektedir (Eimer, 2000 ve Sagiv ve Bentin, 2001). Dikkatle ilgili süreçlerden etkilendiği bildirilmiştir. Örneğin Holmes ve ark., (2008), yaptıkları bir çalışmada yüze karşı dikkat arttırıldığında temporal alandaki N170 genliğinin arttığını göstermişlerdir. Aynı çalışmada genliğin ve latansın yüzün duygusal ifadesinden etkilenmediği de gösterilmiştir. Ancak N170'in yüzdeki duygusal ifadeye hassas olduğunu gösteren çalışmalar da vardır. Örneğin sosyal fobisi olan insanların duygusal yüz ifadelerine sağlıklı bireylerden daha yüksek N170 genliği gösterdikleri ve bu genliğin kaynağının sağ temporal-paryetal alanlar olduğu bildirilmiştir (Kolassa ve Miltner, 2006).

N170 yüzün duygusal ifadesine göre farklılık da gösterebilir. Bir başka çalışmada bu bileşenin daha kısa latans değerlerinin pozitif uyaranlarla ilişkili olduğu ve nötr yüz ifadeleri ile karşılaştırılınca korku dolu yüz ifadelerinin paryetal alanda daha yüksek genlik değerleri ortaya çıkardığı gösterilmiştir (Batty ve Taylor, 2003). Bunu destekler şekilde, De Gelder ve Stekelenburg (2005), katılımcılara farklı yüz ifadeleri sunmuş ve korku yüz ifadesi koşulunda paryetal alanda daha yüksek N170 genliği bulmuşlardır. Aynı çalışmada dalgada hemisferik asimetri olduğu ve maksimum genlik değerlerinin sol hemisferde meydana geldiği gösterilmiştir.

N170'in bağlamdan etkilenip etkilenmeyeceği net değildir. Bazı çalışmalar N170 bileşeninin yüze hassas olduğunu ancak yüzün tanınırlığı gibi üst düzey bir bilgiden etkilenmediğini göstermektedir. Bu durum bileşenin yüzün yapısal özelliklerinin işlenmesi sırasında ortaya çıktığı, ancak yüze ait bireysel özelliklerle ilişkili olmadığı hipotezini desteklemektedir (Bruce ve Young, 1986). Örneğin stereotipe dayalı çalışmalarda N170 genlik ve latans değerlerinin siyah ya da beyaz yüzlere karşı farklılaşmadığı gözlenmiştir (Caldara ve ark., 2004 ve Stahl ve ark., 2008). Aynı çalışmalarda N170 bileşeninin yüzün yapısal özelliklerine hassas olduğu, ancak yabancı ya da tanıdık yüzlerde farklılaşmadığı bildirilmiştir.

1.10.1.3. OİP-P2

Bu potansiyel uyaran sonrası 140-250 ms arasında gözlenir. P2 (P200) N1'in ardından görülür. Uyaranın tanımlanması, ayırt edilmesi, karar öncesi farklı özellikteki uyaranların karşılaştırılması durumlarına duyarlıdır. P2 genliğinin uyaranın erken dönem özelliklerinin işlenmesi (Lu ve ark., 2010), yüksek uyarma niteliğine sahip uyarana yönelik dikkatin artırılması (Leuthold ve ark., 2015), çeşitli uyaran özelliklerinin erken dönemde otomatik bir şekilde kategorize edilmesi (Van der Cruyssen ve ark., 2009) ile ilişkili olduğuna dair bulgular vardır. Çalışmalarda P2 genliğinin sosyal bilginin kategorize edilmesi ile ilişkisi gösterilmiştir (Carretie ve ark., 2001). Cinsiyet ve ırk gibi grup kimliklerine, özellikle olumsuz algılanan grup özelliklerine duyarlı olduğu ileri sürülmüştür (Ito ve ark., 2004 ve Ito ve Urland,

2003). P2'nin negatif uyarana daha hassas olduğu kelime çiftleri ile yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (Kissler ve ark., 2006). Duygusal yüke sahip kelimelerin nötr kelimelere göre P2 genliğini arttırdığı gözlenmiştir (Carretie ve ark., 2001).

Çelişki içeren kararlar P2 genliğini arttırmaktadır. Örneğin Çin'de depremzedeler ile yapılan bir çalışmada deprem anında öncelikle kurtarmak için anne ya da baba kelimelerinden birini seçmesi istendiğinde katılımcıların daha yüksek P2 genliği ortaya koyduğu gösterilmiştir (Chen ve ark., 2009). Uyarının beklenmeyen ya da bağlam ile tutarsız olması da P2 genliğini arttırmaktadır (Peters ve ark., 2005). P2'nin sosyo-normatif bilginin erken dönem değerlendirilmesi ile ilişkili olduğu söylenebilir (Gan ve ark., 2016). Uyumlu olarak sosyo-normatif bilgi işleme süreci olan ahlaki değerlendirmenin erken dönem P2'de başladığını gösteren çalışmalar vardır (Demel ve ark., 2019 ve Leuthold ve ark., 2015). Bulgular ahlaki normları ihlal eden davranış betimlemelerinin daha yüksek P2 genliğine yol açtığını göstermektedir (Kunkel ve ark., 2018).

P2 dalgasının kaynağı hakkında farklı yorumlar vardır. Genel olarak frontal ve santral bölgelerde en büyük genlik değerleri elde edilse de (Van der Cruyssen ve ark., 2009) kaynakların kafatası üzerinde dağılım gösterdiği bilinmektedir. Santroparyetal alanlardan en yüksek genlik değerleri gözlenen çalışmalar olduğu gibi (Leuthold ve ark., 2015 ve Zinchenko ve ark., 2014), oksipito-temporal bölgelerde en yüksek P2 genliği bildiren çalışmalar da mevcuttur (Haxby ve ark., 2002 ve Streit ve ark., 2000). Posterior alanda P2 görsel uyarana yanıt olarak ortaya çıkmaktadır. Özellikle duygusal yüz ifadeleri ile yapılan çalışmalar, öfkeli ve korkmuş yüz ifadelerinin, nötr yüz ifadeleri ile karşılaştırıldığında daha yüksek P2 genliğine yol açtığını göstermiştir (Peng ve ark., 2012). Bulgular P2 genliğinin yüz ifadelerinin ortaya çıkardığı olumsuz duygunun işlenmesi ile ilgili olduğu şeklinde yorumlanmaktadır. Örneğin negatif yüklü bir bağlam bilgisi verilirse, bunun nötr yüz ifadelerinin işlenmesini etkilediği ileri sürülmüştür. Kanunikov ve Pavlova (2017), katılımcılara "Ejderha Dövmeli Kız" filminden bir cinayet sahnesi izlettikten sonra katilin ve kurbanın nötr yüz ifadesi içeren fotoğraflarını göstermişlerdir. Hem katil hem de kurbanın fotoğrafları, tanıdık olmayan fotoğraflara göre daha yüksek

posterior P2 genliğine yol açmıştır. Yüz işleme süreci ile ilişkilendirilen posterior P2 dalgasının kaynağının ventral görsel yolak (Latinus ve Taylor, 2006), Oksipital Yüz Alanı (OFK) (Olivares ve ark., 2018) ve fusiform girus (Hirai ve ark., 2008 ve Krolak-Salmon ve ark., 2004) olduğu bildirilmiştir.

Genel olarak frontal ve santral bölgelerden en büyük genlik değerleri elde edilse de (Van der Cruyssen ve ark., 2009) görsel uyaranla oksipito-temporal bölge kaynaklı P2 dalgası da görülmektedir (Haxby ve ark., 2002; Kanunikov ve Pavlova, 2017 ve Streit ve ark., 2000). Tez çalışmasında bağlamsal bilginin, hedef uyaranın (nötr yüz fotoğrafları) işleme sürecindeki etkisini daha detaylı inceleyebilmek için anterior ve posterior alanlardaki elektrotlardan elde edilen P2 verileri ayrı ayrı analiz edilmiştir.

1.10.1.4. OİP-GPP

Geç Pozitif Potansiyel (GPP) tipik olarak uyaranın sunulmasından 300 ms sonra başlayan ve 1000 ms kadar devam eden pozitif yönlü bir potansiyeldir. Uyaran sonrası yaklaşık 600 ms'de paryetal ve santral bölgelerde en yüksek genlik değerine ulaştığı bilinmektedir (Cunningham ve Zelazo, 2007 ve Leuthold ve ark., 2014). Duygusal uyarana yönelik arttırılmış dikkat mekanizması ile ilişkili olduğu bilinse de (Schupp ve ark., 2000 ve Schupp ve ark., 2004), karar verme, neden sonuç ilişki kurma ve problem çözme gibi kontrollü bilişsel işlevlerden etkilenir (Cui ve ark., 2019; Sarlo ve ark., 2012 ve Yoder ve Decety, 2014). Beklenti ile tutarsız bilginin değerlendirilmesinde, tutarlı bilgiye göre daha yüksek GPP değerleri ortaya çıkmaktadır (Cunningham ve ark., 2005). Bu bulgu hedef uyarandan önce sunulan bilginin, uyaranın işlenmesi sırasında GPP'yi etkilediğini göstermektedir (Herring ve ark., 2011). Van Duynslaeger ve ark. (2008), çalışmasında katılımcılara aktörlerin kişilik özellikleri hakkında bilgi verildikten sonra kişilik özellikleri ile tutarlı/tutarsız davranış bilgisi sunulmuştur. Kişilik özellikleri ile tutarsız davranış sergileyen aktörlere yönelik daha yüksek GPP genlik değeri gözlenmiştir.

GPP uyarının işlenmesinde bağlamsal bilginin duygusal yükünden etkilenmektedir. Katılımcılara lezzetli yiyecek gibi bir uyarın sunulup olumlu bağlam oluşturulduktan sonra hayvan cesedi gibi olumsuz uyarın sunulmasının olumsuz uyarının tek başına sunulduğu koşula göre daha yüksek GPP genlik değerine sebep olduğu bildirilmiştir (Cacioppo ve ark., 1994). GPP sadece duygusal bağlama değil, aynı zamanda sosyal bağlama da hassastır. Örneğin iç grup-dış grup gibi sosyal uyarının kategorik bağlamsal bilgisi GPP genliğini etkilemektedir (Ito ve ark., 2004).

Olumlu ya da olumsuz yüz ifadeleri ile nötr yüz ifadelerine göre daha yüksek GPP genliği oluşmaktadır (Schupp ve ark., 2000 ve Schupp ve ark., 2004). Nötr ifade içeren yüzler olumlu ya da olumsuz duygusal bir bağlam ile sunulduğunda daha yüksek GPP gözlenmektedir. Bağlamsal olarak sunulan bilginin oluşturduğu duygu ile uyarının bilişsel değerlendirmesi arasındaki tutarsızlık GPP genliğini attırmaktadır (Calbi ve ark., 2019). Bağlamsal bilginin GPP üzerindeki etkisi, bu bileşen ile bellekteki bilginin ilişkili olduğu şeklinde yorumlanmıştır (Polich, 2007). Boehm ve Paller (2006) tarafından tanındık yüzlerin, yeni yüzlere göre 400-600 ms bandında daha yüksek GPP genliği ortaya çıkardığı bildirilmiştir. Bellekte tutulan bilginin yüz işleme sürecinde yukarıdan aşağıya bir etki yaptığı ileri sürülmüştür (Taylor ve ark., 2017). Bunu destekler nitelikte başka bir çalışmada, yazılı senaryolardaki ahlaki davranış bilgisinin GPP ile ilişkili olduğu bulunmuştur (Kunkel ve ark., 2018). Chen ve ark. (2009), ahlaki ikilem karşısında karar verirken P2 dalgasını GPP dalgasının takip ettiğini göstermişlerdir. Araştırmacılara göre P2’de hızlı bir ahlaki değerlendirme ve çatışma tespiti yapılırken, GPP’de çatışma çözümü ve karar verme süreçleri yürütülmektedir.

Normatif davranış bir grubun değerler bütününe göre belirlendiği için, norm ile tutarsız bilgi daha yüksek GPP’ye yol açmaktadır Van Berkum ve ark., (2009), yaptıkları çalışmada Hristiyan ve Hristiyan olmayan katılımcılara inançlarının değer yargıları ile çelişen kelimeler verilmiştir. Katılımcıların inançları ile çelişen ifadelerde daha yüksek GPP oluşmuştur.

1.11. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı ahlaki değerlendirme ve karar verme sürecinde bir başkasına ait normatif davranış bilgisinin ve davranışa ilişkin ödül ya da ceza sonucunun, elektrofizyolojik yanıtları ve davranışsal tepkileri etkileyip etkilemediğinin incelenmesidir.

Sosyal yaşam içerisinde diğerlerine ait davranış bilgisi, bireyler hakkında çıkarım yapmamız ve sosyal ilişkilerimizin ayarlanması konusunda başvurduğumuz önemli kaynakların başında gelmektedir. Özellikle ahlaki norma ilişkin davranış bilgisi diğeri hakkında çok hızlı bir değerlendirme yapmamıza yol açmaktadır. Dolaylı karşılıklılık ilkesine göre bireyin davranışına ait ikinci elden edindiğimiz bilgi bile çıkarım yapmak için yeterli olmaktadır. Bu nedenle çalışmada katılımcılardan üçüncü kişi perspektifinden olayları değerlendirmeleri ve olayın hak edilirliliği hakkında karar vermeleri istenmiştir.

Ahlaki değerlendirme, bireyin belli bir davranış üzerine etik/etik dışı ya da doğru/yanlış gibi bir değerlendirme yaptığı bilişsel bir süreçtir. Bu süreç bazı davranışları iyi, doğru ve ödülü hak eden, bazı davranışları ise kötü, yanlış ve cezayı hak eden şeklinde görme eğilimimizi de içerir (Cui ve ark., 2019). Ahlaki değerlendirmenin yapılabilmesi için davranışın değerlemesi yapıp, davranış ile sonuç arasındaki tutarlılığa göre karar verilmelidir.

Çalışmamızda hem ahlaki değerlendirme hem de ahlaki karar verme süreçlerinin ayrı ayrı incelenmesi hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda yazılı senaryolar oluşturulmuş ve her bir senaryo iki bölüme ayrılmıştır. İlk bölümde aktörün normatif davranışı betimlenmiş, ikinci bölümde ise davranışa yönelik ödül ya da ceza sonucu verilmiştir.

Yukarıda da belirtildiği gibi davranışa yönelik değerlendirme süreci hızlı ve örtük bir süreçtir. Normatif davranışa yönelik elektrofizyolojik ölçüm, senaryonun ilk

kısmı okunurken değil sonrasında, davranışı yapan aktörün nötr fotoğrafı ekranda gösterildiği sırada alınmıştır. Bunun bir kaç nedeni vardır.

Öncelikle ahlaki bir değerlendirme sürecinin elektrofizyolojik özelliklerini denek yazılı bir metni okurken ölçmek zordur. Kelimelerin cümle içindeki yerinin ve duygusal yoğunluklarının farkı, zamansal olarak hassas bir ölçüm için karıştırıcı değişken oluşturacaktır. Bunun yerine, anlam bütünlüğünün oluşturacağı etkiyi durağan bir uyaran üzerinden ölçmek daha güvenilir sonuçlar verecektir.

İkinci olarak insan yüzü diğerinin zihinsel durumu, duyguları ve niyeti hakkında çıkarım yapmak için kullandığımız en temel kaynaklardan biridir (Todorov ve ark., 2007). İnsan yüzü birey hakkında cinsiyet, yaş, duygudurum gibi çok geniş aralıkta bilgi taşır. Karmaşık görsel uyaranlar içerisinde insan yüzünün belirlenmesi 100 ms gibi süre alırken, bir ya da iki göz hareketi (gaze) bu yüzün tanıdık olup olmadığı gibi bir kategori bilgisinin oluşturulması için yeterlidir (Crouzet ve ark., 2010 ve Hsiao ve Cottrell, 2008). Beyinde yüzün görsel temsiliyetinin oluşturulduğu yüz işleme süreci, uyarandan 200 ms sonra tam olarak gerçekleştirilmektedir (Rossion, 2014).

Duygusal yüz ifadelerini tanımak her ne kadar otomatik olsa da (Ekman, 1992), önceki çalışmalar yüz işleme sürecinin sosyal durumla ilişkili bağlamsal bilgidен etkilendiğini göstermiştir. Buna göre duygusal bağlam ile birlikte sunulan nötr yüzler, bağlamla birlikte değer kazanır. Bir başka deyişle olumlu ya da olumsuz duygusal bağlamda sunulan nötr fotoğraflar tek başına sunulan nötr fotoğraflara göre farklı nöral tepkilere neden olurlar (Morel ve ark., 2012).

Üçüncü olarak yüz işleme sürecinde bağlamsal bilginin etkisi hızlı, otomatik ve farkında olmadan gerçekleşir. Katılımcının bunun için çaba harcaması gerekmediği gibi bunu durdurması da mümkün değildir (Aviezer ve ark., 2011 ve Suess ve ark., 2013). Örneğin Kanunikov ve Pavlova (2017), tarafından yapılan bir çalışmada nötr yüzlerle ilişkin OİP'lerin, uyaranlardan önce sunulan duygusal bağlamdan etkilendiği gösterilmiştir.

Son olarak bağlam olarak sadece görsel bilgi kullanmak gerekmez. Nötr fotoğraflardan önce verilen yazılı cümleler de yüz işleme sırasında ortaya çıkan potansiyelleri etkiler. Çünkü bağlamsal bilgi, görsel işlem sürecinde yukarıdan aşağıya etki yapar. Bu nedenle beyin önceden sunulan cümlelere göre o yüzü işlerken duygusal anlamlar çıkarabilir (Wieser ve ark., 2014). Bağlam etkisinin yüz işleme sürecinde ne kadar erken etki göstereceği konusundaki sonuçlar net değildir.

Diğer yandan normatif bir davranışın ardından gelen sonucun hak edilirliliğine yönelik karar verme süreci, neden-sonuç ilişkisinin kurulduğu, açık, çaba gerektiren bir süreçtir. Sinirbilim alanında yapılan çalışmalar ödül ve ceza değerlendirmesinin farklı nöral sistemlerde gerçekleştiğini göstermektedir. Örneğin birinin yaptığı iyi bir davranış ventral striatum ve medial OFK'nin içinde yer aldığı ödül yolağında işlenirken, norm ihlali bilgisi AI, dorsal ASK, amigdalanın lateral ve santral çekirdeklerinin içinde olduğu sinir ağını harekete geçirmektedir (Cui ve ark., 2019). Bu nedenle prososyal davranışın ödül, norm ihlalinin ise ceza ile ilişkili olması gerekliliğine yönelik bir yanlılık ortaya çıkmaktadır. Alanyazında prososyal davranıştan sonra gelen ceza ile norm ihlalinin sonra gelen ödül bilgisine dair yeteri kadar çalışma yoktur. Özellikle uyumlu ve uyumsuz durumlarda karar verirken OİP'ler açısından bir farklılaşma olup olmayacağının anlaşılması için, bu süreçlerin zamansal çözünürlüğünün çalışılması gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda senaryoların ikinci kısmında ödül ve ceza sonucu bilgisi verilmiş, katılımcılardan açık bir şekilde karar vermeleri istenmiştir. Katılımcılardan, aktörün sonucu hak ettiğine dair evet/hayır kararını verirken elektrofizyolojik ölçüm alınmış, ayrıca karara ilişkin tuşa basarken tepki süreleri ölçülmüştür.

Tez çalışması ahlaki değerlendirmenin elektrofizyolojik olarak incelenmesi açısından önemlidir. Uygulanan paradigma gereği normatif davranışın ve ödül-ceza sonucuna yönelik karar verme süreçlerinin ayrı ayrı incelenmesi açısından özgündür. Alanyazına bakıldığında üçüncü kişi perspektifinden davranışa ilişkin ödül ve cezanın değerlendirildiği çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Özellikle norma uygun davranıp ceza almak ve normu ihlal edip ödül almak gibi uyumsuz durumların incelenmesi çalışmanın bir başka özgünlüğüdür. Ahlaki bir durumu değerlendirmek

sosyal biliş ile ilgili bir görevdir. Özellikle son 15 yıldan bu yana giderek artan sosyal sinirbilim çalışmaları beynin sosyal uyaranları nasıl işlediği ile ilgili sorulara yanıtlar aramaktadır. Ancak ülkemizde bu alanda yapılan çalışmalar sınırlıdır. Bu tez çalışması ülkemizdeki sosyal sinirbilim çalışmalarına katkı vermesi açısından da önemlidir.

Bu bilgiler doğrultusunda araştırmanın amaçları aşağıda sıralanmıştır.

- 1- Norm ihlali, norma uygun ve nötr davranış bilgilerinin değerlendirilmesini OİP genlik ve latanslarına göre karşılaştırmak
- 2- Bağlamsal bilgi olarak sunulan normatif davranış bilgisinin yüz işleme sürecine etkisini OİP genlik ve latansları üzerinden karşılaştırılmak
- 3- Normatif davranıştan sonra gelen sonucun hak edilirliliğini OİP genlik ve latansları üzerinden karşılaştırılmak
- 4- Normatif davranıştan sonra gelen sonucun hak edilirliliğini karar tepki süresine göre karşılaştırmak

Bu amaçlar doğrultusunda çalışmanın hipotezleri aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- 1- Bağlam olarak verilen davranış bilgisine göre nötr yüz işleme sürecindeki P2 genliği/latansı farklılaşacaktır.
- 2- Bağlam olarak verilen davranış bilgisine göre nötr yüz işleme sürecindeki GPP genliği/latansı farklılaşacaktır.
- 3- Karar yanıtında davranış ve sonuç bilgisine göre GPP genliği/latansı farklılaşacaktır.
- 4- Davranış ve sonuç bilgisine göre karar verme aşamasında tepki süresi farklılaşacaktır.
- 5- Davranış ve karar yanıtında N1 ve N170, uyarana özgü erken dönem nöral işlemlemeye ait özellikler gösterecektir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Tez çalışması iki süreçte yürütülmüştür. Önce deneysel paradigmada kullanılacak olan nötr yüz fotoğraflarının ve senaryoların geçerlik düzeylerinin belirlenmesi için iki ayrı pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmalardan elde edilen bulgular doğrultusunda ana çalışma olan EEG aşamasına geçilmiştir.

2.1. Pilot Çalışmalar

2.1.1. Nötr Yüz Uyaranları

Çalışmada katılımcılara nötr duygu ifadesine sahip 60 farklı insan yüzü fotoğrafı sunulması planlanmıştır. Nötr yüz ifadesi içeren fotoğrafların belirlenmesinde uygulanan basamaklar aşağıda verilmiştir.

Öncelikle uyaranların geçerliği ve güvenilirliği açısından, deneysel desenlerinde nötr insan yüzünü kullanan çalışmalar incelenmiştir. Bu çalışmalardan Calbi ve ark.(2019) ile Wieser ve ark. (2014)'nın yürüttüğü iki çalışma referans olarak alınmıştır. Nötr yüz fotoğrafları için iki veri kaynağının kullanıldığı görülmüştür:

I) Radbound Faces Database (Langner ve ark., 2010)

II) Karolinska Directed Emotional Faces (KDEF), (Lundqvist ve ark., 1998) şeklindedir.

Radbound ve KDEF veri kaynaklarının sorumlu araştırmacıları ile iletişime geçilerek fotoğraflar talep edilmiştir. Hangi fotoğrafların ön çalışmaya alınacağı aşağıda belirtilen kriterlere göre değerlendirilmiştir.

- a) Frontal açıdan çekilmiş olması
- b) Nötr duygu ifadesine sahip olması
- c) Sadece aktörün yüzünü, başını ve boynunu içermesi (omuzları içermemesi)
- d) Aktörü diğerlerinden farklı kılacak bıyık, sakal, yara izi gibi yüze ait detaylar ve makyaj, küpe, piercing gibi aksesuarların olmaması
- e) Araştırma Türkiye’de yapılacağından aktörlerin beyaz tenli olması
- f) Aktörün kontrol için kullanılabilecek en az üç ifadesini (üzgün, mutlu, öfkeli) gösteren fotoğraflarının olması

Radbound Face Database fotoğraflarının sıralanan kriterleri istenen düzeyde karşılamaması nedeniyle KDEF veri kaynağından temin edilen fotoğrafların ön çalışmaya geçilmiştir.

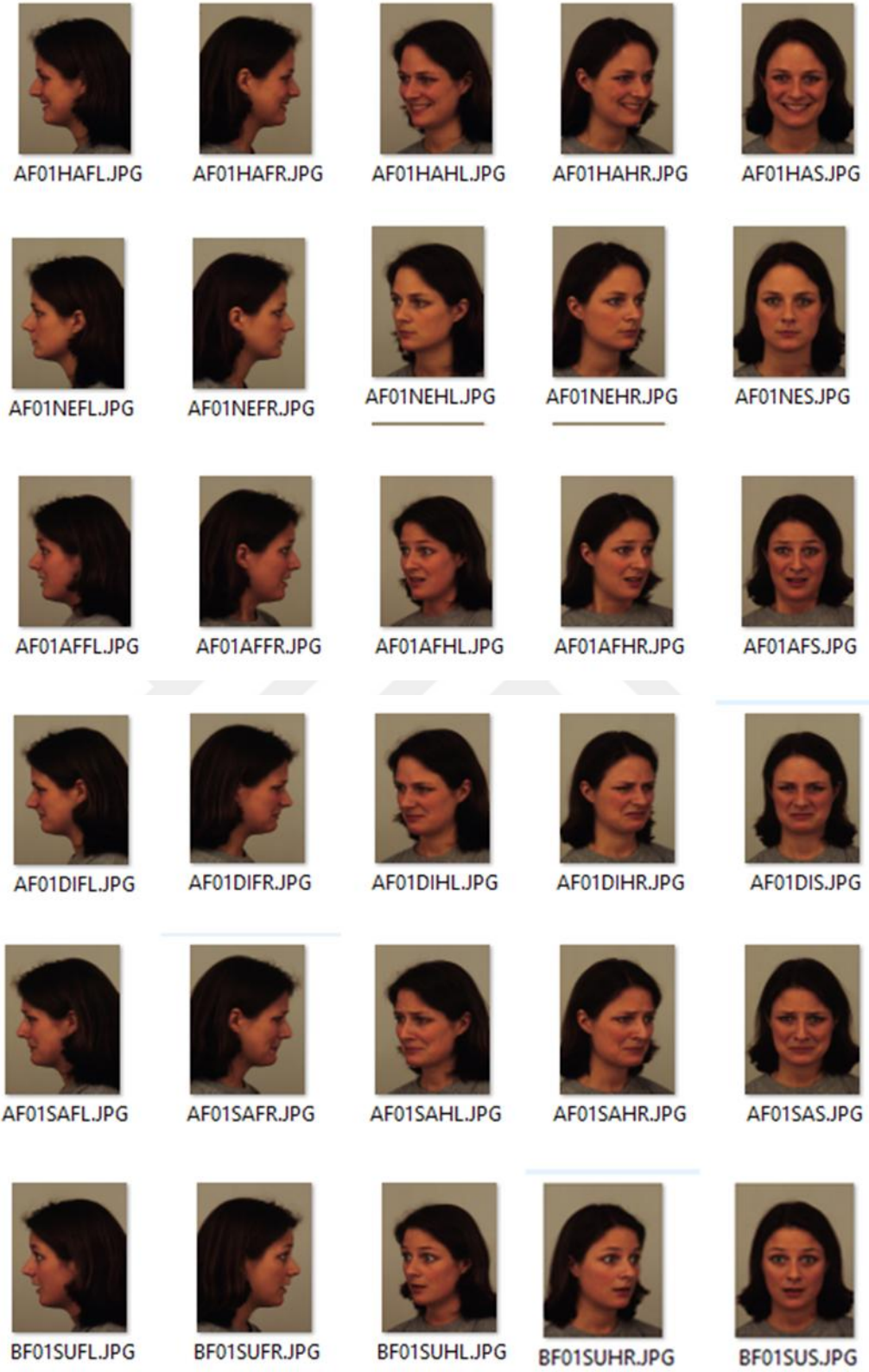
2.1.1.1. Karolinska Directed Emotional Faces (KDEF) Fotoğraflarının İncelenmesi

KDEF veri seti 70 aktöre ait (35 Kadın), her bir aktörün yedi duygu ifadesini yansıtan, her bir poz iki kere olacak şekilde beş açıdan çekilmiş 4900 fotoğraf içerir (veri setinin künyesi için, Çizelge 2.1) (Şekil 2.1). Bunlar yüz algısı ve EEG ile ilgili deneysel çalışmalarda kullanılmış, geçerli ve güvenilir fotoğraflardır (Calvo ve Lundqvist, 2008 ve Schwarz ve ark., 2013). Ancak kültürel normların farklılığı, fotoğraflardaki aktörlerin Kuzey Avrupa kökenli olması ve çalışmanın Türkiye’de yapılacak olmasından dolayı, uyaranların uygunluğuna yönelik ön çalışma yürütülmüştür.

Çizelge 2.1. Fotoğraf veri setinin künyesi.

Telif Hakkı	Karolinska Institutet, Department of Clinical Neuroscience, Psychology section, , Stockholm, Sweden
Katılımcılar	70 (35 kadın, 35 erkek)
Yaş	M= 25 (20-30 arası)
Duygu İfadesi	7 (nötr, mutlu, öfkeli, korkmuş, iğrenmiş, üzgün, şaşırılmış)
Çekim açısı	5 (90, -45, 0, +45, +90 açıları: tam sol profil, yarım sol profil, ön profil, yarım sağ profil, tam sağ profil)
Çekim Serisi	2
Toplam fotoğraf sayısı	4900
Fotoğraf boyutu	562 * 762 piksel
Çözünürlük	72*72 dpi.
Renk	16.7 milyon (32 bit).
Fotoğraflar için ortalama boyut	Ortalama 122 kb (85-158 kb arası).

Ön çalışmada önce, kullanılacak fotoğrafların belirlenmesinde bir klinik psikologdan uzmanın görüşü alınmış; her bir aktörün ön profilden çekilmiş nötr yüz ifadesine sahip fotoğrafı birinci ya da ikinci setten seçilmiştir. Nötr yüz ifadesinin duygu içeren yüz ifadelerinden ayırt edilip edilmediğini anlamak için Radbound veri setinden 12 aktörün duygu ifadesi içeren fotoğrafları (4 aktör öfkeli, 4 aktör mutlu, 4 aktör üzgün) da ön çalışmaya dahil edilmiştir. Son olarak nötr fotoğrafı kullanılan 6 aktör rastgele olarak belirlenmiş, bunların nötr fotoğraflarının yanında frontalden çekilmiş duygu ifadesi içeren birer fotoğrafı daha sete eklenmiştir. Aktörlerin fotoğraflarının hangi duygu ifadesini içereceği tesadüfi olarak seçilmiştir. Daha önceki çalışmalar da göz önüne alınarak, fotoğraflardaki aktörler arasındaki fiziksel farkların en aza indirilmesi için tüm fotoğraflar siyah beyaz (gray scale) hale dönüştürülmüş ve fotoğrafların parlaklık düzeyleri sabitlenmiştir. Sonuç olarak toplam 88 siyah beyaz (renksiz) yüz fotoğrafından oluşan bu ön çalışma seti değerlendirme yapmaları için katılımcılara sunulmuştur.



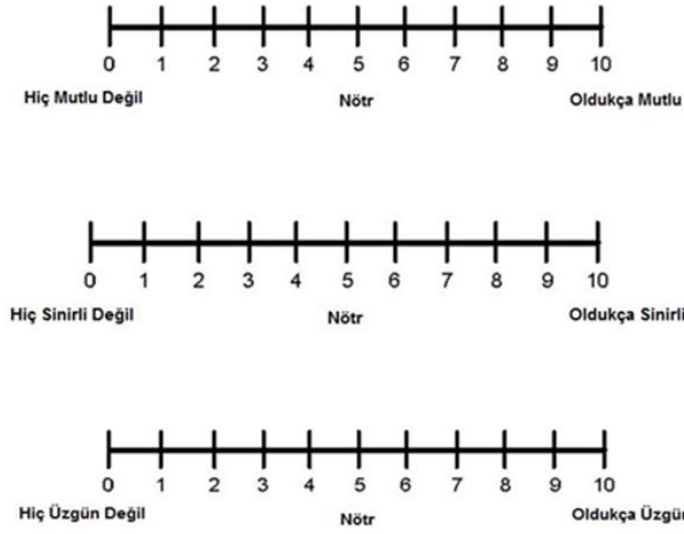
Şekil 2.1. KDEF veri setinden bir aktöre ait örnek veri.

2.1.1.2. Fotoğraf Uyaranına Yönelik Ön Çalışma, İşlem ve Sonuç

Ön çalışmaya 19 – 23 yaş arasında (yaş ortalaması = $21,23 \pm 0,92$) 51 üniversite öğrencisi (27 kadın) katılmıştır. Katılımcıdan 17 inch bilgisayar monitörünün karşısına oturup random sıra ile gelen fotoğrafları üç parametreye göre değerlendirmesi istenmiştir.

a) Fotoğraftaki duygu ifadesi: Turner (2015) türümüze ait temel duyguları dört düzey ile açıklamıştır. Bunlar mutluluk, korku, öfke, üzüntüdür. Bu nedenle katılımcılardan ekranda gördükleri fotoğrafları mutlu, öfkeli, üzgün, sıfatları üzerinden değerlendirmeleri istenmiştir. Değerlendirmede Türkçe adaptasyonu Aydın ve ark., (2011) tarafından yapılan “Görsel Analog ölçeği (Visual Analog Scale (VAS))” kullanılmıştır. VAS her sıfat için 0 ile 10 arasında değeri içerir, 0 değeri o sıfatın yokluğunu, 10 değeri ise yoğun biçimde varlığını ifade eder, Likert tipi bir ölçektir (Örneğin 0= Hiç mutlu değil, 10= oldukça mutlu). Bu skalanın ortası, yani 5 puanı nötr olarak kabul edilir. Şekil 2-2 fotoğrafın değerlendirilmesi için örnek bir şemayı göstermektedir.

b) Algılanan cinsiyet: Deneysel paradigmada uyaranların cinsiyet açısından dengelenecek olması nedeniyle katılımcılara fotoğraftaki aktörün cinsiyeti de sorulmuştur. Katılımcılardan algıladıkları cinsiyetin ne olduğunu işaretlemeleri istenmiş ve bunun için Kadın – Erkek – Kararsızım seçenekleri sunulmuştur.

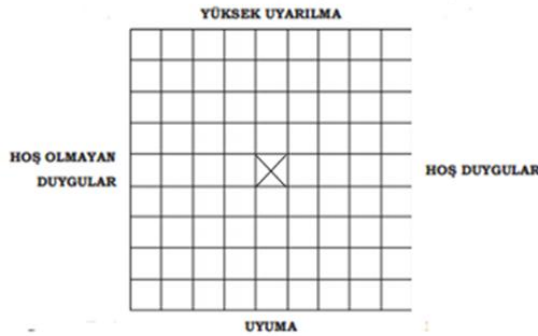


Şekil 2.2. Yüz ifadesinin değerlendirilmesi.

c) Fotoğrafın katılımcıda yarattığı duygu: EEG gibi gizil ölçüm almaya yarayan bir araştırma yönteminde katılımcıların yanlılığını kontrol etmek önemlidir. Özellikle insan yüzü gibi görsel uyarının sunulduğu deneysel çalışmalarda uyarının sadece duygu ifadesi değil, aynı zamanda fiziksel özelliği de denek üzerinde bir

etkiye neden olabilir. Örneğin uyarının fiziksel çekiciliği ya da iticiliği deneğin nöral düzeydeki tepkilerinde yanlılığa neden olabilir ve karıştırıcı bir değişken haline gelebilir (Dion ve ark., 1972). Bu olası etkiyi en aza indirmek için katılımcılardan fotoğraflarda gördükleri kişilerin kendilerinde nasıl bir duygu uyandırdıklarını belirtmeleri istenmiştir.

Bu kişi sizde nasıl bir duygu uyandırdı? Sorusunu değerlendirmek için katılımcılara Aydın ve ark., (2011) tarafından Türkçe adaptasyon çalışması yapılmış Duygu Kafesi (Affect Grid) ölçeği sunulmuştur. Duygu Kafesi, hisleri tarif etmek için kullanılır. Kare şeklindedir. Duygular için bir tür haritadır. Şekil 2.3'te X ile işaretlenmiş olan hücre karenin merkezidir ve nötr/ortalama hissi temsil etmektedir. Ne olumlu ne de olumsuzdur. Kafesin sağ yarısı hoş/olumlu duyguları ifade eder. Sağa doğru gittikçe duygusal değerlik hissi artar. Kafesin sol yarısı hoş olmayan duyguları ifade eder. Sola doğru gittikçe hoş olmayan hissin yoğunluğu artar. Kafesin dikey boyutu uyarılma derecesini temsil eder. Uyarılma, bir kişinin ne kadar uyanık, etrafın farkında ya da hareketlenmiş olduğuyla ilgilidir. Hissin pozitif ya da negatif olmasından bağımsızdır. Üst yarı, uyarılma açısından ortalamanın üstü duygular içindir. Alt yarı, uyarılma açısından ortalamanın altı duygular içindir.



Şekil 2.3. Duygu kafesi.

Ön çalışmada 88 fotoğraftan oluşan veri seti katılımcılara sunulmuştur. Fotoğraflardan elde edilen veriler SPSS 22 paket programı ile analiz edilmiştir. Analizde için öncelikle hiyerarşik olmayan (K-means cluster) kümeleme analizi

yöntemi seçilmiştir. Bu yöntemde küme sayısı 4 (mutlu, öfkeli, üzgün, nötr) olarak belirlenmiştir. Ancak hiyerarşik olamayan kümeleme analizinin veriler arasındaki mesafeden etkilendiği göz önüne alınarak, toplanmış olan ham puanlar standart z puanına çevrilmiştir ve analiz z puanları üzerinden yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar 4 grubun ayrıştığını (Çizelge 2.2), nötr grubunda 68 fotoğrafın kümelendiğini göstermiştir (Çizelge 2.3).

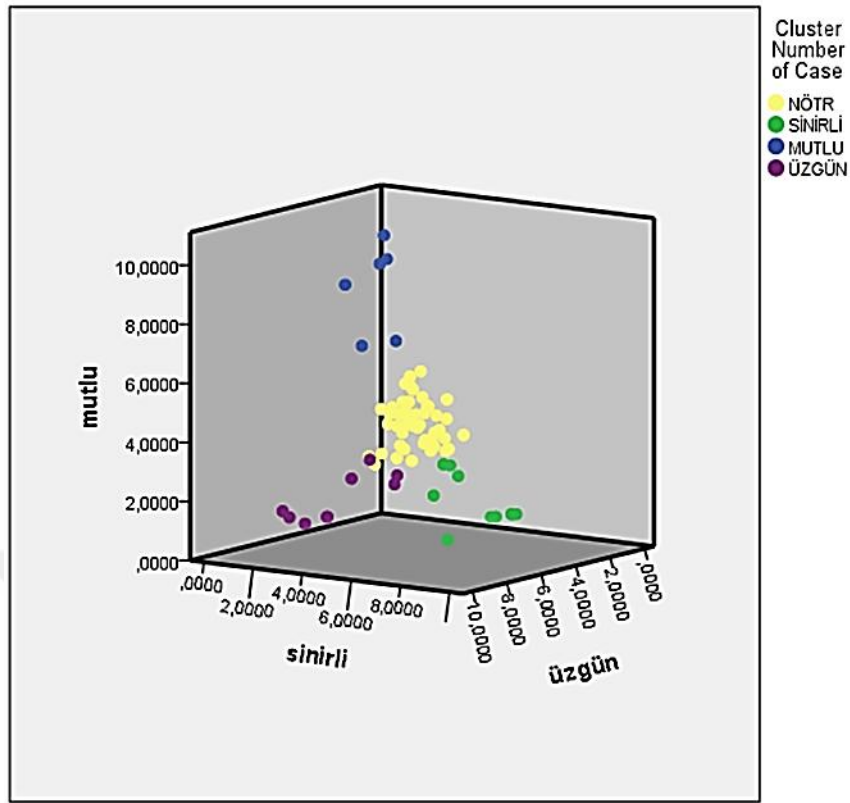
Çizelge 2.2. z puanı ortalamalarına göre kümeler.

	Kümeler			
	1	2	3	4
Zpuanı (mutlu)	,14203	-1,13011	2,40869	-1,13916
Zpuanı (sinirli)	-,04167	1,81640	-1,78337	-,59779
Zpuanı (üzgün)	-,23754	,48857	-1,67828	1,89568

Çizelge 2.3. Kümelerdeki olgu sayısı.

Küme	1	68
	2	8
	3	6
	4	6
Toplam		88
Kayıp		0

Şekil 2.4 kümelenme dağılımlarını, Çizelge 2.4 ise kümelerin aldığı ham puan ortalamalarını göstermektedir. Kalan 68 nötr fotoğraftan standart puana göre en fazla sapma gösteren sekiz tanesi (4 kadın, 4 erkek) atılmıştır. Sonuç olarak 60 fotoğraf (30 kadın) kalmıştır, bunlara ait son puan ortalamaları Çizelge 2.5’te gösterilmiştir.



Şekil 2.4. Kümeleme dağılımı analizi grafiği.

Çizelge 2.4. Kümeleme analizine göre ham puan ortalamaları.

	Kümeler			
	1	2	3	4
Mutlu	4,3690	2,1598	8,3054	2,1441
Öfkeli	4,5719	7,8016	1,5444	3,6052
Üzgün	4,8355	5,8741	2,7747	7,8867

Çizelge 2.5 Nötr fotoğrafların VAS ortalama puanları.

	Mutlu	Sinirli	Üzgün
N= 60	4,4220 (,6489)	4,6179 (,7558)	4,8401 (,6665)

Bir sonraki adımda, fotoğrafların ortalamalarının her bir duygu için nötr kabul edilen 5 puanından istatistiksel olarak farklılaşıp farklılaşmadığına bakılmıştır. Bu amaç için tek örneklem t testi analizi yapılmıştır. Test değeri olarak 5 verilmiştir. Elde edilen sonuçlar mutlu, sinirli ve üzgün ifadelerinin ortalamalarının 5’den anlamlı derecede farklılaşmadığını göstermiştir [sırasıyla, $t(59) = -6,170$, $p > ,05$; $t(47) = -3,503$, $p > ,05$; $t(47) = -1,663$, $p > ,05$].

Üçüncü ve son aşamada üç duygunun ortalamasının birbirinden farklılaşıp farklılaşmadığının test edilmesi için Tekrar Ölçümlü ANOVA (Repeated Measures ANOVA) testi kullanılmıştır. Analiz sonuçları üç duygu ifadesinin değerlendirilmesi arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir [$F(2,118) = 3,11$, $p = ,056$].

Yüz ifadelerinin katılımcılarda yarattığı duygular ise Duygu kafesi ile ölçülmüştür. Duygusal değerlik (valans) skalası ve uyarılmışlık skalası ortalamaları aşağıdaki gibidir.

Çizelge 2.6. Nötr fotoğrafların Duygu Kafesi ortalama puanları.

	Hoşluk	Uyarılmışlık
N= 60	4,3300 (,5025)	4,6179 (,7558)

Yapılan analizde KDEF veri kaynağından seçilen 60 fotoğrafın bir arada kümelendiği, duygu ifadeleri bakımından aralarında anlamlı bir fark olmadığı, puan ortalamalarının nötr duygu ifadesini yansıttığı kabul edilen 5’e yakın olduğu bulunmuştur. Bu 60 fotoğrafın deney aşamalarında kullanılmasına karar verilmiştir.

2.1.2. Ahlaki Durumları Betimleyen Senaryoların Hazırlanması

Bu çalışmaya Çağ Üniversitesi Psikoloji Lisans Programı ve Yüksek Lisans Programına kayıtlı toplam 149 kişi katılmıştır. Katılımcılar 101 kadın ve 48 erkekten oluşmaktadır. Kadınların yaş ortalaması 25,72 ($\pm 7,26$), erkeklerin yaş ortalaması 27,42 ($\pm 6,77$) olup aralarında anlamlı bir fark yoktur, $t(147) = -1,359$, $p > ,05$.

Çalışmada 60 senaryo hazırlanmıştır. Senaryoların ekolojik geçerliliğini arttırmak için Ocak 2018-Ocak 2019 tarihleri arasında sosyal medya ve ulusal basında çıkan haberler taranmış ve uygun haberler örnek alınarak gerçek hayattakine benzer hikayeler oluşturulmuştur. Her bir senaryo yazılı metin şeklindedir ve iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm aktörün davranış bilgisini, ikinci bölüm davranıştan sonra gelen sonuç bilgisini içermektedir.

Senaryo İlk Bölüm: Bu kısımda senaryoda ismi geçen aktörün davranışı üç düzeyde betimlenmiştir.

A) Yirmi senaryoda aktörün yaptığı davranış ahlaki normlara uygundur. İhtiyacı olan kişilere yönelik aktörün yaptığı prososyal davranış bilgisini içermektedir. Norma uygun senaryoları oluştururken temel kriterlerden biri, yardım eden aktör ile yardımı alan kişi ya da kişiler arasında genetik bir yakınlık ya da akrabalık bilgisinin olmamasıdır. Diğer bir kriter ise aktörün davranışa yönelik ödül beklentisine ait bir bilginin yer almamasıdır. Cinsiyet değişkeninin kontrolü için senaryolar 10 aktör kadın, 10 aktör erkek olacak şekilde hazırlanmıştır.

“Ailesi tarafından terk edilen engelli bir bebeğin bakımını üstlenen Fatma T. bebeğin tüm ihtiyaçlarını eksiksiz karşıladı. Engelli bebeğin tedavi masraflarını ev almak için biriktirdiği paradan karşılayan Fatma T., bebeğe annelik yaparak ona sıcak bir yuva kazandırdı.”

B) Yirmi senaryoda aktörün davranışı ahlaki normlara aykırıdır. Ancak daha önce de belirtildiği gibi ahlak tek bir yapı olmadığı için ahlaki normu kontrol etmek ve olası karıştırıcı değişken etkisini ortadan kaldırmak gerekmektedir. Bu nedenle çalışmada hazırlanan ve ahlaki norm ihlalini içeren 20 senaryo Parkinson ve ark., (2011)’nın, nörogörüntüleme çalışması esas alınarak norm ihlalinin sahtekarca (dishonesty) düzeyinde manipüle edilmiştir. Tek düzeyde sabitlenen davranış içeriği (Shaver, 2011)’in kriterlerine uygun şekilde oluşturulmuştur. Buna göre norm ihlali içeren 20 senaryoda aktörün sonuca yönelik nedensel etkisi, oluşabilecek olumsuz olaylara yönelik farkındalığı, eylemi yaparkenki istenci, eylemdeki niyetliliği,

senaryoyu okuyacak katılımcılar tarafından açıkça anlaşılacak şekilde belirtilmiştir. Son olarak tüm senaryolar Haidt (2007)'in modelindeki adillik/hilekârlık sezgisel boyutuna denk gelmektedir. Cinsiyet değişkeninin kontrolü için senaryolar 10 aktör kadın, 10 aktör erkek olacak şekilde hazırlanmıştır.

“Kanser hastalarının bazı ilaçlara ulaşamamasını fırsata çevirmek isteyen Aysel D., hastaların bu durumundan yararlandı. Piyasada bulunmayan ilaçları yüksek ücret karşılığında yurtdışından getireceğini söyleyen Aysel D., pek çok hastanın parasını aldı ancak onlara sahte ilaç verdi.”

C) Yirmi senaryoda aktörün davranışı normlar bakımından nötrdür. Bu senaryolarda davranışlar, restorana gitmek, durakta otobüs beklemek gibi günlük rutinleri içerir. Hiçbir davranışın ahlaki normları ihlal etmek ya da yardıma ihtiyaç duyan birisine prososyal bir eylemde bulunmakla ilgisi yoktur. Ancak eylemlerin tutarsızlık oluşturmaması için konvansiyonel normları ihlal etmemesine de dikkat edilmiştir.

“Uzun zamandan beri beklediği kitabın piyasaya çıktığını öğrenen Gülçin G. okul çıkışı kitapçıya gitti. Kısa süre raflarda istediği kitabı arayan Gülçin G sonrasında kitabı buldu ve kitabın parasını ödeyip dükkandan ayrıldı.”

Senaryoların standardize edilebilmesi için oluşturma aşamasında aşağıdaki kriterler göz önünde bulundurulmuştur:

1. Senaryolar 30-35 kelime uzunluğundadır ve iki cümleden oluşmaktadır.
2. Aktörün adı verilmiş ancak soyadının sadece baş harfi belirtilmiştir. Örnek “Ahmet T.”
3. Aktör ve eylem arasında daha iyi bağlantı kurulabilmesi için, aktörün adı hem birinci cümlede hem de ikinci cümlede kullanılmıştır.
4. Cümlelerin hazırlanmasında aktörün sorumluluğunu vurgulamak için etken dil yapısı kullanılmıştır.

5. Her cümlede yüklem cümle sonunda verilmiştir.
6. Norm İhlali ve Norma Uygun davranışın etkisini arttırılması ve aradaki farkın hemen anlaşılabilmesi için davranıştan etkilenen hastalar ve kimsesizler gibi dezavantajlı gruplar kullanılmıştır.

Senaryo İkinci Bölüm: Bu bölümde davranıştan sonra gelen sonuç betimlenmiştir. Sonuç bölümü tek bir cümleden oluşmakta ve senaryonun ilk kısmında kullanılan aktör ismi bir kez de bu cümlede geçmektedir. Sonuç değişkeninin üç düzeyi: ödül, ceza ve nötr sonuçtur. Norm ihlali içeren davranışlar aynı zamanda yasal düzenlemede suç olarak kabul edilebilecek eylemler olduğu için (dolandırıcılık, hırsızlık gibi), ceza olarak yasal yaptırımlar seçilmiştir (hakkında soruşturma açılması ve tutuklama gibi). Ödül durumunda maddi ödüller seçilmiştir (maddi bir hediye, önemli bir plaket, fon oluşturma gibi). Nötr sonuçta ise aktör ödül ya da ceza ile karşılaşmadan senaryonun birinci kısmında yapmış olduğu rutin davranışa uygun bir sonuç elde etmektedir. Örneğin kitap almak için kitapçıya giden aktör, eve dönüp kitabı okumuştur. Diğer yandan ödül koşulundaki aktör senaryoda yardım için maddi bir kaynak kullandıysa (hasta bebeğin tedavi masrafları için biriktirdiği ev parasını harcamak gibi), en fazla o kaynağa eşdeğer bir sonuç ile ödüllendirilmiştir (belediye başkanının ev hediye etmesi gibi). Böylece olası bir çıkar beklentisi kontrol edilmiştir. Ödül ya da ceza durumlarında doğaüstü bir ödül ya da ceza, ilahi adalete atıf yapacak bir ifade kullanılmamıştır. Ödül ve cezalar yasal yaptırımlardan ve maddi teşviklerden oluşmaktadır (ev hediye etmek, tutuklanmak gibi).

2.1.2.1. Ahlaki Durumları Betimleyen Senaryolara Yönelik Ön Çalışma, İşlem ve Sonuçlar

Senaryolara göre davranış ve sonuç bilgisinden oluşan toplam beş kombinasyon ortaya çıkmıştır:

- a) Norm İhlali Ceza (NİC): Aktörün ahlaki normu ihlal eden bir davranışından sonra ceza sonucu ile karşılaşması.
- b) Norm İhlali Ödül (NİÖ): Aktörün ahlaki normu ihlal eden bir davranıştan sonra ödül ile karşılaşması.
- c) Norma Uygun Ceza (NUC): Aktörün yapmış olduğu prososyal davranıştan sonra ceza ile karşılaşması.
- d) Norma Uygun Ödül (NUÖ): Aktörün yapmış olduğu prososyal davranıştan sonra ödül ile karşılaşması.
- e) NÖTR: Ahlaki açıdan yüklü olmayan, günlük rutin bir davranış sergileyen aktörün bu davranışı ile ilişkili bir sonuca ulaşması.

Sonuç olarak 10 adet NİC, 10 adet NİÖ, 10 adet NUC, 10 adet NUÖ ve kontrol amaçlı 20 adet NÖTR senaryo oluşturulmuştur. Aktörlerin cinsiyet faktörlerinin dengelenmesi için NİC, NİÖ, NUC ve NUO alt kategorilerinin her birinde beş aktör kadın beş aktör erkektir. NÖTR senaryolarda ise 10 aktör kadın ve 10 aktör erkek olarak betimlenmiştir.

Senaryolar için internet ortamında ön çalışma yapılmıştır. İnternet ortamında ulaşılan katılımcılar 60 senaryonun her birini ayrı ayrı değerlendirmişlerdir. Değerlendirme formları internet üzerinden toplanmıştır. Önce senaryoların ilk bölümü gösterilmiş, sonra davranışın nasıl değerlendirildiği ve nasıl tanımlandığı sorulmuştur. Davranış değerlendirmesi “*Bu davranışı ahlaken nasıl değerlendirirsiniz?*” sorusuna karşılık “1-Ahlaken yanlış, 2-Ahlaken doğru, 3-Ne doğru ne yanlış” cevaplarını içermektedir. Davranış tanımlaması “*Sizce aşağıdaki ifadelerden hangisi bu davranışı tanımlamaktadır?*” sorusuna karşılık “1-Zarar verici, 2-Sahtekarca, 3-İğrenç (mide bulandırıcı), 4-Yardım edici, 5-Hiçbiri” cevaplarını içermektedir. Daha sonra senaryonun ikinci kısmı gösterilmiş, “*Sizce(aktör ismi) bu sonucu ne kadar hak etmiştir?*” sorusu sorulmuş ve cevap için 5 aralıklı (1=Hiç, 5=Çok fazla) likert tipi derecelendirme yöntemi kullanılmıştır. Uyarıların sıra etkisini kontrol etmek için senaryo sırası katılımcılar arasında rastgele belirlenmiştir. Ön çalışmada istatistiksel işlemler SPSS 22 paket programı ile gerçekleştirilmiştir.

Likert tipi sıralama ölçeklerinden elde edilen veriler ile normal dağılım yakalamak zordur. Analiz için kullanılan beş kategorinin normal dağılım ölçütlerini karşılamadığı Shapiro-Wilks normallik testi ile gösterilmiştir (hepsi için; $p < ,05$). Bu nedenle verilerin dönüştürülmesi yöntemi uygulanmıştır. Çarpıklık ve basıklık değerleri göz önüne alındığında en uygun dönüştürme yönteminin tersine çevirme yöntemi olduğuna karar verilmiştir. Sağa çarpık olan NİÖ ve NUC verileri için tersine çevirme, sola çarpık olan NİC, NUÖ ve NÖTR için yansıtma ve tersine çevirme (reflect and inverse) dönüştürme yöntemi kullanılmıştır.

Tekrar yapılan veri dağılımı analizi ve normallik testinden sonra sekiz uç değer (90, 91, 43, 32, 63, 109, 84 ve 60. katılımcı) çıkarılmıştır. Son olarak kalan 141 katılımcı verisi ile elde edilen Shapiro-Wilks değerleri normallik varsayımının karşılanmadığını göstermiştir. Ancak Kim (2013)'in önerdiği üzere çarpıklık değerinin hata katsayısına bölünmesi ile elde edilen z-puanı sonuçlarının 1,96'yı geçmemesi nedeni ile NİC (1,66), NUC (0,73), NUÖ (1,16) ve NÖTR (1,92) dağılımları simetrik kabul edilmiştir. Norm İhlali Ödül değişkeni bu sınırların dışında kalmasına rağmen, hem Kim'in önerdiği orta ölçekli örneklem ($50 < n < 300$) için 3,29'luk değeri geçmediği ve Q-Q Plot ve Histogram grafiklerine göre simetriğe yakın dağılım gösterdiği için analize alınmıştır. Senaryoların ilk bölümlerine yönelik değerlendirme sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Bu tabloya göre katılımcılar her bir Norm İhlali senaryosundaki davranış biçimini %80 ve üstünde "sahtekarca", her bir Norma Uygun senaryosundaki davranış biçimini de %90 ve üstünde "yardım edici" olarak değerlendirmişlerdir. İç tutarlılık katsayılarına bakıldığında Norm İhlali senaryolar için Cronbach alfa değeri 0,72, Norma Uygun senaryolar için 0,80, Nötr senaryolar için 0,67 bulunmuştur. Sonuç olarak 60 yazılı senaryonun çalışmada kullanmak üzere uygunluğuna karar verilmiştir. Senaryolara ait bulgular Çizelge 2.7'de verilmiştir.

