



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



Elif Ezgi KAPLAN

TEHDİT ALGISI İÇEREN SESLERE VE YÜZLERE TEK BAŞINA VE BİRLİKTE
MARUZ KALMANIN DAVRANIŞSAL VE SİNİRSEL TEPKİLER ÜZERİNDEKİ
ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Psikoloji Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2022



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



Elif Ezgi KAPLAN

TEHDİT ALGISI İÇEREN SESLERE VE YÜZLERE TEK BAŞINA VE BİRLİKTE
MARUZ KALMANIN DAVRANIŞSAL VE SİNİRSEL TEPKİLER ÜZERİNDEKİ
ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Danışman

Doç. Dr. Evrim GÜLBETEKİN

Psikoloji Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2022

Akdeniz Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Elif Ezgi KAPLAN'ın bu çalışması, jürimiz tarafından Psikoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan :

Üye (Danışmanı) : Doç. Dr. Evrim GÜLBETEKİN

Üye :

Tez	Tehdit Algısı İçeren Seslere Ve Yüzlere Tek Başına Ve Birlikte
Başlığı:	Maruz Kalmanın Davranışsal ve Sinirsel Tepkiler Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

Tez Savunma Tarihi :/....../2022

Mezuniyet Tarihi : 16/06/2022

**AKADEMİK
BEYAN**

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Tehdit Algısı İçeren Seslere Ve Yüzlere Tek Başına Ve Birlikte Maruz Kalmanın Davranışsal ve Sinirsel Tepkiler Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi” adlı bu çalışmanın, akademik kural ve etik değerlere uygun bir biçimde tarafımda yazıldığını, yararlandığım bütün eserlerin kaynakçada gösterildiğini ve çalışma içerisinde bu eserlere atıf yapıldığını belirtir; bunu şerefimle doğrularım.

İmza

Elif Ezgi KAPLAN

XXXXXX



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU BEYAN BELGESİ

Öğrenci Bilgileri	
Adı-Soyadı	Elif Ezgi KAPLAN
Öğrenci Numarası	201952102002
Anabilim Dalı	Psikoloji
Programı	Tezli Yüksek Lisans
Danışman Öğretim Üyesi Bilgileri	
Unvanı, Adı-Soyadı	Doç. Dr. Evrim GÜLBETEKİN
Yüksek Lisans Tez Başlığı	Tehdit Algısı İçeren Seslere ve Yüzlere Tek Başına ve Birlikte Maruz Kalmanın Davranışsal ve Sinirsel Tepkiler Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi
Turnitin Bilgileri	
Ödev Numarası	
Rapor Tarihi	
Benzerlik Oranı	Alıntılar hariç: %.5.... Alıntılar dahil: %..21...
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,	
Yukarıda bilgileri bulunan öğrenciye ait tez çalışmasının a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana Bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam ...211.... sayfalık kısmına ilişkin olarak Turnitin adlı intihal tespit programından Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarında belirlenen filtrelemeler uygulanarak yukarıdaki detayları verilen ve ekte sunulan rapor alınmıştır. Danışman tarafından uygun olan seçenek işaretlenmelidir: () Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşmıyor ise: Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporunun doğruluğunu onaylarım. () Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşıyor, ancak tez/dönem projesi danışmanı intihal yapılmadığı kanısında ise: Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporunun doğruluğunu onaylar ve Uygulama Esaslarında öngörülen yüzdelerle sınırlarının aşılmasına karşın, aşağıda belirtilen gerekçe ile intihal yapılmadığı kanısında olduğumu beyan ederim.	
Gerekçe:	
Benzerlik taraması yukarıda verilen ölçütlere uygun olarak tarafımda yapılmıştır. İlgili tezin orijinallik raporunun uygun olduğunu beyan ederim.	
Danışman Öğretim Üyesi Unvanı, Adı-Soyadı İmza	

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ŞEKİLLER TABLOSU.....	vi
GRAFİKLER LİSTESİ	viii
TABLolar LİSTESİ	ix
ÖZET	x
SUMMARY	xi
ÖNSÖZ	xii

BİRİNCİ BÖLÜM DİKKAT, ALGI VE DUYGULAR

	Sayfa
1.1. Dikkat.....	1
1.1.1. Dikkat Kavramı.....	1
1.1.2. Seçici Dikkat.....	2
1.1.3. Dikkatin Hayati Önemi.....	3
1.1.4. Farklı Modalitelerde Dikkat Süreci.....	4
1.1.5. Dikkatin Nöropsikolojik Bileşenleri.....	5
1.2. Algı.....	7
1.2.1. Görsel Algı.....	8
1.2.1.1. Görsel Algının Fizyolojik ve Biyolojik Kökeni.....	9
1.2.1.1.1. Yüz Algısı.....	11
1.2.1.1.2. Yüzlerin Duygu Değerliğinin Algılanması.....	12
1.2.1.1.3. Negatif Duygu Değerlikli Yüz Algısı.....	18
1.2.1.1.4. Görsel Duygusal Algı ve ERP Analizi.....	19
1.2.1.1.4.1. P100.....	19
1.2.1.1.4.2. P200.....	21

1.2.2. İşitsel Algı.....	22
1.2.2.1. İşitsel Algının Fizyolojik ve Biyolojik Kökeni	22
1.2.2.2. Vokal Algı.....	24
1.2.2.3. Seslerin Duygu Değerliğinin Algılanması	25
1.2.2.4. Negatif Duygu Değerlikli Ses Algısı	26
1.2.2.5. İşitsel Duygusal Algı ve ERP Analizi	27
1.2.2.5.1. P200.....	27
1.2.2.5.2. N100.....	29
1.2.2.5.3. Geç Pozitif Potansiyel-LPP.....	30
1.2.3. Yüz ve Ses Algısı Entegrasyonu ve Beyin Hiyerarşisi.....	31
1.2.3.1. Görsel-İşitsel Bilgi Entegrasyonunun Beyinde İşlenmesi ve EEG Analizi	33
1.2.4. Duyguları Algılamamanın Evrimsel Önemi.....	34
1.2.5. Covid-19 ve Maskeli Yüzler.....	35
1.3. Çalışmanın Amacı.....	37
1.3.1. Amaç – Deney 1 (Yalnızca Yüz).....	37
1.3.2. Amaç – Deney 2 (Yalnızca Ses).....	37
1.3.3. Amaç – Deney 3A (Uyumlu) ve Deney 3B (Uyumsuz).....	38

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM ve BULGULAR

	Sayfa
2.1. Deney 1.....	39
2.1.1. Katılımcılar	39
2.1.2. Veri Toplama Araç ve Gereçleri.....	41
2.1.2.1. Boğaziçi Yüz Seti (<i>The Bogazici Face Database</i>).....	41
2.1.2.2. E-prime Uyarıcı Hazırlama ve Sunum Programı	42
2.1.2.3. Brain Vision EEG Kayıt ve Analiz Programı	43
2.1.3. Deneysel Desen.....	44

2.1.4. EEG Analizleri.....	47
2.1.4.1. ERP Analizi.....	47
2.2. Deney 1'e İlişkin Davranışsal ve EEG Bulguları	49
2.2.1. Tepki Süresi	49
2.2.2. Duygu İkililerine Verilen Davranışsal Tepkiler.....	52
2.2.3. EEG Verilerine İlişkin Sonuçlar	54
2.2.3.1. ERP Analizleri.....	55
2.2.3.1. 1 P100 Bileşenine İlişkin Sonuçlar	55
2.2.3.1. 2. Deney 1- P200 Bileşenine İlişkin Sonuçlar	63
2.3. Deney 2.....	79
2.3.1. Katılımcılar	79
2.3.2. Veri Toplama Araç ve Gereçleri.....	81
2.3.2.1. Negatif Değerlikli Ses Seti.....	81
2.3.2.2. E-prime 3 Uyarıcı Hazırlama ve Sunum Programı	81
2.3.2.3. Brain Vision EEG Kayıt ve Analiz Programı	81
2.3.2.4. Gürültü Önleyici Profesyonel Oyuncu Kulaklığı.....	82
2.3.3. Deneysel Desen.....	83
2.3.4. EEG Analizleri.....	86
2.3.4.1. ERP Analizi.....	86
2.3.5. Deney 2'ye İlişkin Bulgular	87
2.3.5.1. Deney 2 Tepki Süresi	87
2.3.5.2. Duygu İkililerine Verilen Tepkiler.....	88
2.3.5.3. EEG Verilerine İlişkin Sonuçlar	91
2.3.5.3.1. ERP Analizleri.....	92
2.3.5.3.1.1. N100 Bileşeni.....	92
2.3.5.3.1.2. Deney 2-P200 Bileşeni	94
2.3.5.3.1.3. Deney 2-LPP Bileşeni.....	98
2.4. Deney 3A ve 3B	106

2.4.1 Her İki Deney İçin Veri Toplama Araç ve Gereçleri.....	107
2.4.1.1. Boğaziçi Yüz Seti (<i>The Bogazici Face Database</i>).....	107
2.4.1.2. Negatif Değerlikli Ses Seti.....	107
2.4.1.3. E-prime 3 Uyarıcı Hazırlama ve Sunum Programı	108
2.4.1.4. Brain Vision EEG Kayıt ve Analiz Programı	108
2.4.1.5. Gürültü Önleyici Profesyonel Oyuncu Kulaklığı.....	109
2.5 Koşul 3A: Uyumlu Koşul	109
2.5.1. Deney 3A	109
2.5.1.1. Katılımcılar	110
2.5.1.2. Deneysel Desen.....	113
2.5.1.3. EEG Analizleri	115
2.5.1.3.1. ERP Analizi	115
2.6. Deney 3'e İlişkin Davranışsal ve EEG Bulguları	116
2.6.1. Deney 3A'ya İlişkin Bulgular	116
2.6.1.1. Deney 3A Tepki Süreleri	117
2.6.1.2. Deney 3A Duygu İkililerine Verilen Davranışsal Tepkiler	118
2.6.1.3. Deney 3A EEG Analizleri.....	120
2.6.1.4. ERP Analizleri.....	121
2.6.1.4.1. DENEY 3A-P100.....	121
2.6.1.4.2. DENEY 3A-P200.....	123
2.6.1.4.2. DENEY 3A-N400.....	125
2.7. Koşul 3B: Uyumsuz Koşul	135
2.7.1. Deney 3B	135
2.7.1.1. Katılımcılar	135
2.7.1.2. Deneysel Desen.....	137
2.7.1.3. EEG Analizleri	140
2.7.1.3.1 ERP Analizi	140
2.8. Deney 3B'ye İlişkin Davranışsal ve EEG Bulguları.....	141

2.8.1. Deney 3B Tepki Süresi	141
2.8.2. Deney 3B Uyumsuz Ses-Yüz İkililerine Verilen Davranışsal Tepkiler.....	142
2.8.3. Deney 3B EEG Bulguları.....	144
2.8.3.1. ERP Analizleri.....	145
2.8.3.1.1. Deney 3B-P100.....	145
2.8.3.1.1. Deney 3B-P200.....	147
2.8.3.1.1. Deney 3B-N400	150
SONUÇ	163
KAYNAKÇA.....	170
ÖZGEÇMİŞ	193

ŞEKİLLER TABLOSU

Sayfa

Şekil 1.1. Yanlı Rekabet Modeli	3
Şekil 1.2. Dorsal ve Ventral Dikkat Ağlarının Anatomisi.....	6
Şekil 1.3. Görsel Alanlar	10
Şekil 1.4. Yüzlere, Soslere veya Her İkisine Duyarlı Beyin Bölgeleri.....	15
Şekil 1.5. İşitme Yolakları.....	24
Şekil 2.1. Boğaziçi Yüz Seti'nden Seçilen Yüzlere Eklenen Maske Örnekleri	42
Şekil 2.2. Deney 1: Yüz Algısı Görevi İçin Kullanılan Yüz İkilipleri için Örnekler.....	43
Şekil 2.3. 64 Kanallı ActiCAP Elektrot Pozisyonlar.....	44
Şekil 2.4. Deney 1-Deney Düzenegi	45
Şekil 2.5. Görsel Algı Deneyindeki Bir Denemeye İlişkin Gösterim	46
Şekil 2.6. Deney 1 Prosedür: Yüz Algısı Görevinin Akış Şeması	47
Şekil 2.7. Deney 1 EEG Elektrot Düzeni	48
Şekil 2.8. Deney 1 Nötr Yüz İkiliplerine Ait EEG Beyin Aktivasyon Haritaları.....	71
Şekil 2.9. Deney 1 Nötr Yüz İkiliplerine Ait EEG Kafa Haritası	72
Şekil 2.10. Deney 1 Maskeli Yüz İkiliplerine Ait EEG Beyin Aktivasyon Haritaları.....	73
Şekil 2.11. Deney 1 Maskeli Yüz İkiliplerine Ait EEG Kafa Haritası.....	74
Şekil 2.12. Deney 1 Öfkeli Yüzlerin Nötr ve Maskeli Yüz ile Eşleşmesi Koşullarına Ait Beyin Dalgalarının Karşılaştırılması.....	75
Şekil 2.13. Deney 1 Tiksinmiş Yüzlerin Nötr ve Maskeli Yüz ile Eşleşmesi Koşullarına Ait Beyin Dalgalarının Karşılaştırılması	76
Şekil 2.14. Deney 1 Korkmuş Yüzlerin Nötr ve Maskeli Yüz ile Eşleşmesi Koşullarına Ait Beyin Dalgalarının Karşılaştırılması	77
Şekil 2.14. Deney 1 Korkmuş Yüzlerin Nötr ve Maskeli Yüz ile Eşleşmesi Koşullarına Ait Beyin Dalgalarının Karşılaştırılması	77

Şekil 2.15. Kulaklık ve EEG Kepinin Yerleşimi.....	82
Şekil 2.16. İşitsel Algı Deneyindeki Bir Denemeye İlişkin Gösteri.....	83
Şekil 2.17. Deney 2-Deney Düzenegi	84
Şekil 2.18. Deney 2 Prosedür: Ses Algısı Görevinin Akış Şeması	85
Şekil 2.19. Deney 2 Nötr Ses Eşleşmelerine Ait EEG Aktivasyon Haritaları.....	99
Şekil 2.20. Deney 2 Nötr Ses İkiliğine Ait EEG Kafa Haritası.....	100
Şekil 2.21. Deney 2 Öksürük Sesi Eşleşmelerine Ait EEG Aktivasyon Haritaları	101
Şekil 2.22. Deney 2 Öksürük Sesi Eşleşmelerine Ait EEG Kafa Haritası	102
Şekil 2.23. Deney 2 Öfkeli Seslerin Nötr ve Öksürük Sesi ile Eşleşmelerine Ait EEG Dalgaları	103
Şekil 2.24. Deney 2 Öğürme Seslerin Nötr ve Öksürük Sesi ile Eşleşmelerine Ait EEG Dalgaları	104
Şekil 2.25. Deney 2 Korkmuş Seslerin Nötr ve Öksürük Sesi ile Eşleşmelerine Ait EEG Dalgaları	105
Şekil 2.26. Uyumlu Görsel Algı Deneyindeki Bir Denemeye İlişkin Gösterim	113
Şekil 2.27. Deney 3A Prosedürü: Uyumlu Koşul Görevinin Deney Akışı	114
Şekil 2.28. Deney 3A-Nötr Yüz İkiliğinin EEG Kafa Haritaları	128
Şekil 2.29. Deney 3A-Maskeli Yüz İkiliğinin EEG Kafa Haritaları.....	129
Şekil 2.30. Deney 3A-Öfkeli Yüz İkiliğinin EEG Dalgaları.....	130
Şekil 2.31. Deney 3A-Tiksinmiş Yüz İkiliğinin Frontal (F3-F4) ve Frontosentral (FC1-FC2) Bölgelerdeki EEG Dalgaları.....	131
Şekil 2.32. Deney 3A-Tiksinmiş Yüz İkiliğinin Parietal (P3-P8) ve Oksipital (O1-O2) Bölgelerdeki EEG Dalgaları.....	132
Şekil 2.33. Deney 3A-Korkmuş Yüz İkiliğinin Frontal (F7-F8) ve Frontosentral (FC1-FC2) Bölgelerdeki EEG Dalgaları.....	133

Şekil 2.34. Deney 3A-Korkmuş Yüz İkililerinin Parietal (P3-P8) ve Oksipital (O1-O2) Bölgelerdeki EEG Dalgaları	134
Şekil 2.35. Uyumlu Görsel Algı Deneyindeki Bir Denemeye İlişkin Gösterim	138
Şekil 2.36. Deney 3B Prosedür: Uyumsuz Koşul Görevinin Deney Akışı	139
Şekil 2.37. Deney 3B-Nötr Yüz İkilileri İçin EEG Kafa Haritaları	152
Şekil 2.38. Deney 3B- Maske İçeren Yüz İkilileri İçin EEG Kafa Haritaları	153
Şekil 2.39. Deney 3B- Öfkeli Yüz İkilileri İçin Frontal (F3-F8) ve Frontosentral (FC1-FC6) Bölgedeki EEG Dalgaları	154
Şekil 2.40. Deney 3B- Öfkeli Yüz İkilileri İçin Parietal (P3-P8) ve Oksipital (O1-O2) Bölgedeki EEG Dalgaları	155
Şekil 2.41. Deney 3B- Tiksinişmiş Yüz İkilileri İçin Frontal (F3-F4) ve Frontosentral (FC1-FC2) Bölgedeki EEG Dalgaları.....	156
Şekil 2.42. Deney 3B- Tiksinişmiş Yüz İkilileri İçin Parietal (P7-P8) ve Oksipital (O1-O2) Bölgedeki EEG Dalgaları	157
Şekil 2.43. Deney 3B- Tiksinişmiş Yüz İkilileri İçin Frontal (F3-F4) ve Frontosentral (FC1-FC2) Bölgedeki EEG Dalgaları.....	158
Şekil 2.44. Deney 3B- Korkmuş Yüz İkilileri İçin Parietal (P7-P8) ve Oksipital (O1-O2) Bölgedeki EEG Dalgaları	159
Şekil 2.45. Nötr Yüz İkilileri İçin Uyumlu ve Uyumsuz Koşullardaki EEG Beyin Haritalarının Karşılaştırılması.....	161
Şekil 2.46. Maskeli Yüz İkilileri İçin Uyumlu ve Uyumsuz Koşullardaki EEG Beyin Haritalarının Karşılaştırılması	162

GRAFİKLER LİSTESİ**Sayfa**

Grafik 2.1. Deney 1 Duygu İkililerine Ait Ortalama Tepki Süreleri.....	51
Grafik 2.2. Deney 1 Duygu İkilileri Seçilme Sıklığı Tablosu	53
Grafik 2.3. Deney 2 Duygu İkililerine Ait Seslerin Seçilme Sıklığı Grafiği.....	90
Grafik 2.4. Deney 3A Farklı Duygusal Yüz-Ses İkilileri Koşullarında Yüzlerin Seçilme Sıklığı	119
Grafik 2.5. Deney 3B Uyumsuz Ses-Yüz İkilileri Koşullarında Yüzlerin Seçilme Sıklığı ...	143
Grafik 2.6. Deney 1, 3A ve 3B’de Katılımcıların Ortalama Tepki Sürelerinin Karşılaştırılması	160

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1. Deney 1 için Araştırmaya Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri	40
Tablo 2.2. Katılımcıların Demografik Özelliklerine İlişkin Özet Tablo	40
Tablo 2.3. P100 Amplitüdlerinin Nötr-Duygu İkililerine Göre Ortalama ve Standart Sapmaları	58
Tablo 2.4. Deney 1: P100 Amplitüdlerinin Maskeli-Duygu İkililerine göre Ortalama ve Standart Sapmaları.....	62
Tablo 2.5. Deney 1: P200 Nöral Tepkilerinin Nötr-Duygu İkili Koşullarına Göre Ortalama ve Standart Sapmaları.....	67
Tablo 2.6. Deney 1: P200 Nöral Tepkilerinin Maske-Duygu İkili Koşullarına Göre Ortalama ve Standart Sapmaları.....	70
Tablo 2.7. Deney 2 için Araştırmaya Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri	80
Tablo 2.8. Deney 2 Katılımcıların Demografik Özelliklerine İlişkin Özet Tablo.....	80
Tablo 2.9. Deney 2: P200 Nöral Tepkilerinin Nötr-Duygu İkili Koşullarına Göre Ortalama ve Standart Sapmaları.....	96
Tablo 2.10. Deney 3A için Arştırmaya Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri	111
Tablo 2.11. Deney 3A Katılımcılarının Demografik Özelliklerine İlişkin Özet Tablo.....	112
Tablo 2.12. Deney 3B için Araştırmaya Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri.....	136
Tablo 2.13. Deney 3B Katılımcılarının Demografik Özelliklerine İlişkin Özet Tablo	137
Tablo 2.14. Deney 3B: P200 Nöral Tepkilerinin Nötr-Duygu İkili Koşullarına Göre Ortalama ve Standart Sapmaları.....	149

ÖZET

Bu çalışmada duygusal yüz ifadesi ve ses gibi farklı tedirginlik yaratıcı duygusal uyarıcı koşullarına maruz kalan bireylerde ne tür uyarıcıların baskın olarak algılandığını tespit etmek amaçlanmıştır. Bunu görmek için katılımcıların yüzlerde, seslerde ve yüz-ses entegrasyonunda karar vermesi gereken koşullar altında ortaya çıkan davranışsal tepkiler ve ayrıca bu süreçteki sinirsel tepkiler elektroensefalografi (EEG) yöntemi ile incelenmiştir.

Araştırmada 24 katılımcıdan farklı koşullar altında veri toplanmıştır. Bu 24 katılımcı işitsel, görsel veya birleşik görsel-işitsel uyarılara maruz bırakılmıştır. Sesli uyarılar, 5 farklı kadın ve erkek sesi (öfkeli, korkmuş, iğrenmiş, öksürük veya nötr) kayıtlarından oluşmaktadır. Görsel uyarılar, aynı duygusal değerleri ve korona ile ilişkilendirilmiş ve insanda tedirginlik ifade eden (öfkeli, korkmuş, iğrenmiş, maskeli veya nötr) kadın ve erkek yüzleri kullanılmıştır. Görsel-işitsel uyarılar, yüz ve seslerin uyumlu kombinasyonları (örn., öfkeli ses X öfkeli yüz) veya uyumsuz kombinasyonları (örn., öfkeli ses X korkmuş yüz) kullanılarak oluşturulmuştur.

Deney 1 ve Deney 2'ye 24 katılımcı dahil edilmiştir. Bu 24 katılımcı, Deney 3A (Uyumlu)'ya 11, Deney 3B' (uyumsuz)'ye 13 katılımcı olacak şekilde ayrılmışlardır. Uyarıcıların sunumu ve davranışsal verilerin kaydı için E-Prime 3 deney yazılımı kullanılmıştır. Diğer veriler 32 kanallı BrainVision EEG Recorder sistemi kullanılarak toplanmıştır. Bu verilerin analizi esnasında BrainVision Analyzer sistemi kullanılmıştır. Hem davranışsal veriler hem de EEG verileri SPSS 25.0 ile tekrarlı varyans analizi kullanılarak analiz edilmiştir.

Farklı uyarıcı koşulları ve uyumlu-uyumsuz uyarıcı kombinasyonlarına verilen tepkiler karşılaştırılmıştır. Aynı şekilde maskeli yüzlerin ve duygu ifadesi taşıyan yüzlerin hem EEG sinyalleri hem de davranışsal tepkileri bakımından farklı şekilde değerlendirilmektedir. Maskeli yüzlerin olduğu koşullarda tepki sürelerinin kısaldığı ve istikrarlı olarak bu koşullar içerisinde maskeli yüzün değil diğer yüzün tercih edildiği bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yüz İfadeleri, Duygu, Duygu Tanıma, Covid-19, Maskeli Yüzler

SUMMARY

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF SOLITARY AND COMBINED EXPOSURE TO THREAT-PERCEIVED SOUNDS AND FACES ON BEHAVIORAL AND NERVOUS RESPONSES

In this study, it was aimed to determine what kind of stimuli are perceived as dominant in individuals exposed to different irritating emotional stimulus conditions such as emotional facial expression and voice. To see this, electroencephalography (EEG) data of activity in the brain were collected to examine the behavioral data that emerges under the conditions in which participants must decide on faces, voices, and face-voice integration, as well as to examine neural responses during this process.

In the study, data were collected from 24 participants under different conditions. These 24 participants were exposed to auditory, visual or combined audio-visual stimuli. Audio stimuli will consist of recordings of 5 different male and female voices (angry, scared, disgusted, coughing or neutral). Visual stimuli are associated with the same emotional values and corona, and male and female faces that express uneasiness (angry, scared, disgusted, masked or neutral) are used. Audio-visual stimuli were created using harmonious combinations of faces and sounds (eg angry voice X angry face) or incompatible combinations (eg angry voice X frightened face).

Experiment 1 and Experiment 2 included 24 participants. These 24 participants were divided into 11 participants in Experiment 3A (Congruent) and 13 participants in Experiment 3B' (incongruent). E-Prime 3 experimental software was used for presentation of stimuli and recording of behavioral data. Other data were collected using the 32-channel BrainVision EEG Recorder system. BrainVision Analyzer system was used during the analysis of these data. Both behavioral data and EEG data were analyzed with SPSS 25.0 using repeated analysis of variance.

Responses to different stimulus conditions and combinations of compatible and incompatible stimuli were compared. Likewise, masked faces and emotional faces are evaluated differently in terms of both EEG signals and behavioral responses. It has been found that the response times are shortened in conditions with masked faces, and the other side is consistently preferred over the masked face in these conditions.

Keywords: Facial Expressions, Emotion, Emotion Recognition, Covid-19, Masked Faces

ÖNSÖZ

Bu çalışmada maskeli yüzlerin, diğer yüzlerle karşılaştırıldığında nasıl algılandığını anlamak ve maskeli yüzler de dahil olmak üzere tehdit edici yüzlerin dikkat süreçlerine olan etkilerini sesler ile kombine ederek araştırmak amaçlanmıştır. Bu amaçla, literatürde bulunan algı, dikkat ve duygulara ilişkin gerekli literatür taramaları yapılarak yalnızca yüz, yalnızca ses ve uyumlu yüz-ses ve uyumsuz- yüz ses koşulları altında davranışsal ve sinirsel tepkiler incelenmiştir.

Bu sürecin başından itibaren tezimde yardımlarını ve desteğini hiç esirgemeyen sevgili tez danışman hocam Doç.Dr. Evrim GÜLBETEKİN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Pandemi gibi zorlu bir süreçte veri toplamamda bana sonsuz desteğini esirgemen canım aileme, her daim stresimi ve sonsuz paniğimi yönetmem için yanımda olan sevgili nişanlım Çağatay PAMUK'a, asla yalnız olmadığımı ve anlaşıldığımı bana yürekten hissettiren tek sınıf arkadaşım Ceren ÖZCAN'a ve son olarak mesafelere rağmen yanımda olduğunu her daim hissettiren canım arkadaşım Asena Hatice KILIÇ'a minnetle teşekkürlerimi sunarım.

Elif Ezgi KAPLAN

Antalya/2022

BİRİNCİ BÖLÜM

DİKKAT, ALGI VE DUYGULAR

1.1. Dikkat

1.1.1. Dikkat Kavramı

Dikkat kavramı pek çok farklı şekilde tanımlanmıştır. En genel biçimiyle dikkat, yalnızca genel bir uyanıklık düzeyi veya çevreyle etkileşim kurma yeteneği olarak tanımlanabilmektedir. Bu şekilde uyarılma ve uyku-uyanıklık spektrumu ile etkileşime girmektedir. Psikolojide uyanıklık, dikkati sürdürme yeteneğini ifade eder ve bu nedenle de birbirleri ile ilişkili oldukları bulunmuştur (Oken ve ark., 2006).

Dikkat kavramı, en temelde canlıların çevreden gelen bilgileri fonksiyonel değerine göre bir süzgeçten geçirerek, tüm kaynakları en gerekli bilgiye yönlendirmelerini sağlayan belirli bir kapasitesi olan bir bilişsel süreç olarak tanımlanmıştır. Dikkatin sınırlı hesaplama kaynaklarını esnek bir şekilde kontrol etmek için önemli bir yetenek olduğu kabul edilmektedir (Styles ve Styles, 2006).

Dikkatin tanımlanmış birden fazla çeşidi mevcuttur. Sinirbilim literatürü, dikkat mekanizmalarının sınıflandırmasında pek tutarlı olmasa da, beyin görüntüleme teknikleri aracılığıyla en az üç farklı dikkat biçimi tanımlanmıştır (Lavie, 1995): Dikkat teyakkuzu (*attentional vigilance*), yürütücü dikkat (*executive attention*) ve seçici dikkat (*selective attention*). Dikkat teyakkuzu terimi, psikolojide ve sinirbilimde, bir görev için dikkati belirli bir süre boyunca sürdürme yeteneğini tanımlamak için kullanılmaktadır. Genellikle, uzun bir süre boyunca dikkat gerektiren performanstaki düşüşte ve uyanıklık azalması olayında teyakkuz kavramından bahsedilmektedir (Mackworth, 1964).

Yürütücü dikkat, özellikle birkaç yanıtın mümkün olduğu çatışma durumlarında yanıtlarımızı düzenleme yeteneğimizi ifade etmektedir. Dikkatin bu yönünün erken yetişkinliğe kadar geliştiği düşünülmektedir, ancak özellikle 2 ila 7 yaş arasında hızlı bir gelişim gösterdiği görülmektedir (Holmboe ve Johnson, 2005). Yürütücü dikkat, doğru davranışsal tepkilerin üretilmesinin yanı sıra beyin bölgeleri arasındaki zihinsel işlemlerdeki çatışmanın saptanmasını ve çözülmesini içermektedir (Posner ve Petersen, 1990). Yürütücü dikkat, ön singulat korteks

(ACC), medial frontal korteks (MFC) ve lateral prefrontal korteks (LPFC) bölgeleri ve dopamin nörotransmitteri ile bağlantılıdır (Fan ve ark., 2005; Posner ve ark., 2006).

Seçici dikkat, bireylerin belirli bir anda, belirli bir duyuşsal uyaran seti üzerinde bilgi işlemeye odaklanma sürecini tanımlamaktadır. Lavie'ye göre (1995), sınırlı bilgi işleme kapasitesi ve aşırı bilgi yüklemesi nedeniyle, insan beyni tüm dış uyaranları aynı anda işleyemez ve bu nedenle hangi uyaran aralığının işleneceğini ve hangisinin eleneceğini seçmek zorundadır. Seçim mekanizması, rekabet eden ve dikkat dağıtıcı uyaran kaynaklarıyla karşı karşıya kalındığında tutarlı hareket etmek için önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir (Ocasio, 2011).

Seçici dikkat, bir bireyin daha sonraki işlemler için belirli girdileri seçmesine ve odaklanmasına izin verirken, aynı anda alakasız veya dikkat dağıtıcı bilgileri bastırmasını sağlayan süreçleri ifade etmektedir. Tez kapsamında seçici dikkat kavramı daha detaylı olarak incelenecektir.

1.1.2. Seçici Dikkat

Seçici dikkat üzerine yapılan çalışmalar, ilk önceleri uyaranlara veya aşağıdan yukarıya (*bottom-up*) dikkat işleminin özelliklerine odaklanmıştır. Örneğin, Treisman (1982), seçici dikkatin duyu organları ile algılanan çevrenin özelliklerini bilinç düzeyinde deneyimlenen bütünlerle ilişkilendirdiğini göstermektedir (Treisman, 1982). Daha sonra, bilişsel sinirbilimin dikkate ilişkin yapılan daha yakın tarihli çalışmalarda, hem hedef ve şema odaklı olan yukarıdan aşağıya (*top-down*) hem de veri odaklı olan aşağıdan yukarıya (*bottom-up*) dikkat süreçlerinin önemi vurgulanmıştır (Corbetta ve Shulman, 2002). Yapılan araştırmalar seçici dikkatin, hedefler, gerçekleştirilmesi istenen görevin gereklilikleri, kişinin mevcut bilişsel yönelimleri ve yukarıdan aşağıya dikkat süreçleri tarafından yönlendirildiği bulunmuştur (Tipper vd., 1989).

Yetişkinlerde seçici dikkatin sinirsel temelleri üzerine yapılan çalışmalar, seçici dikkatin gelişimini değerlendirmek için yararlı bir çerçeve sağlamaktadır. Başlangıçta araştırmalar yalnızca tek bir duyuşsal modalite içeren uyaranlar arasında seçim yaparken meydana gelen dikkat süreçlerine odaklanmış olsa da, giderek artan sayıda güncel çalışmalar ile seçici dikkatte çok-duyulu işleminin dinamiklerine odaklanılmaya başlanılmıştır. Bu

çalışmalardan bazıları, olayla ilişkili potansiyelleri (ERP) kullanarak seçici dikkatin tek bir duyuusal modalite ile sınırlı olmadığını ve birden fazla duyu sistemini kapsayabilen veya bu sistemlere yayılabilen bir mekanizma olduğunu ortaya koymuştur (Busse ve ark., 2005; Macaluso ve ark., 2016).

1.1.3. Dikkatin Hayati Önemi

Günlük yaşamda yolumuza devam etmek için, hedef odaklı davranışlar ile çevredeki değişikliklerden etkilenme derecemizi dengeleyebilmek gerekmektedir. Dikkat süreçleri insan davranışı için temel öneme sahiptir; çünkü değerlendirilecek bilgi kaynaklarını belirleyen şey dikkattir. Dikkat mekanizmaları, dış dünyadan gelen girdileri filtrelememize ve yanıt vereceğimiz belirli uyarıları seçmemize izin vermektedir (Desimone ve Duncan, 1995).

Seçici dikkatin, Yanlı Rekabet Modeli'ne (*The Biased Competition Model*) göre, görevle ilgili uyarılara aktif olarak tepki verilip verilmeyeceği veya dikkatin çevreden gelen çeldirici uyarılara yönlendirilmesi, “aşağıdan yukarıya” duyuusal mekanizmalar ile “yukarıdan aşağıya” kontrol süreçleri arasında aktif olarak gerçekleşen etkileşimden kaynaklanmaktadır (Ungerleider, 2000).



Şekil 1.1. Yanlı Rekabet Modeli

Kaynak: (Ziaei ve Fischeri, 2016)

Yanlı Rekabet Teorisi, çok fazla uyarının olduğu bir görsel sahneyi işlerken meydana gelen iki temel fenomeni açıklamak için ilk olarak John Duncan ve meslektaşları tarafından (1997) önerilmiştir. İlk fenomene göre, bir sahnedeki tüm nesneler aynı anda işlenememektedir, yani sınırlı işleme kapasitesi olduğu kabul edilmektedir. İkinci fenomen ise, görsel sistemin belirli bir nesneyi işlerken, sahnedeki istenmeyen bilgileri filtreleyebileceğini, yani sistemin seçiciliği olduğunu vurgulamaktadır (Duncan ve ark., 1997).

Binder ve arkadaşlarına (2009) göre Yanlı Rekabet Teorisi, bahsi geçen temel gözlemleri kavramsallaştıran genel ilkere dayanmaktadır. Birincisi, görsel bilgiyi temsil eden beyin sistemleri (duyusal ve motor, kortikal ve subkortikal) çoğunlukla rekabetçi bir yapıya sahiptir(Binder ve ark., 2009). Her sistem içinde, görsel nesne için kazanılan temsil diğer nesne temsillerini baskılayacaktır. Yani, eş zamanlı olarak temsil edilebilen nesne sayısının kısıtlı olduğu kabul edilmiştir. Birden fazla nesne arasındaki (bir kalabalığın içindeki yüzler gibi) rekabetçi etkileşimler otomatik olarak gerçekleşir ve görsel alan boyunca paralel olarak çalışmaktadır. İkincisi, sistemler arasındaki rekabet entegre bir halde bulunmaktadır. Görsel olarak algılanan bir nesne bir sistem içinde temsil esnasında baskınlık kazandığında (örneğin görsel kortekste), diğer sistemlerde de (örneğin daha yüksek dereceli ön ve yan alanlarda) benzer bir baskınlık kazanma eğiliminde olacağı kabul edilmektedir. Son olarak, rekabet beyin sistemleri içinde ve beyin sistemleri arasında kontrol edilmektedir. Bir kişi belirli bir nesneyi aradığında (örneğin bir arkadaşın yüzü), o nesnenin sistemde var olan “şablonu” ile eşleşen birimler önceden etkinleştirilir ve bu nedenle artan işlem ağırlığı nedeniyle şablon ile eşleyen birimler sistem içerisinde avantaj elde etmektedir (Binder ve ark., 2009).

1.1.4. Farklı Modalitelerde Dikkat Süreci

Genel uyarılma ve uyanıklık seviyelerine ek olarak, dikkat, belirli duyu sistemine bağlı olarak uyanık bir kişi tarafından seçici olarak dağıtılabilir. Dikkati belirli bir duyu sistemi bağlamında incelemek, hem uyarılar hem de dikkat odağı üzerinde sıkı kontrole izin vermektedir. Genel olarak, bu tür bir dikkati aramak için kullanılan görevin oldukça zorlayıcı olması gerekir. Örneğin, bir değişiklik saptama görevinde, iki uyarı arasındaki algılanacak fark çok küçük olabilir. Daha genel olarak, görev zorluğu, uyarının çok kısa bir süre için veya çok zayıf bir şekilde sunulmasıyla başarılabılır.

Gerçek dünyada çoklu modalite ile algılanabilir uyaranlar oluşmaktadır ve gösterilen performansın çoğunlukla, çoklu modalite ile algılanan nesnelerden gelen çeşitli özellikleri değerlendirebilme ve bütünleştirme yeteneğine bağlı olduğu görülmüştür (King, 1993). Hayvanlardaki tek hücre kayıt çalışmaları (*single cell recording*) ve insan elektrofizyolojisi üzerine yapılan araştırmalar, çoklu duyulardan kaynaklanan bilgilerin izole olarak işlenmesinin mümkün olmadığını, ancak çeşitli koşullar altında çoklu duyu modalitesi içeren bir algıya entegre olma eğiliminde olduğunu ortaya koymuştur (Molholm ve ark., 2002; Talsma ve Woldorff, 2005). Davranışsal bulgular, görsel ve işitsel uyaranların neredeyse aynı anda sunulmasının ve ortak konumlara sahip olmasının, görsel-işitsel uyaranların çoklu duyu modalitesi içeren bir algı veya nesneye entegrasyonunu kolaylaştıran temel özellikler olduğunu ortaya koymuştur (Lewald ve Guski, 2003).

İşsel ve uyarıcı güdümlü süreçlerin altında yatan sinirsel mekanizmalar, literatür içerisinde görsel modalitede kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Görsel-uzamsal dikkat kontrolü (*visuo-spatial attention control*), dorsal fronto-parietal bölgelerdeki endojen (iç) kontrol ile sağ ventral frontoparietal ağdaki uyaran güdümlü (dış) kontrol arasındaki ayrımla birlikte ortaya çıkmaktadır (Corbetta ve Shulman, 2002). Bu bahsi geçen iki dikkat kontrol sisteminin, oksipital görsel korteksin (duyusal modülasyon) "tepki vermesini" etkileyerek, dikkatin olaya ilişkin ve/veya beklenmedik görsel uyaranlara yönlendirilmesini kontrol ederek birlikte çalıştığı düşünülmektedir (Corbetta ve ark., 2008).

1.1.5. Dikkatin Nöropsikolojik Bileşenleri

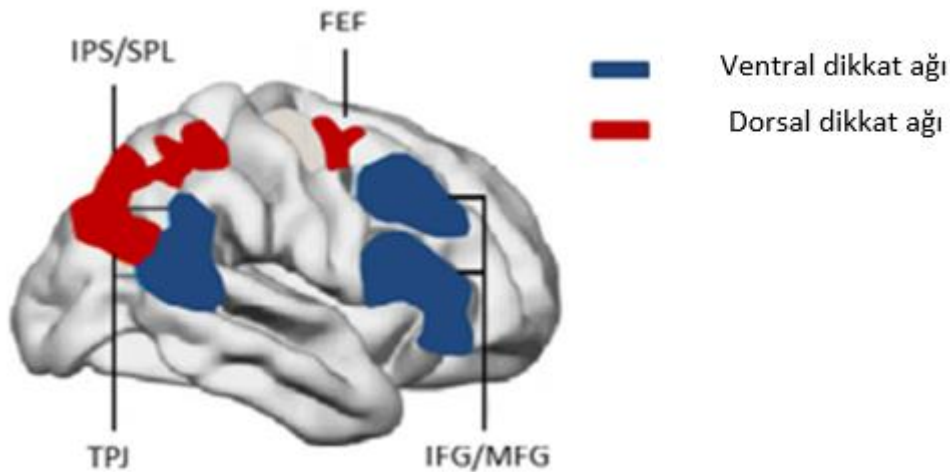
Dış duyusal girdiye verilen sinirsel ve davranışsal tepkiler, aynı uyaranlar ve çevresel koşullar için bile değişiklik gösterebilmektedir. Bu değişkenliğin çoğu, işsel dikkat durumundaki doğal dalgalanmalara atfedilebilmektedir. Bu iç varyasyonun bir kısmı davranışsal tepki süresine yansımaktadır, ancak harici olarak gözlemlenebilir olaylarla açıklanamayan değişkenlikler de olabilmektedir.

İnsan olmayan primatlarda yapılan tek hücre kaydı çalışmaları ve insanlarda yapılan girişimsel olmayan EEG, fMRI ve MEG gibi beyin aktivitesini gözlemeye yarayan tekniklerle, altta yatan nöral süreçlerin doğrudan gözlenmesi mümkün hale gelmiştir. Duyusal uyaranlara verilen kortikal tepkiler, EEG kullanılarak kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Bu tür olayla

ilişkili potansiyellerin (*Event-related potentials, ERP*) genlikleri, bir dizi dışsal ve içsel faktörle modüle edilebilmektedir ve farklı bileşenler, belirli görevler ve uyaran türleri ile ilişkilendirilmektedir (Key ve ark., 2005). Dikkate ilişkin iyi bilinen bir ERP bileşeni olan P300, hem işitsel hem de görsel hedef uyarıcıları için görünür bir bileşendir ve amplitüdünün göreve dikkat edilerek modüle edildiği bilinmektedir (Hopfinger ve West, 2006; .

Kapsamlı çalışmalara rağmen, P300 oluşumunun mekanizması hala tam olarak anlaşılmamıştır. Ancak, girişimsel hayvan çalışmaları, beyin sapında bulunan küçük bir hücre çekirdeği olan lokus seruleusun (*locus seruleus, LC*), hedefin tespiti, odaklanmış dikkat ve duysal uyaranlara davranışsal tepkilerde rol oynadığı göstermiştir (Sara ve Bouret, 2012). İşitsel veya görsel görevlerde kullanan EEG-fMRI çalışmalarının sonuçlarına dayanarak, P300'ün ayrıca ön singulat korteks (*ACC*), insula ve ventral dikkat ağının (*ventral attention network-VAN*) sağ yanlı frontal ve temporoparietal bölgeleri dahil olmak üzere kortikal bölgelerdeki aktivite ile birleştiği gösterilmiştir (Eichele ve ark., 2005; Walz ve ark., 2013). Şekil 1’de buna ilişkin model detaylı olarak gösterilmiştir.

Yapılan fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI) çalışmaları ile dorsal frontoparietal bölgelerin Necker küpü tarafından ortaya çıkarılan spontane algısal geçişe (*Spontaneous Perceptual Switching-SPS*) dahil olduğunu göstermiştir (Shen vd., 2009). “Dorsal dikkat ağı” (*Dorsal Attention Network-DAN*) olarak da adlandırılan bu dorsal frontoparietal bölgeler, istemli dikkat kontrolü ile ilgili bulunmuştur (Corbetta ve ark., 2008; Corbetta ve Shulman, 2002). Dorsal dikkat ağının detaylı görünümü Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1.2. Dorsal ve Ventral Dikkat Ağlarının Anatomisi

Kaynak:(Torta ve ark., 2017)

1.2. Algı

Algı en basit haliyle dünyanın duyusal yolla deneyimlenmesi ve beynimizde anlamlandırılması olarak tanımlanabilmektedir. Ayrıca, hem duyusal uyaranları tanımayı hem de bu duyusal uyaranlara uygun olan yanıtları içermektedir. Algısal süreçler, hayatta kalmamız için kritik rol oynamaktadır.

Algılama geleneksel haliyle görme, duyma, dokunma, koklama ve tat olmak üzere beş duyuyu içerir. Bu duyuların hepsi aynı uyarana maruz kalan bütün insanların ortak bir duygusal deneyim yaşamasına olanak tanımaktadır. 19. yüzyılda ise bu geleneksel beş algıya, Charles Scott Sherrington tarafından vücudun o anki pozisyonunun ve hareketinin hissi olarak tarif edilen propriyosepsiyon veya başka bir deyişle içalgı da dahil edilmiştir (Pearce, 2004). Dış dünya algısı, birden fazla duyusal modaliteden alınan bilginin uygun şekilde bütünleştirilmesini içermektedir (Wallace vd., 1993). Çoklu modaliteyi tetiklemekten sorumlu olan beyin bölgelerinin hangi bölgelerde lokalize olduğunun araştırılması, bu birden fazla duyusal modalite ve beyin bölgeleri üzerine yapılan çalışmalarda yaygın olarak kullanılan bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Jones ve Callan, 2003; Nath ve Beauchamp, 2012).

Görme olayı, görsel bir uyarıyı duyusal ve bilişsel olarak işlemek için gerekli olan süreçlerin bir sonucu olarak tanımlanmıştır (Graham, 1951). Duyma için gerekli fizyolojik ve duyusal süreçler de detaylı olarak 1995 yılında Moore tarafından tanımlanmıştır. Somatoduyusal işlev, vücut duyularının saptanmasını, ayırt edilmesini ve tanınmasını içermektedir ve dokunma bu süreçlerin tamamını kapsamaktadır (McLean ve ark., 2018). Çoğu canlı ve insanoğlu için koku, çevre ile etkileşimin en önemli yollarından biridir ve koku alma duyusu, evrimsel açıdan en eski duyulardan biri olarak kabul edilmektedir. Koku alma, bu yetiye sahip olan organizmalara yiyecekleri, potansiyel çiftleşme olasılıklarını, tehlikeleri ve düşmanları tanımlaması gibi bu organizmaların hayatta kalmasına ve üremesine hizmet eden işlevlerin her biri için kritik önem taşımaktadır (Boesveldt ve Parma, 2021). Genel olarak “tat” olarak sınıflandırılan şey, temelde farklı duyuların bir demeti olarak tanımlanmaktadır. Sadece dil tarafından algılanan tat nitelikleri değil, aynı zamanda bir yemeğin kokusunun, dokusunun ve sıcaklığının da tat algısı üzerinde etkili olduğu kabul edilmektedir. Bir tadın “renklendirilmesi” burun yoluyla gerçekleşmektedir. Sadece tat koku ile birleştikten sonra bir gıdanın aroması oluşmaktadır. Örneğin, burun tıkanıklığı nedeniyle koku alma duyusu bozulursa, tat alma duyusu da genellikle bozulmaktadır (Bradbury, 2004). Propriyosepsiyon,

temelde kişiye özgü olarak kabul edilmektedir. Bu algı tipik olarak bilinçli algı içerisinde kabul edilmemektedir.

Bu tez kapsamında ise görme ve işitme algıları detaylı olarak ele alınacaktır.

1.2.1. Görsel Algı

Görsel bir deneyim, bir objenin algılanmasında gerçekleşen süreçler gibi, dış dünyadaki dışsal olaylardan ya da zihinsel olarak bu görsel imgelerin üretilmesinde görevli olan içsel sinyallerden kaynaklı olarak ortaya çıkabilmektedir (Dijkstra vd., 2017). Bu görsel imgeyi oluşturmak için kullanılan sinirsel yapıların beyindeki yerlerinin tespit edilmesi, görsel imgenin oluşturulmasını sağlayan temel mekanizmaların anlaşılmasında kritik rol oynamaktadır. İlk ortaya atılan fikirlerden birine göre, görüntüler ve bu görüntülerin görsel olarak temsil edilmesinde kullanılan “görsel tampon” (*visual buffer*) kavramsal ve işlevsel olarak aynı bulunmuştur (Kosslyn, 1981). Bu fikir temelinde, nöro-görüntüleme çalışmaları, hayal edilen ve algılanan nesnelerin görsel alanlardaki temsillerinin benzer olduğunu ve geç görsel alanlarda bu örtüşmenin daha fazla olduğunu göstermiştir (Lee vd., 2012; Reddy vd., 2010). Erken görsel alanlardaki örtüşmenin miktarının ise kesin imgeleme görevi (Pearson ve ark., 2015) ve deneyimlenen görüntünün canlılığı ile ilgili olduğu bulunmuştur (Albers ve ark., 2013).