Çizelge 2.7. Senaryoların ilk bölümlerinin değerlendirmeleri.

Senaryo

	Bu davranış ahlaken nasıl değerlendirirsiniz?				Aşağıdaki ifadelerden hangisi bu davranış tanımlar ?				
	Doğru (%)	Yanlış (%)	Ne Doğru	Ne Yanlış (%)	Zarar Verici (%)	Sahtekarca (%)	İğrenç (%)	Yardım Edici (%)	Hiçbiri (%)
*Nİ Senaryo 1	0	98,0		2,0	4,0	92,6	0	0	3,4
Nİ Senaryo 2	0	98,0		2,0	6,7	88,6	3,4	0	1,3
Nİ Senaryo 3	0	100		0	12,1	83,2	4,7	0	0
Nİ Senaryo 4	0	100		0	12,8	82,6	4,7	0	0
Nİ Senaryo 5	2,0	93,3		4,7	12,8	81,2	6,0	0	0
Nİ Senaryo 6	0	98,0		2,0	1,3	96,6	2,1	0	0
Nİ Senaryo 7	0	98,7		1,3	4,0	92,6	3,4	0	0
Nİ Senaryo 8	2,0	96,0		2,0	5,4	91,3	0	0	3,3
Nİ Senaryo 9	0	98,7		1,3	4,7	93,3	0	0	2,0
Nİ Senaryo 10	1,3	97,3		1,4	6,7	91,3	0,7	0	1,3
Nİ Senaryo 11	0	97,3		2,7	6,0	90,6	0	0	3,4
Nİ Senaryo 12	0	98,7		1,3	6,0	87,9	4,7	0	1,3
Nİ Senaryo 13	0	100		0	13,4	85,2	1,4	0	0
Nİ Senaryo 14	0	98,0		2,0	6,7	87,2	6,1	0	0
Nİ Senaryo 15	0	99,3		0,7	10,1	89,2	0,7	0	0
Nİ Senaryo 16	0	98,0		2,0	6,7	91,9	1,4	0	0
Nİ Senaryo 17	0	100		0	9,4	87,2	3,4	0	0
Nİ Senaryo 18	0	97,3		2,7	6,7	81,9	11,4	0	0
Nİ Senaryo 19	0	97,3		2,7	6,7	83,2	10,1	0	0
Nİ Senaryo 20	0	98,0		2,0	14,1	82,5	3,4	0	0
**NU Senaryo 1	83,9	2,7		13,4	0	0	0	96,6	3,4
NU Senaryo 2	87,9	0		12,1	2,0	0	0	91,3	6,7
NU Senaryo 3	90,6	0		9,4	0	0	0	98,0	2,0
NU Senaryo 4	98,0	0		2,0	0,7	0	0	94,0	5,3
NU Senaryo 5	89,9	0		10,1	0	0	0	98,0	2,0
NU Senaryo 6	85,9	0		14,1	0	0	0	96,0	4,0
NU Senaryo 7	91,3	0		8,7	0	0	0	94,0	6,0

Çizelge 2.7. Senaryoların ilk bölümlerinin değerlendirmeleri (Devam).

Senaryo	Bu davranışı ahlaken nasıl değerlendirirsiniz?				Aşağıdaki ifadelerden hangisi bu davranışı tanımlar ?				
	Doğru (%)	Yanlış (%)	Ne Doğru Ne Yanlış (%)		Zarar Verici (%)	Sahtekarca (%)	İğrenç (%)	Yardım Edici (%)	Hiçbiri (%)
NU Senaryo 8	90,9	0	9,1		0	0	0	94,7	5,3
NU Senaryo 9	96,0	0	4,0		0	0	0	93,9	6,1
NU Senaryo 10	97,3	0	2,7		0	0	0	97,3	2,7
NU Senaryo 11	98,0	0	2,0		0	0	0	94,0	6,0
NU Senaryo 12	87,9	0	12,1		0	0	0	98,7	1,3
NU Senaryo 13	97,3	0	2,7		0	0	0	97,6	2,4
NU Senaryo 14	96,6	0	3,4		0	0	0	95,3	4,7
NU Senaryo 15	97,3	0	2,7		0	0	0	98,7	1,3
NU Senaryo 16	89,2	0	10,8		0	0	0	95,1	4,9
NU Senaryo 17	90,6	0	9,4		0	0	0	98,1	1,9
NU Senaryo 18	92,3	0	7,7		0	0	0	95,9	4,1
NU Senaryo 19	91,4	0	8,6		0	0	0	98,0	2,0
NU Senaryo 20	96,0	0	4,0		0	0	0	96,2	3,8

2.2. EEG Çalışması

Çalışmaya Çağ Üniversitesi lisans öğrencilerinden yaşları 18-30 arasında değişen ve araştırmaya katılma kriterlerini sağlayan 50 gönüllü dahil edilmiştir. Katılımcıların EEG kayıtları Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı bünyesinde yer alan Beyin Dinamikleri Araştırma Laboratuvarında (BEDAL) alınmıştır. Araştırmanın öncesinde Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İlaç Dışı Girişimsel Klinik Araştırmalar Etik Kurul'undan onay alınmıştır (Ek-1). EEG çalışmasına alınan katılımcılar ayrıca sözel olarak bilgilendirilmiş, gönüllü olur formu doldurtulmuştur (Ek-2).

2.2.1. Katılımcılar

EEG kayıtlarının incelenmesi neticesinde 12 katılımcı araştırmadan çıkarılmış ve 38 (20 Kadın) katılımcıdan toplanan veriler ile analiz işlemleri gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların yaş ortalaması 21,31 ($\pm 1,09$); kadınların yaş ortalaması 21,20 ($\pm 0,95$); erkeklerin yaş ortalaması 21,44 ($\pm 1,24$)'tür. Kadın ve erkeklerin yaş ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur $t(36) = 0,683$, $p = ,449$.

Örnekleme Dahil Olma Kriterleri

1. 18-30 yaş aralığında olmak
2. Sağlak olmak
3. Depresyon ve kaygı bozuklukları dışında geçmişte nörolojik veya psikiyatrik hastalık tanısının olmaması
4. Son 6 aydır hiçbir nörolojik veya psikiyatrik hastalık tanısının olmaması
5. Düzeltilmemiş kırma kusurunun olmaması

2.2.2. Veri Toplama Araçları

2.2.2.1. Demografik Bilgi Formu

Çalışmaya katılan öğrencilere yaşları, cinsiyetleri, eğitim durumları, bir önceki geceden uyku yoksunluğu yaşayıp yaşamadıkları, nörolojik ve psikiyatrik hastalık tanısı alıp almadıkları, ilaç, sigara, alkol kullanımları ve bağımlılıklarını sorgulayan, iletişim bilgilerinin de istendiği form doldurtulmuştur (Ek-5).

2.2.2.2. El Tercihi Anketi

EEG çalışmasına katılan öğrencilerin el tercihi, Chapman ve Chapman (1987) tarafından geliştirilen, Nalçacı ve arkadaşları (2002) tarafından Türkçe güvenilirlik ve geçerliği yapılan anket ile değerlendirilmiştir. Anket toplam 13 maddeden oluşmaktadır, tek el kullanılan işlerde hangi elin kullanıldığı “sol” “sağ” ve “her ikisini de” seçenekleri ile sorgulanmaktadır. Her bir “sol” tercih 3, “sağ” tercih 1, “her ikisini de” tercihi 2 puan olarak değerlendirilmekte; böylece alınabilecek puan 13 ile 39 arasında değişmektedir (Ek-5). Anketten 13-17 arası puan alan denekler “sağlak” olarak kabul edilmektedir.

2.2.2.3. Görme Keskinliği Testi

EEG çalışmasına katılan öğrencilerin görme keskinliğinin saptanmasında Snellen prensibine göre düzenlenmiş harflerden oluşan Snellen Levhası (Snellen, 1862) kullanılmıştır. Katılımcıdan -kullanıyorsa lens ve gözlükle- 5 m uzaklıktan gösterilen harfleri sağ ve sol gözü ile ayrı ayrı okuması istenmiştir.

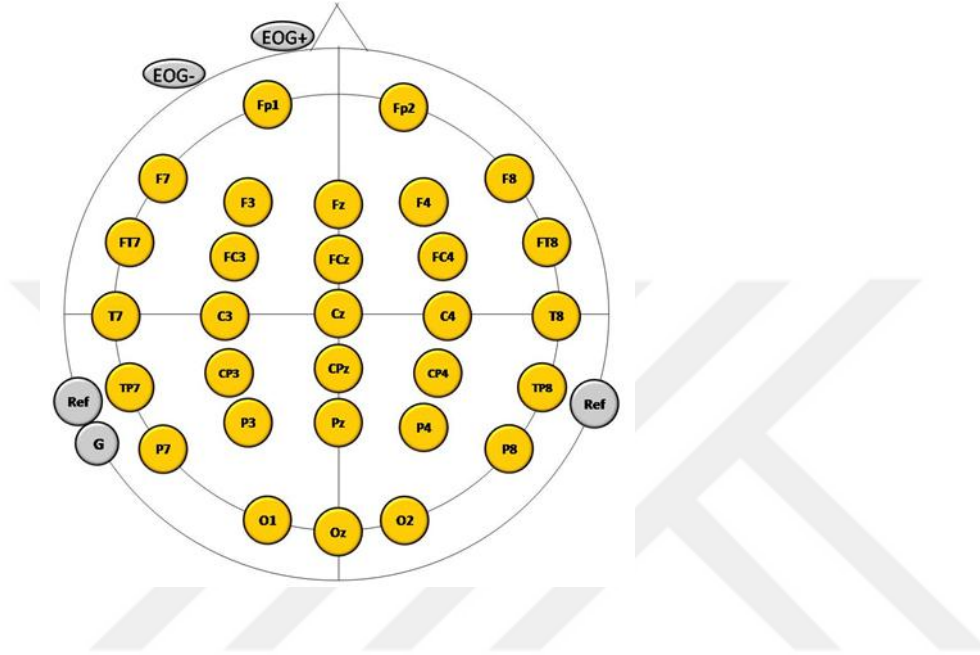
2.2.3. EEG-OİP Kaydı

EEG kaydında genişletilmiş 10/20 sistemine göre fronto-polar (Fp1, Fp2), frontal (F7, F3, Fz, F4, F8), fronto-santral (FC3, FCz, FC4), santral (C3, Cz, C4), santro-pariyetal (CP3, CPz, CP4), pariyetal (P7, P3, Pz, P4, P8), temporal (T7, T8), fronto-temporal (FT7, FT8), temporo-pariyetal (TP7, TP8) ve oksipital (O1, Oz, O2) bölgelere toplam 30 adet Ag/AgCl halka elektrot easy cap aracılığıyla yerleştirilmiştir (Şekil 2.5). Referans ve toprak elektrotlar kulak memelerine yerleştirilmiştir. Kayıtlar sırasında olabilecek horizontal ve vertikal göz hareketlerinin takibi için sol gözün dış kantusu ve supraorbital bölgesine yerleştirilen 2 adet Ag/AgCl disk elektrot aracılığı ile bipolar elektrookülogram (EOG) kaydı alınmıştır.

Elektrotların yerleştirileceği bölgelerden saçlar itilerek uzaklaştırılmış, saç derisi %70 etil alkol ile temizlenmiştir. Kulak memeleri de alkollü pamuk ile temizlenmiştir. Elektrotlar, iletkenliklerini artırmak amacıyla 1 M KCl ile ıslatılmış ve EEG jeli kullanılarak yerleştirilmiştir. Gerekğinde tekrar temizleme işlemi yapılarak ve ilave jel kullanılarak elektrot empedansları 10 k Ω altında tutulmuştur. Hazırlık aşaması yaklaşık 30-40 dk sürmüştür. Hazırlık kaydın alınacağı izole oda dışında tamamlandıktan sonra, katılımcı odaya alınmıştır.

OİP kayıtları Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Beyin Dinamiği Araştırma Laboratuvarı'nda (BEDAL) faraday kafesi ve ses izolasyonu bulunan 2.5 x 3 x 3 m boyutlarındaki hafifçe aydınlatılmış izole bir odada alınmıştır. Başlarını dayayabilecekleri rahat bir koltukta oturan gönüllülere 90 cm uzaklıktaki 15"lik bir PC ekranından 5°'lik açı ile görsel uyaranlar uygulanmıştır. Kayıt sırasında gönüllü katılımcılardan sakın bir şekilde oturmaları, uyanık olmaları istenmiştir. EEG-OİP verileri, La Mont Medical Inc. şirketinin 32 kanallı EEG yükselticisi ile sürekli ve dijital olarak kaydedilmiştir. 0.1 Hz yüksek geçiren ve 70 Hz alçak geçiren filtre uygulanarak, 16-bitlik bir analog/dijital (A/D) dönüştürücü kart (National Instruments, Austin, Texas) aracılığıyla 256 nokta/saniye örnekleme

hızıyla bilgisayarın hard diskine aktarılmıştır. Kayıtlar sırasında 30 adet EEG kanalı ve EOG kanalı sürekli olarak bilgisayar ekranında monitörize edilmiştir. EEG-OİP verilerinin kayıt ve analiz işlemleri için MATLAB tabanlı bir program olan TAMEEG/ERP Kayıt ve Analiz Programı kullanılmıştır.

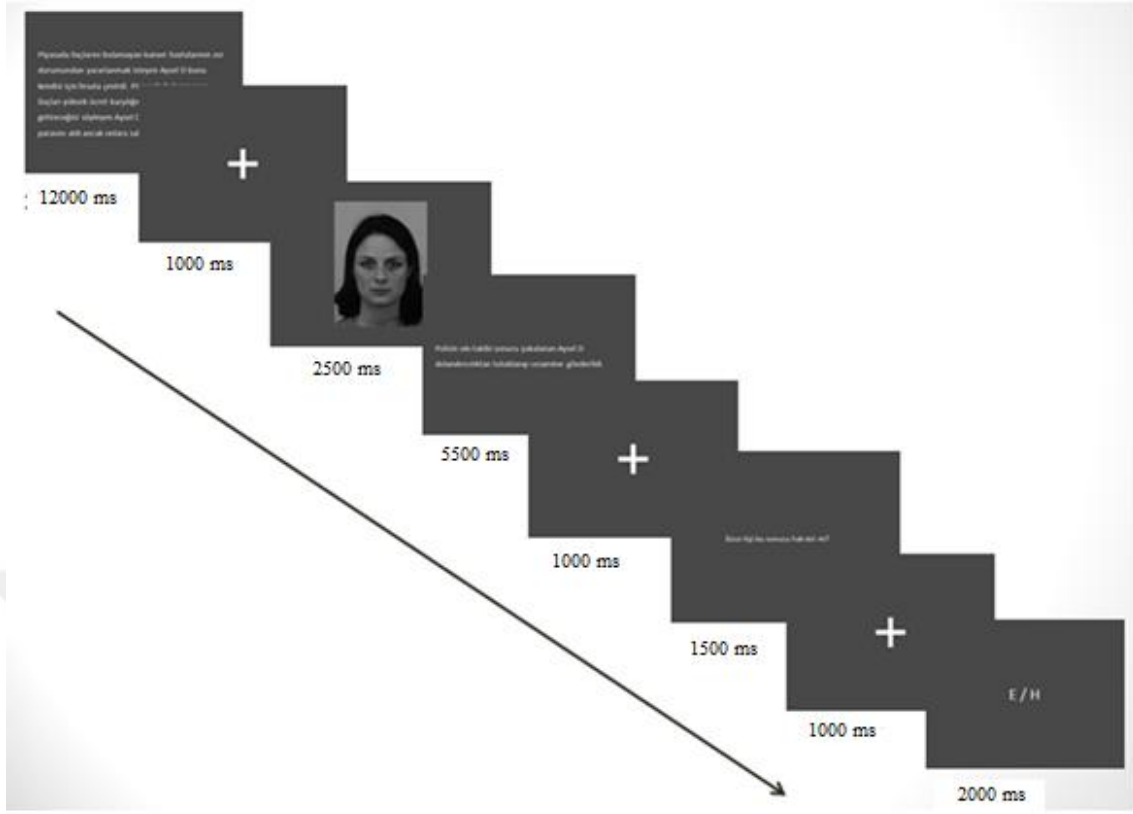


Şekil 2.5. Elektrot yerleşim planı Çalışmamızda, “Genişletilmiş 10-20 Elektrot Yerleştirme Sistemi”ne uygun olarak 30 adet Ag/AgCl elektrot saçlı deriye yerleştirildi. Bipolar elektrookülogram kaydı için sol gözün dış kantsu ve supraorbital bölgesine 2 adet elektrot (EOG+, EOG-) yerleştirdi. Referans elektrotlar (Ref) ve toprak elektrot (G) kulak memelerine konuldu.

2.2.4. Çalışma Deseni ve İşlem Yolu

Tüm deney boyunca ekran gri renktedir. Odak olarak ekran ortasında 1,6 cm (0,5°) büyüklüğünde beyaz renkte “+” işareti gösterilmiştir. Yazılı senaryoların sunulduğu kareler sağdan ve soldan 2 cm olacak şekilde, aktörlerin nötr fotoğrafları ise üstten ve alttan 3 cm olacak şekilde ekranın merkez noktası üzerine konumlandırılmıştır. DeneySEL paradigmadaki tüm yazılı ifadeler için gri zemin üzerine beyaz karakterler kullanılmıştır.

Paradigma öncelikle senaryonun ilk kısmı ile başlar. Bu kısımda ekranda aktörün yapmış olduğu davranış yazılı metin şeklinde sunulur. İki cümleden ve 30-35 kelimeden oluşan metin ekranda 12000 ms kalır, katılımcı metni sessiz okur. Ekranın değişmesi için katılımcının yapması gereken bir işlem yoktur; bu süre sonunda otomatik olarak değişir ve katılımcının odak noktasını koruması için “+” işareti çıkar. Odak işareti 1000 ms ekranda kaldıktan sonra aktörün nötr fotoğrafı 2500 ms boyunca gösterilir. Katılımcı pasif olarak fotoğrafı izler. Fotoğraf kaybolduktan sonra senaryonun ikinci kısmı, yani sonuç kısmı sunulur. Bu kısımda tek cümleden oluşan bir metin ekrana yansıtılır ve katılımcıdan sessiz olarak okuması istenir. Senaryonun sonuç kısmı 5500 ms ekranda kalır. Ardından 1000 ms boyunca “+” işareti gösterilir. İşareten sonra “sizce kişi bu sonucu hak etti mi?” sorusu 1500 ms ekranda kalır ve ardından 1000 ms süreyle “+” işareti tekrar ekranda görülür. Son olarak katılımcının evet / hayır cevaplarına atanmış tuşlara basma görevi için E/H karakterleri ekranda 2000 ms kalır. Katılımcıya verebildiği kadar hızlı cevap vermesi gerektiği yönerge ile bildirilir ve bu süre içerisinde katılımcının cevap vermesi beklenir. Eğer katılımcı 2000 ms’den önce cevap verirse ekran değişir ve bir sonraki deneme başlar. Katılımcının cevap vermemesi durumunda belirlenen süre geçtikten sonra ekran otomatik olarak değişir, diğer senaryonun ilk kısmı ekrana gelir ve böylece yeni denemeye geçilir. Uyarıların veriliş sırası Şekil 2.6’da gösterilmiştir.



Şekil 2.6. Deneysel paradigmadaki uyarıların veriliş sırası.

Bir deneme toplam 26500 ms tutmaktadır ve 60 deneme vardır. Her katılımcı için 30 deneme içeren iki blok oluşturulmuştur. Bloklar arasında en fazla 5 dakika olacak şekilde mola verilir.

Senaryonun ilk kısmında aktörün davranış bilgisi verilir. Davranış bilgisi değişkeni Norm İhlali, Norma Uygun ve Nötr olmak üzere üç düzeyde sunulmuştur. Her düzeyde 20 uyarı bulunmaktadır.

Senaryonun ikinci kısmında sonuç bilgisi verilmiştir. Nötr davranış bilgisinden sonra sadece nötr sonuç gelmektedir. Bu kısımda sonuç değişkeninin beş düzeyi vardır: Norm ihlali ceza – Norm ihlali ödül- Norma uygun ceza – Norma uygun ödül-Nötr. Nötr düzeyinde 20, diğer düzeylerde 10 uyarı verilmiştir.

Katılımcılardan, aktörün sonucu hak edip etmediğini karar vermeleri için sağ ellerinin altında yer alan farenin sağ ya da sol tuşuna basmaları (nötr koşulda basmamaları) istenmiştir. E/H uyarını ekrana çıktıktan sonra katılımcının tuşa basmasına kadar geçen süre ms cinsinden tepki süresi olarak kaydedilmiştir. Katılımcı bu kısımda tuşa basmamaya da karar verebilir. Uyarı ekranda sunulduktan 2000 ms sonra katılımcı tuşa basarsa da ekran otomatik olarak değişir.

Katılımcılardan ölçüm alınmadan önce yönergeleri anladıklarını kontrol etmek amacıyla beş deneme yapmaları istenmiş ve bu denemeler analize dahil edilmemiştir.

Deney oturumu her bir katılımcı için yaklaşık 120 dakika sürmüştür. Deney aşamasında katılımcılara *“Biraz sonra bilgisayar ekranında bazı haberler ve bu haberlerde ismi geçen kişilerin fotoğraflarını göreceksiniz. Sizden istenen olabildiğince az hareket edip bu haberleri okumanız ve fotoğraflara bakmanız. Önce haberin ilk kısmını okuyacaksınız. Daha sonra ekranda bir artı işareti göreceksiniz. Artı işaretinden sonra ekrana fotoğraf gelecek. Bu aşamada sizden istenen olabildiğince az hareket etmeniz ve fotoğrafa bakmanız. Daha sonra haberin ikinci kısmı ekrana gelecek, sizden istenilen bu kısmı okumanız. Ardından ekranda tekrar bir artı işareti ve bunu takip eden “Sizce kişi bu sonucu ne kadar hak etti?” sorusunu göreceksiniz. Soru ekrandan kaybolduktan sonra tekrar artı işareti çıkacak. Artı işaretinden sonra ise Evet/Hayır ifadelerini içeren bir ekran göreceksiniz. Bu aşamada sizden istenen haberde ismi geçen kişinin bu sonucu hak edip etmediğine karar vermeniz ve bu karara uygun tuşa basmanızdır. Karar verirken ve tuşa basarken olabildiğince sabit kalmaya özen gösteriniz.”* Yönergesi verilmiştir.

2.2.5. EEG-OİP Verilerinin İşlenmesi

Veri analizi off-line olarak yapılmıştır. Öncelikle, $\pm 50 \mu V$ 'dan büyük voltaj değişimlerinin ve eğimi $20000 \mu V/s$ 'den daha fazla olan pik voltajlar otomatik olarak atılmıştır. Ardından EOG kanalı temel alınarak manüel artefakt incelemesi yapılmıştır. 100 ms öncesi ile uyarının verildiği 0 ms arasındaki voltajların ortalaması alınmış, bu değer ölçülen potansiyeller için izoelektrik çizgi (base-line) olarak kabul edilmiştir. Kayıtlar, uyarın öncesi 100 ms ve sonrası 1000 ms olmak üzere dilimlere ayrılmıştır.

Öncesinde gelen uyarın türüne göre 3 farklı davranış düzeyindeki aktör fotoğraflarına ait ortalama OİP yanıtlarının ve davranıştan sonra gelen beş farklı sonuca ait ortalama OİP yanıtlarının her biri için ayrı ayrı N1, N170, P2 ve GPP potansiyellerinin genlik ve latans değerleri ölçülmüştür. Araştırmada kullanılan OİP'ler alanyazındaki çalışmalara göre belirlenmiştir.

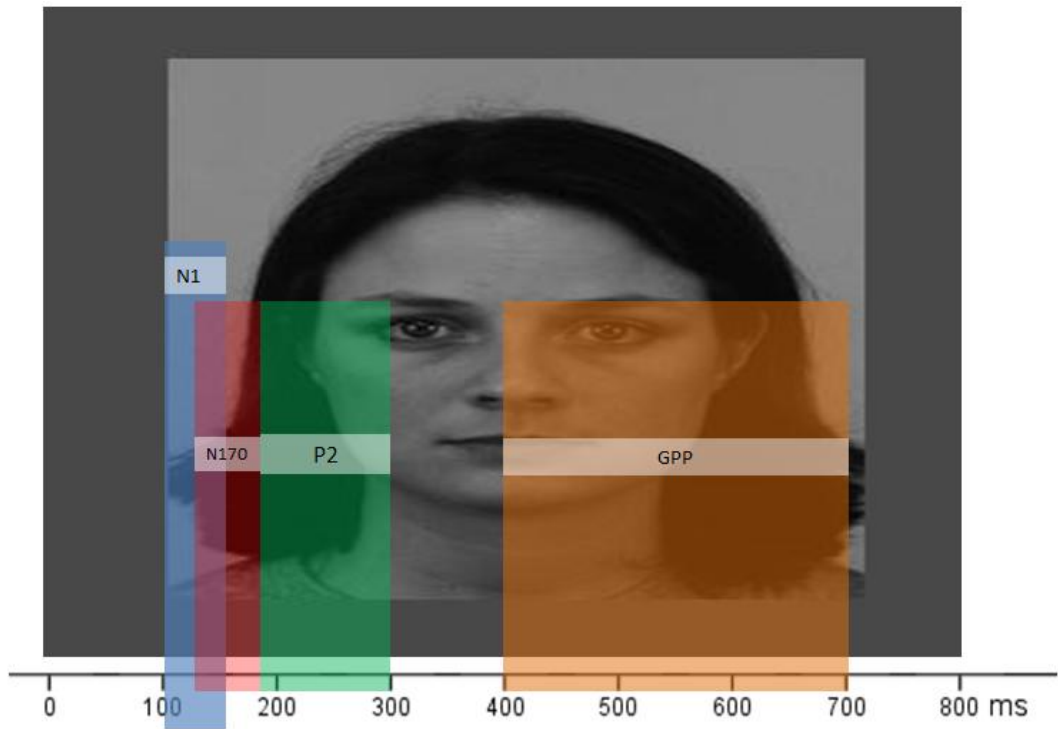
Fotoğraf uyarısında N1 dalgası için fotoğraf sunumundan sonraki 100-150 ms zaman aralığında 9 elektrottan (F3-Fz-F4/C3-Cz-C4/P3-Pz-P4) alınacak verinin uygun olacağı düşünülmüştür (Carretié ve ark., 2004; Debruille ve ark., 2019 ve Foti ve ark., 2009).

N170 dalgası için 120-180 ms zaman aralığında ve 6 elektrottan (O1-O2 /P7-P8 /TP7-TP8) alınacak verinin uygun olacağı düşünülmüştür (Demel ve ark., 2019).

P2 dalgası için 180-300 ms zaman aralığında alınacak verinin uygun olacağı düşünülmüştür. Anterior P2 genlik ve latans analizi için 9 elektrottan (F3-Fz-F4/C3-Cz-C4/P3-Pz-P4) alınan veriler kullanılmıştır. Posterior P2 analizinde ise maksimal genlik düzeylerini yakalayabilmek için 6 (TP7-TP8/P7-P8/O1-O2) elektrot seçilmiştir.

GPP dalgası için 400-700 ms aralığında 9 elektrottan (F3-Fz-F4/C3-Cz-C4/P3-Pz-P4) alınacak verinin uygun olacağı düşünülmüştür.

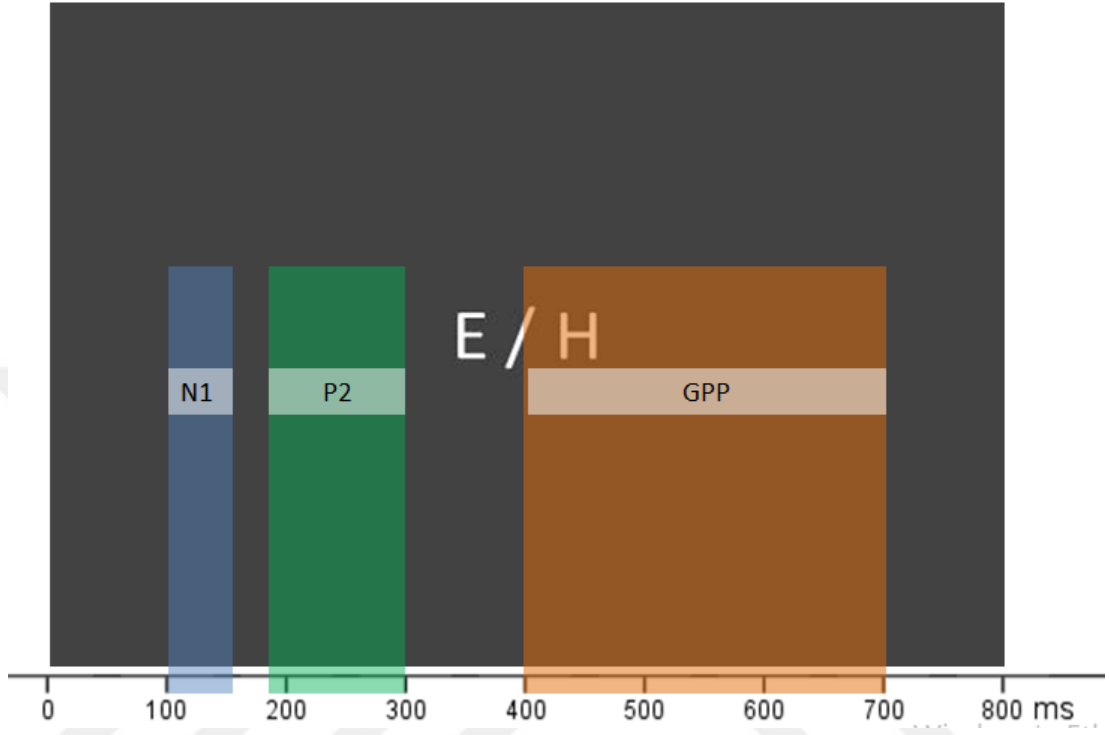
Genlik olarak zaman aralığındaki en yüksek voltaj değeri alınmıştır. Pozitif dalgalar için zaman aralığındaki en yüksek pozitif değer, negatif dalgalar için zaman aralığındaki negatifliği en büyük değer analize dahil edilmiştir. Fotoğraf uyaranında elde edilen OİP'lerin zaman aralıkları Şekil 2.7'de gösterilmiştir.



Şekil 2.7. Fotoğraf uyaranında elde edilen OİP'lerin zaman aralıkları.

Karar yanıtında ise N1 dalgası için E/H yazısının ekranda görülmesinden sonraki 100-150 ms zaman aralığında 9 elektrottan (F3-Fz-F4/C3-Cz-C4/P3-Pz-P4); P2 dalgası için 180-300 ms zaman aralığında 9 elektrottan (F3-Fz-F4/C3-Cz-C4/P3-Pz-P4); GPP dalgası için 400-700 ms zaman aralığında 9 elektrottan (F3-Fz-F4/C3-Cz-C4/P3-Pz-P4) alınan verilerin uygun olacağına karar verilmiştir.

Karar yanıtında elde edilen OİP'lerin zaman aralıkları Şekil 2.8'de gösterilmiştir.



Şekil 2.8. Karar yanıtında elde edilen OİP'lerin zaman aralıkları.

2.2.6. İstatistiksel Analiz

Araştırma verileri olarak tanımlı dalgalara ait genlik ve latans değerleri, katılımcıların karar yanıtları için alınan tepki süreleri IBM SPSS Statistics 22 istatistik programı ile değerlendirilmiştir.

Verilerin dağılımları Shapiro-Wilk normallik testi, basıklık ve çarpıklık katsayılarına bakılmasıyla incelenmiştir. Grupların karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Tüm EEG verilerinin analizinde tekrar ölçümlü ANOVA kullanılmıştır.

2.2.6.1. EEG Verilerinin Analizi

ANOVA için kullanılan desenler aşağıda özetlenmiştir:

I) Fotoğraf uyaranında ortaya çıkan OİP'lerin analizi

- a) Fotoğraflar öncesinde verilen davranış bilgisine göre N1 genliği ve latansı için yapılan analizde 3 (davranış: Norm ihlali- Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x 3 (lateralite: Sol-Orta-Sağ) şeklinde 3 yönlü tekrarlı ANOVA analizi kullanılmıştır.
- b) Fotoğraflar öncesinde verilen davranış bilgisine göre N170 genliği ve latansı için yapılan analizde 3 (davranış: Norm ihlali-Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Oksipital-Paryetal-Temporoparyetal) x 2 (lateralite: Sol-Sağ) şeklinde 3 yönlü tekrarlı ANOVA analizi kullanılmıştır.
- c) Anterior P2 genlik ve latansı için yapılan analizde 3 (davranış: Norm ihlali-Norma Uygun- Nötr) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x 3 (lateralite: Sol –Orta-Sağ) üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi kullanılmıştır.
Posterior P2 genlik ve latans değerleri için yapılan analizde 3 (davranış: Norm ihlali-Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Oksipital-Paryetal-Temporoparyetal) x 2 (lateralite: Sol-Sağ) şeklinde üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi kullanılmıştır.
- d) Fotoğraf uyaranına yönelik ortaya çıkan GPP genlik ve latansı için yapılan analizde 3 (davranış: Norm İhlali-Norma Uygun - Nötr) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x 3 (lateralite: Sol-Orta-Sağ) üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi kullanılmıştır.

II) Karar yanıtında ortaya çıkan OİP'lerin analizi

- a) Karara ilişkin yanıt esnasında ön bölgede ortaya çıkan N1 genliği ve latansının değişkenler arasında anlamlı şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını anlamak için 5 (sonuç: Norm İhlali Ceza-Norm İhlali Ödül-Nötr-Norma

Uygun Ceza-Norma Uygun Ödül) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x 3 (lateralite: Sol-Orta-Sağ) üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi kullanılmıştır.

- b) Karar yanıtında P2 genlik değerleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığının anlaşılması için 5 (sonuç: Norm İhlali Ceza-Norm İhlali Ödül-Nötr-Norma Uygun Ceza-Norma Uygun Ödül) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x 3 (lateralite: Sağ- Orta hat-Sol) üç yönlü tekrarlı ölçüm ANOVA analizi uygulanmıştır.
- c) Karar yanıtında ortaya çıkan GPP genlik ve latans değerleri için 5 (sonuç: Norm İhlali Ceza-Norma İhlali Ödül- Nötr-Norma Uygun Ceza Norma Uygun Ödül) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x 3 (lateralite: Sol-Orta-Sağ) üç yönlü tekrarlı ölçüm ANOVA analizi kullanılmıştır.

2.2.6.2. Davranışsal Verilerin Analizi

2.2.6.2.1. Karar Yanıtında Tepki Süresi, Hata Oranı ve Ters Etkililik Puanı Analizi

Bu çalışma için karar yanıtının analizinde tepki süresi ve yanıtlardaki hata oranı yerine Ters Etkililik Puanı (Inverse Efficiency Score, IES) (Bruyer ve Brysbaert, 2011) kullanımının daha hassas olacağına karar verilmiştir. Ters Etkililik Puanı (TEP) tepki süresi ve doğruluk oranının birleştirilmesi ile elde edilen bir puandır. Her koşul için ortalama tepki süresinin 1- hata oranına bölünmesi ile elde edilir ve formülü aşağıdaki gibidir.

$$TEP = \frac{TS}{1-HO}$$

Bu çalışma için hata oranı katılımcının beklenen tuşa basmaması olarak tanımlanmıştır. Örneğin karar yanıtında aktörün sonucu hak ettiğine yönelik “evet”

tuşuna basılması beklenen koşullarda (norm ihlali ceza / norma uygun ödül) katılımcının “hayır” tuşuna basması ya da 2000 ms içinde bir yanıt vermemesi hata olarak kabul edilmiştir. 2000 ms içinde yanıt verilmemesi durumunda bu cevap tepki süresi ortalamasına dahil edilmemiştir. Hata oranının 1’den çıkarılması aynı zamanda doğru oranını verecektir. Daha detaylı anlatmak gerekirse Norm İhlali Ceza koşulunda 10 adet senaryo vardır ve katılımcılardan 10 sonucun hak edilirliğini değerlendirmeleri istenmiştir. Araştırmaya katılanların bu koşulda verdikleri karar tepkilerinin (tuşa basma) ortalaması 582,04 ms’dir. Öte yandan bu koşulda %6,31’lik hata yapılmıştır (yanlış tuşa basılmış ya da belirlenen sürede tuşa basılmamıştır). İstatistiki hesaplama için hata oranını 0,0631 olarak düzeltmek ve bunu da 1’den çıkarmak ($1 - 0,0631 = 0,9369$) doğruluk payını verecektir. Bu koşulda doğruluk payı 0,9369’tur. Diğer bir ifade ile uyarıların %93,69’una doğru tepki verilmiştir. Son olarak bu koşuldaki tepki süresinin yani 582,04 ms’nin doğruluk oranına yani 0,9369’a bölünmesi 621,24 sonucunu verir. Bu sonuç Norm İhlali Ceza için Ters Etkililik Puanıdır ve ölçüm değeri olan ms cinsinden ifade edilir.

Bu çalışma özelinde TEP puanındaki artış katılımcının daha geç karar verdiğini ve karar yanıtında hata oranının arttığını göstermektedir. Bu nedenle:

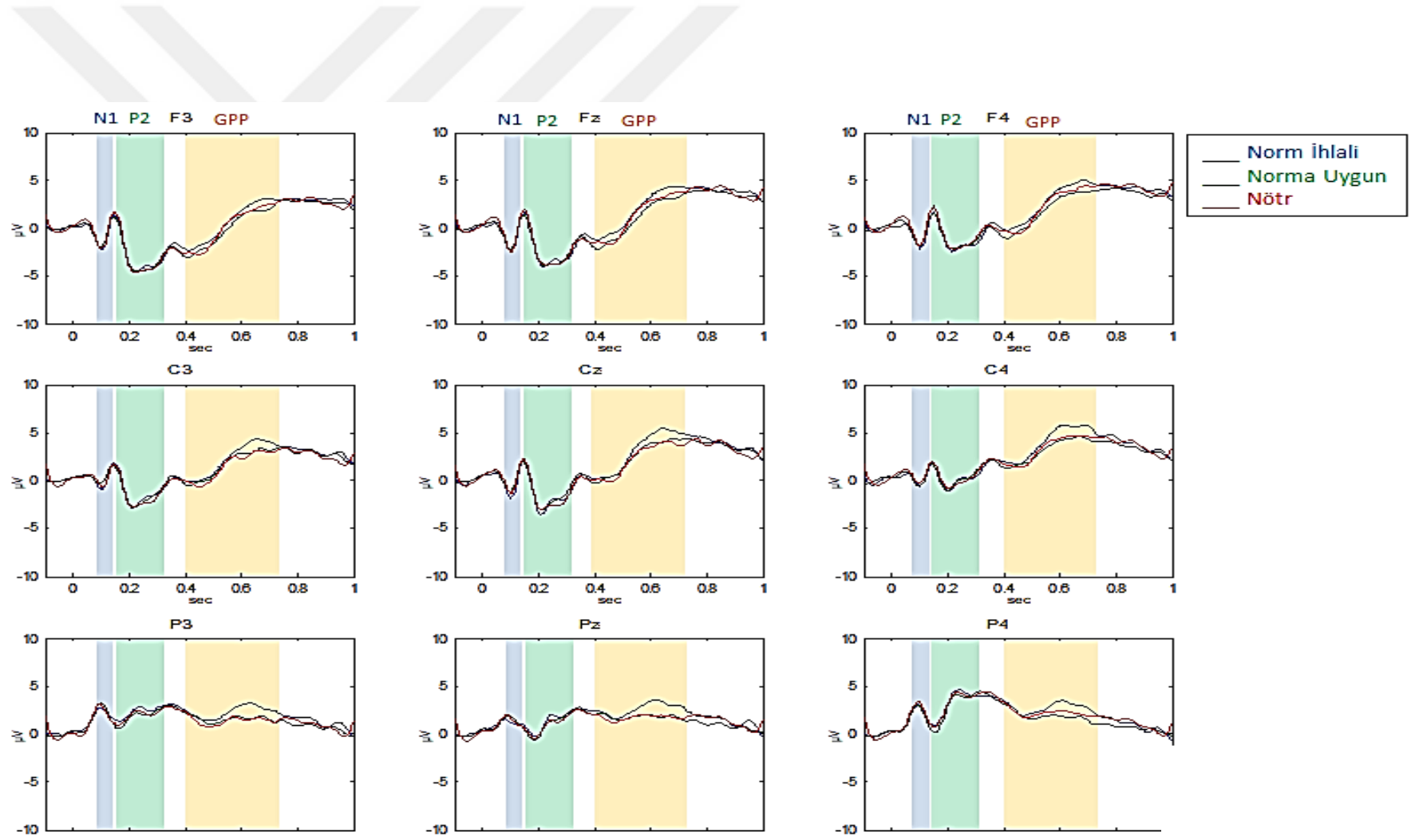
- a) tüm sonuçlar için hata oranı
- b) evet/hayır kararı verilmesi beklenmeyen Nötr sonuç hariç dört sonuç için tepki süresi
- c) dört sonuç için TEP puanı ayrı ayrı hesaplanmıştır.

3. BULGULAR

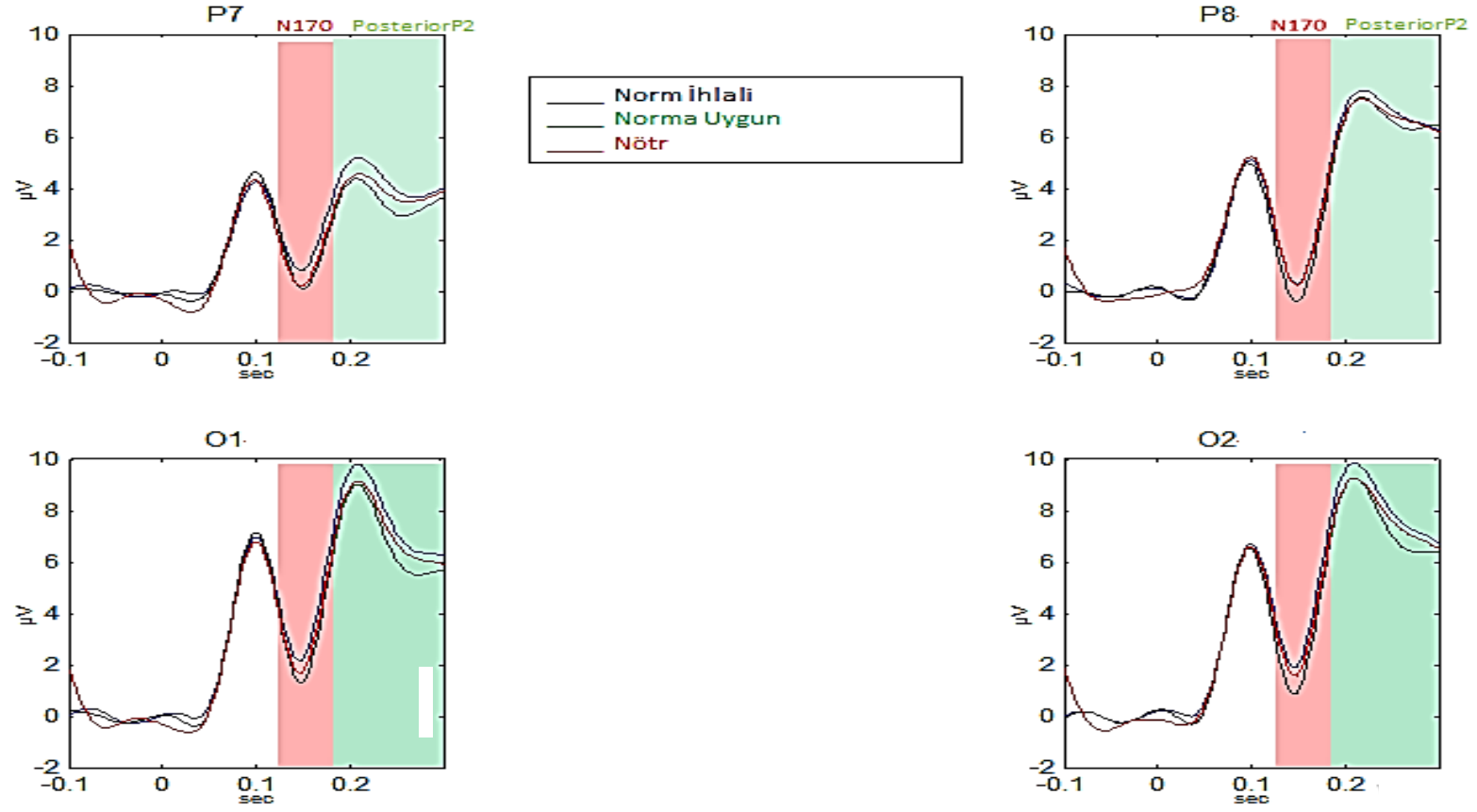
3.1. Olaya İlişkin Potansiyellere (OİP) Ait Bulgular

3.1.1. Fotoğraf Uyarısında Ortaya Çıkan OİP'ler

Davranış değişkeninin üç farklı düzeyinden sonra sunulan nötr fotoğrafların ortaya çıkardığı OİP'ler Şekil 3.1 ve 3.2'de verilmiştir. Şekil 3.1 fronto-santro-paryetal bölgedeki büyük ortalamaları, Şekil 3.2 ise okspito-temporoparyetal bölgedeki büyük ortalamaları göstermektedir.



Şekil 3.1. Fotoğraf uyaranlarının ortaya çıkardığı OİP bileşenlerinin frontol-santral-paryetal elektrotlardaki büyük ortalamaları.



Şekil 3.2. Fotoğraf uyaranlarının ortaya çıkardığı OİP bileşenlerinin oksipito-temporoparyetal elektrotlardaki büyük ortalamaları.

3.1.1.1. N1 Dalgası

3.1.1.1.1. N1 Genliği

Senaryolarda davranışı betimlenen aktörlerin yüzlerinin işlenmesi sürecinde davranış, lateralite ve A-P dağılım değişkenleri için dokuz elektrottan alınan kayıtlarda N1 genliği analiz edilmiştir. Genlik değerleri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Fotoğraf uyarana ilişkin N1 potansiyel genlik değerleri: Üç farklı davranış koşulunda elde edilen N1 genlik değerleri μV cinsinden ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde verilmiştir (n=38).

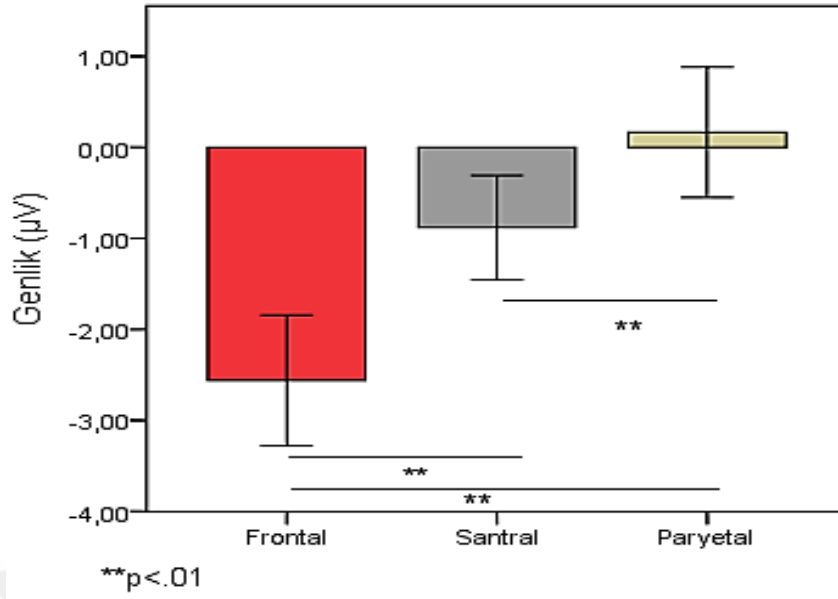
Elektrotlar	N1 genlik (μV)		
	Norm İhlali	Norma Uygun	Nötr
F3	-2,57 $\pm$ 2,81	-2,56 $\pm$ 2,59	-2,51 $\pm$ 3,17
FZ	-2,63 $\pm$ 2,88	-2,77 $\pm$ 2,80	-2,75 $\pm$ 2,95
F4	-2,44 $\pm$ 2,78	-2,43 $\pm$ 2,58	-2,39 $\pm$ 2,81
C3	-0,73 $\pm$ 2,82	-0,74 $\pm$ 2,49	-0,77 $\pm$ 3,03
CZ	-1,50 $\pm$ 3,17	-1,42 $\pm$ 2,95	-1,40 $\pm$ 3,36
C4	-0,41 $\pm$ 2,34	-0,47 $\pm$ 2,71	-0,46 $\pm$ 2,40
P3	0,15 $\pm$ 3,26	0,16 $\pm$ 3,04	0,14 $\pm$ 3,35
PZ	0,18 $\pm$ 3,73	0,15 $\pm$ 3,69	0,15 $\pm$ 3,44
P4	0,19 $\pm$ 2,98	0,16 $\pm$ 3,59	0,20 $\pm$ 2,90

Genlik değerleri Nİ-C4 ve NU-C4 haricinde Shapiro-Wilks normallik testine göre normal dağılım göstermiştir ($p > ,05$). ANOVA analizine ait bulgular Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Fotoğraf uyarana ilişkin 3 (Davranış: Norm ihlali-Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x 3 (Lateralite: Sol-Orta-Sağ) üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi sonuçları. Bağımlı değişken: N1 genlik değerleri (n=38).

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Ortalama Kare	F	P	Etki Büyüklüğü
Davranış(A)	0,064	2	0,032	0,001	0,999	0,000
Hata	1593,834	74	21,538			
A-P Dağılım (B)	1295,008	2	647,504	27,033	0,000	0,422
Hata	1772,458	74	23,952			
Lateralite (C)	33,769	2	16,884	0,626	0,537	0,017
Hata	1995,661	74	26,968			
Etkileşim Etkisi (A X B)	0,067	4	0,017	0,001	1,000	0,000
Hata	2827,833	148	19,107			
Etkileşim Etkisi (A X C)	0,052	4	0,013	0,001	1,000	0,000
Hata	2877,101	148	19,442			
Etkileşim Etkisi (B X C)	30,580	4	7,645	0,277	0,892	0,007
Hata	4077,703	148	27,550			
Etkileşim Etkisi (A X B X C)	0,784	5,621	0,139	0,006	1,000	0,000
Hata	5216,340	270,990	25,080			

Mauchly testi A-P dağılım değişkeninin küresellik varsayımına uyduğunu göstermektedir. Analiz sonuçları A-P dağılım değişkeninin temel etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir [$F(2, 74) = 27,033$, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,422$]. Farkın, değişkenin hangi düzeyleri arasında olduğunu anlaşılması için Bonferroni düzeltmeli analiz yöntemi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre en yüksek negatif genlik frontal alanda ortaya çıkmıştır ($-2,56 \pm 2,18\mu V$). Frontal alan ile santral alan ($-0,88 \pm 1,74\mu V$) arasındaki $1,68 \mu V$ ($SH = ,29$) fark anlamlıdır ($p = ,001$; 95%CI: $-2,703 \sim -,662$). Frontal alan ile paryetal alan ($0,17 \pm 2,17\mu V$) arasındaki $2,72 \mu V$ ($SH = ,39$)'luk fark da anlamlıdır ($p < ,001$; 95%CI: $-4,241 \sim -1,322$). Santral alan ile paryetal alan arasındaki $1,05 \mu V$ ($SH = ,31$) fark da anlamlıdır ($p = ,006$; 95%CI: $-1,830 \sim -0,260$). A-P dağılım temel etkisi Şekil 3.3'deki grafikte gösterilmiştir.



Şekil 3.3. Fotoğraf uyarısına ilişkin ortaya çıkan N1 genliğinin antero-posterior dağılımı.

Bunun dışında davranışın temel etkisi [$F(2, 74) = 0,001$, $p = ,999$], lateralitenin temel etkisi [$F(2, 74) = 0,626$, $p = ,537$] anlamlı değildir.

Davranış x A-P dağılımının iki yönlü etkileşim etkisi [$F(4, 148) = 0,001$, $p = 1,000$], davranış x lateralitenin iki yönlü etkileşim etkisi [$F(4, 148) = 0,001$, $p = 1,000$], A-P dağılım x lateralitenin iki yönlü etkileşim etkisi [$F(4, 148) = 0,277$, $p = ,892$] anlamlı bulunmamıştır.

Davranış x A-P dağılım x lateralitenin üç yönlü etkileşim etkisi anlamlı değildir [$F(5,621, 270,990) = 0,006$, $p = 1,000$].

3.1.1.1.2. N1 Latansı

Senaryolarda davranış betimlenen aktörlerin yüzlerinin işlenmesi sürecinde davranış, lateralite ve A-P dağılım değişkenleri için dokuz elektrottan alınan kayıtlarda N1 latansı analiz edilmiştir. Latans değerleri Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Fotoğraf uyarısına ilişkin N1 dalgasının latans değerleri: Üç farklı davranış koşulunda elde edilen N1 latans değerleri ms cinsinden ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde verilmiştir (n=38).

Elektrotlar	N1 latans (ms)		
	Norm İhlali	Norma Uygun	Nötr
F3	140,73 $\pm$ 34,33	137,36 $\pm$ 35,08	136,63 $\pm$ 36,41
FZ	134,52 $\pm$ 34,65	137,05 $\pm$ 35,76	134,10 $\pm$ 36,00
F4	129,05 $\pm$ 34,65	134,00 $\pm$ 34,59	134,42 $\pm$ 35,11
C3	140,42 $\pm$ 32,86	138,21 $\pm$ 34,84	142,31 $\pm$ 35,31
CZ	127,89 $\pm$ 33,48	132,10 $\pm$ 35,35	140,73 $\pm$ 34,89
C4	136,42 $\pm$ 36,32	132,31 $\pm$ 32,85	135,26 $\pm$ 32,83
P3	136,73 $\pm$ 36,98	137,68 $\pm$ 36,36	148,94 $\pm$ 31,87
PZ	137,15 $\pm$ 38,76	139,26 $\pm$ 34,07	144,73 $\pm$ 33,19
P4	144,73 $\pm$ 27,71	140,00 $\pm$ 29,67	137,05 $\pm$ 31,56

Latans değerleri Shapiro-Wilks ve Kolmogorov-Smirnov normallik testlerine göre normal dağılım göstermiştir ($p > ,05$). ANOVA tablosu Çizelge 3.4'te verilmiştir.

Çizelge 3.4. Fotoğraf uyarısına ilişkin 3 (Davranış: Norm ihlali-Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x 3 (Lateralite: Sol-Orta-Sağ) üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi sonuçları. Bağımlı değişken: N1 dalgasının latans değerleri.

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Ortalama Kare	F	P	Etki Büyüklüğü
Davranış(A)	0,002	1,657	0,001	0,533	0,556	0,014
Hata	0,136	61,315	0,002			
A-P Dağılım (B)	0,006	1,340	0,004	0,943	0,363	0,025
Hata	0,224	49,595	0,005			
Lateralite (C)	0,003	1,541	0,002	2,089	0,144	0,053
Hata	0,057	57,011	0,001			
Etkileşim Etkisi (A X B)	0,001	4	0,000	0,581	0,677	0,015
Hata	0,091	148	0,001			
Etkileşim Etkisi (A X C)	0,002	2,769	0,001	1,676	0,180	0,043
Hata	0,047	102,462	0,000			
Etkileşim Etkisi (B X C)	0,002	2,668	0,001	1,033	0,376	0,027
Hata	0,060	98,727	0,001			
Etkileşim Etkisi (A X B X C)	0,005	5,505	0,001	2,146	0,147	0,055
Hata	0,094	203,672	0,000			

Analiz sonuçlarına göre davranışın [$F(1,657, 61,315) = 0,553, p = ,556$], A-P dağılımının [$F(1,340, 49,595) = 0,943, p = ,363$], lateralitenin [$F(1,541, 57,011) = 2,089, p = ,144$] temel etkileri anlamlı değildir.

Davranış x lateralitenin [$F(2,769, 102,462) = 1,676, p = ,180$], davranış x A-P dağılımının [$F(4, 148) = 0,581, p = ,667$] ve A-P dağılım x lateralitenin [$F(2,668, 98,727) = 1,033, p = ,376$] iki yönlü etkileşim etkileri anlamlı değildir. Davranış x A-P dağılım x lateralitenin üç yönlü etkileşim etkisi de anlamlı bulunmamıştır [$F(5,505, 23,672) = 2,146, p = ,147$].

3.1.1.2. N170 Dalgası

3.1.1.2.1. N170 Genliği

Senaryolarda davranışı betimlenen aktörlerin yüzlerinin işlenmesi sürecinde davranış, lateralite ve A-P dağılım değişkenleri için altı elektrottan alınan kayıtlarda N170 genliği analiz edilmiştir. Genlik değerleri Çizelge 3.5’de verilmiştir.

Çizelge 3.5. Fotoğraf uyarısına ilişkin N170 dalgası genlik değerleri: Üç farklı davranış koşulunda elde edilen N170 genlik değerleri μV cinsinden ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde verilmiştir ($n=38$).

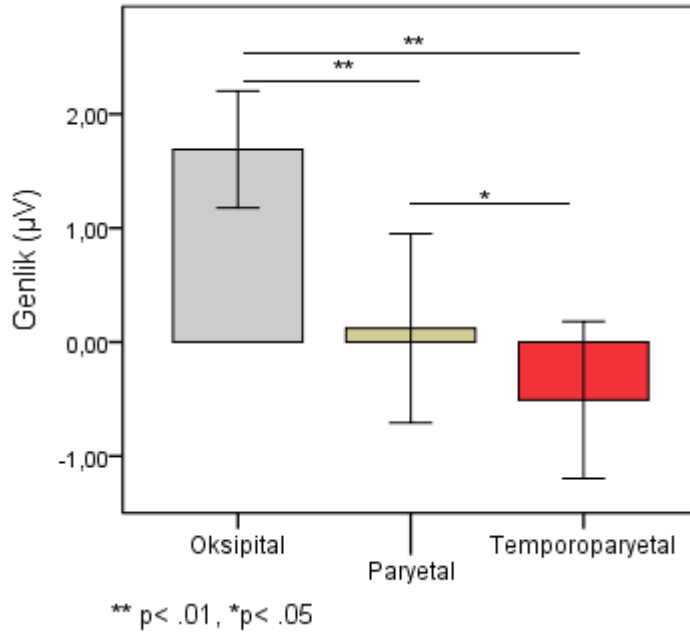
Elektrotlar	N170 genlik (μV)		
	Norm İhlali	Norma Uygun	Nötr
O1	1,97 $\pm$ 3,40	1,59 $\pm$ 3,02	1,74 $\pm$ 2,51
O2	1,79 $\pm$ 3,76	1,34 $\pm$ 4,15	1,83 $\pm$ 2,48
P7	0,85 $\pm$ 4,05	0,15 $\pm$ 3,58	0,11 $\pm$ 4,74
P8	0,12 $\pm$ 3,73	-0,28 $\pm$ 4,10	0,12 $\pm$ 4,40
TP7	-0,13 $\pm$ 3,95	-0,35 $\pm$ 3,81	-0,39 $\pm$ 4,16
TP8	-0,48 $\pm$ 3,42	-0,48 $\pm$ 2,96	-0,62 $\pm$ 4,50

Genlik değerleri Shapiro-Wilks normallik testine göre normal dağılım göstermiştir ($p > ,05$). Analize ait bulgular Çizelge 3.6’da verilmiştir.

Çizelge 3.6. Fotoğraf uyarana ilişkin 3 (davranış: Norm ihlali-Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Oksipital-Paryetal-Temporoparyetal) x 2 (lateralite: Sol-Sağ) üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi sonuçları. Bağımlı değişken: N170 dalgasının genlik değerleri.

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Ortalama Kare	F	P	Etki Büyüklüğü
Davranış(A) Hata	,621 3018,982	1,205 44,577	,515 67,724	,008	0,992	0,000
A-P Dağılım (B) Hata	79,626 726,281	2 74	39,813 9,815	4,056	0,021	0,099
Lateralite (C) Hata	,805 277,705	1,000 37,000	,805 7,506	,107	0,745	0,003
Etkileşim Etkisi (A X B) Hata	30,188 1152,089	1,993 73,737	13,967 14,406	,970	0,426	0,026
Etkileşim Etkisi (A X C) Hata	23,813 374,812	2 74	11,906 5,068	2,351	0,102	0,060
Etkileşim Etkisi (B X C) Hata	23,983 278,889	2 74	6,692 3,769	1,722	0,186	0,044
Etkileşim Etkisi (A X B X C) Hata	44,114 1084,544	4 148	11,028 7,328	1,505	0,204	0,039

İstatistiksel analiz sonucunda A-P dağılımının temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(2, 74) = 4,056$, $p = ,021$, $\eta_p^2 = 0,099$]. Grupları karşılaştırmak için Bonferroni düzeltmeli analiz yöntemi kullanılmış ve yapılan çoklu karşılaştırmalar Şekil 3.4’te gösterilmiştir. Buna göre Temporoparyetal alan genliği ($-0,51 \pm 2,18\mu V$) ile Oksipital alan genliği ($1,68 \pm 1,56\mu V$) arasında $2,19 \mu V$ ($SH=,31$); Paryetal alan genliği ($0,12 \pm 2,18\mu V$) arasında $0,63 \mu V$ ($SH=,31$) anlamlı fark vardır (sırasıyla $p < ,001$; 95%CI: $-2,948 \sim -1,46$; $p = ,037$; 95%CI: $-1,220 \sim -0,039$). Oksipital alan genliği ile Paryetal alan genliği arasında $1,56\mu V$ ($SH=,45$)’luk anlamlı fark vardır ($p = ,001$; 95%CI: $0,649 \sim 2,487$).



Şekil 3.4. Fotoğraf uyarısına ilişkin ortaya çıkan N170 genliğinin A-P dağılımı.

Bunun dışında davranışın temel etkisi [$F(1,205, 44,577) = 0,080, p = ,992$], lateralitenin temel etkisi [$F(1,000, 37,000) = 0,107, p = ,745$] anlamlı bulunmamıştır.

Davranış x A-P dağılımın iki yönlü etkileşim etkisi [$F(1,993, 73,737) = 0,970, p = ,426$], davranış x lateralitenin iki yönlü etkileşim etkisi [$F(2, 74) = 2,351, p = ,102$] ve A-P dağılım x lateralitenin iki yönlü etkileşim etkisi [$F(2, 74) = 1,722, p = ,186$] anlamlı değildir. Davranış x A-P dağılım x lateralitenin üç yönlü etkileşim etkisi de anlamlı bulunmamıştır [$F(4, 148) = 1,505, p = ,204$].

3.1.1.2.2. N170 Latansı

Senaryolarda davranış betimlenen aktörlerin yüzlerinin işlenmesi sürecinde davranış, lateralite ve A-P dağılım değişkenleri için altı elektrottan alınan kayıtlarda N170 latansı analiz edilmiştir. Latans değerleri Çizelge 3.7’de verilmiştir.

Çizelge 3.7. Fotoğraf uyarısına ilişkin N170 dalgası latans değerleri: Üç farklı davranış koşulunda elde edilen N170 latans değerleri ms cinsinden ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde verilmiştir (n=38).

Elektrotlar	N170 latans (ms)		
	Norm İhlali	Norma Uygun	Nötr
O1	147,41 $\pm$ 13,30	146,32 $\pm$ 14,25	147,64 $\pm$ 14,79
O2	146,52 $\pm$ 14,27	146,85 $\pm$ 14,82	145,35 $\pm$ 13,99
P7	149,31 $\pm$ 13,09	149,44 $\pm$ 13,13	147,83 $\pm$ 15,34
P8	150,85 $\pm$ 13,34	149,71 $\pm$ 13,17	149,24 $\pm$ 12,71
TP7	152,10 $\pm$ 15,56	154,16 $\pm$ 14,52	149,72 $\pm$ 16,20
TP8	146,64 $\pm$ 15,03	149,18 $\pm$ 14,44	145,27 $\pm$ 13,88

Latans değerleri Shapiro-Wilks normallik testine göre normal dağılım göstermiştir ($p > ,05$). Analize ait bulgular Çizelge 3.8’de verilmiştir.

Çizelge 3.8. Fotoğraf uyarısına ilişkin 3 (Davranış: Norm ihlali- Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Oksipital-Paryetal-Temporoparyetal) x2 (Lateralite: Sol-Sağ) üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi sonuçları. Bağımlı değişken: N170 latans değerleri (n=38).

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Ortalama Kare	F	P	Etki Büyüklüğü
Davranış(A)	,000	1,722	,000	,814	0,431	0,022
Hata	,017	63,715	,000			
A-P Dağılım (B)	,001	1,490	,001	2,680	0,092	0,068
Hata	,015	55,132	,000			
Lateralite (C)	,000	1,000	,000	1,387	0,247	0,036
Hata	,011	37,000	,000			
Etkileşim Etkisi (A X B)	,000	3,068	,000	1,215	0,308	0,032
Hata	,012	113,514	,000			
Etkileşim Etkisi (A X C)	4,257	2	2,129	,025	0,975	0,001
Hata	,006	74	8,361			
Etkileşim Etkisi (B X C)	,001	1,543	,001	5,447	0,062	0,128
Hata	,007	57,085	,000			
Etkileşim Etkisi (A X B X C)	8,571	2,665	3,217	,369	0,752	0,010
Hata	,009	98,590	8,715			

Analiz sonuçları davranışın $[F(1,722, 63,715) = 0,814, p = ,431]$, A-P dağılımın $[F(1,490, 55,132) = 2,680, p = ,092]$ ve lateralitenin temel etkisinin $[F(1,000, 37,000) = 1,387, p = ,247]$ anlamlı olmadığını göstermiştir.

Davranış x A-P dağılımın iki yönlü etkileşim etkisi $[F(3,068, 113,514) = 1,215, p = ,308]$, davranış x lateralitenin iki yönlü etkileşim etkisi $[F(2, 74) = 0,025, p = ,975]$, A-P dağılım x lateralitenin iki yönlü etkileşim etkisi $[F(1,543, 57,085) = 5,447, p = ,062]$ anlamlı bulunamamıştır. Davranış x A-P dağılım x lateralitenin üç yönlü etkileşim etkisi de anlamlı değildir $[F(2,665, 98,590) = 0,369, p = ,752]$.

3.1.1.3. P2 Dalgası

3.1.1.3.1. Anterior P2 Genliği

Senaryolarda davranış betimlenen aktörlerin yüzlerinin işlenmesi sürecinde davranış bilgisi, lateralite ve A-P dağılım değişkenleri için dokuz elektrottan alınan kayıtlarda P2 genliği analiz edilmiştir. Genlik değerleri Çizelge 3.9’da verilmiştir.

Çizelge 3.9. Fotoğraf uyarısına ilişkin anterior P2 potansiyel genlik değerleri: Üç farklı davranış koşulunda elde edilen anterior P2 genlik değerleri μV cinsinden ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde verilmiştir (n=38).

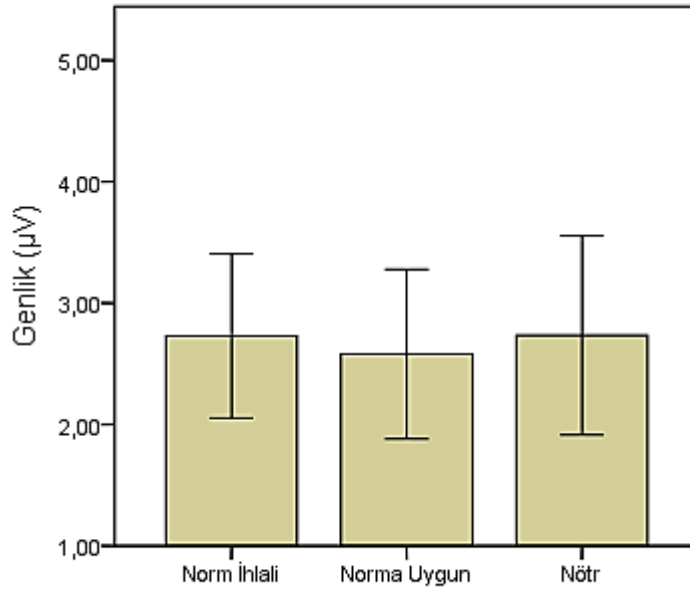
Elektrotlar	P2 genlik (μV)		
	Norm İhlali	Norma Uygun	Nötr
F3	1,72 $\pm$ 3,83	1,79 $\pm$ 4,12	1,92 $\pm$ 4,59
Fz	1,97 $\pm$ 3,84	1,77 $\pm$ 4,32	2,06 $\pm$ 4,62
F4	1,81 $\pm$ 3,91	1,78 $\pm$ 4,29	2,09 $\pm$ 4,58
C3	1,71 $\pm$ 3,37	1,78 $\pm$ 3,43	1,93 $\pm$ 4,11
Cz	2,14 $\pm$ 3,91	2,15 $\pm$ 3,89	2,06 $\pm$ 4,41
C4	2,21 $\pm$ 3,15	2,13 $\pm$ 3,61	2,09 $\pm$ 3,84
P3	4,67 $\pm$ 4,15	4,07 $\pm$ 3,67	4,23 $\pm$ 4,70
Pz	3,44 $\pm$ 4,15	3,04 $\pm$ 3,44	3,17 $\pm$ 4,57
P4	4,54 $\pm$ 4,05	4,58 $\pm$ 3,48	4,64 $\pm$ 4,29

Genlik değerleri Shapiro-Wilks normallik testine göre normal dağılım göstermiştir ($p>,05$). Fotoğraf uyarana yönelik ortaya çıkan P2 genliği için yapılan ANOVA analiz tablosu Çizelge 3.10’da verilmiştir.

Çizelge 3.10. Fotoğraf uyarana ilişkin 3 (Davranış: Norm ihlali-Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x3 (Lateralite: Sol-Orta-Sağ) üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi sonuçları. Bağımlı değişken: Anterior P2 genlik değerleri.

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Ortalama Kare	F	P	Etki Büyüklüğü
Davranış(A)	4,921	2	2,461	,124	0,884	0,010
Hata	1468,562	74	19,843			
A-P Dağılım (B)	994,481	1,394	713,342	12,459	0,000	0,557
Hata	3043,546	51,350	82,941			
Lateralite (C)	33,639	2	16,828	1,484	0,233	0,015
Hata	839,360	74	11,338			
Etkileşim Etkisi (A X B)	5,695	4	1,424	1,779	0,166	0,018
Hata	1266,474	148	10,688			
Etkileşim Etkisi (A X C)	1,235	4	,309	0,034	0,998	0,010
Hata	1345,968	148	9,094			
Etkileşim Etkisi (B X C)	124,201	2,488	49,925	11,856	0,000	0,243
Hata	387,616	92,046	4,211			
Etkileşim Etkisi (A X B X C)	2,655	8	,332	,685	0,705	0,018
Hata	143,452	296	,485			

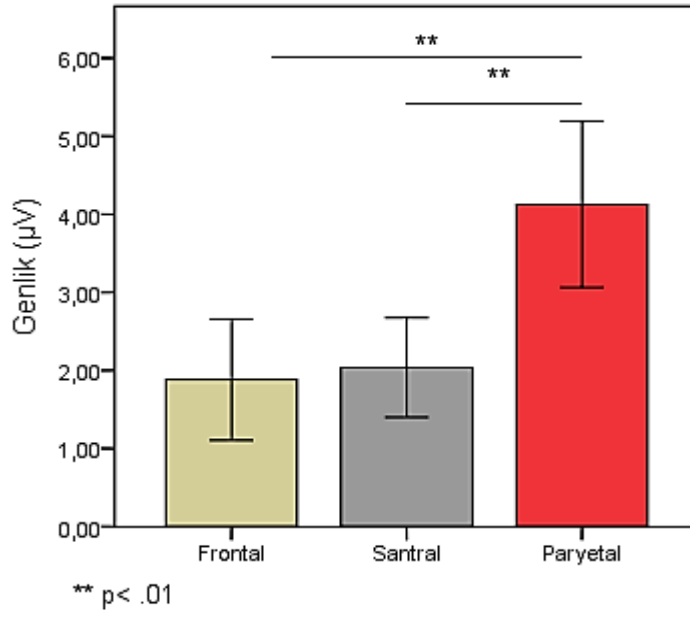
Mauchly testi davranış değişkeninin küresellik varsayımına uyduğunu göstermektedir ($\chi^2 (2)= 2,981$, $p= ,225$). İstatistiksel analiz sonucunda davranış bilgisinin temel etkisi anlamlı bulunamamıştır [$F(2, 74)= 0,124$, $p= ,884$, $\eta_p^2= 0,010$]. Sonuçlar Şekil 3.5’de gösterilmiştir.



Şekil 3.5. Fotoğraf uyarısına ilişkin anterior P2 genliğinin davranışa göre dağılımı.

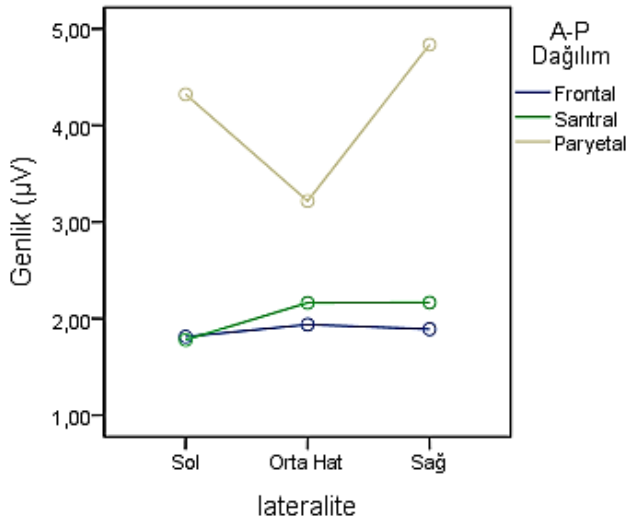
Mauchly testi A-P dağılım değişkeninin küresellik varsayımına uymadığını göstermektedir ($\chi^2(2) = 49,528, p < ,001$). Analiz sonuçları Greenhouse-Geisser düzeltilmiş değerleri ile A-P dağılımın temel etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir

[$F(1,394, 51,350) = 12,459, p < ,001, \epsilon = 0,572, \eta_p^2 = 0,557$]. A-P dağılımın temel etkisi Şekil 3.6'da gösterilmiştir. Grupları karşılaştırmak için Bonferroni düzeltmeli analiz yöntemi kullanılmış ve yapılan çoklu karşılaştırmalar Paryetal alanda genlik ortalamasının ($4,12 \pm 3,46\mu V$) hem Santral alan ($2,04 \pm 3,11\mu V$) genlik ortalamasına göre $2,09\mu V$ ($SH = ,51$); hem de Frontal alan ($1,88 \pm 2,83\mu V$) genlik ortalamasına göre $2,24\mu V$ ($SH = ,61$) daha yüksek olduğunu göstermiştir (sırasıyla: $p < ,001, 95\%CI: 2,511 \sim 5,009; p < ,01, 95\%CI: 3,066 \sim 6,607$). Santral alan ile Frontal alan arasındaki fark anlamlı değildir ($p > ,05$).



Şekil 3.6. Fotoğraf uyarana ilişkin ortaya çıkan anterior P2 genliğinin A-P dağılımı.

A-P dağılım x lateralite iki yönlü etkileşim etkisi küresellik varsayımını karşılamamaktadır ($\chi^2(9) = 52,292, p < ,001$). Greenhouse-Geisser düzeltilmiş değerleri ile A-P dağılım x lateralite etkileşim etkisinin anlamlı olduğu bulunmuştur [$F(2,488, 92,046) = 11,856, p < ,001, \epsilon = 0,622, \eta_p^2 = 0,243$]. Şekil 3.7’de gösterilmiştir.



Şekil 3.7. Fotoğraf uyarana ilişkin ortaya çıkan anterior P2 genliğinde A-P dağılım x lateralite iki yönlü etkileşim etkisi.

Etkinin anlaşılabilmesi için Frontal Alan, Santral Alan ve Paryetal Alan için ayrı ayrı analiz yapılmıştır.

Frontal alan için yapılan analiz lateralitenin basit temel etkisinin anlamlı olmadığını göstermiştir [$F(2, 74) = 0,042$, $p = ,959$].

Santral alan için yapılan analiz lateralitenin basit temel etkisinin anlamlı olmadığını göstermiştir [$F(2, 74) = 0,282$, $p = ,755$].

Paryetal alan için yapılan analizde lateralitenin basit temel etkinin anlamlı olduğu bulunmuştur [$F(1,645, 60,850) = 6,587$, $p = ,004$, $\epsilon = 0,545$, $\eta_p^2 = 0,151$]. Yapılan çoklu karşılaştırmalar sol elektrot bölgesi ($4,32 \pm 2,62 \mu V$) ile orta hat ($3,22 \pm 2,02 \mu V$) arasında $1,11 \mu V$ ($SH = ,50$)'luk farkın anlamlı olduğunu göstermiştir ($p = ,011$; 95%CI: $0,214 \sim 1,995$). Sağ elektrot bölgesi ($4,84 \pm 2,73 \mu V$) ile orta hat arasında $1,62 \mu V$ ($SH = ,45$) anlamlı bir fark vardır ($p = ,011$; 95%CI: $0,487 \sim 2,751$). Sağ elektrot bölgesi ile sol elektrot bölgesi arasındaki fark anlamlı değildir ($p > ,05$).

Lateralitenin temel etkisi anlamlı değildir [$F(2, 74) = 1,484$, $p = ,233$].

Davranış x A-P dağılımın iki yönlü etkileşim etkisi [$F(4, 148) = 1,779$, $p = ,166$], davranış x lateralitenin iki yönlü etkileşim etkisi [$F(4, 148) = 0,038$, $p = ,998$] anlamlı değildir.

Davranış x A-P dağılım x lateralitenin üç yönlü etkileşim etkisi anlamlı bulunmamıştır [$F(8, 296) = 0,685$, $p = ,705$].

3.1.1.3.2. Anterior P2 Latansı

Senaryolarda davranışı betimlenen aktörlerin yüzlerinin işlenmesi sürecinde davranış, lateralite ve A-P dağılım değişkenleri için dokuz elektrottan alınan kayıtlarda Anterior P2 latansı analiz edilmiştir. Latans değerleri Çizelge 3.11’de verilmiştir.

Çizelge 3.11. Fotoğraf uyarısına ilişkin anterior P2 dalgasının latans değerleri: Üç farklı davranış koşulunda elde edilen anterior P2 latans değerleri ms cinsinden ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde verilmiştir (n=38).

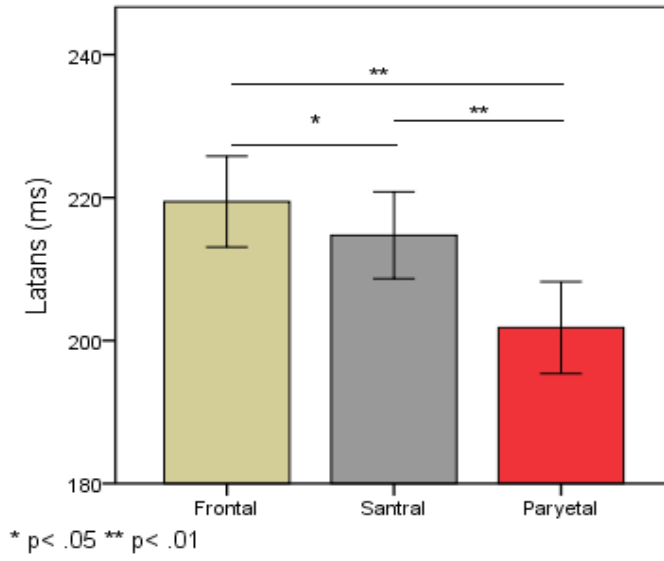
Elektrotlar	P2 latans (ms)		
	Norm İhlali	Norma Uygun	Nötr
F3	217,3 $\pm$ 23,3	225,3 $\pm$ 22,2	222,9 $\pm$ 23,2
FZ	216,7 $\pm$ 23,3	221,1 $\pm$ 23,7	220,1 $\pm$ 25,4
F4	218,3 $\pm$ 24,3	219,4 $\pm$ 23,4	213,9 $\pm$ 26,3
C3	213,9 $\pm$ 21,6	219,7 $\pm$ 24,3	217,1 $\pm$ 25,5
CZ	215,2 $\pm$ 20,5	215,8 $\pm$ 23,3	216,1 $\pm$ 25,4
C4	212,3 $\pm$ 22,5	211,3 $\pm$ 24,5	211,3 $\pm$ 26,7
P3	201,8 $\pm$ 24,8	205,6 $\pm$ 26,4	201,3 $\pm$ 27,8
PZ	202,7 $\pm$ 20,4	202,1 $\pm$ 23,8	204,2 $\pm$ 26,6
P4	199,9 $\pm$ 23,1	198,8 $\pm$ 25,2	199,7 $\pm$ 25,2

Latans değerleri Norm İhlali davranış bilgisi için P3, Norma Uygun davranış bilgisi için P4-Pz, Nötr davranış bilgisi için P3-Pz-P4 hariç, Shapiro-Wilks normallik testine göre normal dağılım göstermiştir ($p > ,05$). ANOVA tablosu Çizelge 3.12’de verilmiştir.

Çizelge 3.12. Fotoğraf uyaranına ilişkin 3 (Davranış: Norm ihlali-Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x 3 (Lateralite: Sol-Orta-Sağ) üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi sonuçları. Bağımlı değişken: Anterior P2 dalgasının latans değerleri.

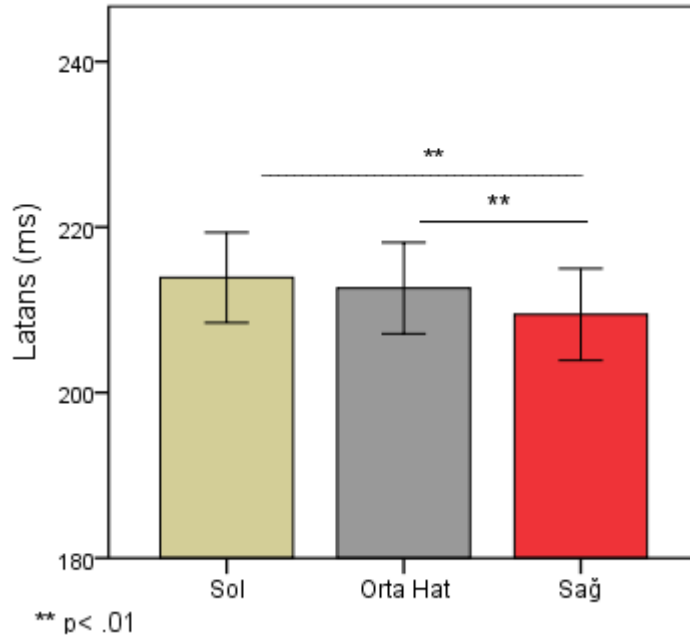
Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Ortalama Kare	F	P	Etki Büyüklüğü
Davranış(A) Hata	0,001 0,074	2 74	0,000 0,001	,467	0,629	0,012
Dağılım (B) Hata	0,057 0,099	1,383 51,175	0,041 0,002	21,240	0,000	0,365
Lateralite (C) Hata	0,004 0,014	2 74	0,002 0,000	9,457	0,000	0,204
Etkileşim Etkisi (A X B) Hata	0,000 0,059	4 148	0,000 0,000	0,285	0,887	0,008
Etkileşim Etkisi (A X C) Hata	0,001 0,021	4 148	0,000 0,000	2,528	0,058	0,064
Etkileşim Etkisi (B X C) Hata	0,000 0,024	2,883 106,658	8,844 0,000	0,391	0,752	0,010
Etkileşim Etkisi (A X B X C) Hata	0,001 0,033	5,652 209,107	0,000 0,000	0,708	0,635	0,019

Mauchly testi A-P dağılım değişkeninin küresellik varsayımına uymadığını göstermektedir ($\chi^2(2) = 21,263$, $p < ,001$). Elde edilen bulgulara göre A-P dağılımının temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$(F(1,383, 51,175) = 21,240$, $p < ,001$, $\varepsilon = 0,692$, $\eta_p^2 = ,365$)]. Grupları karşılaştırmak için Bonferroni düzeltilmeli analiz yöntemi kullanılmış ve yapılan çoklu karşılaştırmalara göre paryetal alan latansının ($202 \pm 19,5$ ms), santral alan latansından ($215 \pm 18,4$ ms) 13 ms ($SH=3$) ve frontal alan latansından ($219 \pm 19,4$ ms) 18 ms ($SH=5$) daha hızlı olduğu bulunmuştur. Aradaki farkların istatistiksel olarak anlamlıdır (sırasıyla: $p < ,001$, 95%CI: $-0,020 \sim -0,006$; $p < ,001$, 95%CI: $-0,026 \sim -0,009$). Yine santral alan latansı, frontal alan latansından 5 ms ($SH=1$) anlamlı şekilde daha hızlıdır ($p = ,034$, 95%CI: $-0,009 \sim 0,006$). Farklara ait grafik Şekil 3.8’de gösterilmiştir.



Şekil 3.8. Fotoğraf uyarana ilişkin ortaya çıkan anterior P2 latansının AP dağılımı.

Lateralite değişkeninin temel etkisi anlamlı bulunmuştur [(F(2, 74)= 9,457, $p < .001$, $\eta_p^2 = .204$)]. Grupları karşılaştırmak için Bonferroni düzeltilmeli analiz yöntemi kullanılmış ve yapılan çoklu karşılaştırmalara göre Sağ elektrot bölgesi ($209 \pm 16,8$ ms) Orta hattın ($213 \pm 16,4$ ms) 3 ms (SH= 1), Sol elektrot bölgesinden ($214 \pm 16,6$ ms) 4 ms (SH= 1) daha hızlı bulunmuştur. Aradaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır (sırasıyla: $p = .009$, 95%CI: -0,006 ~ -0,001; $p = .002$, 95%CI: -0,007 ~ -0,001). Orta hat ile Sol elektrot bölgesi arasında anlamlı bir fark yoktur ($p = .558$). Anterior P2 latansının lateraliteye göre dağılımı Şekil 3.9’da verilmiştir.



Şekil 3.9. Fotoğraf uyarısına ilişkin ortaya çıkan anterior P2 latansının lateralite dağılımı.

Davranış değişkeninin temel etkisi [$F(2, 74) = 0,467, p = ,629$], davranış x A-P dağılımın iki yönlü etkileşim etkisi [$F(4, 148) = 0,285, p = ,887$], davranış x lateralitenin iki yönlü etkileşim etkisi [$F(4, 148) = 2,528, p = ,058$], A-P dağılım x lateralitenin iki yönlü etkileşim etkisi [$F(2,883, 106,658) = 0,391, p = ,752$] ve davranış x A-P dağılım x lateralitenin üç yönlü etkileşim etkisi [$F(5,652, 209,107) = 0,708, p = ,635$] anlamlı bulunmamıştır.

3.1.1.3.3. Posterior P2 Genlik Analizi

Bağlamı oluşturan davranış bilgisinin aktörlerin fotoğraflarının işlenmesi üzerindeki etkisini A-P dağılım ve lateralite değişkenleri ile incelemek için posterior P2 genlik değerleri istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Posterior P2 genlik değerleri Çizelge 3.13’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.13. Fotoğraf uyaranına ilişkin posterior P2 dalgası genlik değerleri: Üç farklı davranış koşulunda elde edilen posterior P2 genlik değerleri μV cinsinden ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde verilmiştir (n=38).

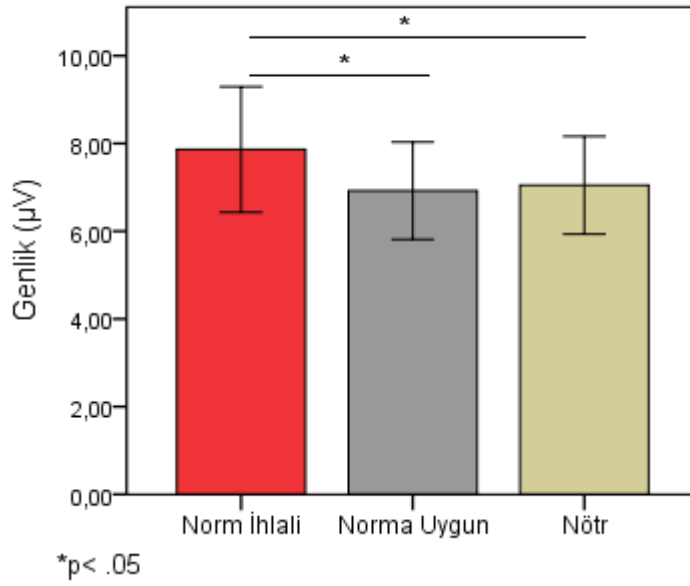
Elektrotlar	P2 genlik (μV)		
	Norm İhlali	Norma Uygun	Nötr
O1	11,58 $\pm$ 6,29	10,08 $\pm$ 4,69	10,40 $\pm$ 4,55
O2	11,77 $\pm$ 7,09	10,49 $\pm$ 4,89	11,01 $\pm$ 5,56
P7	7,00 $\pm$ 5,31	5,46 $\pm$ 3,78	5,81 $\pm$ 4,74
P8	9,64 $\pm$ 5,61	9,28 $\pm$ 5,51	8,80 $\pm$ 4,43
TP7	2,28 $\pm$ 2,78	1,33 $\pm$ 2,55	1,50 $\pm$ 3,18
TP8	4,88 $\pm$ 3,42	4,87 $\pm$ 2,96	4,73 $\pm$ 3,11

Genlik değerlerinin dördü (NİO1, NİO2, NÖTRTP8, NÖTRO2) hariç diğerleri Shapiro-Wilks ve Kolmogorov-Smirnov normallik testlerine göre normal dağılım göstermiştir ($p > ,05$). Posterior P2 genliği için yapılan analizde 3 (davranış: Norm ihlali-Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Oksipital-Paryetal-Temporoparyetal) x 2 (lateralite: Sol-Sağ) şeklinde üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi kullanılmıştır. ANOVA tablosu Çizelge 3.14’de verilmiştir.

Çizelge 3.14. Fotoğraf uyarısına ilişkin 3 (Davranış: Norm ihlali-Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Oksipital-Paryetal-Temporoparyetal) x 2 (Lateralite: Sol-Sağ) üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi sonuçları. Bağımlı değişken: Posterior P2 genlik değerleri.

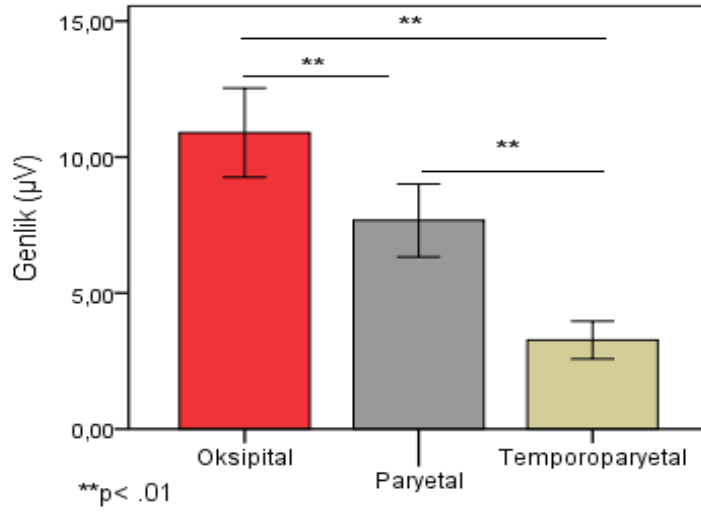
Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Ortalama Kare	F	P	Etki Büyüklüğü
Davranış(A) Hata	119,168 1336,358	2 74	59,584 18,059	3,299	0,042	0,082
A-P Dağılım (B) Hata	6681,678 2245,395	1,415 52,338	4723,589 42,902	110,102	0,000	0,748
Lateralite (C) Hata	846,894 1260,097	1,000 37,000	846,894 34,057	24,867	0,000	0,402
Etkileşim Etkisi (A X B) Hata	18,599 628,472	1,993 73,737	9,333 8,523	1,095	,340	0,029
Etkileşim Etkisi (A X C) Hata	17,317 191,191	2 74	8,659 2,584	3,351	0,040	0,083
Etkileşim Etkisi (B X C) Hata	285,091 561,577	2 74	142,546 7,589	18,753	0,000	0,337
Etkileşim Etkisi (A X B X C) Hata	6,732 207,471	2,661 98,461	2,530 2,107	1,201	0,312	0,031

Mauchly testi davranış değişkeninin küresellik varsayımına uyduğunu göstermektedir ($\chi^2 (2) = 0,075$, $p = ,963$). İstatistiksel analiz sonucunda davranış bilgisinin temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(2, 74) = 3,299$, $p = ,042$, $\eta_p^2 = 0,082$]. Grupları karşılaştırmak için Bonferroni düzeltmeli analiz yöntemi kullanılmış ve yapılan çoklu karşılaştırmalar Şekil 3.10'da gösterilmiştir. Buna göre Norm İhlali davranış bilgisi genliğinin ($7,86 \pm 4,35\mu V$), Norma Uygun davranış bilgisine ($6,92 \pm 3,37\mu V$) göre $0,94 \mu V$ ($SH = ,36$) anlamlı şekilde daha yüksek olduğu ($p = ,023$; $95\%CI: 0,140 \sim 1,741$) bulunmuştur. Norm İhlali davranış bilgisi genliğinin, Nötr davranış bilgisine göre ($7,04 \pm 3,38\mu V$) $0,82 \mu V$ ($SH = ,41$) daha yüksek olduğu gösterilmiştir ($p = ,050$; $95\%CI: 0,007 \sim 1,642$). Norma Uygun davranış bilgisi ile Nötr davranış bilgisi arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p = ,755$).



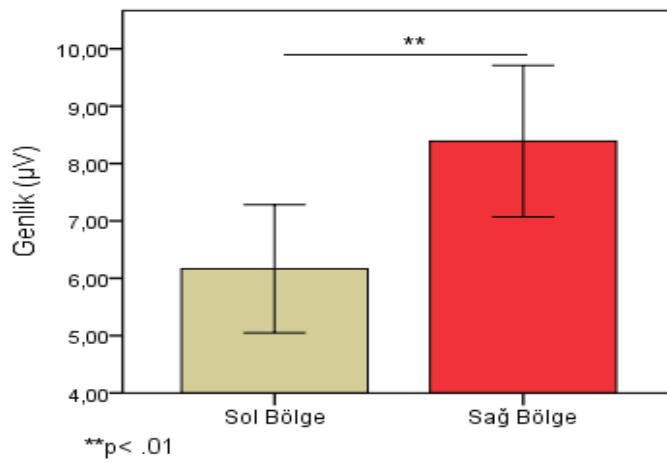
Şekil 3.10. Fotoğraf uyarısına ilişkin ortaya çıkan posterior P2 genliğinin davranışa göre değişimi.

A-P dağılım değişkeni küresellik varsayımını ihlal etmiştir ($\chi^2 (9) = 19,233$, $p < ,001$). Analiz sonuçlarına göre dağılım değişkeninin temel etkisi anlamlıdır [$F(1,415, 52,338) = 110,102$, $p < ,001$, $\epsilon = 0,707$, $\eta_p^2 = 0,748$]. Yapılan çoklu karşılaştırmalara göre Oksipital alanda P2 genliğinin ($10,89 \pm 4,98\mu V$), Paryetal alan genliğinden ($7,67 \pm 4,08\mu V$) anlamlı şekilde $3,22 \mu V$ ($SH = ,42$) daha yüksek olduğu bulunmuştur. Oksipital alan genliğinin Temporoparyetal alan genliğinden ($3,27 \pm 2,11 \mu V$) $7,63 \mu V$ ($SH = ,66$) yüksek olduğu gösterilmiştir (sırasıyla: $p < ,001$; 95%CI: $2,371 \sim 4,076$; $p < ,001$; 95%CI: $6,286 \sim 8,965$). Ayrıca Paryetal alan ve Temporoparyetal alan arasındaki $4,40 \mu V$ ($SH = ,42$) fark da istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < ,001$; 95%CI: $3,532 \sim 5,272$). Tüm farklar Şekil 3.11’de gösterilmiştir.



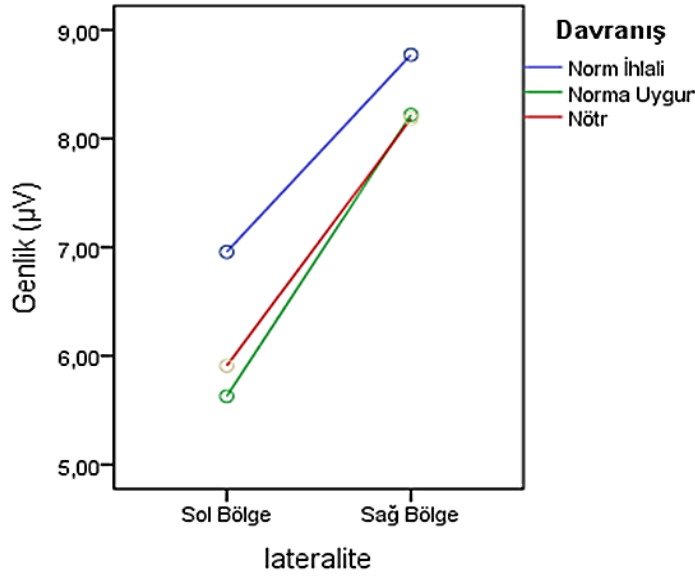
Şekil 3.11. Fotoğraf uyaranına ilişkin ortaya çıkan posterior P2 genliğinin AP dağılımı.

Lateralite değişkeninin temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(1, 37) = 24,867$, $p < ,001$, $\eta_p^2 = 0,402$]. Etki Şekil 3.12’de verilmiştir. Karşılaştırma analizinde Sağ elektrot bölgesinin ($8,39 \pm 4,31\mu V$), Sol elektrot bölgesinden ($6,16 \pm 3,39\mu V$) $2,23 \mu V$ ($SH = ,44$) daha yüksek genliğe sahip olduğu ve bu farkın anlamlı olduğu gösterilmiştir ($p < ,001$; 95%CI: 1,321 ~ 3,130).



Şekil 3.12. Fotoğraf uyaranına ilişkin ortaya çıkan posterior P2 genliğinin lateraliteye göre ortalaması.

Davranış x lateralite iki yönlü etkileşim etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(2, 74)=3,351$, $p=,040$, $\eta_p^2=0,083$]. Bu etki Şekil 3.13’de gösterilmiştir.



Şekil 3.13. Fotoğraf uyarısına ilişkin ortaya çıkan posterior P2 genliğinin davranış x lateralite etkileşimi.

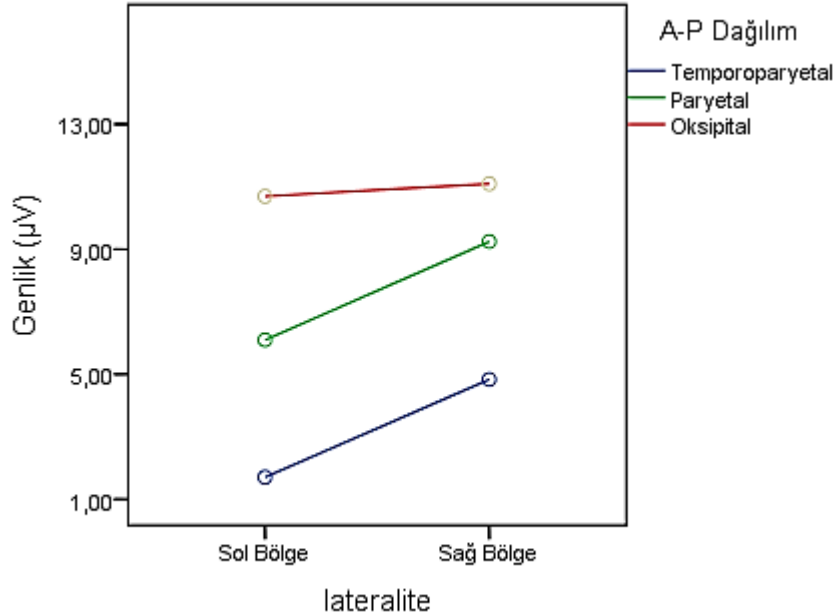
Etkinin daha iyi anlaşılabilmesi için her davranış koşulu için ayrı ayrı analiz yapılmıştır.

Norm ihlali davranış koşulu için yapılan analizde lateralitenin basit temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(1, 37)=12,657$, $p=,010$, $\eta_p^2=0,255$]. Yapılan basit çoklu karşılaştırmalar Sağ elektrot bölgesinde ortaya çıkan genlik ($8,77 \pm 2,42\mu V$) ile Sol elektrot bölgesinde ortaya çıkan genlik ($6,96 \pm 2,15\mu V$) değeri arasında $1,81 \mu V$ ($SH=,51$) anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir ($p<,001$; 95%CI: $0,781 \sim 2,846$).

Norma uygun davranış koşulu için yapılan analizde lateralitenin basit temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(1, 37)=34,871$, $p<,001$, $\eta_p^2=0,485$]. Yapılan basit çoklu karşılaştırmalar Sağ elektrot bölgesinde ortaya çıkan genlik ($8,22 \pm 2,75\mu V$) ile Sol elektrot bölgesinde ortaya çıkan genlik ($5,63 \pm 2,15\mu V$) değeri arasında $2,58 \mu V$ ($SH=,44$) anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir ($p<,001$; 95%CI: $1,700 \sim 3,476$).

Nötr davranış koşulu için yapılan analizde lateralitenin basit temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(1, 37)= 21,908$, $p< ,001$, $\eta_p^2 = 0,485$]. Yapılan basit çoklu karşılaştırmalar Sağ elektrot bölgesinde ortaya çıkan genlik ($8,18 \pm 2,62\mu V$) ile Sol elektrot bölgesinde ortaya çıkan genlik ($5,90 \pm 2,65\mu V$) değeri arasında $2,28 \mu V$ ($SH= ,44$) anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir ($p< ,001$; 95%CI: 1,290 ~ 3,260).

Dağılım x lateralitenin iki yönlü etkileşim etkisi de anlamlı bulunmuştur ve Şekil 3.14'te gösterilmiştir [$F(2, 74)= 18,783$, $p< ,001$, $\eta_p^2 = 0,337$].



Şekil 3.14. Fotoğraf uyarısına ilişkin ortaya çıkan posterior P2 genliğinin A-P dağılım x lateralite etkileşimi.

Oksipital alan için yapılan analizde lateralitenin temel etkisi anlamlı bulunmamıştır [$F(1, 37)= 24,222$, $p< ,001$,].

Paryetal alan için yapılan analiz sonuçlarına göre lateralitenin temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(1, 37)= 139,825$, $p< ,001$, $\eta_p^2 = 0,396$]. Bonferroni düzeltmeli analiz yöntemi ile yapılan karşılaştırmalar sağ elektrot bölge genliğinin ($9,25 \pm$

4,90µV) sol elektrot bölge genliğinden ($6,10 \pm 4,12\mu\text{V}$) $3,15 \mu\text{V}$ ($\text{SH} = ,64$) daha yüksek olduğunu göstermiştir ($p < ,001$; 95%CI: 1,852 ~ 4,445).

Temporoparyetal alan için yapılan analiz sonuçlarına göre lateralitenin temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(1, 37) = 30,729$, $p < ,001$, $\eta_p^2 = 0,454$]. Yapılan karşılaştırma sonucu sağ elektrot bölgesinin ($4,83 \pm 2,90\mu\text{V}$) sol elektrot bölgesine göre ($1,70 \pm 2,54\mu\text{V}$) $3,13 \mu\text{V}$ ($\text{SH} = ,56$) daha yüksek genlik değerine sahip olduğunu göstermiştir ($p < ,001$; 95%CI: 1,985 ~ 4,272).

Davranış x A-P dağılım iki yönlü etkileşim etkisi [$F(1,993, 73,737) = 1,095$, $p = ,340$] ve davranış x A-P dağılım X lateralite üç yönlü etkileşim etkisi [$F(17,317, 191,191) = 3,351$, $p = ,312$] anlamlı bulunmamıştır.

3.1.1.3.4. Posterior P2 Latans Analizi

Üç farklı gruptaki davranış bilgisinin fotoğraf uyararı ile elde edilen posterior P2 latans değerlerinin A-P dağılım ve lateralite değişkenlerine etkisi analiz edilmiştir. Altı farklı elektrota ait posterior P2 latans değerleri Çizelge 3.15’de verilmiştir.

Çizelge 3.15. Fotoğraf uyararına ilişkin posterior P2 dalgası latans değerleri: Üç farklı davranış koşulunda elde edilen posterior P2 latans değerleri ms cinsinden ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde verilmiştir ($n=38$).

Elektrotlar	Posterior P2 latans (ms)		
	Norm İhlali	Norma Uygun	Nötr
O1	$209,3 \pm 18,4$	$208,7 \pm 19,5$	$211,2 \pm 22,8$
O2	$213,4 \pm 22,1$	$214,5 \pm 21,4$	$218,2 \pm 23,3$
P7	$210,7 \pm 24,5$	$208,8 \pm 23,4$	$211,4 \pm 22,5$
P8	$223,5 \pm 21,4$	$219,4 \pm 20,7$	$221,3 \pm 22,7$
TP7	$214,6 \pm 21,6$	$217,6 \pm 24,5$	$209,8 \pm 24,2$
TP8	$199,7 \pm 21,1$	$198,4 \pm 23,2$	$196,9 \pm 23,3$

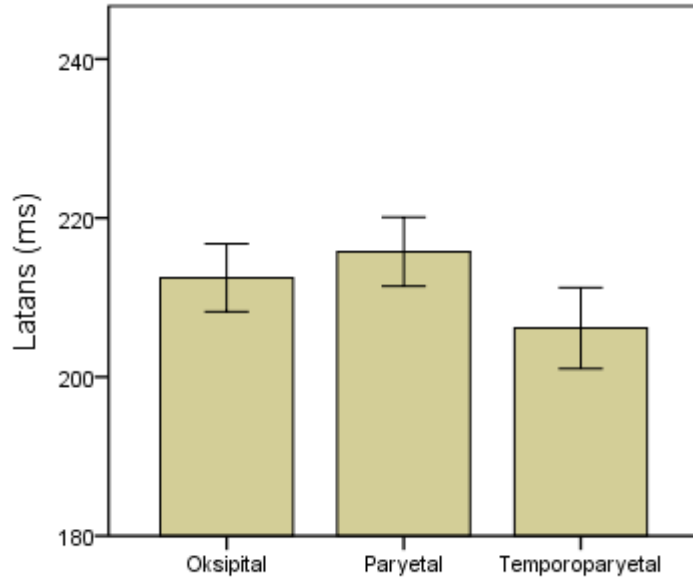
Latans değerleri Shapiro-Wilks normallik testine göre normal dağılım göstermiştir ($p > ,05$). Fotoğraflarla ortaya çıkan posterior P2 latansı için yapılan analizde 3 (davranış: Norm ihlali-Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Oksipital-Paryetal-Temporoparyetal) x 2 (lateralite: Sol-Sağ) şeklinde üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi kullanılmıştır. ANOVA tablosu Çizelge 3.16’da verilmiştir.

Çizelge 3.16. Fotoğraf uyarısına ilişkin 3 (Davranış: Norm ihlali-Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Oksipital-Paryetal-Temporoparyetal) x 2 (Lateralite: Sol-Sağ) üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi sonuçları. Bağımlı değişken: Posterior P2 latans değerleri.

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Ortalama Kare	F	P	Etki Büyüklüğü
Davranış(A) Hata	2,456 0,062	1,316 48,694	1,866 0,001	0,015	0,948	0,000
Dağılım (B) Hata	0,011 0,096	1,203 44,515	0,009 0,002	4,206	0,039	0,102
Lateralite (C) Hata	3,558 0,011	1,000 37,000	3,558 0,000	0,116	0,735	0,003
Etkileşim Etkisi (A X B) Hata	0,002 0,052	2,238 82,788	0,001 0,001	1,307	0,277	0,034
Etkileşim Etkisi (A X C) Hata	0,000 0,016	2 74	8,989 0,000	0,414	0,663	0,011
Etkileşim Etkisi (B X C) Hata	0,023 0,043	2 74	0,019 0,001	19,911	0,000	0,350
Etkileşim Etkisi (A X B X C) Hata	0,000 0,027	3,299 122,047	8,637 0,000	0,396	0,775	0,011

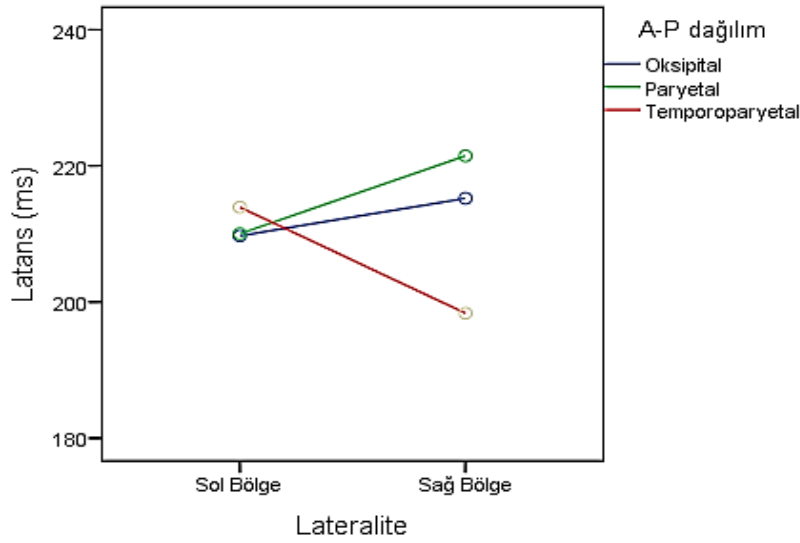
Mauchly testi A-P dağılım değişkeninin küresellik varsayımına uymadığını göstermektedir ($\chi^2(2) = 39,090$, $p < ,001$). A-P dağılımının temel etkisi anlamlı bulunmuştur ($F(1,203, 44,515) = 4,206$, $p = ,039$, $\epsilon = 0,602$, $\eta_p^2 = ,157$). Grupları karşılaştırmak için Bonferroni düzeltmeli analiz yöntemi kullanılmış ve yapılan çoklu karşılaştırmalara göre Temporoparyetal alan latansının ($206 \pm 21,1$ ms), Oksipital alan latansından ($212 \pm 20,7$ ms) 6 ms ($SH = 4$) daha hızlı olduğu

gözenmiştir, ancak aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p = ,303$). Yine Temporoparyetal alan latansı Paryetal alan latasından ($216 \pm 21,2$ ms) 10 ms ($SH = 4$) daha hızlı olmasına rağmen aradaki fark anlamlı değildir ($p = ,083$). Şekil 3.15’de gösterilmiştir.



Şekil 3.15. Fotoğraf uyarısına ilişkin ortaya çıkan posterior P2 latansının AP dağılımı.

AP dağılım x lateralitenin iki yönlü etkileşim etkisi de anlamlı bulunmuştur [$(F(2, 74) = 19,911, p < ,001, \eta_p^2 = ,157)$]. Şekil 3.16’da gösterilmiştir.



Şekil 3.16. Fotoğraf uyarısına ilişkin ortaya çıkan posterior P2 latansının AP dağılım x lateralite etkileşimi.

Etkinin daha iyi anlaşılabilmesi için Sol ve Sağ bölgeler için ayrı ayrı analiz yapılmıştır. Sol elektrot bölgesi için A-P dağılım değişkeninin basit temel etkisi anlamlı bulunmamıştır [(F(2, 74)= ,644, p= ,528]. Sağ elektrot bölgesi için yapılan analizde, A-P dağılım değişkeninin basit temel etkisi anlamlı bulunmuştur [(F(2, 74)= 18,148, p< ,001]. Grupları karşılaştırmak için Bonferroni düzeltmeli analiz yöntemi kullanılmış ve yapılan çoklu karşılaştırmalara göre Temporoparyetal alan (TP8) elektrotunun latansı ($198 \pm 19,7$ ms), Oksipital alan (O2) elektrotundan ($215 \pm 14,4$ ms) 17 ms (SH=5), Paryetal alan (P8) elektrotundan ($221 \pm 14,9$) 23 ms (SH=5) daha hızlı bulunmuştur. Aradaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır (sırasıyla: p= ,002; 95%CI: -0,028 ~ -0,005; p< ,001, 95%CI: -0,036 ~ -0,011). Oksipital alan da Paryetal alana göre 6 ms (SH= 1) anlamlı şekilde daha hızlıdır (p< ,001, 95%CI: -0,009 ~ -0,003).