Doğuştan en az gelişmiş olan görme duyumuz hayatın ilk yılında hızlı bir gelişim göstermektedir. Örneğin, hareketli uyaranların sabit uyaranlara göre çok daha erken dönemde tercih edildiği (Nelson ve Horowitz, 1987); titreşim duyarlılığının ikinci aydan itibaren iyi bir seviyeye geldiği (Regal, 1981); güvenilir kromatik ayrımların 2.-3. aydan itibaren yapılabilmeye başladığı bulgusu literatürde mevcuttur (Teller ve Movshon, 1986). Bunun yanı sıra, karmaşık hareket bilgilerini işleyebilme yetisinin 4. aya kadar çoktan gelişmiş olduğu; stereopsisin (görme yetisinin binokülerleşmesi) başlangıç zamanının yine 4. ay civarında olduğu, görüşün giderek keskinleşmesinin ise yine hayatın ilk yılı içerisinde olduğu ifade edilmektedir (Kellman ve Spelke, 1983). Tüm bu meydana gelen değişiklikler, görme duyusunun gelişimine örnek olarak gösterilebilmektedir (Braddick ve ark., 1980).

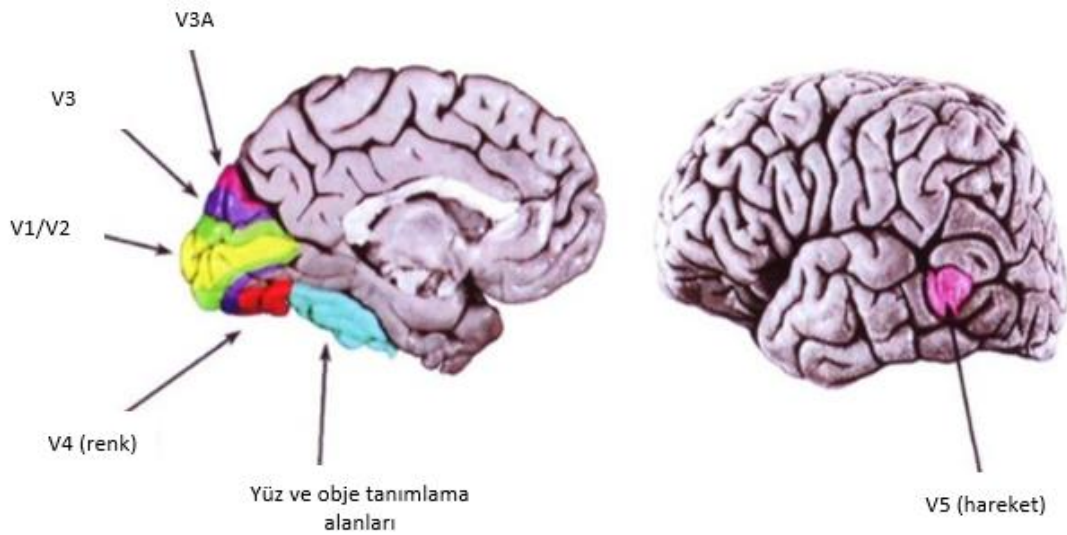
1.2.1.1.Görsel Algının Fizyolojik ve Biyolojik Kökeni

Beynin görsel deneyimi oluşturmak için sahip olduğu mekanizmanın anlaşılabilmesi için, mekanizmayı oluşturan ilgili yapıların içinde ve arasında aşağıdan yukarıya (*bottom-up*) ve yukarıdan aşağıya (*top-down*) süreçler mevcuttur (Park ve Friston, 2013; Stephen ve Anastas, 2011). Algılama deneyimi sırasında beyinde oluşan görsel temsil aktivasyonu, retinanın aşağıdan yukarıya etkilerinden kaynaklanmaktadır fakat bu dışsal etki görsel imgeleme esnasında ortaya çıkmamaktadır.

Görsel algı yalnızca çevreye ilişkin bir bilgi sağlamaktan sorumlu değildir, aynı zamanda motor hareketlerin şekillendirilmesi için de kritik rol oynamaktadır. Göz bütün görme olayının başladığı organ olarak kabul edilmektedir. Işığın göze girişinden görme olayına kadar süren bu süreç içerisinde, korneadan giren ve retinaya fotoreseptörler yardımıyla yansıtılan ışık fotonlarının bazılarını seçici olarak yanıt verilmesi ve bu yanıtların da sinirsel ileti sinyallerine dönüştürülmesi olayları yer almaktadır. Devamında ise bu iletiler subkortikal alanlara (talamusun içinde bulunan lateral genikulat ve pulvinar çekirdeler) taşınmakta ve bu bölümler de sinyalleri beyin arka kısmındaki görsel kortekse ve aynı zamanda orta beyindeki superior kolikulusa iletilmektedir (Shipp, 2004).

Oksipital lob, birincil görsel korteks (V1) ve görsel bilgilerin daha yüksek düzeyde işlenmesini sağlayan daha özelleşmiş alt alanları içerecek şekilde organize olmuştur (Ionta, 2021). V1 alanı temelde hareket yönü ve derinlik algısını sağlarken, ikincil görsel korteks (V2) V1'den girdileri alır ve üçüncül görsel alana (V3) ileti gönderir (Maruko vd., 2008). V3, oksipital lobun dışındaki, arka parietal ve alt temporal alanlara girdigönderir ve V1'e nazaran daha büyük bir aktivite alanına sahiptir (Ponce vd., 2017; Stepniewska vd., 2016). Dördüncü görsel korteks alanı (V4), V1 ve V2 ile bağlıdır ve birincil olarak alt temporal bölgelere aldığı bilgileri göndermektedir (Liu ve ark., 2020). V4 alanı renk algılama, nesne tanıma ile ilgilidir ve bu alanın yukarıdan aşağıya dikkat modülasyonuna duyarlı olduğu bulunmuştur (Roe ve ark., 2012). Beşinci görsel korteks alanı (V5), yalnızca V1, V2, V3 alanlarından değil, talamustan da girdi almaktadır (Sincich ve ark., 2004; Warner ve ark., 2010) ve bu girdiyi superior temporal girusa, ön göz alanlarına ve lateral intraparietal kortekse göndermektedir (de Azevedo Neto ve Amaro Júnior, 2018; Handa ve ark., 2017; Handa ve Mikami, 2018). Şekil 1.3'te görsel alanların detaylı gösterimi verilmiştir.

Görsel algı nöropsikolojik modeller içerisinde işlevine göre ikiye ayrılmıştır: Ventral yolak ve dorsal yolak (Tong, 2003). Ventral yolak “Ne” yolağı (*What Pathway*) olarak da bilinir ve V1, V2, V3 ve V4’ten aldığı bilgileri alt temporal alanlara ileterek nesnenin tanınmasından sorumludur. Dorsal yolak ise “Nerede” yolağı (*Where Pathway*) olarak bilinmektedir (Hickok ve Poeppel, 2004). V1,V2,V3, üst/medial temporal alanlar postsentral sulkus ve parietal korteks arasındaki bağlantılardan oluşur ve bu bağlantılardan gelen görsel girdi yardımı ile nesnenin görsel-uzamsal konumu ve harekete ilişkin bilgileri kodlamak ile görevli bir sistem olarak kabul edilmektedir(Almeida ve ark., 2010; de Haan ve Cowey, 2011; Goodale ve ark., 2005).



Şekil 1.3. Görsel Alanlar

Kaynak:(Budnik,2021)

Görme duyusunun anatomisi incelendiğinde, sağ görsel alandan gelen ışığın, gözün retinasının sol yarısını uyarırken, sol görsel alandan gelen ışığın gözün retinasının sağ yarısını uyardığı görülmüştür. Gözün sol retinasından çıkan optik sinirler sol oksipital lob ile bağlantılı bulunmuştur ve buna benzer şekilde sağ retinadan çıkan optik sinirler de sağ oksipital lob ile bağlantılıdır (Schiefer ve Hart, 2007). Fonksiyonel olarak bakıldığında bunun anlamı, her bir gözün aynı taraflarından yayılan bilginin beynin aynı yarıküresine girdiği anlamına gelir ve bu şekilde her oksipital lob, bir bütün olarak görme alanının yarısı ile temsil edilmektedir (Kels ve ark., 2015).

Görsel bilginin işlenmesi için en önemli beyin alanı birincil görsel korteks (*Primary Visual Cortex*) olarak kabul edilmektedir. Hubel ve Wiesel (1962) yapmış olduğu çalışmalarla, birincil görsel kortekste (V1) nöronların nesnelerin yarıklarına (*slits*), belirli açıdaki aydınlık ve karanlık sınırlarına, yönlerine (*orientation*) veya görme alanındaki pozisyonlarına yanıt verdiğini bulmuşlardır. Aynı zamanda bu araştırmalarda, V1 alanında bulunan nöronların çoğunun binoküler olarak her iki gözün uyarılmasına yanıt verdiği bulunmuştur (Hubel ve Wiesel, 1962).

1.2.1.1.1. Yüz Algısı

İnsan yüzü muhtemelen hayatımızda en sık karşılaştığımız ve en belirgin olan görsel uyarıcılardan birisidir. Bu algıyı etkileyen süreçler, insan algısını ve davranışını anlamak için önemli etkilere sahiptir. Yüz, evrimsel tarihçemizde de anlamlı bir uyarıcı olmasının yanı sıra, özellikle modern toplumlarda ve (sosyal) medya çağında sıklıkla karşılaşmaya devam ettiğimiz bir uyarıcı olma özelliğini sürdürmektedir. Yani, yüzler tartışmasız insanlar için en önemli sosyal uyaranlardır ve türlerin kimliğini ve o anki durumunu algılamak için kullandığımız birincil araçlar olarak hayatımızın içinde yer almaya devam etmektedirler.

Yüz algısı kendi kimliğimizi tanımlamamız ve aynı zamanda kendi türümüzden olanları tespit etmek için kritik önem taşımaktadır. Buna açıklık getirilmek istenirse, kimlik, duygu ifadesi, zindelik veya güzellik gibi temel niteliklere ilişkin yargılarımızın, karşılaştığımız yüze dair algılarımızı besleyen kaynaklardan (görsel sistemdeki üst düzey veya daha alt düzeydeki yüz temsillerinden) nasıl etkilendiği yüz algılama psikolojisini anlamak için çok önemli faktörler olarak değerlendirilmiştir (Webster ve Macleod, 2011).

Yüz algısı, günümüzden yaklaşık 500 milyon yıl önce evrimin etkisiyle, merkezi sinir sistemi ve çevresi arasında köprü olarak ortaya çıkmıştır (Daniel McNeill, 2000). Yüz, beyin yakınlarında konumlandırılmış olan dış dünyaya uygun ve hızlı bir dizi tepkiler vermeyi sağlayan duygu reseptörü olarak tanımlanabilmektedir (Rossion ve ark., 2020). İnsanlarda yüz algısının evrimi, sosyal işlev çerçevesinde gerçekleşmiştir. Ayrıca yüz algısı, hem adapte edilebilir bilgileri (örneğin, ifadedeki duygu, başın ve bakışın konumu ile belirlenen dikkatin yönü ve cilt tonuyla bağlantılandırılan sağlık durumu) hem de göreceli olarak değişmeyen

bilgileri (yaş, cinsiyet, ırk, çekicilik) ve kişilik özelliklerini aktaracak şekilde gelişmiştir (Sheehan ve Nachman, 2014; Todorov, 2017; Vicki Bruce ve Andy Young, 1998).

Yüz algısının yaşamın çok erken dönemlerinde şekillendiği düşünülmektedir. Yeni doğanlar yüz ve yüz benzeri uyaranlara, özellikle de tanıdık olanlara, daha fazla ilgi duymaktadır. Davranışsal çalışmalara göre yüz duyarlılığı yeni doğanların ilk kazandığı görsel yeteneklerden biridir ve bu deneyimin düşük çözünürlükte olsa bile işlevsel olabileceği ve yaşam deneyimini şekillendirdiği bulunmuştur (Cobbett ve Snelgrove-Clarke, 2016; Rosa Salva ve ark., 2012; von Hofsten ve ark., 2014). İnsan yüzlerini anlamanın, tanımanın ve yorumlayabilmenin evrimsel ve adaptif önemi göz önüne alındığında, insan beyninin ekstrasriate korteks alanlarında, özellikle yüzle ilgili görsel girdiyi işlemek için özelleşmiş bir bölgenin olması gerekmektedir. Bu bölge fusiform yüz alanı veya kısaltılmış adıyla FFA olarak bilinmektedir (Kanwisher ve ark., 1997). Ventral yolakda oluşan bir lezyonun yüzleri tanımayı imkansız hale getirebileceği görülmüştür (Mayer ve Rossion, 2007).

Nöral seviyede incelendiğinde, yüzleri algılamaya yönelik olan yanlılığın bu kadar erken dönemde ortaya çıkışının yüzlere bu kadar fazla maruz kalmayla birlikte gelişen ve yüzleri sabitlemeye yarayan bir subkortikal yapının varlığından kaynaklandığı fikrini desteklediği düşünülmektedir (Morris ve ark., 2001). Bu da, hem insan hem de primat beyni için V1 bölgesini atlayıp, amigdalayla ve talamusla doğrudan FFA bağlantısını kurup yüzleri algılamaya yarayan bir yolağın olduğuna kanıt olarak gösterilmektedir (Bourne ve Morrone, 2017).

1.2.1.1.2. Yüzlerin Duygu Değerliğinin Algılanması

Duygusal yüz ifadeleri, tür içerisindeki diğer üyelerle özellikle sözsüz iletişimin kurulmasında önemli olan uyarıcılardır. Yüz ifadesinin duygusal önemi nedeniyle, yapılan çok sayıda işlevsel görüntüleme, lezyon ve tek hücre kayıt çalışması, duygusal işlemenin sinirsel alt katmanlarını tanımlamak için duygusal yüzleri kullanılmıştır. Bu araştırmalar, genel olarak duygusal bilgilerin işlenmesinde yer alan beyin alanlarının, yüzdeki duyguların işlenmesi sırasında da aktive olduğunu bulmuştur.

Duygu algısı teorilerine göre, temel yüz ifadelerinin kategorik olarak valans ve uyarılma düzeyinin farklı (*discrete*) duygulara veya duygu boyutlarına işaret ettiği varsayılmaktadır

(Adolphs, 2002; Adolphs ve ark., 2003; Charles Darwin ve ark., 1872; Paul Ekman, 1992; Russell, 1997). Her iki durumda da bilginin, bağlamla ilişkili olarak yüzden okunduğu düşünülmektedir (Buck, 1994). Sosyal hayatta karşılaşılan her durumda, insanlar sürekli birbirlerinden gelen sosyal ve duygusal ipuçlarını deşifre etmeye çalışmaktadır. Bu tür ipuçlarının kodunu çözmek için özellikle önemli bir bilgi kaynağı olan yüz ve yüze ait ifadelerin işe yarayacağı düşünülmektedir (Adolphs, 2002, 2003; Darwin, 1872/1965; Ekman, 1992, 1993; Russell, 1997).

Yüz ifadelerinin nasıl işlendiği ve algılandığına yönelik yapılan kapsamlı araştırmalar ile iki temel görüş ortaya çıkmıştır. Farklı kategori görüşüne (*discrete-category view*) göre (Ekman, 1992), temel yüz ifadeleri ayrışık ve belirli duyguları iletmektedir. Örneğin, Buck (1994), “alıcının, kelimenin tam anlamıyla, gönderenin motivasyonel-duygusal durumuna doğrudan erişimi olduğunu” belirtmiştir. Bu görüşün aşırı formülasyonunda, belirli duyguların yüz ifadelerinden okunmasının, bağlamından büyük ölçüde etkilenmediği öne sürülmüştür (Ekman ve O’Sullivan, 1988; Nakamura ve ark., 1990).

İkinci yani boyutsal görüşe (*dimensional view*) göre ise yüz ifadeleri doğrudan belirli duygu kategorilerine göre sınıflandırılmaz; bunun yerine valans ve uyarılma boyutlarındaki değerleri yansıtmaktadır (Russell, 1980, 1997). Bu değerler yüz ifadesinden okunmaktadır ve daha sonra yüze belirli bir duyguyu atfetmek için kullanılmaktadır. Yüze belirli bir duygunun nihai olarak atfedilmesi, yukarıda belirtilen boyutların ve durumsal bilgilerin bütünleştirilmesini gerektirse bile, yüz ifadesinden duygusal boyutların ilk etapta anlaşılmasının bağlamdan etkilenmediği varsayılmaktadır (Carroll ve Russell, 1996; Russell, 1997; Russell ve Bullock, 1986).

Yüz ifadeleri, muhtemelen günlük yaşamda yaygın olarak gözlemlendikleri ve deneysel bir ortamda kontrollü olarak nispeten kolaylıkla sunulabildiği için ayrıntılı şekilde pek çok kez incelenmiştir. İnsanlardaki yüz ifadeleri, büyük maymunlarla tamamen, diğer bazı türlerle de kısmen paylaştığımız yüzde bulunan 17 kas çiftine bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (Darwin, 1948; Parr ve ark., 2010; Schirmer ve ark., 2013). Bu kasların nöral kontrolü, nöroanatomik ve fonksiyonel olarak uzmanlaşmış bir kortikal ve subkortikal yapılar ağına bağlıdır (Müri, 2016). Örneğin, insanlarda kulakları hareket ettiren yüz çekirdeğinin medial alt bölümü, kulaklarını hareket ettirebilen memelilere kıyasla nispeten az gelişmişken, ağzı hareket ettiren lateral alt bölüm insanlarda son derece iyi gelişmiştir (Sherwood, 2005).

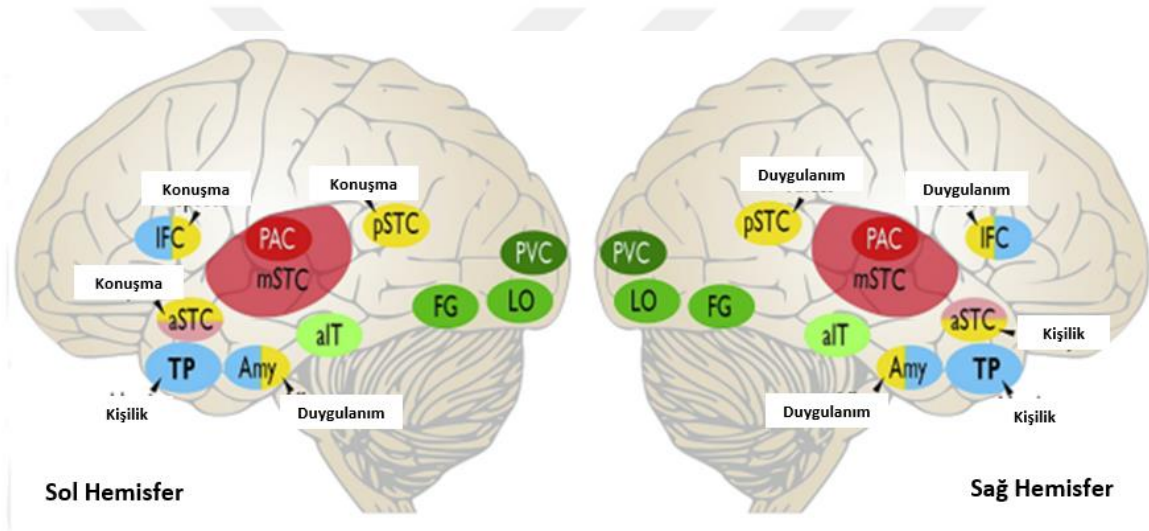
Yüze dair kimliğin ve yüz ifadesinin görece kolay ve hızlı işlenmesi o sırada devreye giren bu işlemi yapmakta oldukça uzmanlaşmış bir sistem olduğunu akla getirmektedir. 2000 yılından sonra yapılan çalışmalar ile duygusal uyaranlara verilen beyin tepkileri ölçülerek, duygusal işlemenin altında yatan sinir ağı araştırılmıştır. Bu çalışmalar ile duygusal olayların analizinden sorumlu karmaşık, birbiri ile bağlantılı olan beyin yapıları ağı ortaya çıkarılmış ve duygusal değeri ve içeriği farklı olan uyaranlara verilen beyindeki tepki farklılıkları, duygusal bilgilerin işlenmesinden sorumlu nöral süreçler arasındaki işlevsel uzmanlaşmanın kanıtı olarak gösterilmiştir (Eimer ve Holmes, 2007). Bu ağ, duygusal uyaranların algısal temsillerinin oluşturulduğu yüksek dereceli duygusal korteks alanlarını ve bu tür duygusal temsillerin duygusal önemlerine göre sınıflandırıldığı amigdala, orbitofrontal korteks ve ventral striatumu içermektedir.

Yapılan tek hücre kaydı, nörogörüntüleme ve lezyon çalışmaları, orbitofrontal korteks ve amigdalanın yüzdeki duygusal ifadelerin işlenmesinde önemli bir rol oynadığını ve diğer prefrontal alanların (sağ ön singulat, sağ alt parietal korteks, ventromedial oksipitotemporal korteks, inferotemporal korteks ve hipokampus) da yüzlerin ve yüz ifadelerinin analizinde görev aldığını ortaya koymuştur (Adolphs ve ark., 1996; Blair ve ark., 1999; Fried ve ark., 1997). Ayrıca, duygusal durumların bilinçli temsillerinin üretildiği, daha karmaşık sosyal durumlarda davranışın, hedeflerin ve eylemlerin kontrol edilmesindeki stratejik planlamalar ve geleceğe yönelik planlamalar için kullanılabilen somatoduyusal korteks, anteriorsingulat ve medial prefrontal korteks gibi paralimbik ve daha yüksek kortikal alanları içermektedir (Adolphs, 2003).

Yüzlerin ilk algısal analizi, yüz kimliğini belirleyen yüzlerin yapısal özellikleri için alt oksipital kortekste (oksipital yüz alanı) ve orta fusiform girusta gerçekleşir (Gobbini ve Haxby, 2006; Haxby ve ark., 2000; Rossion ve ark., 2003). Üst temporal sulkus, göz ve ağız hareketleri gibi yüzlerin dinamik yönlerinin işlenmesinde görev almaktadır (Allison ve ark., 2000). Yüz ifadesinin duygusal ve motivasyonel öneminin hızlı bir şekilde değerlendirmesinde amigdala ve orbitofrontal korteks yardımcı olurken, anterior singulat, prefrontal korteks ve somatoduyusal alanlar gibi yapılar, düşünce ve eylemin stratejik kontrolü için duygusal yüz ifadesinin bilinçli temsiliyle ve aynı zamanda eşlik eden duygu durumlarının üretimiyle bağlantılı bulunmuştur (Adolphs, 2003).

Farklı duygu ifadelerinin birbirinden ayrılmış yüz işleme devrelerini harekete geçirdiğine dair kanıtlar mevcuttur. Farklı duygu ifadeleri işlemek için farklı sistemler olduğu

bilgisi FFA ve primer görsel korteks, medial prefrontal korteks (mPFC) ve superior temporal sulkus (STS) içindeki multivoksel patern analizi (MVPA) ile gösterilmiştir (Wegrzyn ve ark., 2015). Ek olarak, yakın zamanda yapılan bir çalışmada, bireysel duyguların multivoksel kodunu çözmenin somatoduyusal korteksten elde edilebileceği bulunmuştur. Bu tür kod çözmenin doğruluğu somatotopik bir model ile gösterilmiştir: örneğin, geniş bir şekilde açılmış gözlerle ayırt edilen korku algısının kodu, gözleri temsil eden somatoduyusal korteks bölgesinden en iyi şekilde çözülebilmektedir (Adolphs ve Tranel, 1999). Nadir olarak görülen lezyon hastalarına ilişkin vaka çalışmaları, subkortikal yapılarda da duygu farklılaşması için kanıtlar sağlamıştır (Adolphs, 2010; Adolphs ve Tranel, 1999; Kragel ve LaBar, 2015). Örneğin, korku ve iğrenmenin tanınması, sırasıyla amigdala ve bazal ganglionlardaki lezyonlar tarafından bozulmaya uğratılabilmektedir. Şekil 1.4'te detaylı bilgi verilmiştir.



Şekil 1.4. Yüzlere, Seslere veya Her İkisine Duyarlı Beyin Bölgeleri

Kaynak:(Young ve ark,2020)

Yapılan fMRI çalışmalarında, belirli duygu ifadelerini işlemek için özelleşmiş beyin bölgeleri olduğu görülmüştür. Örneğin, amigdala korku ifadelerine karşı hassasken, insula ve basal ganglianın iğrenmiş ifadelerle karşı hassas olduğu bulunmuştur (Adolphs, 2002). Birçok nörogörüntüleme çalışması, amigdala veya insula gibi beyin bölgelerinin duyguya özgü aktivasyon modellerini göstermiş olmasına rağmen, bu fMRI ölçümleri ortaya çıkan bu tip etkilerin zaman ölçeğine karşı duyarsızdır (Adolphs ve ark., 2003; Calder ve ark., 2001; Whalen ve ark., 2001). Yapılan ERP çalışmalarında, bu spesifik etkiler zamansal gecikmeler olarak kendini göstermektedir. Amigdala aktivasyonu olarak ortaya çıkan korkuya özgü bu tepkiler ERP çalışmalarında 200 ms ve üzerindeki gecikmeli tepkiler olarak gözlenmektedir (Krolak-Salmon ve ark., 2004).

Yüzdeki duyguları işlemedeki hemisferik lateralizasyon, bilişsel sinirbilim alanında hala tartışmalı bir konu olarak kabul edilmektedir. Dikkat çekici bir şekilde, bir dizi çalışma serebral asimetriteri bulmada başarısız olmasına rağmen, zıt hemisferlere yönelik üstünlük modelleri önerilmiştir (Alves ve ark., 2008; Demaree ve ark., 2005). Şu anda önde gelen iki hipotez, “Sağ Yarıküre Hipotezi (*Right Hemisphere Hypothesis*)” ve “Değerlik Hipotezi (*Valence Hypothesis*)”’dir (Baijal ve Srinivasan, 2011; Levy ve ark., 1983). Sağ Yarıküre Hipotezi’ne göre tüm duyguların analizinde sağ hemisfer sol hemisfere göre baskınlık gösterirken, Değerlik Hipotezi’ne göre sağ hemisferin olumsuz duygu işlemede, sol hemisferin olumlu duygu işlemede uzmanlaştığı düşünülmektedir.

Değerlik Hipotezi ve Sağ Yarıküre Hipotezi’nin eş zamanlı olarak geçerli olabileceği görüşünü destekleyen “Değiştirilmiş Değerlik Hipotezi” (*The Modified Valence Hypothesis*) olarak adlandırılan yeni bir hipotez önerilmiştir. Bu modele göre, duygusal işlemler her iki hemisferi de kapsamaktadır: Değerliliğe özgü bir duygusal analiz yapılırken klasik olarak görülen yarıküre baskınlığı prefrontal bölgenin sağ yarıkürede kalan kısmı negatif duygularda uzmanlaşmışken, sol hemisferde kalan kısmı pozitif duyguların işlenmesinde uzmanlaşmıştır (Davidson ve ark., 1987). Posterior alanlar söz konusu olduğunda ise her duygu için sağ yarıküre baskınlığı vardır (Borod, 1993).

2000’li yıllardan sonra kabul görmeye başlayan bu teori, bilinçsiz olarak duygusal yüz işleme sırasında değerliğe özgü hem anterior bilateral posterior sağ hemisferik hem de sol hemisferik aktivasyonun gözlendiği bir fMRI çalışması ile gösterilmiştir (Killgore ve Yurgelun-Todd, 2007). Yakın zamanda Najt ve arkadaşları (2013) tarafından başka bir bakış açısı önerilmiştir. “Yalnızca Negatif Değerlik Hipotezi” (*Negative Only Valence Hypothesis*) olarak adlandırılan bu görüşe göre, sadece bazı olumsuz duyguları (öfke, üzüntü ve korku) işlemek için sağ yarımkürede bir baskınlığın olduğu fikri öne sürülmüştür fakat araştırmacılar bu duruma iğrenme gibi bazı istisna duyguların mevcut olduğunu da belirtmişlerdir (Najt ve ark., 2013).

Yüzdeki duyguların işlenmesi konusunda yaygın olarak kabul edilen bir diğer görüş de ayna nöron sistemidir. Ayna nöronlar ilk olarak makak cinsi maymunların beyinlerindeki ventral premotor korteksinin F5 bölgesinde tanımlanmıştır (Gallese ve ark., 1996). Bu nöronlar, F5'teki çoğu nöron gibi, belirli bir amaca yönelik olan hareketlerle (motor eylemler) ilişkili olarak aktive olmaktadır. Ayna nöronların bir maymun basit hareketler yaptığında, yani

belirli bir amaçtan yoksun bir vücut bölümünün aktif yer değiştirmesi sırasında ateşlenmedikleri görülmüştür.

F5 alanındakilerle aynı özelliklere sahip nöronlar, maymunların alt parietal lobülünde (*the inferior parietal lobule-IPL*) de bulunmuştur. Bu iki alan, eylemleri organize eden parietofrontal devreleri içeren bir sisteme gömülü bir ağ oluşturmaktadır (Day ve Wong, 1996). Biyolojik motor eylemlerle ilgili görsel bilgiler, biyolojik ajanlar tarafından gerçekleştirilen eylemlerin kodlandığı superior temporal sulkus ile bağlantılar yoluyla F5'e ulaşmaktadır (Puce ve Perrett, 2003). Superior temporal sulkustaki nöronlarda motor davranışla ilişkili olan bir aktivasyon bulunamamıştır.

İnsanlarda bir ayna nöron sisteminin (*the mirror neuron system*) varlığının kanıtı, merkezi bölgelere uygulanan manuel beyin görüntüleme çalışmaları ile gösterilmiştir (Buccino ve ark., 2001). Daha güncel fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (*fMRI*) çalışmalarında, proksimal motor eylemlerinde lokalizasyon işlemi yapılırken (yani elin belirli bir konuma taşınma aşaması gibi) dorsal premotor korteks içerisinde kavrama eylemlerine göre daha dorsal olarak temsil edildiği bulunmuştur (Filimon ve ark., 2007). Jestleri ve vücut duruşlarını beyinde başarılı bir şekilde işlemek için alıcının, ayna nöron sisteminde hem hareketlerin hem de bu hareketlerin anlamlarının anlaşılması gerekmektedir. Ayna nöronların, bir eylemi hem gözlemlerken hem de gerçekleştirirken aktif oldukları bilinmektedir (Cattaneo ve Rizzolatti, 2009). Bu duyusal-motor özelliğine dayanarak, gözlemlenen eylemin (örneğin, duruş/jest) bir iç motor temsili üretilmektedir ve bu karşılık gelen bir duygusal durumla bağlantılı olabilmektedir. Bu fenomen aynı zamanda, isteğe bağlı olarak daha yüksek dereceli bilişsel süreçlerle modüle edilebilmektedir (Rizzolatti & Sinigaglia, 2007). Bu otomatik olarak gerçekleşen yansıtma mekanizması sayesinde, bireylerin başkalarının davranışlarını ve niyetlerini anlamalarını ve böylece duyguları taklit etmelerini veya paylaşımlarını sağlayarak sosyal etkileşimi kolaylaştırdığı savunulmaktadır.

Özellikle 2000 yılından sonra yapılan çalışmalarda, ayna nöronların daha komplike ve yüksek mertebedeki bilişsel işlemedeki önemi son yıllarda giderek daha belirgin hale gelmiştir. İlk olarak lateral prefrontal lobun primer alanı F5'te ve daha sonra alt parietal lobun PF alanında da tanımlanan ayna nöronları, belirli el veya ağız hareketlerinin gözlemlenmesi sırasında ve aynı hareketlerin başkaları tarafından yürütülmesi sırasında seçici olarak ateşlenmektedir (di Pellegrino ve ark., 1992). Primatlardaki ayna nöronların özellikleri, tek hücre kaydı veya çoklu hücre kayıtlarında incelenirken, insanlarda bu mümkün olmamıştır (Ferrari ve ark., 2005).

1.2.1.1.3. Negatif Duygu Değerlikli Yüz Algısı

Hayvan davranışlarının çeşitliliğine rağmen, hepsinin altında yatan temel motivasyon hayatta kalmak için dışsal tehditleri minimuma indirmektir. Bugüne kadar yapılan araştırmalar, tehditin bilgi işlemeyi ve fizyolojik uyarılmayı arttırdığını göstermiştir (Dolan, 2002; LeDoux, 2000; Phelps ve ark., 2006).

İğrenme uzun zamandır temel duygulardan biri olarak kabul edilmektedir ve yeni doğanlarda bile gösterilen bir duygudur (Charles Darwin ve ark., 1872; Rozin ve Fallon, 1987). Bu duygu, yaşamın sonraki dönemlerinde hastalıktan kaçınma ve düşüncelerden tikslenme ile ilişkilendirilmektedir (Cisler ve ark., 2009). Tıpkı korku duygusu gibi, iğrenme de psikopatolojide, biyolojik ve psikolojik bulaşma ve ihlale yönelik sıkıntı ve kaçınma davranışının altında yatan merkezi bir tehdit duygusunu temsil etmektedir (McNally, 2002; Phillips ve ark., 1998; Woody ve Teachman, 2000).

Birbiri ile örtüşen ekolojik özelliklerine rağmen, korku ve iğrenme farklı mekanizmaları tetiklemektedir. Fizyolojik seviyede bakıldığında, iğrenme duygusu parasempatik sistemi aktive eder; kalp atış hızını, kan basıncını ve solunumu azaltma, yani eylemi baskılama eğilimindedir (Ekman ve ark., 1983). Tersine, korku ise sempatik sinir sistemi yollarını uyararak, savaş ya da kaç tepkisini aktive ederek bu sistemleri ters yönde harekete geçirmektedir. Bilişsel düzeyde incelendiğinde, korkunun, duyusal edinimi yönlendirmek için ani bir "dur-bak-dinle" tepkisini ortaya çıkardığı iddia edilirken, iğrenmenin ise duyusal ret tepkisini ortaya çıkardığı iddia edilmektedir (Gray, 1987; Rozin ve Fallon, 1987). Buna göre, evrensel korku ve iğrenme yüz ifadeleri, birbirine zıt olarak genişlemiş ve daralmış gözler ve burun delikleri ile görsel ve koku sensörlerini modüle eden, korkuda duyu alımını artıran ve iğrenmede bastıran karşıt biyomekanik özellikleri içermektedir (Susskind ve ark., 2007). Bu sebeple, her iki duygu da tehdit ile ilgili olmasına karşın, bu iki duygu zıt sonuçlar doğuran mekanizmaları tetikleyebilmektedir.

Farklı yüz ifadelerinin birbirlerine ne kadar benzer olduğu değişmektedir. Örneğin, iğrenmiş yüz ifadesi ile öfkeli bir yüz birbiri ile daha fazla benzerlik taşıırken, korku ifadesi ile çok az benzerlik taşımaktadır (Susskind ve ark., 2008). İzole edilmiş iğrenmiş ve öfkeli yüzler için ortaya çıkan ortalama kafa karışıklığı, izole edilmiş iğrenmiş ve korkmuş yüzlere göre çok daha yüksektir (Ekman ve Friesen, 1976). Bilişsel sinirbilimden elde edilen artan sayıda kanıtlar, farklı sinir sistemlerinin korkulu ve öfkeli yüzlerin işlenmesiyle ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Örneğin, çift taraflı amigdala lezyonları, korkulu yüzleri tanımada

bozulmalara neden olmaktadır (Adolphs ve ark., 1994). Benzer şekilde, Parkinson hastalığı olan bireylerde subtalamik çekirdeğe derin beyin uyarımı yapılmasının, yüzdeki korku ifadesinin tanınmasında bozulma yarattığı; öfkeli yüzleri tanımada ise aynı bozulmayı yaratmadığı gözlenmiştir (Biseul ve ark., 2005). Bilişsel ve davranışsal çalışmalar, korku ve öfke ifadeleri için bilgi işleme yönlerindeki farklılıkları desteklemiştir. Bazı araştırmalar ile görsel arama görevi sırasında farklı duygulara sahip yüzlerden oluşan bir grup uyarıcı içerisinde öfkeli ifadelerin (mutlu veya nötr gibi diğer duygu türlerine kıyasla) daha etkin bir şekilde tespit edildiği bir öfke üstünlüğü veya “dışarı çıkma etkisi” (*pop out effect*) tanımlanmıştır (Fox ve ark., 2000).

1.2.1.1.4. Görsel Duygusal Algı ve ERP Analizi

1.2.1.1.4.1. P100

Yüzlerin görsel analizi, insanlarda oldukça spesifik bir beceri gibi görünmektedir; bu, muhtemelen ekstrastriate görsel kortekste oksipitotemporal bölgelerden oluşan bir çekirdek sistemin aktivasyonuna dayanmaktadır. Bu aktivite, uyarının başlangıcından sonra 170 ms (N170) civarında zirve yapan olayla ilgili potansiyelin (ERP) iki taraflı bir negatif oksipital-zamansal bileşeni tarafından en azından kısmen yansıtılıyor gibi görünmektedir (Bötzel ve ark., 1995; Bentin ve ark., 1996; Eimer ve McCarthy, 1999; Sagiv ve Bentin, 2001). Yüzlerdeki N170 genliğinin ağız, gözler veya burun gibi yüz özelliklerinin varlığına bağlı olduğu gösterilmiştir (Eimer, 2000). N170 bileşeni muhtemelen yüz özelliklerinin yapılandırma bilgilerinin işlenmesini yansıtmakta ve duygusal yüz ifadesinden bağımsız olarak ortaya çıkmaktadır (Goffaux ve ark., 2003; Rossion ve ark., 2003). Aynı şekilde Liu ve çalışma arkadaşları (2002), bir manyetoensefalografi (MEG) çalışmasının M170 bileşenini yüz işlemenin daha sonraki bir aşaması olarak yorumlamışlardır ve bu, bireysel yüzleri tanımlamak için kritik olan ve esas olarak yüz bileşenlerinin konfigürasyonu hakkındaki bilgilere dayanan bir yüz işleme aşaması olarak kabul edilmiştir (Liu ve ark., 2002). Daha da ilginç bir bulgu olarak, Liu ve arkadaşları (2002), M170 bileşeniyle aynı kortikal alanlardan türetilen, farklı kontrol uyarılarına kıyasla yüzleri işlerken daha yüksek genliğe sahip bir M100 bileşeni önermiştir. Bir dizi deneyle, bu M100 bileşeninin, öncelikle yüzün bölümleri hakkındaki bilgilere dayanan yüz kategorizasyonu ile ilişkili olduğunu göstermişlerdir. Ayrıca, her yarıküredeki M100'ün genliğinin, bu bileşenin kaynağının retinotopikal korteksin ötesinde yer alması gerektiğini gösteren, kontralateral olarak sunulan yüzler ile ipsilateral olarak sunulan yüzler için farklılık göstermediğini de göstermişlerdir.

Benzer şekilde 2002 yılında Taylor tarafından yapılan bir çalışmada, N170 bileşeninin bir yüzü algılama sürecindeki en erken ortaya çıkan bileşen olmayabileceği fikri ortaya atılmıştır. Yapılan çalışmada (Taylor ve ark., 2001), uyarıcı verildikten sonra 100 ila 120 milisaniye sonra ortaya çıkan bir başka bileşene de dikkat çekilmiştir. P100 ERP bileşeni büyük ölçüde erken ekstrasatriate görsel alanlarda oluşturulur (Linkenkaer-Hansen ve ark., 1998) ve genellikle düşük seviyeli uyarıcı özellik işlemeyi yansıttığı düşünülür. Bu bileşenin yakın zamanda yüzler için diğer nesne kategorilerine göre önemli ölçüde daha büyük olduğu bulunmuştur (Itier ve Taylor, 2002).

N170 bileşenin etkilendiği faktörleri inceleyen bilim insanları, N170 bileşeninin nesnenin yönünden/ters çevrilmesinden ziyade yüz uyarana hassas olduğunu bulmuşlardır. Yapılan çalışmalarda ters çevrilmiş yüzler ile düz olarak verilen yüzlerin N170 genlikleri karşılaştırıldığında, düz olarak verilen yüzler için N170 genliğinin daha büyük olduğu görülmüştür (Bentin et al., 1996; Eimer, 2000; Itier ve Taylor, 2002, 2004; Rossion et al., 2003; de Haan et al., 2002).

Daha önceki bazı EEG çalışmalarında 160 milisaniyeden önce yüzlere karşı seçici yanıtlar verilmesi gereken zamanlarda, bu erken etkiler yeterince araştırılmamıştır ve bazı tutarsızlıklar olduğu görülmüştür (Halit ve ark., 2000; Herrmann ve ark., 2005; Itier ve Taylor, 2002; Linkenkaer-Hansen ve ark., 1998; Taylor ve ark., 2001). Örneğin, bazı çalışmalarda yüzler için daha kısa gecikmeler rapor edilirken (Itier ve Taylor, 2002, 2004; Linkenkaer-Hansen ve ark., 1998; Taylor ve ark., 2001), diğer çalışmalarda gecikmelerde önemli bir farklılık tanımlanmamıştır (Halit ve ark., 2000; Rossion ve ark., 1999). Muhtemelen bu P100 gecikme etkileri, yüzlerin kendisi için azalan gecikmelerden değil, kullanılan spesifik kontrol uyarıları için artan gecikmelerden kaynaklanmıştır (Itier ve Taylor, 2002, 2004; Linkenkaer-Hansen et al., 1998; Rossion ve ark., 1999). Daha ayrıntılı olarak, kontrol koşulundaki artan P100 gecikmeleri, ters yüzler için de bulunmuştur buna karşın, yüzler ile karıştırılmış yüzler, diğer nesneler veya hafifçe değiştirilmiş yüzler arasındaki karşılaştırma için bulunamamıştır (Linkenkaer-Hansen ve ark., 1998; Rossion ve ark., 1999; Halit ve ark., 2000).

Yüz işleme için P100 etkisini araştıran çalışmaların çoğunda, genlik etkileri bulunmuştur (Halit ve ark., 2000; Herrmann ve ark., 2004; Itier ve Taylor, 2002, 2004; Taylor ve ark., 2001) fakat yine de bütün çalışmalarda bu bulguya rastlanmamıştır (Linkenkaer-Hansen ve ark., 1998; Rossion ve ark., 1999; Rossion, 2003). P100 etkisini daha iyi analiz etmek için daha detaylı çalışmalar yapılmıştır. P100 genlik etkisini analiz eden literatüre dayanarak,

kontrast polariteye sahip yüzlere, uzuvları gerdirilmiş özelliklere sahip yüzlere, binalara, faz karıştırılmış yüzlere ve son olarak farklı nesne kategoriler ile kıyaslandığında yüzler için artan bir P100 bulunmuştur (Herrmann ve ark., 2004; Itier ve Taylor, 2002, 2004; Taylor ve ark., 2001; Rossion ve ark., 1999; Rossion, 2003).

Yale Üniversitesi'nde 2016 yılında farklı seviyelerde otizm ve benzeri semptomlara sahip bireylerle yapılan bir çalışmada, bu kişilerin farklı yüz ifadelerini işleme sırasındaki ERP'lerine bakılmıştır (Stavropoulos ve ark., 2018). Çalışmanın sonuçlarına göre, düşük otizm puanına sahip bireylerin korku ve nötr yüzlerdeki P100 genlikleri incelendiğinde, korku ifadesine sahip yüzler uyaran olarak verildiğinde daha baskın olarak sağ hemisfer aktivasyonu görülürken, nötr yüzlerde ise baskın bir sol hemisfer aktivasyonu olduğunu bulmuşlardır (Stavropoulos ve ark., 2018).

1.2.1.1.4.2. P200

Bilinen P2 bileşenine benzer bir ERP bileşeninin ilk bulunuşu, temel görsel ve işitsel uyarılmış potansiyel çalışmalarında (ERP) karakterize edilmiştir. Bu tür çalışmaların ilklerinden biri, yanıp sönen ışıkların sunumunu içermektedir. Bu yöntemi kullanan araştırmacılar, tekrarlanan denemelerde sürekli olarak bir dizi potansiyel değişikliğin gözlemlendiğini bulmuşlardır. Bunlar daha sonra, bir kısmı P2'yi içeren görsel uyarılmış yanıtın bileşenleri olarak sınıflandırılmıştır. P2, görsel N1 (veya işitsel N100) ve P1 dalga biçimlerini (sırasıyla 150 ve 100 ms'de negatiflik ve pozitiflik) takip eden bir bileşen olduğu bulunmuştur (McDonough ve ark., 1992).

Sinirbilimde, görsel P200, insan kafa derisinde ölçülen olayla ilişkili potansiyelin (ERP) bir dalga biçimi bileşeni veya özelliği olarak kabul edilmektedir. Kafa derisinden ölçülebilen diğer potansiyel değişiklikler gibi, bu etkinin de belirli bir sinirsel sürecin postsinaptik aktivitesini yansıttığına inanılmaktadır. P200 olarak da bilinen P2 bileşeni, bazı dış uyaranların başlangıcından sonra yaklaşık 200. milisaniyede (yaklaşık 150 ile 275 ms arasında değişen) tepe noktasına ulaşan pozitif olarak ortaya çıkan bir elektrik potansiyeli olduğu için bu şekilde adlandırılmıştır. Bu bileşen genellikle kafa derisinin merkeze yakın frontal ve parieto-okspital bölgelerine dağılmış olarak görülmektedir (Freunberger ve ark., 2007).

Görsel P200 ile ilgili araştırmalar, diğer ERP bileşenlerine kıyasla erken bir aşamadır ve bu konuda hala bilmediğimiz çok şey mevcuttur. Bu bileşeni açıkça karakterize etmenin zorluğunun bir kısmı, çok sayıda ve çeşitli bilişsel görevlerde değişiklik göstermesinden kaynaklanmaktadır. İşlevsel olarak, bilişsel sinirbilim alanındaki araştırmacılar arasında,

P2'nin, dikkat ile modüle edilen yüksek dereceli algısal işlemenin bir yönünü temsil ettiği konusunda kısmi bir anlaşma var gibi görünmektedir. P2'nin tipik olarak görsel uyaranlara verilen normal tepkinin bir parçası olarak ortaya çıktığı ve görsel arama ve dikkat, dil bağlam bilgisi ve hafıza ve tekrar etkileri ile ilgili olarak çalışıldığı bilinmektedir. Dalga formunun zirvesinin genliği, görsel uyaranların birçok farklı yönü tarafından modüle edilebilir. Genel olarak, P2, duyuşal girdileri depolanmış bellekle karşılaştıran bilişsel eşleştirme sisteminin bir parçası olabileceği düşünülmektedir (Luck ve Hillyard, 1994).

1.2.2. İşitsel Algı

Gündelik hayatta çoğunlukla çevredeki sesler birçok kaynaktan gelen bir karışımdır fakat işitsel algı sırasında biz bunların yalnızca bir alt kümesi ile ilgileniriz. Sahip olduğumuz işitme sistemi dışarıdan gelen sesleri ilk olarak pek çok şekilde ayrıştırır; örneğin, sesin kulaktaki frekansı ve daha sonrasında ise işleme sürecindeki diğer özellikler gibi. Ortaya çıkan büyük miktardaki geniş duyuşal girdi sonrasında yapılandırılır ve böylece farklı kaynaklardan gelen parçalar farklı akışlara (*stream*) aktarılır. Bu süreç genellikle işitsel akış ayrımı veya algısal organizasyon (*perceptual organization*) olarak adlandırılır (Cusack, 2005).

Algısal organizasyon dış dünyadan ne duyduğumuzu belirleme konusunda oldukça güçlü bir etkiye sahiptir (Cusack ve Carlyon, 2004).

1.2.2.1. İşitsel Algının Fizyolojik ve Biyolojik Kökeni

İşitme duyusu incelendiğinde bu duyunun temelde havada bulunan basınç farklarını beynin tanıyabileceği aksiyon potansiyellerine çeviren bir sistem olduğu söylenebilir. Fiziksel olarak bakıldığında, sesler etrafımızdaki nesnelerin titreşmesi sonucunda oluşmaktadır ve bu titreşimler yalnızca fiziksel bir ortamın varlığında yayılabilirler.

Görsel sisteme benzer şekilde, işitsel sistemde, medial genikulat talamus içindeki farklı bölümlerden gelen, talamusun ilgili duyuya ait olan çekirdeği iki yoldan oluşmuştur. Lemniskal yolak (merkezi sinir sistemi içerisinde bulunan duyuşal yolak) olarak adlandırılan yol, işitsel sinyallere karşı çok daha hassastır ve aynı zamanda tonotopik bir organizasyona sahiptir, iletimin yapılacağı her yön için hızlı sinyal iletimine sahiptir ve birincil işitsel korteksi hedeflemektedir. İkinci yani lemniskal olmayan yol, birden fazla yöne iletim sağlar (multimodaldır), zayıf tonotopik bir organizasyona sahiptir, yavaş olarak sinyal iletilen yönleri

tercih eder ve ağırlıklı olarak ikincil işitsel korteksi hedeflemektedir (Kraus ve White-Schwoch, 2015).

Dile ait işlevlerin insan beyninde asimetric olarak işlendiği ve sol yarıkürenin baskın olduğu bilgisi literatürde yaygın olarak kabul edilmektedir. Bu lateralizasyonun, insan konuşma dili için gerekli olan akustik olarak karmaşık ve anlamsal sinyallerin hızlı algılanmasını, düzenlenmesini ve üretilmesini sağladığına inanılmaktadır. Bununla birlikte, çağdaş teoriler, çeşitli dil işlevlerinin işlenmesinde sağ beyin yarıküresini de aktif olduğunu vurgulamaktadır. Örneğin, insanlarda duygusal ve anlamlı seslendirmeler, farklı beyin bölgelerinin aktive olmasını sağlamaktadır (Binder, 2000). Sonraki çalışmaların sonuçlarına göre, konuşmanın afektif prozodisinin işlenmesinde sağ posterior temporal lobun aktif olduğu görülmüştür (Ethofer ve ark., 2009; Wildgruber ve ark., 2006). Buna ek olarak, insan konuşmasındaki sözlü bileşenlerin tespit edilmesindeki aktivasyon ile karşılaştırıldığında, duygusal prozodi tespiti için sağ yarıkürenin aktif olduğu rapor edilmiştir. Bu nedenle, ağırlıklı olarak insan konuşmasının semantik yönlerle ilgili özellikleri söz konusu olduğunda sol yarıkürede aktivasyon görülürken, insan dilinin prozodik unsurlarında sağ yarıküre aktivasyonu görülmektedir (Buchanan ve ark., 2000).

Imaimuzi ve arkadaşları (1997), pozitron emisyon tomografisini (PET) kullanarak, konuşmacıyı tanımlama ve sesli duyguyu tanıma görevlerinin yürütülmesinde farklı beyin bölgelerinin dahil olduğunu ve konuşmacı tanımlama görevi sırasında sol ve sağ temporal kutupların daha aktif olduğunu bulmuşlardır (Imaizumi ve ark., 1997). Nötr veya duygusal bir değeri olan konuşma içermeyen vokal uyaranlarla ilgili bir cinsiyet karar verme görevi sırasında PET kullanılmıştır ve amigdala ve ventral prefrontal korteks dahil olmak üzere birçok beyin bölgesinin nötr ve duygusal uyaranlara farklı tepki verdiğini gösterilmiştir (Morris ve ark., 1999). Yapılan bir fMRI çalışmasında, çoğunlukla üst temporal sulkus (STS) boyunca yer alan ve nöronal aktivite olarak insan sesine karşı oldukça hassas ve seçici görüldüğü ikincil işitsel korteksin birkaç bölgesini tanımlanmıştır. Bunun yanı sıra, Heschl's girusunun posterior ve anterior kısımlarından lateral kısımlarına kadar bir bölgesinin sese hassas olduğu görülmüştür (Belin ve ark., 2002). Ayrıca ses algısı için ventral bir yolak tanımlanmıştır. Ventral işitsel yolak, çekirdek işitsel kortekste (çoğunlukla primer işitsel kortekste) başlar ve anterolateral ve medial-lateral kemer bölgelerine doğru devam eder. Bu kemer bölgeleri daha sonra ya doğrudan ya da dolaylı olarak ventral prefrontal kortekse iletim yapmaktadır (Bizley ve Cohen, 2013; Hackett ve ark., 1998). Detaylı bilgiler Şekil 1.5 içerisinde verilmiştir.



Şekil 1.5. İşitme Yolakları

Kaynak: (Wever, 1949)

1.2.2.2. Vokal Algı

Gelişimsel olarak bakıldığında en erken gelişen duyularımızdan biri işitme duyusudur. Yenidoğanlar frekans, yoğunluk ve zamansal yapı gibi işitsel bilgilere zaten duyarlı olarak doğmaktadırlar (Ecklund-Flores ve Turkewitz, 1996). Ayrıca, doğumdan itibaren insan seslerini, benzer fakat insan sesi olmayan işitsel uyarılara tercih ettikleri görülmüştür (Hutt ve ark., 1968). Bunun yanı sıra, bir aylık bebeklerin, farklı insan konuşma sesleri arasındaki ince farkları ayırt edebildikleri görülmüştür (Eimas ve ark., 1971).

Vokal sesler, hem lemniskal hem de lemniskal olmayan yolakları kullanmaktadır (Kraus ve White-Schwoch, 2015). Vokal olmayan seslerle karşılaştırıldığında, vokal olan sesler bilateral ikincil işitsel korteksi çevreleyen üst temporal korteks ile birlikte daha güçlü bir şekilde temsil edilmektedir (Pernet ve ark., 2015; Talkington ve ark., 2012). Bu medial temporal alanları genellikle fusiform yüz alanına benzetilerek 'ses alanları' olarak adlandırılmaktadır. Ayrıca, bu alanlar diğer karmaşık sesler (örn. müzik, çevresel sesler) tarafından da girdi aldıkları için yalnızca sese özel değildir. Yüzlere benzer şekilde, seslere verilen bazı farklı tepkiler, basitçe onların bağlamla daha alakalı, algılanması daha kolay veya daha dikkat çekici olmalarından kaynaklanabilmektedir (Schirmer ve ark., 2013).

1.2.2.3. Seslerin Duygu Değerliğinin Algılanması

Duyguların algılanması konusunda ağırlıklı olarak yüzler üzerinde çalışmalar yapılsa da, duyguların algılanması ve sosyal olarak iletişimin sürdürülmesi için tek kaynak yüzler değildir. Yüzlere ek olarak, sesler de duygu içeren iletişim için oldukça önemli bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Sesler, ses sistemi aracılığıyla karın, gırtlak ve dilin yanı sıra ses yolu boyunca hava dalgalarını filtreleyen ve rezonans etkileri üreten boşlukları içeren karmaşık hareketler yoluyla ortaya çıkmaktadırlar. Sesler doğuştan gelen ve öğrenilmiş duygu sinyallerini (örneğin, çığlıklar, hıçkırıklar, gülmeler) iletmek için kullanılmaktadırlar ve bu sesler, nefes alma ve kas tonusundaki değişiklikler gibi ses sisteminin duygu kaynaklı fizyolojik pek çok değişikliğinden etkilenebilmektedir (Banse ve Scherer, 1996).

Sese ait özellikler, ses yüksekliği, temel frekans (melodi) ve ses kalitesi (örn. pürüzlülük) dahil olmak üzere bir dizi akustik parametreyle ölçülebilmektedir. Bu parametrelerden bazıları konuşmacının etkisinin algılanmasını doğrudan etkilemektedir ve araştırmalar bu tutarlı etkiyi ortaya koymuştur. Örneğin, ses yüksekliği ve temel frekansın her biri uyarılma ile doğru orantılıdır (Bänziger ve ark., 2015; Laukka ve ark., 2005).

Vokal akustiği ve belirli duygular arasındaki ilişki daha belirsizdir, ancak bazı bulgulara göre, dinleyicilerin bireysel olarak ve diğer akustik parametreler ile birlikte ses kalitesine güvendiğini göstermektedir (Birkholz ve ark., 2015). Dinleyiciler sınırlı bir dizi duygu kategorisi arasından seçim yaptığında seslerden duygu tanıma oldukça doğru olabilse de, daha fazla kategori mevcut olduğunda seslerdeki duyguları anlamının önemli ölçüde düştüğü bulunmuştur. Ayrıca, ses ile yüz ile olduğundan daha az duygu algılanabilmektedir (Cordaro ve ark., 2016).

Duygusal değeriğe sahip sesler, nötr seslere kıyasla, ses alanlarında daha fazla aktivasyon üretmektedir ve bu fark nispeten sağ yarım kürede daha yüksek aktivasyon olarak kendini göstermektedir (Brück ve ark., 2011; Mothes-Lasch ve ark., 2011). Ek olarak, sesteki duygu tanımayı bozulmaya uğratan ve bununla ilişkili olan kortikal süreçleri değiştiren amigdala lezyonları raporları literatürde mevcuttur (Frühholz ve ark., 2015; Scott ve ark., 1997). Buna karşın, amigdala aktivasyonuna dair literatürdeki PET ve fMRI bulguları görece zayıftır. Muhtemel olarak, amigdaladaki multimodal nöronların yüz işleme ile bağlantı kurduğu (Aubé ve ark., 2015; Klasen ve ark., 2011) fakat tek modlu ses algısına oldukça zayıf bir şekilde katkıda bulunduğu düşünülmektedir.

Yüzdeki duygulara benzer şekilde, beyin temsillerinin farklı sesli duygular için ayrıştığına dair bulgular mevcuttur. Yapılan çalışmalarda, çok sesli duygular, temporal ses alanlarındaki (Ethofer ve ark., 2009) ve medial PFC ve posterior superior temporal korteks içindeki spesifik aktivasyon desenlerine göre kategorize edilebilmektedir (Peelen ve Downing, 2007). Ayrıca, beyin lezyonlarının duyguya özgü olarak bozulmalar yaratabildiği bilinmektedir. Yüzdeki iğrenme ifadesine benzer şekilde, sesteki iğrenme duygusunda insular hasar sonrasında sesteki iğrenme duygusunun daha az doğru şekilde tespit edilebildiği, amigdala hasarı söz konusu olduğunda ise sesteki korku ve öfke ifadesinin daha az doğru algılanabildiği bulunmuştur (Calder ve ark., 2000).

Sesler için olaya ilişkin potansiyeller (ERP) incelendiğinde, insana ait olan ve olmayan seslerin karşılaştırılması durumunda, uyaran başladıktan yaklaşık 200 milisaniye sonra pozitif aktivasyon arttığı; ayrıca, duygusal ve nötr sesler için de olaya ilişkin potansiyellerin farklılık gösterebildiği gözlenmiştir (Capilla ve ark., 2013).

1.2.2.4. Negatif Duygu Değerlikli Ses Algısı

Yüzler veya sesler gibi duygulanımları ileten sinyallerin algılanması ve tanınması, günlük sosyal işlevsellik için uyaranlar olarak kabul edilmektedir. İşitsel alanda, özellikle sözel olmayan sinyallerin duygusal bilgiler edinilmesi için çok önemli olduğu bulunmuştur (Wallbott ve Scherer, 1986). Duyulardan alınan bu bilgiler kolaylıkla tanınabilmektedir ve kategorik olarak sınıflara ayrılabilir (Elfenbein ve Ambady, 2002).

Bebeklerle yapılan çalışmalarda, sesli duygu ifadesi içeren uyarıcıların belirsiz ve potansiyel olarak tehdit edici olduğu durumlarda, bebeklerin davranışlarında farklılaşmalar olduğu görülmüştür (Mumme ve ark., 1996; Vaish ve Striano, 2004). Mumme ve arkadaşlarının (1996) 12 aylık bebekler ile yaptığı bir çalışmada, bebeklerin ortama konulan yeni bir oyuncığa karşı olan tutumlarını annelerinin seslerinden aldıkları geribildirimlerle (negatif, pozitif veya nötr geribildirim) göre değiştirdikleri görülmüştür. Özellikle, annelerin bebeğe sırtının dönük pozisyonunda olduğu ve yalnızca oyuncuğu görebildiği ses koşulunda, bebekler anneden gelen olumsuz ses ipuçlarına uygun şekilde tepki verilmiştir. Yani, deneyin bulgularına göre, bebekler annelerinin yalnızca sesini duyduklarında ve oyuncuğa yönelik negatif bir geribildirim aldıklarında, bebeklerin anneye daha uzun baktıkları, oyuncuğa daha az yakınlık gösterdikleri ve oyuncakla daha fazla olumsuz etkileşim gösterdikleri görülmüştür (Mumme ve ark., 1996).

1.2.2.5. İşitsel Duygusal Algı ve ERP Analizi

Elektroensefalogram (EEG) ile olayla ilgili potansiyelleri (ERP) araştıran çalışmalar, sesli olarak ortaya konan duyguların işlenmesinin üç farklı ve birbirleri ile etkileşimli aşama içerdiği fikrini desteklemektedir (Paulmann ve Kotz, 2008; Schirmer ve Kotz, 2006). Ses sinyalinin (N1'de yansıtılan) duygusal işlenmesinden sonra, duygusal belirginliğinin tespiti gerçekleşmektedir (P2'de yansıtılır). Sesin duygusal öneminin bilişsel değerlendirmesi gibi daha yüksek dereceli süreçler, tipik olarak Geç Pozitif Potansiyel (*Late Positive Potential (LPP)*) gibi daha sonraki bileşenlerde yansıtılır (Thierry ve Roberts, 2007). N1 ve P2 genlik modülasyonlarında nötr ve duygusal vokal ipuçları arasındaki erken bir değişim yansıtılır (Liu, ve ark., 2011). Nötr vokal seslere göre duygusal vokal seslerde görece olarak azalan N1 ve arttırılmış P2 genlikleri rapor edilmiştir; bu, bir uyarıcının duygusal içeriğinin sırasıyla akustik duygusal olarak işlemeyi ve belirginlik tespitini (*saliency detection*) kolaylaştırdığını düşündürmektedir (Eimer ve ark., 2009). Bunun yanı sıra, duygusal vokal ipuçları, nötr seslerden daha büyük LPP genlikleri ortaya çıkarma eğilimindedir. LPP duygusal olarak ilgili bilgilerin işlenmesine yönelik artan sürekli dikkati yansıtmaktadır (Hajcak ve ark., 2006; Schupp, Flaisch, ve ark., 2006).

Uyaran süresinin de ayrıca işitsel duygusal işlemenin ERP sonuçlarını modüle ettiği bulunmuştur. Örneğin, Chang, Zhang ve Sun (2018), kısa ve uzun süreli işitsel duygusal uyaranlara yanıt olarak N1 genliğinin azaldığını ve kısa süreli sesli duygusal uyaranlara yanıt olarak P2 genliğinin arttığı gözlemlenmiştir (Chang ve ark., 2018). Dahası, kısa süreli koşulda mutluluğa göre öfke, üzüntü ve şaşkınlık ifade eden işitsel uyaranların varlığına yanıt olarak N1 azalırken, özellikle süreleri kısaldığında şaşkınlık içeren işitsel uyaranlara kıyasla mutlu ve öfkeli uyaranların varlığında P2'nin arttığı gözlenmiştir (Chang ve ark., 2018). Bu bulgular, işitsel uyaranın süresinin duygusal işlemeyi ve kısa süreli vokal ipuçları için kolaylaştırıcı etkisi olan vokal olarak ortaya konan duyguların otomatik olarak algılanan belirginliğini de etkileyebileceğini göstermektedir (Chang ve ark., 2018).

1.2.2.5.1. P200

P200 bileşenine ilişkin olarak, somatoduyusal ve görsel olaylardan sonra benzer bir yanıt alınsa da, işitsel uyaranlarla ortaya çıkan yaklaşık 150-250 milisaniyelik tipik bir tepe gecikmesi ile en belirgin verteks (Cz) üzerinde belirgin bir pozitif sapma P200 olarak

tanımlanmaktadır (Crowley ve Colrain, 2004; Oades ve ark., 1995; Potts ve ark., 1998; Roth ve ark., 1976).

Yapılan ilk çalışmalarda, genellikle N1/P2 tepe potansiyelinin uç kısmı olarak P200'e atıfta bulunulmuştur; ancak daha sonraki bulgular, P200'ün deneysel, gelişimsel ve topografik olarak N100'den ayrılabilen bağımsız bir bileşen olduğu görüşünü desteklemektedir (Ford ve ark., 1999; Ponton ve ark., 2000; Vaughan ve ark., 1980). P200 genliğinin yaklaşık 60 yaşına kadar arttığı ve daha sonra Cz bölgesinde azaldığı görülmüştür. Ancak, genel topografyası yaşla birlikte değişmektedir, genç deneklerde parietal olarak daha yüksek ve yaşlılarda frontal olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur (Anderer ve ark., 1996).

P200, görev veya dikkat değişkenlerinden bağımsız olarak otomatik olarak üretildiği için geleneksel olarak dışsal bir yanıt olarak kabul edilmektedir; ancak dikkatli olarak oluşturulan manipülasyonlar için uygundur. Gecikmesi ve genliği, seçici dikkat veya uyaran kodlama süreçleri ile birlikte değişebilmektedir (Crowley ve Colrain, 2004). Ayrıca, Brown ve arkadaşları (2000) yaptıkları bir çalışma ile P200'ün, dünyanın tahmin edilen ve gerçekte algılanan durumları arasındaki (uyumluluğunu veya uyumsuzluklarını yansıtan) bir karşılaştırma süreci ile ilgili olabileceğini öne sürmüşlerdir.

Daha güncel çalışmalarda, duygunun bilişsel çatışma işleme üzerindeki etkisini ele alırken, hedefin alt boyutlarının duygusal değerinin olmasının duygusal çatışma işleme üzerindeki etkisi henüz araştırılmaya başlanmıştır. Duygular, hedef uyaran duygusal bir değere sahip olduğunda (örn. olumsuz veya olumlu) bilişsel çatışmanın işlenmesini kolaylaştırmaktadır (Kanske ve Kotz, 2010, 2011). Örneğin, çatışma işlemenin, nötr uyaranlarla karşılaştırıldığında, duygu içeren uyaranlar için daha hızlı olduğu bulunmuştur (Kanske ve Kotz, 2010). Bu çalışmada duygusal denemelerde çatışmayla ilgili N200 genlik artışı görülmüştür. Bu durum, çatışma işleme sürecinin duygusal olarak fark edilebilir hedef uyaranın da yardımıyla işlemeye yardımcı olan ek kaynakları topladığını göstermektedir. Yapılan çalışmalar, duygunun bilişsel kontrolü tetiklediğini ve böylece de çatışma işleme sürecini kolaylaştırıp hızlandığını göstermiştir (Kanske ve Kotz, 2011). Tersine, hedef olmayan bir uyaran duygusal olduğunda ise bu duygusal değer bilişsel kontrolü bozmaktadır (Padmala ve ark., 2011). Örneğin, Hart ve arkadaşları (2010), bir Stroop görevinde, caydırıcı resimlerden önce gelen uyumsuz uyaranların, nötr resimlerden önce gelen uyumsuz uyaranlara göre daha uzun tepki süresi ile sonuçlandığını göstermiştir. Özetlemek gerekirse, duygusal uyaranlar, hedef boyutun bir parçası olduklarında bilişsel kontrolü etkileyip bilişsel çatışma işlemeyi

kolaylaştırırken, hedef olmadığında çatışma işlemeyi engellemekte, böylece özellikle dikkat çekici çeldiriciler oluşturmaktadırlar (Kanske, 2012; Pessoa ve ark., 2012).

1.2.2.5.2. N100

Olayla ilişkili potansiyeller (ERP), bilgi işlemenin öz bildirim veya geleneksel davranış teknikleri kullanılarak nispeten erişilemeyen yönlerini yansıttıkları için bilişle ilgili beyin aktivitesinin nesnel bir indeksini sağlar. ERP'lerin işitsel N100 bileşeni, hem dikkat hem de işleyen bellek işleminin fizyolojik karşılığı olarak kavramsallaştırılmış bir bileşendir (Golob ve Starr, 2004; Hillyard ve ark., 1973; Mulert ve ark., 2005, 2008).

N100, uyarının başlangıcından sonra 80 ile 120 milisaniye aralığında ve fronto-santral alanlar üzerinde maksimuma ulaşan işitsel uyarılmış potansiyelin (*The Auditory Evoked Potential-AEP*) en büyük bileşenidir. Görev içerisinde katılımcının aktif katılımının gerekmediği koşullarda herhangi bir fark edilebilir işitsel uyarı tarafından ortaya çıkarılan, öncelikli dışsal bir bileşen olarak kabul edilmektedir. N100 bileşeninin, işitsel uyarıların başlangıcı ile ilişkili olduğu görülmüştür ve amplitüdü, büyük ölçüde uyarı başlangıcının yükselme süresine bağlıdır (Spreng, 1980). Buna göre, bir ses kendi kendine başlatıldığında işitsel korteksin duyusal girdi almaya hazır olduğu fikri önerilmiştir. Bunlara ek olarak, N100 bileşeninin genliği, uyarılar arası aralık (*interstimulus interval-ISI*), uyarı yoğunluğu (Keidel ve Spreng, 1965), uyarılma (Nash ve Williams, 1982) ve seçici dikkat (Näätänen ve Picton, 1987) gibi bir dizi başka faktörden etkilenmektedir.

N100 bileşeni, esas olarak supratemporal düzlemde ve superior temporal girusta iki taraflı olarak konumlandırılan jeneratörler ile birlikte, aynı zamanda ön ve motor alanlarda da bulunan karmaşık bir kortikal alan ağı tarafından üretilmektedir (Näätänen ve Picton, 1987). N100 bileşeni, algısal işleme ile ilişkilidir, bir uyarının frekansı önceki uyarıdan veya işitsel korteksteki nöromanyetik N100 kaynağının tonotopik organizasyonundan ne kadar fazla saparsa o kadar büyük olmaktadır (Pantev ve ark., 1988). İşitme alanındaki araştırmalar, işitsel olaylarla ilgili N100 bileşeninin birincil (Heschl's gyrus) ve ikincil (planum temporal) işitsel kortekslerde üretildiğini doğrulamaktadır (Baess ve ark., 2011; Hazemann ve ark., 1975; Martikainen, 2004; McCarthy ve Donchin, 1976; Schafer ve Marcus, 1973).

1.2.2.5.3. Geç Pozitif Potansiyel-LPP

Dikkat sınırlı bir kaynaktır ve dış dünya uyarıları bu sınırlı kaynak için birbirleri ile yarışmaktadırlar. Bu yüzden, dikkat kaynakları için çeşitli uyarıların rekabet ettiği bir dünyada, olumlu ve olumsuz pekiştirenlerin hızlı ve güvenilir bir şekilde saptanması uyumlu olan davranışların belirlenmesi için kritik önem taşımaktadır (Lang ve ark., 1997; Öhman ve ark., 2002). Bu nedenle, evrimsel ve işlevsel görüşler, dışarıdan gelen duygusal ipuçlarının bir eliminasyondan geçerek işlenmesi fikrini önermektedir. 2000’den sonra yapılan beyin görüntüleme araştırmaları ile ipuçlarının seçici görsel dikkati yönlendirdiği doğrulanmıştır. fMRIalışmaları, seçici dikkat sırasında birleştirici görsel bölgelerde (ekstrastriat, oksipito-parietal ve alt temporal korteks) ve duygusal olarak uyarıcı olan resimlere maruz kalındığında subkortikal limbik yapılar da kan oksijen düzeyine bağlı (*blood oxygen level dependent-BOLD*) sinyallerde artış olduğunu ortaya çıkarmıştır (Bradley ve ark., 2003; Costafreda ve ark., 2008; Junghofer ve ark., 2001; Sabatinelli ve ark., 2006, 2011). Ayrıca, olayla ERP alışmaları, farklı işleme aşamaları düzeyinde duygu işlemenin zamansal dinamiklerini ortaya çıkarmıştır ve duygusal uyarıların işleme akışının başlarında değerlendirildiğini göstermiştir (Schupp ve ark., 2006).

Erken posterior negatiflik (*early posterior negativity-EPN*) ve geç pozitif potansiyel (*late positive potential-LPP*) olarak adlandırılan iki ERP bileşeninin, duygusal değere sahip resimler tarafından tutarlı bir şekilde modüle edildiği bulunmuştur. EPN bileşenini, nötr resimlere kıyasla duygusal resimlerin (hoş ve nahoş) işlenmesi esnasında 150 ile 350 milisaniye arasındaki bir zaman aralığında temporo-okcipital bölgelerde nispeten negatif bir fark olarak gözlemlenebilen bir bileşendir (Junghofer ve ark., 2001; Schupp, Stockburger, ve ark., 2006; Schupp ve ark., 2003). LPP bileşenini ise 300 ile 700 milisaniye arasındaki sentroparietal bölgeler üzerinde ölçülen geç pozitif potansiyeldir ve nötr uyarılara kıyasla duygusal değerliğe sahip uyarılar için daha büyük bir değere sahiptir (Palomba ve ark., 1997; Sabatinelli ve ark., 2006).

Uluslararası Afektif Resim Sistemi’nden (*The International Affective Picture System-IAPS*, Lang et al., 2008) gelen uyarılar ile yapılan araştırmalar, EPN ve LPP bileşenlerinin en çok üreme ve savunmayla ilgili olan evrimsel değere sahip uyarılar söz konusu olduğunda (Schupp ve ark., 2003, 2006) ve aynı zamanda güvenilir somatik, otonomik ve adaptif tepkileri tetikleyen resimlerin varlığında ortaya çıktığı gözlemlenmiştir (Bradley ve ark., 2001). Araştırmalar, duygusal yüz ifadeleri (Mühlberger ve ark., 2009; Sato ve ark., 2001; Wieser ve ark., 2010), duygusal kelimeler (Kissler ve ark., 2006), sembolik jestler (Flaisch ve ark., 2009, 2011) ve çatışan ahlaki ifadeler (Van Berkum ve ark., 2009) de dahil olmak üzere daha geniş

bir duygusal uyaran dizisinde bu ERP bileşenlerinin duygusal modülasyonunu göstermiştir. Bu bulgular, doğal koşullar altında uyaran algısı ve değerlendirmesinin genellikle altta yatan motivasyonel kaçınma ve yaklaşma sistemleri tarafından yönlendirildiğini savunan 'doğal seçici dikkat' perspektifinden değerlendirilmiştir (Bradley, 2009; Lang ve ark., 1997; Schupp ve ark., 2006).

Yapılan çalışmalar, LPP bileşeninin yönlendirilmiş duygu düzenleme (Foti ve Hajcak, 2008; MacNamara ve ark., 2011) ve öznel duygusal tepkileri arttırma veya azaltma gibi duygu düzenleme stratejilerine (Hajcak & Nieuwenhuis, 2006; Krompinger ve ark., 2008; Moser ve ark., 2006) duyarlı olduğunu göstermiştir. Özellikle, kişilerin hoş olmayan bir uyaranı daha olumlu bir bakış açısıyla yeniden değerlendirilmeleri istendiğinde (Foti ve Hajcak, 2008) veya görev esnasında hoş ve nahos uyaranlara verilen tepkileri azaltmak üzere bir bilişsel strateji kullanmaları gerektiğinde (Krompinger ve ark., 2008) LPP bileşeninin genliğinin azaldığı bulunmuştur (Moser ve ark., 2006, 2009). Yetişkinlerde görülen LPP bileşenindeki bu değişiklikler, indirgenmiş bireysel uyarılma ile ilişkilidir, bu da duygunun etkili bir şekilde aşağı regülasyonunu (*down-regulation*) düşündürmektedir ve görev zorluğu gibi bilişsel yükü artıracı faktörlerden bağımsızdır (Hajcak ve Nieuwenhuis, 2006; Hajcak ve ark., 2006).

1.2.3. Yüz ve Ses Algısı Entegrasyonu ve Beyin Hiyerarşisi

Sosyal etkileşimlerimizin çoğu, telefon konuşmaları hariç, diğer kişilerin hem yüzünden hem de sesinden gelen bilgileri birleştirmeyi gerektiren bir süreç içerir. Hem duyuşsal tahminlerin güvenilirliğini artırmak için yüz ve ses arasındaki fazlalıklardan yararlanarak hem de iki modaliteden toplanan bilgileri en üst düzeye çıkarmak için gereksiz ve tamamlayıcı ipuçlarını birleştirerek bu iki bilgi kaynağını bütünleştirmek beyin için avantajlıdır (Ernst ve Bühlhoff, 2004).

Hem yüzler hem de sesler, bir kişinin kimliği (benzersiz bir kimliğe yol açan cinsiyet, yaş ve vücut boyutu gibi kendine özgü özellikler) ve duygusal durumu (örneğin duygusu ve motivasyonu) hakkında zengin bilgiler taşımaktadır (Baynes ve ark., 1994; Belin ve ark., 2004). Bu paralinguistik bilgi kaynaklarını birleştirmek, günlük sosyal etkileşimlerin üzerinde de büyük avantaj sağlamaktadır.

Beynin yüz ve sesteki gelen bilgileri entegre ettiğini gösteren deneysel çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalar net olarak etkileşim etkilerini göstermekte ve görsel-işitsel konuşma

algısında yer alan karmaşık beyin bölgeleri ağı hakkında artan ayrıntılar sağlamaktadır (Campanella ve Belin, 2007).

Nörogörüntüleme ve elektrofizyolojik çalışmalar ile birlikte görsel işitsel uyaran entegrasyonundan sorumlu olan beyin bölgelerinin gösterilmesi mümkün hale gelmiştir. Tutarlı bir bulgu olarak, duyuşal korteksten, özellikle de superior temporal sulkusun (pSTS) arka kısmından (posterior part of the superior temporal sulcus-pSTS) gelen projeksiyonların heteromodal yakınsama bölgeleri olarak bilinen yüksek seviyeli assosiasyon kortekslerinin görsel-işitsel konuşma algısı esnasında aktifleştirdiği görülmüştür. Bu bölgeler tipik olarak, çapraz modlu ve tek modlu uyaranlar ve/veya uyumlu ve uyumsuz yüz-ses çiftleri için aktivasyon miktarında farklılıklar göstermektedir (Callan ve ark., 2004.)

Son 20 yılda yapılan nöropsikoloji ve nörogörüntüleme çalışmaları, yüzdeki duygu ifadelerinin tek modlu (*unimodal*) işlenmesinde geniş bir alana yayılmış beyin ağının rol oynadığına dair çok sayıda kanıt sağlamaktadır. Bu beyin alanları bilateral amigdala, orbitofrontal korteks, anterior singulat girus ve insular korteksi içermektedir (Posamentier ve Abdi, 1999). Örneğin, amigdalanın tehditle ilgili ifadeleri işlemede hayati bir rolü vardır ve korkunun tanınmasındaki bozuklukları ortaya çıkaran iki taraflı amigdala hasarı olan hastalar üzerinde yapılan nöropsikolojik çalışmalarla da bunun önemi gösterilmiştir (Adolphs, 2002). Amigdalanın hayati rolü, korkulu veya öfkeli yüz ifadelerini işlerken amigdalanın aktivasyonunu gösteren beyin görüntüleme çalışmaları ile de desteklenmektedir (Morris ve ark., 2001).

Sağ ve sol hemisferin farklı duyguları işlemekte uzmanlaşmış olduğu bilgisi literatürde mevcuttur. Yaklaşma- çekilme hipotezi (*The approach-withdrawal hypothesis*), yaygın olarak duyguların algılarında kullanılan bir hipotezdir. Motivasyon açısından, duyguların iki amacı vardır: Uyaranlara veya durumlara tepki olarak yaklaşma davranışlarını veya geri çekilme davranışlarını ortaya çıkarmak. Örneğin, mutluluk ve öfke sırasıyla kutlamak veya saldırmak için yaklaşma tepkilerini ortaya çıkarmaktadır. Buna karşın, hem korku hem de iğrenme, geri çekilme davranışlarını ortaya çıkarır - korku, kaçma tepkisini ortaya çıkarırken, iğrenme bir sonlandırma tepkisini, yani bir duyu organından gelen girdinin kapatılmasını tepkisini ortaya çıkarmaktadır. Hipoteze göre, yaklaşma davranışlarını ortaya çıkaran duyguların sol yarıkürede lateralize olurken, geri çekilme davranışlarını ortaya çıkaran duyguların sağ yarıkürede lateralize olmaktadır (Davidson ve ark., 1990). Sol frontal korteks, yaklaşma davranışlarının önemli bileşenleri olan niyet, planlama ve düzenleme için önem teşkil etmektedir. Sağ

prefrontal korteks ise geri çekilme için önemli olan davranışsal ketlemeyle bağlantılıdır. Davidson'a göre, geri çekilme ve yaklaşma arasında bireysel farklılıklar vardır ve bunlar beynin ön bölgelerindeki aktivasyon asimetrisinin temel ölçümlerindeki tutarlı farklılıkları ile ilişkilendirilebilir. Olumlu duygu yaklaşma davranışının temelindeki uyarıcıdır ve olumsuz duygu geri çekilme ile ilişkilendirilmektedir. Bu sebeple, bu hipotez değerlik hipotezi ile önemli ölçüde örtüşmektedir (Davidson ve ark., 1992).

Sesten duygusal bilginin alınması üzerine yapılan çalışmaların sayısı literatürde daha azdır. Farklı duygusal durumları tasvir etmek için prozodiyi manipüle ederek, PET)(George ve ark., 1996; Morris ve ark., 1999) ve fMRI (Buchanan ve ark., 2000; Grandjean ve ark., 2005; Sander ve ark., 2005) çalışmaları, duygusal prozodiyi pasif dinleme esnasında bilateral STS dahil olmak üzere farklı yapıların ve katılımcılar konuşulan bir cümlemin duygusal içeriğine yanıt vermek zorunda kaldıklarında sağ prefrontal ve inferior frontal korteks ve benzeri yapıların dahil olduğunu göstermektedir (Schirmer ve Kotz, 2006; Wildgruber ve ark., 2006). Bu çalışmalar amigdalanın aktivasyonunun, yalnızca korkulu seslere yönelik değil, aynı zamanda daha genel olarak olumlu veya olumsuz duygusal seslendirmelere yanıt olarak verilen ses uyaranları için de geçerli olduğunu açıkça göstermiştir.

1.2.3.1. Görsel-İşitsel Bilgi Entegrasyonunun Beyinde İşlenmesi ve EEG Analizi

Görsel-işitsel entegrasyon çalışmalarında, N400 etkisinin görsel-işitsel bilginin anlamsal entegrasyon sürecini ifade ettiği gösterilmiştir (Cumming, 2008; Liu ve ark., 2011). Örneğin, Cumming ve arkadaşlarının (2008) dizayn ettiği çalışmada önce resimlerin sunulduğu, ardından doğa seslerinin veya konuşmaların geldiği bir deney yer almıştır. ERP sonuçlarına göre, resimlerle tutarlı olanlara kıyasla doğal seslerin veya resimlerle tutarsız konuşmaların N400 etkisini ortaya çıkardığını gösterilmiştir. Liu ve arkadaşları (2011) ise işitsel ve görsel bilgiler arasındaki uyumsuzluktan bağımsız olarak görsel-işitsel entegrasyonun gerçekleşeceğini belirtmişler ve videolardaki kritik eylemlerin doğal sesler veya konuşmalarla tutarsız olduğu durumlarda N400 etkisinin ortaya çıktığını bulmuşlardır.

Uyaranların görsel olarak algılanması arka/oksipital elektrot bölgelerinde kaydedilebilen görsel olarak uyarılmış potansiyelleri (*visual-evoked potential/VEP*) ortaya çıkarmaktadır. Bu potansiyeller görsel sistemin hesaplamalarıyla doğrudan bağlantılı aktivitenin etkin bir şekilde ölçülmesine olanak tanımaktadır. Renkler ve şekiller gibi görsel özelliklerin işlenmesini inceleyen EEG çalışmaları(Norcia ve ark., 2015) arka elektrot bölgeleri

üzerinde yer alan aktivasyonları rapor etmektedir. Nörogörüntüleme çalışmaları ile görsel kortekste insan vücudunu ve vücuda ilişkin parçalarını (sırasıyla fusiform ve ekstraspiate vücut alanları) işlemeye ayrılmış gibi görünen bölgelerin varlığı gösterilmiştir (Peelen ve Downing, 2007; Urgesi ve ark., 2007). Bu bölgelerin, duruş ve eylemi işlemeye dahil olan bedensel hesaplamalara ayrılmış beynin daha ön parieto-frontal alanları ile güçlü bağlantılarının olduğu da beyin görüntüleme çalışmaları ile gösterilmiştir (Zimmermann ve ark., 2018).

Görsel kortekse ek olarak, biyolojik hareketi betimleyen uyaranlar da dahil olmak üzere vücutla ilgili uyaranların görüntüsü, eylem gözlem ağı olarak bilinen dağıtılmış bir kompleks boyunca somatoduyusal, motor ve diğer ön beyin bölgelerini toplamaktadır (Calvo-Merino ve ark., 2006; Hardwick ve ark., 2018; Molenberghs ve ark., 2012; Vingerhoets ve ark., 2008).

1.2.4. Duyguları Algılamının Evrimsel Önemi

En genel tanımla, duygusal durumlar, temel hayatta kalma mekanizmalarının düzenlenmesinde ve karmaşık ortamlardaki davranışların kontrolünde kritik bir şekilde yer alan evrimsel uyarlamalardır. İşlevsel beyin görüntüleme veya fokal beyin hasarına ilişkin nöropsikolojik araştırmalar kapsamında yapılan tek hücre kayıtları, duygusal açıdan önemli bilgilerin algılanması ve analizinde yer alan, bedensel-duygusal tepkilere aracılık eden ve sosyal biliş ve davranışı kontrol eden beyin yapılarını tanımlamak için kullanılmıştır.

Geçmiş deneyim (öğrenme), dikkat ve algısal set (*perceptual set*) gibi çeşitli öznel faktörler görsel algıyı etkileyebilir. Duygusal ifadeleri işlemek sosyal olarak gerçekleştirdiğimiz iletişim ve etkileşimlerin sürdürülebilmesi için temel gerekliliklerden biridir. Örneğin, bebekler çok erken dönemden itibaren insanların yüzlerinden ve seslerinden gerekli olan görsel ve işitsel bilgileri algılayabilmektedirler (Grossmann, 2010). Bu edinilen yetenek deneyimle birlikte zaman içerisinde duyusal ve algısal sistemlerin olgunlaşması ile duyguları tanıma ve ayırt etme becerisine dönüşmektedir. Bu yetenek, hem bilateral posterior superior temporal sulkus gibi heteromodal kortikal bölgeleri, hem de tek modaliteyi kontrol eden duyusal işleme seviyelerinde belirgin olan, yüz ve ses bilgisinin serebral aktivite üzerindeki entegrasyon etkileriyle kanıtlanan çoklu duyusal bir etkiyi içermektedir (Campanella ve Belin, 2007; Davies-Thompson ve ark., 2019; Young ve ark., 2020).

1.2.5. Covid-19 ve Maskeli Yüzler

Koronavirüsler, bilindiği kadarıyla kökeni yarasa ve kümes hayvanları olan ve insanda solunum sistemine saldıran RNA patojenleridir (Rothan ve Byrareddy, 2020; Shanmugaraj ve ark., 2020). 2019'un Aralık ayında Çin'in Wuhan kentinde sebebi belli olmayan bir pnömoni salgını bildirilmiştir. Pnömoni vakalarının epidemiyolojik olarak Huanan Deniz Ürünleri Toptan Satış Pazarı ile bağlantılı olduğu belirtilmiştir. İlk vakanın bildirilmesinin ardından 11 Mart 2020'de Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından yeni koronavirüs (COVID-19) küresel salgınını dünyaya ilan etmiştir (Cucinotta ve Vanelli, 2020). Güncel DSÖ verilerine göre, 29 Eylül 2021 itibarıyla dünya üzerindeki onaylanmış COVID-19 vaka sayısının 232.636.622 olduğu bilinmektedir. İyileşen kişi sayısı 210,8 milyonun üzerindeyken, güncel ölüm sayısı ise 4.762.089 milyon kişidir ("Word Health Organization", 2021).

Küresel pandemi zamanlarında, insanların enfeksiyon riskini en aza indirmek için ağız ve burnu kapatan yüz maskeleri takmaları yaygın olarak teşvik edilmektedir. Bu pandemi içerisinde de benzer şekilde virüsün dünyaya yayılması ile birlikte bu yayılmanın hızını yavaşlatmak için maske kullanımı pek çok ülkede umuma açık ve/veya kapalı alanlar içerisinde maske takılması zorunlu hale getirilmiştir. Bununla birlikte, bu önleyici tedbir sosyal etkileşimi önemli ölçüde etkileyebilmektedir: Bir yüz maskesi takmak yüzün sadece üst kısımlarını, yani gözleri ve alnı görünür bıraktığından, bu, yüzün alt kısımlarını örtmenin başarılı duygu tanımaya engel olup olmayacağı sorusunu gündeme getirmektedir. Yüzdeki duygu tanıma, sosyal etkileşim için çok önemlidir. Bununla birlikte, hastalığın yayılmasını önlemek için ağız ve burnu kapatan bir yüz maskesi takmanın yaygın olarak teşvik edildiği küresel pandemi zamanlarında, başarılı duygu tanınmanın zor olabileceği düşünülebilir.

Yüz algısı ile ilgili yapılan birçok çalışma, duygu tanımada etkili olan yüz bölgelerinin önemi üzerinde durmuştur. Yüzlerin algılanması esnasında, katılımcıların çoğunlukla göz bölgesine odaklanma eğiliminde olduğu görülmüştür (Guo ve ark., 2012). Duygu tanıma ve duygu algısında, katılımcılara yüzler tam sunulduğu takdirde en doğru tahminin yapıldığını, sadece yüzün alt bölgesi görülebildiğinde daha az doğru tahminler yapıldığı ve katılımcılar yüzün yalnızca üst bölgesini görürse katılımcıların tahminlerinin en az doğru olduğu bulunmuştur (Bassili, 1979). Ancak alt ve üst yüz bölgelerinin duygu tanımadaki ve duygu algısındaki rolü ve önemi duygunun türüne bağlı gibi görünmektedir (Paul Ekman, 1992; Schyns ve ark., 2002). Yüzün alt bölgesi mutluluk ve öfkeyi tanımada baskın olarak rol alırken, yüzün üst bölgesi özellikle öfke, korku ve üzüntü ifadelerini tanımada önemli görünmektedir (Bombari ve ark., 2013; Smith ve ark., 2005). Yüz bölgelerinin duyguları algılama ve

tanımadaki önemini araştıran daha yakın tarihli araştırmalar (Wegrzyn ve ark., 2017), göz takibi uygulandığında katılımcıların mutluluk ve tiksintiyi algılamada ağız bölgesine güçlü bir şekilde güvendiğini, ancak öfke, korku ve üzüntünün tanınmasında daha çok gözlere odaklandığını göstermiştir. Bununla birlikte, yüz eylemi birimleri ve hangi alanların duyguya özgü tanıma için özellikle önemli olduğu konusundaki literatür kesin değildir: Hangi yüz bölgesinin hangi duygunun tanınması için önemli olduğu genel örüntüsü tutarsızdır ve en azından kısmen ölçümlere bağlı görünmektedir (Beaudry ve ark., 2014)

Yüzlerin bir bölümü kapatılırsa duygu algısının ve tanınmanın bozulduğu göz önüne alındığında, yüz maskelerinin bu belirsiz yüz ifadelerinin algılanmasında etkisi olup olmadığı sorusu gündeme gelmektedir. Yüz ifadeleri bir kişinin duygusal durumu hakkında bilgi aktardığından ve bu nedenle çok önemli bir iletişim işlevine sahip olduğundan, maske takarken olası davranışsal niyetler yanlış okunabilir. Ayrıca, yüzü maskelerle kapatmak daha tehdit edici olarak algılanabilir, çünkü (cerrahi) yüz maskeleri genellikle hastalık bağlamında giyilir ve bu nedenle bir sağlık tehdidi olarak yorumlanabilir.

Ventral yüze özgü bölgelerden alınan intrakraniyal ERP kayıtlarına göre, statik yüz bölümlerinin de N200'leri aktive ettiği görülmüştür, ancak N200'lerin ortaya çıkma süreleri tam bir yüze kıyasla daha uzundur (Allison ve ark., 1994; McCarthy, 1999). Statik ve tamamı görünen yüzlere ve yüz kısımlarına yönelik ERP çalışmaları da N200'lerdeki bu gecikme farkını göstermektedir (Bentin ve ark., 1996).

İlginç bir şekilde, gözler yüzden izole şekilde gösterildiğinde N170, tamamı görülen yüzlere oranla daha büyüktür ve bu bulgular Bentin ve meslektaşlarının (1996) yüze özel bir işlemciye ek olarak bir temporo-okspital “göz dedektörü”nün varlığı varsaymalarına yol açmıştır. ERP kayıtları, ventral temporo-okspital korteksin tercihen statik yüzlere veya yüz bölümlerine yanıt veren ayrı bölgeleri olabileceğini düşündürmektedir (McCarthy ve ark., 1999). Bentin ve arkadaşlarının (1996) çalışmasında daha çok yüz kısımlarını algılamakta hassas olan korteksin lateralden ventrale uzanan yüzleri işlemekte özelleşmiş bir beyin bölgesinin var olduğu ve bu beyin bölgesinin izole gözler söz konusu olduğunda daha geniş bir N170 bileşeni için kaynak oluşturduğu gösterilmiştir.

1.3. Çalışmanın Amacı

Tez çalışması kapsamında eş zamanlı olarak sunulan evrimsel açıdan tehdit edici duygusal değeriye sahip yüzlerden ve Covid-19 salgını süresince tehdit değeri kazandığını düşünülen maskeli yüzlerden hangisinin daha önce algılanacağı, farklı duygusal yüz ifadelerinin seçici dikkat sürecine etkisi ve bu sürecin altında yatan nöral temellerin incelenmesi hedeflenmiştir. Tez çalışmasının diğeri bir hedefi ise yüz uyarıcıları ile tutarlı olan ve olmayan duygusal ses uyarıcılarının seçici dikkat sürecine olan katkısını incelemektir. Bu amaçla üç deneyden oluşan bir çalışma tasarlanmıştır. Aşağıda her bir deneyin amaçlarına yönelik geliştirilen hipotezler sunulmuştur.

1.3.1. Amaç – Deney 1 (Yalnızca Yüz)

Hipotez 1: Nötr yüz ifadelerine sahip yüzler diğeri yüzlerle eşleştğinde katılımcılar negatif değeriye sahip yüzü daha önce algılayacak ve seçeceklerdir.

Hipotez 2: Maskeli bir yüz ve duygusal bir yüzün eşleşmesi durumunda katılımcılar maskeli yüzü daha önce algılayacak ve seçeceklerdir.

Hipotez 3: Nötr yüz ifadesi içeren bir koşulda, maskeli yüz içeren koşula kıyasla, tepki süresi daha kısa olacaktır.

Hipotez 4: Nötr-duygusal yüz ikilisi içeren koşullar ile duygusal ve maskeli yüzlerin eşleştiği koşulların EEG örüntülerinde farklılıklar olacaktır.

Hipotez 5: Yüz uyarılarının değerlendirilmesi sürecinde sağ hemisferde daha yüksek aktivasyon görülecektir.

1.3.2. Amaç – Deney 2 (Yalnızca Ses)

Hipotez 1: Nötr seslerle eşleşen negatif değeriye sahip sesler katılımcılar tarafından daha önce algılanacak ve seçilecektir.