Davranışın temel etkisi [F(1,316, 48,694) = 0,015, p= ,948], lateralitenin temel etkisi [F(1,000, 37,000) = 0,116, p= ,735], davranış x A-P dağılımın iki yönlü etkileşim etkisi [F(2,238, 82,788) = 1,307, p= ,277], davranış x lateralitenin iki yönlü etkileşim etkisi [F(2, 74) = 0,414, p= ,633] ve davranış x A-P dağılım x lateralitenin üç yönlü etkileşim etkisi [F(3,299, 122,047) = 0,396, p= ,775] anlamlı bulunmamıştır.

3.1.1.4. Geç Pozitif Potansiyel

3.1.1.4.1. GPP Genlik Analizi

Senaryolarda davranışı betimlenen aktörlerin yüzlerinin işlenmesi sürecinde davranış bilgisi, lateralite ve A-P dağılım değişkenleri için dokuz elektrottan alınan kayıtlarda GPP genliği analiz edilmiş; genlik değerleri Çizelge 3.17’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.17. Fotoğraf uyarısına ilişkin GPP genlik değerleri: Üç farklı davranış koşulunda elde edilen ortalama GPP genlik değerleri μV cinsinden ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde verilmiştir (n=38).

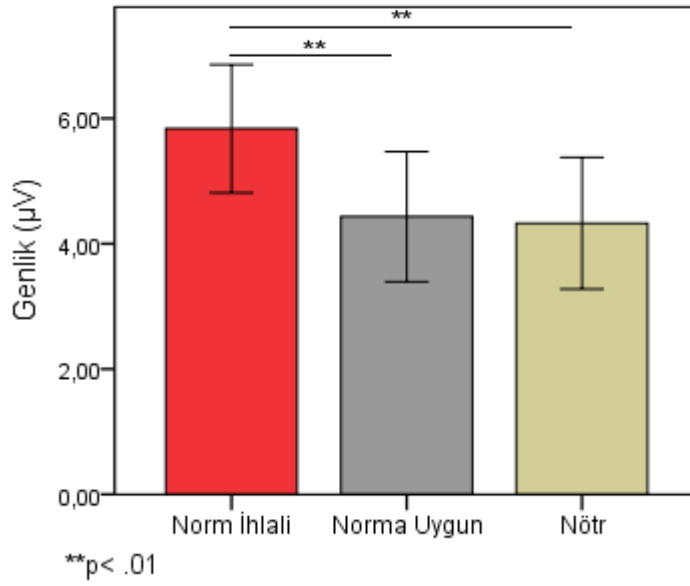
Elektrotlar	GPP genlik (μV)		
	Norm İhlali	Norma Uygun	Nötr
F3	4,04 $\pm$ 3,19	3,39 $\pm$ 3,33	3,25 $\pm$ 3,61
Fz	5,59 $\pm$ 3,25	4,64 $\pm$ 3,33	4,67 $\pm$ 3,66
F4	6,31 $\pm$ 3,27	5,23 $\pm$ 3,12	5,45 $\pm$ 3,18
C3	5,97 $\pm$ 3,48	4,72 $\pm$ 3,65	5,44 $\pm$ 3,18
Cz	7,48 $\pm$ 3,80	5,80 $\pm$ 3,96	5,38 $\pm$ 4,19
C4	7,88 $\pm$ 3,23	6,21 $\pm$ 3,36	6,34 $\pm$ 3,36
P3	4,80 $\pm$ 3,81	3,19 $\pm$ 3,83	2,76 $\pm$ 3,62
Pz	5,32 $\pm$ 4,20	3,48 $\pm$ 4,16	3,26 $\pm$ 4,23
P4	5,13 $\pm$ 3,67	3,23 $\pm$ 3,73	3,68 $\pm$ 3,80

Genlik değerleri Shapiro-Wilks normallik testine göre normal dağılım göstermiştir ($p > ,05$). Fotoğraf uyarısına yönelik ortaya çıkan GPP genliği için yapılan analizde 3 (davranış: Norm İhlali-Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x 3 (lateralite: Sol-Orta-Sağ) üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi kullanılmıştır. ANOVA tablosu Çizelge 3.18’de verilmiştir.

Çizelge 3.18. Fotoğraf uyarısına ilişkin 3 (Davranış: Norm ihlali- Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x 3 (Lateralite: Sol-Orta-Sağ) üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi sonuçları. Bağımlı değişken: GPP genlik değerleri.

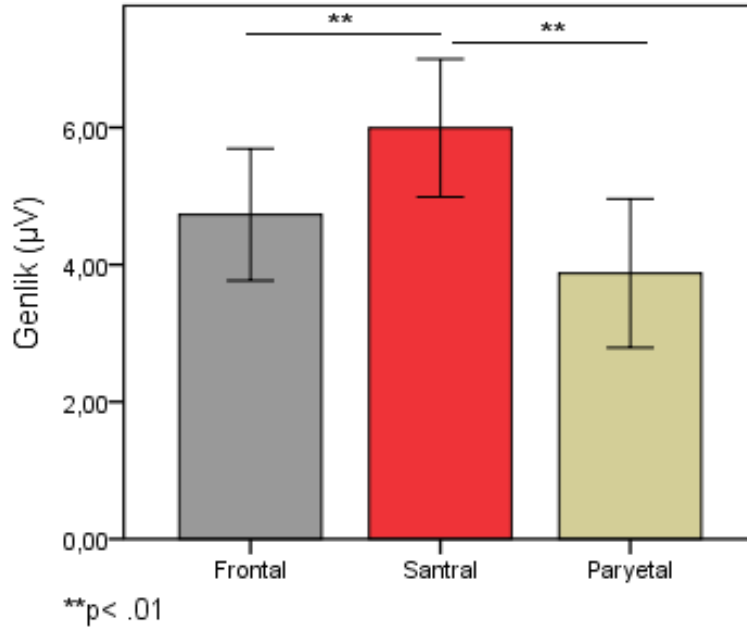
Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Ortalama Kare	F	P	Etki Büyüklüğü
Davranış(A) Hata	485,857 2028,774	2 74	242,929 27,416	8,861	0,000	0,193
A-P Dağılım (B) Hata	775,524 1667,529	1,302 48,171	595,678 34,617	17,208	0,000	0,317
Lateralite (C) Hata	390,253 411,127	1,567 57,971	249,078 7,092	35,121	0,000	0,487
Etkileşim Etkisi (A X B) Hata	42,216 524,327	2,356 87,184	17,916 6,014	2,979	0,048	0,075
Etkileşim Etkisi (A X C) Hata	14,994 195,082	3,008 111,304	4,984 1,753	2,884	0,041	0,071
Etkileşim Etkisi (B X C) Hata	94,482 198,038	3,326 119,732	29,197 1,654	17,652	0,000	0,323
Etkileşim Etkisi (A X B X C) Hata	3,258 148,812	5,302 196,191	0,614 0,759	0,810	0,550	0,021

Mauchly testi davranış değişkeninin küresellik varsayımına uyduğunu göstermektedir ($\chi^2 (2) = 0,266$, $p = ,886$). İstatistiksel analizler sonucunda davranış değişkeninin temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(2,74) = 8,861$, $p < ,001$, $\eta_p^2 = 0,193$]. Grupları karşılaştırmak için Bonferroni düzeltmeli analiz yöntemi kullanılmış ve yapılan çoklu karşılaştırmalar Şekil 3.17’de de görüldüğü gibi Norm İhlali davranış bilgisinin ($5,84 \pm 3,11\mu V$) Norma Uygun davranış bilgisine ($4,43 \pm 3,16\mu V$) göre $1,40 \mu V$ ($SH = ,38$), Nötr davranış bilgisine ($4,33 \pm 3,19\mu V$) göre ise $1,51 \mu V$ ($SH = ,41$) daha yüksek GPP genlik değeri ortaya çıkardığını göstermiştir (sırasıyla: $p = ,002$; 95%CI: $0,444 \sim 2,340$; $p = ,002$; 95%CI: $0,485 \sim 2,342$). Ancak Norma Uygun ve Nötr davranış arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($p = ,558$).



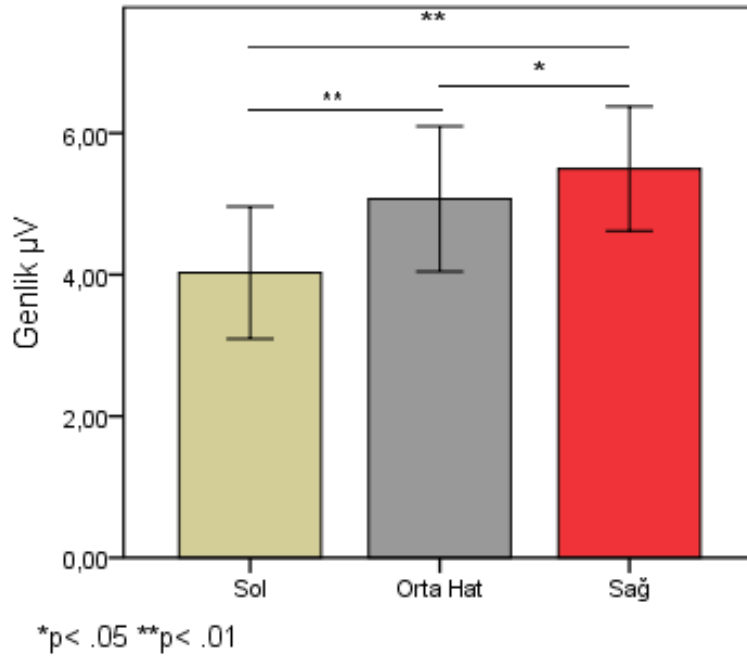
Şekil 3.17. Fotoğraf uyarısına ilişkin ortaya çıkan GPP genliğinin davranışa göre değişimi.

Mauchly testi A-P dağılım değişkeninin küresellik varsayımına uymadığını göstermektedir ($\chi^2 (2) = 27,658$, $p < ,001$). Analiz sonuçları Greenhouse-Geisser düzeltilmiş değerleri ile A-P dağılımın temel etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir [$F(1,302, 48,171) = 17,208$, $p < ,001$, $\epsilon = 0,651$, $\eta_p^2 = 0,317$]. Grupları karşılaştırmak için Bonferroni düzeltmeli analiz yöntemi kullanılmış ve yapılan çoklu karşılaştırmalar Santral alanda genlik ortalamasının ($5,99 \pm 3,06\mu V$) Frontal alan genlik ortalamasına ($4,72 \pm 2,92\mu V$) göre $1,26 \mu V$ ($SH = ,36$), Paryetal alan ($3,87 \pm 3,29\mu V$) genlik ortalamasına göre ise $2,12 \mu V$ ($SH = ,27$) daha yüksek olduğunu göstermiştir (sırasıyla: $p = ,001$; 95%CI: $0,494 \sim 2,034$; $p < ,001$, ; 95%CI: $1,438 \sim 2,795$). Frontal alan ile Paryetal alan arasında ise anlamlı bir fark yoktur ($p = ,245$). Farklar Şekil 3.18’de gösterilmiştir.



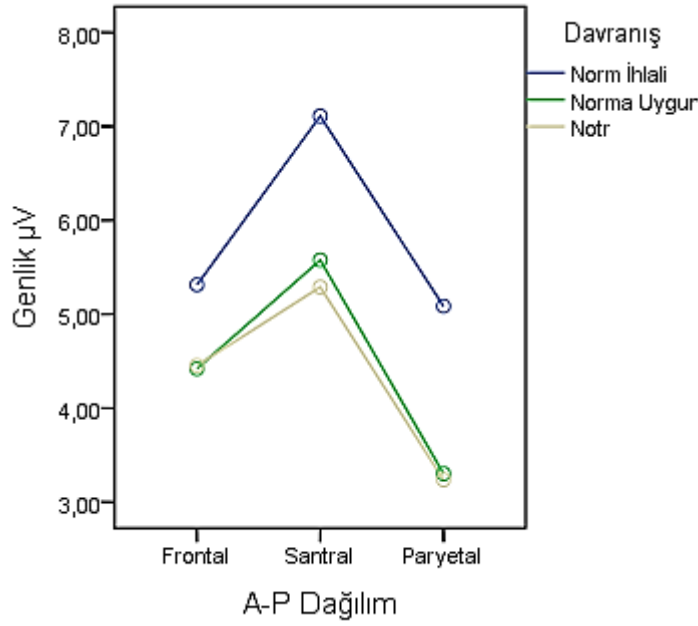
Şekil 3.18. Fotoğraf uyarısına ilişkin ortaya çıkan GPP genliğinin A-P dağılımı.

Mauchly testi lateralite değişkeninin küresellik varsayımına uymadığını göstermektedir ($\chi^2(2)=11,651$, $p=,003$). Greenhouse-Geisser düzeltilmiş değerleri ile lateralite temel etkisinin anlamlı olduğu gösterilmiştir [$F(1,567, 57,971)= 35,121$, $p<,001$, $\epsilon= 0,783$, $\eta_p^2= 0,487$]. Şekil 3.19’da verilmiştir. Yapılan karşılaştırma sonucunda Sağ elektrot bölgesi genlik ortalamasının ($5,50 \pm 2,67\mu V$) Orta hat ($5,07 \pm 3,12\mu V$) genlik ortalamasından $0,43 \mu V$ ($SH= ,15$), Sol elektrot bölgesi genlik ortalamasından ($4,03 \pm 2,85\mu V$) $1,47 \mu V$ ($SH= ,22$) daha yüksek olduğu bulunmuştur (sırasıyla: $p= ,025$; $95\%CI: 0,044 \sim 0,812$; $p<,001$, $95\%CI: 0,910 \sim 2,027$). Yine, fotoğraf uyarısına ilişkin GPP genliği Orta hatta ($5,07 \pm 3,12\mu V$), Sol elektrot bölgesine ($4,03 \pm 2,85\mu V$) göre $1,04 \mu V$ ($SH= ,16$) daha yüksektir ve bu fark anlamlıdır ($p<,001$, $95\%CI: 0,649 \sim 1,433$).



Şekil 3.19. Fotoğraf uyarısına ilişkin ortaya çıkan GPP genliğinin lateralite değişkenine göre dağılımı.

Mauchly testi, küresellik varsayımının davranış x A-P dağılım etkileşimi için sağlanmadığını göstermiştir ($\chi^2(9)=70,582$, $p=,002$). Davranış x A-P dağılımın etkileşim etkisi Greenhouse-Geisser düzeltilmiş değerleri ile anlamlı bulunmuş ve Şekil 3.20’de verilmiştir [$F(2,356, 87,184)= 2,979$, $p=,048$, $\epsilon = 0,589$, $\eta_p^2=0,317$].



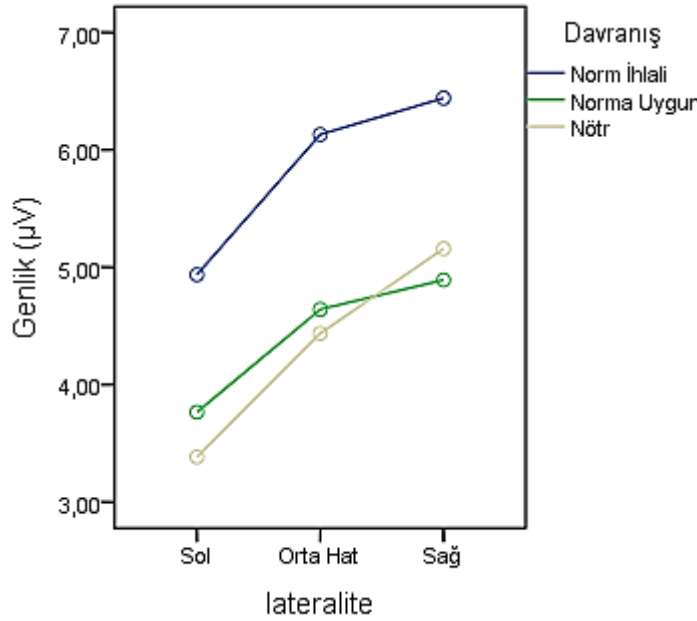
Şekil 3.20. Fotoğraf uyarısına ilişkin ortaya çıkan GPP genliğinin davranış x A-P dağılım iki yönlü etkileşim etkisi.

Etkinin anlaşılabilmesi için Frontal, Santral ve Paryetal bölgeler için ayrı ayrı yürütülen tekrarlı ANOVA analizleri sonucunda Frontal bölgede davranış bilgisinin basit temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(2, 74) = 3,774$, $p = ,027$]. Norm İhlali davranış bilgisi ($5,31 \pm 2,68\mu V$), Norma Uygun davranış bilgisinden ($4,42 \pm 2,51\mu V$) anlamlı şekilde $0,89 \mu V$ ($SH = ,36$) daha yüksek genliğe neden olmuştur ($p = ,050$, $95\%CI: -0,011 \sim 1,798$). Norm ihlali ve Nötr davranış bilgisi ($4,45 \pm 2,89\mu V$) arasında $0,86 \mu V$ ($SH = ,36$)'luk bir fark olmasına rağmen bu fark anlamlı değildir ($p = ,082$).

Santral bölgede de davranış bilgisinin anlamlı düzeyde farklılaştığı bulunmuştur [$F(2, 74) = 9,853$, $p < ,001$]. Norm İhlali ($7,11 \pm 3,37\mu V$) genlik ortalaması Norma Uygun ($5,57 \pm 3,50\mu V$) davranış bilgisinden $1,53 \mu V$ ($SH = ,41$), Nötr davranış bilgisinden ($5,29 \pm 3,43\mu V$) ise $1,82 \mu V$ ($SH = ,43$) daha yüksektir. (sırasıyla: $p = ,002$, $95\%CI: 0,481 \sim 2,584$; $p < ,001$, $95\%CI: 0,734 \sim 2,908$). Ancak Norma uygun ve Nötr davranış bilgisi arasında anlamlı bir farklılaşma bulunmamıştır ($p = ,287$).

Paryetal bölgede de davranış bilgisinin anlamlı düzeyde farklılaştığı gösterilmiştir [$F(2, 74) = 8,014, p = ,001$]. Norm İhlali ($5,09 \pm 3,79 \mu V$) Norma Uygun ($3,30 \pm 3,78 \mu V$) davranış bilgisinden $1,79 \mu V$ ($SH = ,49$), Nötr davranış bilgisinden ($3,24 \pm 3,78 \mu V$) ise $1,85 \mu V$ ($SH = ,56$) daha yüksek genlik ortalaması çıkarmıştır (sırasıyla: $p = ,003, 95\%CI: 0,554 \sim 3,016$; $p = ,007, 95\%CI: 0,429 \sim 3,269$). Norma uygun ve Nötr davranış bilgisi arasında anlamlı bir farklılaşma bulunmamıştır ($p = ,135$).

Mauchly testi, küresellik varsayımının davranış x lateralite etkileşimi için sağlanmadığını göstermiştir ($\chi^2(9) = 26,325, p < ,001$). Davranış x lateralite etkileşim etkisi Greenhouse-Geisser düzeltilmiş değerleri ile anlamlı bulunmuştur ($F(3,008, 111,304) = 2,844, p = ,041, \epsilon = 0,071, \eta_p^2 = 0,071$). Şekil 3.21’de gösterilmiştir.



Şekil 3.21. Fotoğraf uyarana ilişkin ortaya çıkan GPP genliğinin davranış x lateralite iki yönlü etkileşim etkisi.

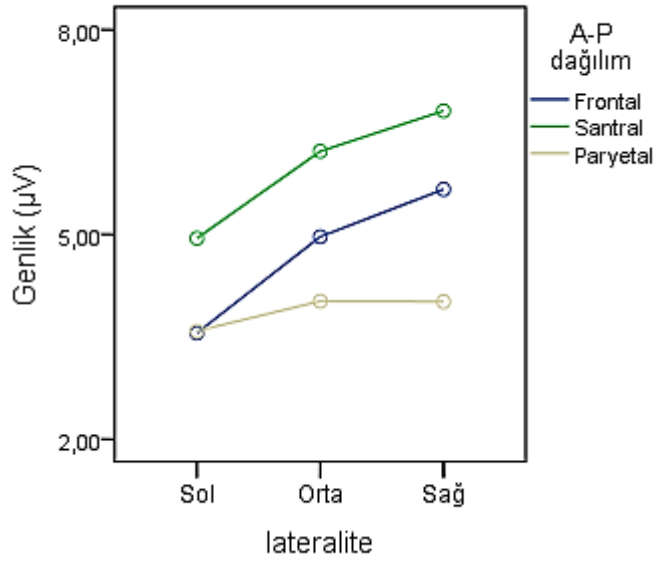
Etkinin anlaşılabilmesi için Norm İhlali, Norma Uygun ve Nötr davranış bilgilerinin ayrı ayrı yürütülen tekrarlı ANOVA analizleri sonucunda: Norm ihlali bilgisinin Sağ elektrot bölgesinde ($6,44 \pm 3,00 \mu V$), Sol elektrot bölgesine ($4,94 \pm$

3,17 μ V) göre 1,51 μ V (SH= ,27) anlamlı şekilde daha yüksek genlik değeri ortaya çıkardığı görülmüştür ($p < ,001$, 95%CI: 819 ~ -2,192). Sol elektrot bölgesi ile Orta hat ($6,13 \pm 3,44 \mu$ V) arasındaki 1,19 μ V (SH= ,20)'luk fark da anlamlıdır ($p < ,001$, 95%CI: 689 ~ 1,700). Ancak Sağ bölge ile Orta hat arasında anlamlı bir değişiklik bulunamamıştır ($p = ,238$).

Yine Norma Uygun davranış bilgisinin Sağ elektrot bölgesindeki genlik değerinin ($4,86 \pm 3,00 \mu$ V) Sol elektrot bölgesine ($3,77 \pm 3,25 \mu$ V) göre 1,13 μ V (SH= ,26) daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p < ,001$, 95%CI: 0,466. ~ 1,786). Orta hat ($4,64 \pm 3,46 \mu$ V) ile Sol bölge arasındaki 0,86 μ V (SH= ,15) fark da anlamlıdır ($p < ,001$, 95%CI: 0,497~ 1,253). Sağ bölge ile Orta hat arasında anlamlı bir fark yoktur ($p = ,724$).

Nötr davranış bilgisinde Sağ elektrot bölgesi ($5,16 \pm 3,06 \mu$ V) ile Sol elektrot bölgesi ($3,38 \pm 3,15 \mu$ V) arasında 1,77 μ V (SH= ,26), Orta hat ($4,44 \pm 3,63 \mu$ V) arasında 0,72 μ V (SH=,17) anlamlı bir fark vardır (sırasıyla. $p < ,001$, 95%CI: 0,492 ~1,615; $p < ,001$, 95%CI: 1,111~ 2,438). Orta hat ile Sol bölge arasındaki 1,05 μ V (SH= ,22) fark da anlamlıdır ($p < ,001$, 95%CI: 0,292~ 1,150).

Mauchly testi, küresellik varsayımının A-P dağılım x lateralite etkileşimi için sağlanmadığını göstermiştir ($\chi^2 (9) = 18,302$, $p = ,038$). A-P dağılım x lateralite iki yönlü etkileşim etkisi Greenhouse-Geisser düzeltilmiş değerleri ile anlamlı bulunmuş ve Şekil 3.22'de gösterilmiştir [$F(3,236, 119,732) = 17,652$, $p < ,001$, $\epsilon = 0,809$, $\eta_p^2 = 0,323$].



Şekil 3.22. Fotoğraf uyarısına ilişkin ortaya çıkan GPP genliğinin A-P dağılım x lateralite iki yönlü etkileşim etkisi.

Etkinin anlaşılabilmesi için Frontal, Santral ve Paryetal bölgeler için ayrı ayrı yürütülen tekrarlı ANOVA analizleri sonucunda: Frontal bölgede lateralite dağılımının anlamlı düzeyde farklılaştığı bulunmuştur [$F(2, 74) = 59,433$, $p < ,001$]. Grupları karşılaştırmak için Bonferroni düzeltmeli analiz yöntemi kullanılmış ve karşılaştırmalar Frontal bölgede Sağ elektrot genliğinin ($5,66 \pm 2,84 \mu V$) Orta hat elektrot genliğinden ($4,97 \pm 3,10 \mu V$) $0,70 \mu V$ ($SH = ,16$) ve Sol elektrot genliğinden ($3,56 \pm 3,07 \mu V$) ise $2,11 \mu V$ ($SH = ,26$) daha büyük olduğu göstermiştir (sırasıyla. $p = ,001$, 95%CI: $0,276 \sim 1,115$; $p < ,001$, 95%CI: $1,492 \sim 2,722$). Orta hat ve Sol elektrot karşılaştırması, orta hat genliğinin $1,41 \mu V$ ($SH = ,17$) daha yüksek olduğunu göstermiştir ($p < ,001$, 95%CI: $0,990 \sim 1,833$).

Santral bölgedeki lateralitenin basit temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(2, 74) = 33,827$, $p < ,001$]. Grupları karşılaştırmak için Bonferroni düzeltmeli analiz yöntemi kullanılmış ve karşılaştırmalarda Sağ elektrot genliğinin ($6,81 \pm 2,92 \mu V$) Orta hat elektrot genliğinden ($6,21 \pm 3,51 \mu V$) $0,59 \mu V$ ($SH = ,16$), Sol elektrot genliğinden ($4,94 \pm 3,06 \mu V$) ise $1,87 \mu V$ ($SH = ,25$) büyük olduğu bulunmuştur

(sırasıyla; $p = ,030$, 95%CI: 0,045~ 1,142; $p < ,001$, 95%CI: 1,220~ 2,516). Orta hat ve Sol bölge karşılaştırması, orta hat genliğinin 1,28 μV (SH= ,21) daha yüksek olduğunu göstermiştir ($p < ,001$, 95%CI: 0,731~ 1,818).

Paryetal bölgedeki lateralite dağılımı ise anlamlı bir farklılaşma göstermemiştir [$F(2, 74) = 2,436$, $p = ,095$].

Son olarak davranış x A-P dağılım x lateralite üç yönlü etkileşimi anlamlı bulunmamıştır [$F(5,302, 196,191) = 0,810$, $p = ,550$, $\epsilon = 0,663$].

3.1.1.4.2. GPP Latans Analizi

Senaryolarda davranışı betimlenen aktörlerin yüzlerinin işlenmesi sürecinde davranış bilgisi, lateralite ve A-P dağılım değişkenleri için dokuz elektrottan alınan kayıtlarda GPP genliği analiz edilmiştir. GPP latans değerleri Çizelge 3.19'da verilmiştir.

Çizelge 3.19. Fotoğraf uyarısına GPP latans değerleri: Üç farklı davranış koşulunda elde edilen ortalama GPP latans değerleri ms cinsinden ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde verilmiştir ($n=38$).

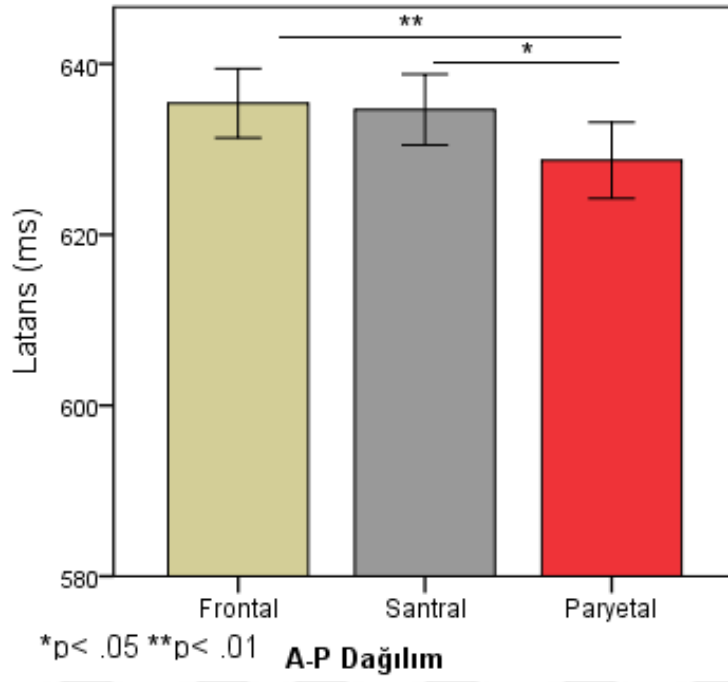
Elektrotlar	GPP latans (ms)		
	Norm İhlali	Norma Uygun	Nötr
F3	639,4 $\pm$ 21,5	631,2 $\pm$ 20,5	638,6 $\pm$ 18,6
Fz	640,2 $\pm$ 21,8	631,4 $\pm$ 21,1	637,3 $\pm$ 20,1
F4	635,2 $\pm$ 22,8	630,3 $\pm$ 21,3	637,6 $\pm$ 20,5
C3	634,7 $\pm$ 22,4	637,2 $\pm$ 22,1	640,7 $\pm$ 18,7
Cz	635,3 $\pm$ 23,2	632,1 $\pm$ 23,2	636,2 $\pm$ 20,1
C4	629,5 $\pm$ 23,2	634,6 $\pm$ 22,1	636,3 $\pm$ 21,4
P3	632,3 $\pm$ 22,2	630,4 $\pm$ 23,2	628,8 $\pm$ 22,6
Pz	630,4 $\pm$ 22,1	630,5 $\pm$ 23,4	630,6 $\pm$ 21,2
P4	623,2 $\pm$ 22,2	628,7 $\pm$ 22,7	629,3 $\pm$ 20,6

Latans değerleri Shapiro-Wilks normallik testine göre normal dağılım göstermiştir ($p > ,05$). ANOVA tablosu Çizelge 3.20’de verilmiştir.

Çizelge 3.20. Fotoğraf uyarısına ilişkin 3 (Davranış: Norm ihlali- Norma Uygun-Nötr) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x 3 (Lateralite: Sol-Orta-Sağ) üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi sonuçları. Bağımlı değişken: GPP latans değerleri.

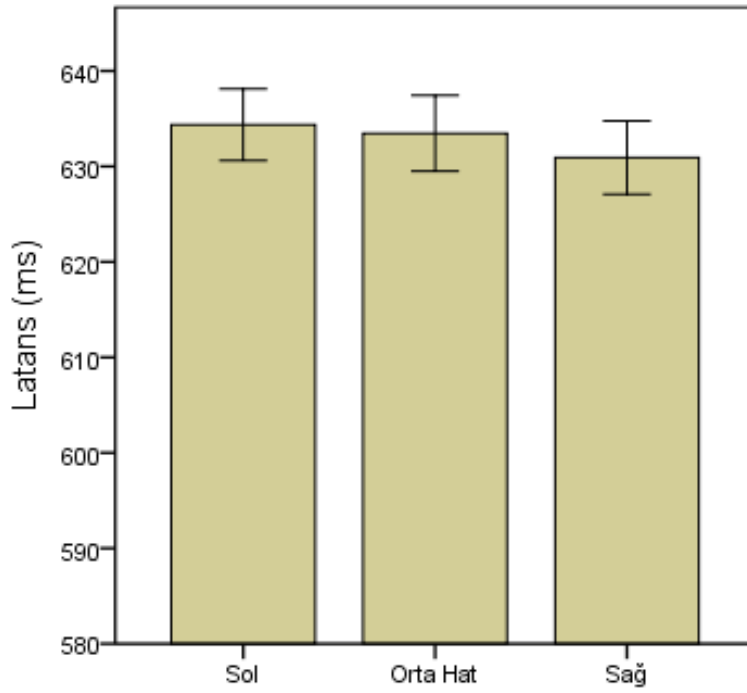
Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Ortalama Kare	F	P	Etki Büyüklüğü
Davranış(A)	,002	2	0,001	,475	0,624	0,013
Hata	,127	74	0,002			
A-P Dağılım (B)	,009	1,482	0,006	6,885	0,002	0,157
Hata	,049	54,840	0,001			
Lateralite (C)	,002	1,537	0,001	2,776	0,039	0,073
Hata	411,127	57,971	7,092			
Etkileşim Etkisi (A X B)	,003	3,149	0,001	2,379	0,070	0,060
Hata	,021	56,872	,000			
Etkileşim Etkisi (A X C)	,001	2,933	,000	1,526	0,198	0,040
Hata	,034	108,538	,000			
Etkileşim Etkisi (B X C)	,000	3,685	7,126	,484	0,784	0,013
Hata	,020	136,357	,000			
Etkileşim Etkisi (A X B X C)	,001	5,754	0,000	0,810	0,550	0,021
Hata	148,812	196,191	0,759			

Mauchly testi A-P dağılım değişkeninin küresellik varsayımına uymadığını göstermektedir ($\chi^2 (2) = 15,473$, $p < ,001$). Greenhouse-Geisser düzeltilmiş değerlerine göre A-P dağılımın temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(1,482, 54,840) = 6,885$, $p = ,002$, $\eta_p^2 = 0,157$]. Grupları karşılaştırmak için Bonferroni düzeltmeli analiz yöntemi kullanılmıştır. Yapılan çoklu karşılaştırmalar GPP latansının Paryetal alanda ($629 \pm 13,6$ ms) Santral alana ($635 \pm 12,6$ ms) göre 6 ms ($SH = 2$) ve Frontal alana ($635 \pm 12,3$ ms) göre 7 ms ($SH = 2$) anlamlı şekilde daha kısa olduğunu göstermiştir (sırasıyla: $p = ,008$; 95%CI: $-0,011 \sim -0,001$; $p = ,030$, 95%CI: $-0,013 \sim 0,000$). Santral ve Frontal alanlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > ,05$). Sonuçlar Şekil 3.23’de gösterilmiştir.



Şekil 3.23. Fotoğraf uyarısına ilişkin ortaya çıkan GPP latansının A-P dağılımı.

Lateralite değişkeni de küresellik varsayımlarına uymamaktadır ($\chi^2(2) = 12,901, p = ,002$). Greenhouse-Geisser düzeltilmiş değerlerine göre lateralite temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(1,537, 57,971) = 2,776, p = ,039, \eta_p^2 = 0,073$]. Şekil 3.24’de gösterilmiştir.

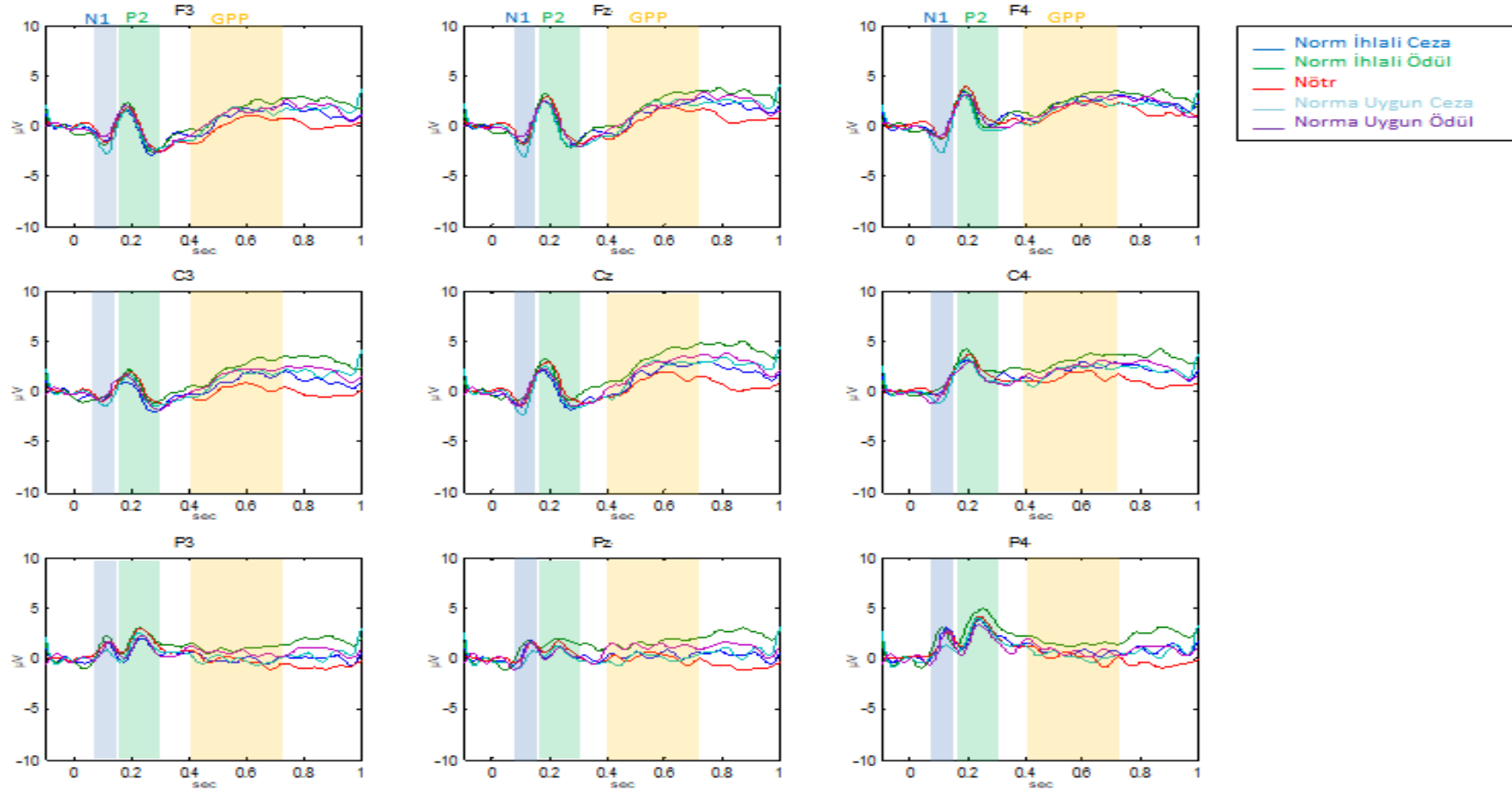


Şekil 3.24. Fotoğraf uyarısına ilişkin ortaya çıkan GPP latansında lateralite dağılımı

Bonferroni düzeltmeli analiz yöntemi kullanılmış ve çoklu karşılaştırmalar GPP latansının en hızlı Sağ elektrot bölgesinde ($631 \pm 12,6$ ms) olmasına rağmen Orta hat ($633 \pm 13,6$ ms) ve Sol elektrot bölgesi ($634 \pm 12,3$ ms) ile anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir ($p = ,235$).

3.1.2. Sonucun Hak Edilirliğine İlişkin Karar Yanıtında Ortaya Çıkan OİP'ler

Davranıştan sonra gelen sonuç değişkeninin hak edilirlğine yönelik verilen yanıt kararının ortaya çıkardığı OİP'ler Şekil 3.25'de verilmiştir.



Şekil 3.25. Sonuç değişkeninin hak edilirlğine yönelik verilen yanıt kararının ortaya çıkardığı OİP bileşenlerinin frontal-santral-parietal elektrotlardaki büyük ortalamaları.

3.1.2.1. N1 Dalgası

3.1.2.1.1. N1 Genliği

Davranışın ardından gelen sonuca ilişkin hak edilirlilik kararı verilirken sonuç bilgisinin, A-P dağılım ve lateralite değişkenlerine etkisi analiz edilmiştir. Dokuz farklı elektrottan alınan N1 genlik değerleri Çizelge 3.21’de verilmiştir.

Çizelge 3.21. Yanıt kararında N1 genlik değerleri: Beş farklı sonuç koşulunda elde edilen N1 genlik değerleri μV cinsinden ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde verilmiştir (n=38).

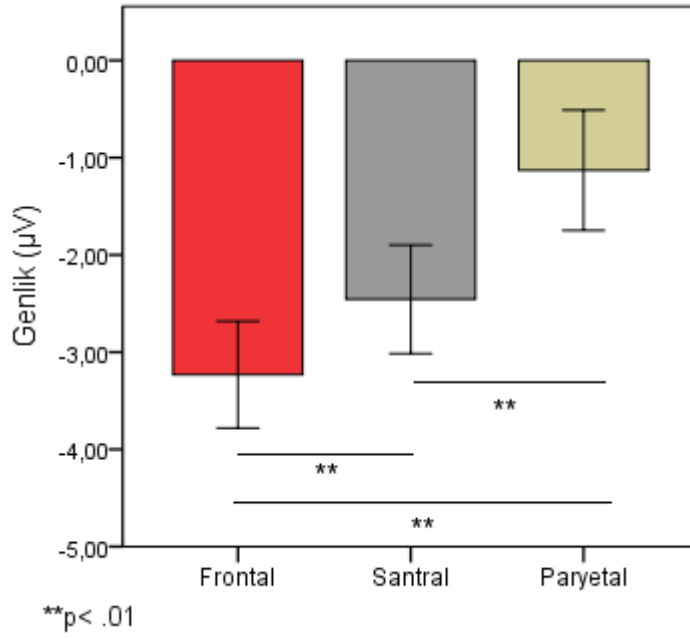
Elektrotlar	N1 genlik (μV)				
	Norm İhlali Ceza	Norm İhlali Ödül	Nötr	Norma Uygun Ceza	Norma Uygun Ödül
F3	-3,08 $\pm$ 3,34	-3,88 $\pm$ 3,90	-2,75 $\pm$ 2,64	-3,61 $\pm$ 3,64	-3,09 $\pm$ 3,14
Fz	-3,25 $\pm$ 3,34	-3,95 $\pm$ 3,85	-2,86 $\pm$ 2,48	-3,98 $\pm$ 3,72	-3,22 $\pm$ 3,28
F4	-2,72 $\pm$ 2,85	-3,12 $\pm$ 3,33	-2,15 $\pm$ 2,19	-3,62 $\pm$ 3,59	-3,19 $\pm$ 2,71
C3	-2,57 $\pm$ 3,08	-2,62 $\pm$ 3,14	-1,86 $\pm$ 1,84	-2,41 $\pm$ 3,10	-2,22 $\pm$ 3,01
Cz	-3,14 $\pm$ 3,61	-3,02 $\pm$ 3,46	-2,43 $\pm$ 2,17	-3,49 $\pm$ 3,44	-3,29 $\pm$ 3,40
C4	-1,78 $\pm$ 2,81	-1,60 $\pm$ 2,98	-1,37 $\pm$ 1,76	-2,27 $\pm$ 2,99	-2,77 $\pm$ 2,77
P3	-0,74 $\pm$ 3,32	-0,64 $\pm$ 3,43	-0,33 $\pm$ 1,73	-0,88 $\pm$ 2,89	-1,36 $\pm$ 3,01
Pz	-1,95 $\pm$ 3,34	-1,37 $\pm$ 3,41	-1,48 $\pm$ 1,94	-1,95 $\pm$ 3,00	-2,74 $\pm$ 2,99
P4	-0,72 $\pm$ 3,04	-0,10 $\pm$ 3,79	-0,43 $\pm$ 1,63	-0,61 $\pm$ 2,96	-1,65 $\pm$ 2,87

Genlik değerleri Shapiro-Wilks ve Kolmogorov-Smirnov normallik testlerine göre normal dağılım göstermiştir ($p > ,05$). ANOVA sonuçları Çizelge 3.22’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.22. Yanıt kararına ilişkin 5 (Sonuç: Norm ihlali Ceza- Norm İhlali Ödül- Nötr- Norma Uygun Ceza-Norma Uygun Ödül) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x 3 (Lateralite: Sol-Orta-Sağ) üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi sonuçları. Bağımlı değişken: N1 genlik değerleri.

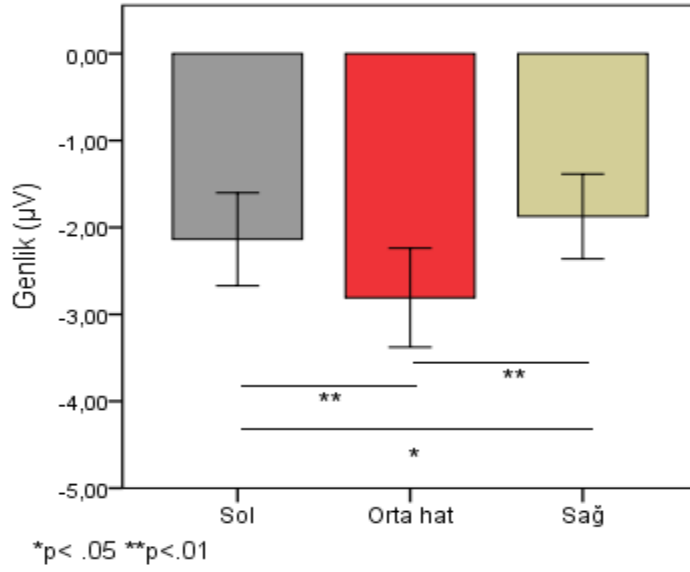
Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Ortalama Kare	F	P	Etki Büyüklüğü
Sonuç(A) Hata	162,242 7383,218	4 148	40,561 49,887	0,813	0,519	0,022
A-P Dağılım (B) Hata	1287,280 950,174	1,360 50,312	946,686 18,886	50,127	0,000	0,575
Lateralite (C) Hata	265,098 197,500	2 74	132,549 2,669	49,664	0,000	0,573
Etkileşim Etkisi (A X B) Hata	104,685 1710,808	4,085 151,161	25,624 11,318	2,264	0,064	0,058
Etkileşim Etkisi (A X C) Hata	37,800 641,085	4,858 179,757	7,781 3,566	2,182	0,060	0,056
Etkileşim Etkisi (B X C) Hata	50,102 128,801	2,860 105,835	17,516 1,217	14,393	0,000	0,280
Etkileşim Etkisi (A X B X C) Hata	14,802 388,812	9,388 347,367	1,577 1,119	1,409	0,179	0,037

Mauchly testi A-P dağılım değişkeninin küresellik varsayımına uymadığını göstermektedir ($\chi^2(2) = 22,491$, $p < ,001$). Greenhouse-Geisser düzeltilmiş değerlerine göre A-P dağılımın temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(1,360, 50,312) = 50,127$, $p < ,001$, $\epsilon = 0,680$, $\eta_p^2 = 0,575$]. Grupları karşılaştırmak için Bonferroni düzeltmeli analiz yöntemi kullanılmıştır. Karşılaştırmalar Frontal alan negatif dalga genliğinin ($-3,23 \pm 1,67\mu V$), Santral alan genliğinden ($-2,46 \pm 1,69\mu V$) $0,78 \mu V$ ($SH = ,14$), Paryetal alan genliğinden ($-1,13 \pm 1,88\mu V$) ise $2,10 \mu V$ ($SH = ,27$) daha yüksek olduğunu göstermiştir (sırayla: $p < ,001$, 95%CI: $-1,058 \sim -0,493$; $p < ,001$, 95%CI: $-2,648 \sim -1,555$). Santral alan genliği ile Paryetal alan genliği arasında $1,33 \mu V$ ($SH = ,21$) anlamlı bir fark vardır ($p < ,001$, 95%CI: $-1,746 \sim -0,906$). Farklar Şekil 3.26'da gösterilmiştir.



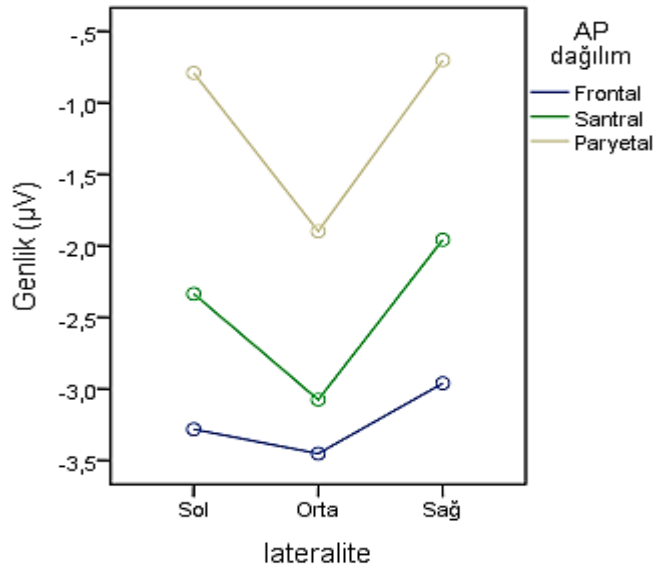
Şekil 3.26. Karar yanıtında ortaya çıkan N1 genliğinde A-P dağılımının temel etkisi.

Lateralitenin de temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(2, 74) = 49,664$, $p < ,001$, $\eta_p^2 = 0,573$]. Grupları karşılaştırmak için Bonferroni düzeltmeli analiz yöntemi kullanılmış, karşılaştırmalar Orta hat elektrot bölgesindeki negatif dalga genliğinin, karşılaştırmalar Orta hat elektrot bölgesindeki negatif dalga genliğinin, Sol bölgeden ($-2,14 \pm 1,92 \mu V$), $0,67 \mu V$ ($SH = ,08$), Sağ bölgeden ($-1,87 \pm 1,21 \mu V$) $0,94 \mu V$ ($SH = ,09$) daha yüksek olduğunu göstermiştir (sırasıyla: $p < ,001$, $95\%CI: -0,841 \sim -0,504$; $p < ,001$, $95\%CI: -1,121 \sim -0,749$). Sol elektrot bölgesi negatif dalga genliğinin, Sağ elektrot bölgesi genliğinden yüksek olduğu bulunmuştur ($p = ,026$, $95\%CI: -0,492 \sim -0,034$). Lateratiye ilişkin temel etki Şekil 3.27’de gösterilmiştir.



Şekil 3.27. Karar yanıtında ortaya çıkan N1 genliğinde lateralitenin temel etkisi.

Mauchly testi A-P dağılım x lateralitenin iki yönlü etkileşim etkisinin küresellik varsayımına uymadığını göstermektedir ($\chi^2 (9) = 29,202, p < ,001$). Etkileşim etkisi anlamlı bulunmuştur [$F (2,680, 105,835) = 14,393, p < ,001, \epsilon = 0,715, \eta_p^2 = 0,280$]. Etki Şekil 3.28’de gösterilmiştir.



Şekil 3.28. Karar yanıtında ortaya çıkan N1 genliğinin A-P dağılım x lateralite iki yönlü etkileşim etkisi.

Lateralitenin, A-P dağılım ile etkileşiminin incelenebilmesi için Sol elektrot bölgesi, Orta hat elektrot bölgesi ve Sağ elektrot bölgesi için ayrı ayrı analizler yapılmıştır. Sol elektrot bölgesinde A-P dağılımın basit temel etkisi anlamlı şekilde farklılaşmıştır [$F(2, 74) = 63,624, p < ,001$]. Frontal alan negatif dalga genliğinin ($-3,28 \pm 1,92\mu V$), Santral alan ($-2,34 \pm 1,66\mu V$) genliğinden $0,95 \mu V$ ($SH = ,15$), Paryetal alan genliğinden ($-0,80 \pm 1,96\mu V$) ise $2,49 \mu V$ ($SH = ,23$) anlamlı şekilde daha yüksek olduğu gösterilmiştir (sırasıyla: $p < ,001, 95\%CI: -1,312 \sim -0,582$; $p < ,001, 95\%CI: -3,225 \sim -1,758$).

Orta hat elektrot bölgesinde de A-P dağılımın basit temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(1,558, 57,630) = 26,671, p < ,001$]. Ancak bu bölgede Frontal alan ($-3,45 \pm 1,98\mu V$) ile Santral alan ($-3,07 \pm 2,02\mu V$) arasındaki $0,38 \mu V$ ($SH = ,16$)'luk fark anlamlı değildir ($p = ,071$). Frontal alan ile Paryetal alan ($-1,90 \pm 2,12\mu V$) arasındaki $1,55 \mu V$ ($SH = ,16$)'luk negatif dalga genliği farkı ise anlamlı bulunmuştur ($p < ,001, 95\%CI: -2,222 \sim -0,887$). Yine Santral alan ile Paryetal alan arasında $1,18 \mu V$ ($SH = ,22$)'luk anlamlı bir fark vardır ($p < ,001, 95\%CI: -1,746 \sim -0,608$).

Sağ elektrot bölgesinde A-P dağılımın basit temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(1,343, 46,674) = 47,015, p < ,001$]. Frontal alan negatif dalga genliğinin ($-2,96 \pm 2,03\mu V$), Santral alan ($-1,96 \pm 1,72\mu V$) genliğinden ve Paryetal alandan ($-0,72 \pm 1,84\mu V$) anlamlı şekilde daha yüksek olduğu gözlenmiştir (sırasıyla: $p < ,001, 95\%CI: -1,386 \sim -0,621$; $p < ,001, 95\%CI: -3,006 \sim -1,510$).

Bunun dışında davranışın temel etkisi anlamlı değildir [$F(4, 148) = 0,518, p = ,519$].

Davranış x A-P dağılımın iki yönlü etkileşim etkisi [$F(4,085, 151,161) = 2,264, p = ,064$], davranış x lateralite iki yönlü etkileşim etkisi [$F(4,858, 151,161) = 2,264, p = ,060$] anlamlı değildir.

Davranış x A-P dağılım x lateralite üç yönlü etkileşim etkisi [$F(9,388, 347,367) = 1,409, p = ,179$] anlamlı bulunmamıştır.

3.1.2.1.2. N1 Latansı

Davranışın ardından gelen sonuca ilişkin hak edilirlilik kararı verilirken sonuç bilgisinin, A-P dağılım ve lateralite değişkenlerine etkisi analiz edilmiştir. Dokuz farklı elektrottan alınan N1 latans değerleri Çizelge 3.23’de verilmiştir.

Çizelge 3.23. Karar yanıtında N1 latans değerleri: Beş farklı sonuç koşulunda elde edilen ortalama N1 latans değerleri ms cinsinden ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde verilmiştir (n=38).

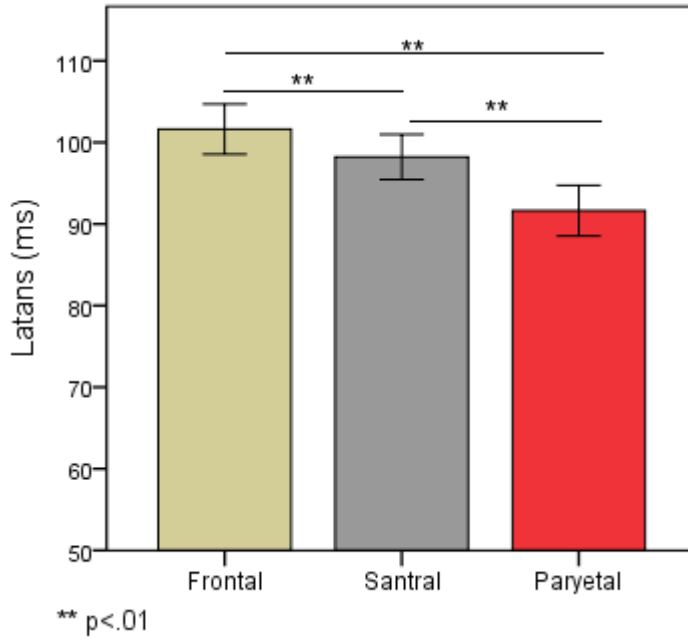
Elektrotlar	N1 latans (ms)				
	Norm İhlali Ceza	Norm İhlali Ödül	Nötr	Norma Uygun Ceza	Norma Uygun Ödül
F3	102,4 $\pm$ 15,6	101,9 $\pm$ 16,3	107,2 $\pm$ 12,9	104,2 $\pm$ 15,3	102,3 $\pm$ 16,7
Fz	102,6 $\pm$ 17,1	99,7 $\pm$ 16,7	105,4 $\pm$ 14,2	103,4 $\pm$ 14,8	99,4 $\pm$ 16,5
F4	100,7 $\pm$ 16,4	98,6 $\pm$ 16,8	103,5 $\pm$ 14,4	102,8 $\pm$ 15,8	98,7 $\pm$ 17,1
C3	97,7 $\pm$ 16,2	98,4 $\pm$ 16,9	103,2 $\pm$ 14,5	101,1 $\pm$ 16,2	97,7 $\pm$ 16,3
Cz	101,4 $\pm$ 16,3	97,8 $\pm$ 17,6	102,4 $\pm$ 15,5	100,9 $\pm$ 16,3	100,5 $\pm$ 16,9
C4	90,6 $\pm$ 15,7	94,2 $\pm$ 17,1	96,7 $\pm$ 15,2	97,2 $\pm$ 17,6	95,2 $\pm$ 15,7
P3	88,5 $\pm$ 14,1	93,3 $\pm$ 18,5	90,9 $\pm$ 1,73	94,6 $\pm$ 19,3	90,9 $\pm$ 15,7
Pz	94,1 $\pm$ 15,6	91,4 $\pm$ 17,2	92,6 $\pm$ 16,4	95,8 $\pm$ 17,3	96,5 $\pm$ 16,2
P4	88,6 $\pm$ 14,1	90,6 $\pm$ 17,1	90,8 $\pm$ 16,3	91,5 $\pm$ 19,1	91,4 $\pm$ 15,4

Latans değerler Shapiro-Wilks normallik testine göre normal dağılım göstermiştir ($p > ,05$). ANOVA tablosu Çizelge 3.24’de verilmiştir.