Hipotez 2: Nötr ses içeren bir koşulda, uyarılardan birinin öksürük sesi olduğu koşula kıyasla, tepki süresi daha kısa olacaktır.

Hipotez 3: Öksürük sesi ile diğeri duygusal seslerin eşleştiği durumda katılımcıların tepki süresi, öksürük sesi olmayan seslerin eşleştiği koşulların tepki sürelerinden kısa olacaktır.

Hipotez 4: Öksürük sesi ve nötr duygusal değeriğe sahip bir sesin eşleşmesi durumunda katılımcılar öksürük sesini önce algılayacaklardır.

Hipotez 5: Öksürük sesi ve diğeri duygusal değeriğe sahip sesler eşlendiğinde katılımcılar öksürük sesini diğeri sestten önce algılayacaktır.

1.3.3. Amaç – Deney 3A (Uyumlu) ve Deney 3B (Uyumsuz)

Hipotez 1: Uyumsuz koşuldaki EEG örüntüleri ile uyumlu koşuldaki EEG örüntüleri farklılık gösterecektir.

Hipotez 2: Uyumlu koşuldaki tepki süreleri, uyumsuz koşuldaki tepki sürelerine göre daha kısa olacaktır.

Hipotez 3: Maskeli yüz içeren koşullarda katılımcıların tepki süresi, her iki yüzün de maskesiz olduğu koşullardan daha kısa olacaktır.

Hipotez 4: Uyumlu koşulda verilen yanıtlar Deney 1 ile tutarlıyken, uyumsuz koşulda verilen yanıtlar Deney 1'deki yanıtlardan farklılık gösterecektir.

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM ve BULGULAR

Bu bölümde çalışma içerisinde yer alan Deney 1, Deney 2, Deney 3 'ün (Deney 3A ve 3B) de yöntemlerine ve bu çalışmalardan elde edilen bulgulara yer verilecektir.

2.1. Deney 1

Deney 1'de, tehdit algısı oluşturan negatif duygusal değeriğe sahip yüz ifadeleri ile maskeli yüzler bir arada sunulduğunda katılımcıların uyaranlardan hangisini önce algıladığını belirlemek amaçlanmıştır.

Bu deney ile evrimsel değeri taşıyan farklı negatif ifadelere sahip yüzlerin ve Covid-19 sürecinde duygusal değeri kazandığı düşünülen maskeli yüzlerin eş zamanlı gösterimi sürecinde katılımcıların davranışsal ve sinirsel tepkilerinin incelenmesi hedeflenmiştir.

2.1.1. Katılımcılar

Araştırmaya 18-35 yaşları arasında olan ($Ort = 26,38$, $SS = 4,84$) 9 kadın ve 15 erkek katılımcı deneyde yer almıştır. Katılımcıların tamamı gönüllülük esasına dayalı olarak çalışmada yer almışlardır.

Tüm katılımcılar normal ya da düzeltilmiş normal görsel keskinliğe sahip kişiler arasından seçilmişlerdir. Katılımcılar nörolojik, psikiyatrik veya hormonal bir bozukluk tanısı almamış ve bilişsel süreçlerini etkileyecek olan herhangi bir ilaç kullanmayan kişilerdir. Demografik bilgi toplama formunun toplanması esnasında, dikkat ve algı düzeyi etkileşiminin etkisini kontrol etmek amacıyla, uykusuzluk bilgisi katılımcılardan alınmış ve uyku bozukluğu olduğunu ifade eden katılımcılar çalışmaya dahil edilmemiştir. Araştırmaya dahil edilme ve dışlama için belirlenen kriterler Tablo 2.1'de özetlenmiştir.

Tablo 2.1. Deney 1 için Araştırmaya Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri

Dahil Edilme Kriteri
*Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak
*Nörolojik-psikiyatrik veya hormonal bir bozukluk tanısı almamış olmak
*Bilişsel süreçleri etkileyebilecek herhangi bir psikiyatrik ilaç kullanmıyor olmak
*Düzgün bir görüşe sahip olmak
Dışlama Kriterleri
*Çalışmaya katılmaya gönüllü olmamak
*Nörolojik, psikiyatrik veya hormonal bir bozukluk tanısı almış olmak
*Bilişsel süreçleri etkileyebilecek herhangi bir ilaç kullanıyor olmak
*Uyku bozukluğuna sahip olmak
*Diş teli/çıkartılamayan piercing ve benzeri metal eşya kullanıyor olmak

Tablo 2.2. Katılımcıların Demografik Özelliklerine İlişkin Özet Tablo

Toplam Kişi	24		
Ortalama Yaş	26,38		
Standart Sapma	4,84		
Standart Hata	0,98		
Cinsiyet			
Kişi	Kadın	Erkek	
	9 (%34,5)	15 (%65,5)	
Eğitim Durumu			
Kişi	Lise	Üniversite	Lisansüstü
	2 (%8,3)	16 (%66,6)	6 (%25)
Baskın El Kullanımı			
Kişi	Sağ	Sol	
	22 (%91,6)	2 (%8,3)	

Deney 1'deki katılımcıların demografik özelliklerinin detayları Tablo 2.2'de gösterilmiştir. Bu bilgilere katılımcılara deney öncesi verilen “Katılımcı Bilgi Formu“ ile ulaşılmıştır. Tüm katılımcılara araştırma hakkında bilgi verilerek çalışma öncesi yazılı izinleri (Aydınlatılmış Onam Formu) alınmıştır. Ayrıca, katılımcılara istedikleri zaman çalışmayı yarıda kesebilecekleri bilgisi sözel olarak da belirtilmiştir. Deney içerisinde katılımcılara verilen bütün yönergeler hem yazılı hem de sözlü olarak tekrarlanmıştır.

2.1.2. Veri Toplama Araç ve Gereçleri

2.1.2.1. Boğaziçi Yüz Seti (*The Bogazici Face Database*)

Yüz uyarıcıları, Batılı yüzlerden oluşan yüz setlerine alternatif olması bakımından, Türk yüzlerini içeren Boğaziçi Yüz Setinden seçilerek oluşturulmuştur. Boğaziçi Yüz seti toplamda 149 kadın ve 115 erkek yüzü olmak üzere 264 farklı kişinin çeşitli (öfkeli, iğrenmiş, korkmuş, nötr, mutlu) yüz ifadelerinden oluşmaktadır. Bunun yanı sıra yüzler çekicilik (*attractiveness*), baskınlık (*dominance*), kadınsılık (*femininity*), erkeksilik (*masculinity*) ve Türklük (*Turkishness*) alanlarında da puanlanmışlardır. Yüz seti Sarvan ve ark., 2007 yılında oluşturulmuş ve 2018'de ücretsiz olarak araştırmacıların kullanımına açılmıştır (Savran ve ark., 2007)

Boğaziçi Yüz Seti içerisinde 7 erkek ve 7 kadın yüzü seçilmiş, bunlardan 4 tanesi (2 erkek, 2 kadın) deneme kısmında, kalan on tanesi (5 erkek, 5 kadın) deneyler içerisinde kullanılmıştır. Yüzler seçilirken öfkeli, iğrenmiş ve korkmuş yüz ifadelerini en iyi yansıtan yüzler seçilmiştir. Her bir yüz 4 farklı yüz ifadesi ile kullanılmıştır. Bunlardan üçü negatif değerliğe sahip iken, diğeri kontrol amaçlı olarak nötr ifade olarak seçilmiştir. Ekstra negatif değerlikli yüz uyaranı (Covid-19 Uyaranı) olarak nötr yüz ifadesi üzerine Adobe Photoshop uygulaması ile maske eklenmiştir. Kullanılan yüz ifadelerinin ışık ve renk ayarlarının düzenlenmesi yine Adobe Photoshop uygulaması üzerinden yapılmıştır.

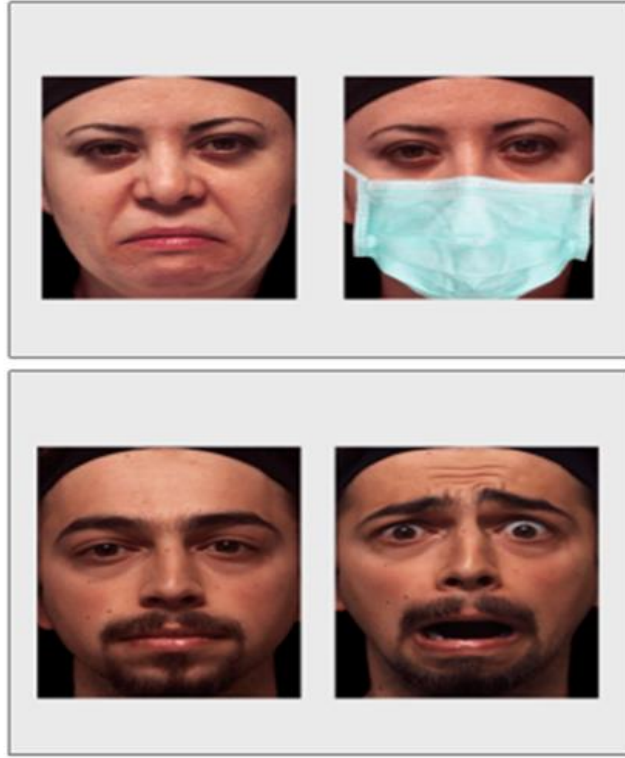


Şekil 2.1. Boğaziçi Yüz Seti'nden Seçilen Yüzlere Eklenen Maske Örnekleri

Kaynak: (Savran ve ark., 2007)

2.1.2.2. E-prime Uyarıcı Hazırlama ve Sunum Programı

Deney programının hazırlanması, uyarıcıların katılımcılara sunulması ve katılımcıların tepki zamanları ve ayrıca yanıtlarının kaydedilmesi amacıyla Psychology Software Tools, Inc. (Pittsburgh, USA) tarafından geliştirilen E-prime (3. 0) yazılım paketi ve yanıtların verilmesi için bilgisayar klavyesi kullanılmıştır.



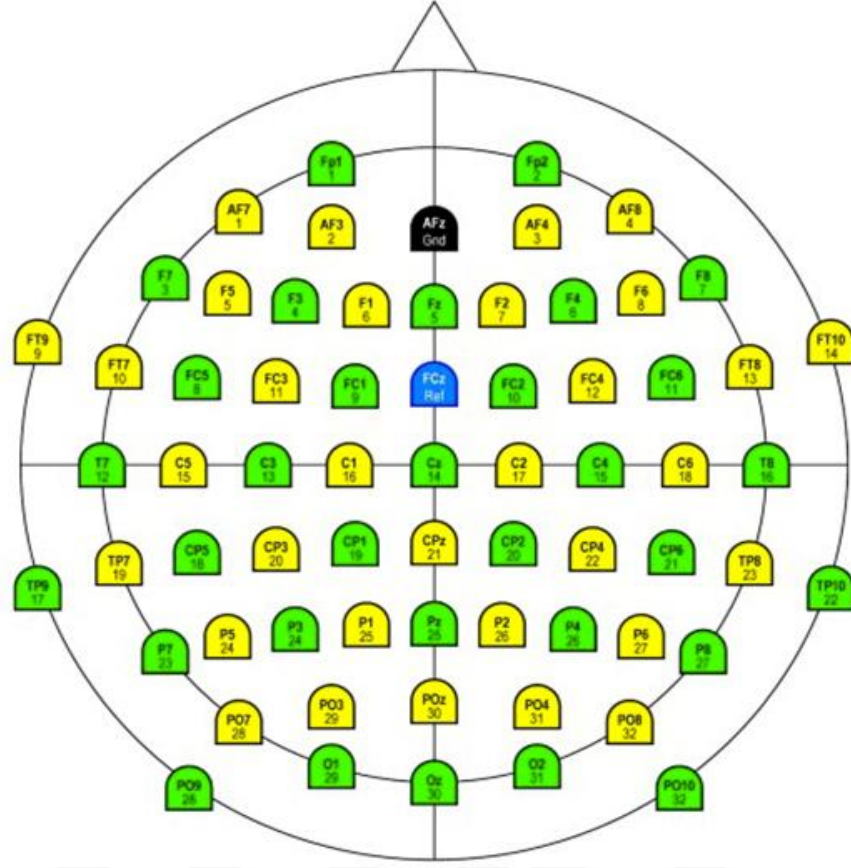
Şekil 2.2. Deney 1: Yüz Algısı Görevi İçin Kullanılan Yüz İkilipleri için Örnekler

Kaynak: (Savran ve ark., 2018)

2.1.2.3. Brain Vision EEG Kayıt ve Analiz Programı

Deney sırasında katılımcıların beyin sinyallerinin kaydedilmesi ve kaydedilen beyin sinyallerinin analiz edilmesi amacıyla Brain Vision Solutions Inc. (Morrisville, USA) tarafından geliştirilen Brain Vision Recorder ve Analyzer programı kullanılmıştır. Elektrotları yerleştirmek için ActiCap modeli kep kullanılmıştır (bkz. *Şekil 3: yeşille gösterilen 32 elektrot*).

EEG kayıt cihazı ve E-prime deney programı arasında senkronizasyon gerçekleştirilerek davranışsal ve fizyolojik verilerin eş zamanlı olarak toplanması sağlanmıştır. EEG sisteminin 32 kanalından veri toplanmıştır. Referans elektrot olarak 2 numaralı elektrot kullanılmıştır. Göz hareketlerinin kaydı için 27 numaralı elektrot belirlenmiştir.



Şekil 2.3. 64 Kanallı ActiCAP Elektrot Pozisyonlar

(Yalnızca yeşil renk ile gösterilen 32 elektrot veri toplama esnasında kullanılmıştır)

2.1.3. DeneySEL Desen

Görev E-prime 3 üzerinden hazırlanmıştır. Beyin dalgaları EEG yardımı ile kaydedilmiştir.

Her bir deneme, ekranının merkezinde 500 milisaniye sunulan bir artı sembolü (“+”) ile başlamaktadır. Ardından beyaz ekran üzerinde, ekranın her iki tarafında yüz uyarıcıları katılımcılara sunulmuştur ve 3000 milisaniye boyunca ekranda tutulmuştur. Katılımcılardan bu süre zarfında cevap vermeleri beklenmiştir ve eğer bu süre içerisinde yanıt vermezlerse diğer uyarıcıya otomatik olarak geçilmiştir. (bkz. Şekil 2.5 ve 2.6).

Deney aşamasında uyarıcı olarak 5’i erkek 5’i kadın olmak üzere 10 farklı kişiye ait öfkeli, korkmuş, tiksiniş, maskeli ve nötr yüzler kullanılmıştır. Alıştırma aşamasında ise bir erkek ve bir kadına ait yüz katılımcılara sunulmuştur. Deneyde ve alıştırma kısmında sunulan yüzler birbirinden farklıdır. Her bir yüzün farklı versiyonları kendi içerisinde eşlenmiş ve fotoğraf çiftleri bu şekilde oluşturulmuştur. Maskeler her bir kişinin nötr yüz ifadesine Adobe

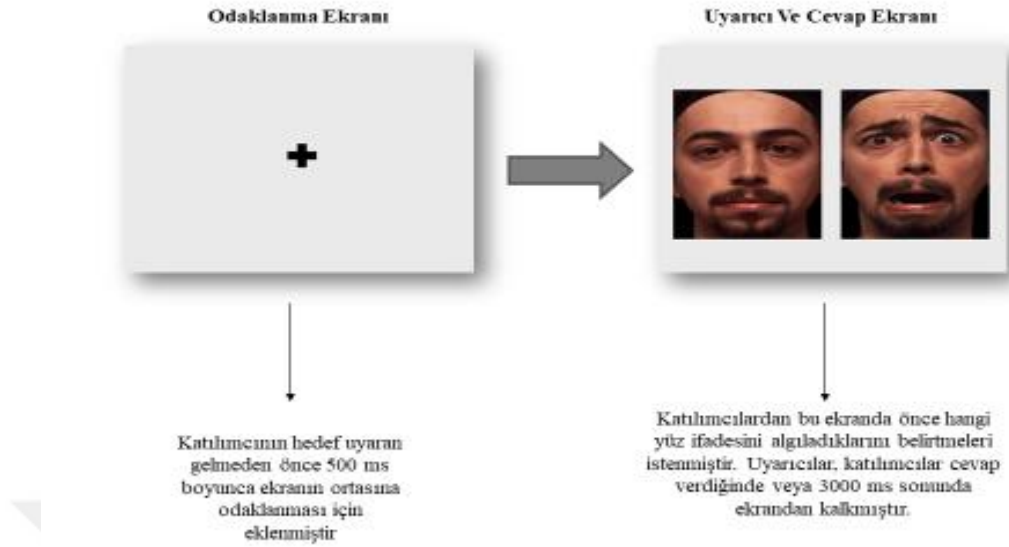
Photoshop uygulaması ile eklenmiştir. Negatif duygusal değeriğe sahip yüz ifadeleri ve maskeli yüz negatif uyarıcı olarak, nötr yüz ise kontrol uyarıcısı olarak kullanılmıştır. Katılımcıların ekrana uzaklıkları 65 cm olarak belirlenmiştir.



Şekil 2.4. Deney 1-Deney Düzenegi

Katılımcılara önce görevi açıklayan bir bilgi ekranı verilmiştir. Katılımcılar ayrıca sözel olarak da deneye ilişkin bilgilendirilmiştir. Bu ekran katılımcılardan anladığına dair sözel bir geri dönüş alana kadar ekranda tutulmuştur. Deney 1 içerisinde katılımcılardan beklenen görev, katılımcıların eş zamanlı olarak kendilerine sunulan yüz uyarılarından önce sağ taraftaki yüzü mü, yoksa sol taraftaki yüzü mü ilk olarak algıladıklarını belirtmeleridir. Katılımcıların yanıtlarını verirken klavyenin üst kısmında bulunan “1” ve “0” tuşlarını kullanmaları istenmiştir. “1” tuşu ilk olarak soldaki yüzün algılandığını belirtirken, “0” tuşu ilk olarak sağdaki yüzün algılandığını belirtmek için kullanılmıştır.

Katılımcılara deneyden önce 8 denemeden oluşan bir alıştırmaya uygulanmıştır. Alıştırmalar ve deney deseni aynı formatta uygulanmıştır. Katılımcılar deney aşamasında toplam 200 denemeye maruz kalmışlardır.



Şekil 2.5. Görsel Algı Deneyindeki Bir Denemeye İlişkin Gösterim

EEG verileri 64 Kanallı Brain Vision Actichamp EEG sistemindeki 32 aktif elektrot kullanılarak kaydedilmiştir. Referans elektrodu Cz olarak belirlenmiştir. Ek olarak, sağ gözün altına yerleştirilen bir elektrot ile vertikal göz hareketleri (dikey elektrookülogram [VEOG]) ve göz kırpmaları izlenmiştir. Tüm elektrotlar için empedans 10 kOhm'un altında tutulmuştur.



Şekil 2.6. Deney 1 Prosedür: Yüz Algısı Görevinin Akış Şeması

2.1.4. EEG Analizleri

2.1.4.1. ERP Analizi

EEG verileri Brain Vision Analyzer kullanılarak analiz edilmiştir. Sinyal, 0.1 ila 50 Hz'lik 2. dereceden Butterworth bant geçiş filtresi ile çevrimdışı olarak filtrelenmiştir ve ardından Cz elektroduna referanslanmıştır. Ham EEG ve EOG verileri, referans olarak Cz ile 256 Hz hızında örneklenmiştir. Kepteki alnın tam ortasına yerleştirilen Koşul içerisindeki her yüz görsel türü için, EEG verileri, taban çizgisi düzeltmesi (*baseline correction*) için hedef yüzlerin başlangıcından 200 milisaniye öncesinden 800 milisaniye sonrasına kadar segmentlere ayrılmıştır.

-150 ile 0 milisaniye arasında bir taban çizgisi düzeltmesi (*Baseline Correction*) uygulandıktan sonra, göz hareketi gürültüleri oküler düzeltme (*Ocular Correction*) yöntemi kullanılarak düzeltilmiştir. Daha sonra her deneysel koşul (duygusal etiket, kontrol) ve değerlik kategorisi (korku, öfke, iğrenme, maske, nötr) için taban çizgileri düzeltilmiş denemelerin ortalaması alınmıştır. Aşırı motor gürültüleri ($\pm 100 \mu V$ kriteri) içeren tek deneme dönemleri, ERP ortalamalarına dahil edilmemiştir. Bütün bu düzeltme işlemi sonrasında düzeltilemeyen segmentler analize dahil edilmemiştir. Segmentlerin kontrolü için yarı otomatik (semi-

automatic) bir kontrol süreci izlenmiştir. Her katılımcı için, ERP ortalamaları, koşul başına denemelerin en az %70'ini içermektedir.

Büyük ortalama dalga formlarının dikkatli bir görsel incelemesinden sonra, istatistiksel analizler için üç ERP bileşeni seçilmiştir: P100 ve P200. Her bir bileşenin genliği, önceki çalışmaları takiben aşağıdaki gecikme pencerelerinde ortalama voltaj olarak ölçülmüştür: 100-130 milisaniye (P1) ve 150- 250 milisaniye (P2).

Ek olarak, ERP genliklerinin gecikmeleri, Analyzer 2.0 yazılım paketinin (Brain Vision GMBH) yarı otomatik bir tepe algılama algoritması aracılığıyla tanımlanmıştır. Gecikmeler, duygusal etiketlerin işlenmesinin yüz işleme hızı üzerinde bir etkisi olup olmadığını belirlemek için analiz edilmiştir.

Kendi kendine ve göndericiye ilişkin duygusal etiketlerin işlenmesi sırasında ortaya çıkan olayla ilişkili potansiyeller (P100 ve P200), aynı zamanda, uyarıcı başlangıcından 200 milisaniye öncesinden 800 milisaniye sonrasına kadar olan toplam 1000 milisaniyelik dönemler olarak analiz edilmiştir. Erken ERP'lerin (P100 ve P200) genlikleri, sol ve sağ arka elektrotlarda (F1,F3, F4, F7,F8, FC1, FC2, FC5, FC6, FT9, FT10,T7, T8, C3, C4, CP1, CP2, CP5, CP6, P7, P8, O1, O2) analiz edilmiştir.



Şekil 2.7. Deney 1 EEG Elektrot Düzeni

2.2. Deney 1'e İlişkin Davranışsal ve EEG Bulguları

Bu bölümde, kullanılan yönteme uygun olarak 24 katılımcıdan elde edilen verilere uygulanmış olan istatistiksel analizlerin sonuçlarına yer verilmiştir. Araştırma kapsamında yapılan tüm analizlerde, her bir değişken için elde edilen verilerin parametrik testler için uygunluğu değerlendirilmiştir ve analize bu değerlendirmelerden sonra devam edilmiştir.

Analizler 24 katılımcıdan yüz karşılaştırma görevinde elde edilen tepki süreleri, hangi uyarıyı ilk olarak algıladıklarına verdikleri yanıtlar ve EEG ölçümleri temelinde yapılmıştır.

Araştırmaya katılacak katılımcı sayısını belirlemek üzere güç analizi (G Power 3.1.9.2) yapılmıştır. Fakat, deney sürecinde EEG verisi toplamanın yarattığı pratik zorluklar ve tez süresine ilişkin zaman sınırlılığı ve ayrıca veri toplama sürecinin pandemiye denk gelmesi sebebiyle yukarıda belirtilen koşul sağlanamamıştır.

2.2.1. Tepki Süresi

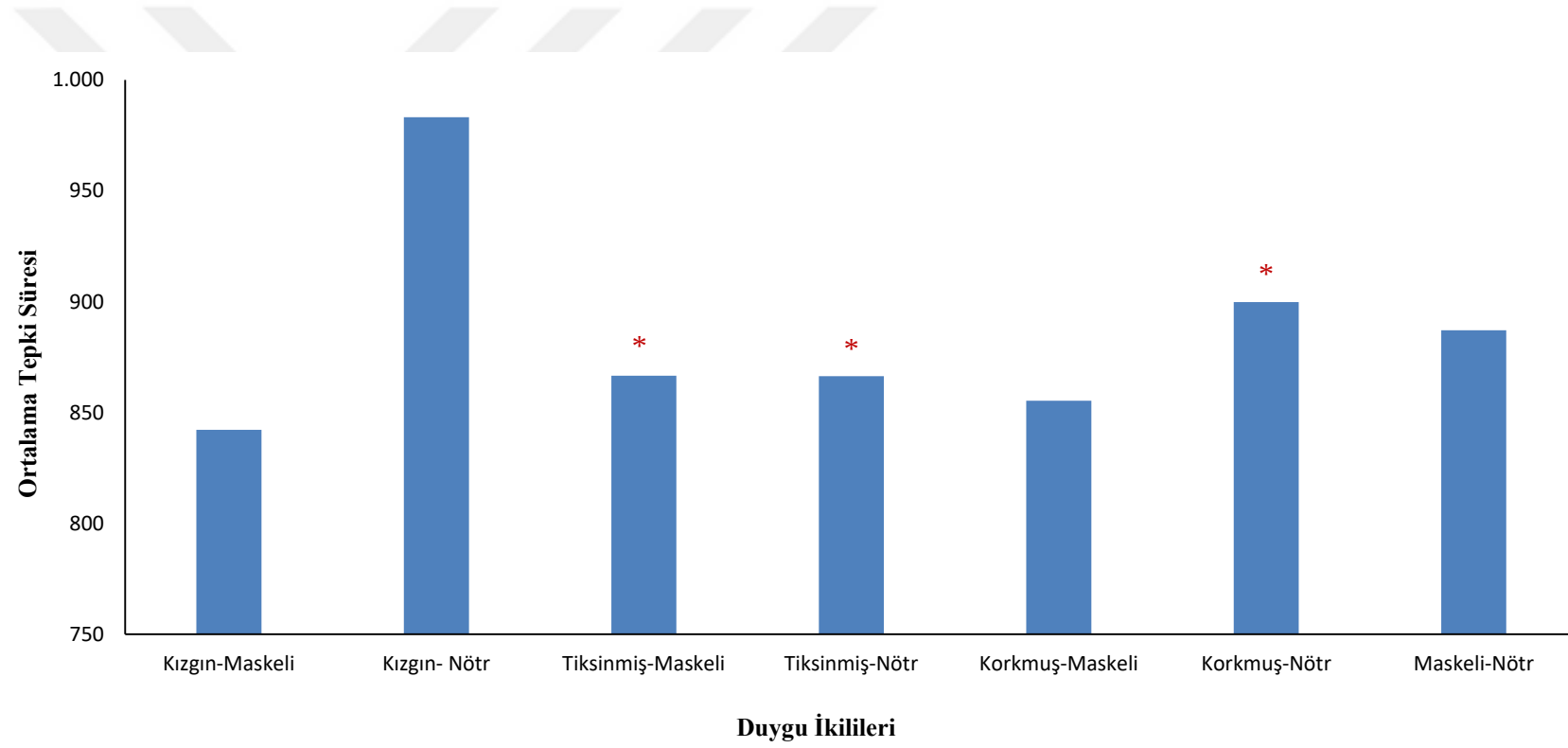
Verinin analize uygun hale getirilebilmesi için önce bazı ön işlemler uygulanmıştır. Bu amaçla, verideki kayıp değerler belirlenmiş yerlerine yeni değerler atanmıştır. Davranışsal veriler E-Prime 3.0 Professional programı aracılığıyla bilgisayar ortamında otomatik olarak kaydedilmiştir. Katılımcıların herhangi bir tuşa basmadan geçtiği denemelerin tepki süreleri, o slayt içerisindeki duygu ikilisine ait ortalama tepki süresi atanarak doldurulmuştur. Veri içerisinde yer alan uç değerleri belirleme esnasında normal şartlarda $\pm 3,29$ değeri temel alınmıştır. Bu veriler tüm verilerin yalnızca % 2'lik bir kısmını oluşturmaktadır. Verilerin normalden çok uzaklaşmaması nedeniyle analizden çıkartılmamıştır.

Boş verilerin doldurulması ve uç veriler ile ilgili incelemelerin tamamlanmasının ardından, veri setinin analize uygun hale gelmesi için her bir katılımcı için tüm bağımsız değişken düzeylerinde elde edilen tepki süresi ortalamaları ve katılımcıların tercihlerine ilişkin frekans ölçümleri elde edilmiştir. Analizler sonunda oluşturulan bu yeni veri seti üzerinden Sosyal Bilimler için lisanslı İstatistik Paketi (SPSS) 25.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

İlk etapta, veri setinin parametrik testlere uygunluğunu incelemek için alınan ölçümlere küresellik (*sphericity*) testi uygulanmıştır. Bağımlı ölçümlerin birbirleri ile farkına ait varyansın homojenliğini test amacıyla Mauchly küresellik testi kullanılmıştır. Duygu ikililerinin tepki sürelerine ilişkin temel etkisi için küresellik sayıltısı sağlanmamıştır (Mauchly $W=0,016$, $\chi^2(2)=81,621$, $p=0,001$).

Katılımcıların karar verme aşamasındaki tepki sürelerinin birbirleri ile eşleşen 7 farklı duygu ikilisine (öfkeli-maskeli, öfkeli-nötr, maskeli-tiksinmiş, maskeli-korkmuş, maskeli-nötr, tiksinmiş-nötr, korkmuş-nötr) bağlı olarak değişip değişmediğini bulmak amacıyla, uyarın başlangıcından karar verip tuşa basma tepkisine kadar geçen süreler tekrarlı ölçümler için ANOVA ile analiz edilmiş ve yüz ikilisi gruplarından hangilerinin birbirlerinden anlamlı olarak farklı olduğunu tespit etmek için de Post-Hoc (Bonferroni) çoklu karşılaştırma testleri incelenmiştir. Küresellik sayıltısının karşılanmaması nedeniyle Greenhouse- Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

Tekrarlı ölçümler için ANOVA testinin sonuçlarına göre duygu ikililerinin tepki süresi üzerindeki temel etkisi istatistiksel olarak anlamlıdır $F(4,85, 111,52)=3.95, p=0.003, \eta p^2=0.146$. Karşılaştırma testlerine göre öfkeli ve nötr bir yüzün eşleştiği koşullardaki ortalama tepki süresinin ($n=24, Ort=970.70, SS=82.19$), öfkeli ve maskeli ($n=24, Ort=842.17, SS=27.69$), korkmuş ve maskeli ($n=24, Ort=855.32, SS=76.74$), tiksinmiş ve maskeli ($n=24, Ort=854.07, SS=70.70$) ve maskeli ve nötr ($n=24, Ort=874.60, SS=78.67$) yüzlerin eşleştiği koşullardan anlamlı olarak daha uzun olduğu bulunmuştur. Diğer koşullar için ise tepki süreleri arasındaki fark anlamlı değildir, $p>.05$. Tepki sürelerine ilişkin detaylı bilgilere Grafik 2.1.'de yer verilmiştir.



Grafik 2.1. Deney 1 Duygu İkiliğine Ait Ortalama Tepki Süreleri

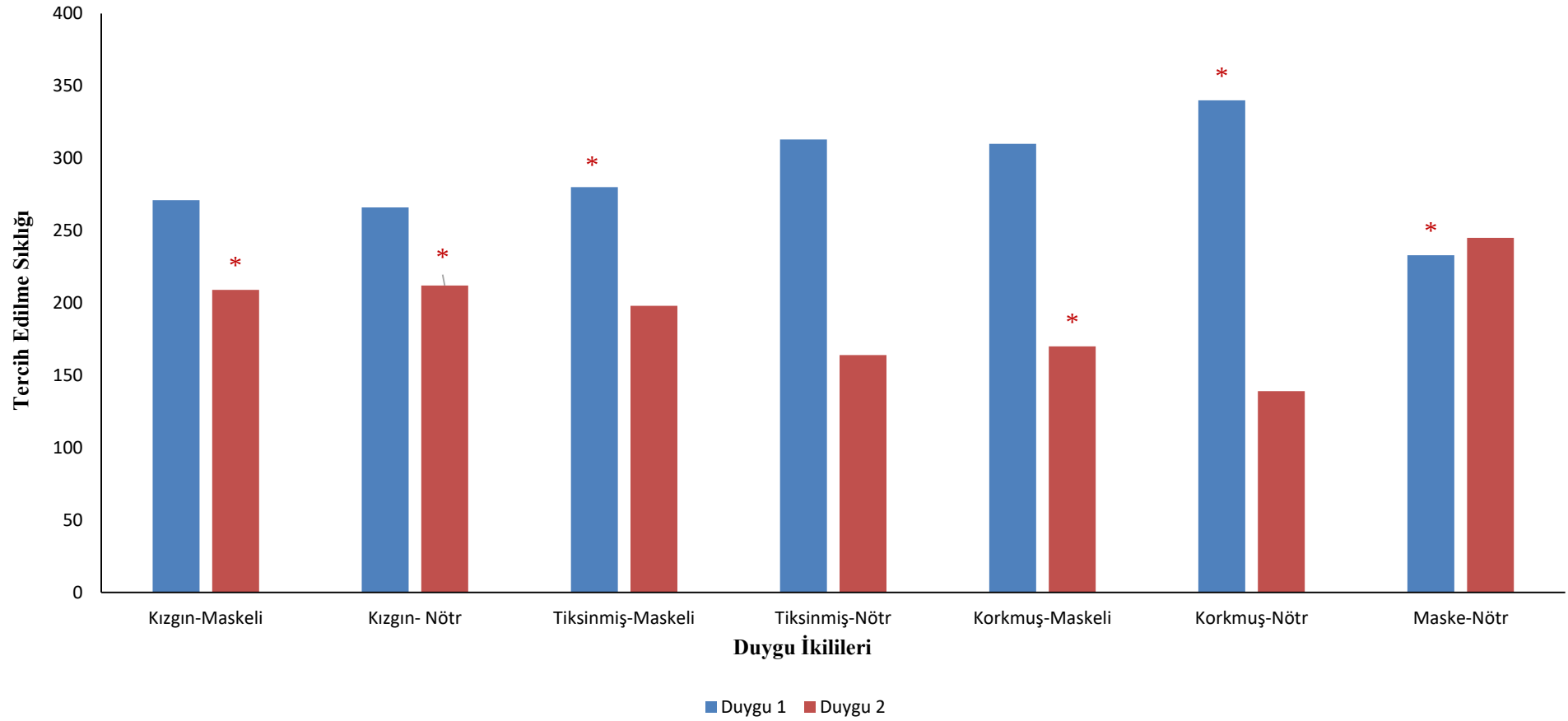
Not: “*” ile işaretlenmiş sütunlar tepki süreleri birbirleri ile istatistiksel olarak farklılık gösteren duygu ikililerini göstermektedir ($p < .05$).

2.2.2. Duygu İkililerine Verilen Davranışsal Tepkiler

Deney 1’de katılımcılara, eş zamanlı olarak gösterilen yüzlerden hangisini ilk olarak algıladıklarını tuşlara (1 ve 0) basarak belirtme görevi verilmiştir ve duygu ikililerine verdikleri yanıtların anlamlı şekilde birbirinden farklı olup olmadığını belirlemek için her bir duygu ikilisine ilişkin ki-kare testi uygulanmıştır.

Maskeli yüzlerle öfkeli yüzlerin eşleştiği koşullara bakıldığında, tepkiler arasındaki fark anlamlıdır ($\chi^2 (1, n= 480)=7.688, p=.006, phi =-.124$). Maske-tiksinmiş yüz ikililerine de istatistiksel olarak farklı tepkilerde bulunulmuştur ($\chi^2 (2, n= 480)=14.180, p=.001, phi =.168$). Maskeli ve korkmuş yüzlerin eşleştiği koşullar için de tepkiler anlamlı olarak farklılık göstermiştir ($\chi^2 (1, n= 480)=39.291, p=.000, phi =-.280$).

Maskeli yüzler için temel oluşturması nedeniyle nötr yüz içeren koşullar da analiz edilmiştir. Nötr yüzlerle öfkeli yüzlere verilen tepkiler arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır $\chi^2 (2, n= 480)=5.432, p=.066, phi=.104$. Nötr-tiksinmiş yüz ikilileri için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur $\chi^2 (2, n= 480)=46.239, p=.000, phi=.304$. Nötr ve korkmuş yüzlerin eşleştiği koşullar için verilen tepkiler arasındaki fark yine anlamlı bulunmuştur $\chi^2 (2, n= 480)=86.900, p=.000, phi=.417$. Yan yana verilen yüzlerin seçilme sıklığına ilişkin detaylı bilgiler Tablo 3.1 içerisinde ve Grafik 2.2’de verilmiştir.



Grafik 2.2. Deney 1 Duygu İkili Seçilme Sıklığı Tablosu

Not: ‘*’ ile işaretlenmiş sütunlar istatistiksel olarak anlamlı şekilde birbirleri farklılık gösteren duygu ikililerini göstermektedir ($p < .05$)

2.2.3. EEG Verilerine İlişkin Sonuçlar

Bu kısımda, kullanılan yöntemle uygun olarak 24 katılımcıdan elde edilen verilere uygulanmış olan EEG analizlerinin sonuçlarına yer verilmiştir. Araştırma kapsamında yapılan tüm analizlerde, her bir değişken için elde edilen verilerin parametrik testler için uygunluğu değerlendirilmiştir ve analiz bu doğrultuda yapılmıştır.

Analizler 24 farklı katılımcıya uygulanan Deney'1 deki yalnızca yüzlere yönelik olarak karar verme görevinden elde edilen EEG ölçümleri temelinde yapılmıştır. İlk olarak nötr yüz içeren koşullar kendi aralarında karşılaştırılmıştır. Nötr deney koşulları; 4 (Yüz ikilileri: Öfkeli-nötr, tiksiniş-nötr, maskeli-nötr, korkmuş-nötr) x 6 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 6 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. İkinci olarak maske içeren koşullar kendi içerisinde karşılaştırılmıştır. Maske deney koşulları; 4 (Yüz ikilileri: Öfkeli-maske, tiksiniş-maske, maskeli-nötr, korkmuş-maske) x 6 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 6 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Son olarak duygu içeren koşullar kendi içerisinde karşılaştırılmıştır. Araştırmadaki tüm faktörler tekrarlı şekilde dizayn edilmiştir.

Bu deney kapsamında literatür ve EEG haritaları incelenerek 32 elektrot arasından F1, F3, F4, F7, F8, FC1, FC2, FC5, FC6, FT9, FT10, T7, T8, C3, C4, CP1, CP2, CP5, CP6, P7, P8, O1 ve O2 elektrotları analize dahil edilmiştir. Bu elektrotların, elektrot bölgeleri özelinde ortalamaları alınmıştır. Frontal bölge için F3, F7, F4, F8; frontosentral bölge için FC1, FC5, FC2, FC6; sentral C3 ve C4; sentroparietal bölge için CP1, CP5, CP2, CP6; parietal bölge için P3, P7, P4, P8 ve oksipital bölge için O1 ve O2 elektrotlarının ortalaması alınmıştır. Ayrıca, katılımcılardan alınan veriler P100 ve P200 bileşenlerine göre incelenmiştir. Bunun yanı sıra, elektrotlar konuma göre sol, merkez ve sağ olmak üzere 2 grupta incelenmiştir.

Varyans analizinden önce verideki kayıp değerler belirlenmiş ve yerlerine ortalama yoluyla değerler atanmıştır. Elektrotlardan kayıt alınamadığı koşullardaki değerler o elektrotun ilgili koşuldaki ortalaması atanarak doldurulmuştur.

2.2.3.1. ERP Analizleri

Parametrik testin uygulanmasından önce veri setinin küresellik sayılıtısını sağlayıp sağlamadığına yönelik analiz yapılmıştır. Duygu ifadelerinin nötr yüzlerle ve maskeli yüzlerle karşılaştırıldığında nasıl değerlendirildiğini incelemek için iki ayrı varyans analizi yapılmıştır. Buna ek olarak farklı duygu ifadelerinin eşleştiği koşulları karşılaştırmak için ek bir varyans analizi daha yapılmıştır.

2.2.3.1. 1 P100 Bileşenine İlişkin Sonuçlar

İlk olarak nötr yüz içeren koşullar kendi aralarında karşılaştırılmıştır. Nötr deney koşulları; 4 (Yüz ikilileri: Öfkeli-nötr, tiksiniş-nötr, maskeli-nötr, korkmuş-nötr) x 6 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 6 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

Nötr yüz ile duyguların karşılaştırıldığı koşuldaki P100 bileşeni incelendiğinde, nötr yüz-duygusal yüz ikilileri temel etkisi için küresellik sayılıtısı karşılanmaktadır(Nötr-Duygusal yüz karşılaştırması için Mauchly $W=0.786$, $\chi^2(2)=5.220$, $p=0.390$. Buna karşın, elektrotun bulunduğu bölgenin temel etkisi ise küresellik varsayımını karşılamamaktadır (Bölge için Mauchly $W=0.001$, $\chi^2(2)=137.475$, $p=0.00$).Küresellik sayılıtısının karşılanmadığı elektrot bölgesi temel etkisi için Greenhouse- Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

İkili karşılaştırmalarda Bonferoni düzeltmesi uygulanmıştır. Nötr yüzle duygusal yüzlerin karşılaştırılmasına ilişkin yapılan tekrarlı ölçümler için varyans analizi sonuçlarına göre, P100 bileşeni için, duygu, elektrot bölgesi ve konum temel etkilerinden yalnızca elektrot bölgesinin etkisi anlamlı bulunmuştur $F(1.509, 34.711)=82.840$, $p=0.000$, $\eta^2=0.783$. Duygu, elektrot bölgesi ve konum değişkenlerinin etkileşim etkilerine bakıldığında yalnızca duygu x elektrot bölgesi ($F(1.509, 34.711)= 7.366$, $p=.000$, $\eta^2=0.243$) etkileşim etkisinin anlamlı olduğu bulunmuştur. Bu koşullara ait ortalama ve standart sapma değerleri detaylı olarak Tablo 2.3'te verilmiştir. Diğer etkileşim etkileri ise anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$.

Elektrot bölgesinin temel etkisi için ikili karşılaştırmalar yoluyla farklara detaylı olarak bakılmıştır. Nötr yüz eşleşmeleri özelinde, frontal bölgede bulunan elektrotlardan ölçülen amplitüdler arasındaki farklarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur $F(1.509, 34.711)=82.840$, $p=0.000$, $\eta^2 =0.783$. Frontal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının ($Ort=1.025$, $SS=0.183$), sentroparietal ($Ort=1.866$, $SS=0.176$), parietal ($Ort=3.414$, $SS=0.212$) ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından ($Ort=4.686$, $SS=0.451$) anlamlı

olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $p_{\text{sentroparietal}}=0.004$, $p_{\text{parietal}}=0.000$, $p_{\text{okspital}}=0.000$). Frontosentral elektrotların ortalamaları ($Ort=0.641$, $SS=0.183$), merkezi ($Ort=1.050$, $SS=0.116$), sentroparietal ($Ort=1.866$, $SS=0.176$), parietal ($Ort=3.414$, $SS=0.212$) ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından ($Ort=4.686$, $SS=0.451$) anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $p_{\text{merkez}}=0.001$, $p_{\text{sentroparietal}}=0.000$, $p_{\text{parietal}}=0.000$, $p_{\text{okspital}}=0.000$). Merkezi elektrotların ortalamaları ($Ort=1.050$, $SS=0.116$), sentroparietal ($Ort=1.866$, $SS=0.176$), parietal ($Ort=3.414$, $SS=0.212$) ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından ($Ort=4.686$, $SS=0.451$) anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $p_{\text{sentroparietal}}=0.000$, $p_{\text{parietal}}=0.000$, $p_{\text{okspital}}=0.000$). Benzer şekilde, sentroparietal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının ($Ort=1.866$, $SS=0.176$), parietal ($Ort=3.414$, $SS=0.212$) ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından ($Ort=4.686$, $SS=0.451$) anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $p_{\text{sentroparietal}}=0.000$, $p_{\text{parietal}}=0.000$, $p_{\text{okspital}}=0.000$). Son olarak, parietal bölgede bulunan elektrotların ortalamalarının ($Ort=3.414$, $SS=0.212$) oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından ($Ort=4.686$, $SS=0.451$) anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur ($p_{\text{okspital}}=0.004$). Elektrotlar büyüktür küçüğe sıralanacak olursa oksipital, parietal, sentroparietal, merkez, frontal ve frontosentral şeklinde sıralanabilir.

Nötr yüzlerle karşılaştırma koşullarında duygu x elektrot bölgesi etkileşimini açıklayabilmek amacıyla, her bir duygu ikilisine özel olarak (Öfkeli-Nötr, Tiksinmiş-Nötr, Korkmuş-Nötr ve Maskeli-Nötr), elektrot bölgelerinin ortalamaları ile ayrı ayrı varyans analizi yapılmıştır.

Öfkeli-nötr yüz ikilileri için, frontal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=0.827$, $SS=0.292$), parietal ($Ort=2.990$, $SS=0.292$) ve oksipital bölgedeki elektrotların ortalamasından ($Ort=3.725$, $SS=0.559$) anlamlı olarak daha küçüktür. Frontosentral ($Ort=0.606$, $SS=0.120$) ve merkezdeki elektrotların ortalamaları ($Ort=1.000$, $SS=0.161$), sentroparietal ($Ort=1.620$, $SS=0.213$), parietal ve oksipital alanlardaki elektrotların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı şekilde küçüktür. Sentroparietal bölgedeki elektrotların ortalaması da parietal ve oksipital bölgedeki elektrotların ortalamasından anlamlı olarak küçüktür. Elektrotlar büyüktür küçüğe sıralanacak olursa oksipital, parietal, sentroparietal, merkez, frontal ve frontosentral şeklinde sıralanabilir.

Tiksinmiş-nötr yüz ikilileri için, frontal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=0.690$, $SS=0.252$), parietal ($Ort=3.382$, $SS=0.206$) ve oksipital bölgedeki elektrotların ortalamasından

($Ort=5.033$, $SS=0.558$) anlamlı olarak daha küçüktür. Frontosentral ($Ort=0.530$, $SS=0.103$) ve merkezdeki elektrotların ortalamaları ($Ort=0.863$, $SS=0.128$), sentroparietal ($Ort=1.946$, $SS=0.314$), parietal ve oksipital alanlardaki elektrotların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı şekilde küçüktür. Sentroparietal bölgedeki elektrotların ortalaması da parietal ve oksipital bölgedeki elektrotların ortalamasından anlamlı olarak küçüktür. Parietal bölgede bulunan elektrotların ortalaması da oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçüktür. Elektrotlar büyükten küçüğe sıralanacak olursa oksipital, parietal, sentroparietal, merkez, frontal ve frontosentral şeklinde sıralanabilir.

Korkmuş-nötr yüz ikilileri için, frontal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=1.580$, $SS=0.296$), frontosentral bölgedeki elektrotların ortalamasından ($Ort=0.781$, $SS=0.146$) büyükken, parietal ($Ort=3.988$, $SS=0.382$) ve oksipital bölgedeki elektrotların ortalamasından ($Ort=5.552$, $SS=0.650$) anlamlı olarak daha küçüktür. Frontosentral bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=0.781$, $SS=0.146$) diğer tüm bölgelerin ortalamasından anlamlı olarak daha küçüktür. Merkezdeki elektrotların ortalamaları ($Ort=1.233$, $SS=0.195$), sentroparietal ($Ort=2.069$, $SS=0.256$), parietal ve oksipital alanlardaki elektrotların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı şekilde küçüktür. Sentroparietal bölgedeki elektrotların ortalaması da parietal ve oksipital bölgedeki elektrotların ortalamasından anlamlı olarak küçüktür. Parietal bölgede bulunan elektrotların ortalaması da oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçüktür. Elektrotlar büyükten küçüğe sıralanacak olursa oksipital, parietal, sentroparietal, frontal, merkez ve frontosentral şeklinde sıralanabilir.

Maskeli-nötr yüz ikilileri için, frontal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=1.003$, $SS=0.304$), parietal ($Ort=3.295$, $SS=0.349$) ve oksipital bölgedeki elektrotların ortalamasından ($Ort=4.434$, $SS=0.492$) anlamlı olarak daha küçüktür. Frontosentral ($Ort=0.648$, $SS=0.121$) ve merkezdeki elektrotların ortalamaları ($Ort=1.103$, $SS=0.195$), sentroparietal ($Ort=1.827$, $SS=0.280$), parietal ve oksipital alanlardaki elektrotların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı şekilde küçüktür. Sentroparietal bölgedeki elektrotların ortalaması da parietal ve oksipital bölgedeki elektrotların ortalamasından anlamlı olarak küçüktür. Parietal bölgede bulunan elektrotların ortalaması da oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçüktür. Elektrotlar büyükten küçüğe sıralanacak olursa oksipital, parietal, sentroparietal, merkez, frontal ve frontosentral şeklinde sıralanabilir.

Tablo 2.3. P100 Amplitüdlerinin Nötr-Duygu İkiliğine Göre Ortalama ve Standart Sapmaları

		Öfkeli-Nötr	Tiksinmiş-Nötr	Korkmuş-Nötr	Maskeli-Nötr
Frontal	Sol	0.986(.332)	0.633(.262)	1.838(.399)	1.044(.363)
	Sağ	0.669(.326)	0.747(.309)	2.142(.247)	0.963(.303)
M. Frontal	Sol	0.518(.167)	0.376(.099)	0.533(.168)	0.712(.131)
	Sağ	0.694(.131)	0.684(.159)	1.029(.366)	0.583(.195)
Merkez	Sol	1.137(.230)	0.769(.284)	1.176(.210)	1.259(.231)
	Sağ	0.863(.212)	0.956(.250)	1.290(.231)	0.948(.236)
M. Parietal	Sol	1.794(.280)	1.843(.356)	1.843(.356)	1.935(.329)
	Sağ	1.446(.201)	2.050(.366)	2.050(.366)	1.718(.283)
Parietal	Sol	3.056(.419)	3.255(.058)	3.912(.446)	3.386(.445)
	Sağ	2.923(.259)	3.509(.399)	4.065(.426)	3.204(.354)
Oksipital	Sol	3.881(.566)	5.104(.541)	5.579(.630)	4.563(.524)
	Sağ	3.569(.566)	4.963(.677)	5.525(.710)	4.305(.533)

P100 bileşeni maske-duygu ikilileri özelinde incelendiğinde, maske-duygu ikilileri temel etkisi için küresellik sayıltısını karşılamaktadır (Maske-Duygu için Mauchly $W=0.857$, $\chi^2(2)=3.350$, $p=0.647$. Buna karşın, elektrotun bulunduğu bölgenin temel etkisi ise küresellik varsayımını karşılamamaktadır (Bölge için Mauchly $W=0.003$, $\chi^2(2)=126.374$, $p=0.000$).Küresellik sayıltısının karşılanmadığı elektrot bölgesi temel etkisi için Greenhouse-Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

İkili karşılaştırmalar için Bonferoni düzeltmesi uygulanmıştır. Maskeli yüzle duygusal yüzlerin karşılaştırılmasına ilişkin yapılan tekrarlı ölçümler için varyans analizi sonuçlarına göre, P100 bileşeni için, maske-duygu ikilileri, elektrot bölgesi ve konum temel etkilerinden yalnızca elektrot bölgesinin temel etkisi anlamlı bulunmuştur $F(1.522, 35.007)=70.064$, $p=0.000$, $\eta^2 =0.75$. Maske, elektrot bölgesi ve konum değişkenlerinin etkileşim etkilerine bakıldığında maske $\times$ elektrot bölgesi etkileşim etkisinin anlamlı olduğu bulunmuştur $F(5.566, 128.012)= 3.605$, $p=.000$, $\eta^2 =0.135$)Bu koşullara ait ortalama ve standart sapma değerleri detaylı olarak Tablo 3.4’te verilmiştir. Diğer etkileşim etkileri ise anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$.

Elektorun bölgesinin temel etkisi için ikili karşılaştırmalar ile farklara detaylı olarak bakılmıştır. Maskeli yüz içeren koşulların farklarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur $F(1.522, 35.007)=70.064$, $p=0.000$, $\eta^2=0.753$. Frontal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının ($Ort=1.025$, $SS=0.183$), sentroparietal ($Ort=1.097$, $SS=0.183$), parietal ($Ort=3.534$, $SS=0.234$) ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından ($Ort=4.716$, $SS=0.451$) anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $merkezi_{parietal}=0.001$, $parietal=0.000$, $oksipital=0.000$). Frontosentral elektrotların ortalamaları ($Ort=0.798$, $SS=0.089$), merkez ($Ort=1.248$, $SS=0.143$), sentroparietal ($Ort=1.866$, $SS=0.176$), parietal ($Ort=3.534$, $SS=0.234$) ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından ($Ort=4.716$, $SS=0.451$) anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $p_{merkez}=0.009$, $merkezi_{parietal}=0.000$, $parietal=0.000$, $oksipital=0.000$). Merkezi elektrotların ortalamaları, sentroparietal, parietal ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $merkezi_{parietal}=0.000$, $parietal=0.000$, $oksipital=0.000$). Benzer şekilde, sentroparietal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının, parietal ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $merkezi_{parietal}=0.000$, $parietal=0.000$,

oksipital=0.000). Son olarak, parietal bölgede bulunan elektrotların ortalamalarının oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (oksipital=0.014). Elektrotlar büyüktten küçüğe sıralanacak olursa oksipital, parietal, sentroparietal, merkez, frontal ve frontosentral şeklinde sıralanabilir.

Maskeli yüzlerle karşılaştırılan duygu x elektrot bölgesi etkileşimini açıklayabilmek amacıyla, her bir duygu ikilisine özel olarak (Öfkeli-Maske, Tiksinmiş-Maske, Korkmuş-Maske ve Maskeli-Nötr), elektrot bölgelerinin ortalamaları için ayrı ayrı varyans analizi yapılmıştır. Maskeli yüzleri içeren koşullardaki elektrotların ortalamasının bölgeler arasındaki farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($F(5.566, 128.012) = 3.605, p = .000, \eta^2 = 0.135$).

Öfkeli-Maskeli yüz ikilileri için, frontal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=0.975, SS=0.328$), parietal ($Ort=3.040, SS=0.292$) ve oksipital bölgedeki elektrotların ortalamasından ($Ort=3.608, SS=0.567$) anlamlı olarak daha küçüktür. Frontosentral ($Ort=0.704, SS=0.151$) ve merkezdeki elektrotların ortalamaları ($Ort=1.140, SS=0.180$), sentroparietal ($Ort=1.649, SS=0.222$), parietal ve oksipital alanlardaki elektrotların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı şekilde küçüktür. Sentroparietal bölgedeki elektrotların ortalaması da parietal ve oksipital bölgedeki elektrotların ortalamasından anlamlı olarak küçüktür. Elektrotlar büyüktten küçüğe sıralanacak olursa oksipital, parietal, sentroparietal, merkez, frontal ve frontosentral şeklinde sıralanabilir.

Tiksinmiş-Maskeli yüz ikilileri için, frontal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=1.004, SS=0.309$), sentroparietal ($Ort=2.440, SS=0.323$), parietal ($Ort=3.959, SS=0.306$) ve oksipital bölgedeki elektrotların ortalamasından ($Ort=5.332, SS=0.567$) anlamlı olarak daha küçüktür. Frontosentral ($Ort=0.871, SS=0.138$) elektrotların ortalamaları, merkezdeki ($Ort=1.474, SS=0.209$), sentroparietal, parietal ve oksipital alanlardaki elektrotların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı şekilde küçüktür. Sentroparietal bölgedeki elektrotların ortalaması da parietal ve oksipital bölgedeki elektrotların ortalamasından anlamlı olarak küçüktür. Parietal bölgede bulunan elektrotların ortalaması da oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçüktür. Elektrotlar büyüktten küçüğe sıralanacak olursa oksipital, parietal, sentroparietal, merkez, frontal ve frontosentral şeklinde sıralanabilir.

Korkmuş-Maskeli yüz ikilileri için, frontal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=1.407, SS=0.283$), parietal ($Ort=3.840, SS=0.370$) ve oksipital bölgedeki elektrotların

ortalamasından ($Ort=5.490$, $SS=0.567$) anlamlı olarak daha küçüktür. Frontosentral ($Ort=0.969$, $SS=0.152$) ve merkezdeki elektrotların ortalamaları ($Ort=1.276$, $SS=0.239$), sentroparietal ($Ort=1.138$, $SS=0.319$), parietal ve oksipital alanlardaki elektrotların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı şekilde küçüktür. Sentroparietal bölgedeki elektrotların ortalaması da parietal ve oksipital bölgedeki elektrotların ortalamasından anlamlı olarak küçüktür. Parietal bölgede bulunan elektrotların ortalaması da oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçüktür. Elektrotlar büyükten küçüğe sıralanacak olursa oksipital, parietal, sentroparietal, frontal, merkez ve frontosentral şeklinde sıralanabilir.

Maskeli-Nötr yüzler için değerler nötr ikililer altında verilen değerler ile aynıdır. Tablo 2.4'te değerler detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 2.4. Deney 1: P100 Amplitüdlerinin Maskeli-Duygu İkililerine göre Ortalama ve Standart Sapmaları

		Öfkeli-Maskeli	Tiksinmiş-Maskeli	Korkmuş-Maskeli	Maskeli-Nötr
Frontal	Sol	1.156(.361)	0.947(.250)	1.614(.361)	1.044(.363)
	Sağ	0.794(.376)	1.060(.356)	1.201(.250)	0.963(.303)
M. Frontal	Sol	0.601(.199)	0.803(.244)	0.708(.134)	0.712(.131)
	Sağ	0.807(.164)	0.940(.194)	1.229(.244)	0.583(.195)
Merkez	Sol	1.434(.288)	1.191(.289)	1.361(.273)	1.259(.231)
	Sağ	0.846(.219)	1.523(.243)	1.191(.289)	0.948(.236)
M. Parietal	Sol	1.961(.304)	2.132(.359)	2.145(.346)	1.935(.329)
	Sağ	1.337(.209)	2.398(.268)	2.132(.359)	1.718(.283)
Parietal	Sol	3.389(.449)	3.951(.412)	3.730(.341)	3.386(.445)
	Sağ	2.692(.259)	3.829(.341)	3.951(.412)	3.204(.354)
Oksipital	Sol	3.762(.582)	5.360(.626)	5.619(.577)	4.563(.524)
	Sağ	3.453(.627)	5.096(.633)	5.360(.626)	4.305(.533)

2.2.3.1. 2. Deney 1- P200 Bileşenine İlişkin Sonuçlar

İlk olarak nötr yüz içeren koşullar kendi aralarında karşılaştırılmıştır. Nötr deney koşulları; 4 (Yüz ikilileri: Öfkeli-nötr, tiksiniş-nötr, maskeli-nötr, korkmuş-nötr) x 6 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 6 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

P200 bileşeni incelendiğinde, nötr duygular özelinde incelendiğinde, nötr duygu ikilileri temel etkisi için küresellik sayıltısını karşılamaktadır (Nötr Duygu için Mauchly $W=0.682$, $\chi^2(2)=8.328$, $p=0.139$. Buna karşın, elektrotun bulunduğu bölgenin temel etkisi ise küresellik varsayımını karşılamamaktadır (Bölge için Mauchly $W=0.001$, $\chi^2(2)=154.888$, $p=0.000$). Küresellik sayıltısının karşılanmadığı elektrot bölgesi temel etkisi için Greenhouse- Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

İkili karşılaştırmalarda Bonferoni düzeltmesi uygulanmıştır. Yapılan tekrarlı ölçümler için varyans analizi sonuçlarına göre, P200 bileşeni için, nötr duygu, elektrotun bölgesi ve konum temel etkilerinden yalnızca elektrotun bölgesinin etkisi anlamlı bulunmuştur $F(1.313, 34.711)=82.840$, $p=0.000$, $\eta^2=0.783$. Nötr duygu, elektrotun bölgesi ve konum değişkenlerinin etkileşim etkilerine bakıldığında nötr duygu x elektrotun bölgesi etkileşim etkisinin anlamlı olduğu bulunmuştur, $F(6.163, 141.746)= 2.642$, $p=0.001$, $\eta^2=0.103$. Aynı zamanda, elektrotun bölgesi x elektrotun yönünün etkileşiminin etkisi de anlamlı bulunmuştur, $F(2.178, 5.453)= 24.886$, $p=0.000$, $\eta^2=0.520$. Bu koşullara ait ortalama ve standart sapma değerleri detaylı olarak Tablo 2.5'te verilmiştir. Diğer etkileşim etkileri ise anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$.

Elektorun bölgesinin temel etkisi için ikili karşılaştırmalar ile farklara detaylı olarak bakılmıştır. Nötr duygular özelinde, frontal bölgede bulunan elektrotlar arasındaki ikili karşılaştırmalara bakıldığında, farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur $F(1.313, 34.711)=82.840$, $p=0.000$, $\eta^2=0.783$. Frontal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının ($Ort=1.995$, $SS=0.229$), frontosentral bölgede bulunan elektrotların ortalamasından ($Ort=1.284$, $SS=0.106$) büyükken, sentroparietal ($Ort=2.894$, $SS=0.284$), parietal ($Ort=4.230$, $SS=0.465$) ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından ($Ort=4.225$, $SS=0.629$) anlamlı olarak daha küçüktür (sırasıyla $p_{frontosentral}=0.003$, $p_{sentroparietal}=0.008$, $p_{parietal}=0.000$, $p_{oksipital}=0.005$). Frontosentral elektrotların ortalamaları ($Ort=1.284$, $SS=0.106$), merkezi ($Ort=1.897$, $SS=0.185$), sentroparietal, parietal ve oksipital

bölgede bulunan elektrotların ortalamasından) anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $p_{\text{merkez}}=0.006$, $p_{\text{sentroparietal}}=0.000$, $p_{\text{parietal}}=0.000$, $p_{\text{okspital}}=0.001$). Merkezi elektrotların ortalamaları ($Ort=1.050$, $SS=0.116$), sentroparietal, parietal ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $p_{\text{sentroparietal}}=0.000$, $p_{\text{parietal}}=0.001$, $p_{\text{okspital}}=0.008$). Benzer şekilde, sentroparietal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının, parietal ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $p_{\text{sentroparietal}}=0.000$, $p_{\text{parietal}}=0.000$, $p_{\text{okspital}}=0.036$). Elektrotların amplitüdləri büyüktən küçüğe doğru sıralandığında sıralama parietal, oksipital, sentroparietal, frontal, merkez ve frontosentral şeklinde olmaktadır.

P200 bileşeninde, Nötr duygu x Elektrot Bölgesi etkileşimini açıklayabilmek amacıyla, her bir duygu ikilisine özel olarak (Öfkeli-Nötr, Tıksınmış-Nötr, Korkmuş-Nötr ve Maskeli-Nötr), elektrot bölgelerinin ortalamaları için ayrı ayrı varyans analizi yapılmıştır. Nötr yüzleri içeren koşullardaki elektrotların ortalamasının bölgeler arasındaki farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür $F(6.163, 141.746)=2.642$, $p=.001$, $\eta^2=0.103$.

Öfkeli-Nötr yüz ikilileri için, frontal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=2.453$, $SS=0.333$), frontosentral elektrotların ortalamasından ($Ort=1.184$, $SS=0.084$) büyükken, parietal ($Ort=4.465$, $SS=0.451$) ve oksipital bölgedeki elektrotların ortalamasından ($Ort=4.397$, $SS=0.667$) anlamlı olarak daha küçüktür. Frontosentral elektrotların ortalamaları ($Ort=1.184$, $SS=0.084$), merkez ($Ort=1.860$, $SS=0.170$), sentroparietal ($Ort=3.063$, $SS=0.263$), parietal ve oksipital alanlardaki elektrotların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı şekilde küçüktür. Sentroparietal bölgedeki elektrotların ortalaması da parietal ve oksipital bölgedeki elektrotların ortalamasından anlamlı olarak küçüktür. Elektrotların amplitüdləri büyüktən küçüğe doğru sıralandığında sıralama parietal, oksipital, sentroparietal, frontal, merkez ve frontosentral şeklinde olmaktadır.

Tıksınmış-Nötr yüz ikilileri için, frontal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=1.518$, $SS=0.283$), parietal bölgedeki elektrotların ortalamasından ($Ort=3.959$, $SS=0.306$) anlamlı olarak daha küçüktür. Frontosentral ($Ort=1.119$, $SS=0.077$) elektrotların ortalamaları, merkezdeki ($Ort=1.807$, $SS=0.205$), sentroparietal ($Ort=2.632$, $SS=0.336$), parietal ve oksipital alanlardaki elektrotların ortalamalarından ($Ort=3.329$, $SS=0.596$) istatistiksel olarak anlamlı şekilde küçüktür. Merkezdeki elektrotların ortalamaları,

sentroparietal, parietal ve oksipital bölgedeki elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçüktür. Sentroparietal bölgedeki elektrotların ortalaması da parietal elektrotların ortalamasından anlamlı olarak küçüktür. Elektrotların amplitüdleri büyükten küçüğe doğru sıralandığında sıralama parietal, oksipital, sentroparietal, merkez, frontal ve frontosentral şeklinde olmaktadır.

Korkmuş-Nötr yüz ikilileri için, frontal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=2.285$, $SS=0.325$), frontosentral bölgedeki elektrotların ortalamasından ($Ort=1.352$, $SS=0.133$) anlamlı olarak büyükken, parietal ($Ort=4.607$, $SS=0.442$) ve oksipital bölgedeki elektrotların ortalamasından ($Ort=4.758$, $SS=0.613$) anlamlı olarak daha küçüktür. Frontosentral elektrotların ortalamaları ($Ort=1.352$, $SS=0.133$), merkezdeki ($Ort=1.926$, $SS=0.229$), sentroparietal ($Ort=2.821$, $SS=0.241$), parietal ve oksipital alanlardaki elektrotların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı şekilde küçüktür. Merkezde bulunan elektrotların ortalaması, sentroparietal, parietal ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak küçüktür. Sentroparietal bölgedeki elektrotların ortalaması da parietal ve oksipital bölgedeki elektrotların ortalamasından anlamlı olarak küçüktür. Elektrotların amplitüdleri büyükten küçüğe doğru sıralandığında sıralama oksipital, parietal, sentroparietal, frontal, merkez ve frontosentral şeklinde olmaktadır.

Maskeli-Nötr yüz ikilileri için, frontal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=1.725$, $SS=0.405$), parietal ($Ort=4.184$, $SS=0.736$) ve oksipital bölgedeki elektrotların ortalamasından ($Ort=4.415$, $SS=0.870$) anlamlı olarak daha küçüktür. Frontosentral ($Ort=1.480$, $SS=0.0250$) ve merkez elektrotların ortalamaları ($Ort=1.994$, $SS=0.313$), sentroparietal ($Ort=3.058$, $SS=0.445$), parietal ve oksipital alanlardaki elektrotların ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı şekilde küçüktür. Diğer farklar ise istatistiksel olarak anlamlı değildir, $p>.05$. Elektrotların amplitüdleri büyükten küçüğe doğru sıralandığında sıralama oksipital, parietal, sentroparietal, merkez, frontal ve frontosentral şeklinde olmaktadır.

P200 bileşeninde, Elektrot Bölgesi x Konum etkileşimini daha detaylı açıklayabilmek için, her bir nötr-duygu ikilisinde ilişkili örneklem t-testi analizi uygulanmıştır. Nötr ve öfkeli yüzlerin eşleştiği koşullar için, sol frontal bölgenin ortalaması ($Ort=3.803$, $SS=0.476$), sağ frontal bölgenin ortalamasından ($Ort=1.102$, $SS=0.377$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak önemlidir, $t(23)=4.985$, $p=0.000$. Sağ parietal bölgenin ortalaması ($Ort=5.126$, $SS=0.482$), sol parietal bölgenin ortalamasından ($Ort=3.803$, $SS=0.476$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak önemlidir, $t(23)=-4.101$, $p=0.000$. Diğer bölgelerdeki hemisferik fark ise istatistiksel

olarak önemli değildir, $p>.05$. Maskeli ve nötr yüz ikilileri için, sol frontal bölgenin ortalaması ($Ort=2.370$, $SS=0.581$), sağ frontal bölgenin ortalamasından ($Ort=1.079$, $SS=0.356$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak önemlidir, $t(23)=2.470$, $p=0.021$. Sağ sentroparietal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=3.306$, $SS=0.462$) maske-nötr ikilileri için, sol sentroparietal bölgede bulunan elektrotların ortalamasından ($Ort=2.810$, $SS=0.454$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır, $t(23)=-2.331$, $p=0.029$. Benzer şekilde, sağ parietal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=4.694$, $SS=0.865$) maske-nötr ikilileri için, sol parietal bölgede bulunan elektrotların ortalamasından ($Ort=3.674$, $SS=0.658$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır, $t(23)=-2.313$, $p=0.030$. Diğer bölgelerdeki hemisferik fark ise istatistiksel olarak önemli değildir, $p>.05$. Tiksinmiş-nötr yüz ikilileri için, sol frontal bölgenin ortalaması ($Ort=2.352$, $SS=0.539$), sağ frontal bölgenin ortalamasından ($Ort=0.684$, $SS=0.289$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak önemlidir, $t(23)=2.552$, $p=0.018$. Sağ parietal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=4.294$, $SS=0.402$), sol parietal bölgenin ortalamasından ($Ort=3.032$, $SS=0.455$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak önemlidir, $t(23)=-4.247$, $p=0.000$. Diğer bölgelerdeki hemisferik fark ise istatistiksel olarak önemli değildir, $p>.05$. Korkmuş ve nötr yüz ikilileri için ise sol frontal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=3.078$, $SS=0.488$), sağ frontal bölgenin ortalamasından ($Ort=1.491$, $SS=0.307$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak önemlidir, $t(23)=3.238$, $p=0.004$. Sağ parietal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=5.324$, $SS=0.418$), sol parietal bölgenin ortalamasından ($Ort=3.890$, $SS=0.501$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak önemlidir, $t(23)=-5.385$, $p=0.000$. Diğer bölgelerdeki hemisferik fark ise istatistiksel olarak önemli değildir, $p>.05$.

Tablo 2.5. Deney 1: P200 Nöral Tepkilerinin Nötr-Duygu İkili Koşullarına Göre Ortalama ve Standart Sapmaları

		Öfkeli-Nötr	Tiksinmiş-Nötr	Korkmuş-Nötr	Maskeli-Nötr
Frontal	Sol	3.804 (.476)	2.353 (.539)	3.079 (.488)	2.370 (.581)
	Sağ	1.103 (.377)	0.684 (.289)	1.491 (.307)	1.079 (.356)
M. Frontal	Sol	1.392 (.151)	1.333 (.172)	1.346 (.143)	1.396 (.259)
	Sağ	0.977 (.127)	0.905 (.147)	1.359 (.189)	1.564 (.248)
Merkez	Sol	1.849 (.245)	1.823 (.258)	1.835 (.278)	1.799 (.349)
	Sağ	1.870 (.234)	1.791 (.240)	2.017 (.243)	2.189 (.318)
M. Parietal	Sol	3.051 (.307)	2.386 (.389)	2.673 (.230)	2.810 (.454)
	Sağ	3.076 (.287)	2.877 (.331)	2.968 (.293)	3.306 (.462)
Parietal	Sol	3.804 (.476)	3.033 (.455)	3.890 (.501)	3.675 (.658)
	Sağ	5.126 (.482)	4.295 (.402)	5.324 (.418)	4.694 (.865)
Oksipital	Sol	4.377 (.653)	3.252 (.611)	4.601 (.603)	4.358 (.857)
	Sağ	4.417 (.695)	3.407 (.601)	4.915 (.618)	4.472 (.891)

İkinci olarak maskeli yüz içeren koşullar kendi aralarında karşılaştırılmıştır. Maske deney koşulları; 4 (Yüz ikilileri: Öfkeli-maskeli, tiksinniş-maskeli, korkmuş-maskeli, maskeli-nötr) x 6 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 6 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

P200 bileşeni incelendiğinde, maske-duygu ikilileri özelinde incelendiğinde, maske-duygu ikilileri temel etkisi için küresellik sayıltısını karşılamaktadır (Maske için Mauchly $W=0.831$, $\chi^2(2)=4.020$, $p=0.547$. Buna karşın, elektrotun bulunduğu bölgenin temel etkisi ise küresellik varsayımını karşılamamaktadır (Bölge için Mauchly $W=0.002$, $\chi^2(2)=130.158$, $p=0.000$). Küresellik sayıltısının karşılanmadığı elektrot bölgesi temel etkisi için Greenhouse-Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

İkili karşılaştırmalarda Bonferoni düzeltmesi uygulanmıştır. Yapılan tekrarlı ölçümler için varyans analizi sonuçlarına göre, P200 bileşeni için, maske, elektrotun bölgesi ve konum temel etkilerinden yalnızca elektrotun bölgesinin etkisi anlamlı bulunmuştur $F(1.350, 31.052)=21.842$, $p=0.000$, $\eta^2=0.487$. Maske, elektrotun bölgesi ve konum değişkenlerinin etkileşim etkilerine bakıldığında yalnızca elektrotun bölgesi x konum ($F(2.644, 60.819)=16.009$, $p=.000$, $\eta^2=0.410$) etkileşim etkisinin anlamlı olduğu bulunmuştur. Bu koşullara ait ortalama ve standart sapma değerleri detaylı olarak Tablo 2.6'da verilmiştir. Diğer etkileşim etkileri ise anlamlı bulunmamıştır.

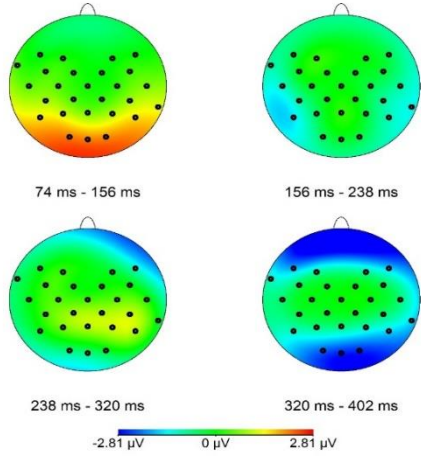
Elektorun bölgesinin temel etkisi için ikili karşılaştırmalar ile farklara detaylı olarak bakılmıştır. Maske özelinde, frontal bölgede bulunan elektrotlar arasındaki ikili karşılaştırmalara bakıldığında aradaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur $F(1.350, 31.052)=21.842$, $p=0.000$, $\eta^2=0.487$. Frontal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının ($Ort=1.993$, $SS=0.288$) sentroparietal ($Ort=2.880$, $SS=0.368$), parietal ($Ort=4.224$, $SS=0.523$) ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından ($Ort=4.346$, $SS=0.737$) anlamlı olarak daha küçüktür (sırasıyla $p_{sentroparietal}=0.031$, $p_{parietal}=0.000$, $p_{oksipital}=0.009$). Frontosentral elektrotların ortalamaları da ($Ort=1.414$, $SS=0.147$), aynı şekilde sentroparietal, parietal ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $p_{sentroparietal}=0.001$, $p_{parietal}=0.000$, $p_{oksipital}=0.003$). Merkezi elektrotların ortalamaları ($Ort=1.909$, $SS=0.239$), sentroparietal, parietal ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $p_{sentroparietal}=0.000$, $p_{parietal}=0.000$, $p_{oksipital}=0.002$). Benzer şekilde,

sentroparietal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının, parietal ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $p_{sentroparietal}=0.000$, $p_{parietal}=0.000$, $p_{okspital}=0.026$). Elektrotların amplitüdleri büyükten küçüğe doğru sıralandığında sıralama oksipital, parietal, sentroparietal, frontal, merkez ve frontosentral şeklinde olmaktadır.

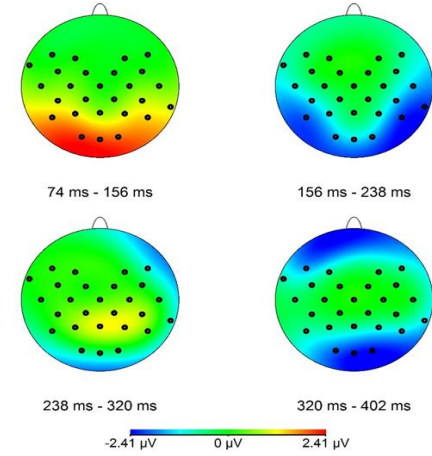
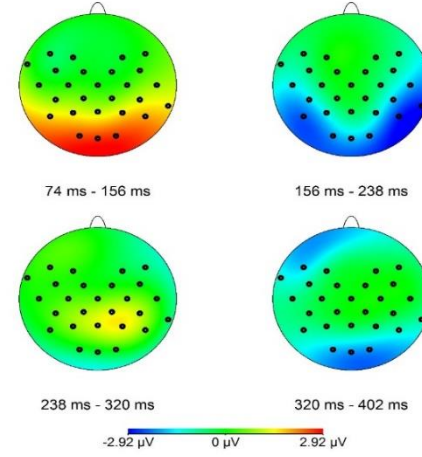
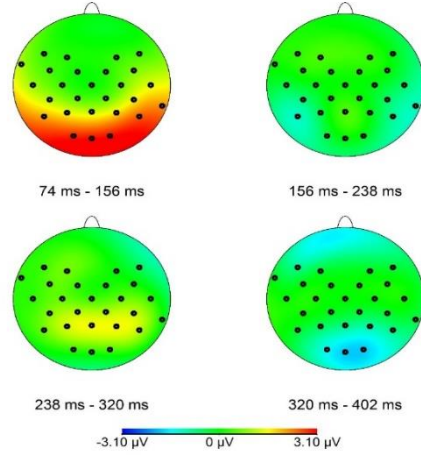
P200 bileşeninde, Elektrot Bölgesi x Konum etkileşimini daha detaylı açıklayabilmek için, her bir maskeli-duygu ikilisinde ilişkili örneklem t-testi analizi uygulanmıştır. Maskeli ve öfkeli yüzlerin eşleştiği koşullar için, sol frontal bölgenin ortalaması ($Ort=2.673$, $SS=0.538$), sağ frontal bölgenin ortalamasından ($Ort=1.248$, $SS=0.325$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak önemlidir, $t(23)=2.312$, $p=0.030$. Sağ parietal bölgenin ortalaması ($Ort=4.774$, $SS=0.578$), sol parietal bölgenin ortalamasından ($Ort=3.639$, $SS=0.472$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak önemlidir, $t(23)=-2.310$, $p=0.030$. Diğer bölgelerdeki hemisferler arası fark ise istatistiksel olarak önemli değildir, $p>.05$. Tiksiniş-maskeli yüz ikilileri için, sol frontal bölgenin ortalaması ($Ort=2.275$, $SS=0.409$), sağ frontal bölgenin ortalamasından ($Ort=1.318$, $SS=0.301$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak önemlidir, $t(23)=2.322$, $p=0.029$. Sol frontosentral bölgenin ortalaması ($Ort=2.001$, $SS=0.294$), sağ frontosentral bölgenin ortalamasından ($Ort=1.708$, $SS=0.189$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak önemlidir, $t(23)=2.517$, $p=0.019$. Sağ parietal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=4.970$, $SS=0.558$), sol parietal bölgenin ortalamasından ($Ort=3.683$, $SS=0.619$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak önemlidir, $t(23)=-3.294$, $p=0.003$. Diğer bölgelerdeki hemisferik fark ise istatistiksel olarak önemli değildir, $p>.05$. Korkmuş ve maskeli yüz ikilileri için ise sol frontal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=3.372$, $SS=0.595$), sağ frontal bölgenin ortalamasından ($Ort=1.605$, $SS=0.321$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak önemlidir, $t(23)=3.513$, $p=0.002$. Sol frontosentral bölgenin ortalaması ($Ort=1.843$, $SS=0.193$), sağ frontosentral bölgenin ortalamasından ($Ort=1.034$, $SS=0.167$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak önemlidir, $t(23)=3.256$, $p=0.003$. Sağ parietal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=4.696$, $SS=0.512$), sol parietal bölgenin ortalamasından ($Ort=3.656$, $SS=0.672$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak önemlidir, $t(23)=-2.451$, $p=0.022$. Diğer bölgelerdeki hemisferik fark ise istatistiksel olarak önemli değildir, $p>.05$.

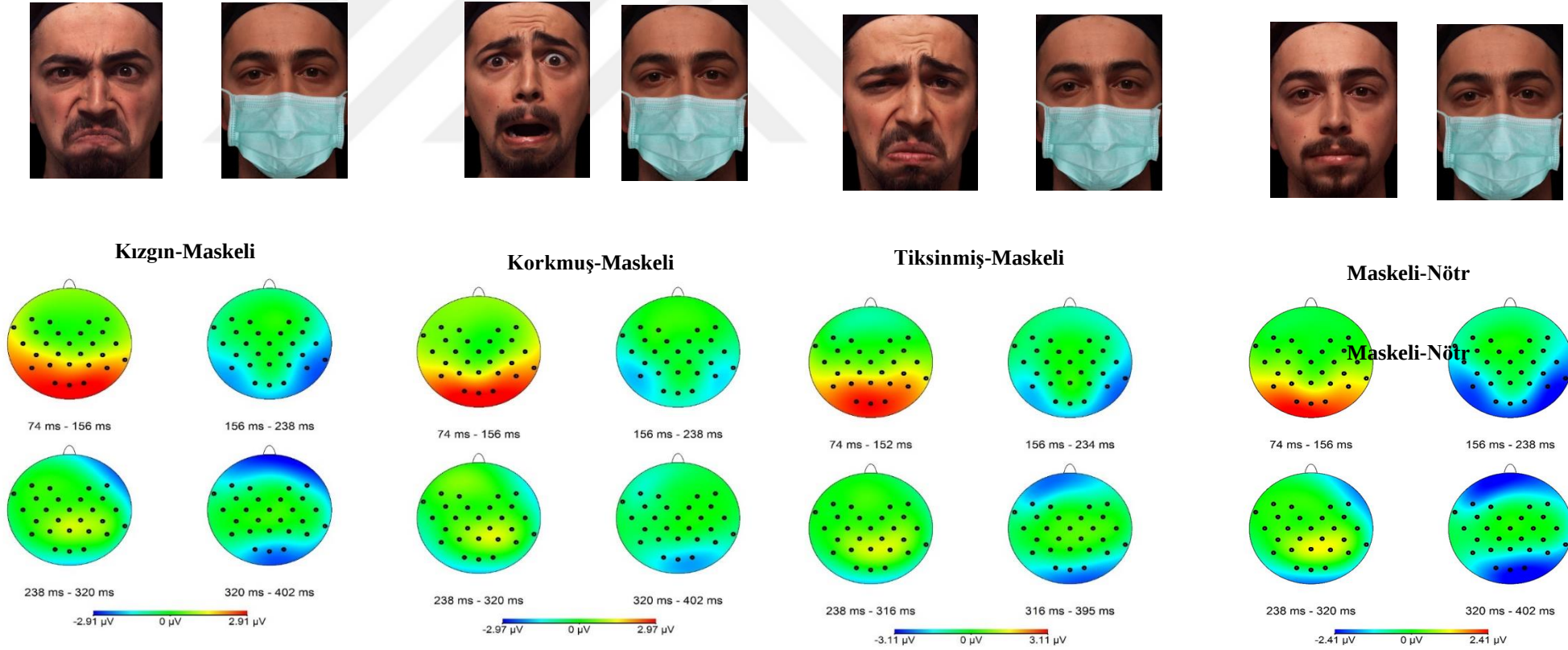
Tablo 2.6. Deney 1: P200 Nöral Tepkilerinin Maske-Duygu İkili Koşullarına Göre Ortalama ve Standart Sapmaları

		Öfkeli-Maske	Tiksinmiş-Maske	Korkmuş-Maske	Maskeli-Nötr
Frontal	Sol	2.678 (.538)	2.275 (.409)	3.372 (.595)	2.370 (.581)
	Sağ	1.249 (.325)	1.319 (.301)	1.605 (.321)	1.079 (.356)
M. Frontal	Sol	1.364 (.236)	2.001 (.294)	1.844 (.193)	1.396 (.259)
	Sağ	0.936 (.194)	1.171 (.189)	1.034 (.167)	1.564 (.248)
Merkez	Sol	1.453 (.286)	1.940 (.361)	2.084 (.376)	1.799 (.349)
	Sağ	1.779 (.238)	2.149 (.304)	1.876 (.269)	2.189 (.318)
M. Parietal	Sol	2.631 (.387)	2.820 (.499)	2.566 (.407)	2.810 (.454)
	Sağ	2.831 (.382)	3.136 (.452)	2.943 (.381)	3.306 (.462)
Parietal	Sol	3.640 (.472)	3.683 (.619)	3.656 (.672)	3.675 (.658)
	Sağ	4.774 (.578)	4.971 (.558)	4.697 (.512)	4.694 (.865)
Oksipital	Sol	4.291 (.737)	4.130 (.832)	4.440 (.808)	4.358 (.857)
	Sağ	4.517 (.852)	4.234 (.805)	4.322 (.718)	4.472 (.891)

**Kızgın-Nötr****Korkmuş-Nötr****Tiksinmiş-Nötr****Maskeli-Nötr**

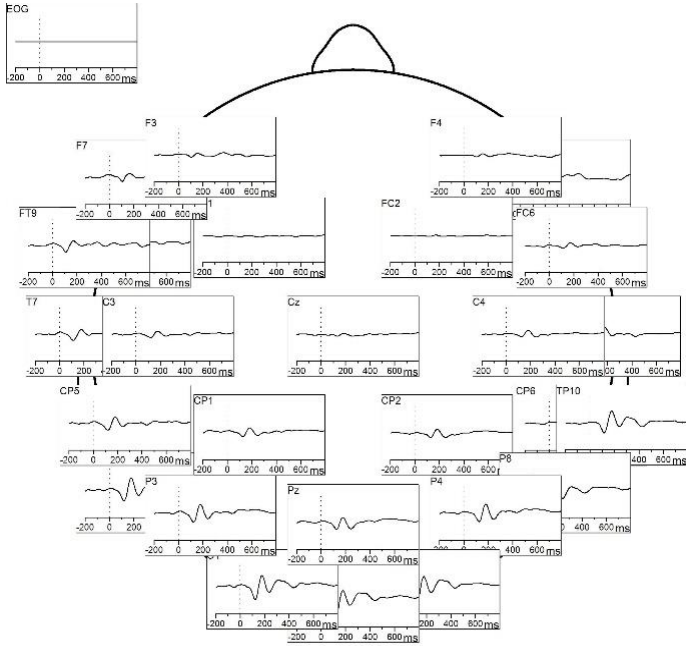
i

**Şekil 2.8. Deney 1 Nötr Yüz İkiliğine Ait EEG Beyin Aktivasyon Haritaları**

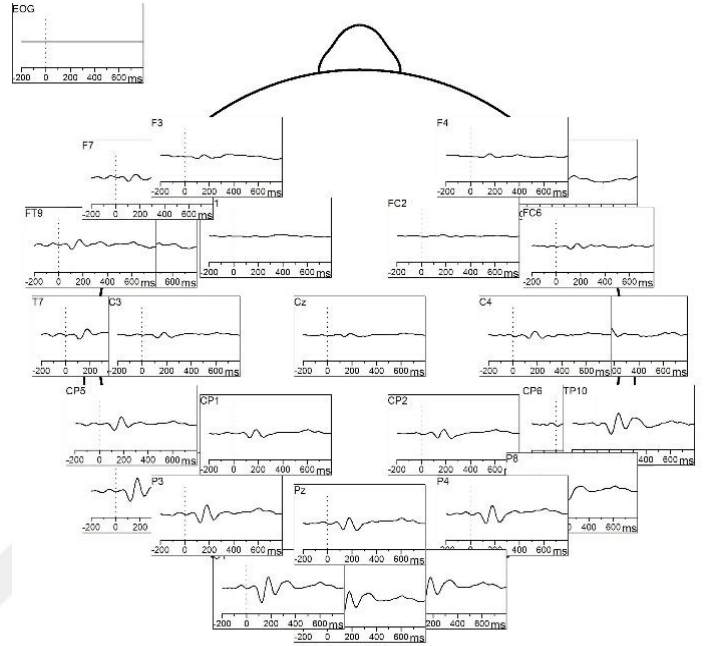


Şekil 2.10. Deney 1 Maskeli Yüz İkiliğine Ait EEG Beyin Aktivasyon Haritaları

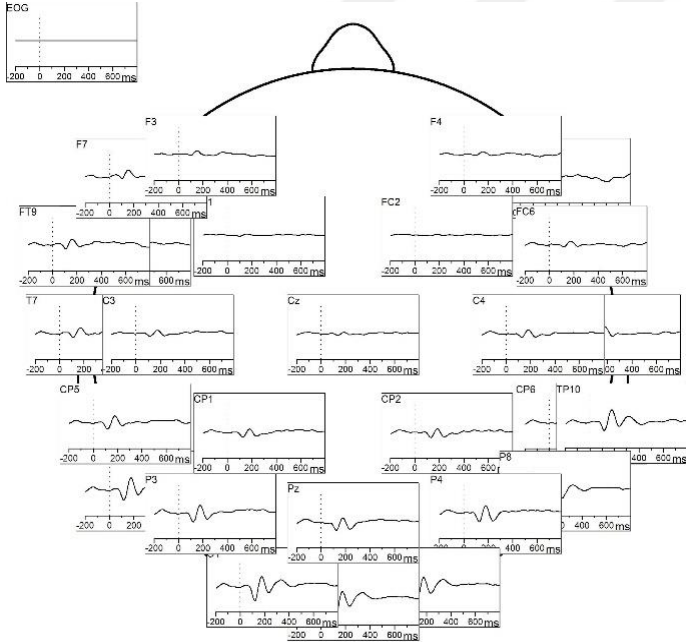
Kızgın-Maskeli



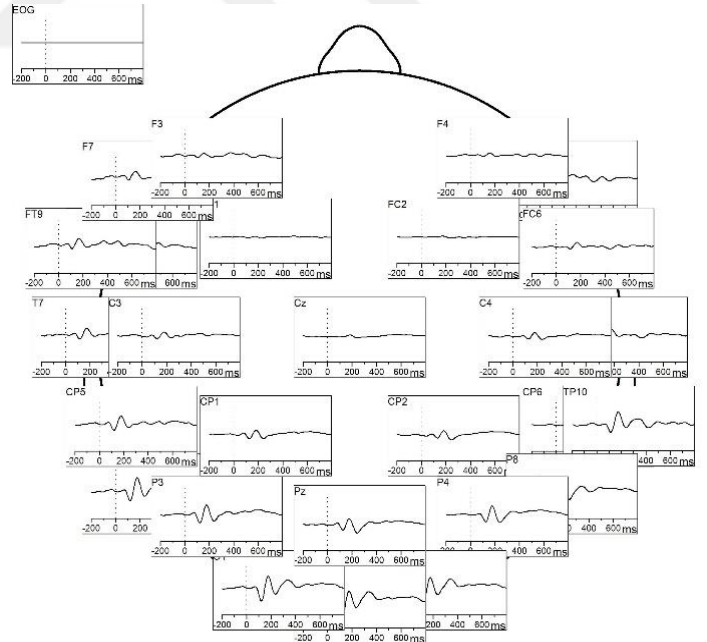
Korkmuş-Maskeli



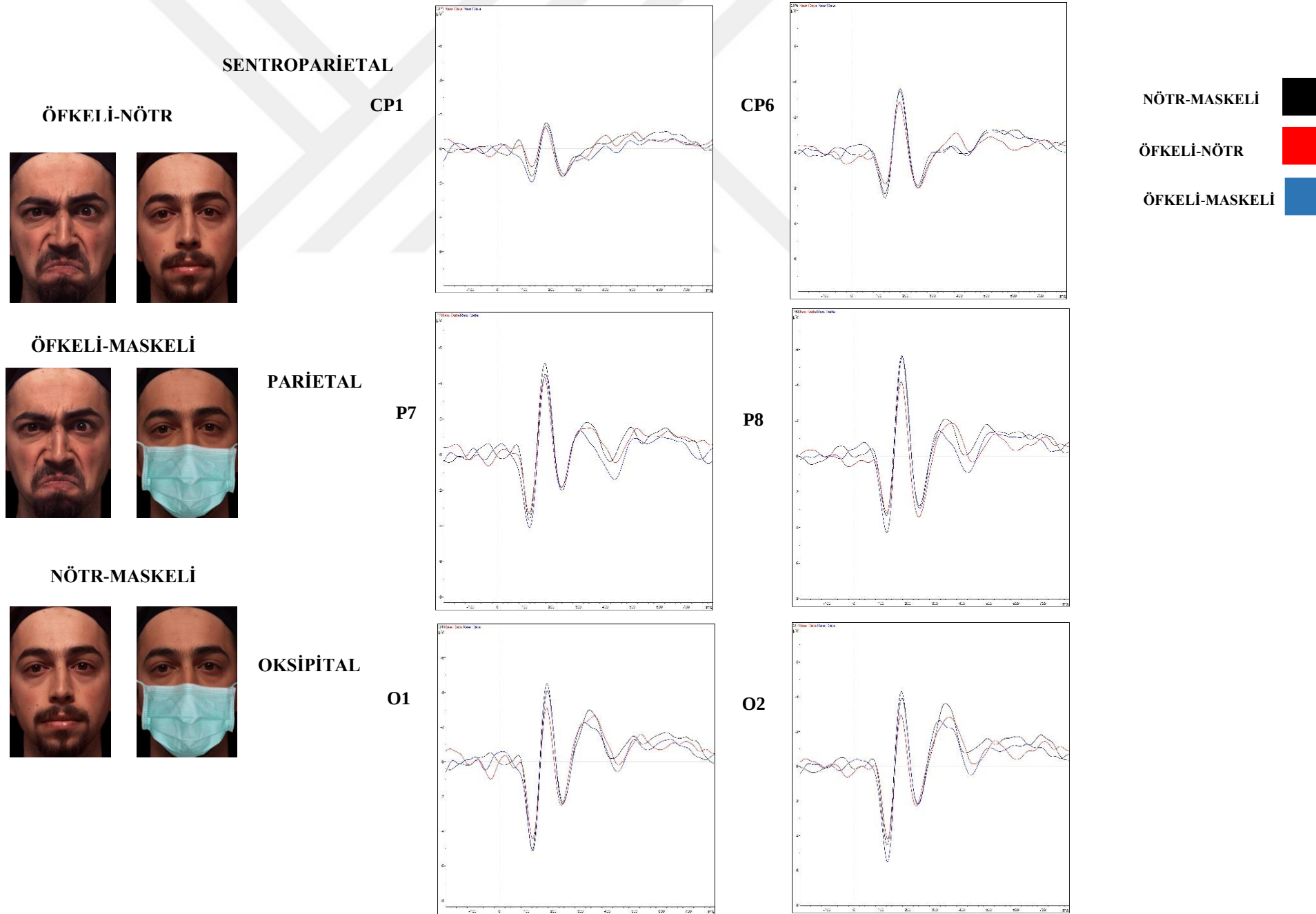
Tiksinmiş-Maskeli



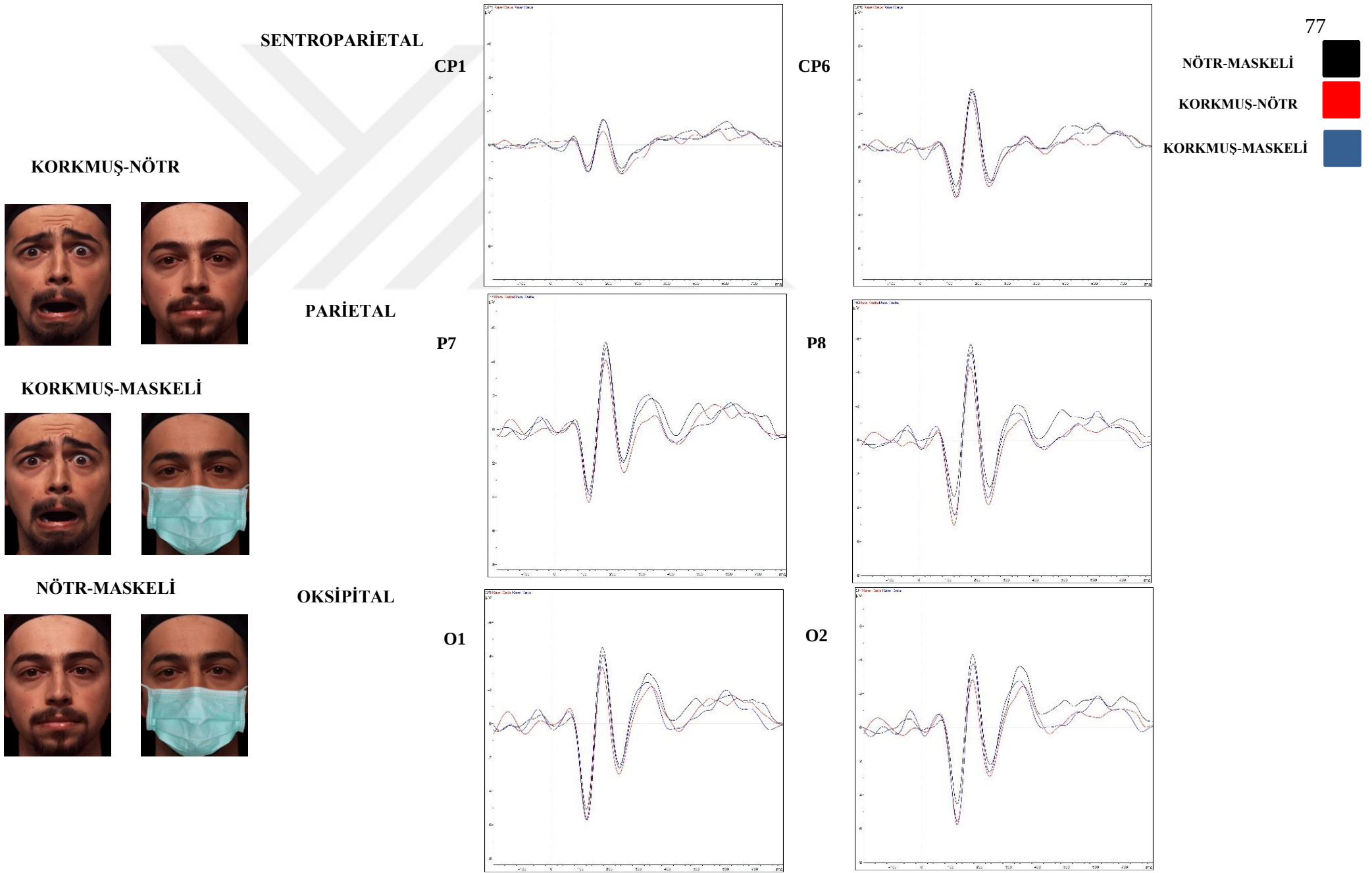
Maskeli-Nötr



Şekil 2.11. Deney 1 Maskeli Yüz İkililerine Ait EEG Kafa Haritası



Şekil 2.12. Deney 1 Öfkeli Yüzlerin Nötr ve Maskeli Yüz ile Eşleşmesi Koşullarına Ait Beyin Dalgalarının Karşılaştırılması



Şekil 2.14. Deney 1 Korkmuş Yüzlerin Nötr ve Maskeli Yüz ile Eşleşmesi Koşullarına Ait Beyin Dalgalarının Karşılaştırılması

Deney 1’deki farklı karşılaştırma koşullarına ilişkin EEG haritaları, beyin dalgaları ve EEG kafa haritaları yukarıdaki şekillerde detaylı olarak gösterilmektedir. Aktivasyon haritaları incelendiğinde ve ERP bileşenleri ile birlikte değerlendirildiğinde yüz ikililerinin özellikle erken işleme sırasında (74ms-156 ms) oksipital alanları aktive ettiği (P100), sonrasında (156ms-238ms) parietal alanlarda bilateral negatif aktivasyon yarattığı gözlenmiştir. 238ms-320 ms arasında centro-parietal alanlarda yüksek amplitüdlü olmayan bir aktivasyon, son olarak 316-402 ms arasında yine oksipital alanlarda negatif aktivasyon gözlenmiştir. Genel aktivasyon daha ziyade parietal ve oksipital alanlarda toplanmıştır. Asimetrik olarak sağ hemisferin daha baskın olduğu görülmüştür.