Çizelge 3.24. Karar yanıtına ilişkin 5 (Sonuç: Norm ihlali Ceza- Norm İhlali Ödül- Nötr- Norma Uygun Ceza-Norma Uygun Ödül) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x 3 (Lateralite: Sol-Orta-Sağ) üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi sonuçları. Bağımlı değişken: Dalgaların N1 latans değerleri.

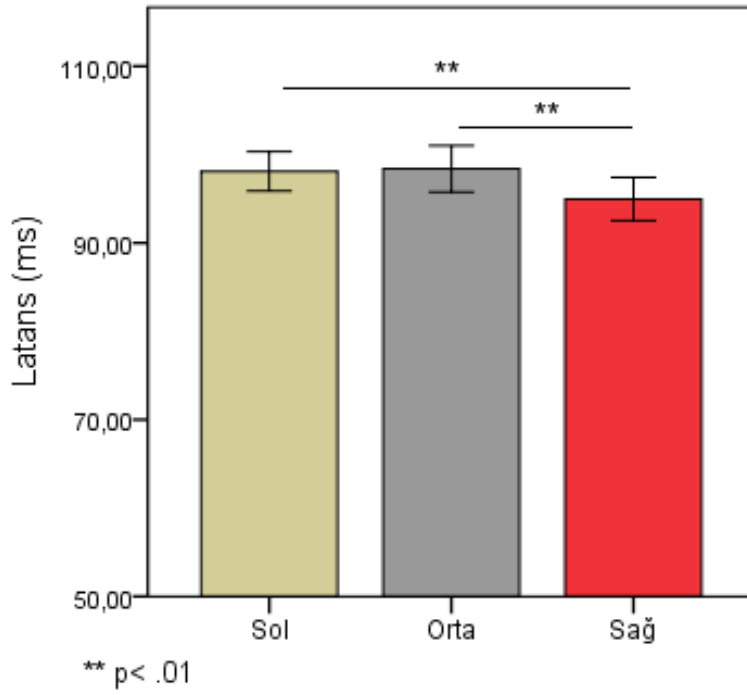
Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Ortalama Kare	F	P	Etki Büyüklüğü
Sonuç(A) Hata	0,003 0,151	4 148	0,001 0,001	0,624	0,646	0,017
A-P Dağılım (B) Hata	0,029 0,053	1,200 44,389	0,024 0,001	20,450	0,000	0,356
Lateralite (C) Hata	0,004 0,008	1,596 59,066	0,003 0,000	18,591	0,000	0,334
Etkileşim Etkisi (A X B) Hata	0,002 0,060	5,398 199,737	0,000 0,000	1,121	0,351	0,029
Etkileşim Etkisi (A X C) Hata	0,001 0,031	5,496 203,335	0,000 0,000	0,827	0,541	0,022
Etkileşim Etkisi (B X C) Hata	0,001 0,014	4 148	0,000 9,564	2,574	0,060	0,065
Etkileşim Etkisi (A X B X C) Hata	0,001 0,044	9,714 359,420	7,501 0,000	0,610	0,800	0,016

Mauchly testi A-P dağılım değişkeninin küresellik varsayımına uymadığını göstermektedir (χ^2 (2)= 22,491, $p < ,001$). Elde edilen bulgular ile Greenhouse-Geisser düzeltilmiş değerlerine göre A-P dağılımın temel etkisi anlamlı bulunmuştur [F (1,200, 44,389) = 20,450 $p < ,001$, $\epsilon = 0,600$, $\eta_p^2 = 0,356$]. Çoklu karşılaştırmalar Paryetal alan negatif dalga latansının ($92 \pm 9,5\text{ms}$), Santral alan latansından ($98 \pm 8,4\text{ms}$) 7 ms (SH= 2), Frontal alan latansından ise ($102 \pm 9,4\text{ms}$) 10 ms (SH= 2) anlamlı şekilde daha hızlı olduğunu göstermiştir (sırayla: $p < ,001$, 95%CI: -0,010 ~ -0,003; $p < ,001$, 95%CI: -0,015 ~ -0,005). Ayrıca Santral alan ile Frontal alan arasındaki 3 ms (SH= 1)'lik fark da anlamlıdır ($p = ,002$, 95%CI: -0,006 ~ -0,001). Farklar Şekil 3.29'da gösterilmiştir.



Şekil 3.29. Karar yanıtında ortaya çıkan N1 latansında A-P dağılımının temel etkisi.

Greenhouse-Geisser düzeltilmiş değerlerine göre ($\chi^2 (2) = 10,493$, $p = ,005$) lateralite değişkeninin temel etkisinin anlamlı olduğu bulunmuştur [$F (1,596, 59,066) = 18,591$, $p < ,001$, $\epsilon = 0,798$, $\eta_p^2 = 0,334$]. Çoklu karşılaştırmalar Sağ elektrot bölgesi ($95 \pm 7,4\text{ms}$) ile hem Orta hat elektrot bölgesi ($98 \pm 8,1\text{ms}$) hem de Sol elektrot bölgesi latansı arasında 3 ms ($SH = 1$) anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir (sırasıyla: $p < ,001$, 95%CI: $-0,005 \sim -0,002$; $p < ,001$, 95%CI: $-0,005 \sim -0,001$). Orta ve Sol elektrot bölgeleri arasında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = ,421$). Farklar Şekil 3.30’da gösterilmiştir.



Şekil 3.30. Karar yanıtında ortaya çıkan N1 latansında lateralitenin temel etkisi.

Bunların dışında sonucun temel etkisi anlamlı değildir ($p = ,646$).

Sonuç x A-P dağılımın iki yönlü etkileşim etkisi [$F(5,398, 199,737) = 1,121$, $p = ,351$], davranış x lateralitenin iki yönlü etkileşim etkisi [$F(5,496, 203,335) = 0,827$, $p = ,541$], A-P dağılım x lateralitenin iki yönlü etkileşim etkisi [$F(4, 148) = 2,574$, $p = ,060$] anlamlı değildir.

Sonuç x A-P dağılım x lateralitenin üç yönlü etkileşim etkisi de anlamlı bulunmamıştır [$F(9,714, 359,420) = 0,610$, $p = ,800$].

3.1.2.2. P2 Dalgası

3.1.2.2.1. P2 Genliği

Davranışın ardından gelen sonuca ilişkin hak edilirlık kararı verilirken sonuç bilgisinin A-P dağılım ve lateralite değişkenlerine etkisi analiz edilmiştir. Dokuz farklı elektrottan alınan P2 genlik değerleri Çizelge 3.25’de verilmiştir.

Çizelge 3.25. Karar yanıtında P2 genlik değerleri: Beş farklı sonuç koşulunda elde edilen ortalama P2 genlik değerleri μV cinsinden ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde verilmiştir (n=38).

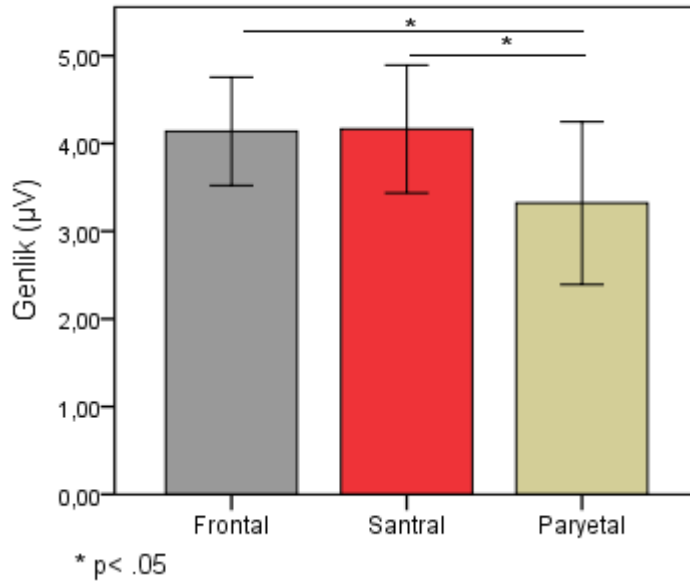
Elektrotlar	P2 genlik (μV)				
	Norm İhlali Ceza	Norm İhlali Ödül	Nötr	Norma Uygun Ceza	Norma Uygun Ödül
F3	3,04 $\pm$ 3,85	3,67 $\pm$ 3,71	2,93 $\pm$ 2,78	3,06 $\pm$ 3,98	3,54 $\pm$ 3,44
Fz	4,08 $\pm$ 4,22	4,76 $\pm$ 3,38	3,88 $\pm$ 3,09	3,93 $\pm$ 4,08	4,25 $\pm$ 3,50
F4	4,23 $\pm$ 4,41	4,36 $\pm$ 3,37	3,99 $\pm$ 3,13	3,47 $\pm$ 4,15	3,88 $\pm$ 3,21
C3	2,57 $\pm$ 3,59	3,42 $\pm$ 3,40	2,93 $\pm$ 2,86	3,07 $\pm$ 4,27	3,56 $\pm$ 3,78
Cz	3,87 $\pm$ 4,49	5,07 $\pm$ 3,80	4,18 $\pm$ 3,00	4,13 $\pm$ 4,72	4,48 $\pm$ 3,93
C4	4,76 $\pm$ 3,82	4,87 $\pm$ 3,64	3,90 $\pm$ 2,62	3,82 $\pm$ 3,95	4,86 $\pm$ 3,25
P3	2,38 $\pm$ 4,21	3,28 $\pm$ 4,92	3,00 $\pm$ 3,33	2,61 $\pm$ 4,93	2,73 $\pm$ 4,36
Pz	3,00 $\pm$ 4,25	3,79 $\pm$ 4,57	2,97 $\pm$ 2,87	2,55 $\pm$ 4,49	2,83 $\pm$ 3,95
P4	4,07 $\pm$ 4,08	5,11 $\pm$ 4,28	4,20 $\pm$ 2,80	3,65 $\pm$ 4,39	3,62 $\pm$ 3,58

Genlik değerleri Shapiro-Wilks normallik testine göre normal dağılım göstermiştir ($p > ,05$). ANOVA sonuçları Çizelge 3.26’da verilmiştir.

Çizelge 3.26. Karar yanıtına ilişkin 5 (Sonuç: Norm ihlali Ceza- Norm İhlali Ödül- Nötr- Norma Uygun Ceza-Norma Uygun Ödül) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x 3 (Lateralite: Sol-Orta- Sağ) üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi sonuçları. Bağımlı değişken: P2 genlik değerleri.

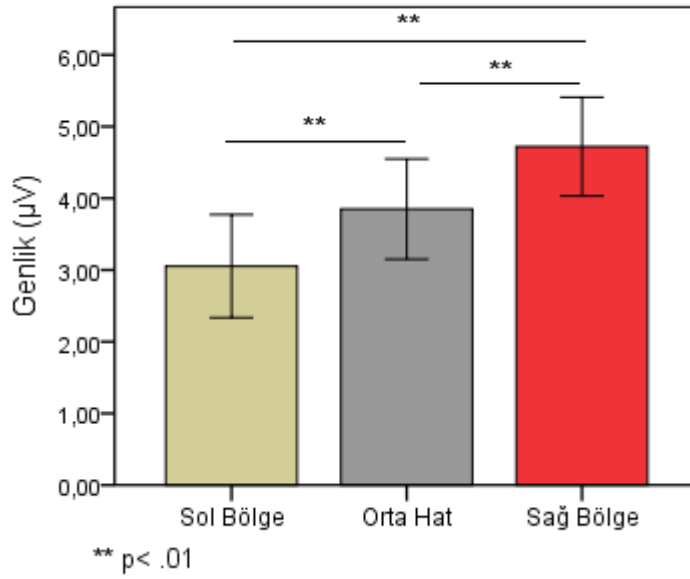
Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Ortalama Kare	F	P	Etki Büyüklüğü
Sonuç (A) Hata	171,664 10883,759	4 148	42,916 73,539	0,584	0,675	0,016
A-P Dağılım (B) Hata	262,653 2415,636	1,252 46,316	209,824 52,156	4,023	0,042	0,098
Lateralite (C) Hata	792,065 914,163	1,360 50,319	582,415 18,167	32,058	0,000	0,464
Etkileşim Etkisi (A X B) Hata	33,596 1896,856	5,117 189,344	6,565 10,018	0,655	0,661	0,017
Etkileşim Etkisi (A X C) Hata	33,727 893,082	5,260 194,625	6,412 4,589	1,397	0,224	0,036
Etkileşim Etkisi (B X C) Hata	51,513 338,164	2,398 88,737	21,479 3,811	5,636	0,060	0,074
Etkileşim Etkisi (A X B X C) Hata	10,548 438,184	9,466 350,250	1,114 1,251	0,891	0,538	0,024

Mauchly testi A-P dağılım değişkeninin küresellik varsayımına uymadığını göstermektedir ($\chi^2 (2) = 32,783$, $p < ,001$). A-P dağılım değişkeninin temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(1,252, 46,316) = 4,023$, $p = ,042$, $\epsilon = ,626$, $\eta_p^2 = ,098$]. Farkın hangi düzeyler arasında anlamlı olduğunu bulmak için yürütülen çoklu karşılaştırmalar, en yüksek genlik değerinin Santral bölgede ($4,17 \pm 2,21\mu V$) ortaya çıktığını göstermiştir. Santral bölge ile Paryetal bölge ($3,32 \pm 2,82\mu V$) arasında $0,85\mu V$ ($SH = ,35$) anlamlı bir fark vardır ($p = ,035$; 95%CI: $0,048 \sim 1,642$). Frontal bölge ($4,14 \pm 1,87\mu V$) ile Paryetal bölge arasında $0,82\mu V$ ($SH = ,44$) anlamlı bir fark vardır ($p = ,035$; 95%CI: $-0,236 \sim 1,930$). Santral bölge ile Frontal bölge arasındaki fark anlamlı değildir ($p > ,05$). A-P dağılımın temel etkisi Şekil 3.31’de gösterilmiştir.



Şekil 3.31. Karar yanıtında ortaya çıkan P2 genliğinde A-P dağılımının temel etkisi.

Lateralite değişkeni küresellik varsayımını ihlal etmiştir ($\chi^2 (2) = 22,898$, $p < ,001$). Analiz sonucunda lateralite değişkeninin temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(1,360, 50,319) = 32,058$, $p < ,001$, $\varepsilon = ,680$, $\eta_p^2 = ,464$]. Yapılan çoklu karşılaştırmalar Şekil 3.32’de verilmiştir. En yüksek genlik değeri Sağ elektrot bölgesinde ($4,17 \pm 2,21\mu V$) ortaya çıkmıştır. Sağ elektrot bölgesi ile Orta hat ($3,85 \pm 2,12\mu V$) arasında $0,87\mu V$ ($SH = ,15$) bir fark vardır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < ,001$; 95%CI: $0,471 \sim 1,268$). Sağ bölge ile Sol bölge ($3,05 \pm 2,18\mu V$) arasındaki fark $1,67\mu V$ ($SH = ,22$)’tur ve anlamlıdır ($p < ,001$; 95%CI: $0,990 \sim 2,343$). Orta hat ile Sol bölge arasında da $0,80\mu V$ ($SH = ,22$)’luk anlamlı bir fark vardır ($p < ,001$; 95%CI: $0,49 \sim 1,246$).



Şekil 3.32. Karar yanıtında ortaya çıkan P2 genliğinde lateralitenin temel etkisi.

Bunun dışında davranışın temel etkisi anlamlı değildir [$F(4, 148) = 0,580$, $p = ,675$].

Sonuç x A-P dağılım [$F(5,117, 189,344) = 0,655$, $p = ,661$], sonuç x lateralite ($p = ,224$), A-P dağılım x lateralitenin [$F(2,398, 88,737) = 5,636$, $p = ,060$] iki yönlü etkileşim etkileri anlamlı bulunmamıştır.

Sonuç x A-P dağılım x lateralitenin üç yönlü etkileşim etkisi de anlamlı bulunmamıştır [$F(9,466, 350,250) = 0,891$, $p = ,568$].

3.1.2.2.2. P2 Latansı

Davranışın ardından gelen sonuca ilişkin hak edilirlilik kararı verilirken sonuç bilgisinin, A-P dağılım ve lateralite değişkenlerine etkisi analiz edilmiştir. Dokuz farklı elektrottan alınan P2 latans değerleri Çizelge 3.27’de verilmiştir.

Çizelge 3.27. Karar yanıtında P2 latans değerleri: Beş farklı sonuç koşulunda elde edilen ortalama P2 latans değerleri ms cinsinden ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde verilmiştir (n=38).

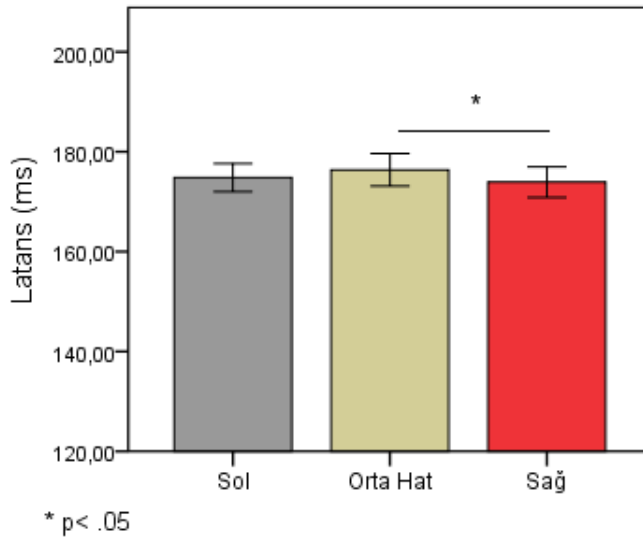
Elektrotlar	P2 Latans (ms)				
	Norm İhlali Ceza	Norm İhlali Ödül	Nötr	Norma Uygun Ceza	Norma Uygun Ödül
F3	179,3 $\pm$ 17,4	177,5 $\pm$ 19,6	169,8 $\pm$ 15,1	173,8 $\pm$ 17,5	174,8 $\pm$ 19,2
FZ	176,6 $\pm$ 17,6	178,3 $\pm$ 19,8	169,2 $\pm$ 14,2	174,8 $\pm$ 18,1	172,1 $\pm$ 18,1
F4	173,8 $\pm$ 16,7	178,1 $\pm$ 18,8	167,5 $\pm$ 16,8	175,3 $\pm$ 17,8	170,2 $\pm$ 17,4
C3	179,6 $\pm$ 16,2	177,5 $\pm$ 18,4	172,2 $\pm$ 15,9	177,5 $\pm$ 17,7	175,7 $\pm$ 17,5
CZ	178,6 $\pm$ 17,5	176,2 $\pm$ 18,3	170,7 $\pm$ 15,4	177,2 $\pm$ 18,6	174,9 $\pm$ 18,3
C4	176,2 $\pm$ 17,4	172,1 $\pm$ 17,7	172,7 $\pm$ 17,9	174,4 $\pm$ 18,5	169,2 $\pm$ 15,2
P3	176,4 $\pm$ 16,2	169,8 $\pm$ 13,3	172,4 $\pm$ 14,8	171,5 $\pm$ 15,1	175,1 $\pm$ 15,5
PZ	179,6 $\pm$ 16,6	176,7 $\pm$ 15,5	179,6 $\pm$ 15,9	178,1 $\pm$ 17,4	182,1 $\pm$ 15,4
P4	175,2 $\pm$ 15,6	171,3 $\pm$ 14,8	176,7 $\pm$ 16,1	174,3 $\pm$ 17,1	181,5 $\pm$ 15,2

Latans değerleri Shapiro-Wilks normallik testine göre normal dağılım göstermiştir ($p > ,05$). ANOVA analiz sonuçları Çizelge 3.28’de verilmiştir.

Çizelge 3.28. Karar yanıtına ilişkin 5 (Sonuç: Norm ihlali Ceza- Norm İhlali Ödül- Nötr- Norma Uygun Ceza-Norma Uygun Ödül) $\times$ 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) $\times$ 3 (Lateralite: Sol-Orta-Sağ) üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi sonuçları. Bağımlı değişken: P2 latans değerleri.

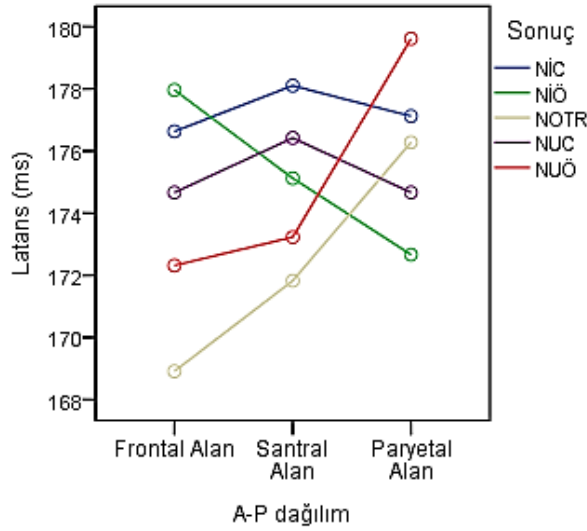
Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Ortalama Kare	F	P	Etki Büyüklüğü
Sonuç (A)	0,004	4	0,001	1,070	0,373	0,028
Hata	0,147	148	0,001			
A-P Dağılım (B)	0,001	1,227	0,001	1,029	0,332	0,027
Hata	0,040	45,396	0,001			
Lateralite (C)	0,002	1,653	0,001	4,553	0,020	0,110
Hata	0,014	61,173	0,000			
Etkileşim Etkisi (A X B)	0,008	5,591	0,001	4,613	0,000	0,111
Hata	0,061	206,881	0,000			
Etkileşim Etkisi (A X C)	0,001	5,522	0,000	0,911	0,482	0,024
Hata	0,032	204,303	0,000			
Etkileşim Etkisi (B X C)	0,003	4	0,001	8,681	0,000	0,190
Hata	0,015	148	0,000			
Etkileşim Etkisi (A X B X C)	0,002	9,992	0,000	1,498	0,138	0,039
Hata	0,038	369,690	0,000			

Mauchly testi lateralite değişkeninin küresellik varsayımına uymadığını göstermektedir ($\chi^2 (2) = 8,471$, $p = ,014$). Lateralite değişkeninin temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(1,653, 61,173) = 4,553$, $p = ,020$, $\epsilon = ,827$, $\eta_p^2 = ,110$]. Farkın hangi düzeyler arasında anlamlı olduğunu bulmak için yürütülen çoklu karşılaştırmalar, en hızlı latans değerinin Sağ elektrot bölgesinde ($174 \pm 9,6$ ms) ortaya çıktığını göstermektedir. Sağ elektrot bölgesi ile Orta hat elektrot bölgesi ($176 \pm 8,6$ ms) arasında 2 ms ($SH = 1$)'lik anlamlı bir fark vardır ($p = ,009$, 95%CI: 0,001 ~ -0,004). Diğer karşılaştırmalarda anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > ,05$). Lateraliteye göre P2 latansı ortalama değerleri Şekil 3.33'de gösterilmiştir.



Şekil 3.33. Yanıt kararında ortaya çıkan P2 latansında lateralitenin temel etkisi.

Mauchly testi Sonuç x A-P dağılım etkileşiminin küresellik varsayımına uymadığını göstermektedir ($\chi^2 (35) = 66,201$, $p = ,001$). Sonuç x A-P dağılımın iki yönlü etkileşim etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(5,591, 206,881) = 4,613$, $p < ,001$, $\epsilon = ,699$, $\eta_p^2 = ,111$]. Etkileşim Şekil 3.34'te gösterilmiştir.



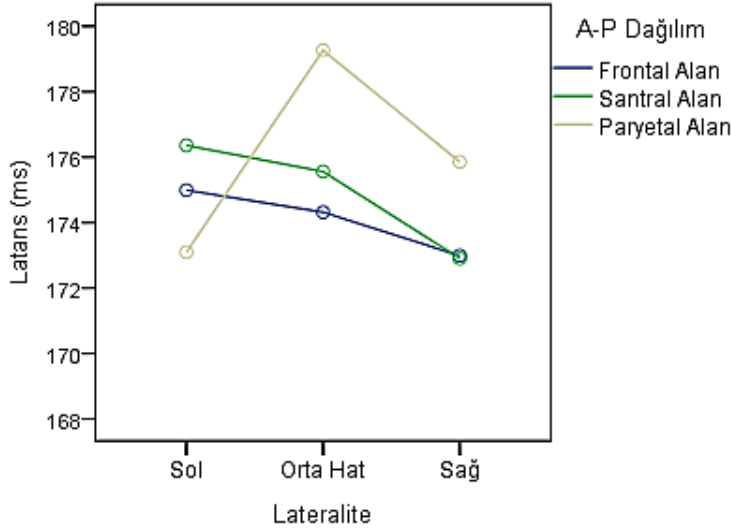
Şekil 3.34. Karar yanıtında ortaya çıkan P2 latansının Sonuç x A-P dağılım iki yönlü etkileşim etkisi.

Etkinin daha iyi anlaşılabilmesi için Frontal, Santral ve Parietal alanlar için ayrı ayrı analizler yapılmıştır. Frontal alan için yapılan analiz, sonuç bilgisinin basit temel etkisinin anlamlı olduğunu göstermektedir [$F(4, 148) = 2,629, p = ,037$]. Bonferroni çoklu karşılaştırmalar Norma İhlali Ödül sonucunda ortaya çıkan latans değeri ($178 \pm 8,1$ ms) ile Nötr sonucunda ortaya çıkan latans değeri ($169 \pm 7,6$ ms) arasında 9 ms ($SH = 3$)'lük anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($p = ,046, 95\%CI: -0,018 \sim 0,000$).

Parietal alanda sonuç değişkeninin basit temel etkisinin anlamlı olduğu bulunmuştur [$F(4, 148) = 2,203, p = ,048$]. Basit temel etki için yapılan karşılaştırma Norma Uygun Ödül sonucu ($180 \pm 8,6$ ms) ile Norm İhlali Ödül ($173 \pm 7,7$ ms) sonucunun latans değerleri arasında 7 ms ($SH = 2$) anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($p = ,046, 95\%CI: -0,004 \sim 0,014$).

Santral alan için yapılan analizde ise sonuç değişkeninin basit temel etkisi anlamlı bulunmamıştır [$F(4, 148) = 0,982, p = ,225$].

A-P dağılım x lateralitenin iki yönlü etkileşim etkisi anlamlı çıkmıştır [F(4,148)= 4,613, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,190$]. Etkileşim Şekil 3.35’de gösterilmiştir.



Şekil 3.35. Karar yanıtında ortaya çıkan P2 latansının A-P dağılım x lateralite iki yönlü etkileşim etkisi.

Sol bölge, Orta hat ve Sağ bölge için ayrı ayrı yapılan ANOVA analizleri sonucu, A-P dağılımın basit temel etkisi sadece orta hat bölgesinde anlamlı bulunmuştur [F(1,384, 51,196)= 5,854, $p = ,011$, $\epsilon = ,692$]. Buna sonuca göre en hızlı latans değeri Frontal alanda ($174 \pm 7,5$ ms), en yavaş latans değeri ise Paryetal alanda ($179 \pm 7,9$ ms) alanda bulunmuştur. İki alan arasındaki 5ms (SH= 3) fark anlamlıdır ($p = ,031$, 95%CI: 0,000 ~ -0,010).

Bunların dışında sonuç değişkeninin temel etkisi [F(4, 148)= 1,070, $p = ,373$], A-P dağılımın temel etkisi [F(4, 148)= 1,029, $p = ,332$], sonuç x lateralitenin iki yönlü etkileşim etkisi [F(5,522, 204,303)= 0,911, $p = ,482$], sonuç x A-P dağılım x lateralite üç yönlü etkileşim etkisi [F(9,992, 369,690)= 1,498, $p = ,138$] anlamlı bulunamamıştır.

3.1.2.3. Geç Pozitif Potansiyel

3.1.2.3.1. GPP Genliği

Davranışın ardından gelen sonuca ilişkin hak edilirlilik kararı verilirken sonuç bilgisinin A-P dağılım ve lateralite değişkenlerine etkisi analiz edilmiştir. Dokuz farklı elektrottan alınan GPP genlik değerleri Çizelge 3.29’da verilmiştir.

Çizelge 3.29. Karar yanıtında GPP genlik değerleri: Beş farklı sonuç koşulunda elde edilen ortalama GPP genlik değerleri μV cinsinden ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde verilmiştir (n=38).

Elektrotlar	GPP genlik (μV)				
	Norm İhlali Ceza	Norm İhlali Ödül	Nötr	Norma Uygun Ceza	Norma Uygun Ödül
F3	2,68 $\pm$ 3,37	2,88 $\pm$ 2,83	1,46 $\pm$ 3,35	2,65 $\pm$ 4,73	2,47 $\pm$ 2,88
FZ	3,33 $\pm$ 3,75	3,81 $\pm$ 2,95	2,46 $\pm$ 3,46	3,53 $\pm$ 4,78	2,92 $\pm$ 2,61
F4	3,97 $\pm$ 3,61	4,35 $\pm$ 2,85	3,15 $\pm$ 3,56	3,62 $\pm$ 4,38	3,29 $\pm$ 2,94
C3	2,34 $\pm$ 3,62	4,68 $\pm$ 3,39	1,09 $\pm$ 2,90	2,81 $\pm$ 4,23	2,59 $\pm$ 2,49
CZ	3,71 $\pm$ 3,83	5,64 $\pm$ 2,88	2,11 $\pm$ 3,71	4,76 $\pm$ 5,19	3,82 $\pm$ 2,96
C4	3,51 $\pm$ 3,59	4,72 $\pm$ 2,73	2,20 $\pm$ 3,07	2,32 $\pm$ 4,37	2,89 $\pm$ 2,60
P3	0,69 $\pm$ 3,30	1,48 $\pm$ 3,36	-0,09 $\pm$ 3,00	0,31 $\pm$ 3,80	1,57 $\pm$ 2,50
PZ	1,24 $\pm$ 3,49	2,66 $\pm$ 3,41	0,48 $\pm$ 3,41	1,06 $\pm$ 4,68	2,35 $\pm$ 2,67
P4	1,39 $\pm$ 4,27	2,72 $\pm$ 3,46	0,42 $\pm$ 2,96	1,22 $\pm$ 4,08	2,81 $\pm$ 2,75

Genlik değerleri Shapiro-Wilks normallik testine göre normal dağılım göstermiştir ($p > ,05$). ANOVA tablosu Çizelge 3.30’da verilmiştir.

Çizelge 3.30. Karar yanıtına ilişkin 5 (Sonuç: Norm ihlali Ceza- Norm İhlali Ödül- Nötr- Norma Uygun Ceza-Norma Uygun Ödül) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x 3 (Lateralite: Sol-Orta-Sağ) üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi sonuçları. Bağımlı değişken: GPP genlik değerleri.

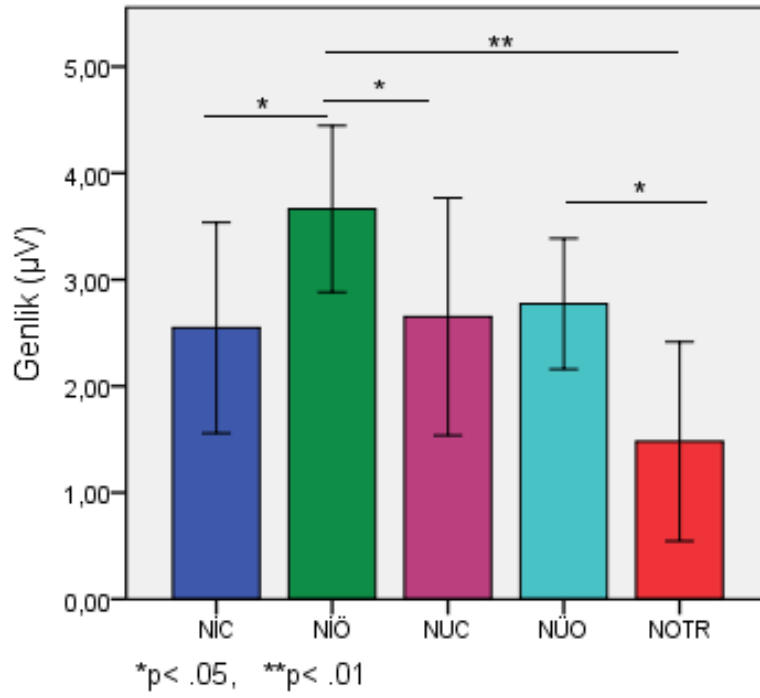
Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Ortalama Kare	F	P	Etki Büyüklüğü
Sonuç (A) Hata	821,828 9374,441	3,116 115,306	263,711 81,300	3,244	0,023	0,081
A-P Dağılım (B) Hata	1506,507 1180,175	1,517 56,119	993,253 21,030	47,231	0,000	0,561
Lateralite (C) Hata	336,334 372,386	1,686 62,384	199,480 5,969	33,418	0,000	0,475
Etkileşim Etkisi (A X B) Hata	233,584 2825,368	5,583 206,583	41,836 13,677	3,059	0,008	0,076
Etkileşim Etkisi (A X C) Hata	24,872 977,389	5,569 206,042	4,466 4,744	,942	0,462	0,025
Etkileşim Etkisi (B X C) Hata	50,333 432,831	3,222 119,224	15,620 3,630	4,303	0,005	0,104
Etkileşim Etkisi (A X B X C) Hata	39,890 943,282	8,907 329,546	4,479 2,862	1,565	0,126	0,041

Mauchly testi Sonuç değişkeninin küresellik varsayımına uymadığını göstermektedir ($\chi^2 (9) = 25,858$, $p = ,002$). Analiz sonuçları Greenhouse-Geisser düzeltilmiş değerleri ile sonuç değişkeninin temel etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir [$F(3,116, 115,306) = 3,244$, $p = ,023$, $\varepsilon = 0,779$, $\eta_p^2 = ,081$]. Farkın, değişkenin hangi düzeyleri arasında olduğunun anlaşılması için Bonferroni düzeltilmeli analiz yöntemi kullanılmış ve yapılan çoklu karşılaştırmalar Çizelge 3.31’de verilmiştir.

Çizelge 3.31. Karar yanıtına ilişkin ortaya çıkan GPP genliğinin sonuç değişkeninin düzeylerine göre çoklu karşılaştırması.

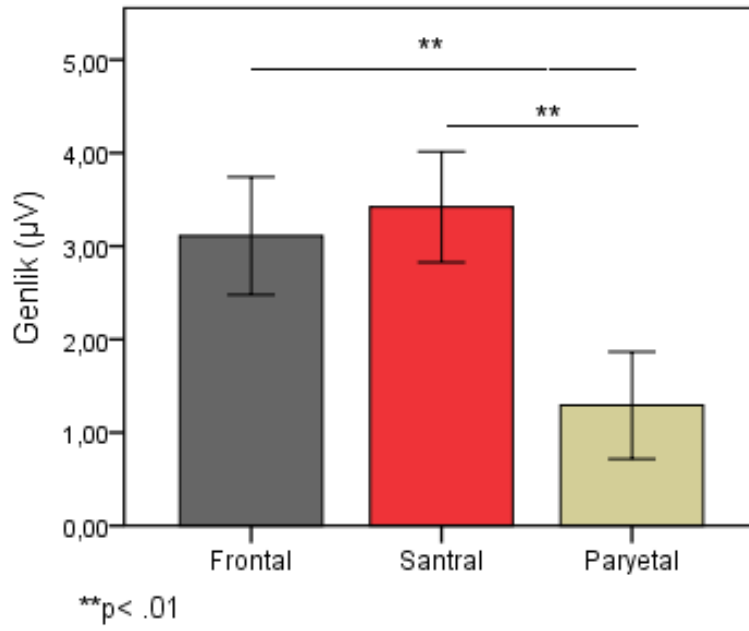
Davranış-Sonuç	Ortalama Farkı (μV)	Standart Hata	<i>p</i>
NİC - NÖTR	1,167	,686	,128
NİÖ - NİC	1,217*	,573	,050
NİÖ - NÖTR	2,185*	,404	,000
NİÖ – NUC	1,022*	,599	,038
NİÖ – NUÖ	,893	,474	,132
NUC – NİC	,208	,758	,837
NUC - NÖTR	1,165	,754	,113
NUC - NUÖ	,134	,638	,921
NUÖ – NİC	,332	,562	,868
NUÖ - NÖTR	1,292*	,540	,034

Norm İhlalinden sonra gelen Ödül sonucunun en yüksek genliğe neden olduğu gözlenmiştir ($3,66 \pm 2,30\mu V$). Şekil 3.36'daki grafikte de gösterildiği gibi Norm İhlali Ödül sonucu ile Norm İhlali Ceza sonucu ($2,44 \pm 3,01\mu V$) arasındaki $1,12\mu V$ ($SH= ,57$)'luk fark anlamlıdır ($p= ,050$; 95%CI: $-0,044 \sim 2,278$). Norm İhlali Ödül sonucu, Nötr sonuç bilgisinden ($1,48 \pm 2,61\mu V$) $2,19\mu V$ ($SH= ,40$) daha yüksek GPP genliğine neden olmuştur ($p< ,001$; 95%CI: $1,366 \sim 3,003$). Norm İhlali Ödül ile Norma Uygun Ceza sonucu ($2,64 \pm 1,79\mu V$) arasındaki $1,02\mu V$ ($SH= ,47$)'luk fark anlamlıdır ($p= ,038$; 95%CI: $0,062 \sim 1,983$). Norm ihlali Ödül ile Norma Uygun Ödül ($2,77 \pm 3,90\mu V$) arasında anlamlı bir fark yoktur ($p= ,118$). Son olarak Norma Uygun Ödül sonucu ile Nötr sonuç arasında $1,29 \mu V$ ($SH= ,54$)'luk anlamlı bir fark vardır ($p= ,038$; 95%CI: $0,068 \sim 2,256$). Bunun dışında ikili karşılaştırmalar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p> ,05$).



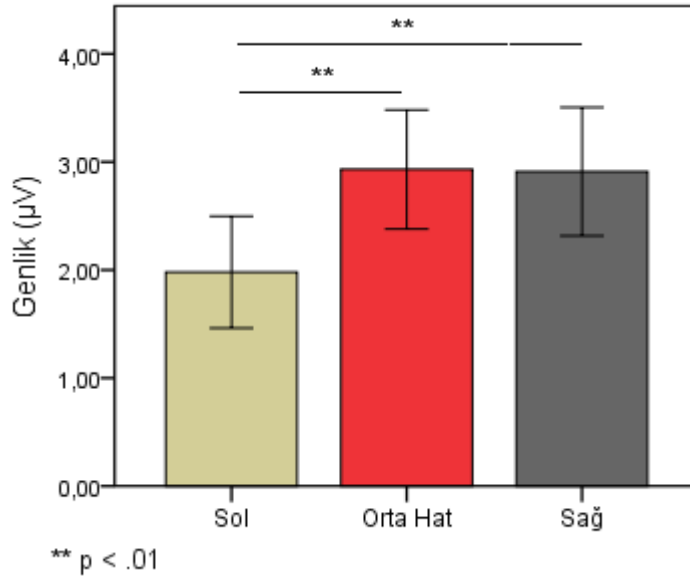
Şekil 3.36. Karar yanıtında ortaya çıkan GPP genliğinde Sonuç değişkeninin temel etkisi.

Mauchly testi A-P dağılım değişkeninin küresellik varsayımına uymadığını göstermektedir ($\chi^2(2) = 13,811$, $p = ,001$). Analiz sonuçları A-P dağılım değişkeninin temel etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir [$F(1,517, 56,119) = 47,231$, $p < ,001$, $\epsilon = 0,758$, $\eta_p^2 = ,561$]. Yapılan çoklu karşılaştırmalar Şekil 3.37’de gösterilmiştir. Sonuçlara göre en yüksek GPP genlik değerine Santral alanda ulaşılmıştır ($3,42 \pm 1,80\mu V$). Santral alan ile Paryetal alan ($1,29 \pm 1,75\mu V$) arasındaki $2,13 \mu V$ ($SH = ,20$) fark anlamlıdır ($p < ,001$; 95%CI: $1,714 \sim 2,542$). Frontal alan ($3,11 \pm 1,92\mu V$) ile Paryetal alan arasındaki $1,81 \mu V$ ($SH = ,29$) fark anlamlıdır ($p < ,001$; 95%CI: $1,218 \sim 2,417$). Santral alan ile Frontal alan arasındaki fark ise anlamlı değildir ($p = ,122$).



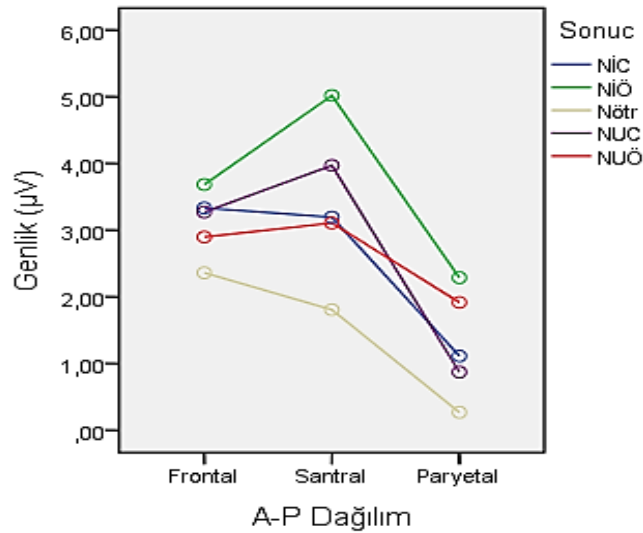
Şekil 3.37. Karar yanıtında ortaya çıkan GPP genliğinde A-P dağılımının temel etkisi.

Mauchly testine göre lateralite değişkeni küresellik varsayımını ihlal etmiştir ($\chi^2(2) = 7,418$, $p = ,025$). Lateralite değişkeninin temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(1,686, 62,384) = 33,418$, $p < ,001$, $\epsilon = 0,794$, $\eta_p^2 = ,475$]. Bonferroni düzeltilmeli analiz yöntemi ile yapılan çoklu karşılaştırmalar Şekil 3.38’de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre en yüksek genlik değerine Orta hat elektrot bölgesinde ($2,93 \pm 1,67\mu V$) ulaşılmıştır. Orta hat ile Sol elektrot bölgesi ($1,98 \pm 1,57\mu V$) arasındaki $0,95 \mu V$ ($SH = ,10$) fark anlamlıdır ($p < ,001$; $95\%CI: 0,774 \sim 1,557$). Sağ elektrot bölge genliği ($2,91 \pm 1,80\mu V$) Sol elektrot bölge genliğine göre $0,93 \mu V$ ($SH = ,15$) daha yüksektir ($p < ,001$; $95\%CI: 0,622 \sim 1,240$). Orta hat ile Sağ elektrot bölgesi arasında anlamlı bir fark yoktur ($p = ,880$).



Şekil 3.38. Karar yanıtında ortaya çıkan GPP genliğinde lateralitenin temel etkisi.

Sonuç x A-P dağılım arasındaki iki yönlü etkileşim etkisi Greenhouse-Geisser düzeltilmiş değerleri ile anlamlı bulunmuştur [$F(5,583, 206,583) = 3,059, p = ,008, \epsilon = 0,698, \eta_p^2 = 0,076$]. Etkinin daha iyi anlaşılabilmesi için A-P dağılım değişkeninin her düzeyi için ayrı ayrı analiz yapılmıştır. Sonuç x A-P dağılım etkileşimini gösteren grafik Şekil 3.39’da sunulmuştur.



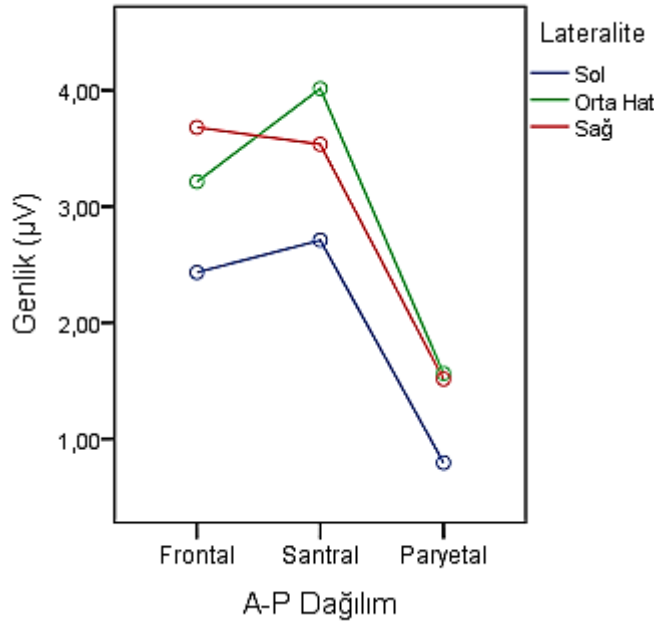
Şekil 3.39. Karar yanıtında ortaya çıkan GPP genliğinin Sonuç x A-P dağılım iki yönlü etkileşim etkisi.

Frontal alan için yapılan analizde sonucun basit temel etkisi anlamlı bulunmamıştır [$F(4, 148) = 1,0285, p = ,395$].

Santral alan için yapılan analizde sonucun basit temel etki anlamlı çıkmıştır [$F(4, 148) = 6,021, p < ,001$]. En yüksek genlik Norm ihlali ödül ($5,02 \pm 1,83\mu V$) koşulunda bulunmuştur. Norm ihlali ödül ile Nötr sonuç ($1,81 \pm 0,85\mu V$) arasındaki $3,21 \mu V$ ($SH = ,46$)'luk fark anlamlıdır ($p < ,001$; $95\%CI: 1,820 \sim 4,603$). Yine Norm ihlali ödül ile Norma uygun ödül ($3,10 \pm 1,36\mu V$) arasındaki $1,91 \mu V$ ($SH = ,52$)'luk fark anlamlıdır ($p = ,009$; $95\%CI: 0,334 \sim 3,488$).

Paryetal alan için yürütülen analizde sonucun basit temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(4, 148) = 2,701, p = ,033$]. Yapılan çoklu karşılaştırmalar en yüksek genlik değerinin Norm ihlali ödül sonucunda olduğunu göstermiştir ($2,29 \pm 1,41\mu V$). Norm ihlali ödül ile Nötr sonuç ($0,27 \pm 1,01\mu V$) arasındaki fark anlamlıdır ($p = ,002$; $95\%CI: 0,557 \sim 3,481$).

A-P dağılım x lateralite arasındaki iki yönlü etkileşim etkisi Greenhouse-Geisser düzeltilmiş değerleri ile anlamlı bulunmuştur [$F(3,222, 119,224) = 4,303, p = ,003, \epsilon = 0,568, \eta_p^2 = 0,104$]. Etkinin daha iyi anlaşılabilmesi için A-P dağılım değişkeninin her düzeyi için ayrı ayrı analiz yapılmıştır. A-P dağılım x lateralite etkileşimini gösteren grafik Şekil 3.40'da sunulmuştur.



Şekil 3.40. Karar yanıtında ortaya çıkan GPP genliğinin A-P dağılım x Lateralite iki yönlü etkileşim etkisi.

Frontal alan için yapılan analizde lateralitenin basit temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(1,460, 54,029) = 28,616, p < ,001$]. Bonferroni düzeltmesi ile yapılan çoklu karşılaştırmalar Frontal alanda en yüksek genlik değerine Sağ elektrot alanında ($3,68 \pm 3,21\mu V$) ulaşıldığını göstermiştir. Sağ alan ile Orta hat ($3,21 \pm 3,72\mu V$) arasındaki $0,47 \mu V$ ($SH = ,13$)'lük fark anlamlıdır ($p = ,003$; $95\%CI: 0,136 \sim 0,800$). Sağ bölge ile Sol bölge ($2,43 \pm 3,02\mu V$) arasındaki $2,43 \mu V$ ($SH = ,13$)'lük fark anlamlıdır ($p < ,001$; $95\%CI: 0,719 \sim 1,777$). Orta hat ile Sol bölge arasındaki $0,78 \mu V$ ($SH = ,15$)'lük fark da anlamlıdır ($p < ,001$; $95\%CI: 0,415 \sim 1,146$).

Santral alan için yapılan analizde lateralitenin basit temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(1,460, 54,029) = 28,616, p < ,001$]. Yapılan çoklu karşılaştırmalar Santral bölgede en yüksek genlik değerinin Orta hatta ($4,02 \pm 2,97\mu V$) meydana geldiğini göstermiştir. Orta hat ile Sağ bölge ($3,54 \pm 3,01\mu V$) arasındaki $0,48 \mu V$ ($SH = ,19$)'lük fark anlamlıdır ($p = ,048$; $95\%CI: 0,003 \sim 0,957$). Orta hat ile Sol bölge ($2,71 \pm 2,92\mu V$) arasındaki $1,30 \mu V$ ($SH = ,18$)'lük fark anlamlıdır ($p < ,001$; $95\%CI:$

0,832 ~ 1,776). Son olarak Sağ bölge ile Sol bölge arasındaki 0,82 μ V (SH= ,22)'luk fark da anlamlıdır (p= ,001; 95%CI: 0,284 ~ 1,365).

Paryetal alan için yapılan analizde de lateralitenin basit temel etkisi anlamlı çıkmıştır [F(1,572, 58,179)= 7,794, p= ,002]. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda en yüksek genlik değeri Orta hatta bulunmuştur (1,56 $\pm$ 3,51 μ V). Orta hat ile Sağ bölge (1,51 $\pm$ 3,37 μ V) arasında anlamlı bir fark yoktur (p> ,05). Orta hat ile Sol bölge arasındaki 0,77 μ V (SH= ,15) ve Sağ bölge ile Sol bölge arasındaki 0,72 μ V (SH= ,25)'luk farklar anlamlıdır (sırasıyla. p< ,001; 95%CI: 0,387 ~ 1,148; p= ,020; 95%CI: 0,090 ~ 1,349).

3.1.2.3.2. GPP Latansı

Davranışın ardından gelen sonuca ilişkin hak edilirlilik kararı verilirken sonuç bilgisinin, A-P dağılım ve lateralite değişkenlerine etkisi analiz edilmiştir. Dokuz farklı elektrottan alınan GPP latans değerleri Çizelge 3.32'de verilmiştir.

Çizelge 3.32. Karar yanıtında GPP latans değerleri: Beş farklı sonuç koşulunda elde edilen ortalama GPP latans değerleri ms cinsinden ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde verilmiştir (n=38).

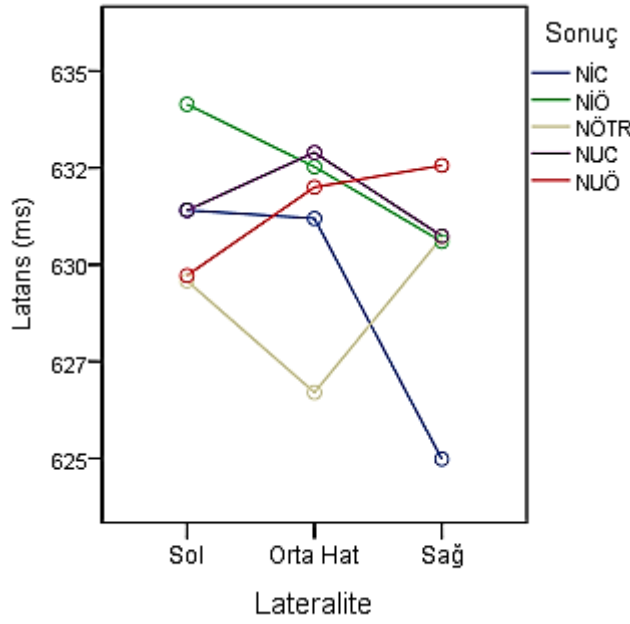
Elektrotlar	GPP Latans (ms)				
	Norm İhlali Ceza	Norm İhlali Ödül	Nötr	Norma Uygun Ceza	Norma Uygun Ödül
F3	634,2 $\pm$ 23,5	634,7 $\pm$ 21,5	633,5 $\pm$ 20,3	627,3 $\pm$ 21,9	632,2 $\pm$ 22,2
FZ	634,6 $\pm$ 23,2	634,5 $\pm$ 22,3	630,8 $\pm$ 20,2	629,8 $\pm$ 23,4	634,1 $\pm$ 22,9
F4	624,1 $\pm$ 230,3	631,2 $\pm$ 21,2	630,5 $\pm$ 20,3	629,9 $\pm$ 23,4	630,3 $\pm$ 23,2
C3	633,5 $\pm$ 211,2	635,5 $\pm$ 20,9	626,4 $\pm$ 22,7	634,7 $\pm$ 19,9	631,7 $\pm$ 22,6
CZ	632,8 $\pm$ 21,8	632,1 $\pm$ 20,7	624,2 $\pm$ 21,4	636,2 $\pm$ 24,2	631,7 $\pm$ 22,1
C4	627,8 $\pm$ 23,1	629,7 $\pm$ 22,4	630,7 $\pm$ 22,3	633,1 $\pm$ 22,4	633,5 $\pm$ 22,3
P3	626,4 $\pm$ 21,9	632,3 $\pm$ 22,0	629,6 $\pm$ 23,3	632,1 $\pm$ 22,6	625,6 $\pm$ 21,6
PZ	626,1 $\pm$ 22,0	631,5 $\pm$ 22,0	625,5 $\pm$ 22,5	632,7 $\pm$ 22,4	630,1 $\pm$ 24,8
P4	622,9 $\pm$ 21,2	630,4 $\pm$ 20,9	630,8 $\pm$ 22,2	629,0 $\pm$ 24,7	633,9 $\pm$ 21,8

Latans değerleri Shapiro-Wilks normallik testine göre normal dağılım göstermiştir (p> ,05). ANOVA tablosu Çizelge 3.33'de verilmiştir.

Çizelge 3.33. Karar yanıtına ilişkin 5 (Sonuç: Norm ihlali Ceza- Norm İhlali Ödül- Nötr- Norma Uygun Ceza-Norma Uygun Ödül) x 3 (A-P dağılım: Frontal-Santral-Paryetal) x 3 (Lateralite: Sol-Orta-Sağ) üç yönlü tekrarlı ANOVA analizi sonuçları. Bağımlı değişken: GPP latans değerleri.

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Ortalama Kare	F	P	Etki Büyüklüğü
Sonuç (A) Hata	,003 ,320	4 148	,001 ,002	,380	0,822	0,010
A-P Dağılım (B) Hata	,002 ,039	1,623 60,033	,001 ,001	1,892	0,167	0,049
Lateralite (C) Hata	,001 ,018	2 74	,000 ,000	1,248	0,293	0,033
Etkileşim Etkisi (A X B) Hata	,004 ,140	5,384 199,221	,001 ,001	1,183	0,318	0,031
Etkileşim Etkisi (A X C) Hata	,005 ,075	6,065 224,413	,001 ,000	2,417	0,027	0,061
Etkileşim Etkisi (B X C) Hata	,001 ,024	4 148	,000 ,000	1,574	0,184	0,041
Etkileşim Etkisi (A X B X C) Hata	,002 ,095	9,028 334,039	,000 ,000	,804	0,613	0,021

Mauchly testine göre sonuç x lateralite iki yönlü etkileşimi küresellik varsayımını ihlal etmiştir ($\chi^2(2) = 7,418$, $p = ,025$). Sonuç x lateralite iki yönlü etkileşim etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(6,065, 224,413) = 2,417$, $p = ,027$, $\epsilon = 0,758$, $\eta_p^2 = ,061$]. Etki Şekil 3.41’de gösterilmiştir.



Şekil 3.41. Karar yanıtında ortaya çıkan GPP latansında Sonuç x Lateralite iki yönlü etkileşim etkisi.

Etkinin daha iyi anlaşılabilmesi için lateralite değişkeninin her düzeyinde ayrı ayrı analiz yapılmıştır. Sol elektrot bölgesi için yapılan analizde sonuç değişkeninin basit temel etkisi anlamlı bulunmamıştır [$F(4, 148) = 0,453$, $p = ,770$].