Davranışsal olarak bakıldığında ise maskeli yüz içeren koşulların tepki süresi, nötr yüz içeren koşullara kıyasla, daha kısadır. Seçilme sıklıkları da istatistiksel olarak anlamlı olmamakla beraber nötr yüzlerle kıyasla daha fazladır. Hem nötr hem maskeli yüzlerin yanına negatif duygu içeren bir yüz ifadesinin gelmesi durumunda, önce algılanma ihtimalleri daha düşük olmaktadır.

2.3. Deney 2

İkinci deneyde, birinci deneyden farklı olarak katılımcıların uyarılara dair tehdit algısı olumsuz duygusal değeriğe sahip sesler (bağırma, çığlık, kusma) ve Covid-19 uyarısının (maskeli yüz) sesli karşılığı olarak belirlenen öksürük sesi kullanılmıştır. Deneyde bu sesler bir arada sunulduğunda katılımcının uyarılardan hangisini önce algıladığına ve daha etkili bulunduğu yönelik yaptığı seçimler incelenmiştir. Bu kapsamda, uyarıcı türünün olası karıştırıcı etkisini dışlamak adına, literatürdeki gibi nötr ses (“fe fe fe” sesi) kontrol değişkeni olarak kullanılmıştır. Katılımcıların beyin dalgaları tüm deney boyunca EEG cihazı ile izlenmişlerdir.

Bu deney ile katılımcıların evrimsel bir değere sahip olan (duygusal değeriğe olan) farklı insan sesleri ve Covid-19 ile ilişkili olan öksürük sesinin eş zamanlı dinletilmesi durumunda katılımcıların ses algısı ve dikkate dair beyin görüntülemelerinin ve davranışsal verilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

2.3.1. Katılımcılar

Deney 1’e katılan tüm katılımcılar bu koşula da katılmışlardır. Araştırmaya 18-35 yaşları arasında olan toplam 24 kişi ($Ort = 26,38$, $SS = 4,84$) katılmıştır. Tüm katılımcılar normal ya da düzeltilmiş normal görsel keskinliğe sahip kişiler arasından seçilmişlerdir. Ayrıca, bu aşama için katılımcıların duymaya engel olacak işitsel bir bozuklukları olmaması araştırmaya dahil edilme şartı olarak belirlenmiştir. Katılımcılar nörolojik, psikiyatrik veya hormonal bir bozukluk tanısı almamış ve bilişsel süreçlerini etkileyecek olan herhangi bir psikiyatrik ilaç kullanmayan kişilerdir. Demografik bilgi toplama formunun toplanması esnasında, dikkat ve algı düzeyi etkileşiminin etkisini kontrol etmek amacıyla, uykusuzluk bilgisi katılımcılardan alınmış ve uyku bozukluğu olduğunu ifade eden katılımcılar çalışmaya dahil edilmemiştir. Bunun yanı sıra diş teli ve benzeri çıkartılamayan bir metal eşyaya sahip bireyler de deneye katılımcı olarak alınmamıştır. Araştırmaya dahil edilme ve dışlama için belirlenen kriterler Tablo 2.7’de ayrıca özetlenmiştir.

Deney 2’deki tüm katılımcıların demografik bilgileri Tablo 2.8’de gösterilmiştir. Tüm katılımcılara araştırma hakkında bilgi verilerek çalışma öncesi yazılı izinleri (Aydınlatılmış Onam Formu) alınmış ve katılımcılara deneyi istedikleri zaman bırakabilecekleri sözlü olarak da belirtilmiştir.

Tablo 2.7. Deney 2 için Araştırmaya Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri

Dahil Edilme Kriteri
*Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak
*Nörolojik-psikiyatrik veya hormonal bir bozukluk tanısı almamış olmak
*Bilişsel süreçleri etkileyebilecek herhangi bir ilaç kullanmıyor olmak
*Düzgün bir görüşe sahip olmak
*İşitme bozukluğu sorunu olmamak
Dışlama Kriterleri
*Çalışmaya katılmaya gönüllü olmamak
*Nörolojik, psikiyatrik veya hormonal bir bozukluk tanısı almış olmak
*Bilişsel süreçleri etkileyebilecek herhangi bir psikiyatrik ilaç kullanmıyor olmak
*Uyku bozukluğuna sahip olmak
*Diş teli/çıkartılamayan piercing ve benzeri metal eşya kullanıyor olmak

Tablo 2.8. Deney 2 Katılımcıların Demografik Özelliklerine İlişkin Özet Tablo

Toplam Kişi	24		
Ortalama Yaş	26,38		
Standart Sapma	4,84		
Standart Hata	0,98		
Cinsiyet			
	Kadın	Erkek	
Kişi	9 (%34,5)	15 (%65,5)	
Eğitim Durumu			
	Lise	Üniversite	Lisansüstü
Kişi	2 (%8,3)	16 (%66,6)	6 (%25)
Baskın El Kullanımı			
	Sağ	Sol	
Kişi	22 (%91,6)	2 (%8,3)	

2.3.2. Veri Toplama Araç ve Gereçleri

2.3.2.1. Negatif Değerlikli Ses Seti

Kullanılan seslerin tamamı gönüllü kişilerden toplanmıştır. Öfkeli, korkmuş, iğrenmiş, kusma, öksürük sesleri ve nötr sesler 23-38 yaş aralığındaki 15 erkek ve 15 kadından toplanmıştır. Seslerin sahipleri seslerin tez çalışması için ve bilimsel amaçla kullanılacağına dair sözel olarak ve yazılı olarak bilgilendirilmişlerdir. Sesler tamamen kişilerden gönüllülük esasına dayalı olarak kaydedilmiştir.

Bu seslerin arasından 5 erkek ve 5 kadına ait sesler (öfkeli, korkmuş, kusma, öksürük ve nötr) deney için uyarıcı olarak seçilmiştir. Ayrıca bu seslerin içerisinde 2 farklı ses (1 erkek ve 1 kadın) yine Deney 2'nin alıştırma kısmı için uyarıcı olarak seçilmiştir. Sesler belirlenirken duygu ifadeleri en net olan kişilerin sesleri seçilmiştir. Öksürük sesi Covid-19 uyarıcı olarak belirlenmiştir.

Toplanan her bir ses Audacity uygulaması ile düzenlenmiş, desibelleri ve süreleri eşitlenmiştir. Negatif duygusal değeriğe sahip sesler ve öksürük sesi negatif uyarıcı olarak, nötr yüz ise kontrol uyarıcısı olarak kullanılmıştır.

2.3.2.2. E-prime 3 Uyarıcı Hazırlama ve Sunum Programı

Deney programının hazırlanması, uyarıcıların katılımcılara sunulması ve katılımcıların tepki zamanları ve ayrıca yanıtlarının kaydedilmesi için Psychology Software Tools, Inc. (Pittsburgh, USA) tarafından geliştirilen E-prime (3.0) yazılım paketi kullanılmıştır. Katılımcıların yanıtları bilgisayar klavyesi yardımıyla toplanmıştır.

2.3.2.3. Brain Vision EEG Kayıt ve Analiz Programı

Deney sırasında katılımcıların beyin sinyallerinin kaydedilmesi ve kaydedilen beyin sinyallerinin analiz edilmesi için Brain Vision Solutions Inc. (Morrisville, USA) tarafından geliştirilmiş olan Brain Vision Recorder ve Analyzer programı kullanılmıştır. Elektrotların

yerleştirilmesi için ActiCap kullanılmış ve EEG sisteminin 32 kanalından veri toplanmıştır. EEG kayıt cihazı ve E-prime arasında senkronizasyon gerçekleştirilerek davranışsal ve fizyolojik verilerin eş zamanlı olarak toplanması sağlanmıştır. 2 numaralı elektrot referans elektrot olarak seçilmiştir, 27 numaralı elektrot ise göz elektrodu olarak belirlenmiştir.

Deneydeki gürültüleri gidermek için, -200 ile 0 milisaniye arasında bir taban çizgisi düzeltmesi (*Baseline Correction*) uygulandıktan sonra, göz hareketi gürültüleri oküler düzeltme (*Ocular Correction*) kullanılarak düzeltilmiştir. Segmentlerdeki gürültünün kontrolünde yarı otomatik (*Semi-automatic*) bir süreç izlenmiştir. Bu işlemler sonucunda segmentlerdeki düzeltilemeyen denemeler analize dahil edilmemiş ve elenmiştir.

2.3.2.4. Gürültü Önleyici Profesyonel Oyuncu Kulaklığı

Deneydeki seslerin katılımcıya iletilmesi için profesyonel kulaklık kullanılmıştır. Ayrıca kulaklık, dışarıdan gelen sesleri minimize etmesi amacıyla da tercih edilmiştir. Kulaklık olarak EEG elektrotlarını etkilemeyecek şekilde süngerli ve yükseltilebilir bir kulaklık kullanılmıştır. Deney esnasında kulaklığın konumu elektrotlara göre ayarlanmıştır (Şekil 2.8).

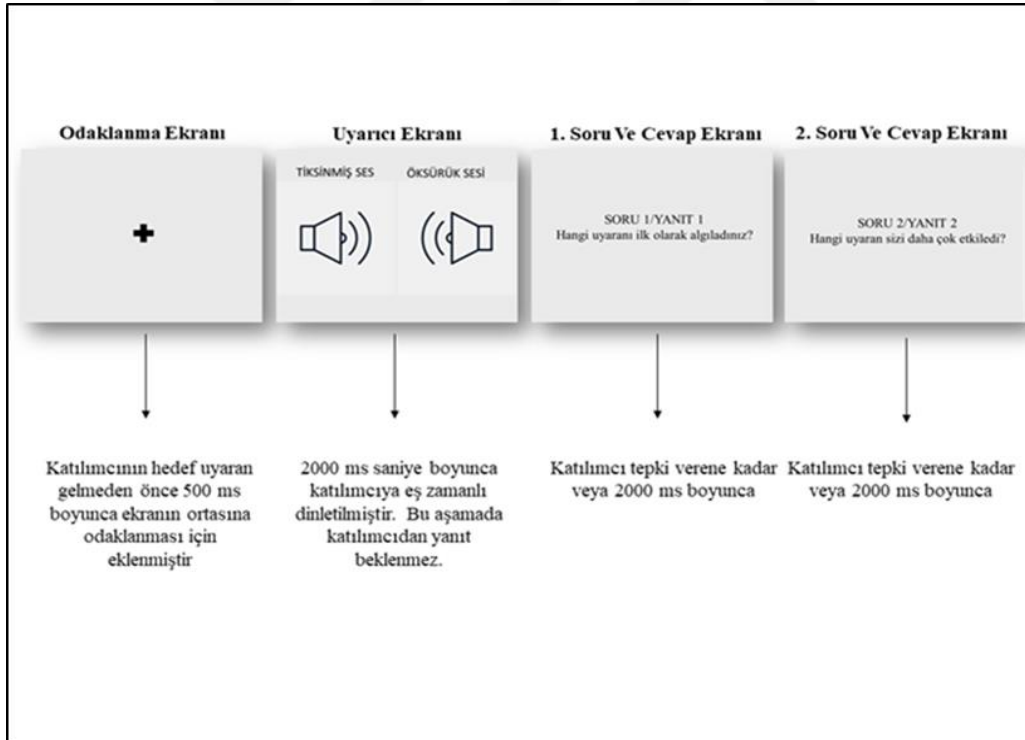


Şekil 2.15. Kulaklık ve EEG Kepinin Yerleşimi

2.3.3. Deneysel Desen

Görev E-prime 3 üzerinden hazırlanmıştır. Bu denemede sesler katılımcılara kulaklık yardımı ile dinletilmiştir. Bu aşamadaki ses uyarıcıları Negatif Değerlikli Ses Seti içerisinde seçilmiştir. Beyin dalgaları EEG yardımı ile toplanmıştır.

Her bir deneme, merkezde sunulan bir artı sembolünün (“+”) 500 milisaniye boyunca katılımcıların noktası olarak verilmesi ile başlamıştır. Ardından ses uyarıcıları eş zamanlı olarak kulaklıklara 2000 milisaniye süresince verilmiştir. Deney 1’den farklı olarak katılımcıların yanıtlaması için verilen sorular ses uyaranları bittikten sonra katılımcılara ekranın ortasında soru olarak gösterilmiştir. İkinci bir fark ise bu aşamada katılımcılara iki soru yönlendirilmiştir: 1-Hangi uyararı ilk olarak algıladınız ?, 2- Hangi uyararı sizi daha çok etkiledi ?. Her bir soruya cevap vermek için katılımcılara 2000 milisaniye süre tanınmıştır ve katılımcılardan bu süre zarfında cevap vermeleri beklenmiştir. Katılımcılar bu süre içerisinde yanıt vermezse diğer uyararı çiftine otomatik olarak geçilmiştir. Şekil 9’da bir denemeye ilişkin gösterim detaylı olarak verilmiştir.



Şekil 2.16. İşitsel Algı Deneyindeki Bir Denemeye İlişkin Gösteri

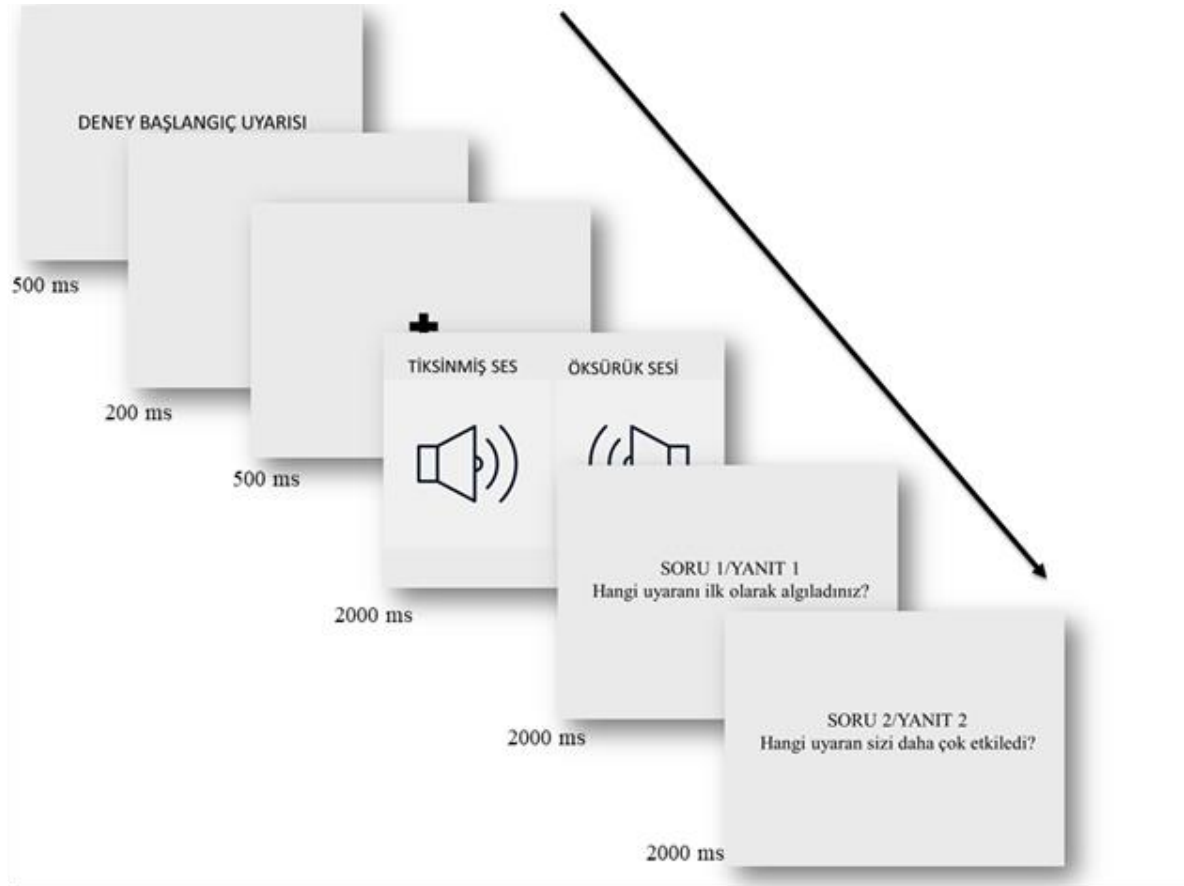
Deney kısmında uyarıcı olarak 5’i erkek 5’i kadın olmak üzere 10 farklı kişiye ait öfkeli bağırma, korku, öğürme, öksürük sesleri ve nötr sesler sunulmuştur. Alistırma kısmında ise bir erkek ve bir kadına ait sesler ise katılımcılara sunulmuştur. Deneyde ve alıştırma kısmında

sunulan sesler birbirinden farklı olarak seçilmiştir. Her bir kişiye ait sesler kendi içerisinde eşlenmiş ve deneysel uyarıcı sunumları bu şekilde oluşturulmuştur. Negatif duygusal değeriğe sahip sesler ve öksürük sesi negatif uyarıcı olarak, nötr ses ise kontrol uyarıcısı olarak kullanılmıştır. Katılımcıların ekrana uzaklıkları 65 cm olarak belirlenmiştir.



Şekil 2.17. Deney 2-Deney Düzenegi

Deneyin cevaplandırma kısmı Deney 1 ile tamamen aynıdır. Tek farkı iki soru sorulması ve sorulara uyaranlardan bağımsız olarak iki ayrı cevap verilmesidir. Katılımcılara önce görevi açıklayan bir bilgi ekranı verilmiştir. Bu ekran katılımcılardan anladığına dair sözel bir geri dönüş alana kadar ekranda tutulmuştur. Deney 2 içerisinde, tıpkı deney 1’deki gibi, katılımcılardan beklenen görev, katılımcıların eş zamanlı sunulan ses uyaranlarından önce sağ taraftaki sesi mi, yoksa sol taraftaki sesi mi ilk olarak algıladıklarını belirtmeleridir. Katılımcıların yanıtlarını verirken klavyenin üst kısmında bulunan “1” ve “0” tuşlarını kullanmaları istenmiştir. “1” tuşu ilk olarak soldaki sesin algılandığını ve daha çok etkilediğini belirtirken, “0” ise sağdaki sesin ilk olarak algılandığını ve daha çok etkilediğini belirtirken kullanılmıştır.



Şekil 2.18. Deney 2 Prosedür: Ses Algısı Görevinin Akış Şeması

Katılımcılar Deney 1'e benzer şekilde deneyden önce 8 denemeden oluşan bir alıştırmaya tabi tutulmuştur. Alıştırmalar ve deney deseni aynı formatta uygulanmıştır. Katılımcılar deney kısmında toplam 200 denemeye maruz kalmışlardır.

EEG verileri 64 Kanallı Brain Vision Actichamp EEG sistemindeki 32 aktif elektrot kullanılarak kaydedilmiştir. Referans elektrodu bilateral mastoidler olarak belirlenmiştir. Ek olarak, sağ gözün altına yerleştirilen bir elektrot ile vertikal göz hareketleri (dikey elektrookülogram [VEOG]) ve göz kırpmaları izlenmiştir. Tüm elektrotlar için empedans 10 kOhm'un altında tutulmuştur.

2.3.4. EEG Analizleri

2.3.4.1. ERP Analizi

EEG verileri Brain Vision Analyzer kullanılarak analiz edilmiştir. Sinyaller, 0.1 ila 50 Hz'lik 2. dereceden Butterworth bant geçiş filtresi ile çevrimdışı olarak filtrelenmiştir ve ardından mastoid elektrotlarına (Brain Vision 32 kanallı deney için TP9, TP10) referanslanmıştır. İşlenmemiş ham EEG ve EOG verileri, referans olarak TP9 ve TP10 ile 512 Hz hızında örneklenmiştir. Kepteki topraklama elektrodu topraklama görevi görmüştür. Koşul içerisindeki her ses türü için, gürültüsüz EEG verileri, taban çizgisi düzeltmesi (*baseline correction*) için hedef seslerin başlangıcından 200 milisaniye öncesinden 800 milisaniye sonrasına kadar segmentlere ayrılmıştır.

-150 ile 0 milisaniye arasında bir taban çizgisi düzeltmesi (*Baseline Correction*) uygulandıktan sonra, göz hareketi gürültüleri oküler düzeltme (*Ocular Correction*) yöntemi kullanılarak düzeltilmiştir. Daha sonra her deneysel koşul (duygusal etiket, kontrol) ve değerlik kategorisi (korku, öfke, iğrenme, öksürük, nötr) için taban çizgileri düzeltilmiş dönemlerin ortalaması alınmıştır. Aşırı motor gürültüleri ($\pm 100 \mu V$ kriteri) içeren deneme dönemleri, ERP ortalamalarına dahil edilmemiştir. Bütün bu düzeltme işlemi sonrasında düzeltilemeyen segmentler analize dahil edilmemiştir. Segmentlerin kontrolünde yarı otomatik (*Semi-automatic*) bir analiz süreci uygulanmıştır. Her katılımcı için, ERP ortalamaları, koşul başına denemelerin en az %70'ini içermektedir.

Büyük ortalama dalga formlarının dikkatli bir görsel incelemesinden sonra, istatistiksel analizler için üç ERP bileşeni seçilmiştir: N1, P200 ve LPP. Her bir bileşenin genliği, önceki çalışmaları takiben aşağıdaki gecikme pencerelerinde ortalama voltaj olarak ölçülmüştür: 100-200 milisaniye (N1), 200-300 milisaniye (P200) ve 500-600 milisaniye (LPP).

Ek olarak, ERP genliklerinin gecikmeleri, Analyzer 2 yazılım paketinin (Brain Vision GMBH) yarı otomatik bir tepe algılama algoritması aracılığıyla tanımlanmıştır. Gecikmeler, duygusal etiketlerin işlenmesinin yüz işleme hızı üzerinde bir etkisi olup olmadığını belirlemek için analiz edilmiştir.

Kendi kendine ve göndericiye ilişkin duygusal etiketlerin işlenmesi sırasında ortaya çıkan olayla ilgili potansiyeller (N1, P200 ve LPP), aynı zamanda, sesin başlangıcından 200 milisaniye öncesinden 800 milisaniye sonrasına kadar olan toplam 1000 milisaniyelik dönemler

olarak analiz edilmiştir. Erken ERP'lerin (N1, P200 ve LPP) genlikleri, sol ve sağ arka elektrotlarda (F1,F3, F4, F7,F8, FC1, FC2, FC5, FC6, FT9, FT10,T7, T8, C3, C4, CP1, CP2, CP5, CP6, P7, P8, O1, O2, T7, T8) analiz edilmiştir.

2.3.5. Deney 2'ye İlişkin Bulgular

Bu bölümde, Deney 2'ye de katılmış olan 24 katılımcıdan elde edilen verilere uygulanmış olan istatistiksel analizlerin sonuçlarına yer verilmiştir. Araştırma kapsamında yapılan tüm analizlerde, her bir değişken için elde edilen verilerin parametrik testler için uygunluğu değerlendirilmiştir ve analizler de bu doğrultuda gerçekleştirilmiştir.

Bu bölüm içerisinde Deney 2'nin bulgularına yer verilmiştir. Analizler katılımcılarının yalnızca ses görevindeki tepki süresi, katılımcının hangi sesi ilk olarak algıladıklarına yönelik verdikleri yanıtlar ve EEG ölçümleri temelinde yapılmıştır.

2.3.5.1. Deney 2 Tepki Süresi

Verinin analize uygun hale getirilebilmesi için önce bazı ön işlemler uygulanmıştır. Bu amaçla, verideki kayıp değerler belirlenmiş yerlerine yeni değerler atanmıştır. Davranışsal veriler E-Prime 3.0 Professional programı aracılığıyla bilgisayar ortamında otomatik olarak kaydedilmiştir. Katılımcıların herhangi bir tuşa basmadan geçtiği denemelerin tepki süreleri, o slayt içerisindeki duygu ikilisine ait ortalama tepki süresi atanarak doldurulmuştur. Veri içerisinde yer alan uç değerleri belirleme esnasında normal şartlarda $\pm 3,29$ değeri temel alınmıştır. Bu veriler tüm verilerin yalnızca % 2'lik bir kısmını oluşturmaktadır. Veriler normalden çok uzaklaşmaması nedeniyle analizden çıkartılmamıştır.

Boş verilerin doldurulması ve uç veriler ile ilgili incelemelerin tamamlanmasının ardından, veri setinin analize uygun hale gelmesi için her bir katılımcı için tüm bağımsız değişken düzeylerinde elde edilen tepki süresi ortalamaları ve katılımcıların tercihlerine ilişkin frekans ölçümleri elde edilmiştir. Analizler sonunda oluşturulan bu yeni veri seti üzerinden Sosyal Bilimler için lisanslı İstatistik Paketi (SPSS) 25.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

İlk etapta, veri setinin parametrik testlere uygunluğunu incelemek için alınan ölçümlere küresellik (*sphericity*) testi uygulanmıştır. Bağımlı ölçümlerin birbirleri ile farkına ait varyansın homojenliğini test amacıyla Mauchly küresellik testi kullanılmıştır. Duygusal değeriğe sahip ses ikililerinin tepki sürelerine ilişkin temel etkisi için küresellik sayıltısı sağlanamamıştır (Mauchly $W=0,002$, $\chi^2(2)=123,363$, $p=0,001$).

Katılımcıların karar verme aşamasındaki tepki sürelerinin birbirleri ile eşleşen 7 farklı duygu ikilisine (öfkeli-öksürme, öfkeli-nötr, öksürme-öğürme, öksürme-korkmuş, öksürme-nötr, öğürme-nötr, korkmuş-nötr) bağlı olarak değişip değişmediğini bulmak amacıyla, uyaran başlangıcından karar verip tuşa basma tepkisine kadar geçen süreler ölçümler için ANOVA ile analiz edilmiş ve ses ikilisi gruplarından hangilerinin birbirlerinden anlamlı olarak farklı olduğunu tespit etmek için de Bonferroni ikili karşılaştırma testleri uygulanmıştır. Küresellik sayıltısının karşılanmaması nedeniyle Greenhouse- Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

Tekrarlı ölçümler için ANOVA testinin sonuçlarına göre katılımcıların karşılaştıkları farklı ses ikililerinin tepki süresi üzerindeki temel etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$.

2.3.5.2. Duygu İkililerine Verilen Tepkiler

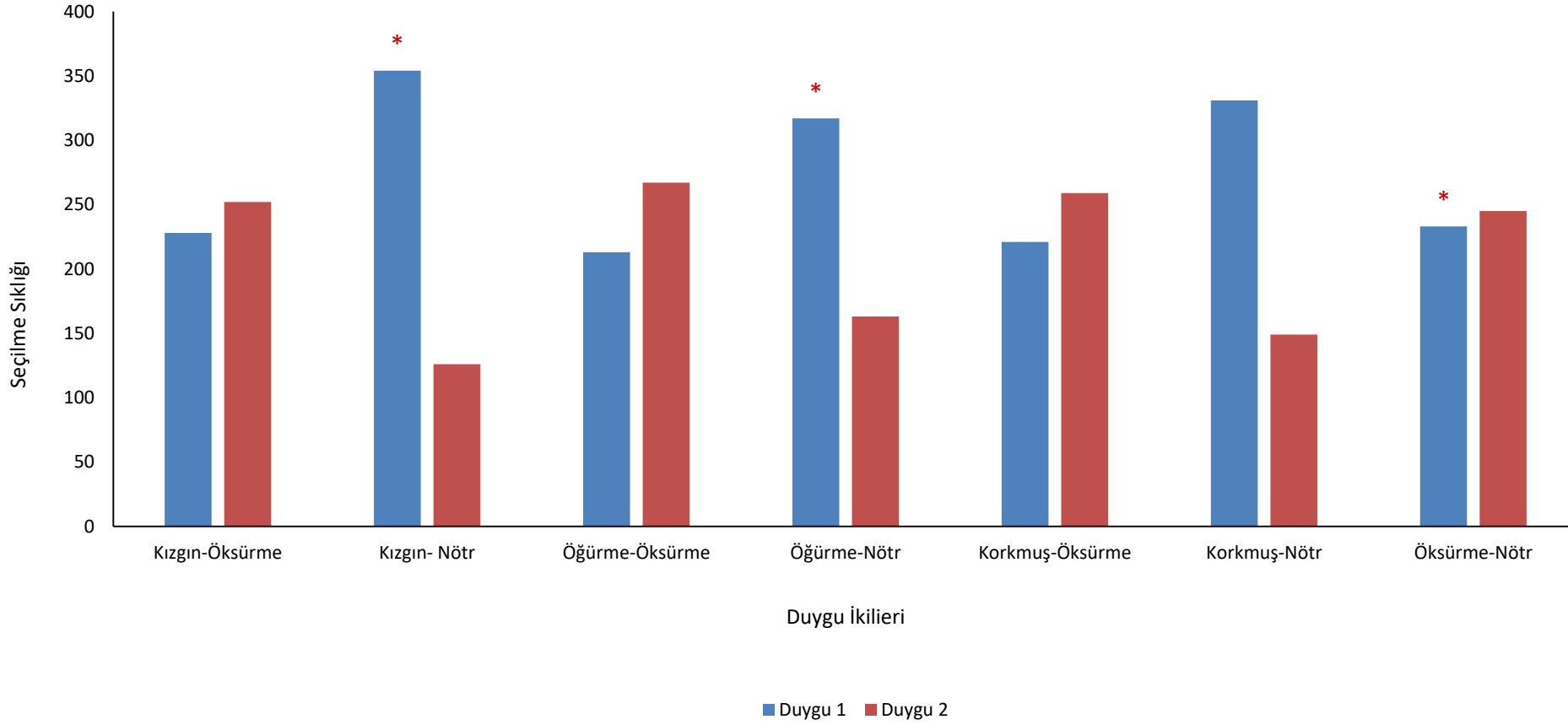
Katılımcılara görev olarak, eş zamanlı olarak kulaklıklardan verilen seslerden hangisini ilk olarak algıladıklarını tuşlara (1 ve 0) basarak belirtme görevi verilmiştir ve verdikleri yanıtların duygu ikilileri ve verilen yanıtlar arasındaki ilişki ki-kare testi ile analiz edilmiştir.

Öncelikle, öksürük sesi içeren koşullar da kendi arasında ki-kare analizine sokulmuş ve verilen yanıtlar ile Covid-19 uyarını olarak seçilen öksürük sesini içeren koşullar arasındaki tepki farklılıkları incelenmiştir. Öksürme sesleri ile öfkeli seslerin eşleştiği koşullara bakıldığında, tepkiler arasındaki fark anlamlı değildir ($p > .05$). Öksürme-Öğürme ses ikilileri için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\chi^2(1, n=480)=6.093$, $p=.014$, $phi=.113$). Öksürme ve korkmuş seslerin eşleştiği koşullar için sonuçlar ise anlamlı bulunmamıştır ($\chi^2(1, n=480)=3.011$, $p=.083$, $phi=.079$).

Deney 1 ile paralel olması açısından, nötr ses (fe fe fe) içeren koşullar da analiz edilmiştir. Nötr seslerle öfkeli seslerin eşleştiği koşullara bakıldığında, tepkiler arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($\chi^2(1, n=480)=108.420$, $p=.001$, $phi=-.475$). Nötr-öğürme ses ikilileri

için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\chi^2 (1, n= 480)=49.416, p=.001, phi =-.321$). Nötr ve korkmuş seslerin eşleştiği koşullar için sonuçlar yine anlamlı bulunmuştur ($\chi^2 (1, n= 480)=69.541, p=.001, phi =-.381$). Yan yana verilen seslerin seçilme sıklığına ilişkin detaylı bilgiler Grafik 2.3'te verilmiştir.





Grafik 2.3. Deney 2 Duygu İkiliğine Ait Seslerin Seçilme Sıklığı Grafiği

2.3.5.3. EEG Verilerine İlişkin Sonuçlar

Bu kısımda, kullanılan yönteme uygun olarak 24 katılımcıdan elde edilen verilere uygulanmış olan EEG analizlerinin sonuçlarına yer verilmiştir. Araştırma kapsamında yapılan tüm analizlerde, her bir değişken için elde edilen verilerin parametrik testler için uygunluğu değerlendirilmiştir ve analiz bu doğrultuda yapılmıştır.

Analizler Deney'2 deki yalnızca seslere yönelik olarak karar verme görevinden elde edilen EEG ölçümleri temelinde yapılmıştır. Nötr Ses deney koşulları; 4 (Ses ikilileri: Öfkeli-nötr, öğürme-nötr, öksürme-nötr, korkmuş-nötr) x 7 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital, temporal) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 7 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. İkinci olarak Covid-19 uyararı olan öksürük sesi içeren koşullar kendi içerisinde karşılaştırılmıştır. Öksürük (maskenin işitsel dengi) deney koşulları; 4 (Ses ikilileri: Öfkeli-maske, öğürme-maske, öksürme-nötr, korkmuş-maske) x 7 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital, temporal) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 7 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Araştırmadaki tüm faktörler tekrarlı şekilde dizayn edilmiştir.

Bu deney kapsamında literatür ve EEG haritaları incelenerek 32 elektrot arasından F1,F3, F4, F7,F8, FC1, FC2, FC5, FC6, FT9, FT10,T7, T8, C3, C4, CP1, CP2, CP5, CP6, P7, P8, O1 ve O2 elektrotları analize dahil edilmiştir. Bu elektrotların, elektrot bölgeleri özelinde ortalamaları alınmıştır. Frontal bölge için F3, F7, F4, F8; frontosentral bölge için FC1, FC5, FC2, FC6; sentral C3 ve C4; sentroparietal bölge için CP1, CP5, CP2, CP6; parietal bölge için P3, P7, P4, P8; oksipital bölge için O1 ve O2 ve son olarak temporal bölgeler için T7 ve T8 elektrotlarının ortalaması alınmıştır. Ayrıca, katılımcılardan alınan veriler N1, P200 ve LPP bileşenlerine göre incelenmiştir. Bunun yanı sıra, elektrotlar konuma göre sol, merkez ve sağ olmak üzere 2 grupta incelenmiştir.

Varyans analizinden önce verideki kayıp değerler belirlenmiş ve yerlerine ortalama yoluyla değerler atanmıştır. Elektrotlardan kayıt alınmadığı koşullardaki değerler o elektrotun ilgili koşuldaki ortalaması atanarak doldurulmuştur.

2.3.5.3.1. ERP Analizleri

Parametrik testin uygulanmasından önce veri setinin küresellik varsayımını sağlayıp sağlamadığına yönelik analiz yapılmıştır. Mauchly testinden elde edilen sonuçlara göre, duygu ikilisi türü, elektrot türü, elektrot konumu temel değişkenleri ve etkileşimleri için her segment için analiz yapılmıştır.

2.3.5.3.1.1. N100 Bileşeni

Nötr Ses deney koşulları; 4 (Ses ikilileri: Öfkeli-nötr, öğürme-nötr, öksürme-nötr, korkmuş-nötr) x 7 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital, temporal) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 7 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

N100 bileşeni incelendiğinde, nötr-duygu ikilileri ve elektrot bölgesi temel etkileri küresellik sayıltısını karşılamamaktadır (Nötr için Mauchly $W=0.586$, $\chi^2(2)=11.627$, $p=0.040$; Elektrot Bölgesi için Mauchly $W=0.002$, $\chi^2(2)=126.688$, $p=0.000$). Küresellik varsayımını karşılanmaması nedeniyle Greenhouse- Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

Yapılan tekrarlı ANOVA analizlerinde, N100 bileşeni için, nötr duygu, elektrotun bölgesi ve konum temel etkilerinden yalnızca elektrotun bölgesinin etkisi anlamlı bulunmuştur (Bölge için $F(1.922, 44.213)=6.666$, $p=0.002$, $\eta^2=0.225$). Nötr, elektrotun bölgesi ve konum değişkenlerinin etkileşim etkilerine bakıldığında etkileşim etkileri ise anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$.

N100 bileşeni için, elektrotun bölgesinin temel etkisi için ikili karşılaştırmalar ile farklara detaylı olarak bakılmıştır. Nötr duygular özelinde, frontal bölgede bulunan elektrotlar arasındaki ikili karşılaştırmalara bakıldığında, farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur $F(1.509, 34.711)=82.840$, $p=0.000$, $\eta^2=0.783$. Frontal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının (Ort=-2.570, SS=0.258), oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından (Ort=-1.418, SS=0.124) anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur ($p_{\text{oksipital}}=0.003$). Frontosentral elektrotların ortalamaları (Ort=-2.538, SS=0.232), oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından (Ort=-1.418, SS=0.124) anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (oksipital=0.001). Merkezi elektrotların ortalamaları (Ort=-2.331, SS=0.189), sentroparietal (Ort=-1.771, SS=0.193) ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından (Ort=-1.418, SS=0.124) anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur

(sırasıyla $p_{\text{sentroparietal}}=0.023$, $p_{\text{okspital}}=0.001$). N100 için, nötr duygu eşleşmelerinde bölgelerin ortalaması karşılaştırıldığında, temporal, oksipital, parietal, sentroparietal, merkez, frontosentral ve frontal olarak sıralanabilir.

İkinci olarak Covid-19 uyarını olan öksürük sesi içeren koşullar kendi içerisinde karşılaştırılmıştır. Öksürük (maskenin işitsel dengi) deney koşulları; 4 (Ses ikilileri: Öfkeli-maske, öğürme-maske, öksürme-nötr, korkmuş-maske) x 7 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital, temporal) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 7 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

N100 bileşeni öksürük-duygu ikilileri özelinde incelendiğinde, maske-duygu ikilileri temel etkisi için küresellik sayıltısını karşılamaktadır (Öksürük için Mauchly $W=0.690$, $\chi^2(2)=8.069$, $p=0.153$. Buna karşın, elektrotun bulunduğu bölgenin temel etkisi ise küresellik varsayımını karşılamamaktadır (Bölge için Mauchly $W=0.009$, $\chi^2(2)=97.324$, $p=0.000$). Küresellik sayıltısının karşılanmadığı elektrot bölgesi temel etkisi için Greenhouse- Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

İkili karşılaştırmalar için Bonferoni düzeltmesi uygulanmıştır. Yapılan tekrarlı ölçümler için varyans analizi sonuçlarına göre, N100 bileşeni için, maske-duygu ikilileri, elektrotun bölgesi ve konum temel etkilerinden yalnızca elektrotun bölgesinin temel etkisi anlamlı bulunmuştur (Bölge için $F(2.172, 49.960)=7.649$, $p=0.001$, $\eta^2=0.250$). Maske, elektrotun bölgesi ve konum değişkenlerinin etkileşim etkilerine bakıldığında etkileşim etkileri ise anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$.

Elektorun bölgesinin temel etkisi için ikili karşılaştırmalar ile farklara detaylı olarak bakılmıştır. Öksürme-duygu ikilileri özelinde, frontal bölgede bulunan elektrotlar arasındaki ikili karşılaştırmalara bakıldığında, farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur $F(2.172, 49.960)=7.649$, $p=0.001$, $\eta^2=0.250$. Frontal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının (Ort=-2.290, SS=0.259), oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından (Ort=-1.463, SS=0.159) anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (okspital=0.008). Frontosentral elektrotların ortalamaları (Ort=-2.310, SS=0.223), oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından (Ort=-1.463, SS=0.159) anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur ($p_{\text{okspital}}=0.004$). Merkezi elektrotların ortalamaları (Ort=-2.145, SS=0.178), sentroparietal (Ort=-1.736, SS=0.156) ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından (Ort=-1.463, SS=0.159) anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur

(sırasıyla $p_{sentroparietal} = 0.014$, $p_{okspital} = 0.006$). N100 için, öksürük sesi eşleşmelerinde bölgelerin ortalaması karşılaştırıldığında, oksipital, temporal, parietal, sentroparietal, merkez, frontal ve frontosentral olarak sıralanabilir.

2.3.5.3.1.2. Deney 2-P200 Bileşeni

Nötr Ses deney koşulları; 4 (Ses ikilileri: Öfkeli-nötr, öğürme-nötr, öksürme-nötr, korkmuş-nötr) x 7 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital, temporal) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 7 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

P200 bileşeni incelendiğinde, nötr-duygu ikilileri ve elektrot bölgesi temel etkileri küresellik sayıltısını karşılamamaktadır (Nötr için Mauchly $W=0.541$, $\chi^2(2)=13.335$, $p=0.021$; Elektrot Bölgesi için Mauchly $W=0.000$, $\chi^2(2)=165.378$, $p=0.000$). Küresellik varsayımını karşılanmaması nedeniyle Greenhouse- Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

Yapılan tekrarlı ANOVA analizlerinde, P200 bileşeni için, nötr duygu, elektrotun bölgesi ve konum temel etkilerinden yalnızca elektrotun bölgesinin etkisi anlamlı bulunmuştur (Bölge için $F(1.672, 38.462)=17.288$, $p=0.000$, $\eta^2=0.429$). Nötr, elektrotun bölgesi ve konum değişkenlerinin etkileşim etkilerine bakıldığında yalnızca nötr elektrotun bölgesi x konum ($F(1.831, 42.119)=4.530$, $p=.019$, $\eta^2=0.165$) etkileşim etkisinin anlamlı olduğu bulunmuştur. Bu koşullara ait ortalama ve standart sapma değerleri detaylı olarak Tablo 2.11’de verilmiştir. Diğer etkileşim etkileri ise anlamlı bulunmamıştır.

P200 bileşeni için, elektrotun bölgesinin temel etkisi için ikili karşılaştırmalar ile farklara detaylı olarak bakılmıştır. Nötr duygular özelinde, elektrotlar arasındaki ikili karşılaştırmalara bakıldığında, farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur $F(1.672, 38.462)=17.288$, $p=0.000$, $\eta^2=0.429$. Frontal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının ($Ort=3.014$, $SS=0.531$), parietal ($Ort=1.210$, $SS=0.192$), oksipital ($Ort=0.499$, $SS=0.222$) ve temporal bölgede bulunan elektrotların ortalamasından ($Ort=1.397$, $SS=0.145$) anlamlı olarak büyüktür (sırasıyla $p_{parietal}=0.049$, $p_{okspital}=0.002$, $p_{temporal}=0.027$). Frontosentral elektrotların ortalamaları ($Ort=2.677$, $SS=0.243$), sentroparietal ($Ort=1.739$, $SS=0.198$), parietal, oksipital ve temporal bölgede bulunan elektrotların ortalamasından) anlamlı olarak daha büyüktür (sırasıyla $p_{sentroparietal}=0.001$, $p_{parietal}=0.000$, $p_{okspital}=0.000$, $p_{temporal}=0.000$). Merkezi

elektrotların ortalamaları ($Ort=2.324$, $SS=0.212$) da aynı şekilde sentroparietal, parietal, oksipital ve temporal bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha büyük olarak bulunmuştur (sırasıyla $p_{sentroparietal}=0.000$, $p_{parietal}=0.000$, $p_{oksipital}=0.000$, $p_{temporal}=0.001$). Sentroparietal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının, parietal ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha büyük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $p_{parietal}=0.000$, $p_{oksipital}=0.000$). Parietal elektrotların ortalaması da oksipital elektrotların ortalamasından büyüktür $p_{oksipital}=0.006$. Oksipital elektrotların ortalaması ise temporal elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçüktür, $p_{temporal}=0.011$. P200 için, nötr duygu sesi eşleşmelerinde bölgelerin ortalaması karşılaştırıldığında, frontal, frontosentral, merkez, sentroparietal, temporal, parietal ve oksipital olarak sıralanabilir.

P200 bileşeninde, Elektrot Bölgesi x Konum etkileşimini daha detaylı açıklayabilmek için, her bir maskeli-duygu ikilisinde ilişkili örneklem t-testi analizi uygulanmıştır. Nötr ve korkmuş seslerin eşleştiği koşullar için, sol frontal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=3.352$, $SS=0.809$), sağ frontal bölgenin ortalamasından ($Ort=1.747$, $SS=0.520$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak önemlidir, $t(23)=2.490$, $p=0.020$. Diğer duygular için beyin bölgelerindeki hemisferler arası fark ise istatistiksel olarak önemli değildir, $p>.05$.

Tablo 2.9. Deney 2: P200 Nöral Tepkilerinin Nötr-Duygu İkili Koşullarına Göre Ortalama ve Standart Sapmaları

		Öfkeli-Nötr	Öğürme-Nötr	Korkmuş-Nötr	Öksürük-Nötr
Frontal	Sol	4.119 (.823)	3.545 (1.052)	3.352 (.809)	3.557 (.859)
	Sağ	2.945 (.438)	2.365(.450)	1.748 (.520)	2.483 (.425)
M. Frontal	Sol	3.190 (.356)	2.787 (.431)	2.369 (.387)	2.674 (.391)
	Sağ	3.006 (.243)	2.738 (.290)	2.047 (.308)	2.601 (.329)
Merkez	Sol	2.540 (.356)	2.548 (.387)	1.870 (.315)	2.420 (.295)
	Sağ	2.408 (.253)	2.635 (.297)	2.076 (.297)	2.095 (.302)
M. Parietal	Sol	1.171 (.297)	1.909 (.291)	1.327 (.270)	1.818 (.312)
	Sağ	1.787 (.267)	2.188 (.265)	1.487 (.236)	1.683 (.278)
Parietal	Sol	1.033 (.313)	1.345 (.269)	1.024 (.292)	1.406 (.291)
	Sağ	0.983 (.241)	1.665 (.265)	1.015 (.239)	1.209 (.245)
Oksipital	Sol	0.590 (.378)	0.914 (.343)	0.582 (.300)	0.598 (.345)
	Sağ	0.240 (.248)	0.675 (.293)	0.074 (.404)	0.322 (.303)
Temporal	Sol	1.387 (.281)	1.419 (.283)	1.670 (.301)	1.518 (.307)
	Sağ	1.472 (.232)	1.309 (.240)	1.320 (.330)	1.084 (.170)

İkinci olarak Covid-19 uyarını olan öksürük sesi içeren koşullar kendi içerisinde karşılaştırılmıştır. Öksürük (maskenin işitsel dengi) deney koşulları; 4 (Ses ikilileri: Öfkeli-maske, öğürme-maske, öksürme-nötr, korkmuş-maske) x 7 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital, temporal) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 7 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

P200 bileşeni incelendiğinde, Öksürük-duygu ikilileri ve elektrot bölgesi temel etkileri küresellik sayıltısını karşılamamaktadır (Öksürük için Mauchly $W=0.254$, $\chi^2(2)=29.752$, $p=0.000$; Elektrot Bölgesi için Mauchly $W=0.001$, $\chi^2(2)=140.499$, $p=0.000$). Küresellik varsayımını karşılanmaması nedeniyle Greenhouse- Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

Yapılan tekrarlı ANOVA analizlerinde, P200 bileşeni için, Öksürük duygu, elektrotun bölgesi ve konum temel etkilerinden yalnızca elektrotun bölgesinin etkisi anlamlı bulunmuştur (Bölge için $F(1.954, 44.933)=18.492$, $p=0.000$, $\eta^2=0.446$). Öksürük, elektrotun bölgesi ve konum değişkenlerinin etkileşim etkilerine bakıldığında etkileşimleri anlamsız bulunmuştur.

P200 bileşeni için, elektrotun bölgesinin temel etkisi için ikili karşılaştırmalar ile farklara detaylı olarak bakılmıştır. Öksürük duygular özelinde, elektrotlar arasındaki ikili karşılaştırmalara bakıldığında, farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur $F(1.954, 44.933)=18.492$, $p=0.000$, $\eta^2=0.446$. Frontal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının ($Ort=2.809$, $SS=0.430$), parietal ($Ort=1.183$, $SS=0.175$), oksipital ($Ort=0.491$, $SS=0.206$) ve temporal bölgede bulunan elektrotların ortalamasından ($Ort=1.300$, $SS=0.148$) anlamlı olarak büyüktür (sırasıyla $p_{parietal}=0.028$, $p_{oksipital}=0.001$, $p_{temporal}=0.011$). Frontosentral elektrotların ortalamaları ($Ort=2.463$, $SS=0.250$), sentroparietal ($Ort=1.750$, $SS=0.177$), parietal, oksipital ve temporal bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha büyüktür (sırasıyla $p_{sentroparietal}=0.009$, $p_{parietal}=0.001$, $p_{oksipital}=0.000$, $p_{temporal}=0.000$). Merkezi elektrotların ortalamaları ($Ort=2.254$, $SS=0.205$) da aynı şekilde sentroparietal, parietal, oksipital ve temporal bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha büyük olarak bulunmuştur (sırasıyla $p_{sentroparietal}=0.000$, $p_{parietal}=0.000$, $p_{oksipital}=0.000$, $p_{temporal}=0.001$). Sentroparietal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının, parietal ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha büyük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $p_{parietal}=0.000$, $p_{oksipital}=0.000$). Parietal elektrotların ortalaması da oksipital elektrotların ortalamasından büyüktür $p_{oksipital}=0.011$. P200 için, öksürük sesi eşleşmelerinde

bölgelerin ortalaması karşılaştırıldığında, frontal, frontosentral, merkez, sentroparietal, temporal, parietal ve oksipital olarak sıralanabilir.

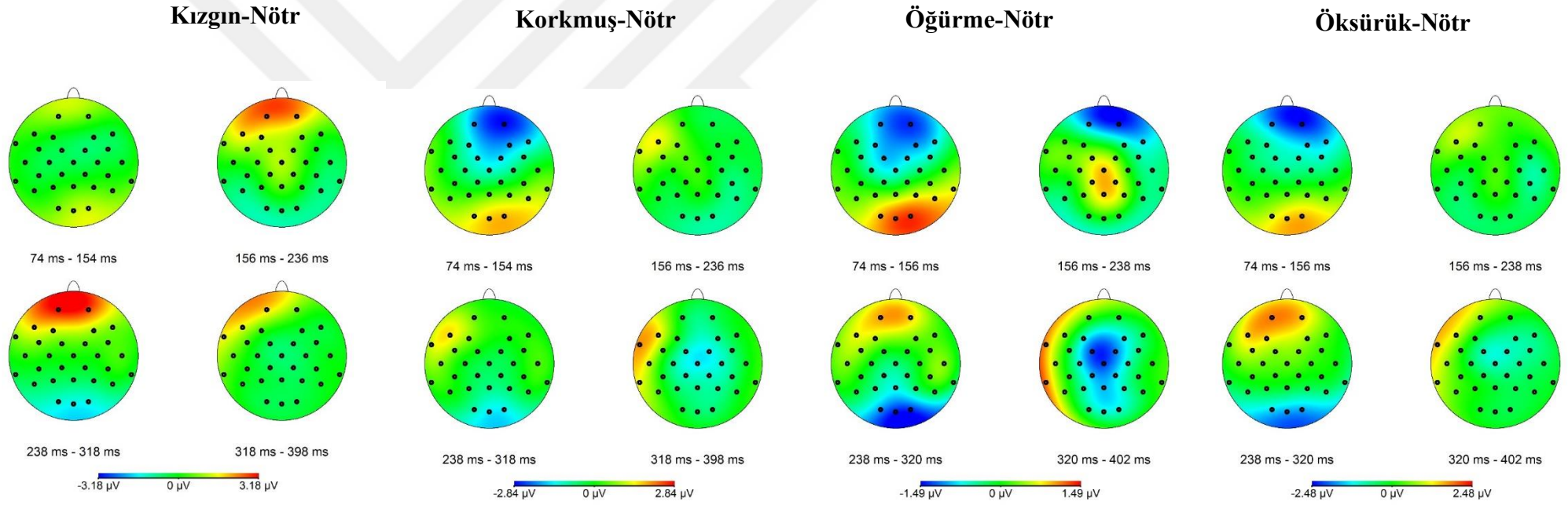
2.3.5.3.1.3. Deney 2-LPP Bileşeni

LPP bileşeni incelendiğinde, nötr-duygu ikilileri ve elektrot bölgesi temel etkileri küresellik sayıltısını karşılamamaktadır (Nötr için Mauchly $W=0.328$, $\chi^2(2)=24.204$, $p=0.000$; Elektrot Bölgesi için Mauchly $W=0.000$, $\chi^2(2)=240.558$, $p=0.000$). Küresellik varsayımını karşılanmaması nedeniyle Greenhouse- Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

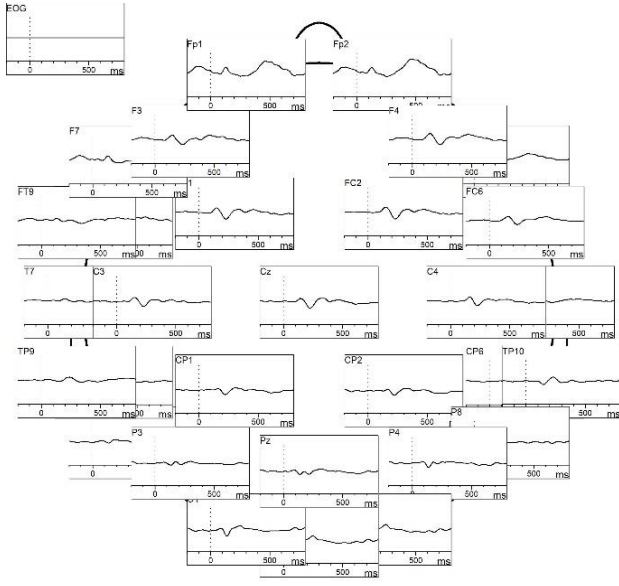
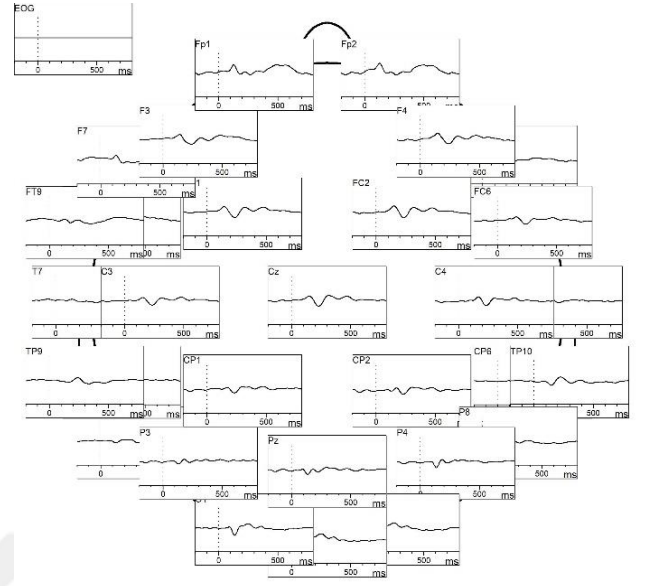
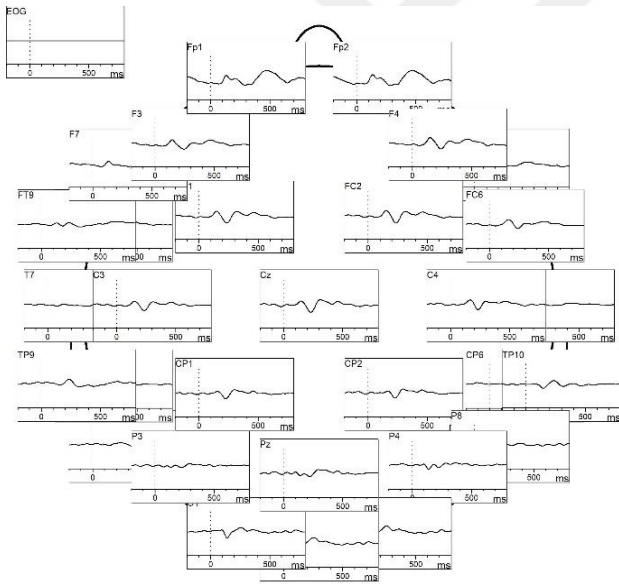
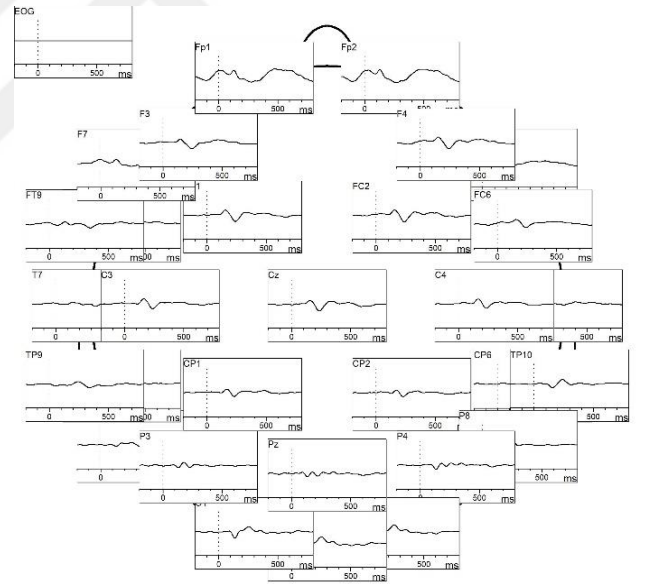
Yapılan tekrarlı ANOVA analizlerinde, LPP bileşeni için, nötr duygu, elektrotun bölgesi ve konum temel etkilerinden ve etkileşim etkilerinden hiçbirisi anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$.

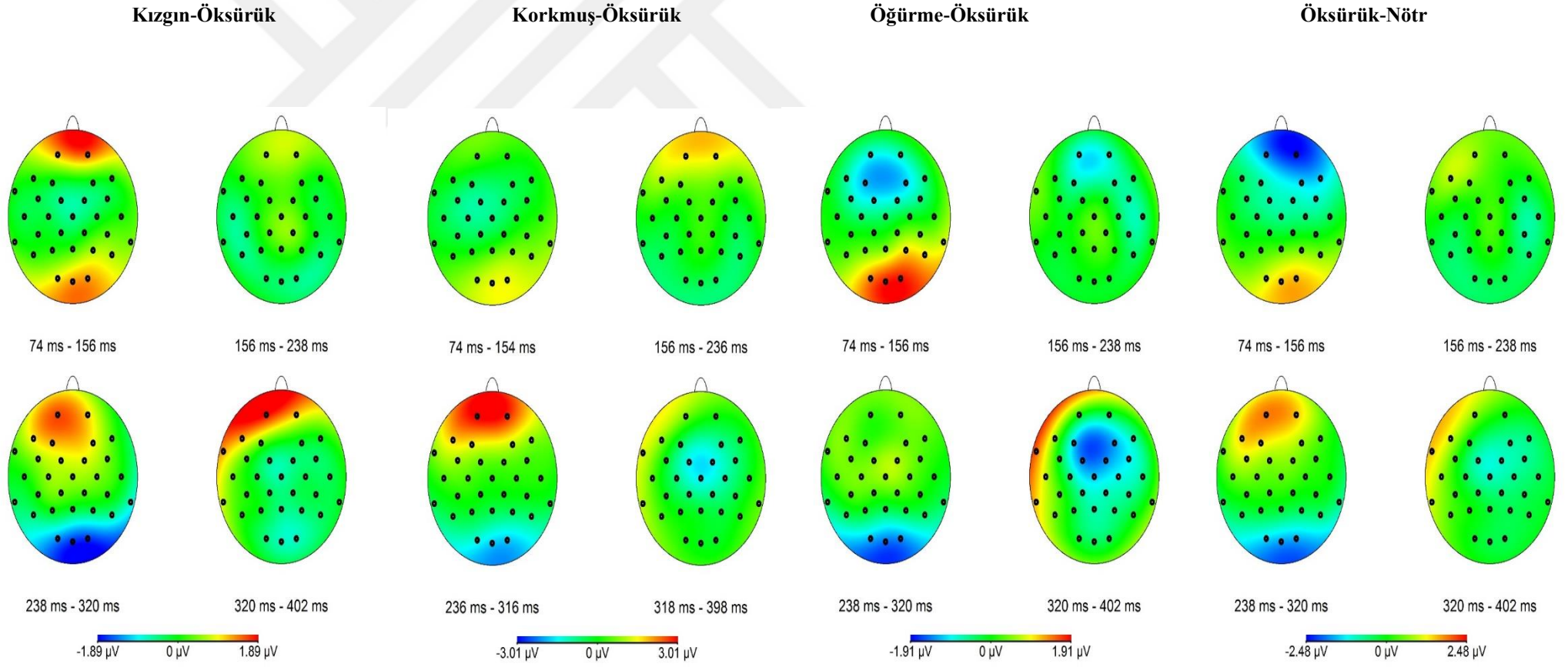
LPP bileşeni incelendiğinde, maske-duygu ikilileri ve elektrot bölgesi temel etkileri küresellik sayıltısını karşılamamaktadır (Maske için Mauchly $W=0.525$, $\chi^2(2)=13.985$, $p=0.016$; Elektrot Bölgesi için Mauchly $W=0.000$, $\chi^2(2)=187.209$, $p=0.000$). Küresellik varsayımını karşılanmaması nedeniyle Greenhouse- Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

Yapılan tekrarlı ANOVA analizlerinde, LPP bileşeni için, maske, elektrotun bölgesi ve konum temel etkilerinden ve etkileşim etkilerinden hiçbirisi anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$.

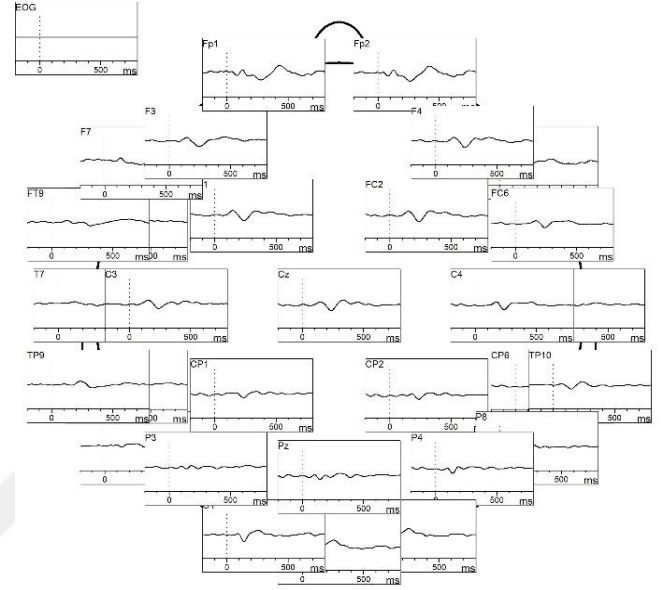
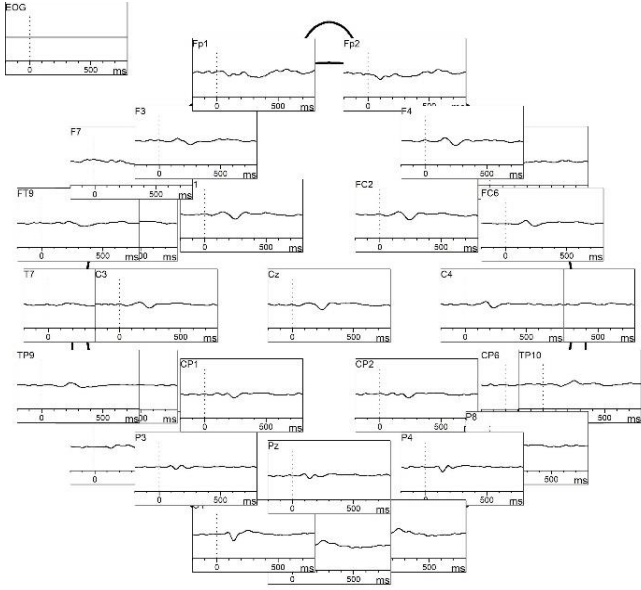
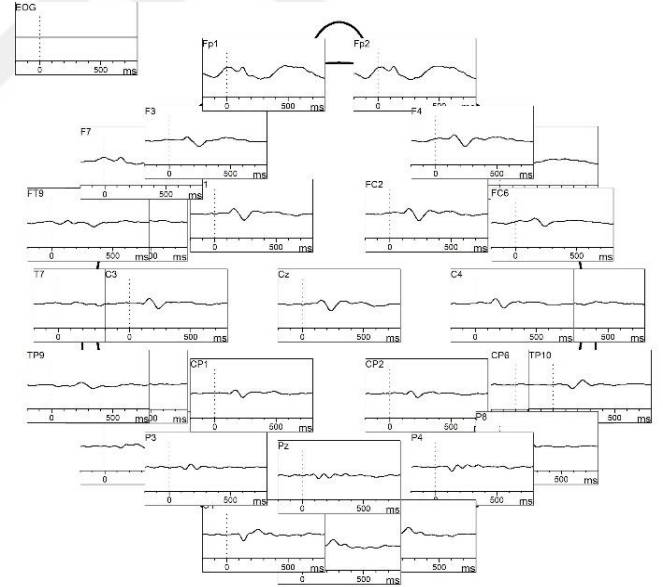
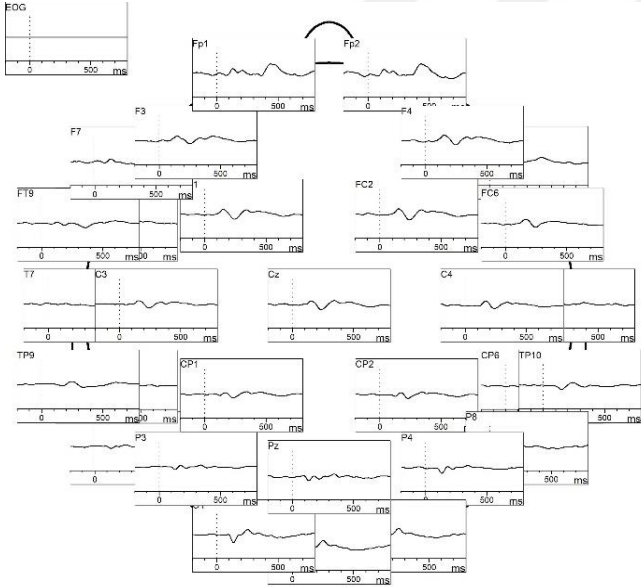


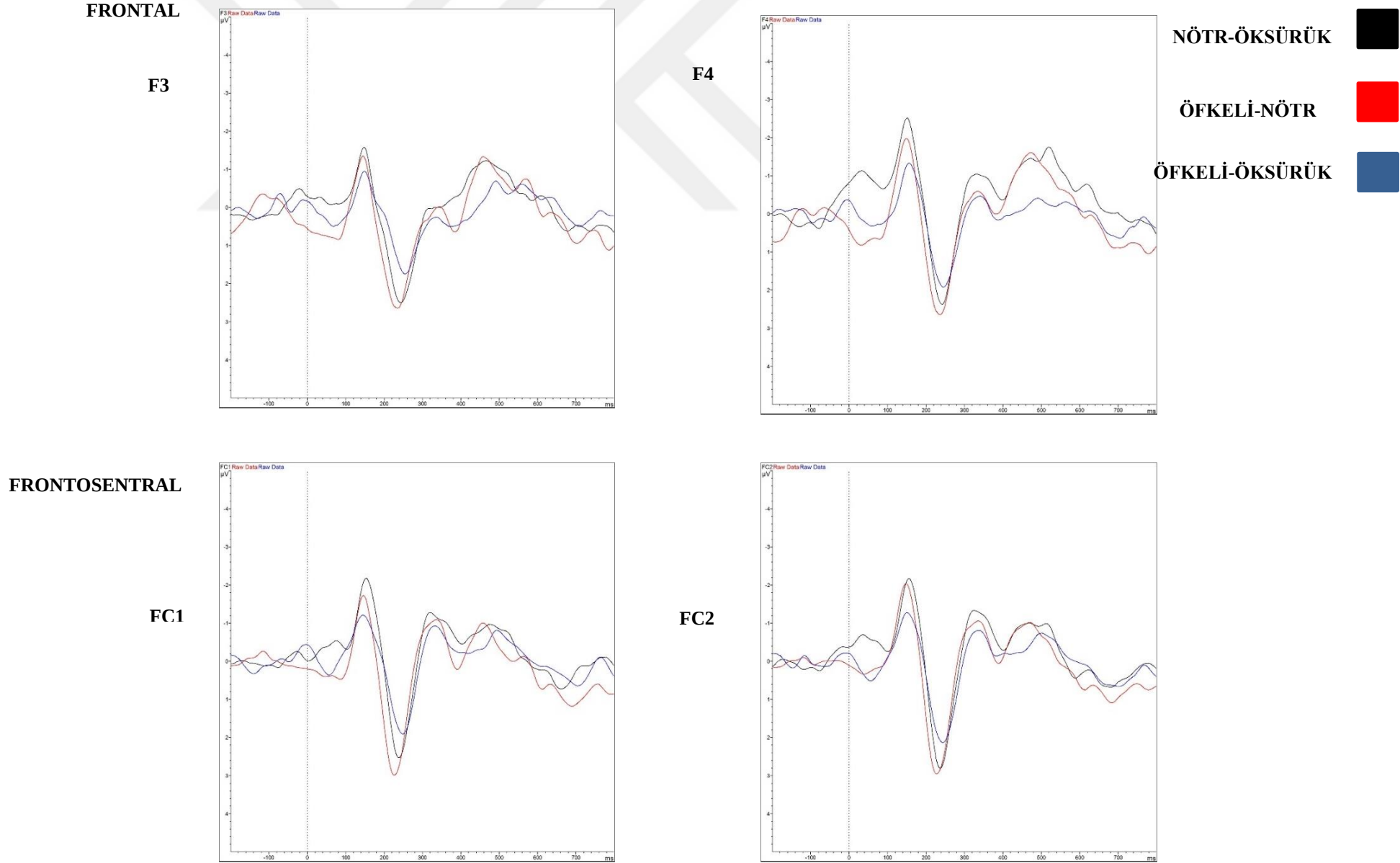
Şekil 2.19. Deney 2 Nötr Ses Eşleşmelerine Ait EEG Aktivasyon Haritaları

Kızgın-Nötr**Korkmuş-Nötr****Öğürme-Nötr****Öksürük-Nötr****Şekil 2.20. Deney 2 Nötr Ses İkiliğine Ait EEG Kafa Haritası**



Şekil 2.21. Deney 2 Öksürük Sesi Eşleşmelerine Ait EEG Aktivasyon Haritaları

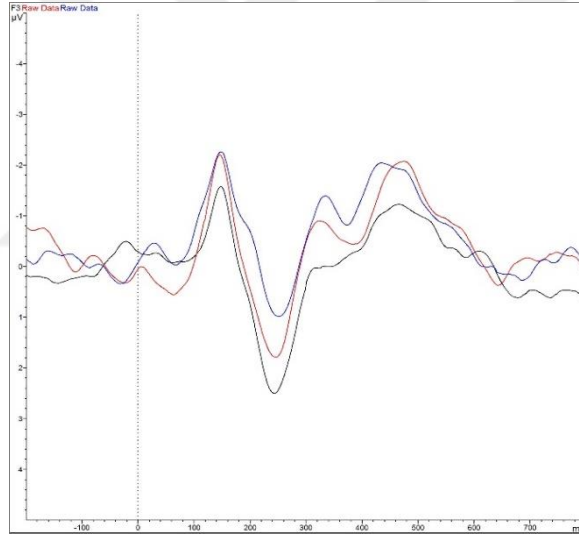
Kızgın-Öksürük**Korkmuş-Öksürük****Öğürme-Öksürük****Öksürük-Nötr****Şekil 2.22. Deney 2 Öksürük Sesi Eşleşmelerine Ait EEG Kafa Haritası**



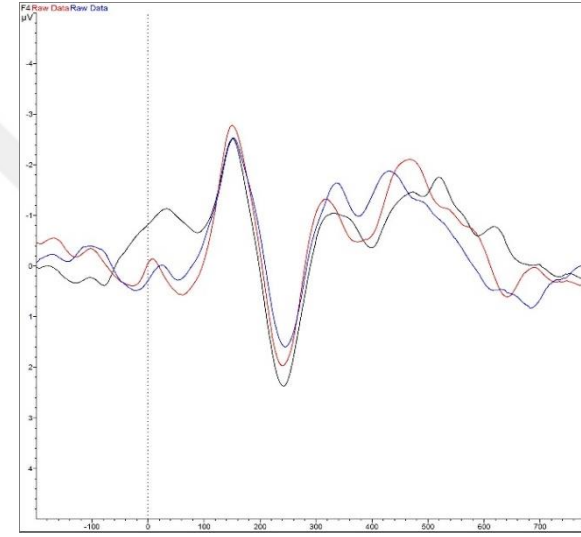
Şekil 2.23. Deney 2 Öfkeli Seslerin Nötr ve Öksürük Sesi ile Eşleşmelerine Ait EEG Dalgaları

FRONTAL

F3



F4



NÖTR-ÖKSÜRÜK



ÖĞÜRME-NÖTR

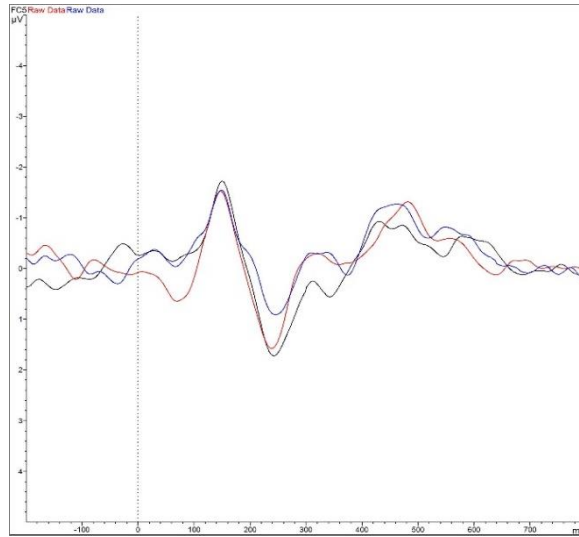


ÖĞÜRME-ÖKSÜRÜK

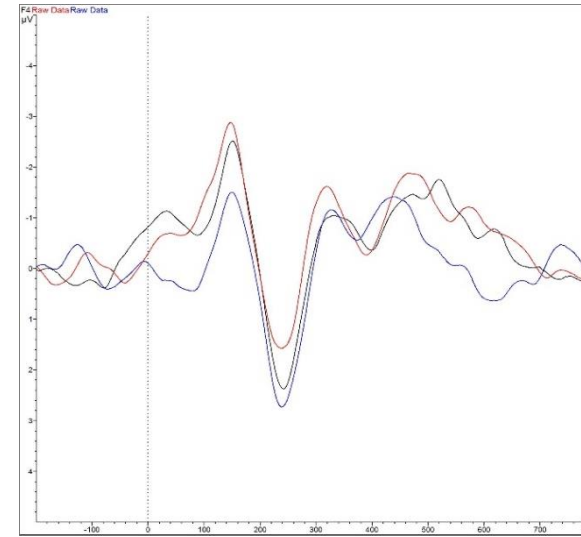


FRONTOCENTRAL

FC5



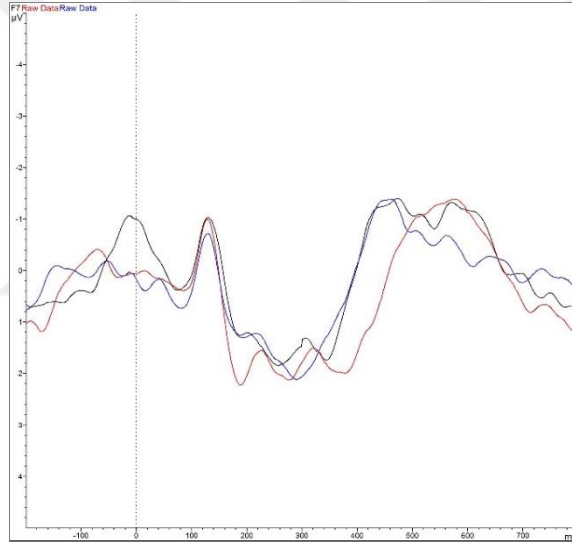
FC2



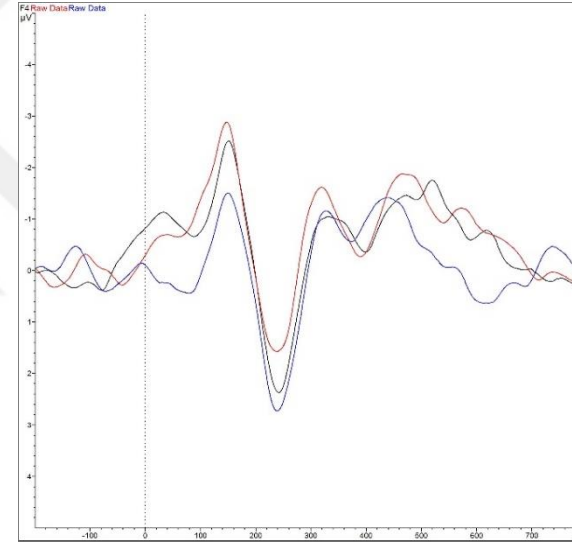
Şekil 2.24. Deney 2 Öğürme Seslerin Nötr ve Öksürük Sesi ile Eşleşmelerine Ait EEG Dalgaları

FRONTAL

F7



F4



NÖTR-ÖKSÜRÜK



KORKU-NÖTR

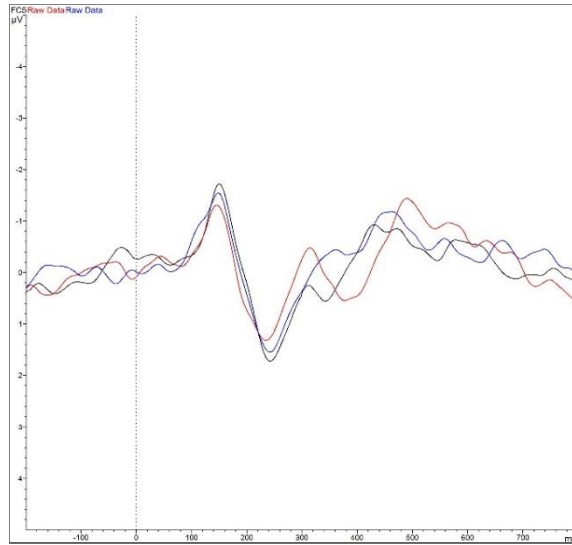


KORKU-ÖKSÜRÜK

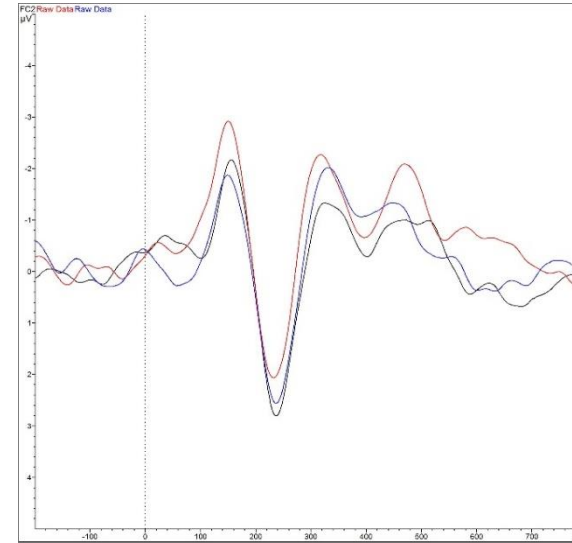


FRONTOCENTRAL

FC5



FC2



Şekil 2.25. Deney 2 Korkmuş Seslerin Nötr ve Öksürük Sesi ile Eşleşmelerine Ait EEG Dalgaları

Deney 2'deki farklı karşılaştırma koşullarına ilişkin EEG haritaları, kafa haritaları ve frontal ve frontosentral elektrotlara ait dalgalar detaylı olarak yukarıdaki şekillerde gösterilmektedir. Aktivasyon haritaları incelendiğinde ve ERP bileşenleri ile birlikte değerlendirildiğinde ses ikililerinin özellikle erken işleme sırasında (74ms-156 ms) oksipital alanları aktive ettiği (P100), sonrasında (156ms-238ms) frontal alanlarda aktivasyon yarattığı gözlenmiştir. Bu aktivasyon öksürük sesi içeren koşullar için negatifken ve sağ baskınken, nötr ve yalnızca negatif ses içeren koşullarda pozitif ve sol baskındır. 238ms-320 ms arasında centro-parietal alanlarda yüksek amplitüdlü olmayan bir aktivasyon, son olarak 316-402 ms arasında yine oksipital alanlarda negatif aktivasyon gözlenmiştir. Frontal ve frontosentral bölgelerdeki aktivasyonda sol hemisfer baskınken, oksipitallerde sağ hemisfer baskındır.

Davranışsal olarak bakıldığında ise nötr ses hangi uyaran ile eşleşirse eşleşsin katılımcılar tarafından önce algılanma eğilimi daha düşüktür. Deney 1'den farklı olarak, öfkeli seslerin seçilme sıklığı diğer negatif değeriğe sahip seslerden daha fazladır. Covid-19 ile ilişkili olarak seçilmiş öksürük sesi, tüm ses eşleşmeleri için daha yüksek tercih edilme sıklığına sahiptir. Bu durum öksürük sesine duyarlılığın yüksek olduğuna işaret etmektedir.

2.4. Deney 3A ve 3B

Deney 3A ve 3B çalışmanın son aşamalarını oluşturmaktadır. Deney 1 ve Deney 2'ye katılan katılımcılar bu aşamada rastgele olarak uyumlu (3A) veya uyumsuz (3B) ses-yüz koşullarına atanarak, bu deney koşullarından yalnızca birine maruz kalmışlardır.

Bu iki deney ile ekranda görülen yüzlerin kulaklıktan duyulan sesler ile uyumlu olduğu (3A) ve uyumsuz olduğu durumlar (3B) için katılımcıların uyarıcıları işlerken ve uyarıcılar arasında karar verirken davranışsal tepkilerinde nasıl bir değişiklik olduğunu incelemek amaçlanmıştır. Ayrıca bu süreçte katılımcıların sinirsel tepkilerindeki değişiklikleri incelemek de hedeflenmiştir.

2.4.1 Her İki Deney İçin Veri Toplama Araç ve Gereçleri

2.4.1.1. Boğaziçi Yüz Seti (*The Bogazici Face Database*)

Deney 1 içerisinde kullanılan farklı duygusal değeriğe sahip erkek yüzleri Deney 1'dekine benzer şekilde ekranın sağ ve sol tarafında katılımcılara gösterilmiştir. Uyarıcı olarak, 10 farklı kadın ve erkeğe ait (5 erkek, 5 kadın) öfkeli, korkmuş, tiksiniş, nötr ve maskeli yüzler kullanılmıştır. Deney 1'dekinden farklı olan bir erkek ve bir kadın yüzüne ait ifadeler alıştırmada katılımcılara gösterilmiştir.

Boğaziçi Yüz Seti içerisinde 7 erkek ve 7 kadın yüzü seçilmiş, dördü (2 erkek, 2 kadın) deneme kısmında katılımcılara verilirken, kalan on tanesi (5 erkek, 5 kadın) deneysel denemeler içerisinde kullanılmıştır. Yüzler seçilirken bahsi geçen yüz ifadelerini en iyi yansıtan yüzlerin seçilmesine dikkat edilmiştir. Her bir kişinin 4 farklı yüz ifadesi kullanılmıştır. Bunlardan üçü negatif değerlikli, diğeri ise kontrol amaçlı olarak nötr olarak seçilmiştir. Ekstra negatif değerlikli Covid uyarısı olarak nötr yüz ifadesi üzerine Adobe Photoshop uygulaması ile maske eklenmiştir. Ayrıca, yüzlerin ışık ve renk ayarları yine Adobe Photoshop üzerinden ayarlanmıştır.

2.4.1.2. Negatif Değerlikli Ses Seti

Ses seti Deney 2'de kullanılan ses seti ile aynıdır. Sette toplanan seslerin tamamı 23-38 yaş arasındaki 15 erkek ve 15 kadıngönüllü kişiden toplanmıştır. Sesler öfkeli, korkmuş, iğrenmiş, kusma, öksürük ve nötr ifadeleri içermiştir.

Bu seslerin arasından 5 erkek ve 5 kadına ait ses (öfkeli, korkmuş, kusma, öksürük ve nötr) deney için uyarıcı olarak seçilmiştir. Duyguları en iyi yansıttıkları konusunda fikir birliğine varılan sesler uyarıcı olarak seçilmiştir. Ayrıca, bu seslerin içerisinde 2 farklı ses (bir erkek ve bir kadın) yine Deney 3A alıştırmada kısmi için uyarıcı olarak seçilmiştir. Sesler belirlenirken duygu ifadeleri en net olan kişilerin sesleri seçilmiştir. Öksürük sesi Covid-19 uyarısı olarak belirlenmiştir. Alıştırma kısmi için seçilen uyarıcılar Deney 2'de yer alan uyarıcılardan farklı olarak seçilmiştir.

2.4.1.3. E-prime 3 Uyarıcı Hazırlama ve Sunum Programı

Deney programının hazırlanması, uyarıcıların katılımcılara sunulması ve katılımcıların tepki zamanları ve ayrıca yanıtlarının kaydedilmesi amacıyla Psychology Software Tools, Inc. (Pittsburgh, USA) tarafından geliştirilen E-prime (3. 0) yazılım paketi ve bilgisayar klavyesi kullanılmıştır.

2.4.1.4. Brain Vision EEG Kayıt ve Analiz Programı

Deney sırasında katılımcıların beyin sinyallerinin kaydedilmesi için Brain Vision Solutions Inc. (Morrisville, USA) tarafından geliştirilen Brain Vision Recorder kullanılmıştır. Kaydedilen sinyallerin analiz edilmesi için yine aynı firma tarafından geliştirilen Brain Vision Analyzer programı kullanılmıştır.

EEG kayıt cihazı ve E-prime senkronize edilmiş ve bu şekilde davranışsal ve fizyolojik verilerin eş zamanlı olarak toplanması sağlanmıştır. EEG sisteminin 32 kanalından veri toplanmıştır.

Deneydeki gürültüleri gidermek için, -200 ile 0 milisaniye arasında bir taban çizgisi düzeltilmesi (*Baseline Correction*) uygulandıktan sonra, göz hareketi gürültüleri oküler düzeltme (*Ocular Correction*) kullanılarak düzeltilmiştir. Segmentlerin kontrolünde yarı otomatik (*Semi-automatic*) bir süreç izlenmiştir. Düzeltme işlemi sonunda yine düzeltilmeyen segmentler varsa analize dahil edilmeyerek değerlendirmeye alınmamıştır.

Deney için referans elektrotlar belirlenirken, 2 numaralı elektrot merkezi elektrot olarak, 27 numaralı elektrot ise göz elektrotu olarak seçilmiştir.

2.4.1.5. Gürültü Önleyici Profesyonel Oyuncu Kulaklığı

Deneydeki seslerin katılımcıya iletilmesi ve dışarıdan gelen sesleri minimize etmesi amacıyla Deney 2’de kullanılan profesyonel kulaklık kullanılmıştır. Ayrıca, kulaklık EEG elektrotlarını etkilemeyecek şekilde süngerli ve yükseltilebilir şekilde seçilmiştir.

2.5 Koşul 3A: Uyumlu Koşul

Bu koşul üç aşamadan oluşmaktadır. Uyumlu koşulun ilk ve ikinci aşamaları yukarıda anlatılan Deney 1 ve Deney 2 prosedürlerinden oluşmaktadır. Son aşamada ise katılımcılara yüz ve ses uyaranları, yüzlerin ekranda sunuldukları taraf ve sesin sunulduğu taraf uyumlu olacak şekilde eşlenerek sunulmuştur. Örneğin sağ görsel alanda korkmuş yüz ve sağ kulaktan çılgılık sesi sunulurken, sol görsel alandan iğrenmiş yüz ve kusma sesi verilmiştir. Bu aşamada katılımcılardan hangi yüzü önce algıladıklarına yönelik karar vermeleri istenmiştir.

2.5.1. Deney 3A

Bu son deneyde, ikinci deneyde ve birinci deney kullanılan yüz ve ses uyaranlarının kombine edildiği bir uyaran seti oluşturulmuştur. Her bir yüz uyaranı aynı yüzün başka bir versiyonuyla, her bir kişiye ait ses de yine aynı kişiye ait başka bir ses versiyonu ile eşleştirilmiştir. Bu deneyde görsel uyaranların ve işitsel uyaranların yönü birbiri ile uyumlu olacak şekilde (örn. ekranın sağında öfkeli yüz var ise sağ kulaklıktan da eş zamanlı olarak öfkeli ses verilmiştir) katılımcılara sunulmuştur. Bu deneyin amacı ses ve görüntü birlikte verildiği takdirde, katılımcının görsel uyaranları işleyiş biçiminde ve davranışsal olarak bu uyaranlara verdiği yanıtlarda herhangi bir fark olup olmadığını tespit etmektir. Katılımcıların kortikal aktivitesi tüm deney boyunca EEG cihazı ile izlenmişlerdir.

2.5.1.1. Katılımcılar

Araştırmaya 18-35 yaşları arasında olan ($Ort = 25,64$, $SS = 4,98$) 4 kadın ve 7 erkek olmak üzere Deney 1 ve Deney 2’de yer alan toplam 11 gönüllü katılımcı dahil edilmiştir. Katılımcıların demografik özellikleri Tablo 5’te özetlenmiştir.

Tüm katılımcılar normal ya da düzeltilmiş normal görsel keskinliğe sahip kişiler arasından seçilmişlerdir. Katılımcılar nörolojik, psikiyatrik veya hormonal bir bozukluk tanısı almamış ve bilişsel süreçlerini etkileyecek olan herhangi bir ilaç kullanmayan kişilerdir. Demografik bilgi toplama formunun alınması esnasında, dikkat ve algı düzeyi etkileşiminin etkisini kontrol etmek amacıyla, uykusuzluk bilgisi katılımcılardan alınmış ve uyku bozukluğu olduğunu ifade eden katılımcılar çalışmaya dahil edilmemiştir. Ayrıca işitmeye engel bir durumlarının olmaması da araştırmaya dahil edilme kriterleri arasında yer almaktadır. Araştırmaya dahil edilme ve dışlama için belirlenen kriterler Tablo 6’da özetlenmiştir.

Tüm katılımcılara araştırma hakkında bilgi verilerek çalışma öncesi yazılı izinleri (Aydınlatılmış Onam Formu) alınmıştır (Deney 1’den önce onam formu toplanmış ve katılımcıların dahil olduğu her 3 deney prosedürü için de geçerli kabul edilmiştir).