Orta hat elektrot bölgesi için yapılan analizde sonuç değişkeninin basit temel etkisi anlamlı bulunmamıştır [$F(4, 148) = 0,784$, $p = ,537$].

Sağ elektrot bölgesi için yürütülen analizde sonuç değişkeninin basit temel etkisi anlamlı çıkmamıştır [$F(4, 148) = 1,054$, $p = ,382$].

Sonuç değişkeninin temel etkisi [$F(4, 148) = 0,380$, $p = ,822$], A-P dağılım değişkeninin temel etkisi [$F(1,623, 60,033) = 2,203$, $p = ,167$] ve lateralite değişkeninin temel etkisi [$F(2, 74) = 1,248$, $p = ,293$] anlamlı bulunmamıştır.

Sonuç x A-P dağılım değişkenlerinin iki yönlü etkileşim etkisi [$F(5,384, 199,221)= 1,183, p= ,318$], A-P dağılım x lateralite değişkenlerinin iki yönlü etkileşim etkisi [$F(4, 148)= 1,574, p= ,184$] anlamlı bulunmamıştır.

Son olarak sonuç x A-P dağılım x lateralite değişkenlerinin üç yönlü etkileşim etkisi de anlamlı değildir [$F(9,028, 334,039)= 0,804, p= ,613$].

3.2. Karar Yanıtında Tepki Süresi, hata Oranları ve Ters Etkililik Puanları

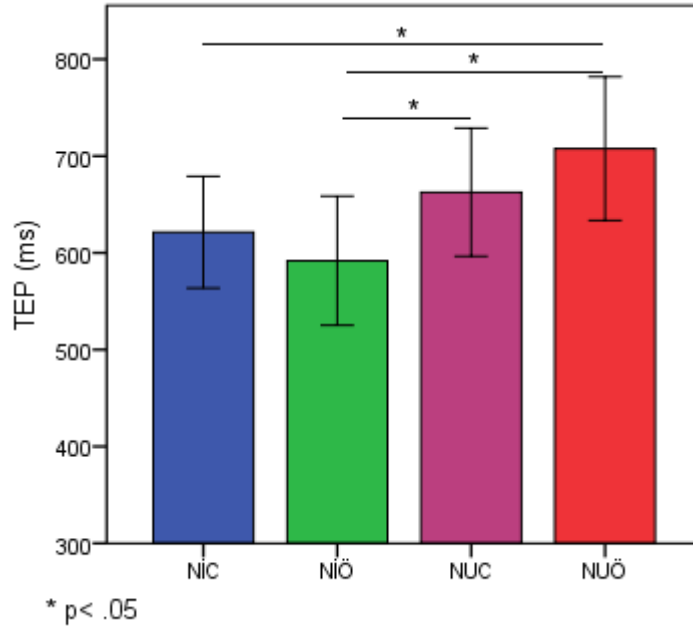
Senaryoların sonuç bölümünün ardından, bu sonucun aktör tarafından hak edilip edilmediğine yönelik katılımcı cevaplarının ortalama tepki süresi, hata oranı ve ters etkililik puanı (TEP) Çizelge 3.34’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.34. Karar yanıtına ilişkin tepki süresi, hata oranı ve TEP.

SONUÇ	Tepki Süresi (ms)	Hata Oranı (%)	TEP*(ms)
Norm İhlali Ceza	582,04 ± 145,13	6,31 ± 7,85	621,24 ± 175,90
Norm İhlali Ödül	568,49 ± 178,71	3,94 ± 6,38	591,81 ± 202,94
Norma Uygun Ceza	622,50 ± 185,01	6,05 ± 10,27	662,59 ± 201,43
Norma Uygun Ödül	621,35 ± 123,63	11,06 ± 14,10	707,62 ± 225,87
Nötr	-	16,87 ± 20,87	-

Sonuç değişkeninin katılımcıların cevabı üzerindeki etkisini göstermek için tek faktörlü tekrarlı ölçümler ANOVA analizi yapılmıştır. Analizde faktör olarak sonuç değişkeni kullanılmıştır. Ancak Nötr koşulunda TEP hesaplanamadığı için sonuç değişkeninin 4 düzeyine ait (Norm ihlali Ceza- Norm İhlali Ödül- Norma Uygun Ceza- Norma Uygun Ödül) TEP kullanılmıştır.

ANOVA sonuçlarına göre sonuç değişkeninin temel etkisi Greenhouse-Geisser düzeltilmeli değerleri ile anlamlı bulunmuştur [$F(2,463, 91,121)= 4,037, p= ,014, \epsilon= 0,821, \eta_p^2= 0,098$]]. Bu etki Şekil 3.42’de gösterilmiştir.



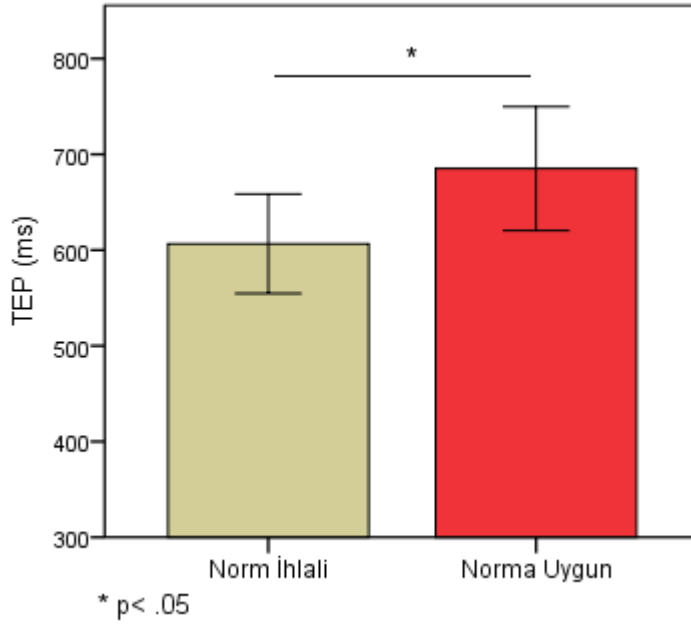
Şekil 3.42. Yanıt kararına ilişkin TEP süresinde sonuç değişkeninin etkisi.

Bonferroni düzeltmesi ile yapıla karşılaştırmalara göre en yüksek TEP Norma Uygun Ödül sonucunda ($707,62 \pm 225,87\text{ms}$) ortaya çıkmıştır. Norma Uygun Ödül ile Norm İhlali Ceza ($621,24 \pm 175,90$) arasında $86,37 \text{ ms}$ ($\text{SH}= 38$), Norm İhlali Ödül ($591,81 \pm 202,94\text{ms}$) arasında ise $115,80 \text{ ms}$ ($\text{SH}= 43$)’lik anlamlı bir fark vardır (sırasıyla; $p= ,029$; $95\%\text{CI}: 9,148 \sim 163,594$; $p= ,011$; $95\%\text{CI}: 28,054 \sim 203,559$). Ayrıca Norma Uygun Ceza ($662,59 \pm 201,43\text{ms}$) ile Norm İhlali Ödül arasında $70,89 \text{ ms}$ ($\text{SH}= 35$)’lik anlamlı bir fark vardır ($p= ,050$; $95\%\text{CI}: -1,261 \sim 142,832$).

Bu sonuçlara bakılarak Norm İhlali koşullarında Norma Uygun koşullara göre daha hızlı TEP puanları olduğu görülmüştür. Bu sebeple hem davranışın hem de sonucun temel etkisinin ayrı ayrı ve ayrıca ikisinin etkileşim etkisinin birlikte

bakılabileceği bir analiz daha yürütülmüştür. Söz konusu etkilerin daha iyi anlaşılabilmesi için 2 (davranış: Norm ihlali-Norma Uygun) x 2 (sonuç: Ceza- Ödül) iki yönlü tekrarlı ölçümler ANOVA analizi uygulanmıştır.

ANOVA analizinde davranışın temel etkisi anlamlı bulunmuştur [$F(1, 37)=6,596$, $p=,014$, $\eta^2=,151$]. Norm İhlali koşulu ($606,53 \pm 188,57\text{ms}$) ile Norma uygun davranış ($685,11 \pm 213,24\text{ms}$) arasında $78,58\text{ ms}$ ($SH= 30$)'lik anlamlı bir fark vardır ($p=,014$; $95\%CI: 16,585 \sim 140,571$). Buna göre sadece davranış bilgisi daha hızlı bir tepki/doğruluk oranına sahiptir. Şekil 3.43'de gösterilmiştir.



Şekil 3.43. Yanıt kararında ortaya çıkan TEP süresinde davranışın temel etkisi.

Bunun dışında sonuç değişkeninin temel etkisi anlamlı değildir [$F(1, 37)=0,144$, $p=,707$]. Yine davranış x sonuç iki yönlü etkileşim etkisi de anlamlı değildir [$F(1, 37)= 2,619$, $p=,141$].

4. TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında EEG yöntemi ile sosyal hayatta karşılaşılabilecek durumların değerlendirilmesinde rol alan nöral süreçlerle ilgili bilgi edinmek amaçlanmıştır. Amaç doğrultusunda normatif bilgi içeren yazılı senaryolar oluşturulmuş ve her senaryo iki bölüme ayrılmıştır. Senaryonun ilk bölümünde bir aktörün yapmış olduğu normatif davranış betimlenmiş, ikinci kısımda ise bu davranışa ilişkin sonuç bilgisi verilmiştir. Böylece normatif davranışın değerlemesi ve sonuca ilişkin karar verme süreci ayrı ayrı incelenmiştir. Hem normatif davranış değerlendirildikleri hem de sonuç hakkında karar verdikleri sırada katılımcılardan EEG ölçümleri alınmıştır. Okuma sırasında, EEG kayıtlarından OİP elde edilmesindeki zorluklar nedeni ile davranış değerlemesi için, aktörün fotoğrafı katılımcı tarafından incelendiği sırada alınan ölçüm kullanılmıştır. Senaryoların ikinci kısmının sunulması sonrası katılımcıdan bir tuşa basarak normatif davranışın sonucuna dair karar vermesi istenmiş, bu aşamaya ait OİP'ler davranışın sonucuna ait karar verme süreçlerinin incelenmesinde kullanılmıştır. Araştırma bulguları aşağıda tartışılmıştır.

4.1. Olaya İlişkin Potansiyellere (OİP) Sonuçlarının Tartışılması

4.1.1. Fotoğraf Uyarısında Ortaya Çıkan OİP'lerin Tartışılması

Sosyal bir uyarı olan normatif davranışın değerlendirilmesi hem davranışın değerlendirilmesi hem de davranış ile sonuç arasındaki tutarlılığın incelendiği bütüncül bir süreçtir. Öte yandan bir başkası hakkında ikinci elden edinilen bilgi, davranış yapan kişi hakkında sosyal bağlamsal bilgi niteliği kazanır. Bağlam ise bilişsel süreçler üzerinde etkiye sahiptir. Sosyal Bayes Teorisine ya da Bayes epistemolojisine göre sosyal bağlamı oluşturan sosyal bilgi bir uyarıyı nasıl algıladığımızı değiştirebilecek etkiye sahiptir (Çelebi, 2019; Otten ve ark., 2016). Bu tez çalışmasında kullanılan senaryolar aracılığı ile bir aktörün yaptığı normatif davranışa bağlamsal bilgi niteliği

kazandırılmış, bağlamın bilişsel süreçlere etkisi yüz işleme üzerinden incelenmiştir. Bu amaçla nötr ifadeli yüz fotoğraflarına yanıt olarak ortaya çıkan erken (N1, N170, P2) ve geç (GPP) OİP'ler kullanılmıştır.

N1

Tez çalışmasında aktörlerin yüz fotoğraflarına ait N1 dalgasının genliği aktörün davranışına göre farklılaşmamıştır. Sonuca göre yüz işleme sürecinin erken döneminde bağlamsal bilginin etki göstermediği söylenebilir. Bulgu alanyazın ile uyumludur. N1 bileşeninin dikkat süreçleri ile ilgili olduğu bilinmektedir (Natale ve ark., 2006). N1'in erken dönem dikkat mekanizmasının bir bileşeni olduğu ile ilgili çalışmalar vardır (Carretie ve ark., 2001; Eimer ve Holmes, 2007 ve Sun ve ark., 2017).

Bu araştırmaya benzer şekilde Wieser ve ark. (2014), tarafından yapılan çalışmada, nötr yüz ifadeleri içeren aktör fotoğrafları sunmadan önce katılımcılara yazılı metinler verilmiştir. Bağlam olarak sunulan bilginin duygusal yükü erken dönemde bir etki göstermemiştir. Alanyazında N1'in uyarının duygusal özelliğinden etkilenmediğini gösteren çalışmalar vardır (Garrido-Vásquez ve ark., 2018 ve Mavratzakis ve ark., 2016).

Luo ve ark. (2010)'nın çalışmasında yüz fotoğraflarına yanıt olarak ortaya çıkan N1 dalgasının genliği frontal alanlarda yüksek bulunmuştur. Bu bulgu tez çalışmasının sonucu ile uyumludur. Frontal alandaki N1 genliği santral alandan yüksektir. Paryetal alanda ise tanımlı aralıkta dalga yönü negatif değildir. Luo ve ark. frontal alandaki yüksek genliği uyarının erken dönemde kabaca ve hızlı bir şekilde işlenmesinde orbitofrontal alanın oynadığı rol ile ilişkilendirmişlerdir (Luo ve ark., 2010b). Orbital alan ile amigdala arasındaki bağlantının dikkat sürecini tetiklediği ileri sürülmektedir (Bar-Haim ve ark., 2005; Luo ve ark., 2010b ve Santos ve ark., 2008). Tez çalışmasında kullanılan yöntemle bu bağlantıya ilişkin yorum yapmak

mümkün değildir. Ancak N1 genliğinin frontal alanda yüksek çıkması yukarıda sıralanan alan yazın bilgisi ile uyumludur. N1 potansiyeline ait sonuç araştırmanın beşinci sıradaki hipotezini desteklemiştir.

N170

N170 dalgası görsel uyarının işlenmesi sürecinde N1 dalgasının posterior alanlardaki bileşenidir. N170'in insan yüzüne hassas olduğu bilinmektedir (Bentin, 2001b; Bentin ve ark., 1996; Eimer, 2000). Yüzün yapısal özelliklerinin işlenmesi ile ilişkilendirilmiştir (Herzmann ve ark., 2010) ancak duygusal ifadeye göre farklılık gösterdiği de bildirilmiştir (Batty ve Taylor, 2003; Blau ve ark., 2007 ve Mavratzakis ve ark., 2016).

Tez çalışmasında ikinci elden, yazılı bir metinden elde edilen bağlamsal bilgi N170 genliğinde bir etkiye yol açmamıştır. Senaryoların ilk kısmında duygusal değerlerin artırılmış olmasına rağmen davranış değişkeninin temel etkisinin görülmemesi, nötr ifadeli fotoğrafların kullanılması ile ilgili olabilir. N170'in yüzün yapısal özelliklerinin işlenmesi ile ilişkili olduğunu ileri süren alanyazın bilgisi ile uyumludur.

Tez çalışmasında tanımlı aralıkta en yüksek negatif değer temporoparyetal elektrotlardan elde edilmiştir. Sağlıklı bireylerde temporoparyetal alanda N170 genliğinin yüksek değerlere ulaştığı bildirilmiştir (Herrmann ve ark., 2004). N170 dalgasının kaynağının fusiform yüz alanı ve posterior inferior temporal girus bölgeleri olduğu ileri sürülmektedir (Bentin ve ark., 1996b ve Gao ve ark., 2019). Tez çalışmasının bulgusu yukarıda sıralanan alanyazın bilgisi ile uyumludur. N170 potansiyeline ait sonuç araştırmanın beşinci sıradaki hipotezini desteklemiştir.

P2

Bağlam olarak sunulan davranış bilgisi, nötr yüz fotoğraflarına yanıt olarak ortaya çıkan anterior P2 dalga genliğinde bir etkiye yol açmamıştır. Bulgularda A-P dağılımının temel etkisi anlamlı gözükmemektedir. Paryetal alanda anterior P2 için tanımlı aralıkta pozitif dalga belirgin, frontal ve santral alanlarda siliktir. Latans analizinde de A-P dağılımının temel etkisi anlamlıdır. Dalga tepe noktası en erken paryetal bölgede gözlenmiştir.

Anterior P2 genlik analizinde A-P dağılım x lateralitenin iki yönlü etkileşim etkisi anlamlıdır. Paryetal alanda sağ ve sol hemisferdeki anterior P2 dalga genliği orta bölgeden daha yüksektir. Anterior P2 latansında da lateralite ana etkisi anlamlı bulunmuştur. Sağ hemisfer latansı orta hat ve sol hemisfere göre daha kısadır.

Anterior P2 dalgasında anlamlı genlik ve latans bulgularında paryetal bölgenin öne çıkması, yüz işleme sürecinde özellikle posterior alanların rol alması ile ilgili olabilir (Kanunikov ve Pavlova, 2017). Dalganın sağ hemisferde erken oluşması da yüz tanıma işlevi ile ilişkilendirilebilir. Buradan hareket edilerek tez çalışmasında P2 dalgasına ait yorumlarda posterior P2 bulgularının üzerinde durulacaktır.

Posterior P2 verileri oksipital, paryetal ve temporoparyetal kayıtlara aittir. İnsan yüzünü içeren görsel uyaranlara yönelik özellikle oksipitotemporal bölgede belirginleşen P2 dalgasının kaynağının ventral görsel yolak (Latinus ve Taylor, 2006), Oksipital Yüz Alanı (OFK) (Olivares ve ark., 2018) ve fusiform girus (Hirai ve ark., 2008 ve Krolak-Salmon ve ark., 2004) olduğu bildirilmiştir.

Tez çalışmasında bağlam olarak sunulan davranış bilgisi, yüz fotoğrafına yanıt olarak ortaya çıkan posterior P2 dalga genliğini etkilemiştir. Bu bulgu araştırmanın ilk hipotezini destekler niteliktedir. Norm ihlali davranışı yapan aktörlerin fotoğraflarına ait posterior P2 genliği, norma uygun ve nötr davranış sergileyen aktör fotoğraflarına göre yüksektir. Posterior P2 genliğinde bağlamsal etkinin gözlenmesi

alanyazındaki çalışmalar ile tutarlı gözükmemektedir (Hirai ve ark., 2008; Kanunikov ve Pavlova, 2017; Righart ve De Gelder, 2006 ve Stekelenburg ve De Gelder, 2004). Etki, norm ihlali davranış bilgisinde ortaya çıkmış, norma uygun davranış ve nötr davranış bilgisi arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tez çalışmasının bu bulgusu farklı yönlerden açıklanmaya çalışılacaktır.

Bunlardan ilki P2 genliğinin sosyal bilginin kategorize edilmesi ile ilişkili olduğunu ileri süren alanyazın bilgisine (Van der Cruyssen ve ark., 2009) dayalıdır. P2 genliğinin özellikle yaş, cinsiyet, grup kimliği gibi değişkenlerle ilişkisini gösteren çalışmalar mevcuttur (Ito ve ark., 2004 ve Ito ve Urland, 2003). Örneğin grup kimlikleri kategorize edilirken dış grup üyelerinin iç grup üyelerine göre daha yüksek genlik değerleri ortaya çıkardığı bildirilmiştir (Dickter ve Bartholow, 2007; Ito ve ark., 2004 ve Ito ve Bartholow, 2009). Sosyal kimlik kuramına göre (Tajfel, 1979 ve Turner, 1975) bireyler aynı gruptaki üyeler ile benzerliklerini, karşı grup üyeleri ile farklılıklarını ön plana çıkarma eğilimindedir. Bu eğilim iç grup yanlılığı denen olguyu doğurur; dış grup üyelerinin tehdit olarak algılanmasına (Correll ve ark., 2006) ve hatta canavarlaştırılmasına (dehumanization) kadar gidebilir (Harris ve Fiske, 2006). Tez çalışmasında yaşlı, hasta, çocuk gibi dezavantajlı gruplara yönelik norm ihlali davranışları içeren senaryolar kullanılmıştır. Katılımcılardan grup kimliği ile ilgili değerlendirme istenmemiş, buna ait bir veri alınmamıştır. Yine de literatür bilgisi dikkate alındığında gözlenen P2 dalga yüksekliği, senaryolardaki toplumsal normlara açıkça karşı gelen aktörlerin dışlanmasına bağlı olabilir (Murphy ve ark., 2003; Phan ve ark., 2002 ve Zald, 2003).

Bir diğer açıklama P2 genliğinin duygusal uyaranlardan etkilendiğine ilişkin alanyazın bilgisine dayandırılabilir. P2 dalgası ile ilgili çalışmalarda olumsuz uyaranların olumlu uyaranlara göre daha yüksek genlik oluşturduğu gösterilmiştir (Carretie ve ark., 2001; Correll ve ark., 2006; Eimer ve Holmes, 2002 ve Kissler ve ark., 2006). Örneğin nötr kelimelere göre ahlaki ya da iğrenme uyandıran kelimelerin daha yüksek P2 genliği ortaya çıkardığı bildirilmiştir. Bu bulgu olumsuz yanlılık ile açıklanmıştır (Kunkel ve ark., 2018 ve Yang ve ark., 2017). Alanyazında insanların olumsuz duygulara yanlılık gösterdiğine ilişkin bulgular mevcuttur (Norris, 2019 ve

Vaish ve ark., 2008). Yüz işleme süreci bu yanlılıktan etkilenmektedir. Örneğin kötü kişilik özelliği olan bireyler iyi ya da nötr kişilik özelliği olan bireylere göre daha çok hatırlanmaktadır (Tsukiura ve ark., 2013). Olumsuz biyografik bilgi, olumlu bilgiye göre yüz işleme sürecinde daha yüksek posterior P2 genliğine neden olmaktadır (Abdel Rahman, 2011 ve Luo ve ark., 2016). Olumsuz bağlamda sunulan nötr yüzler olumlu bağlamda sunulan yüzlere göre daha hızlı işlenmekte ve daha yüksek P2 değerleri ortaya çıkarmaktadır (Wieser ve ark., 2014b). Tez çalışmasında da ahlaki normu ihlal eden aktörlerin fotoğraflarına ait yüksek P2 genliği, norm ihlalinin olumsuz değerlemesinden kaynaklanmış olabilir.

Posterior P2’de diğer anlamlı etki A-P dağılım değişkeninde ortaya çıkmıştır; en yüksek genlik değeri oksipital elektrotlardan elde edilmiştir. P2 dalgası N170 dalgası gibi görsel uyarılara yanıt olarak ortaya çıkar, oksipital elektrotlar görme korteksine yakın yerleşimlidir. Şekil 3.4’te verilen büyük ortalama grafiklerinde görüldüğü gibi oksipital bölgede OİP’ler paryetal elektrotlara göre daha belirgindir. Buradaki anlamlı bulgu görsel bir uyarının işleme süreci ile ilgili olabilir. Bunu destekleyen bir diğer bulgu aşağıda ayrıntılandırılan A-P dağılım x lateralitenin iki yönlü etkileşim etkisinde, oksipital elektrotlarda sağ-sol farkı gözlenmemesidir.

Lateralitenin de temel etkisi anlamlı bulunmuştur. Sağ hemisfer posterior P2 genliği sol hemisfer genliğine göre anlamlı derecede yüksektir. Davranış x lateralitenin etkileşim etkisi de sağ hemisferdeki yüksek genliğin üç davranış için de anlamlı olduğunu göstermektedir. Alanyazına bakıldığında bu sonuçlar bağlam ve yüz işleme sürecinin incelendiği araştırmalarla uyumludur (Finnigan ve ark., 2011; Kanunikov ve Pavlova, 2017; Wieser ve ark., 2014 ve Zhang ve ark., 2011). Yüz işleme sürecinde sağ hemisfer baskınlığı yetişkinlerde ön plana çıkmaktadır (Hillger ve Koenig, 1991). Sağ ventral oksipitotemporal alanda meydana gelen hasar prosopagnozi sendromuna neden olabilmektedir (Rossion, 2018). Bu hemisferik özelleşme ile uyumlu şekilde uyarı olarak insan yüzü sunulan EEG çalışmalarında sağ hemisferde daha yüksek P2 genliği gözlenmektedir (Rossion ve ark., 2015).

Bir diğerk anlamlı bulgu A-P dağılım x lateralitenin iki yönlü etkileşim etkisinde görölmüştür. Sağ hemisfer lateralizasyonu temporoparyetal ve paryetal bölgelerdeki elektrotlarda bulunmuştur. Dalga latansına ait analizde A-P dağılım x lateralite etkileşim etkisi de anlamlı çıkmış, posthoc analizde sağ temporoparyetal bölge latansının sola göre erken oluştuğı gözlenmiştir Schobert ve ark. (2018), yürüttüğü yüksek çözünürlüklü bir fMRI çalışmasında STS'nin yüz işleme sürecinde kritik rol oynadığı gösterilmiştir. Yüz uyarını değerlendirilirken göz hareketlerinin işlenmesi ile STS'nin posterior kısmı, yüzün duygusal ifadesinin işlenmesi orta kısmı, yüz uyarını konuşursa STS'nin anterior kısmı daha aktif hale gelmektedir. Bu işlevsellik esnasında her uyarın tipi için sağ hemisfer lateralizasyonu ortaya çıkmıştır. Tez çalışmasında uyarın olarak nötr yüz fotoğraflarının kullanıldığı ve katılımcılardan pasif bir şekilde sadece fotoğrafı izlemeleri istendiğı düşünöldüğünde paryetal ve temporoparyetal elektrotlarda görölen sağ lateralize genlik farklılığı bu çalışma ile uyumlu gözökmektedir.

GPP

Fotoğraf uyarısında ortaya çıkan GPP genlik analizinde davranış değişkeninin temel etkisi anlamlı bulunmuş, ikinci hipotezimiz doğrulanmıştır. Sonuca göre norm ihlali davranışı sergileyen aktörlerin fotoğrafları en yüksek genliğe neden olmuştur. Posterior P2 genliğine benzer şekilde, prososyal davranan aktörler ile nötr davranış sergileyen aktörler arasında anlamlı bir fark yoktur. Davranış x A-P dağılım etkileşim etkisi de anlamlıdır, üç alanda da norm ihlali davranışına ait GPP genliği diğerk davranışlardan yüksektir.

GPP bilişsel süreçlerle ilişkilendirilmektedir. Yüz işlemlenin erken döneminde hızlı ve otomatik işlenen bilgi bu aşamada bilişsel süzgeçten geçiriliyor olabilir (Greene ve ark., 2004b). Böylece GPP bileşeni davranışın değerlendirilmesi ve aktörle davranış arasında ilişki kurulması ile ilgili olabilir.

GPP'nin duygusal uyarının olumlu ya da olumsuz niteliğinden etkilendiği ileri sürülmüştür (Calbi ve ark., 2019 ve Leuthold ve ark., 2015). Tez çalışmasında P2 bileşeninde tartışıldığı gibi norm ihlali katılımcı tarafından olumsuz şekilde değerlendirilmiş olabilir. P2 genliği özellikle olumsuz olarak değerlendirilen uyarılara duyarlı iken, GPP'in uyarının uyarıcılık özelliğinden etkilendiği ileri sürülmektedir (Calbi ve ark., 2019 ve Cuthbert ve ark., 2000). Örneğin tehdit ve erotik unsurlar içeren uyarılar yüksek GPP ortaya çıkarırken, heyecan verici olarak bildirilmesine rağmen spor müsabakalarına ilişkin fotoğraflarda bu etki görülmemiştir (Weinberg ve Hajcak, 2010). Böylece ahlaki normları ihlal eden ve bir diğerinin zarar görmesine neden olan olumsuz davranış genlik yüksekliğinin nedeni olabilir. Öte yandan norma uygun davranış bilgisinin katılımcı için yüksek uyarılmışlık etkisine yol açmamış olması beklenir. Bu, nötr davranış ile benzer genlik düzeylerini açıklayabilir.

Analiz sonuçlarına göre A-P Dağılımının temel etkisi anlamlı bulunmuştur. Buna göre santral alandan elde edilen genlik değeri frontal ve parietal alana göre anlamlı şekilde daha yüksektir. Ayrıca lateralitenin de etkisi anlamlı bulunmuş, uyarının işlenmesinde hemisferik asimetri görülmüş ve sağ hemisferden daha yüksek genlik elde edilmiştir. Her iki sonuç da alanyazınla uyumludur (Abdel Rahman, 2011; Cunningham ve ark., 2005 ve Wieser ve ark., 2014a). Gainotti, (2019) yakın zamanda yaptığı derlemesinde duygusal bilginin işlenmesinde sağ hemisfer lateralizasyonunu destekleyen bulgular sunmuştur. Buna göre duygusal bilginin işleminde sağ hemisfer hipotezi öne çıkmaktadır. Sağ hemisfer lateralizasyonu yüz işleme sürecinde de rol oynamakta, 600 ms civarında sağ santral bölgede pozitif genliğe yol açmaktadır (Taylor ve ark., 2017). Üstelik ahlaki davranışın değerlendirilmesinde sağ hemisferin işlevinin gerekli olduğu ayırık beyin çalışmaları ile gösterilmiştir (Steckler ve ark., 2017). Bu bilgiler ile uyumlu olarak tez çalışmasında davranış x lateralitenin etkileşim etkisi anlamlı bulunmuştur. Her davranış koşulunda sağ hemisfer genliğinin orta hat ve sol hemisfere göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

4.1.2. Sonucun Hak Edilirliğine İlişkin Karar Yanıtında Ortaya Çıkan OİP'lerin Tartışılması

Çalışmanın ikinci aşamasında katılımcılardan, aktörün davranışı sonucu karşılaştığı sonucu hak edip etmediğine yönelik karar vermeleri istenmiştir

Karar verme sürecinin incelendiği, özellikle kararın bir tuşa basılarak belirtildiği ve tepki süresinin değişken olarak ele alındığı EEG çalışmalarında motor potansiyeller önem taşımaktadır. Motor tepki gerektiğinde tepkinin seçimi ve eylemin yürütülmesi ile ilgili alanlar devreye girmekte (Travers ve Haggard, 2021); zaman ekseninde farklı potansiyeller ortaya çıkmaktadır (Salisbury ve ark., 2001). Bu nedenle tuşa basma gibi motor eylem gerektiren deneysel desenlerde motor potansiyellerin bilişsel potansiyel ölçümünü bozup bozmayacağı tartışma konusu olmuştur. Öncelikle bir uyarana yönelik motor tepki hareketle ilişkili farklı potansiyelleri barındırır. Bereitschaft ya da hazırlık (readiness) potansiyeli negatif ve yavaş olmakla beraber kaynağını genellikle ek motor alandan alan EEG bileşenidir (Shibasaki ve Hallett, 2006). Bu potansiyeli iki kategoriye ayırmak mümkündür. Erken hazırlık potansiyeli tepki başlangıcından önce 800-600 ms, geç hazırlık potansiyeli ise tepki başlangıcından önceki 600- 50 ms zaman aralıklarını kapsar. İstemli eylemin yürütülmesinden önce eylem planlamasının yapıldığı kortikal kaynakların yansıması olarak kabul edilir (Travers ve Haggard, 2021). Motor potansiyel ise eylemin gerçekleştiği yani tuşa basıldığı esnada gözlenen, primer motor alanlardan kaynak alan, negatif genliğe sahip bir bileşen olarak tanımlanır. Tuşa basma tepkisinden 50 ms önce başlayıp, 100 ms sonraya kadar devam eden sürede görülür (Sarlo ve ark., 2012).

Tez çalışmasında ekranda evet/hayır yanıtının belirmesi, karara ait yanıtların incelenmesinde 0 noktası olarak alınmıştır. Katılımcıların evet/hayır seçeneğinden sonra tuşa basmaları 568-622 ms arasında gerçekleşmiştir. Buna dayanılarak N1 ve P2 potansiyellerine hazırlık potansiyelinin, GPP potansiyeline ise motor potansiyelin etki ettiği açıktır. Her bir dalga için bu durum ayrı ayrı tartışılacaktır.

N1

Alan yazında dikkat süreçleri ile bağlantısı gösterilmiş olan N1 dalgasının genliğinde sonucun temel etkisi anlamlı bulunamamıştır. Öte yandan A-P dağılım ve lateralitenin temel etkileri anlamlıdır. Buna göre N1, frontal bölgede santralden ve paryetalden, ortada sağ ve soldan, solda sağdan anlamlı olarak daha negatif genlik değerlerine sahiptir. AP dağılım ve lateralite etkileşim etkisi de anlamlıdır, Solda, ortada ve sağda frontal N1 genliği en yüksek negatif değerleri almıştır. N1 rasyonel düşünme, neden-sonuç ilişkisi kurma gibi üst bilişsel işlevlerin işaretçisi olamayacak kadar erken dönem bileşenidir. Bu nedenle senaryolardaki sonuca göre farklılaşma görülmemesi beklenir bir bulgudur.

N1 genliğindeki bölgesel farklılık senaryoların ilk kısmına benzer şekilde ekrandaki görsel uyarının katılımcıların dikkatini çekmiş olabileceği ile ilişkilendirilebilir. Bu açıdan N1 potansiyeline ait sonucun araştırmanın beşinci sıradaki hipotezini desteklediği söylenebilir. Öte yandan katılımcılardan karar yanıtları için tuşa basmaları istendiğinden motor potansiyeller de devreye girmiştir. N1 potansiyelinin özellikle hazırlık potansiyelinden etkilenmesi beklenir. N1 genliğinin solda ve ön bölgelerde daha negatif genlik göstermesi motor hazırlık potansiyelinin etkisi ile de ilişkilendirilebilir.

P2

Bu tez çalışması için önemli parameterlerden birisi P2 bileşenidir. Alanyazında uyarının duygusal olarak işlenmesi ile ilişkilendirilen bu bileşenin karar verme süreçlerinden daha erken döneme ait olduğu söylenebilir. Senaryonun karar verme kısmında sonucun P2 genliğini etkilemesi beklenmemektedir.

Karar yanıtındaki P2 genlik analizinde A-P dağılımın etkisi anlamlı bulunmuş; frontosantral alanların genliği paryetal alana göre anlamlı olarak daha yüksek

çıkmiştir. Bu sonuç alanyazın ile tutarlı gözükmemektedir (Chen ve ark., 2009; Van der Cruyssen ve ark., 2009). Literatürdeki çalışmalarda P2 dalgasının frontal alanlarda görevle ilişkili uyarının değerlendirilmesinde, posterior alanlarda ise uyarının tanımlanması ve algısal temsiline oluşturulmasında rol aldığı gösterilmiştir (Potts ve ark., 2004). Tez çalışmasında senaryoların ikinci kısmında katılımcıdan davranışa ait sonucun hakedilirliğini değerlendirmesi istenmektedir. Alanyazın ile uyumlu olarak davranışa ait yüz işleme sürecinde parietal alanda gözlenen P2 dalgası, karar aşamasında frontosantral alanlarda belirgindir.

Alanyazındaki çalışmalar P2'nin beklenmedik uyarılarla karşılaşıldığında dikkatin bu uyarıya çekilmesi ile ilişkili olduğunu göstermektedir (Leuthold ve ark., 2015). Örneğin ahlaki ihlal eden kelimeler ahlaki kelimelere göre daha yüksek P2 genliğine neden olmaktadır (Gan ve ark., 2016). Anterior dikkat ağı seçilen uyarının amaca ve hedefe uygunluğunu test eder, bu görevden yönetici dikkat sorumludur (Posner ve Rothbart, 1998). Bu ağ yönetici kontrol ağı olarak bilgi işleme süreçlerini kontrol etmede rol alır (Fernandez-Duque ve Posner, 2001). Görüntüleme çalışmalarından elde edilen veriler doğrultusunda bu ağın frontal kortekste anterior singulat girusu, motor alanı ve bir kısım bazal ganglionları (özellikle kaudat çekirdek) içerdiği bilinmektedir (LaBerge, 1990 ve Posner ve Raichle, 1999). Bu bilgiler tez çalışmasında P2 dalga genliğinin frontosantral alanda daha yüksek çıkmasının bir nedeninin de senaryolardaki aykırı sonuçların anterior dikkat ağının aktivasyonunu artırması olabileceğini akla getirmektedir.

Katılımcının tuşa basarak yanıt vermesi, P2 dalgasının motor potansiyelden etkilenme olasılığını düşündürmektedir. Yakın zamanda yapılan bir çalışmada Travers ve Haggard (2021) katılımcılara kazanç ve kaybı içeren bir risk oyunu oynatmış ve kararlarını bir tuşa basarak belirtmelerini istemişlerdir. Sonuçlar gönüllü motor eylemin öncülü olarak kabul edilen hazırlık potansiyelinin kararın kolay ya da zor olmasından etkilenmediğini ve anlamlı bir genlik farkı yaratmadığını göstermiştir. Kolay ya da zor karar koşullarında tepki süresi farklılaşmaktadır. Bu sonuç zor (kaybetme riski daha yüksek bahis) karar koşullarında daha fazla bilişsel çatışma olduğunu desteklemektedir. Aynı araştırmada hazırlık potansiyeli koşuldan

etkilenmemiştir. Araştırmacılar hazırlık potansiyelinin bilişsel süreçleri yansıtan potansiyeller üzerinde bozucu bir etkiye neden olmadığını belirtmiştir.

Potts (2004)'un yürüttüğü başka bir çalışmada frontal P2'nin uyarının değerlendirilmesinin mi, tepki üretiminin mi işaretçisi olduğu araştırılmıştır. Çalışmada katılımcılara oddball paradigması ile hedef uyarın sunumu yapılmıştır. Katılımcı ya tuşa basarak tepki vermiş ya da uyarını zihinsel olarak saymıştır. Motor tepki koşulunda zihinsel sayma koşuluna göre biraz daha yüksek genlik elde edilmiştir. Ancak kaynak analizi, tuşa basmanın ya da zihinsel olarak saymanın aynı bölgeden, orbitofrontal ağlardan kaynaklandığını göstermiştir. Bu sonuç, anterior P2'nin motor tepki üretiminden çok orbitofrontal bölgede yürütülen uyarının değerlendirilmesi süreciyle ilişkili olduğunu desteklemektedir.

Karar yanıtında P2 analiz sonuçlarına göre lateralitenin etkisi de anlamlı bulunmuştur. Sağ hemisfer, orta hat ve sol hemisfere göre daha yüksek genlik değerlerine sahiptir. Bu asimetride çeşitli süreçlerin etkisi olabilir. Öncelikle senaryoların duygusal içeriğe sahip oluşu sonucun değerlendirilmesinde sağ hemisfer baskınlığına yol açmış olabilir (Kanunikov ve Pavlova, 2017). Duygusal uyarıların işlenmesinde sağ hemisfer baskınlığı senaryoların ilk kısmına ait GPP dalgası ile ilgili tartışmada ayrıntılandırılmıştır.

P2 dalgasının frontosantral bölgelerde yüksek çıkmasında dikkat süreçlerinin rolü yukarıda tartışılmıştır. Dikkat işlevinde sağ hemisfer başatlığı bilinmektedir. Hem seçici dikkat süreçlerinde (Shulman ve ark., 2010) hem de dikkatle ilişkili yürütücü işlevlerin kontrolünde (Spagna ve ark., 2020) sağ hemisfer baskınlığı bildirilmiştir. Karar yanıtın oluşturulmasında gerekli olan dikkat mekanizması sağ hemisferde daha yüksek genlik değerlerinin nedeni olabilir. P2 dalgasının latans sonuçları da yukarıdaki açıklamaya destek sağlamaktadır. Karar sırasında oluşan P2 dalgasına ait en hızlı latans değeri sağ hemisferde gözlenmiştir.

Karar vermek için gerekli olan davranış-sonuç arası bağlantının değerlendirilmesi de sağ hemisferdeki yüksek dalga genliğinde rol almış olabilir. Sosyal değerlendirme işleminde sağ hemisfer baskınlığı bilinmektedir (Cunningham ve ark., 2005). Nörogörüntüleme çalışmaları ödül ve ceza değerinin belirlenmesinde sağ limbik bölgenin daha baskın olduğunu göstermiştir (Greene, 2007). Sosyal değerlendirme içeren karar verme mekanizmaları davranış ile sonuç arasındaki tutarsızlıktan etkilenir. Burada katılımcı aktörün niyetini (örneğin iyilik sonucu çıkar beklentisi gibi) değerlendirmiş olabilir. Normatif davranışa ilişkin değerlendirme aktöre yönelik nedensel atfı değiştirmektedir (Samland ve Waldmann, 2014). Bunu daha iyi açıklayabilmek için sosyal psikolojinin önemli konularından biri olan atıf kuramını kullanmak yararlı olabilir. Jones ve Davis (1965)'in içsel atıf teorisine göre bir davranışın ayırt edici özelliği o davranışın nedenine yönelik yapacağımız yüklemeyi etkileyebilir. Bu nedenle kanser hastalarına sahte ilaç satmak kötü iken zorda kalana yardım etmenin iyi bir davranış olarak tanımlanması zor olabilir. Çünkü davranış bir ödüle ulaşmak ya da toplumsal istenirliğe ayak uydurmak için yapılmış olabilir. Böylece norm ihlali sonrası ceza beklentisi barizken, norma uygun davranış ardından gelecek sonucun değerlemesi katılımcılar için bu kadar açık olmayabilir. Tez çalışmasında katılımcıdan geri bildirim alınmamıştır, ancak P2 latansına ait Sonuç x A-P dağılım etkileşimi bu değerlendirmenin yapıldığını düşündürmektedir. Buna göre “Norma uygun davranıp ödül alma” koşulunda paryetal P2 en yavaş latans değerine sahiptir. Paryetal bölgenin (özellikle sTPK'nın) niyetliliği analiz etmede rol aldığı ileri sürülmektedir (Cooper ve ark., 2010 ve Lamm ve Majdandžić, 2015). Norma uygun ödül koşulunda aktörün davranışı gerçekten mağdura yardım için mi yoksa kendi çıkarını gözetip ödül almak için mi yaptığı çelişkisi paryetal bölgedeki daha uzun latans değerlerini açıklayabilir. Niyetlilik davranış ile sonucun hak edilirliliği arasındaki bağlantıyı etkilemektedir ve ahlaki değerlendirme için önemli bir faktördür. Steckler ve ark. (2017), korpus kallozum kesisi uygulanmış ayrık beyin hastalarında ahlaki senaryolar kullanmış; eylemi yapan aktörün niyetliliğinin analiz edilmesinde sağ hemisferin rol aldığını ileri sürmüştür.

Son olarak sağ hemisferdeki yüksek genlikte hazırlık potansiyelinin de etkisi beklenir. Solda baskın olan bu negatif potansiyelden dolayı sol hemisfer P2 genliği

sağ hemisfer lehine baskılanmış ve sağa lateralize P2 genlik bulgusuna yol açmış olabilir.

GPP

Normatif davranış ile sonucun tutarlılığının analiz edildiği, sonucun hak edilirliliğine dair çıkarımın yapıldığı temel bileşen GPP'dir (Chiu Loke ve ark., 2011; Cui ve ark., 2019 ve Sarlo ve ark., 2012). Bu geç potansiyelin sosyal uyaran hakkında rasyonel düşünme, çıkarım yapma ve karar verme süreçlerinin işaretçisi olduğu bilinmektedir (Greene ve ark., 2004). Senaryolardaki aktör fotoğraflarına yanıt olarak ortaya çıkan GPP'nin uyarının uyarıcılık özelliği ile ilişkisi tartışılmıştı. Sonucun hak edilirliliğine ait karar aşamasında oluşan GPP'nin karar verme sürecini yansıttığı söylenebilir.

GPP genlik analizi, davranışa ait sonuç bilgisinin temel etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir. En yüksek genlik değeri normu ihlal edip ödül alınan koşulda ortaya çıkmıştır. Bu koşulda aktörler kendi çıkarları için başkalarını mağdur ettikleri eylemlerinin ardından ödüllendirilmişlerdir. Aktörün hem ahlaki norma aykırı davranması hem de bunun sonucunda ödüllendirilmesi katılımcıların beklentisi ile tutarsızlık oluşturmuş, bilişsel çatışmaya yol açmış olabilir. Bulgu alanyazınla uyumludur. GPP'nin ipucu ve sonuç arasındaki tutarsızlıktan etkilendiği gösterilmiştir (Herring ve ark., 2011). Bağlamsal sosyal bilginin hedef uyaran ile tutarsızlığı durumunda GPP genliğinin arttığı bildirilmiştir (Ito ve Cacioppo, 2000). Bireylerin değer yargıları ile tutarsız koşullarda daha yüksek genlik değerleri gözlenmiştir (Leuthold ve ark., 2014). Bilişsel çatışmanın ahlaki karar verme sürecinde GPP'yi etkilediği ve daha yüksek genlik değerleri ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Amodio ve ark., 2014).

Beklenti ile tutarsızlık durumunda GPP genliği yüksek ise beklenti ile tutarlı koşulda genliğin düşük olacağı öngörülebilir. Uyumlu olarak tez çalışmasında nötr

koşul dışında en düşük GPP genliği norm ihlali ceza koşuluna aittir. Senaryolar hazırlanırken yürütülen pilot çalışmada normu ihlal eden aktörün ceza alması katılımcılar tarafından hak edilmiş olarak değerlendirilmiştir. Norm ihlali ceza koşulu katılımcıların beklentilerini karşılamakta ve bilişsel çelişkiye neden olmamaktadır.

Tez çalışmasında norma uygun davranış bilgisinden sonra gelen ceza ya da ödül, GPP genliğinde anlamlı bir fark oluşturmamıştır. Daha önce de tartışıldığı gibi norm ihlali senaryoları abartılmış içerikleri ile norma uygun senaryolara göre duygusal açıdan daha uyarıcı olabilir. Alanyazında duygusal yoğunluğun sonuç beklentisini etkilediğini gösteren bulgular mevcuttur. Örneğin tez çalışmasına benzer şekilde, norm ihlali davranış bilgisini üçüncü kişinin değerlendirdiği bir araştırmada katılımcıların duygusal içeriği güçlü olan ihlalin daha yüksek cezayı hak ettiğini düşündükleri bildirilmiştir (Krueger ve ark., 2014). Zhao ve ark. (2017), araştırmasına göre olumsuz uyarılar tehdit içermiyorsa olumsuzluk yanlılığının etkisi ortadan kalkmaktadır. Norma uygun senaryoların uyarıcılığının az olması, bu senaryolara ait ödül ve ceza koşulları arasında GPP genlik farkı bulunmamasının nedeni olabilir.

Norm ihlali yapan aktörlerin karşılaştıkları sonuçlar GPP genliğini değiştirirken, norma uygun koşulda farklılaşma olmamasının diğer bir nedeni karar yanıtına ait P2 genliği bulgularında tartışıldığı gibi aktörün niyetliliğindeki belirsizlik olabilir. Norm ihlali senaryolarında aktörlerin niyetleri belirgindir. Norma uygun davranışta ise özellikle ödül sonucunda çıkar beklentisinin olup olmadığını anlamak zordur. Böylece davranış ile sonuç arasındaki tutarlılık / tutarsızlık etkisi norma uygun davranış koşulunda genlik farkı yaratmamış olabilir.

GPP potansiyeline ait bu bulgular araştırmanın dördüncü sıradaki hipotezini desteklemiştir.

Karar yanıtına ait tartışmanın başlangıcında açıklandığı gibi GPP ile motor potansiyel aynı zaman aralığına denk gelmiş olabilir. Bu nedenle motor potansiyelin GPP bilişsel potansiyeli üzerinde bozucu bir etkisi olup olmadığı önemlidir. Starr ve ark. (1995), oddball paradigması kullanarak yürüttükleri deneyde katılımcılardan hedef uyaran ile karşılaştıklarında bir düğmeye basmaları ya da bunu mental olarak saymalarını istemiştir. Tuşa basma koşulundaki hazırlık potansiyelinin mental olarak sayma koşuluna göre daha yüksek genliğe neden olduğu gösterilmiştir. Öte yandan görevden bağımsız şekilde uyaran sonrası ortaya çıkan OİP'lerde, özellikle P300'de, bir farklılaşma olmadığı bulunmuştur. Bu sonuç motor harekete ait potansiyelin bilişsel işleme göre değişmediği şeklinde yorumlanmıştır.

Sarlo ve ark. (2012), sosyal karar verme sürecinde motor potansiyelleri ve OİP'leri incelemek için ahlaki ikilemler kullanmışlardır. Deneyde katılımcılara bir senaryonun ilk kısmı okutulmuş, daha sonra olası iki sonuç sunulup bunlardan birini seçmeleri istenmiştir. Katılımcılar karar tercihlerini bir tuşa basarak vermiş ve bu esnada EEG kayıtları alınmıştır. Çalışmada tuşa basma sırasında ortaya çıkan motor potansiyelin koşullar arasında bir fark yaratmadığı gösterilmiştir. Bu iki çalışma, tez çalışmasında davranışa ait sonuç bilgisinin GPP'ye etkisinde motor potansiyelin karıştırıcı rolü olmadığını düşündürmektedir.

GPP genlik analizinde anlamlı çıkan diğer bulgular, A-P dağılım ve lateralitenin temel etkisi ile her iki değişkenin etkileşim etkisidir. A-P dağılımda frontal ve santral alanlar parietal alana göre anlamlı derecede daha yüksek genlik değerlerine sahiptir. Lateralitede ise orta hat ve sağ elektrot bölgesi sol elektrot bölgesine göre daha yüksek genlik değeri göstermiştir. Etkileşim etkisine göre frontal alanda sağ elektrot bölgesi orta hata göre daha yüksek genlik değerine sahipken, santral bölgede orta hat genlik değeri sağ ve sol bölgeye göre daha yüksektir. Ahlaki durumlarda karar verme ile ilgili yapılan araştırmalarda GPP'nin problem çözme ile ilgili bilişsel işlemin işaretçisi olduğu (Chiu ve ark., 2011), tutarsız bilginin daha yüksek GPP genlik değerine yol açtığı gösterilmiştir (Cunningham ve Zelazo, 2007). Bu süreçlerde sağ hemisferin baskın olduğu bildirilmiştir (Cunningham ve ark., 2005 ve Decety ve Cacioppo, 2012). Örneğin fMRI çalışmalarında DLPFK'nın özellikle

sağ hemisferde, ahlaki karar vermede rolü gösterilmiştir (Buckholtz ve ark., 2015). Bir nöroekonomi araştırmasında katılımcının sosyal partneri ile kaynakları adil şekilde paylaştığı koşulda sağ DLPFK aktivasyonunun arttığı gözlenmiştir (Carlson ve Crockett, 2018). Beyin uyarım çalışmaları sağ DLPFK nöronlarının uyarımındaki azalmanın insanların sosyal partnerlerine yönelik olan adil tutumlarında bir azalmaya neden olduğunu göstermiştir (Knoch ve ark., 2009).

4.2. Ters Etkililik Puanının Tartışılması

Dört koşulun (NİC-NİÖ-NUC-NUÖ) TEP puanlarına ilişkin analiz sonuçlarına göre en hızlı TEP norm ihlali ödül koşulunda; en yavaş TEP norma uygun ödül koşulunda gözlenmiştir. Öte yandan TEP üzerinde davranışın temel etkisi anlamlı bulunmuştur. Norm ihlal edildiğinde TEP sonuçtan bağımsız olarak daha hızlıdır. Bulgu alanyazın ile tutarlıdır. Kiani ve ark. (2014)'na göre tepki süresi bilişsel değerlendirmedeki çatışmayı yansıtır ve kararın kesinliği ile ters orantılıdır. Kesin kararlarda daha kısa iken, muğlak olan kararın tepki süresi bilişsel çelişkiden dolayı uzun sürer. Pilot çalışma bulguları bu açıklamayı desteklemektedir. Senaryoların geçerlik çalışmasında norm ihlali durumunda daha net net karar verildiği gözlenmiştir. Katılımcılara “Bu davranışı nasıl değerlendirirsiniz?” diye sorulduğunda, norm ihlali koşulunda ortalama %98,1 oranında “yanlış”; Norma uygun davranış koşulunda ise %92,4 “doğru” cevabı verilmiştir. Davranış için “ne doğru ne yanlış” tercihinde bulunanların oranı norma uygun koşulda %7,3, norm ihlali koşulunda %1,64'tür. Bu bilgiyle birlikte tez çalışmasındaki en uzun TEP süresinin ve hata oranının norma uygun ödül koşulunda gözlenmesi, -EEG bulgularının tartışılmasında da ayrıntılandırıldığı gibi- aktörün niyetinin tam olarak anlaşılmaması ile ilgili olabilir.

GPP dalgasının bilişsel problem çözme süreçlerinin yansıması olduğunu ve GPP genliği ile tepki süresi arasında ters ilişkinin varlığını ileri süren çalışmalar bulunmaktadır (Sun ve ark., 2017). Buna göre yüksek genlik değerleri daha kısa tepki süreleri ile birliktedir. Tez çalışmasında da karar aşamasında en yüksek GPP

genliği gözlenen norm ihlali ödöl koşulunda, TEP süresi kısa bulunmuş; bu koşul için norma uygun davranışa göre daha kesin ve hızlı karar verilmiştir.

Sonuç olarak davranışsal bulgular, norma uygun ödöl koşulunda sağ paryetal P2 latansının uzunluğu, GPP genliği ve TEP puanı arasındaki ilişki, aktörlerin davranış niyetlerini çözmek için katılımcıların daha fazla bilişsel çaba harcadığı şeklinde yorumlanabilir. Bulgu tez çalışmasının dördüncü hipotezini desteklemektedir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sosyal bir uyaran olan normatif davranışın değerlendirilmesi hem davranışın değerlemesi hem de davranış ile sonuç arasındaki tutarlılığın izlendiği bütüncül bir süreçtir. Bu tez çalışmasında insan yaşamında karşılaşılabilecek örnekler kullanılarak normatif davranışın değerlendirilmesinde rol alan nöral süreçler EEG yöntemi ile incelenmiştir. Araştırmada iki bölüm içeren yazılı senaryolar oluşturulmuştur. İlk bölümde bir aktörün yaptığı normatif davranış betimlenmiş arkasından aktöre ait olduğu söylenen nötr ifadeli bir fotoğraf gösterilmiştir. İkinci bölümde davranışa ait sonuç bilgisi verilmiş ve sonucun hak edilirliliği sorgulanmıştır. Böylece normatif davranışın değerlemesine ve davranış-sonuç arası tutarlılığa ait karar verme süreçleri ayrı ayrı incelenebilmiştir. Deney boyunca EEG kaydı alınmış, iki bölümle ilişkili OİP'lerin genlik ve latansları istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

Bir başkası hakkında ikinci elden edinilen bilgi sosyal bağlamsal bilgi niteliği kazanır. Sosyal Bayes Teorisine göre sosyal bağlamsal bilgi algıyı değiştirebilecek etkiye sahiptir. Tez çalışmasındaki senaryolar aracılığı ile aktörün yaptığı normatif davranışa bağlamsal bilgi niteliği kazandırılmıştır. Senaryolar okunurken sözcüklerin tümcedeki yerinden kaynaklanan çerçeve etkisi (framing effect) ve göz hareketlerinin karıştırıcı rolü nedeniyle davranışı yaptığı varsayılan aktörlere ait –sözde- fotoğraflar kullanılmıştır. Fotoğraf öncesi verilen bağlamsal bilginin yüz işleme sürecine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla fotoğraf uyaranına yanıt olarak ortaya çıkan erken (N1, N170, P2) ve geç (GPP) OİP'ler kullanılmıştır.

İlk OİP bileşenleri, dikkat (N1) ve yüz işleme (N170) süreçleri ile ilişkilendirilebilecek bölgesel farklılıklar göstermiştir. Bulgular sosyal bağlamsal bilginin bu erken bileşenleri etkilemediği şeklinde yorumlanmıştır ve üst düzey bilişsel işlemlenin daha geç dönemde gözlemlendiğini gösteren çok sayıda çalışma ile uyumludur.

Daha geç bir bileşen olan P2 dalgasında yüz işleme ve duygu işleme ile açıklanabilecek bölgesel farklılıklar ve sağ lateralizasyon bulguları ortaya çıkmıştır. Ayrıca, bağlam olarak sunulan davranış bilgisi, yüz fotoğrafına yanıt olarak ortaya çıkan posterior P2 dalga genliğini etkilemiştir. Norm ihlali içeren senaryolardan sonraki fotoğraflarda, yüz tanıma ile ilişkilendirilen bu bölgelerde yüksek P2 genliği gözlenmiştir. Bulgu; sosyal bilim kavramlarından iç grup yanlılığı (norm ihlali yapan aktörün dışlanması) ve norm ihlalinin katılımcıda oluşturduğu varsayılan olumsuz duygu temel alınarak alanyazın bilgileri ışığında yorumlanmıştır. Bu sonuç, bir kişinin davranışının, o kişinin yüzü işlenirken 200 ms civarında etki yaptığını göstermektedir. Daha önceki yanıtlar yüz uyaranının fiziksel özellikleri ile ilgilidir. Bu sonuç alanyazındaki tartışmalara katkı verecek niteliktedir.

Son olarak ön bölgelerde analiz edilen geç OİP bileşenlerinden GPP genliği de norm ihlali senaryolarına ait fotoğraflarda yüksektir. Davranış farklılığı parietal, santral ve frontal bölgelerde izlenmiştir; dalga sağa lateralizedir. Alanyazında erken OİP bileşenleri hızlı ve otomatik işleme ile ilgili iken GPP bilişsel süreçlerle ilişkilendirilmektedir, bu bileşen uyaranın uyarıcılık özelliğinden etkilenmektedir. Bulgu duygusal işlemede sağ hemisfer ön bölgelerinin rolü ve norm ihlalinin uyarıcı özelliğinin daha yüksek olabileceği yorumu ile açıklanmıştır.

Ahlaki davranışın değerlendirilmesi ile ilgili alanyazında Çifte İşlem Teorisi (ÇİT)'nin sıklıkla çalışıldığı görülmektedir. Bu teoriye göre sosyal bir bilgi olan normatif davranış, beyinde iki farklı bilişsel süreçte işlenir: öncelikle duygusal tepkiye götüren hızlı, otomatik süreçler devreye girer, bunu gerçekçi çıkarımlar yapılmasını sağlayan kontrollü bilişsel süreçler izler. Senaryoların ilk bölümünde bu teori ile uyumlu şekilde N1, N170 ve P2 dalgalarında görsel, dikkat, yüz tanıma gibi erken süreçlerle uyumlu değişiklikler izlenmiştir. Posterior P2'de gözlenen davranış etkisi hızlı-otomatik işleme; GPP'de gözlenen davranış etkisi ise bilişsel süreçlerde işleme uyan özellikler taşımaktadır.

Senaryoların ikinci bölümünde davranışa ait sonuç bilgisi verilmiş ve katılımcıdan sonucun hak edilirliliği ile ilgili yorum yapması istenmiştir. Bu kısımda davranış-sonuç arası tutarlılığa ait karar verme süreci N1, P2 ve GPP bileşenleri üzerinden incelenmiştir. Araştırmanın bu kısmı için önemli bir kısıt, kararın bir tuşa basılarak verilmesidir. Katılımcıların reaksiyon zamanları incelendiğinde N1 ve P2 potansiyellerini negatif yönlü hazırlık potansiyelinin; GPP’i negatif yönlü motor potansiyelin etkilediği karara varılmış, tartışmalarda motor potansiyellerle ilgili alan yazın bilgisi de taranmıştır.

Senaryoların ikinci kısmına ait N1 dalgası beklendiği gibi davranış-sonuç tutarlılığından etkilenmemiştir. Dalga genliğinin tuşa basmaya ait hazırlık potansiyeli etkisi ve/veya dikkat süreçleri ile açıklanabilecek şekilde frontalde ve orta/sağ tarafta yüksek olduğu gözlenmiştir. Karara ait P2 dalga genliği ise frontosantralde en yüksektir; genlik ve latans açısından sağa lateralize olduğu görülmüştür. Alanyazında P2 dalgası arka alanlarda algı ve tanıma; ön bölgelerde ise göreve ait süreçlerle ilişkilidir. Sosyal değerlendirme süreçlerinden etkilenmektedir. P2, anterior dikkat ağı işlevleri ve duygusal işleme ile de ilgilidir. Bulgu bu bilgiler temelinde yorumlanmıştır, ancak sağa lateralize ve frontosantralde yüksek genlik üzerinde hazırlık potansiyelinin de rolü olabilir. Solda baskın negatif potansiyel, sol hemisfer P2 genliğini sağ lehine baskılamış olabilir. P2 latansı, davranış-sonuç tutarlılığından etkilenmiştir. Norma uygun davranıp ödül alma koşulunda parietal P2 latansı uzundur. Bu bölgenin niyetliliği analiz etmede rol aldığı ileri sürülmektedir. Norma uygun davranış-ödül koşulunda, aktörün niyetliliği açık değildir, ikincil fayda amacı olabilir. Davranış-sonuç arası tutarsızlıkta karar güçleşir, latansın uzaması beklenir. Destekler bulgu tez çalışmasında karar süresini gösteren davranışsal TEP analizinde elde edilmiştir. En yavaş tepki norma uygun ödül koşulunda gözlenmiştir.

Senaryonun ikinci kısmında, sonucun hak edilirliliğine ait karar aşamasında oluşan GPP bu süreci yansıtmaktadır; genlik ön bölgelerde yüksektir. Orta ve sağda soldan yüksektir. Bu bulguda motor potansiyelin de rolü olabilir.

GPP genliği davranış-sonuç tutarsızlığından etkilenmiştir. Karar verme aşamasında davranış ile ardından gelen sonuç, GPP dalgasında farklılaşmaya neden olmuştur. Tez çalışmasında katılımcılar kendileri ile ilişkili olmayan ahlaki durumlarda aktörlerin eylemlerini ve eylemlere ilişkin sonuçları ikinci elden bilgi olarak edinmiş ve ona göre karar vermişlerdir. En yüksek GPP genlik değeri normu ihlal eden aktörlere verilen ödöl koşulunda ortaya çıkmıştır. Bu, aktörün eylemini izleyen sonucun tutarsızlığı ile ilişkilidir. GPP'nin bilişsel çatışmanın bir işaretçisi olduğu düşünülürse davranış ile sonuç arasındaki hak edilmeyen ilişki genlik yüksekliği ile uyumludur. Benzer çalışmalarda GPP'nin sosyal bilgi-hedef uyaran tutarsızlığından etkilendiği gösterilmiştir. Değer yargıları ile tutarsız koşullarda daha yüksek genlik değeri gözlenmektedir. Tez çalışmasında karar süresinin ölçütü olarak kullanılan davranışsal TEP değeri de norm ihlali ödöl koşulunda kararın hızlı verildiğini göstermiştir.

Motor potansiyel ile ilgili alanyazın bulguları da incelenmiş, tez çalışmasındaki bu GPP bulgusunda karıştııcı rolü olmadığı düşünölmüştür.

Tez çalışması, kültürün oluşturduğu normların beyinde işlenmesine yönelik bilgi üretmiştir. Normatif davranış bilgisinin nörofizyolojik düzeyde etkiye sahip olduğunu gösteren bulgular elde edilmiştir. Sonucun hak edilir olup olmaması beyin elektriksel aktivitesini etkilemiştir. Bu yönler üzerinden geniş bakış açısı sağlayan çok disiplinli bir yapıya sahip olduğu söylenebilir. İnsan yüzünün işlenmesi sırasında beyin aktivitesinin sosyal bilgiye göre farklılaştığı, bilgi işleme sürecindeki bu farklılaşmanın karar verme gibi üst bilişsel faaliyetleri etkilediği gösterilmiştir. Bu sebeple, özellikle ölkemizdeki Sosyal Sinirbilim alanına katkı vermesi açısından özđün bir çalışma olduğu düşünölmektedir.

Çalışmada ahlaki bir değere sahip sosyal bilginin üçüncü kişi perspektifinden nasıl işlendiği elektrofizyolojik olarak incelenmiştir. Sosyal hayatın dinamik ve karmaşık yapısını laboratuvar ortamında durağan uyaranlar kullanarak araştırmak çalışmanın ilk sınırlılığını oluşturmaktadır. Gerçek hayata dair parametreleri kapalı

laboratuvar ortamında, katılımcılardan bilgisayar ekranına bakarak ve başlarına elektrotlar takılı şekilde değerlendirmelerini istemek deneysel desende kontrol becerisini yükseltip iç geçerliliği güçlendirse de, dış geçerliliği düşürmektedir. İleride yapılacak çalışmalarda uyaran olarak fotoğraf ya da yazılı metinler yerine olay akışını içeren kısa videoların kullanılması bu sınırlılığı azaltabilir.

İkinci kısıtlılık yanıt aşamasında ortaya çıkan motor potansiyellerin karıştırıcı etkisidir. Alanyazın bulguları bu etkinin sınırlı olduğunu göstermektedir, ancak tez çalışmasında motor potansiyellerin rolünü destekleyen bulgular mevcuttur. Sonraki çalışmalarda bu potansiyellerin karar aşamasındaki etkisini kontrol edecek paradigmlar geliştirilebilir.

Diğer bir sınırlılık kullanılan fotoğraflar olabilir. Fotoğraftaki aktörlerin katılımcıların yaş aralığında olmasına dikkat edilmiş; fotoğraflar cinsiyet açısından dengelenmiştir. Fotoğrafların geçerliliği alanyazındaki çalışmalarda desteklenmektedir. Fotoğraflar araştırma öncesi bir pilot çalışma ile belirlenmiştir. Ancak aktörler Kuzey Avrupa fenotipindedirler. Bu nedenle daha sonraki çalışmalarda uygun kültüre ait bir veri tabanı setinin geliştirilmesi önerilebilir.

Son olarak bazı ahlak normlarının evrensel, bazı normların ise yerel ya da belli bir topluluğa ait olduğu kabul edilebilir. Bu konuda yapılacak çok kültürlü çalışmalar insan beyninin ahlaki davranış gibi bir sosyal girdiyi nasıl işlediği konusunda daha fazla ayrıntı verebilir.

ÖZET

Norma Dayalı Davranışa İlişkin Ödül ve Cezanın Yüz Algısına Etkisinin Elektrofizyolojik Olarak İncelenmesi

İnsan beyni diğer insanlar ile ilişkilerini sürdürmek ve karmaşık toplumlar inşa edebilmek için sosyal bilgiyi işlemek üzerine uzmanlaşmıştır. Normlar, değerler, gelenekler geniş kültürel dünyalarımızın araçlarıdır ve toplumsal ahengin devamlılığı için önemli rol oynarlar. Sosyal bilişsel sinirbilim çalışmaları ahlaki bilgi gibi bir sosyal girdinin beyinde başlıca iki aşamada işlendiğini ortaya koymuştur. Öncelikle uyarana yönelik otomatik, duygusal bir tepki üretilir ve sonrasında bu bilgi rasyonel değerlendirme ve nedensel çıkarım yapmak için kullanılır. Çift İşlem Hipotezine göre ahlaki değerlendirme hem sezgisel, duygusal tepkileri hem de daha kontrollü bilişsel süreçleri içerir.

Bu çalışmada Olaya İlişkin Potansiyel (OİP) tekniği kullanılarak ahlaki değerlendirmenin psikofizyolojik bileşenlerinin incelenmesi hedeflenmiştir. Amaç doğrultusunda her biri iki kısımdan oluşan 60 yazılı senaryo oluşturulmuştur. Senaryoların ilk kısmında bir aktörün yaptığı davranışa yer verilmiştir. Aktörün davranışı üç düzeyde betimlenmiştir: norm ihlali, norma uygun ve ahlaki norm yönünden nötr. Senaryonun ilk kısmını okuduktan sonra katılımcılara aktöre ait olduğu söylenen nötr ifadeye sahip yüz fotoğrafları gösterilmiştir. Katılımcılar fotoğrafları pasif bir şekilde izlerken OİP kayıtları alınmıştır. Senaryonun ikinci kısmı ilk kısımda yapılan davranışa ilişkin ortaya çıkan sonucu içermektedir. Sonuçlar ödül, ceza ya da nötr şekildedir. İkinci kısmı okuduktan sonra katılımcılardan açık bir şekilde aktörün bu sonucu hak edip etmediğine yönelik karar vermeleri ve kararlarını Evet/Hayır tuşuna basarak belirtmeleri istenmiştir. Bu aşamada katılımcılardan hem OİP kayıtları alınmış hem de reaksiyon süreleri kaydedilmiştir.

Elektroensefalografi (EEG) çalışmasına toplam 50 gönüllü katılımcı alınmış ve uygun olan 38 katılımcıdan toplanan kayıtlar istatistik analizde kullanılmıştır. Senaryonun ilk kısmından sonra elde edilen sonuçlar yüz işleme sürecinin N1 ve N170 bileşenlerinde davranışın temel etkisinin anlamlı olmadığını göstermiştir. Ancak P2 bileşeninde posterior bölgede norm ihlali davranış koşulu lehine anlamlı derecede daha yüksek genlik elde edilmiştir. Bu sonuç normatif sosyal bilginin beyinde en erken 200 ms civarında işlendiği şeklinde yorumlanmıştır. Otomatik, duygusal olan bu tepki davranış bilgisinin iyi ya da kötü gibi sınıflanmasını mümkün kılmaktadır. Dahası norm ihlali koşulunda görülen yüksek genlik değerleri katılımcıların bu bağlam ile sunulan yüzlere daha fazla dikkat ettikleri şeklinde yorumlanmıştır. P2 bileşenindeki yanlılık etkisi bilişsel ve rasyonel süreçlerin göstergesi olan Geç Pozitif Potansiyel (GPP)'de de fark bulunmasına neden olmuştur. Norm ihlali bağlam bilgisi ile sunulan fotoğraflar 600 ms civarında daha yüksek genlik değerleri ortaya çıkarmıştır. Bu farkın nedeni aktörün kişiliğine yönelik yapılan atıf olarak yorumlanmıştır. Ahlaki normu ihlal eden aktörün tehdit olarak algılanmış ve uyaran için daha fazla bilişsel kaynak ayrılmış olabilir.

Senaryoların birinci kısmı ahlaki değerlendirme ile ilişkiliyken, ikinci kısım karar verme ile ilişkilidir. Bu kısımda, ahlaki davranış bilgisinin ardından sonuç bilgisi sunulmuş ve

katılımcılardan açık bir şekilde karar vermeleri istenmiştir. Yapılan analizler N1 ve P2 bileşenlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermese de sonucun temel etkisi GPP’de istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Norm ihlalden sonra ödül sonucunun geldiği koşulda fronto-santral alanda, beklendiği gibi, daha yüksek GPP genliği elde edilmiştir. Uyaran ve bağlam arasındaki tutarsızlığın büyüklüğü daha yüksek GPP genliği ile ilişkili olduğundan, ahlaki olmayan bir davranışın ardından ödül almanın katılımcıda bilişsel çelişkiye neden olduğu ve böylece GPP farkını ortaya çıkardığı şeklinde yorumlanmıştır. Ne var ki, davranış ve sonuç tutarsızlığının olduğu norma uygun davranıp ceza alınan koşul, davranış sonuç tutarlılığının olduğu koşullarla karşılaştırılınca yüksek GPP genliğine neden olmamıştır. Bulgular davranış ve sonuç arasındaki tutarsızlığın davranış ancak ahlaki normu ihlal ediyorsa GPP genliğini yükselttiğini göstermiştir. Bu sonuç ahlaki atıf ile açıklanabilir. Ahlaki normları ihlal eden aktörlere yönelik içsel atıf yapmak kolaydır. Diğer yandan prososyal davranıp ödül alan kişiler hakkında içsel atıf yapmak çok kolay değildir. Çünkü ödül gibi durumsal talepler aktör hakkındaki içsel çıkarımları değiştirebilir ve aktörün niyetinin anlaşılmasını zorlaştırabilir.

Davranışsal sonuçlar bu açıklamayı desteklemektedir. Ters Etkililik Puanı (TEP) sonuçları katılımcıların norm ihlali ödül koşulunda daha hızlı karar verdiklerini ve daha az hata yaptıklarını göstermiştir. Ancak norma uygun davranıp ödül alınan koşulda en yavaş tepki süresi ve en yüksek hata oranı ile karşılaşmıştır. Bu bulgu, katılımcıların aktörlerin niyetlerinden emin olamadıkları şeklinde yorumlanmıştır. Aktörün ahlaklı olduğu için mi yoksa ödülü elde etmek için mi bu davranışı yaptığı net değildir.

Son yıllarda pek çok araştırma insan beyninin sosyal bilgiyi nasıl işlediği konusuna odaklanmaktadır. Bu çalışmada ahlaki değerlendirmenin psikofizyolojik ilkeleri anlaşılmaya çalışılmıştır. Bu açıdan bakıldığında araştırmanın özellikle Türkiye’deki sosyal sinirbilim alanına katkı vereceği düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Ahlaki Değerlendirme, Olaya İlişkin Potansiyeller, Sosyal Sinirbilim, Yüz İşleme.

SUMMARY

Electrophysiological Investigation of the Effect of Reward and Punishment Regarding Norm-Based Behavior on Face Perception

The human brain specializes in processing social information to allow human beings to sustain relationships with other humans and to build complex societies. Norms, values, conventions, and institutions are the tools of our large-scale cultural world and play important roles in persevering group cohesion. Social cognitive neuroscience research argues that social input, such as moral information, is processed in two stages in the brain. First, an automatic and emotional response is produced, and then this information is used to allow cognitive and reasonable judgment. According to dual process theory, moral judgment consists of both intuitive emotional responses and more controlled cognitive responses.

In this research, our goal was to examine psychophysiological components in the moral domain by using Event Related Potential (ERP) techniques. For this purpose, we developed 60 vignettes, each consisting of two parts. The first part (Part A) presents the moral behavior of an actor playing a role under one of three given situations: norm violation, behavior compliance with moral norms, and neutral behavior not related to a moral norm. After reading Part A, pictures of “actors” bearing neutral facial expressions were presented to the participants and ERP recordings were taken. The second part of the vignettes (Part B) depicts a consequence; reward, punishment or neutral related back to the behavior in Part A. After reading Part B, the participants were asked to decide whether they felt the actors deserved the resulting consequence and were told to press a button signifying their responses of Yes or No. In this stage, both their ERP were recorded and reaction times were taken.

A total of 50 volunteers were recruited to participate in the electroencephalography (EEG) study and data from 38 of those participants were used for statistical analysis. The data gathered from Part A showed there was no significant main effect of behavior for N1 and N170 components during the face processing. However, the data also showed that significantly higher P2 amplitude in the posterior region of the brain was observed under norm violated conditions. We interpreted that the first stage of normative social information process in the brain occurs as early as 200ms. This automatic, emotional response makes it possible to classify behavioral information such as good or bad. Moreover, higher amplitude values seen under norm violation conditions were interpreted as a cause for participants to pay more attention to faces presented with the contextual information provided. The bias at P2 also led to a difference at Late Positive Potential (LPP) stage, which is an indicator of cognitive and rational process. Facial stimuli presented with norm violated context induced higher LPP amplitude values at 600ms. We interpreted the difference as being caused by the dispositional attributions of the actors. Actor's behaved moral violation would be perceived as threatening and participants may allocate more cognitive sources to them.

While Part A was related to moral evaluation, Part B was associated with moral decision-making. In this part, a result following the moral behavior was presented and participants were asked to make an explicit decision. Although there was no significant main effect on the results for N1 and P2, the result main effect was significant for LPP. Reward

results following norm violation induced higher LPP amplitude in front-central regions as expected. Because the amount of discrepancy between stimulus and preceding context increases the LPP amplitude, receiving the reward after immoral behavior may enhance cognitive inconsistency and revealed amplitude difference. However, the other inconsistent condition, that of receiving punishment after prosocial behavior (compliance with moral norm), did not reveal higher LPP amplitude when compared with consistent conditions. Thus, we found that behavior and result inconsistency will increase LPP amplitude only when the behavior is immoral. This result can be explained by the attribution of morality. It is easy to make dispositional attribution as immoral for people who violate moral norms. On the other hand, it is not easy to make dispositional attribution for people who behave prosocial and receive reward as a result. Because situational demands such as reward may alter the dispositional inferences and make it complicate to understand actor's intention.

Behavioral results also supported this explanation. Inverse Efficiency Score argued that participants made faster decisions with minimum mistakes under norm violence and reward condition. However, participants showed slower reaction times and made more mistakes under norm compliance and reward condition. This was interpreted as participants not being sure whether the intentions of actors were genuine morality or pretended morality to reach the reward.

In recent years, many studies have focused on how the human brain processes social information. In this research we tried to understand psychophysiological principals of moral judgment. In that respect, we believe that our research can contribute to the social neuroscience field, especially in Turkey.

Keywords: Event Related Potentials, Face Processing, Moral Judgment, Social Neuroscience.

KAYNAKLAR

- ABDEL RAHMAN R (2011). Facing Good and Evil: Early Brain Signatures of Affective Biographical Knowledge in Face Recognition. *Emotion*, **11(6)**: 1397–1405.
- ABOITIZ F, MONTIEL J (2003). One hundred million years of interhemispheric communication: The history of the corpus callosum. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, **36(4)**: 409–420.
- ADOLPHS R, TRANEL D, DAMASIO AR (1998). The human amygdala in social judgment. *Nature*, **393**: 470–474.
- ALEXANDER GE, CRUTCHER MD. (1990). Functional architecture of basal ganglia circuits: neural substrates of parallel processing. *Trends in Neurosciences*, **13(7)**: 266–271.
- ALICKE MD (2000). Culpable control and the psychology of blame. *Psychological Bulletin*, **126(4)**: 556–574.
- AMODIO DM, BARTHOLOW BD, ITO TA (2014). Tracking the dynamics of the social brain: ERP approaches for social cognitive and affective neuroscience. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, **9**: 385–393.
- ARALASMAK A, ULMER JL, KOCAK M, SALVAN CV, HILLIS, AE, YOUSEM DM (2006). Association, commissural, and projection pathways and their functional deficit reported in literature. *Journal of Computer Assisted Tomography*, **30(5)**: 695–715.
- AVIEZER H, DUDAREV V, BENTIN, S, HASSIN RR (2011). The Automaticity of Emotional Face-Context Integration. *Emotion*, **11(6)**: 1406–1414.
- BALCETIS E, DUNNING D, GRANOT Y (2012). Subjective value determines initial dominance in binocular rivalry. *Journal of Experimental Social Psychology*, **48(1)**: 122–129.
- BALLIET D, MULDER LB, LANGE PAM VAN (2011). *Reward , Punishment , and Cooperation : A Meta-Analysis*. **137(4)**: 594–615.
- BAR-HAIM Y, LAMY D, GLICKMAN S (2005). Attentional bias in anxiety: A behavioral and ERP study. *Brain and Cognition*, **59(1)**: 11–22.
- BAR M (2007). *The proactive brain : using analogies and associations to generate predictions*. **11(7)**:187-195.
- BARBAS H. (2007). Flow of information for emotions through temporal and orbitofrontal pathways. *Journal of Anatomy*, **211(2)**: 237–249.
- BATTY M, TAYLOR MJ (2003). Early processing of the six basic facial emotional expressions. *Cognitive Brain Research*. **17**:174-5
- BECHARA A, TRANEL D, DAMASIO H (2000). Characterization of the decision-making deficit of patients with ventromedial prefrontal cortex lesions. *Brain*.

- BEER JS, HEEREY EA, KELTNER D, SCABINI D, KNIGHT RT (2003). The Regulatory Function of Self-Conscious Emotion: Insights from Patients with Orbitofrontal Damage. *Journal of Personality and Social Psychology*, **85**(4): 594–604.
- BELL AH, HADJ-BOUZIANE F, FRIHAUF JB, TOOTELL RBH, UNGERLEIDER LG (2009). Object representations in the temporal cortex of monkeys and humans as revealed by functional magnetic resonance imaging. *Journal of Neurophysiology*, **101**: 688–700.
- BENTIN S, ALLISON T, PUCE A, PEREZ E, MCCARTHY G (1996). Electrophysiological studies of face perception in humans. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **8**: 551–565.
- BERGER H (1929). Über das Elektrenkephalogramm des Menschen. *Archiv Für Psychiatrie Und Nervenkrankheiten*.
- BLAU VC, MAURER U, TOTTENHAM N, MCCANDLISS BD (2007). The face-specific N170 component is modulated by emotional facial expression. *Behavioral and Brain Functions*, **3**(7): 225-239.
- BOEHM SG, PALLER KA (2006). Do I Know You? Insights into Memory for Faces from Brain Potentials. *Clinical EEG and Neuroscience*, **37**(4): 322–329.
- BOWLES S, GINTIS H (2004). The evolution of strong reciprocity: Cooperation in heterogeneous populations. *Theoretical Population Biology*, **65**: 17-28.
- BROCHE-PÉREZ Y, HERRERA JIMÉNEZ LF, OMAR-MARTÍNEZ E (2016). Neural substrates of decision-making. *Neurología (English Edition)*, **31**(5): 319–325.
- BROSCH T, POURTOIS G, SANDER D (2010). The perception and categorisation of emotional stimuli: A review. *Cognition and Emotion*, **24**(3): 377–400.
- BROSNAN SF (2011). An evolutionary perspective on morality. *Journal of Economic Behavior and Organization*, **77**(1): 23–30.
- BRUCE V, YOUNG A (1986). Understanding face recognition. *British Journal of Psychology*, **77**: 305-327.
- BUCKHOLTZ JW, MARTIN JW, TREADWAY MT, JAN K, ZALD DH, JONES O, MAROIS, R (2015). From Blame to Punishment: Disrupting Prefrontal Cortex Activity Reveals Norm Enforcement Mechanisms. *Neuron*, **87**(6): 1369–1380.
- BUSHNELL BN, HARDING PJ, KOSAI Y, PASUPATHY A (2011). Partial occlusion modulates contour-based shape encoding in primate area V4. *Journal of Neuroscience*, **31**: 4012–4024.
- CACIOPPO JT, CRITES SL, GARDNER WL, BERNTSON GG (1994). Bioelectrical Echoes From Evaluative Categorizations: I. A Late Positive Brain Potential That Varies as a Function of Trait Negativity and Extremity. *Journal of Personality and Social Psychology*, **67**: 115–125.
- CALBI M, SIRI F, HEIMANN K, BARRATT D, GALLESE V, KOLESNIKOV A, UMILTÀ MA (2019). How context influences the interpretation of facial expressions: a source localization high-density EEG study on the “Kuleshov effect.” *Scientific Reports*, **9**(1): 1–16.

- CALDARA R, ROSSION B, BOVET P, HAUERT CA (2004). Event-related potentials and time course of the “other-race” face classification advantage. *NeuroReport*, **15**: 905-910.
- CARLSON RW, CROCKETT MJ (2018). The lateral prefrontal cortex and moral goal pursuit. *Current Opinion in Psychology*, **24**: 77–82.
- CARRETIÉ L, HINOJOSA JA, MARTÍN-LOECHES M, MERCADO F, TAPIA M (2004). Automatic attention to emotional stimuli: Neural correlates. *Human Brain Mapping*, **22**: 290-299.
- CARRETIE L, MERCADO F, TAPIA M, HINOJOSA JA (2001). Emotion, attention, and the ‘negativity bias’, studied through event-related potentials. *International Journal of Psychophysiology*, **41**: 75–85.
- ÇELEBİ, V. (2019). Bayes teoremi bağlamında olasılıkçı bayes epistemolojisinin kapsamı üzerine bir inceleme. *FLSF Felsefe ve Sosyal Bilimler Dergisi*, **28**: 319–343. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/flsf/issue/51177/622357>
- CHAPMAN LJ, CHAPMAN JP (1987). The measurement of handedness. *Brain and Cognition*, **6**: 175-183.
- CHEN P, QIU J, LI H, ZHANG Q (2009). Spatiotemporal cortical activation underlying dilemma decision-making: An event-related potential study. *Biological Psychology*, **82(2)**: 111–115.
- CHIU LI, EVANS AD, LEE K (2011). The neural correlates of reasoning about prosocial-helping decisions: An event-related brain potentials study. *Brain Research*, **1369**: 140–148.
- CLARK A (2013). Whatever next? Predictive brains, situated agents, and the future of cognitive science. *Behavioral and Brain Sciences*, **36(3)**: 181–204.
- COMPTON RJ (2003). The Interface Between Emotion and Attention: A Review of Evidence From Psychology and Neuroscience. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, **2(2)**: 115–129.
- COOPER JC, KREPS TA, WIEBE T, PIRKL T, KNUTSON B (2010). When giving is good: Ventromedial prefrontal cortex activation for others’ intentions. *Neuron*, **67(3)**: 511–521.
- CORBETTA M, SHULMAN GL (2002). Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Nature Reviews Neuroscience*, **3(3)**: 201–215.
- CORRELL J, URLAND GVR, ITO TVA (2006). *Event-related potentials and the decision to shoot : The role of threat perception and cognitive control &c.* **42**: 120–128.
- CROUZET SM, KIRCHNER H, THORPE SJ (2010). Fast saccades toward faces: Face detection in just 100 ms. *Journal of Vision*. **6**: 175-183.
- CUI X, CHENG Q, LIN W, LIN J, MO L (2019). Different influences of facial attractiveness on judgments of moral beauty and moral goodness. *Scientific Reports*, **9(1)**: 1–12.

- CUNNINGHAM WA, ESPINET SD, DEYOUNG CG, ZELAZO PD (2005). Attitudes to the right- and left: Frontal ERP asymmetries associated with stimulus valence and processing goals. *NeuroImage*, **28(4)**: 827–834.
- CUNNINGHAM WA, ZELAZO PD (2007). Attitudes and evaluations: a social cognitive neuroscience perspective. *Trends in Cognitive Sciences*, **11**: 97–104.
- CUSHMAN, F. (2008). Crime and punishment: Distinguishing the roles of causal and intentional analyses in moral judgment. *Cognition*, **108(2)**: 353–380.
- CUSHMAN, F. (2013). Action, Outcome, and Value: A Dual-System Framework for Morality. *Personality and Social Psychology Review*, **17**: 273–292.
- CUSHMAN F, GREENE JD (2012). Finding faults: How moral dilemmas illuminate cognitive structure. *Social Neuroscience*, **7**: 269–279.
- CUTHBERT BN, SCHUPP HT, BRADLEY MM, BIRBAUMER N, LANG PJ (2000). Brain potentials in affective picture processing: Covariation with autonomic arousal and affective report. *Biological Psychology*, **52**: 95–111.
- DARLEY JM, PITTMAN TS (2003). The Psychology of Compensatory and Retributive Justice. *Personality and Social Psychology Review*, **7(4)**: 324–336.
- DE GELDER B, STEKELENBURG JJ (2005). Naso-temporal asymmetry of the N170 for processing faces in normal viewers but not in developmental prosopagnosia. *Neuroscience Letters*, **376**: 40–45.
- DE MORAES CG (2013). Anatomy of the visual pathways. *Journal of Glaucoma*, **22**: 2–7.
- DEBRUILLE JB, TOUZEL M, SEGAL J, SNIDAL C, RENOULT L (2019). A central component of the n1 event-related brain potential could index the early and automatic inhibition of the actions systematically activated by objects. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, **13**: 1–11.
- DECETY J, CACIOPPO S (2012). The speed of morality: A high-density electrical neuroimaging study. *Journal of Neurophysiology*, **108(11)**: 3068–3072.
- DELGADO MR (2007). Reward-related responses in the human striatum. *Annals of the New York Academy of Sciences*, **1104**: 70–88.
- DEMEL R, WALDMANN MR, SCHACHT A (2019). The Role of Emotions in Moral Judgments: Time-resolved evidence from event-related brain potentials. *BioRxiv*,
- DESIMONE R, DUNCAN J (1995). Neural Mechanisms of Selective Visual Attention. *Annual Review of Neuroscience*, **68**: 193–222.
- DICKTER CL, BARTHOLOW BD (2007). Racial ingroup and outgroup attention biases revealed by event-related brain potentials. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, **2(3)**: 189–198.
- DION K, BERSCHIED E, WALSTER E (1972). What is beautiful is goog. *Journal of Personality and Social Psychology*, **24(3)**: 283–290.
- DORAN MM, HOFFMAN JE (2010). The role of visual attention in multiple object tracking: Evidence from ERPs. *Attention, Perception, and Psychophysics*, **72(1)**: 33–52.

- DOTSCH R, WIGBOLDUS DHJ (2008). Virtual prejudice. *Journal of Experimental Social Psychology*, **44(4)**: 1194–1198.
- DUBREUIL B, GRÉGOIRE F (2013). Are moral norms distinct from social norms? A critical assessment of Jon Elster and Cristina Bicchieri. *Theory and Decision*, **75(1)**: 137–152.
- EIMER, M. (2000). The face-specific N170 component reflects late stages in the structural encoding of faces. *NeuroReport*, **11(10)**: 2319–2324.
- EIMER M, HOLMES A (2007). Event-related brain potential correlates of emotional face processing. **45**: 15-31.
- EINHÄUSER W, SPAIN M, PERONA P (2008). Objects predict fixations better than early saliency. *Journal of Vision*, **8(14)**: 1–26.
- EKMAN P (1992). An Argument for Basic Emotions. *Cognition and Emotion*, **6**: 169–200.
- FELLEMAN DJ, VAN ESSEN DC (1991). Distributed hierarchical processing in the primate cerebral cortex. *Cerebral Cortex*, **1(1)**: 1–47.
- FINNIGAN S, O’CONNELL RG, CUMMINS TDR, BROUGHTON M, ROBERTSON IH (2011). ERP measures indicate both attention and working memory encoding decrements in aging. *Psychophysiology*, **48(5)**: 601–611.
- FISCHBACHER BU, SIMON G (2019). American economic association social preferences , beliefs , and the dynamics of free riding in public goods experiments *The American Economic Review* , **100**: 541–556.
- FISCHBACHER U, GACHTER S, FEHR E (2001). Are people conditionally cooperative ? Evidence from a public goods experiment. **71**: 397–404.
- FOTI D, HAJCAK G, DIEN J (2009). Differentiating neural responses to emotional pictures: Evidence from temporal-spatial PCA. *Psychophysiology*, **46**: 521-530.
- FRANK MJ (2005). Dynamic Dopamine Modulation in the Basal Ganglia: A Neurocomputational Account of Cognitive Deficits in Medicated and Nonmedicated Parkinsonism. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **17(1)**: 51–72.
- FREESE JL, AMARAL DG (2005). The organization of projections from the amygdala to visual cortical areas TE and V1 in the macaque monkey. *Journal of Comparative Neurology*, **486(4)**: 295–317.
- FREIWALD WA, TSAO DY (2010). Functional compartmentalization and viewpoint generalization within the macaque face-processing system. *Science*, **330**: 845–851.
- GAINOTTI, G. (2019). The role of the right hemisphere in emotional and behavioral disorders of patients with frontotemporal lobar degeneration: An updated Rrview. *Frontiers in Aging Neuroscience*, **11**: 1–16.
- GALLI G, FEURRA M, VIGGIANO MP (2006). “ Did you see him in the newspaper ? ” *Electrophysiological correlates of context and valence in face processing*. **1119**: 190-202.

- GAN T, FANG W, GE L.(2016). Colours' Impact on Morality: Evidence from Event-related Potentials. *Scientific Reports*, **6**: 1–9.
- GAO C, CONTE S, RICHARDS JE, XIE W, HANAYIK T (2019). The neural sources of N170: Understanding timing of activation in face-selective areas. *Psychophysiology*, **56(6)**: 1–34.
- GARRIDO-VÁSQUEZ P, PELL MD, PAULMANN S, KOTZ SA (2018). Dynamic Facial Expressions Prime the Processing of Emotional Prosody. *Frontiers in Human Neuroscience*, **12**: 1–11.
- GATTASS R, GALKIN T., DESIMONE R, UNGERLEIDER LG (2014). Subcortical connections of area V4 in the macaque. *Journal of Comparative Neurology*, **522(8)**: 1941–1965.
- GOEL V, GRAFMAN J (2000). Role of the right prefrontal cortex in ill-structured planning. *Cognitive Neuropsychology*, **17(5)**: 415–436.
- GREENE JD (2001). An fMRI Investigation of Emotional Engagement in Moral Judgment. *Science*, **293(5537)**: 2105–2108.
- GREENE JD (2007). Why are VMPFC patients more utilitarian? A dual-process theory of moral judgment explains. *Trends in Cognitive Sciences*, **11(8)**: 322–323.
- GREENE JD, NYSTROM LE, ENGELL AD, DARLEY JM, COHEN JD (2004). The neural bases of cognitive conflict and control in moral judgment. *Neuron*, **44(2)**: 389–400. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2004.09.027>
- GUGLIELMO, S. (2015). Moral judgment as information processing: An integrative review. *Frontiers in Psychology*, **6**: 1–19.
- HAIDT J. (2007). The new synthesis in moral psychology. In *Science*, **316**: 998-1002.
- HAIDT J, JOSEPH C (2004). Intuitive ethics: how innately prepared intuitions generate culturally variable virtues. *Daedalus*, **133(4)**: 55–66.
- HAMLIN JK (2014). The Origins of Human Morality: Complex Socio-moral Evaluations by Preverbal Infants. In *Research and Perspectives in Neurosciences*.
- HARRIS LT, FISKE T. (2006). Dehumanizing the lowest of the low. *Social Cognition*, **17(10)**: 215–226.
- HAXBY JV, HOFFMAN EA, GOBBINI MI (2002). Human neural systems for face recognition and social communication. In *Biological Psychiatry*, **51**: 59-67.
- HAXBY JV, HOFFMAN EA, GOBBINI, MI (1997). The distributed human neural system for face perception. *J Neurosci*, **17**: 4302–4311.
- HELIE S, CHAKRAVARTHY S, MOUSTAFA AA (2013). Exploring the cognitive and motor functions of the basal ganglia: An integrative review of computational cognitive neuroscience models. *Frontiers in Computational Neuroscience*, **7**: 1–16.
- HERRING DR, TAYLOR JH, WHITE KR, CRITES SL (2011). Electrophysiological Responses to Evaluative Priming: The LPP Is Sensitive to Incongruity. *Emotion*, **11(4)**: 794–806.

- HERRMANN MJ, ELLGRING H, FALLGATTER AJ (2004). Early-Stage Face Processing Dysfunction in Patients with Schizophrenia. *American Journal of Psychiatry*, **161**(5): 915–917.
- HERZMANN G, KUNINA O, SOMMER W, WILHELM O. (2010). Individual differences in face cognition: Brain-behavior relationships. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **22**: 571–589.
- HILLGER LA, KOENIG O (1991). Separable mechanisms in face processing: Evidence from hemispheric specialization. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **31**: 42–58.
- HIRAI M, WATANABE S, HONDA Y, MIKI K, KAKIGI R (2008). Emotional object and scene stimuli modulate subsequent face processing: An event-related potential study. *Brain Research Bulletin*, **77**(5): 264–273.
- HOLMES A, NIELSEN MK, GREEN S (2008). Effects of anxiety on the processing of fearful and happy faces: An event-related potential study. *Biological Psychology*, **77**: 159–173.
- HSIAO JHW, COTTRELL G (2008). Two fixations suffice in face recognition. *Psychological Science*, **19**: 998–1006.
- ITO M, GILBERT CD (1999). Attention modulates contextual influences in the primary visual cortex of alert monkeys. *Neuron*, **22**(3): 593–604.
- ITO TA, CACIOPPO JT (2000). Electrophysiological Evidence of Implicit and Explicit Categorization Processes. *Journal of Experimental Social Psychology*, **36**: 660–676.
- ITO TA, THOMPSON E, CACIOPPO, JT (2004). Tracking the timecourse of social perception: The effects of racial cues on event-related brain potentials. *Personality and Social Psychology Bulletin*, **30**(10): 1267–1280.
- ITO TA, URLAND GR (2003). Race and Gender on the Brain: Electro cortical Measures of Attention to the Race and Gender of Multiply Categorizable Individuals. *Journal of Personality and Social Psychology*, **85**: 616–626.
- ITO T, BARTHOLOW BD (2009). The Neural Correlates of Race. *Trends in Cognitive Sciences*, **13**(12): 524–531.
- JERDE TA, MERRIAM EP, RIGGALL AC, HEDGES JH, CURTIS CE (2012). Prioritized maps of space in human frontoparietal cortex. *Journal of Neuroscience*, **32**(48): 17382–17390.
- JOLIJ J, MEURS M (2011). Music Alters visual perception. *PLoS ONE*, **6**(4): 24–36.
- JONES EE, DAVIS KE (1965). From Acts To Dispositions The Attribution Process In Person Perception. *Advances in Experimental Social Psychology*, **2**: 219–266.
- KAHNEMAN D (2003). A Perspective on Judgment and Choice: Mapping Bounded Rationality. In *American Psychologist*, **58**: 697–720.
- KANSWISHER N, MCDERMOTT J, CHUN M (2005). *The Fusiform Face Area: A Module in Human Extrastriate Cortex Specialized for Face Perception*. **11**: 7520–7525.

- KANUNIKOV, I. E., & PAVLOVA, V. I. (2017). Event-Related Potentials to Faces Presented in an Emotional Context. *Neuroscience and Behavioral Physiology*, **47(8)**: 967–975.
- KASTNER S, PINSK MA (2004). Visual attention as a multilevel selection process. *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience*, **4(4)**: 483–500.
- KEIL A, MULLER MM, GRUBER T, WIENBRUCH C, STOLAROVA M, ELBERT T (2001). Effects of emotional arousal in the cerebral hemispheres: A study of oscillatory brain activity and event-related potentials. *Clinical Neurophysiology*, **112**: 2057-2068.
- KEY AF, DOVE GO, MAGUIRE MJ (2010). Linking Brainwaves to the Brain: An ERP Primer. *Developmental Neuropsychology*, **27(2)**: 217–235.
- KIM, HY (2013). Statistical notes for clinical researchers: assessing normal distribution (2) using skewness and kurtosis. *Restorative Dentistry & Endodontics*, **38(1)**: 52-61.
- KISSLER J, ASSADOLLAHI R, HERBERT C (2006). Chapter 8 Emotional and semantic networks in visual word processing: insights from ERP studies. *Progress in Brain Research*, **156(06)**: 147–183.
- KNOCH D, SCHNEIDER F, SCHUNK D, HOHMANN M, FEHR E (2009). Disrupting the prefrontal cortex diminishes the human ability to build a good reputation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **106**: 20895–20899.
- KOHLBERG, L. (1984). Essays on moral development. *The psychology of moral development*.
- KOLASSA IT, MILTNER WHR (2006). Psychophysiological correlates of face processing in social phobia. *Brain Research*, **1118**: 130-141.
- KRAWCZYK DC (2002). Study on the neuro-muscular coordinations of the Kendo Champions (Part 1). *Neuroscience and biobehavioral reviews* **26**: 270-288.
- KRIEGER N, CARNEY D, LANCASTER K, WATERMAN PD, KOSHELEVA A, BANAJI M (2010). Combining explicit and implicit measures of racial discrimination in health research. *American Journal of Public Health*, **100(8)**: 1485–1492.
- KROLAK-SALMON P, HÉNAFF MA, VIGHETTO A, BERTRAND O, MAUGUIÈRE F (2004). Early Amygdala Reaction to Fear Spreading in Occipital, Temporal, and Frontal Cortex. *Neuron*, **42(4)**: 665–676.
- KRUEGER F, HOFFMAN M, WALTER H, GRAFMAN J (2014). An fMRI investigation of the effects of belief in free will on third-party punishment. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, **9(8)**: 1143–1149.
- KUNKEL A, FILIK R, MACKENZIE IG, LEUTHOLD H (2018). Task-dependent evaluative processing of moral and emotional content during comprehension: An ERP study. *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience*, **18(2)**: 389–409.
- LABAR KS, CABEZA R (2006). Cognitive neuroscience of emotional memory. *Nature Reviews Neuroscience*, **7(1)**: 54–64.

- LAMM C, MAJDANDŽIĆ J (2015). The role of shared neural activations, mirror neurons, and morality in empathy - A critical comment. *Neuroscience Research*, **90**: 15–24.
- LANGNER O, DOTSCH R, BIJLSTRA G, WIGBOLDUS DHJ, HAWK ST, VAN KNIPPENBERG A (2010). Presentation and validation of the radboud faces database. *Cognition and Emotion*, **24**: 1377-1388.
- LATINUS M, TAYLOR MJ (2006). Face processing stages: Impact of difficulty and the separation of effects. *Brain Research*, **1123(1)**: 179–187.
- LEUTHOLD H, KUNKEL A, MACKENZIE IG, FILIK R (2014). Online processing of moral transgressions: ERP evidence for spontaneous evaluation. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, **10(8)**: 1021–1029.
- LU A, XU G, JIN H, MO L, ZHANG J, ZHANG JX (2010). Electrophysiological evidence for effects of color knowledge in object recognition. *Neuroscience Letters*, **463**, 405-410.
- LUNDQVIST D, FLYKT A, OHMAN A (1998). The Karolinska directed emotional faces (KDEF). In *CD ROM from Department of Clinical Neuroscience, Psychology section, Karolinska Institutet*.
- LUO QL, WANG HL, DZHELYOVA M, HUANG P, MO L (2016). Effect of affective personality information on face processing: Evidence from ERPs. *Frontiers in Psychology*, **7**: 1–10.
- LUO W, FENG W, HE W, WANG NY, LUO, Y (2010). Three stages of facial expression processing: ERP study with rapid serial visual presentation. *NeuroImage*, **49**: 1857-1867.
- MALLE BF, GUGLIELMO S, MONROE AE (2014). A Theory of Blame. *Psychological Inquiry*, **25(2)**: 147–186.
- MASLAND RH (2012). The tasks of amacrine cells. *Visual Neuroscience*, **29(1)**: 3–9.
- MAVRATZAKIS A, HERBERT C, WALLA P (2016). Emotional facial expressions evoke faster orienting responses, but weaker emotional responses at neural and behavioural levels compared to scenes: A simultaneous EEG and facial EMG study. *NeuroImage*, **124**: 931–946.
- MENG M, TONG F (2004). Can attention selectively bias bistable perception? Differences between binocular rivalry and ambiguous figures. *Journal of Vision*, **4(7)**: 539–551.
- MILLER, S. (2012). Collective Moral Responsibility for Omissions. *Business and Professional Ethics Journal*, **20(1)**: 5–24.
- MOLL J, ZAHN R, DE OLIVEIRA-SOUZA R, KRUEGER F, GRAFMAN J (2005). Opinion: The neural basis of human moral cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, **6(10)**: 799–809.
- MONCHI O, TAYLOR JG, DAGHER A (2000). A neural model of working memory processes in normal subjects, Parkinson's disease and schizophrenia for fMRI design and predictions. *Neural Networks*, **13**: 953–973.

- MOREL S, BEAUCOUSIN V, PERRIN M, GEORGE N (2012). Very early modulation of brain responses to neutral faces by a single prior association with an emotional context: Evidence from MEG. *NeuroImage*, **61(4)**: 1461–1470.
- MORRIS JS, DEGELDER B, WEISKRANTZ L, DOLAN RJ (2001). Differential extrageniculostriate and amygdala responses to presentation of emotional faces in a cortically blind field. *Brain*, **124(6)**: 1241–1252.
- MORRIS JS, ÖHMAN A, DOLAN RJ (1999). A subcortical pathway to the right amygdala mediating “unseen” fear. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **96(4)**: 1680–1685.
- MOUSTAFA AA, GLUCK MA (2011). A neurocomputational model of dopamine and prefrontal-striatal interactions during multicue category learning by Parkinson patients. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **23(1)**: 151–167.
- MURPHY FC, NIMMO-SMITH I, LAWRENCE AD (2003). Functional neuroanatomy of emotions: A meta-analysis. *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience*, **3(3)**: 207–233.
- NAKANO, I. (1998). Symposium II: Limbic System: The limbic system: An outline and brief history of its concept. *Neuropathology*, **18(2)**: 211–214.
- NALCACI E, KALAYCIOGLU C, GUNES E, CICEK M (2002). El tercihi anketinin geçerlik ve güvenilirliği. *Türk Psikiyatri Dergisi* **13**: 99-106
- NALÇACI E (2008). Beyin İşlevlerinin Yanallaşması. İçinde: Karakaş S, editör. KOGNITIF NÖROBİLİMLER. Ankara: Medikal & Nobel; s. 149–254.
- NATALE E, MARZI CA, GIRELLI M, PAVONE EF, POLLMANN S. (2006). ERP and fMRI correlates of endogenous and exogenous focusing of visual-spatial attention. *European Journal of Neuroscience*. **23**: 2511-2521.
- NORRIS, C. J. (2019). The negativity bias, revisited: Evidence from neuroscience measures and an individual differences approach. *Social Neuroscience*, **12(0)**: 1–15.
- NOWAK MA, SIGMUND K. (1998). Evolution of indirect reciprocity by image scoring. *Nature*. **393**:573-577.
- O'DOHERTY J, KRINGELBACH ML, ROLLS ET, HORNAK J, ANDREWS C (2001). Abstract reward and punishment representations in the human orbitofrontal cortex. *Nature Neuroscience*, **4(1)**: 95–102.
- O'GORMAN R, WILSON DS, MILLER RR (2008). An evolved cognitive bias for social norms. *Evolution and Human Behavior*, **29(2)**: 71–78.
- ÖHMAN A, CARLSSON K, LUNDQVIST D, INGVAR M (2007). On the unconscious subcortical origin of human fear. *Physiology and Behavior*, **92**: 180–185.
- OLIVARES EI, LAGE-CASTELLANOS A, BOBES M, IGLESIAS J (2018). Source reconstruction of brain potentials using bayesian model averaging to analyze face intra-domain vs. face-occupation cross-domain processing. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, **12**: 1–16.

- OTTEN M, SETH AK, PINTO Y (2016). A social Bayesian brain: How social knowledge can shape visual perception. *Brain and Cognition*. **112**: 69-77.
- PANDYA DN (1996). Comparison of prefrontal architecture and connections. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, **351(1346)**: 1423–1432.
- PARENT A, HAZRATI L (1995). Functional anatomy of the basal ganglia. I. The cortico-basal ganglia-thalamo-cortical loop. *Brain Research Reviews*, **20(5)**: 91–127.
- PARKINSON C, SINNOTT-ARMSTRONG W, KORALUS PE, MENDELOVICI, A, MCGEER V, WHEATLEY T. (2011). Is morality unified? evidence that distinct neural systems underlie moral judgments of harm, dishonesty, and disgust. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **23(10)**: 3162–3180.
- PATRICK RB, BODINE AJ, GIBBS JC, BASINGER KS (2018). What Accounts for Prosocial Behavior? Roles of Moral Identity, Moral Judgment, and Self-Efficacy Beliefs. *Journal of Genetic Psychology*, **179(5)**: 231–245.
- PENG M, DE BEUCKELAER A, YUAN L, ZHOU R (2012). The processing of anticipated and unanticipated fearful faces: An ERP study. *Neuroscience Letters*. **526**: 85-90.
- PESSOA L, KASTNER S, UNGERLEIDER LG (2002). Attentional control of the processing of neutral and emotional stimuli. *Cognitive Brain Research*, **15(1)**: 31–45.
- PETERS J, SUCHAN B, ZHANG Y, DAUM I (2005). Visuo-verbal interactions in working memory: Evidence from event-related potentials. *Cognitive Brain Research*. **25**: 406-415.
- PHAN KL, WAGER T, TAYLOR SF, LIBERZON I (2002). Functional neuroanatomy of emotion: A meta-analysis of emotion activation studies in PET and fMRI. *NeuroImage*, **16(2)**: 331–348.
- POLICH, J. (2007). Updating P300: An integrative theory of P3a and P3b. In *Clinical Neurophysiology*. **118**: 2128–2148.
- POTTS GF (2004). An ERP index of task relevance evaluation of visual stimuli. *Brain and Cognition*, **56(1)**: 5–13.
- POTTS GF, PATEL SH, AZZAM PN (2004). Impact of instructed relevance on the visual ERP. *International Journal of Psychophysiology*, **52(2)**: 197–209.
- PRASAD S, GALETTA SL (2011). Anatomy and physiology of the afferent visual system. *Handbook of Clinical Neurology*, **102**,
- RAHMAN RA (2011). Facing good and evil : early brain signatures of affective biographical knowledge in face recognition. *Emotion*, **11(6)**: 1397–1405.
- RANGEL A, CAMERER C, MONTAGUE PR (2008). A framework for studying the neurobiology of value-based decision making. *Nature Reviews Neuroscience*, **9(7)**: 545–556.
- REYNOLDS JH, DESIMONE R (1999). The role of neural mechanisms of attention in solving the binding problem. *Neuron*, **24(1)**: 19–29.

- RIGHART R, DE GELDER B (2006). Context influences early perceptual analysis of faces - An electrophysiological study. *Cerebral Cortex*, **16(9)**: 1249–1257.
- ROLLS, ET (2004). The functions of the orbitofrontal cortex. *Brain and Cognition*, **55(1)**: 11–29.
- ROLLS, ET (2015). Limbic systems for emotion and for memory, but no single limbic system. *Cortex*, **62**: 119–157.
- ROLLS ET, GRABENHORST F (2008). The orbitofrontal cortex and beyond: From affect to decision-making. *Progress in Neurobiology*, **86(3)**: 216–244.
- ROSENBLOOM MH, SCHMAHMANN JD, PRICE BH (2012). The functional neuroanatomy of decision-making. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, **24(3)**: 266–277.
- ROSSION, B. (2014). Understanding face perception by means of prosopagnosia and neuroimaging. *Frontiers in Bioscience - Elite*. **6**: 258-307.
- ROSSION, B. (2018). Damasio's error – Prosopagnosia with intact within-category object recognition. *Journal of Neuropsychology*, **12**: 357–388.
- ROSSION B, CAHAREL S (2011). ERP evidence for the speed of face categorization in the human brain: Disentangling the contribution of low-level visual cues from face perception. *Vision Research*, **51(12)**: 1297–1311.
- ROSSION B, TORFS K, JACQUES C, LIU-SHUANG J (2015). Fast periodic presentation of natural images reveals a robust face-selective electrophysiological response in the human brain. *Journal of Vision*, **15**: 21–34.
- SAGIV, N, & BENTIN S (2001). Structural encoding of human and schematic faces: Holistic and part-based processes. *Journal of Cognitive Neuroscience*. **13**: 937-951.
- SALISBURY DF, RUTHERFORD B, SHENTON ME, MCCARLEY R (2001). Button-pressing affects P300 amplitude and scalp topography. *Clin Neurophysiol.*, **112(9)**: 1676–1648.
- SAMLAND J, WALDMANN MR (2014). Do Social Norms Influence Causal Inferences? *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, **36(36)**: 1359–1364.
- SANTOS IM, IGLESIAS J, OLIVARES EI, YOUNG AW (2008). Differential effects of object-based attention on evoked potentials to fearful and disgusted faces. *Neuropsychologia*. **46**: 1468-1479.
- SARLO M, LOTTO L, MANFRINATI A, RUMIATI R, GALLICCHIO G, PALOMBA D (2012). Temporal dynamics of cognitive-emotional interplay in moral decision-making. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **24(4)**: 1018–1029.
- SCHOBERT AK, CORRADI-DELL'ACQUA C, FRUHHOLZ S, VAN DER ZWAAG W, VUILLEUMIER P (2018). Functional organization of face processing in the human superior temporal sulcus: A 7T high-resolution fMRI study. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, **13(1)**: 102–113.

- SCHUPP HT, CUTHBERT BN, BRADLEY M, CACIOPPO JT, TIFFANY I, LANG PJ (2000). Affective picture processing: The late positive potential is modulated by motivational relevance. *Psychophysiology*, **4**: 189–200.
- SCHUPP HT, JUNGHÖFER M, ÖHMAN A, WEIKE AI, STOCKBURGER J, HAMM AO (2004). The facilitated processing of threatening faces: An ERP analysis. *Emotion*, **4**: 189–200.
- SCHUPP HT, JUNGHÖFER M, WEIKE AI, HAMM AO (2004). The selective processing of briefly presented affective pictures: An ERP analysis. *Psychophysiology*, **41**: 441–449.
- SHAVER KG (2011). The Attribution of Blame. *Philosophical Papers*, **37(2)**: 243–261.
- SHIBASAKI H, HALLETT M (2006). What is the Bereitschaftspotential? In *Clinical Neurophysiology*, **11**: 2341–2356.
- SHIPP S. (2004). The brain circuitry of attention. *Trends in Cognitive Sciences*, **8(5)**: 223–230.
- SHULMAN G., POPE DLW, ASTAFIEV S, MCAVOY MP, SNYDER AZ, CORBETTA M (2010). Right hemisphere dominance during spatial selective attention and target detection occurs outside the dorsal frontoparietal network. *Journal of Neuroscience*, **30(10)**: 3640–3651.
- SILVERSTEIN DN, INGVAR M (2015). A multi-pathway hypothesis for human visual fear signaling. *Frontiers in Systems Neuroscience*, **9**: 1–20.
- SMILEY, M. (2010). From Moral Agency to Collective Wrongs: Re-Thinking Collective Moral Responsibility. *Journal of Law and Policy*, **19(1)**: 171–202.
- SPAGNA A, KIM TH, WU T, FAN J (2020). Right hemisphere superiority for executive control of attention. *Cortex*, **122**: 263–276.
- STAHL J, WIESE H, SCHWEINBERGER, SR (2008). Expertise and own-race bias in face processing: An event-related potential study. *NeuroReport*, **19**: 583–587.
- STECKLER CM, HAMLIN JK, MILLER MB, KING D, KINGSTONE A (2017). Moral judgement by the disconnected left and right cerebral hemispheres: A split-brain investigation. *Royal Society Open Science*, **4(7)**: 421–442.
- STEKELENBURG JJ, DE GELDER B (2004). The neural correlates of perceiving human bodies: An ERP study on the body-inversion effect. *NeuroReport*, **15**: 777–780.
- STOODLEY CJ, SCHMAHMANN JD (2009). Functional topography in the human cerebellum: A meta-analysis of neuroimaging studies. *NeuroImage*, **44(2)**: 489–501.
- STREIT M, WÖLWER W, BRINKMEYER J, IHL R, GAEBEL W (2000). Electrophysiological correlates of emotional and structural face processing in humans. *Neuroscience Letters*, **278**: 13–16.
- SUESS F, RABOVSKY M, RAHMAN RA (2013). Perceiving emotions in neutral faces: Expression processing is biased by affective person knowledge. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, **10(4)**: 531–536.

- SUN L, REN J, HE W (2017). Neural correlates of facial expression processing during a detection task: An ERP study. *PLoS ONE*, **12**(3): 1–13.
- SUR S, SINHA V (2009). Event-related potential: An overview. *Industrial Psychiatry Journal*, **18**: 70–73.
- TAJFEL, H. (1979). Individuals and groups in social psychology. *British Journal of Social and Clinical Psychology*, **18**: 183–190.
- TAYLOR J, SHEHZAD Z, MCCARTHY G, HAVEN N (2017). Electrophysiological correlates of face-evoked person knowledge. *Biological Psychiatry*, **118**: 136–146.
- TEMEL Y, BLOKLAND A, STEINBUSCH HWM, VISSER-VANDEWALLE V (2005). The functional role of the subthalamic nucleus in cognitive and limbic circuits. *Progress in Neurobiology*, **76**(6): 393–413.
- TIMBIE C, BARBAS H (2014). Specialized pathways from the primate amygdala to posterior orbitofrontal cortex. *Journal of Neuroscience*, **34**(24): 8106–8118.
- TODOROV A, GOBBINI MI, EVANS KK, HAXBY JV (2007). Spontaneous retrieval of affective person knowledge in face perception. *Neuropsychologia*, **45**: 163–173.
- TOMASELLO M, VAISH A. (2012). Origins of Human Cooperation and Morality. *Annual Review of Psychology*, **64**(1): 231–255.
- TRAVERS E, HAGGARD P (2021). The Readiness Potential reflects the internal source of action, rather than decision uncertainty. *European Journal of Neuroscience*, **53**(5): 1533–1544.
- TRIVERS RL (1971). The Evolution of Reciprocal Altruism. *The Quarterly Review of Biology*, **46**: 35–57.
- TSAO, D. (2014). The macaque face patch system: A window into object representation. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology*, **79**: 109–114.
- TSUKIURA T, SHIGEMUNE Y, NOUCHI R, KAMBARA T, KAWASHIMA R (2013). Insular and hippocampal contributions to remembering people with an impression of bad personality. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, **8**(5): 515–522.
- TURNER JC (1975). Social comparison and social identity: Some prospects for intergroup behaviour. *European Journal of Social Psychology*, **5**: 1–34.
- VAISH A, GROSSMANN T, WOODWARD A (2008). Not all emotions are created equal: The negativity bias in socialemotional development. *Psychological Bulletin*, **134**(3): 383–403.
- VAN BERKUM JJA, HOLLEMAN B, NIEUWLAND M, OTTEN M, MURRE J (2009). Right or wrong? The brain's fast response to morally objectionable statements. *Psychological Science*, **20**: 1092–1099.
- VAN DER CRUYSSSEN L, VAN DUYNLAEGER M, CORTOOS A, VAN OVERWALLE F (2009). ERP time course and brain areas of spontaneous and intentional goal inferences. *Social Neuroscience*, **4**(2): 165–184.

- VAN DUYNLAEGER M, STERKEN C, VAN OVERWALLE F, VERSTRAETEN E (2008). EEG components of spontaneous trait inferences. *Social Neuroscience*, **3**: 164–177.
- VOGEL EK, LUCK SJ (2000). The visual N1 component as an index of a discrimination process. *Psychophysiology*, **37**: 190–203.
- VOSSEL S, GENG JJ, FINK GR (2014). Dorsal and ventral attention systems: Distinct neural circuits but collaborative roles. *Neuroscientist*, **20**(2): 150–159.
- VUILLEUMIER P, DRIVER J (2007). Modulation of visual processing by attention and emotion: Windows on causal interactions between human brain regions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, **362**(1481): 837–855.
- WANG X, HAN J, LI F, CAO B (2018). Both rewards and moral praise can increase the prosocial decisions: Revealed in a modified ultimatum game task. *Frontiers in Psychology*, **9**: 1–12.
- WEI W, WANG XJ (2020). Basal Ganglia: Decision-Making. *Encyclopedia of Computational Neuroscience*, 1–5.
- WEINBERG A, HAJCAK G (2010). Beyond Good and Evil: The Time-Course of Neural Activity Elicited by Specific Picture Content. *Emotion*, **10**(6): 767–782.
- WIESER MJ, GERDES ABM, BUNGEL I, SCHWARZ KA, MUHLBERGER A, PAULI P (2014). Not so harmless anymore: How context impacts the perception and electrocortical processing of neutral faces. *NeuroImage*, **92**: 74–82.
- WILL GJ, KLAPWIJK ET (2014). Neural systems involved in moral judgment and moral action. *Journal of Neuroscience*, **34**(32): 10459–10461.
- WOODMAN GF (2010). A brief introduction to use of ERPs in studies of perception and attention. *Attention, Perception, & Psychophysics*, **72**(8): 1–29.
- YANG Q, LUO C, ZHANG Y (2017). Individual differences in the early recognition of moral information in lexical processing: An event-related potential study. *Scientific Reports*, **7**(1): 1–11.
- YANTIS S, SCHWARZBACH J, SERENCES JT, CARLSON RL, STEINMETZ MA, PEKAR JJ, COURTNEY SM (2002). Transient neural activity in human parietal cortex during spatial attention shifts. *Nature Neuroscience*, **5**(10): 995–1002.
- YILMAZ, O. (2016). İnsan ahlak ı evrimin bir ürünü mü ? [Is human morality a product of evolution ?]. *Bilim ve Ütopya, Ağustos*.
- YODER KJ, DECETY J (2014). Spatiotemporal neural dynamics of moral judgment: A high-density ERP study. *Neuropsychologia*, **60**(1): 39–45.
- YODER KJ, DECETY J (2018). The neuroscience of morality and social decision-making. *Psychology, Crime and Law*, **24**(3): 279–295.
- ZALD, D. H. (2003). The human amygdala and the emotional evaluation of sensory stimuli. *Brain Research Reviews*, **41**(1): 88–123.

- ZHANG, J, ZHOU, R, OEI, TPS (2011). The effects of valence and arousal on hemispheric asymmetry of emotion: Evidence from event-related potentials. *Journal of Psychophysiology*, **25(2)**: 95–103.
- ZHAO S, XIANG Y, XIE J, YE Y, LI T, MO L (2017). The positivity bias phenomenon in face perception given different information on ability. *Frontiers in Psychology*, **8**: 1–8.
- ZINCHENKO A, KANSKE P, OBERMEIER C, SCHROGER E, KOTZ S (2014). Emotion and goal-directed behavior: ERP evidence on cognitive and emotional conflict. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, **10(11)**: 1577–1587.



EKLER

EK-1. Etik Kurul Kararı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Norma dayalı davranışa ilişkin ödül ve cezanın yüz algısına etkisinin elektrofizyolojik olarak incelenmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURULU BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Morfoloji Binası 06100 Sıhhiye/ANKARA
	TELEFON	0312 595 82 27
	FAKS	0312 310 63 70
	E-POSTA	etik@medicin.ankara.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof.Dr.Canan KALAYCIOĞLU			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizyoloji			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı			
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kurumlardan destek alıyorsa için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1			☐
		FAZ 2			☐
		FAZ 3			☐
		FAZ 4			☐
		Gözlemsel ilaç çalışması			☐
		Tıbbi cihaz klinik araştırması			☐
		In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları			☐
İlaç dışı klinik araştırma				☐	
	Diğer ise belirtiniz: Nörel Çalışma				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr.Mehmet MELLİ
İmza:

Not: Etik Kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya bina atmalıdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Norma dayalı davranışa ilişkin ödül ve cezanın yölz algısına etkisinin elektrofizyolojik olarak incelenmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ARAŞTIRMA BİLGİLERİ	Bölge Adı	Tarhi	Yürürlük Numarası	ÖR
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Tahsis ☐ İyileşim ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖRÜLÜ OLAN FORMU			Tahsis ☐ İyileşim ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Tahsis ☐ İyileşim ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA DOSYASI			Tahsis ☐ İyileşim ☐ Diğer ☐
BİLGİLENDİRİLMİŞ OLAN BİLGİLER	Bölge Adı			Açıklama
	İSGORTA	☐		
	ARAŞTIRMA BİTİTİMİ	☐		
	DIYOLÖK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐		
	İLAK	☐		
	YILLIK BİLDİRİM	☐		
	SCHIZ RAPORU	☐		
	ÖZNEMLİLİK BİLDİRİMİ	☐		
	Diğer:	☐		
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:04-ETK-17	Tarhi: 17 Şubat 2017		
	Yukarıdaki bilgileri verilen beyanlar doğrultusunda ilgili belgeler incelenmiştir/tekrarından yapılmış, anlaşılmış ve yetersizliği dilekçe ile olarak incelenmiştir ve uygun bulunmuş olup amacından/uygulanması beyanları doğrultusunda belirlenen amaçlarda gerçekleştirilebilir ve bilimsel olarak bilimsel olduğu kabul edilmiştir ve bu kararın uygulanması için gerekli işlemler yapılmalıdır.			

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN BAŞKANI KİŞİ	İlgili ve Bilimsel Ünitelerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yöneticilik, İçin Klinik Uygulamaları Kurulması
BASBAŞKANIN UNVANI/ADI/SOYADI:	Prof.Dr.Mehmet MELLİ

Ünvan/Adı/Soyadı	Ünvan/Adı/Soyadı	Kurumu	Çalıştığı	Araştırma ile ilgili	Karar *
Prof.Dr.Mehmet MELLİ	Presidenliği	A.D. Tıp Fakültesi	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ
Prof.Dr.Arif SOYKAN	Onkolojik	A.D. Tıp Fakültesi	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ
Prof.Dr.Sadık ÖZTÜRK	Tıbbi Biyokimya	A.D. Tıp Fakültesi	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ
Prof.Dr.Selma DEMİR	Genel Cerrahi	A.D. Tıp Fakültesi	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ
Prof.Dr.Selma DEMİR	Medikal	A.D. Tıp Fakültesi	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ
Prof.Dr.Selma DEMİR	İlk Sağlık ve Halk Sağlığı	A.D. Tıp Fakültesi	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ
Prof.Dr.Selma DEMİR	Cocuk Sağlık ve Halk Sağlığı	H.D. Tıp Fakültesi	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ
Prof.Dr.Zeynep DEMİR	İstisna	A.D. Halk Sağlığı	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ
Prof.Dr.Deniz ÇARLI	Halk Sağlığı	H.D. Tıp Fakültesi	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ
Doç.Dr.Selma YADIGÖR	Biyokimya	H.D. Tıp Fakültesi	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ
Doç.Dr.Deniz ÖZTÜRK	Biyokimya	A.D. Tıp Fakültesi	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ
Doç.Dr.Selma Kayak YORLAK	İmmünoloji	A.D. Tıp Fakültesi	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ
Yrd.Doç.Dr.Nazım KUTLAY	Tıbbi Cerrahi	A.D. Tıp Fakültesi	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ
Yrd.Doç.Dr.Özkan KUTLAY	Tıp Tıbbi ve Bilim	H.D. Tıp Fakültesi	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ
Dr. BERKTAŞ	İmmünoloji	Tahsis Kararı İmmünoloji Genel Bilimsel	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ	☐ E ☐ K ☐ F ☐ H ☐ İ

*Tayininde Bulunan

Etik Kurul Başkanı

Unvanı/Adı/Soyadı:Prof.Dr.Mehmet MELLİ

İmza:

Not: Etki Kararı Başlatılır, İncelemesi için alınmış bir belgeye daha eklenir.

EK-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Tarih:

Araştırmanın adı: Norma Dayalı Davranışa İlişkin Ödül ve Cezanın Yüz Algısına Etkisinin Elektrofizyolojik Olarak İncelenmesi

Araştırmanın kolay anlaşılır adı: Bir kişinin toplumsal kurallara uygun davranıp davranmadığı ve bu davranış sonucunda karşılaştığı ödül ve ceza bilgisinin, diğerlerinin o kişiye yönelik algı süreçlerini ve tutumunu ne derece etkilediğinin EEG kaydı ve basit testlerle incelenmesi

Sorumlu araştırmacı: Prof. Dr. Canan Kalaycıoğlu

Araştırmanın yapılacağı yer: Ankara Üniversitesi Beyin Araştırmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi (AÜBAUM)

Sayın katılımcı,

Sosyal bağlam bilgisinin bir bireye ait algı sürecinde ne denli etkili olup olmadığını elektrofizyolojik kayıt alarak ve test sonuçlarını karşılaştırarak araştırmayı amaçladığımız bir çalışmaya katılmak için davet edildiniz. Sosyal hayat aynı anda pek çok uyarının bulunduğu ve beynimizin karar verme sürecinde tüm bu uyarıları dikkate aldığı karmaşık bir ortamdır. Bu nedenle bireylerin karar verme ve diğerlerini değerlendirme süreçlerinde hangi tür bilgiye öncelik verdiği, bu bilgilerin bu süreçleri nasıl etkilediği son zamanlarda sıklıkla çalışılan konulardandır. Bu amaç doğrultusunda, şimdiki çalışmada size sosyal hayatta karşılaşılabileceğiniz durumları içeren metinler sunulacaktır. Siz bu metinleri okurken ve metinlerle ilişkili bireylere ait fotoğrafları görürken sizden elektrofizyolojik kayıt alınacaktır.

Bu çalışmaya katılıp katılmama kararı verebilmeniz için risk ve kazançlar hakkında yeterli bilgi sahibi olmanız gerekmektedir. Bilgilendirilmiş onam formu size bu amaçla bilgi verebilmek için hazırlanmıştır.

Çalışma sırasında yapmanız gereken ilk şey karşınızdaki ekranda çıkacak ve birer sosyal durumu içerecek olan metinleri okumanız ve bu metinlerle ilişkili olan bireye ait fotoğrafa bakmanızdır. Size sunulacak olan yazılı metinlerin hiçbirisi sizi

rahatsız edecek içeriğe sahip değildir. Siz ekrana bakarken ayrıca elektroensefalografi kullanılarak sizden elektrofizyolojik kayıt alınacaktır.

Elektroensefalografi, beyin dalgaları aktivitesinin elektriksel yöntemle izlenmesini ölçen yöntemdir. Bu sırada elektrik akımı verilmediğinden ağrı ya da acı hissedilmez. Sonrasında da herhangi bir yan etkiye yol açmaz. Kafanıza öncelikle bir kep yerleştirilecektir. Bu kepte elektrotlar için delikler vardır. Elektrotların yapıştırılması ve iletkenliğin sağlanması amacıyla elektrotların kepteki bu deliklere jel sürülecek sonrasında da elektrotlar yerleştirilecektir. Hazırlık aşaması yaklaşık 10 dakika sürecektir. Bu hazırlık aşamasından sonra sestten izole bir odada bilgisayar ekranında göreceğiniz yazılı metinler ve nötr yüz fotoğrafları eşliğinde elektroensefalografi kaydınız alınacaktır. Ekrana gelecek metinlerde bir kişiye ait davranış bilgisi sunulacaktır. Sizden istenen bu metinleri okumanızdır. Okuyacağınız metinden kısa bir süre sonra ise, ekranda, metinde bahsi geçen kişiye ait bir fotoğraf görülecektir. Son olarak ekrana gelecek metni okumanız ve size sorulacak soruyu “E” ve “H” tuşlarını kullanarak cevap vermeniz istenecektir. Bu deney aşaması yaklaşık 50 dakika sürecektir. Deneyin bitişiyse kafanızdaki kep çıkarılacak ve saçınızdaki yapışkan jeli yıkamanız için sıcak su, şampuan, saç kurutma makinesi, temiz havlu ve tarak sağlanacaktır.

Elektroensefalografi deneyinden sonra çeşitli sosyal durumlara yönelik tutumunuzu ölçen iki adet anket uygulaması yapılacaktır. Anketler kendinizin cevaplayacağı soruları içermekte ve yaklaşık 10-15 dakika sürmektedir. Kullanılacak tüm testlerin geçerlik ve güvenilirlikleri yapılmıştır.

Bu formun yanı sıra, çalışmaya katılmayı kabul ettiğiniz durumda, görüşmeyi yaptığınız araştırmacımız çalışma sonunda size sözel olarak ayrıntılı bilgi verecek ve çalışmayla ilgili merak ettiğiniz bütün sorularınızı cevaplayacaktır. Çalışma anket uygulamaları ve elektroensefalografi deneyi içermekte olup sizin açınızdan herhangi bir yan etkiye sahip değildir.

Bu çalışmanın 18 yaş üstü ve 30 yaş altı toplam 40 katılımcıyı içermesi planlanmaktadır.

Çalışmanın sonuçları çeşitli sosyal durumlar karşısında bireylerin verdikleri tepkilerin belirlenmesini içerebilir. Bunun size doğrudan bir faydası olmasa bile uzun vadede, sosyal bir varlık olan insanın bilişsel süreçlerinin anlaşılmasında ve bir

kişiyeye ya da olaya yönelik tutumu değıştirmeyi de içeren yeni bilişsel terapi yöntemlerinin uygulanmasında katkısı olabilir. Hakkınızda edinilen bütün bilgiler gizli tutulacak ve sadece araştırma amacıyla kullanılacaktır. Çalışmanın herhangi bir rapor veya yayın haline getirilmesi halinde de okuyucuların sizi tanınmasına sebep olabilecek hiçbir kişisel bilginiz paylaşılmayacaktır.

Çalışmaya katılmama hakkınız mevcuttur. Katılmaya karar verdikten sonra dahi hiçbir neden göstermeksizin çalışmadan çıkma hakkınız bulunmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra çalışmadan ayrılmayı tercih etmeniz halinde verileriniz hiçbir şekilde kullanılmayacak ve bu durum size herhangi bir olumsuzluk oluşturmaz. Bu durumların yanı sıra araştırmacıların kararı doğrultusunda da verileriniz çalışmadan çıkarılabilir. Çalışmanın size ve bağılı olduğunuz Sosyal Güvenlik Kurumuna herhangi bir maliyeti yoktur. Araştırmanın bütçesi araştırmacı tarafından karşılanacaktır.

Çalışmayla ilgili aklınıza takılan herhangi bir soru veya sorun olduğunda takdirde araştırmacı Kahraman Kırıl' a 05057387854 no'lu telefonda veya kahramankiral@yahoo.com adresinden ulaşabilirsiniz.

Bu formun imzalı bir kopyası size verilecektir.

İZİN ONAYI:

Ben _____ bu formu okudum. Formda açıklanan çalışmanın özelliklerini tamamen anladım. Bu çalışmanın amacı, nasıl yapılacağı ve olası zararları tarafıma ayrıntılı olarak açıklandı ve sorularım yanıtlandı. “Norma Dayalı Davranışa İlişkin Ödül ve Cezanın Yüz Algısına Etkisinin Elektrofizyolojik Olarak İncelenmesi” adlı çalışmaya kendi rızamla gönüllü olarak katılmayı kabul ettiğimi ve bu formun bir kopyasının bana verildiğini imzama beyan ederim.

Gönüllünün adı soyadı, imzası ve tarih:

Adres ve telefon:

Araştırmacının adı soyadı, imzası ve tarih:

EK-3. Demografik Bilgi Formu

DEMOGRAFİK BİLGİ TOPLAMA FORMU

Uygulama Tarihi :....../....../.....

Uygulama No:

Kişisel Bilgiler:

Katılımcı Kodu:

Cinsiyeti: () Kadın () Erkek

Doğum Tarihi:/....../.....

Yaşı:.....

Medeni Hali: () Evli () Bekar () Dul () Boşanmış

Kullandığınız El: () Sağ () Sol

Eğitim Durumu:

Bölüm/Sınıf:

Doğduğunuz il / ilçe:/.....

Büyüdüğünüz il / ilçe:/.....

Belirli bir sağlık sorununuz var mı : () Evetse, nedir: () Hayır

Gözlük veya lens kullanıyor musunuz? () Evet () Hayır

Psikolojik, psikiyatrik veya nörolojik tanı aldınız mı? () Evetse nedir? () Hayır

Düzenli bir ilaç kullanmakta mısınız: () Evetse, ilacın türü/ adı: () Hayır

EK-4. El Tercihi Anketi

EL TERCİHİ ANKETİ (HANDEDNESS SCALE)

(Nalçacı, Kalaycıoğlu, Güneş ve Çiçek, 2002).

Aşağıda belirtilen işleri yaparken öncelikle tercih ettiğiniz elinizi işaretleyiniz. İki elinizden herhangi birini öncelikle tercih etmiyorsanız "her ikisini de" yanıtını işaretleyiniz.

	Sol	Sağ	Her ikisini de
1. Yazı yazarken			
2. Çizerken			
3. Bir şey fırlatırken			
4. Çekiç kullanırken (çekici tutan el)			
5. Dış fırçalarla			
6. Silgi ile silerken			
7. Makas kullanırken			
8. Kibrit çakarırken			
9. Bir teneke boya karıştırırken			
10. Kaşık kullanırken			
11. Tomavida kullanırken			
12. Kavonoz kapağı açarken (kapağı açan el)			
13. Bıçak kullanırken (çatalsız)			

EK 5. Senaryolar

Norm İhlali Ceza 1

Bir bankada gişe memuru olarak çalışan Murat T bankaya gelen müşterilerinin önce güvenini kazandı. Daha sonra bundan yararlanıp müşterilerin kimlik ve şifre bilgilerini ele geçiren Murat T yolsuzluk yaparak müşterilerin hesaplarından gizlice kendi hesabına para aktardı.

Banka hesaplarındaki şüpheli hareketleri araştıran müfettişler Murat T hakkında yasal işlem başlattı ve işten uzaklaştırdı.

Norm İhlali Ceza 2

Kanser hastalarının bazı ilaçlara ulaşamamasını kendisi için fırsata çevirmek isteyen Tolga G hastaların zor durumundan yararlandı. Piyasada bulunmayan ilaçları yüksek ücret karşılığında yurt dışından getireceğini söyleyen Tolga G pek çok hastanın parasını aldı ancak onlara sahte ilaçlar verdi.

Polisin sıkı takibi sonucu yakalanan Tolga G dolandırıcılıktan tutuklanıp cezaevine gönderildi.

Norm İhlali Ceza 3

Halk sağlığı dairesinde çalışan Pelin F çocukların sağlığı için zararlı ürün kullanan iki gıda firmasının raporlarını para karşılığında sahte raporlarla değiştirdi. Böylece haksız kazanç elde eden Pelin F firmaların kapanmasına engel oldu ve zararlı üretim yapmalarına göz yumdu.

Aldığı rüşvetten ve halk sağlığını tehlikeye atmaktan suçlu bulunan Pelin F tutuklanarak cezaevine gönderildi.

Norm İhlali Ceza 4

Bir kamu kuruluşunda çalışan ve personel sınav sorularının bulunduğu deponun güvenliğınden sorumlu olan Cihan K bunu fırsata çevirdi. Sadece kendisinde bulunan anahtar ile depoya giren Cihan K sınavda çıkacak soruları akrabalarına gönderip haksız şekilde işe yerleşmelerini sağladı.

Durumun ortaya çıkmasından sonra hakkında soruşturma başlatılan Cihan K görevden uzaklaştırıldı ve sınav iptal edildi.

Norm İhlali Ceza 5

Teknoloji firmasında satış elemanı olarak çalışan Gülsüm P torununa bilgisayar almak için mağazaya gelen yaşlı bir müşterinin bilgi eksikliğinden faydalandı. Yaşlı kadının zorla emekli maaşından biriktirdiğı parayı alan Gülsüm P, karşılığında eski ve arızalı bir bilgisayar verdi.

Mağazaya gelen şikayetler üzerine kamera kayıtlarını inceleyen mağaza yönetimi Gülsüm P nin maaşından kesilen ücret ile müşteriye yeni bir bilgisayar verdi.

Norm İhlali Ceza 6

Kendini emlakçı olarak tanıtan Melih K satışa çıkardığı bir evi 4 ayrı kişiye birden sattı. Paraları peşin alan Melih K düzenlediğı sahte tapu belgeleri ile müşterileri oyaladı ve satış işlemi için noterde buluşacağını söylemesine rağmen paraları alıp ortadan kayboldu.

Mağdurların şikayeti üzerine Melih K yı yakalayan polis ekipleri onu dolandırıcılık suçundan savcılığa sevk etti.

Norm İhlali Ceza 7

Sosyal yardımlaşma kurumunda çalışan İpek D sokakta yaşayan kimsesizler için hazırlanan erzak paketlerinin dağıtılmasından sorumluydu. Ancak İpek D erzak

paketlerini ihtiyaç sahibi kimsesizlere dağıtmak yerine anlaştığı şirketlere usulsüzce sattı ve haksız kazanç elde etti.

Paketlerin ihtiyaç sahiplerine gitmemesinden dolayı başlatılan soruşturmada İpek D suçlu olduğu anlaşılınca tutuklandı.

Norm İhlali Ceza 8

Arabalarını servise getiren müşterilerin arabalarından orijinal parçalarını söken ve bunun yerine eski ve bozuk parçaları takan Veli T, söktüğü parçaları başkalarına sattı. Veli T hem müşterilerinden aldığı servis ücreti hem de sattığı parçalardan yüksek kazanç elde etti.

Müşterilerine ait araba parçalarını kaçak yolla satarken yakalanan Veli T nin iş yeri kapatıldı ve para cezasına çarptırıldı.

Norm İhlali Ceza 9

Elektrik firmasında çalışan ve elektriği kaçak olarak kullananları tespit etmekle görevli Hasan Z kendisinin ve akrabalarının evine kaçak hat çekti. Evrak üzerinde de sahtekarlık yapan Hasan Z evine 6 adet klima taktırdı ve elektrik faturası ödemedi.

Bir komşusunun şikayeti üzerine durum ortaya çıktı ve Hasan Z görevi kötüye kullanmaktan tutuklandı.

Norm İhlali Ceza 10

Üniversite sınavında benzer puan aldığı arkadaşının kendisine rakip olmasını istemeyen Melike D., arkadaşının sınav tercihini izinsiz şekilde değiştirdi. Arkadaşının istemediği bölümü kazanmasına neden olan Melike D., bu sayede kendi istediği bölümü kazan son aday olabildi.

Polisin yaptığı inceleme sonucunda IP adresine ulaşılan Melike D nin sınavı iptal edildi ve tutuklanara ceza evine gönderildi.

Norm İhlali Ödül 1

Çalıştığı kuruluştaki kimsesiz çocuklar için yürütülen bağış kampanyasının sorumlusu olan Cemile Y toplanan parayı usulsüz bir şekilde hesabına geçirdi. Cemile Y kimsesiz çocuklar için yapılacak yurt parası ile kendine lüks bir villa aldı ve tatile çıktı.

Olayla ilgili hakkında şikayetler olmasına rağmen siyasi bağlantılarını kullanan Cemile Y soruşturmadan kurtuldu ve terfi ettirildi.

Norm İhlali Ödül 2

Devletin açtığı yemek ihalesini kazanan Mehmet T yurtlarda kalan öğrencilerin yemek ihtiyacını karşılamak için 10 ton kırmızı eti bakanlığa teslim edeceğini taahhüt etti. Daha fazla kar elde etmek isteyen Mehmet T yurtlara kaçak kesilmiş ve bozuk etler teslim etti.

Bakanlıktaki tanıdıkları nedeniyle herhangi bir ceza almayan Mehmet T yeni açılan ihaleyi de kazandı.

Norm İhlali Ödül 3

Maaşlarını çekmek için bankamatiğe gelen yaşlılara yardım etmek bahanesi ile yaklaşan Tahsin C pek çok kişiyi ikna etti. Maaşını çekmek için yardım isteyen insanların zaafından yararlanan Tahsin C çektiği maaşı sahte para ile değiştirip maaş insanları kandırdı.

Tahsin C bu yöntemle pek çok kişiyi dolandırdı ve elde ettiği para ile kendine yeni bir araba aldı.

Norm İhlali Ödül 4

Öğretim görevlisi Deniz N danışmanlığını yaptığı öğrencisinin tez konusunu ve verilerini kullanarak, öğrencisinin haberi olmadan bir makale yazdı. Yazdığı

makalede sadece kendi ismini kullanan Deniz N öğrencisinden hiç bahsetmedi ve araştırmayı tek başına yapmış gibi gösterdi.

Yazdığı makale Akademik Bilim Kurulu tarafından yılın en değerli makalesi seçilen Deniz N ye para ve yüksek başarı ödülü verildi.

Norm İhlali Ödül 5

Hasta çocuğunun tedavisi için uzun zamandan beri para biriktiren komşusuna yardımcı olacağını söyleyen Yeliz D. tedavi sürecini başlatmak bahanesi ile komşusundan paraları aldı. Ancak küçük çocuğun tedavisini başlatmayan Yeliz D bunun yerine bu paralar ile kendi borçlarını ödedi.

Komşusunun şikayetine rağmen delil olmadığı için suçu kanıtlanamayan Yeliz D böylece borçlarından kurtulmuş oldu.

Norm İhlali Ödül 6

İş yerinde yeni açılan şef pozisyonuna yükselmek için aday olan Kamil B mülakata girecekleri sabah yakın arkadaşı olan diğer adayın kahvesine zehir koydu. Arkadaşı kahveden bir yudum alır almaz rahatsızlandı ve hastaneye kaldırıldı. Kamil B ise mülakata girdi.

Diğer adayın yokluğunda tek başına mülakata giren Kamil B, iş yerinde yeni şef oldu ve maaşı arttı.

Norm İhlali Ödül 7

Bir ilkokulda servis şoförlüğü yapan Burhan H öğrencileri taşıırken alkollü şekile direksiyona geçti ve otoyolda hız sınırını aştı. Aracın kontrolünü kaybedip kaza yapan Burhan H üç küçük çocuğun yaralanmasına neden oldu ve bu nedenle okul yönetimine şikayet edildi.

Okul müdürü olan ağabeyi tarafından hakkındaki şikayet işleme konmayan Burhan H aksine tüm servislerden sorumlu koordinatör pozisyonuna yükseltildi.

Norm İhlali Ödül 8

Arkadaşı ile birlikte aldıkları piyango biletine büyük ikramiye çıkan Zehra R arkadaşının bilet numarasını hatırlamamasından yararlandı. Aldıkları bilet yerine ikramiye çıkmayan bir bileti arkadaşına veren Zehra R kazanamadıkları konusunda arkadaşını ikna etti ve bileti kendi aldı.

Tüm ikramiyeyi tek başına alan Zehra R telefon numarasını değiştirip ortadan kaybolmak için yurtdışına çıktı.

Norm İhlali Ödül 9

Siyasi bir partinin gençlik kolları başkanı olan Arif A., genç yaşına rağmen bir kamu kuruluşuna personel müdürü olarak atandı. Müdür olunca eşi, kardeşi ve arkadaşlarını işe alan Arif A hakkında görevi kötüye kullanmaktan şikayet dilekçesi verildi.

Üyesi olduğu siyasi partideki tanıdıkları sayesinde hakkındaki dilekçe işleme bile konmayan Arif A., bir sonraki seçimde milletvekilliği kontenjanına alındı.

Norm İhlali Ödül 10

Fakir ve kimsesiz çocukların okula devam edebilmesi için bakanlığın verdiği eğitim bursunun dağıtılmasından sorumlu olan Nurhan S burs listesini usulsüz bir şekilde hazırladı. Fakir ve kimsesiz çocukları listeden çıkaran Nurhan S kendi çocuğunu ve akrabalarının çocuklarını listeye ekledi.

Kendi çocuğuna usulsüz şekilde dört kere burs çıkartan Nurhan S böylelikle kolej masraflarından kurtulmuş oldu.

Norma Uygun Ceza 1

Önemli bir iş toplantısına yetişmek için acele eden Burak C yolda bir trafik kazasına şahit oldu. Kazada yaralananlara yardım etmek için duran Burak C yaralıları ilk müdahaleyi yaptı, kanamalarını durdurdu ve ambulansı çağırdı.

Geç kalan ve toplantıyı kaçıran Burak C bu nedenden dolayı patronu tarafından işten çıkartıldı.

Norma Uygun Ceza 2

Çalıştığı iş yerindeki tuvaletleri temizlerken içinde yüklü miktarda para olan bir cüzdan bulan İlyas Z cüzdanı açmadan güvenliğe götürdü. Cüzdan sahibinin bulunması için anons yapılmasını isteyen İlyas Z cüzdan sahibi gelene kadar cüzdanın başından ayrılmadı.

Durumdan yararlanıp paranın eksik olduğunu söyleyen cüzdan sahibi şirketten para isteyince İlyas Z işten çıkarıldı.

Norma Uygun Ceza 3

Arkadaşları ile gönüllü bir grup kuran Zeliha M yaz ayları boyunca köyleri dolaşıp bakıma ihtiyacı olan köy okullarını ziyaret etti. Okulları boyayan, tadilattan geçiren ve derslikleri onaran Zeliha M bunun karşılığında hiçbir ücret almadı.

Valilik köy okullarını boyamak için kendilerinden izin almadığını öne sürerek Zeliha M ye para cezası kesti.

Norma Uygun Ceza 4

Çalıştığı kamu kuruluşunda usulsüz işlemlerin yapıldığını ve haksız kazanç elde edildiğini öğrenen Nihal C yolsuzluk yapanları tespit etti. Kamu malının korunması adına bu kişileri üst amirlerine şikayet eden Nihal C gerekli işlemlerin yapılmasını istedi.

Amirlerin de işin içinde olmasından dolayı şikayet sonucunda ceza alan Nihal C oldu ve uzak bir ile sürgün edildi.

Norma Uygun Ceza 5

Arabası ile seyir halinde ilerlerken yolun kenarında baygın halde yatan birini fark eden Nihat G, hemen durdu. Kanaması olan yaralının daha fazla kan kaybetmemesi için yaralıyı aracına alan Nihat G onu acilen en yakın hastaneye götürdü.

Olayla ilgili başka bir şahidin olmamasından dolayı şüpheli durumuna düşen Nihat G hakkında dava açıldı.

Norma Uygun Ceza 6

Evinin yanında bulunan huzurevinde yaşlılara kötü davranıldığına şahit olan Hatice N bunu yapan çalışanları uyarmak istedi. Hatice N huzurevine gidip çalışanlara yaptıklarının yanlış olduğunu belirtti ve davranışları nedeni ile onlardan şikayetçi olacağını söyledi.

Huzurevi çalışanları tarafından sözlü tehdit edilip fiziksel saldırıya uğrayan Hatice N 15 gün iş göremez raporu aldı.

Norma Uygun Ceza 7

Acil bir sağlık sorunu nedeni ile arabasını isteyen iş arkadaşına arabasını veren Sevim R arkadaşına yardımcı oldu. Ayrıca yapabileceği başka bir şey olup olmadığını soran Sevim R yokluğunda arkadaşının işlerini üstleneceğini söyledi.

Arkadaşı araba ile kaza yapıp kaçınca araç sahibi olan Sevim R tüm maaşı ile hasarı ödemek zorunda kaldı.

Norma Uygun Ceza 8

Yaşadığı apartmanın çevresindeki sokak hayvanlarının bakımını üstlenen Selcan H zamanının ve maaşının bir bölümünü bu hayvanlara ayırdı. Selcan H sokak

hayvanlarının barınma, beslenme gibi ihtiyaçlarını ve aşı gibi sağlık giderlerini karşılayıp yeni doğan yavrulara yuva kazandırdı.

Durumdan rahatsız olan bazı komşuları barınakları yıktı, hayvanları zehirledi ve Selcan H yi apartmandan attırdı.

Norma Uygun Ceza 9

Bir kamu kuruluşunda memur olarak çalışan Nedim G her gün mesai çıkışında evsizler için yemek hazırlayan aşevinde gönüllü oldu. Nedim G aş evinde yemeklerin yapılmasında ve ihtiyaç sahiplerine dağıtılmasında görev aldı.

Başka bir işte çalıştığı gerekçesi ile amiri tarafından soruşturma açılan Nedim G ye kıdem ve maaş cezası verildi.

Norma Uygun Ceza 10

Yaşadığı bölgedeki doğal hayatın ve ormanların yok olmaması için mücadele veren Ahmet T, ruhsatsız çalışan taş ocaklarının durdurulması için hukuki yollara başvurdu. Ahmet T açtığı dava ile taş ocaklarının durdurulmasını sağladı.

Taş ocaklarının sahibi olan holding yönetimi, çeşitli bağlantılarını kullanarak Ahmet T yi çalıştığı işten attırdı.

Norma Uygun Ödül 1

Uzun süreden beri işsiz olan ve iş arayan Çetin Y gece evine doğru yürürken bir kişinin bıçak zoruyla gasp edilmeye çalışıldığını farketti. Olaya müdahale eden Çetin Y gaspçıyı etkisiz hale getirdi ve mağduru kurtardı.

Kurtardığı kişi sahip olduğu restaurantta çalışması için Çetin Y ye sigortalı bir iş verdi.

Norma Uygun Ödül 2

Ailesi tarafından terk edilen engelli bir bebeğin bakımını üstlenen Fatma T bebeğin tüm ihtiyaçlarını bire bir karşıladı. Engelli bebeğin tedavi masraflarını ev almak için ayırdığı paradan karşılayan Fatma T bebeğe annelik yaparak ona sıcak bir yuva kazandırdı.

Engelli bebeğin bakımını üstlenen Fatma T yılın annesi seçildi ve belediye tarafından bir ev hediye edildi.

Norma Uygun Ödül 3

Yetimhanedeki çocuklar için hazırladığı proje kapsamında haftada 5 gün yetimhaneye giden Ayşe G buradaki çocuklara gönüllü ablalık yaptı. Ayşe G çocuklara ders çalıştırdı, kitap okudu, onlarla oyunlar oynadı ve onların eğitimleri ile yakından ilgilendi.

Geliştirdiği proje üniversite tarafından yılın sosyal projesi seçilen Ayşe G başarısından dolayı burs kazandı.

Norma Uygun Ödül 4

Tüm geçim kaynağı olan iki ineğin hastalanıp ölmesi sonucu zor durumda kalan yaşlı bir çiftçinin haberini gören Canan P çiftçi için yardım kampanyası başlattı. Canan P kapı kapı dolaşp inek alacak parayı topladı ve çiftçiye teslim etti.

Tarım bakanlığı tarafından ödüllendirilen Canan P ye yeni sosyal projeler geliştirilmesi bir fon bütçesi ayrıldı.

Norma Uygun Ödül 5

Yakın arkadaşının böbrek yetmezliği nedeni ile hastaneye kaldırıldığını ve hayati tehlikesinin olduğunu öğrenen Ziya A hemen hastaneye gitti. Acilen böbrek nakli yapılması gereken arkadaşına böbreğini vermeyi kabul eden Ziya A arkadaşının hayatını kurtardı.

Arkadaşının ailesi Ziya A ya teşekkür etmek için kirada oturduğu evi onun adına satın aldı.

Norma Uygun Ödül 6

Ailesinin tedavi masrafını karşılayamadığı için yaşama şansı az olan hasta bir çocuğun haberini izleyen Ayla T tedavi masraflarını karşılamaya karar verdi. Arabasını satıp elde ettiği para ile tedavi masrafları karşılayan Ayla T çocuğun hayatını kurtardı.

Ayla T nin bu davranışını ödüllendirmek isteyen belediye başkanı ona bir araba hediye etti.

Norma Uygun Ödül 7

Karlı bir kış günü yolda evsiz bir çocukla karşılaşan Seval D çocuğa yardım etmek istedi. Seval D önce çocuğun üstüne kışlık kıyafetler aldı sonra çocuğun karnını doyurdu ve oyun parkına götürüp çocukla oynadı.

Yaptığı bu davranışı öğrenen oyun parkı sahibi Seval D ye ve çocuğa oyun parkına sınırsız giriş hakkı verdi.

Norma Uygun Ödül 8

Kiralarını ödeyemedikleri için evlerinden çıkartılan ve sokakta yaşayan yaşlı çiftin haberini okuyan Sedat M yaşlı çiftin tüm ihtiyaçlarını karşıladı. Birikmiş kira, elektrik ve su borçlarını ödeyen Sedat M yaşlı çifti sokaktan kurtarıp kendisine ait başka bir eve yerleştirdi.

Olayın medyada yer almasıyla Sedat M bakanlık tarafından yılın en hayırsever kişisi seçilerek ödüllendirildi.

Norma Uygun Ödül 9

İşçi olarak çalıştığı yerin yanındaki evde yangın çıktığını ve bir çocuğun alevler arasında kaldığını gören Mehmet Ç hiç tereddüt etmeden alevlerin arasına daldı. Mehmet Ç yaşamını tehlikeye atarak çocuğu kurtardı ve dışarı çıkardı.

Çocuklarının kurtulmasına sevinen aile teşekkür için Mehmet Ç nin çocuklarının eğitim masraflarını üstlendi.

Norma Uygun Ödül 10

Annesi ile birlikte nehir kıyısında oynarken suya düşen ve akıntıya kapılan çocuğu kurtarmak isteyen Ferhat D akıntıya rağmen suya atladı. Küçük çocuğu zorla kıyıya çeken Ferhat D baygın olan çocuğa suni teneffüs yaparak hayatını kurtardı.

Bu davranışı gazetelere çıkan Ferhat D ye bir işadamı tarafından para ödülü verildi.

Nötr 1

Bir kamu kuruluşunda çalışan Gülşen O sabah kalkıp mesaisine gitmek için hazırlandı. Kahvaltısını yapıp kıyafetlerini giyen Gülşen O evden çıkıp otobüs durağına doğru yürüdü ve iş yerine gitmek için otobüsü beklemeye başladı.

Beklediği otobüsün gelmesinin ardından otobüse binen Gülşen O işine doğru yola çıktı.

Nötr 2

Akşam yemeğini yapmak için mutfağa giren Ayça B yemek için gerekli olan soğanın evde kalmadığını fark etti. Yemek yapabilmek için soğana ihtiyacı olan Ayça B kıyafetlerini değiştirdi ve manava gitmek üzere evden çıktı.

Manavdan soğan alan Ayça B eve gelip yemeğini hazırlamaya başladı.

Nötr 3

Kahve içmek için cadde üstündeki kahve dükkanına giden Erman Ü boş bulduğu bir masaya geçti. Garsondan menüyü isteyip inceleyen Erman Ü sipariş almak için gelen garsona kahve siparişini verdi ve kahvesinin hazırlanmasını bekledi.

Kahvesi hazırlanan Erman Ü gazetesini okuyup kahvesini içmeye başladı.

Nötr 4

Çalıştığı iş yerinde öğle molası saatinin gelmesi üzerine iş arkadaşlarıyla yemekhaneye giden Cavit Y yemek sırasına girip yemeğini aldı. Yemekten sonra kısa bir yürüyüş yapan Cavit Y, arkadaşları ile çay içip sohbet etti.

Mola saati biten Cavit Y ofise dönüp çalışmasına başladı.

Nötr 5

Piyasaya yeni çıkan bir kitabı merak eden Gülçin G okul çıkışı kitabı almak için kitapçıya gitti. Kısa bir süre raflarda istediği kitabı arayan Gülçin G sonrasında kitabı buldu ve kitabın parasını ödeyip dükkandan ayrıldı.

Eve gidip yemek hazırlayan Gülçin G ardından aldığı kitabı okumaya başladı.

Nötr 6

Bir iş toplantısına gitmek için arabası ile yola çıkan Orkun B yakıtının bitmek üzere olduğunu fark etti. Bunun üzerine telefondaki uygulamadan en yakın yakıt istasyonunun adresini bulan Orkun B bu adrese yöneldi.

Yakıt istasyonundan benzin alan Orkun B toplantısına gitmek için yola devam etti.

Nötr 7

Aylık mutfak alışverişi için markete giden Burcu C reyonları gezerek ihtiyacı olan ürünleri alışveriş sepetine koydu. Alışverişin sonunda aldıklarının parasını ödemek için kasaya giden Burcu C bir adet de gazete aldı.

Sıranın kendisine gelmesi ile aldıklarının parasını ödeyen Burcu C daha sonra poşetlerini arabasına götürdü.

Nötr 8

Üniversitede öğrenci olan Eren N final sınavlarına çalışabilmek için ders çıkışında kütüphaneye gitti. Kütüphane üye kartını kullanarak kütüphaneye giriş yapan Eren N boş bulduğu bir masaya geçti ve çalışacağı dersin notlarını çıkarıp masaya koydu.

Kütüphanede ders çalışan Eren N çalışmasını bitirdikten sonra eşyalarını toplayıp eve gitti.

Nötr 9

Arkadaşı ile pazar günleri kahvaltının ardından parkta yürüyüş yapmayı seven Aynur T, o hafta arkadaşının şehir dışında olmasından dolayı kahvaltıyı tek başına yaptı. Ardından parkta yürüyüşe çıkan Aynur T yürüyüş bitiminde biraz dinlenmek için oturdu.

Oturup dinlenen Aynur T daha sonra işlerini halletmek için eve gitti.

Nötr 10

Uzun süreden beri görüşmediği arkadaşı ile telefonda konuşan Yusuf K, arkadaşını yemeğe davet etti. Mesai çıkışında arkadaşı ile buluşmak üzere sözleştikleri yere otobüs ile giden Yusuf K, restoranta girip arkadaşını bekledi.

Arkadaşının gelmesi ile Yusuf K ve arkadaşı yemeklerini yiyip bir süre sohbet ettiler.

Nötr 11

Akşam iş çıkışı eve gelen Suat K evde suyun bittiğini fark etti. Telefonla sucuyu arayan Suat K yemek yapmak ve su içmek için siparişini verdi, parayı hazırladı ve sucuyu beklemeye başladı.

Siparişi getiren sucuya parayı veren Suat K suyu kapıdan alıp mutfığa götürdü.

Nötr 12

Ertesi sabah okulda dersi olan Neriman Z gece yatmadan önce saatinin alarımını ayarlarıp pijamalarını giydi. Dişlerini fırçalayan ve yatağa giren Neriman Z kısa bir süre kitap okuduktan sonra uykuya daldı.

Sabah alarımın çalması ile uyanan Neriman Z giyindi ve okula gitmek için yola çıktı.

Nötr 13

Halk eğitim merkezinin düzenlediği seramik kursuna katılmak isteyen Sedef K önce kayıt için gerekli evrakları hazırladı ve müdürlüğe başvuru yaptı. Kaydını yaptıran Sedef K kursta kullanmak üzere hazırlanmış malzeme listesini almak için çarşıya gitti.

Çeşitli dükkanları dolaşan Sedef K malzemeleri aldıktan sonra eve gitmek için otobüse bindi.

Nötr 14

Giyim mağazasında ürün sorumlusu olarak çalışan Yunus D raflardaki kıyafetleri kontrol edip kalan ürünlerin bir listesini hazırladı. Raflarda azalan ürünleri ve bedenleri tespit eden Yunus D yeni ürünleri getirtmek için merkez depoya sipariş verdi.

Verdiği siparişlerin gelmesi üzerine Yunus D ürünleri uygun raflara yerleştirdi.

Nötr 15

Yerel bir haber kanalında spor muhabiri olan Hakan S bir basketbol maçını izlemesi için görevlendirildi. Hakan S ve bir başka muhabir arkadaşı kanalın aracı ile yola çıkarak maçın oynanacağı şehire gitti.

Maçın ardından oyuncular ile röportaj yapan Hakan S bir haber hazırladı.

Nötr 16

Yemek için cadde üstündeki pizza dükkanına giden Yağmur B boş bulduğu bir masaya geçti. Garsondan menüyü isteyip inceleyen Yağmur B sipariş almak için gelen garsona pizza siparişini verdi ve yemeğinin hazırlanmasını bekledi.

Gelen yemeğini yiyen Yağmur B daha sonrasında sipariş ettiği çayı içti.

Nötr 17

Kış mevsiminin yaklaşması nedeni ile alışverişe çıkan Merve K evine yakın olan ayakkabıcılar çarşısına gitti. Ayakkabı dükkanlarını gezen Merve K kendisine uygun olan botları ve çizmeleri seçip denedi.

Kendine uygun olan bir botu satın alan Merve K daha sonra eve gitti.

Nötr 18

Sabah çocuğunu okula bırakmak için arabası ile yola çıkan Mesut D aracın lastiğinin patlamış olduğunu fark etti. Bunun üzerine en yakın lastikçiyi arayan Mesut D lastikçinin gelmesini beklemeye başladı.

Lastikçinin gelip lastiği tamir etmesinin ardından Mesut D yola devam etti.

Nötr 19

Yemeğe misafirleri gelecek olan Zeynep A yemekleri hazırlamak için kullanacağı malzemeleri bir alışveriş listesine ekledi. Akşam iş çıkışında markete uğrayıp malzemelerini almak isteyen Zeynep A listeyi çantasına koydu ve evden çıktı.

Akşam iş çıkışı markete uğrayan Zeynep A listesindeki malzemeleri aldı.

Nötr 20

Doktorun yazdığı ilaçları düzenli kullanması gereken Erdem G önce eczaneden ilaçlarını aldı. İlaç saatlerini hatırlamak için telefonuna alarm kuran Erdem G günlük işlerine devam etti.

Alarmın çalması ile ilaç saatini hatırlayan Erdem G ilacını içti.

ÖZGEÇMİŞ

I. Bireysel Bilgiler

Adı : Kahraman
Soyadı : Kırıl
Doğum yeri ve tarihi :
Uyruğu :
Medeni Durumu :
İletişim Adresi :
İletişim Telefonu :

II. Eğitim Bilgileri

Mersin Üniversitesi, Psikoloji, Yüksek Lisans (2011)
Mersin Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Psikoloji Bölümü (2007)
Tire Kutsan Anadolu Lisesi (2002)
Yabancı Dil Bilgisi: İngilizce (92,5/100 YDS 2017)

III. Ünvanları

Araştırma Görevlisi (2009)
Öğretim Görevlisi (2012)

IV. Mesleki Deneyimi

Araştırma Görevlisi – Mersin Üniversitesi Aralık 2008-Eylül 2011
Öğretim Görevlisi, Çağ Üniversitesi Mayıs 2013-devam ediyor

V. Üye olduğu Bilimsel Dernekler

Türk Psikoloji Derneği

VI. Bilimsel ilgi alanları

A. Uluslararası hakemli dergilerde yayınlanan makaleler (SCI & SSCI & Arts and Humanities) Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler :

A1. Kırıl, K., Yetim, Ü., Aydın, A & Ozge, A (2017). The relationships between coping strategies, social support and depression: An investigation among Turkish care-givers of patients with dementia. *Ageing and Society*, 37(1), 167-187. doi:10.1017/S0144686X1500104X

A2. Gunay, E. C., Yalın, O. Ö., Özge, A., Erdoğan, A., Kırıl, K., Sungur, M. A ... Kanık, A. (2014). Are brain SPECT data and neuropsychological disturbances correlated in patients with Alzheimer Disease and vascular dementia? , *Journal of Neurological Sciences*, 31, 47-59.

A3. Kırıl, K., Ozge, A., Sungur, M. A. & Tasdelen, B. (2013). Detection of Memory Impairment in a Community-Based System: A Collaborative Study, *Health & Social Work*, 38, 89-96.

B. Uluslararası diğer hakemli dergilerde yayınlanan makaleler

B1. Elmas, Z., Adapınar, D. O., Elmalı, N. T., & Kırıl, K. (2014). Demansta yaşam kalitesi ve ölçümü. *Turkish Journal Of Neurology*, 20 (1), 24-28.

C. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında (Proceedings) basılan bildiriler

C1. Kırıl, K., Özge, A., Tellioğlu, B., Yalın, O. Ö., Sungur, M. A., & Kanık, E. A (July, 2011). Is there any neuropsychological clue in Alzheimer's and Vascular

Dementia Differential Diagnosis? 11th Alzheimer's Association International Conference, Paris, France.

C2. Yalin, O. Ö., Gunay, E. C., Ozge, A., Kiral, K., Erdogan, A., Tellioglu, B., Sungur, M. A., & Kanik, E. A. (July, 2011) Quantitative spect characteristics of Alzheimer's disease, mild cognitive impairment with comparison of neuropsychologic test battery. 11th Alzheimer's Association International Conference, Paris, France.

C3. Gunay, E.C., Yalin, O., Ozge, A., Erdogan, A., Kiral, K., Sungur, M., Tellioglu, B., & Kanik, A. (OCT 2011). Are Brain Perfusion SPECT Data and Neuropsychological Disturbances correlated in Patients with Alzheimer Disease and Vascular Demantia? European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, 38, 324-325.

C4. Aslan, A., & Kiral, K. (July, 2011). Effect of happy and sad music on cognition 12 th European Congress of Psychology (ECP 2011). İstanbul, Turkey.

C5. Ozge, A., Kiral, K., Yuksekyalcin, S. B., Yalin, O. Ö., Bayram, S., & Kaleağası, H. (july, 2009). The Correlation of Daily Living Activities and Cognition of Dementia Subtypes. Alzheimer's Association International Conference, Vienna, Austria.

C6. Ozge, A., Kiral, K., & Tasdelen, B (july, 2009). How many test are required for Diagnosis of memory impairment? Alzheimer's Association International Conference, Vienna, Austria.

D. Yazılan uluslararası kitaplar veya kitaplarda bölümler

D1. Kiral, K., Uncu, G., Ozbabalik-Adapınar, D., & Ozge, A (2016). Caregiver Education and Support Studies For Alzheimer's Disease. In Dincer Yildiz (Ed), *Alzheimer's Disease Current and Future Perspectives* (pp. 8-88). Foster City: OMICS Group.

D2. Yalin, O, O., Kiral, K., Oksuz, N., & Ozge, Aynur (2016). Clinical Aspect of Alzheimer's Disease. In Dincer Yildiz (Ed), *Alzheimer's Disease Current and Future Perspectives* (pp. 1-22). Foster City: OMICS Group.

E. Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler

E1. Kiral, K. (2013). Depresyona Karşı Kim Daha Dirençli? Demans Hasta Yakınlarında Bilişsel Başa Çıkma Stratejileri Ve Sosyal Destek . 4. Ulusal Sağlıkta Yaşam Kalitesi Kongresi, İzmir.

E2. Kiral, K. (2013). 40 Işık 40 Hayat: Çok Boyutlu Sosyal Destek Bakım Veren Yükünü Azaltır Mı? 4. Ulusal Sağlıkta Yaşam Kalitesi Kongresi, İzmir.

E3. Ozge, A., & Kiral, K. (Nisan, 2010). Demans hastalığında Standardize Mini Mental Test, Sözel Akıcılık ve Saat Çizme testi performansı; 6 Aylık Kontrol. 16. Ulusal Psikoloji Kongresi, Mersin.

E4. Kiral, K., & Ozge, A. (Kasım 2009) Toplum tabanlı bir eğitim programı beyin işlevlerini ve Alzheimer hastalığını anlamak için ne kadar yararlıdır? Sosyal Hizmetler Sempozyumu 09, Başkent Üniversitesi, Ankara.

F. Ödüller

Türk Psikologlar Derneği İzmir Şubesi

- 2007 Yılı Genç Psikologlar Araştırma Ödülleri 1. lik ödülü