Tablo 2.10. Deney 3A için Arştırmaya Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri

Dahil Edilme Kriteri
*Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak
*Nörolojik-psikiyatrik veya hormonal bir bozukluk tanısı almamış olmak
*Bilişsel süreçleri etkileyebilecek herhangi bir psikiyatrik ilaç kullanmıyor olmak
*Düzgün bir görüşe sahip olmak
*İşitme bozukluğu sorunu olmamak
Dışlama Kriterleri
*Çalışmaya katılmaya gönüllü olmamak
*Nörolojik-psikiyatrik veya hormonal bir bozukluk tanısı almış olmak
*Bilişsel süreçleri etkileyebilecek herhangi bir psikiyatrik ilaç kullanıyor olmak
*Uyku bozukluğuna sahip olmak
*Diş teli/çıkartılamayan piercing ve benzeri metal eşya kullanıyor olmak

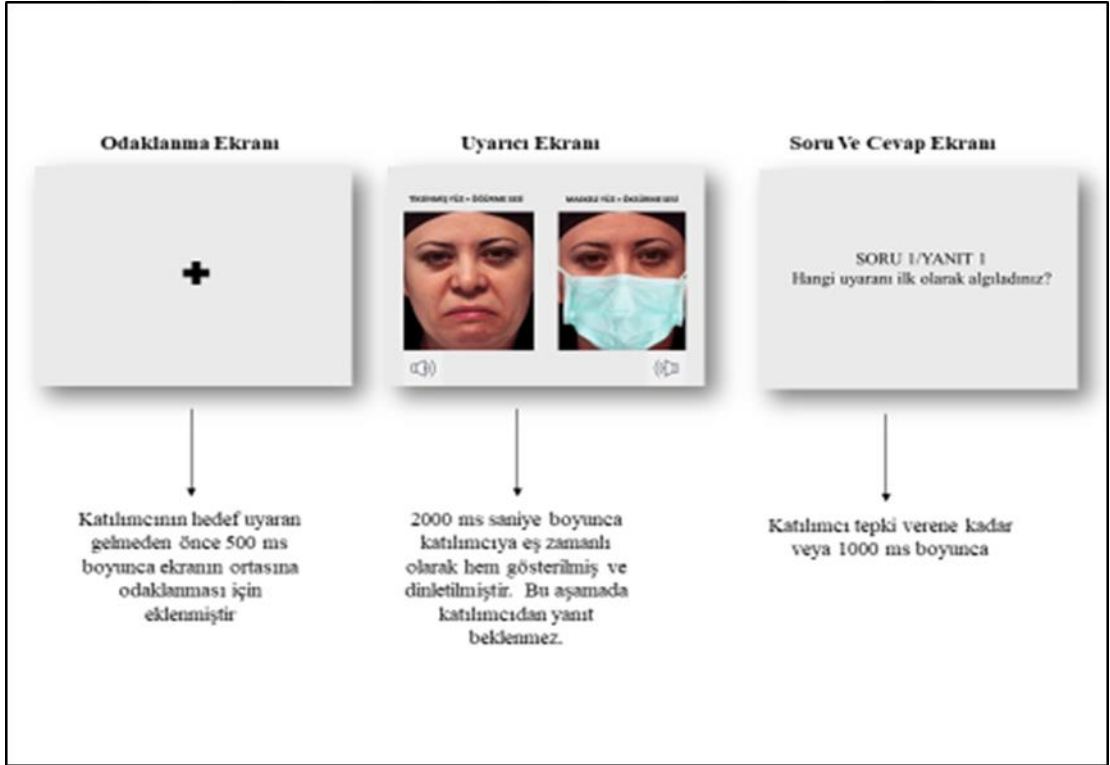
Tablo 2.11. Deney 3A Katılımcılarının Demografik Özelliklerine İlişkin Özet Tablo

Toplam Kişi	11		
Ortalama Yaş	25,64		
Standart Sapma	4,98		
Standart Hata	1,50		
Cinsiyet			
Kişi	Kadın	Erkek	
	4 (%36,4)	7 (%63,6)	
Eğitim Durumu			
Kişi	Lise	Üniversite	Lisansüstü
	2 (%18,2)	7 (%63,6)	2 (%18,2)
Baskın El Kullanımı			
Kişi	Sağ	Sol	
	10 (%90,9)	1 (%9,1)	

2.5.1.2. DeneySEL Desen

Görev E-prime 3 üzerinden hazırlanmıştır. Bu denemede sesler katılımcılara kulaklık yardımı ile dinletilmiştir. Bu aşamadaki ses uyarıcıları Negatif Değerlikli Ses Seti, yüzler ise Boğaziçi Yüz Seti (*The Bogazici Face Database*) seti içerisinde seçilmiştir. Kullanılan uyarıcılar Deney 1 ve Deney 2 ile aynıdır. Yalnızca deneme kısmı için farklı kişilerden alınan yüz ve ses uyarıları kullanılmıştır. Beyin dalgaları EEG yardımı ile kaydedilmiştir.

Her bir deneme, merkezde 500 milisaniye boyunca bir artı sembolünün (“+”) sunumu ile başlamıştır. Ardından uyarıcılar eş zamanlı olarak kulaklıktan ve ekrandan 2000 milisaniye boyunca olarak sunulmuştur. Deney 1’den ve Deney 2’den farklı olarak katılımcıların yanıtlaması için verilen yalnızca bir soru mevcuttur ve bu soru katılımcılara uyarılar bittikten sonra uyarıcılardan bağımsız bir ekranda sorulmuştur. Katılımcıların bu ekran içerisinde cevap vermesi beklenmektedir. Katılımcılara Deney 1 ile benzer şekilde hangi uyarının ilk olarak algılandığı sorulmuştur. Katılımcılara soruya cevap vermeleri için 1000 milisaniye süre tanınmıştır ve katılımcılardan bu süre zarfında cevap vermeleri beklenmiştir. Katılımcılar bu süre içerisinde yanıt vermezse diğer uyarı çiftine otomatik olarak geçilmiştir (Şekil 2.16).



Şekil 2.26. Uyumlu Görsel Algı Deneyindeki Bir Denemeye İlişkin Gösterim

Uyarıcı olarak 5'i erkek 5'i kadın olmak üzere 10 farklı kişiye ait öfkeli, korkmuş, tiksinişmiş, maskeli ve nötr yüzler deney kısmında sunulmuştur. Alıştırma kısmında ise katılımcılara, farklı bir erkek ve bir kadına ait yüzler uyarıcı olarak sunulmuştur. Deney ve alıştırma kısmında sunulan yüzler birbirinden farklı olarak seçilmiştir. Her bir kişinin yüzleri kendi içerisinde eşlenmiş ve bu şekilde sunulmuştur.

Her bir ses Audacity uygulaması ile düzenlenmiş ve ayrıca desibelleri ve süreleri eşitlenmiştir. Negatif duygusal değeriğe sahip sesler ve maskeli yüz negatif uyarıcı olarak, nötr yüz ise kontrol uyarıcısı olarak kullanılmıştır. Katılımcıların ekrana uzaklıkları olan uzaklıkları 65 cm olacak şekilde ayarlanmıştır. Sesler ve yüzler daha sonrasında her bir yüze bir ses gelecek şekilde eşlenmiş ve deney boyunca bu şekilde katılımcılara sunulmuştur.

Deneyin cevaplandırma kısmı Deney 1 ile tamamen aynıdır. Tek farkı verilen soruya farklı ve bağımsız bir ekran içerisinde cevap verilmesidir. Katılımcılara önce görevi açıklayan bir bilgi ekranı verilmiş ve aynı zamanda görevin ne olduğu katılımcılara sözel olarak da anlatılmıştır. Görev katılımcılara anlatıldıktan sonra sözlü olarak katılımcıların görevi anlayıp anlamadıkları bilgisi alınmıştır. Katılımcıların yanıtlarını verirken klavyenin üst kısmında bulunan “1” ve “0” tuşlarını kullanmaları istenmiştir. “1” tuşu ilk olarak soldaki yüzün algılandığını, “0” ise sağdaki yüzün algılandığını belirtmek amacıyla kullanılmıştır. Detaylı anlatım Şekil 2.15’te verilmiştir.



Şekil 2.27. Deney 3A Prosedürü: Uyumlu Koşul Görevinin Deney Akışı

Deney prosedürüne alışmaları amacıyla, katılımcılara 8 denemeden oluşan bir alıştırma prosedürü uygulanmıştır. Deneydeki format aynen uygulanmıştır. Katılımcılar klavyenin üst kısmında bulunan 1 ve 0 tuşları ile yanıt vermişlerdir.

Katılımcılar deney kısmında toplam 200, alıştırma kısmında ise 8 farklı uyaran çiftine maruz kalmışlardır.

Elektrofizyolojik veriler, EEG kep sistemi (Brain Vision EEG 64 Kanallı) kullanılarak 32 aktif elektrottan kaydedilmiştir. Kayıt sırasında referans elektrot olarak 2 numaralı elektrot kullanılmıştır. Göz elektrodu olarak ise 27 numaralı elektrot belirlenmiştir Ek olarak, sağ gözün altına yerleştirilen bir elektrot ile vertikal göz hareketleri (dikey elektrookülogram [VEOG]) ve göz kırpmaları izlenmiştir. Tüm elektrotlar için empedans 10 kOhm'un altında tutulmuştur.

2.5.1.3. EEG Analizleri

2.5.1.3.1. ERP Analizi

EEG verileri Brain Vision Analyzer kullanılarak analiz edilmiştir. Sinyal, 0.1 ila 50 Hz'lik 2. dereceden Butterworth bant geçiş filtresi ile çevrimdışı olarak filtrelenmiştir ve ardından 2'deki gibi işitsel uyarılar olduğundan mastoid elektrotlarına (Brain Vision 32 kanallı deney için TP9, TP10) referanslanmıştır. Ham EEG ve EOG verileri, referans olarak bu EEG cihazı için TP9 ve TP10 ile 512 Hz hızında örneklenmiştir. Kepteki Ground, elektrodu topraklama görevi görmüştür. Koşul içerisindeki her yüz görseli türü için, gürültüsüz EEG verileri, taban çizgisi düzeltmesi için hedef yüz başlangıcından önceki 200 milisaniye ve hedef yüzlerin sonrasındaki 1000 milisaniye kadar segmentlere ayrılmıştır.

-150 ile 0 milisaniye arasında bir taban çizgisi düzeltmesi (*Baseline Correction*) uygulandıktan sonra, göz hareketi gürültüleri oküler düzeltme (*Ocular Correction*) yöntemi kullanılarak düzeltilmiştir. Daha sonra her deneysel koşul (duygusal etiket, kontrol) ve değerlik kategorisi hem yüzler (korku, öfke, iğrenme, maske, nötr) hem de sesler (korku, öfke, iğrenme, öksürük, nötr) için taban çizgileri düzeltilmiş denemelerin ortalaması alındı. Aşırı motor gürültüleri ($\pm 100 \mu V$ kriteri) içeren segmentler, ERP ortalamalarına dahil edilmemiştir. Düzeltme işlemleri sonrasında hala düzeltilmemiş olan segmentler analizin dışında bırakılmıştır.

Segmentler kontrol edilirken yarı otomatik (*Semi-automatic*) bir süreç uygulanmıştır. Her katılımcı için, ERP ortalamaları, koşul başına denemelerin en az %70'ini içermektedir.

Büyük ortalama dalga formlarının dikkatli bir görsel incelemesinden sonra, istatistiksel analizler için üç ERP bileşeni seçilmiştir: P100, P200 ve. N400. Her bir bileşenin genliği, önceki çalışmaları takiben aşağıdaki gecikme pencerelerinde ortalama voltaj olarak ölçülmüştür: 100-130 milisaniye (P100), 200- 300 milisaniye (P200), ve 250-600 milisaniye (N400).

Kendi kendine ve göndericiye ilişkin duygusal etiketlerin işlenmesi sırasında ortaya çıkan olayla ilişkili potansiyeller (N400, P100, P200), aynı zamanda, uyarıcı başlangıcından 200 milisaniye öncesinden 800 milisaniye sonrasına kadar olan toplam 1000 milisaniyelik dönemler olarak analiz edilmiştir. Erken ERP'lerin (N400, P100, P200) genlikleri, sol ve sağ arka elektrotlarda (F1,F3, F4, F7,F8, FC1, FC2, FC5, FC6, FT9, FT10,T7, T8, C3, C4, CP1, CP2, CP5, CP6, P7, P8, O1, O2) analiz edilmiştir.

2.6. Deney 3'e İlişkin Davranışsal ve EEG Bulguları

Bu kısımda Deney 3A ve 3B'ye katılan katılımcıların davranışsal ve EEG verilerinin analizlerine yer verilecektir.

2.6.1. Deney 3A'ya İlişkin Bulgular

Bu bölüm içerisinde Deney 3A'nın bulgularına yer verilecektir. Analizler 11 farklı katılımcıya uygulanan uyumlu ses-yüz görevinden elde edilen tepki süreleri, katılımcıların hangi uyarıyı ilk olarak algıladıklarına verdikleri yanıtlar ve EEG ölçümleri temelinde yapılmıştır.

2.6.1.1. Deney 3A Tepki Süreleri

Verinin analize uygun hale getirilebilmesi için ilk önce, verideki kayıp ve uç değerleri belirlenmiş yerlerine yeni değerler atanmıştır. Deneysel olarak toplanan veriler, E-Prime 3.0 Professional programı aracılığıyla bilgisayar ortamında otomatik bir süreç ile kaydedilmiştir. Katılımcıların herhangi bir tuşa basmadan geçtiği denemelerin tepki süreleri, o slayt içerisindeki duygu ikilisine ait ortalama tepki süresi atanarak doldurulmuştur. Veri içerisinde yer alan uç değerleri belirleme esnasında normal şartlarda $\pm 3,29$ değeri temel alınmıştır. Bu veriler tüm verilerin yalnızca % 2'lik bir kısmını oluşturmaktadır. Bu veriler normalden çok uzaklaşmaması nedeniyle veriden çıkartılmamıştır.

Boş verilerin doldurulması ve uç veriler ile ilgili incelemelerin tamamlanmasının ardından, veri setinin analize uygun hale gelmesi için her bir katılımcı için tüm bağımsız değişken düzeylerinde elde edilen tepki süresi ve doğruluk ölçümlerinin ortalamaları hesaplanmıştır. Analizler sonunda oluşturulan bu yeni veri seti üzerinden lisanslı Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi (SPSS) 25.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

İlk etapta, veri setinin parametrik testlere uygunluğunu incelemek için alınan ölçümlere küresellik (sphericity) testi uygulanmıştır. Bağımlı ölçümlerin birbirleri ile farkına ait varyansın homojenliğini test amacıyla Mauchly küresellik testi kullanılmıştır. Duygu ikililerinin temel etkisinin tepki sürelerine etkisi için küresellik varsayımını sağlamıştır.

Katılımcıların karar verme aşamasındaki tepki sürelerinin birbirleri ile eşleşen 7 farklı duygu ikilisine (öfkeli-maskeli, öfkeli-nötr, maskeli-tiksinmiş, maskeli-korkmuş, maskeli-nötr, tiksinmiş-nötr, korkmuş-nötr) bağlı olarak değişip değişmediğini bulmak amacıyla, uyaran başlangıcından karar verip tuşa basma tepkisine kadar geçen süreler deneye katılan 11 katılımcı için tekrarlı ölçümler için ANOVA ile analiz edilmiş ve yüz-ses ikilisi gruplarından hangilerinin birbirlerinden anlamlı olarak farklılaştığını tespit etmek için Bonferroni ikili karşılaştırma testi uygulanmıştır.

ANOVA testinin sonuçlarına göre katılımcıların tepki sürelerine ilişkin farklı yüz-ses ikililerinin temel etkisi istatistiksel olarak anlamlı değildir ($F(9, 90)=0.756$, $p=0.657$, $\eta^2=0.070$).

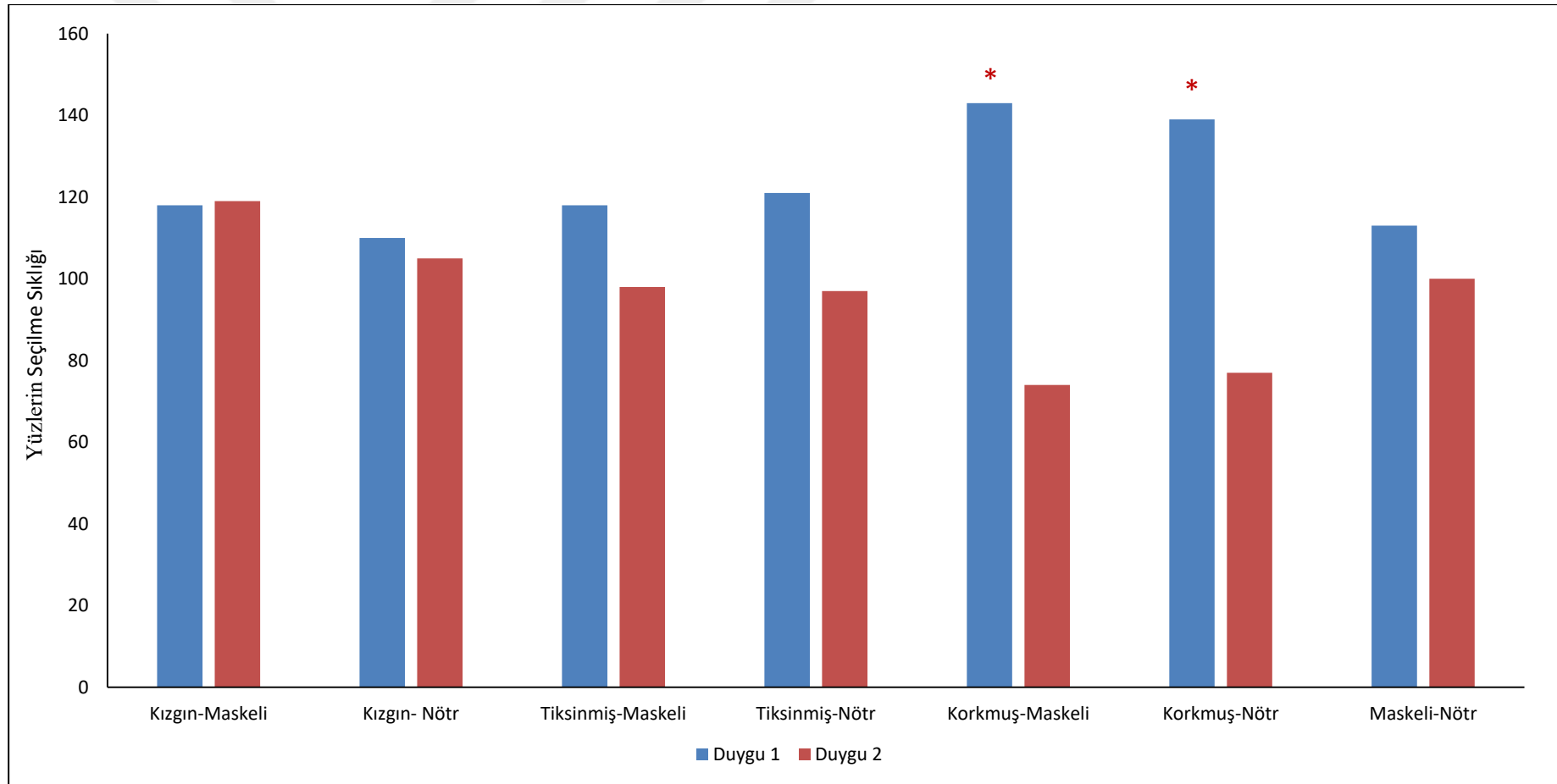
2.6.1.2. Deney 3A Duygu İkiliğine Verilen Davranışsal Tepkiler

Katılımcılara görev olarak, eş zamanlı olarak verilen yüz-ses ikilileri için hangi yüzün ilk olarak algıladıklarını tuşlara (1 ve 0) basarak belirtme görevi verilmiştir ve verdikleri yanıtların duygu ikilileri ve verilen yanıtlar arasındaki ilişki ki-kare testi ile analiz edilmiştir.

Maskeli yüzlerle öfkeli yüzlerin eşleştiği koşullara bakıldığında, tepkiler arasındaki fark anlamlı değildir ($\chi^2 (1, n= 220)=4.686, p=.096, \phi =.146$). Benzer şekilde maske-tiksinmiş yüz-ses ikilileri için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı değildir ($\chi^2 (2, n= 220)=2.855, p=.240, \phi =.168$). Buna karşın maskeli ve korkmuş yüzlerin eşleştiği koşullar için de fark anlamlı bulunmuştur ($\chi^2 (2, n= 220)=25.099, p=.001, \phi =.339$).

Maskeli yüzler için temel oluşturması nedeniyle nötr yüz içeren koşullar da analiz edilmiştir. Nötr yüzlerle öfkeli yüzlerin eşleştiği koşullara bakıldığında, tepkiler arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($\chi^2 (2, n= 220)=.318, p=.853, \phi =.038$). Benzer şekilde, nötr-tiksinmiş yüz-ses ikililerine verilen tepkiler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($\chi^2 (2, n=220)=86.900, p=.096, \phi =.146$). Ancak, nötr ve korkmuş yüzlerin ve seslerin eşleştiği koşullar için tepkiler arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($\chi^2 (2, n= 220)=17.871, p=.000, \phi =.285$). Seçilme sıklıklarına ilişkin detaylar Grafik 2.4'te verilmiştir.

Elde edilen bulgular korku koşulunun çığlık sesi ve korkmuş yüz en sıklıkla dikkati çeken uyarıcı olduğunu göstermiştir.



Grafik 2.4. Deney 3A Farklı Duygusal Yüz-Ses İkili Kışullarında Yüzlerin Seçilme Sıklığı

Not: “*” ile işaretli olan sütunlar duygusal ikililere yönelik yapılan seçimler arasında anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir.

2.6.1.3. Deney 3A EEG Analizleri

Bu kısımda, kullanılan yönteme uygun olarak 11 katılımcıdan elde edilen verilere uygulanmış olan EEG analizlerinin sonuçlarına yer verilmiştir. Araştırma kapsamında yapılan tüm analizlerde, her bir değişken için elde edilen verilerin parametrik testler için uygunluğu değerlendirilmiştir ve analiz bu doğrultuda yapılmıştır.

Analizler 11 farklı katılımcıya uygulanan Deney 3A' daki birbirleri ile uyumlu ses ve yüzleri içeren koşullar içerisindeki yüz algısına ilişkin karar verme görevinden elde edilen EEG ölçümleri temelinde yapılmıştır. İlk olarak nötr yüz içeren koşullar kendi aralarında karşılaştırılmıştır. Nötr deney koşulları; 4 (Yüz ikilileri: Öfkeli-nötr, tiksiniş-nötr, maskeli-nötr, korkmuş-nötr) x 7 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital, temporal) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 6 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. İkinci olarak maske içeren koşullar kendi içerisinde karşılaştırılmıştır. Maske deney koşulları; 4 (Yüz ikilileri: Öfkeli-maske, tiksiniş-maske, maskeli-nötr, korkmuş-maske) x 7 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital, temporal) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 6 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Araştırmadaki tüm faktörler tekrarlı şekilde dizayn edilmiştir.

Bu deney kapsamında literatür ve EEG haritaları incelenerek 32 elektrot arasından F1,F3, F4, F7,F8, FC1, FC2, FC5, FC6, FT9, FT10,T7, T8, C3, C4, CP1, CP2, CP5, CP6, P7, P8, O1 ve O2 elektrotları analize dahil edilmiştir. Bu elektrotların, elektrot bölgeleri özelinde ortalamaları alınmıştır. Frontal bölge için F3, F7, F4, F8; frontosentral bölge için FC1, FC5, FC2, FC6; sentral C3 ve C4; sentroparietal bölge için CP1, CP5, CP2, CP6; parietal bölge için P3, P7, P4, P8 ve oksipital bölge için O1 ve O2 elektrotlarının ortalaması alınmıştır. Ayrıca, katılımcılardan alınan veriler P100, P200 ve N400 bileşenlerine göre incelenmiştir. Bunun yanı sıra, elektrotlar bulundukları hemisfere göre sol ve sağ olmak üzere 2 grupta incelenmiştir.

Varyans analizinden önce verideki kayıp değerler belirlenmiş ve yerlerine ortalama yoluyla değerler atanmıştır. Elektrotlardan kayıt alınamadığı koşullardaki değerler o elektrotun ilgili koşuldaki ortalaması atanarak doldurulmuştur.

2.6.1.4. ERP Analizleri

Parametrik testin uygulanmasından önce veri setinin küresellik sayıltısını sağlayıp sağlamadığına yönelik analiz yapılmıştır. Mauchly testinden elde edilen sonuçlara göre, duygu ikilisi türü, elektrot türü, elektrot konumu temel değişkenleri ve etkileşimleri için her bileşen için analiz yapılmıştır.

2.6.1.4.1. DENEY 3A-P100

Nötr deney koşulları; 4 (Yüz ikilileri: Öfkeli-nötr, tiksiniş-nötr, maskeli-nötr, korkmuş-nötr) x 7 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital, temporal) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 6 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. İkinci olarak maske içeren koşullar kendi içerisinde karşılaştırılmıştır.

P100 bileşeni nötr duygular özelinde incelendiğinde, nötr duygu ikilileri temel etkisi için küresellik sayıltısını karşılamaktadır (Nötr Duygu için *Mauchly* $W=0.341$, $\chi^2(2)=9.374$, $p=0.097$. Buna karşın, elektrotun bulunduğu bölgenin temel etkisi ise küresellik varsayımını karşılamamaktadır (Bölge için *Mauchly* $W=0.000$, $\chi^2(2)=83.973$, $p=0.000$).Küresellik sayıltısının karşılanmadığı elektrot bölgesi temel etkisi için Greenhouse- Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

İkili karşılaştırmalarda Bonferoni düzeltmesi uygulanmıştır. Yapılan tekrarlı ölçümler için varyans analizi sonuçlarına göre, P100 bileşeni için, nötr duygu, elektrotun bölgesi ve konum temel etkilerinden yalnızca elektrotun bölgesinin etkisi anlamlı bulunmuştur (Bölge için $F(1.616, 16.159)=15.887$, $p=0.000$, $\eta^2=0.614$). Duygu, elektrotun bölgesi ve konum değişkenlerinin etkileşim etkilerine bakıldığında etkileşim etkileri anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$.

Elektorun bölgesinin temel etkisi için ikili karşılaştırmalar ile farklara detaylı olarak bakılmıştır. Nötr duygular özelinde, elektrotlar arasındaki ikili karşılaştırmalara bakıldığında, öfkeli ve korkmuş yüzlerin eşleştiği koşulların farklarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur, $F(1.616, 16.159)=15.887$, $p=0.000$, $\eta^2=0.614$. Frontal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının (Ort=-0.983, SS=0.320), parietal (Ort=1.726, SS=0.355) ve temporal bölgede bulunan elektrotların ortalamasından (Ort=0.121, SS=0.144) anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $p_{\text{parietal}}=0.014$, $p_{\text{temporal}}=0.034$). Frontosentral elektrotların ortalaması (Ort=-0.933, SS=0.277), parietal (Ort=1.726, SS=0.355), oksipital (Ort=2.627, SS=0.689) ve temporal elektrotların ortalamasından (Ort=0.121, SS=0.144)

anlamli olarak daha kucuktur (sirasıyla $p_{\text{parietal}}=0.003$, $p_{\text{oksipital}}=0.030$, $p_{\text{temporal}}=0.005$). Merkezi elektrotların ortalamaları (Ort=-0.687, SS=0.287), sentroparietal (Ort=0.088, SS=0.346), parietal ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamli olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sirasıyla $p_{\text{sentroparietal}}=0.037$, $p_{\text{parietal}}=0.001$, $p_{\text{oksipital}}=0.029$). Sentroparietal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının (Ort=1.866, SS=0.176), parietal bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamli olarak daha küçük olduğu bulunmuştur ($p_{\text{parietal}}=0.000$). Bölgelerdeki elektrotların amplitüdüleri büyükten küçüğe sıralandığında, oksipital, parietal, temporal, sentroparietal, merkez, frontosentral ve frontal bölgedeki elektrotlar olmak üzere sıralanabilir.

Maske deney koşulları; 4 (Yüz ikilileri: Öfkeli-maske, tiksiniş-maske, maskeli-nötr, korkmuş-maske) x 7 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital, temporal) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 6 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

P100 bileşeni Maske duygular özelinde incelendiğinde, Maske duygu ikilileri temel etkisi için küresellik sayıltısını karşılamaktadır (Maske için *Mauchly* $W=0.431$, $\chi^2(2)=7.334$, $p=0.199$. Buna karşın, elektrotun bulunduğu bölgenin temel etkisi ise küresellik varsayımını karşılamamaktadır (Bölge için *Mauchly* $W=0.000$, $\chi^2(2)=68.054$, $p=0.000$). Küresellik sayıltısının karşılanmadığı elektrot bölgesi temel etkisi için Greenhouse- Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

İkili karşılaştırmalarda Bonferoni düzeltmesi uygulanmıştır. Yapılan tekrarlı ölçümler için varyans analizi sonuçlarına göre, P100 bileşeni için, Maske duygu, elektrotun bölgesi ve konum temel etkilerinden yalnızca elektrotun bölgesinin etkisi anlamli bulunmuştur (Bölge için $F(1.733, 17.332)=18.253$, $p=0.000$, $\eta^2=0.646$). Duygu, elektrotun bölgesi ve konum değişkenlerinin etkileşim etkilerine bakıldığında etkileşim etkileri anlamli bulunmamıştır, $p>.05$.

Elektorun bölgesinin temel etkisi için ikili karşılaştırmalar ile farklara detaylı olarak bakılmıştır. Maske-duygu ikilileri özelinde, elektrotlar arasındaki ikili karşılaştırmalara bakıldığında, öfkeli ve korkmuş yüzlerin eşleştiği koşulların farklarının istatistiksel olarak anlamli olduğu bulunmuştur, $F(1.616, 16.159)=15.887$, $p=0.000$, $\eta^2=0.614$. Frontal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının (Ort=-0.919, SS=0.273), parietal (Ort=1.753, SS=0.393), oksipital (Ort=2.837, SS=0.702) ve temporal bölgede bulunan elektrotların ortalamasından (Ort=0.159, SS=0.132) anlamli olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sirasıyla $p_{\text{parietal}}=0.009$,

$p_{okspital}=0.028$, $p_{temporal}=0.008$). Aynı şekilde, frontosentral elektrotların ortalaması ($Ort=-0.974$, $SS=0.251$), parietal, oksipital ve temporal elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçüktür (sırasıyla $p_{parietal}=0.004$, $p_{okspital}=0.017$, $p_{temporal}=0.009$). Merkezi elektrotların ortalamaları ($Ort=-0.687$, $SS=0.287$), sentroparietal ($Ort=-0.802$, $SS=0.286$), parietal ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $p_{sentroparietal}=0.014$, $p_{parietal}=0.002$, $p_{okspital}=0.013$). Sentroparietal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının ($Ort=0.010$, $SS=0.327$), parietal ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $p_{parietal}=0.001$, $p_{okspital}=0.038$). Bölgelerdeki elektrotların amplitüdleri büyükten küçüğe sıralandığında, oksipital, parietal, temporal, sentroparietal, merkez, frontal ve frontosentral bölgedeki elektrotlar olmak üzere sıralanabilir.

2.6.1.4.2. DENEY 3A-P200

İkinci olarak P200 bileşeni incelenmiştir. Nötr deney koşulları; 4 (Yüz ikilileri: Öfkeli-nötr, tiksiniş-nötr, maskeli-nötr, korkmuş-nötr) x 7 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital, temporal) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 6 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. İkinci olarak maske içeren koşullar kendi içerisinde karşılaştırılmıştır.

P200 bileşeni nötr duygular özelinde incelendiğinde, nötr duygu ikilileri temel etkisi için küresellik sayıltısını karşılamaktadır (Nötr Duygu için *Mauchly* $W=0.477$, $\chi^2(2)=6.463$, $p=0.266$. Buna karşın, elektrotun bulunduğu bölgenin temel etkisi ise küresellik varsayımını karşılamamaktadır (Bölge için *Mauchly* $W=0.004$, $\chi^2(2)=42.225$, $p=0.004$).Küresellik sayıltısının karşılanmadığı elektrot bölgesi temel etkisi için Greenhouse- Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

İkili karşılaştırmalarda Bonferoni düzeltmesi uygulanmıştır. Yapılan tekrarlı ölçümler için varyans analizi sonuçlarına göre, P200 bileşeni için, nötr duygu, elektrotun bölgesi ve konum temel etkilerinden yalnızca elektrotun bölgesinin etkisi anlamlı bulunmuştur (Bölge için $F(2.364, 23.635)=10.538$, $p=0.000$, $\eta^2=0.513$). Duygu, elektrotun bölgesi ve konum değişkenlerinin etkileşim etkilerine bakıldığında etkileşim etkileri anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$.

Elektorun bölgesinin temel etkisi için ikili karşılaştırmalar ile farklara detaylı olarak bakılmıştır. Nötr duygular özelinde, elektrotlar arasındaki ikili karşılaştırmalara bakıldığında,

öfkeli ve korkmuş yüzlerin eşleştiği koşulların farklarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur, $F(2.364, 23.635)=10.538$, $p=0.000$, $\eta p^2=0.513$. Frontal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının (Ort=3.255, SS=0.340), temporal bölgede bulunan elektrotların ortalamasından (Ort=1.594, SS=0.246) anlamlı olarak daha büyük olduğu bulunmuştur ($p_{\text{temporal}}=0.002$). Frontosentral elektrotların ortalaması (Ort=3.181, SS=0.259), temporal elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha büyüktür ($p_{\text{temporal}}=0.008$). Merkezi elektrotların ortalamaları (Ort=2.614, SS=0.269), oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından (Ort=3.897, SS=0.395) anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur ($p_{\text{okspital}}=0.021$). Sentroparietal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının (Ort=2.726, SS=0.262), oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur ($p_{\text{okspital}}=0.017$). Parietal elektrotların ortalaması temporal elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha büyüktür ($p_{\text{temporal}}=0.006$). Benzer şekilde, oksipital elektrotların ortalaması da temporal elektrotlardan daha büyüktür ($p_{\text{temporal}}=0.018$). Bölgelerdeki elektrotların amplitüdleri büyükten küçüğe sıralandığında, oksipital, frontal, frontosentral, parietal, sentroparietal, merkez ve temporal bölgedeki elektrotlar olmak üzere sıralanabilir.

Maske deney koşulları; 4 (Yüz ikilileri: Öfkeli-maske, tiksiniş-maske, maskeli-nötr, korkmuş-maske) x 7 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital, temporal) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 6 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

P200 bileşeni maske özelinde incelendiğinde, maske-duygu ikilileri temel etkisi için küresellik sayıltısını karşılamaktadır (Maske için *Mauchly* $W=0.725$, $\chi^2(2)=2.799$, $p=0.732$. Buna karşın, elektrotun bulunduğu bölgenin temel etkisi ise küresellik varsayımını karşılamamaktadır (Bölge için *Mauchly* $W=0.003$, $\chi^2(2)=44.280$, $p=0.002$). Küresellik sayıltısının karşılanmadığı elektrot bölgesi temel etkisi için Greenhouse- Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

İkili karşılaştırmalarda Bonferoni düzeltmesi uygulanmıştır. Yapılan tekrarlı ölçümler için varyans analizi sonuçlarına göre, P200 bileşeni için, Maske, elektrotun bölgesi ve konum temel etkilerinden yalnızca elektrotun bölgesinin etkisi anlamlı bulunmuştur (Bölge için $F(2.260, 22.602)=8.528$, $p=0.001$, $\eta p^2=0.460$). Duygu, elektrotun bölgesi ve konum değişkenlerinin etkileşim etkilerine bakıldığında etkileşim etkileri anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$.

Elektorun bölgesinin temel etkisi için ikili karşılaştırmalar ile farklara detaylı olarak bakılmıştır. Maske özelinde, elektrotlar arasındaki ikili karşılaştırmalara bakıldığında, farklarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur, $F(2.260, 22.602)=8.528$, $p=0.001$, $\eta p^2=0.460$. Frontal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının (Ort=3.455, SS=0.432), temporal bölgede bulunan elektrotların ortalamasından (Ort=1.818, SS=0.195) anlamlı olarak daha büyük olduğu bulunmuştur ($p_{\text{temporal}}=0.009$). Frontosentral elektrotların ortalaması (Ort=3.067, SS=0.329), temporal elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha büyüktür ($p_{\text{temporal}}=0.030$). Merkezi elektrotların ortalamaları (Ort=2.410, SS=0.365), temporal bölgede bulunan elektrotların ortalamasından (Ort=1.818, SS=0.195) anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur ($p_{\text{temporal}}=0.017$). Sentroparietal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının (Ort=2.506, SS=0.307), oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından (Ort=3.880, SS=0.388) anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur ($p_{\text{oksipital}}=0.012$). Parietal elektrotların ortalaması (Ort=2.838, SS=0.273), temporal elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha büyüktür ($p_{\text{temporal}}=0.022$). Benzer şekilde, oksipital elektrotların ortalaması da temporal elektrotlardan daha büyüktür ($p_{\text{temporal}}=0.017$). Bölgelerdeki elektrotların amplitüdüleri büyükten küçüğe sıralandığında, oksipital, frontal, frontosentral, parietal, sentroparietal, merkez ve temporal bölgedeki elektrotlar olmak üzere sıralanabilir.

2.6.1.4.2. DENEY 3A-N400

Son olarak N400 bileşeni incelenmiştir. Nötr deney koşulları; 4 (Yüz ikilileri: Öfkeli-nötr, tiksiniş-nötr, maskeli-nötr, korkmuş-nötr) x 7 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital, temporal) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 6 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. İkinci olarak maske içeren koşullar kendi içerisinde karşılaştırılmıştır.

N400 bileşeni nötr duygular özelinde incelendiğinde, nötr duygu ikilileri temel etkisi için küresellik sayıltısını karşılamaktadır, Mauchly $W=0.704$, $\chi^2(2)=3.060$, $p=0.692$. Buna karşın, elektrotun bulunduğu bölgenin temel etkisi ise küresellik varsayımını karşılamamaktadır, Mauchly $W=0.002$, $\chi^2(2)=50.341$, $p=0.000$. Küresellik sayıltısının karşılanmadığı elektrot bölgesi temel etkisi için Greenhouse- Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

İkili karşılaştırmalarda Bonferoni düzeltmesi uygulanmıştır. Yapılan tekrarlı ölçümler için varyans analizi sonuçlarına göre, N400 bileşeni için, nötr duygu, elektrotun bölgesi ve konum temel etkilerinden yalnızca elektrotun bölgesinin etkisi anlamlı bulunmuştur (Bölge için $F(1.892, 18.921)=6.781$, $p=0.007$, $\eta p^2=0.404$). Nötr-duygu ikilileri, elektrotun bölgesi ve konum değişkenlerinin etkileşim etkilerine bakıldığında etkileşim etkileri anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$.

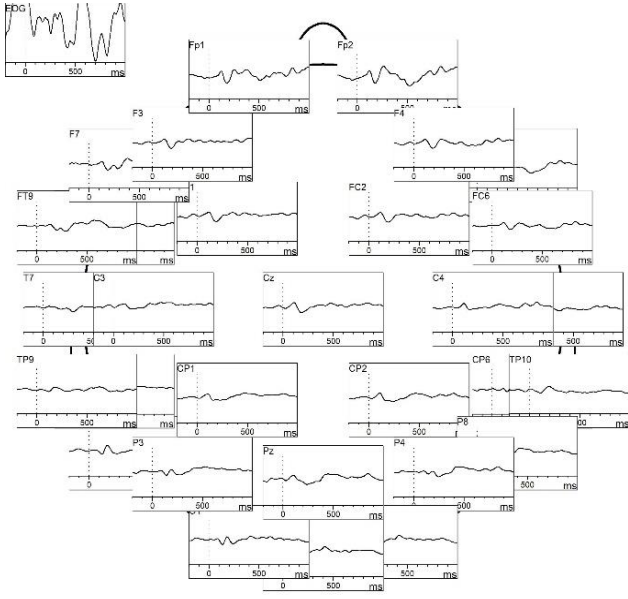
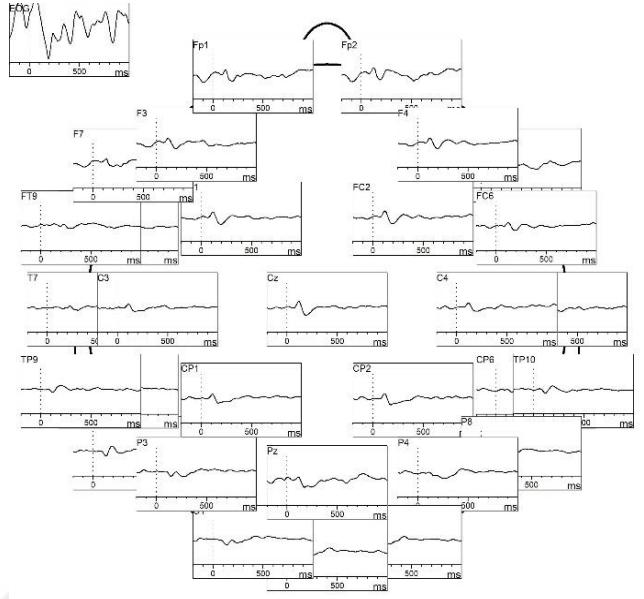
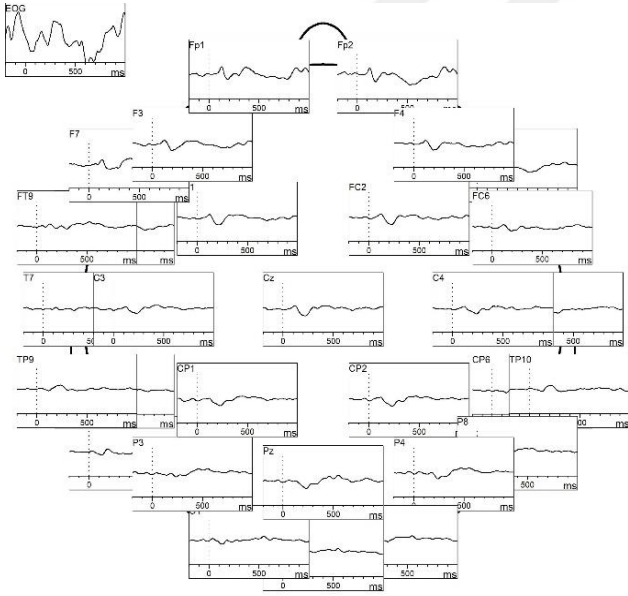
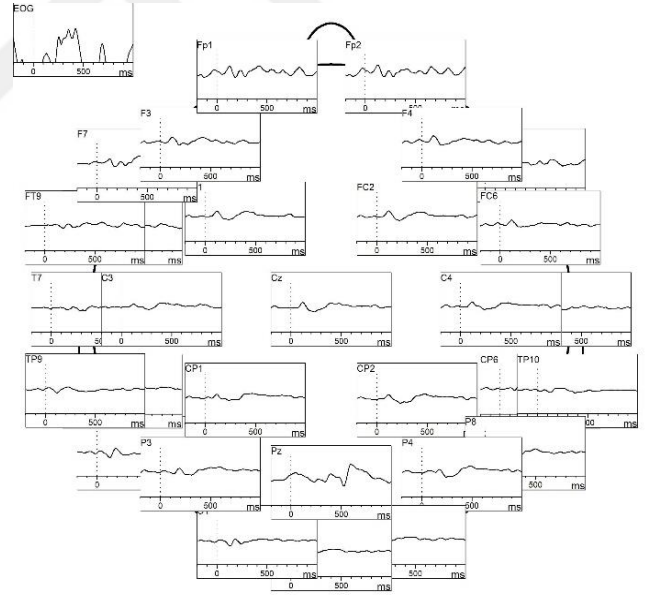
Elektorun bölgesinin temel etkisi için ikili karşılaştırmalar ile farklara detaylı olarak bakılmıştır. Nötr duygular özelinde, elektrotlar arasındaki ikili karşılaştırmalara bakıldığında, öfkeli ve korkmuş yüzlerin eşleştiği koşulların farklarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur, $F(1.892, 18.921)=6.781$, $p=0.007$, $\eta p^2=0.404$. Frontal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının (Ort=-3.459, SS=0.433), temporal bölgede bulunan elektrotların ortalamasından (Ort=-1.598, SS=0.235) anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur ($p_{\text{temporal}}=0.002$). Frontosentral elektrotların ortalaması (Ort=-2.918, SS=0.243), temporal elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçüktür ($p_{\text{temporal}}=0.006$). Sentroparietal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının (Ort=-2.161, SS=0.277), oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından (Ort=-3.046, SS=0.262) anlamlı olarak daha büyük olduğu bulunmuştur ($p_{\text{oksipital}}=0.007$). Parietal elektrotların ortalaması (Ort=-3.046, SS=0.262), oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından (Ort=-3.046, SS=0.262) anlamlı olarak daha büyük olduğu bulunmuştur ($p_{\text{oksipital}}=0.045$). Bölgelerdeki elektrotların amplitüdleri büyükten küçüğe sıralandığında, temporal, sentroparietal, parietal, merkez, frontosentral, oksipital ve frontal bölgedeki elektrotlar olmak üzere sıralanabilir.

Maske deney koşulları; 4 (Yüz ikilileri: Öfkeli-maske, tiksiniş-maske, maskeli-nötr, korkmuş-maske) x 7 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital, temporal) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 6 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

N400 bileşeni maske özelinde incelendiğinde, maske-duygu ikilileri temel etkisi için küresellik sayıltısını karşılamaktadır (Maske için Mauchly $W=0.416$, $\chi^2(2)=7.650$ $p=0.179$. Buna karşın, elektrotun bulunduğu bölgenin temel etkisi ise küresellik varsayımını karşılamamaktadır (Bölge için Mauchly $W=0.001$, $\chi^2(2)=57.940$, $p=0.000$).Küresellik sayıltısının karşılanmadığı elektrot bölgesi temel etkisi için Greenhouse- Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

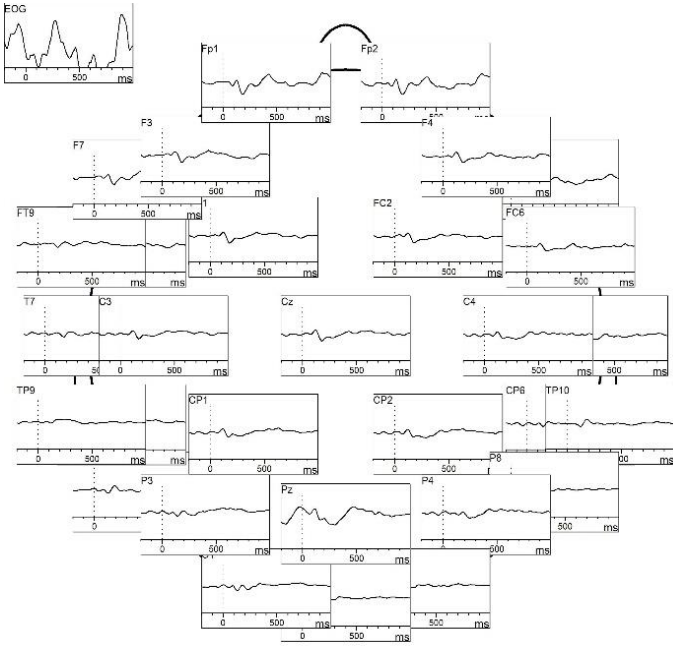
İkili karşılaştırmalarda Bonferoni düzeltmesi uygulanmıştır. Yapılan tekrarlı ölçümler için varyans analizi sonuçlarına göre, N400 bileşeni için, Maske duygu, elektrotun bölgesi ve konum temel etkilerinden yalnızca elektrotun bölgesinin etkisi anlamlı bulunmuştur (Bölge için $F(2.442, 24.421)=10.569$, $p=0.000$, $\eta p^2=0.514$). Maske-duygu ikilileri, elektrotun bölgesi ve konum değişkenlerinin etkileşim etkilerine bakıldığında etkileşim etkileri anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$.

Elektorun bölgesinin temel etkisi için ikili karşılaştırmalar ile farklara detaylı olarak bakılmıştır. Maske özelinde, elektrotlar arasındaki ikili karşılaştırmalara bakıldığında, farklarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur, $F(2.442, 24.421)=10.569$, $p=0.000$, $\eta p^2=0.514$. Frontal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının (Ort=-3.426, SS=0.391), sentroparietal (Ort=-2.003, SS=0.215) ve temporal bölgede bulunan elektrotların ortalamasından (Ort=-1.390, SS=0.193) anlamlı olarak daha büyük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $p_{\text{sentroparietal}}=0.035$; $p_{\text{temporal}}=0.000$). Frontosentral elektrotların ortalaması (Ort=-2.720, SS=0.260), temporal elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçüktür ($p_{\text{temporal}}=0.004$). Parietal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının (Ort=-2.079, SS=0.200), oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından (Ort=-2.829, SS=0.146) anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur ($p_{\text{oksipital}}=0.008$). Oksipital elektrotların ortalaması da temporal elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha büyüktür ($p_{\text{temporal}}=0.001$). Bölgelerdeki elektrotların amplitüdleri büyükten küçüğe sıralandığında, temporal, sentroparietal, parietal, merkez, frontosentral, oksipital ve frontal bölgedeki elektrotlar olmak üzere sıralanabilir.

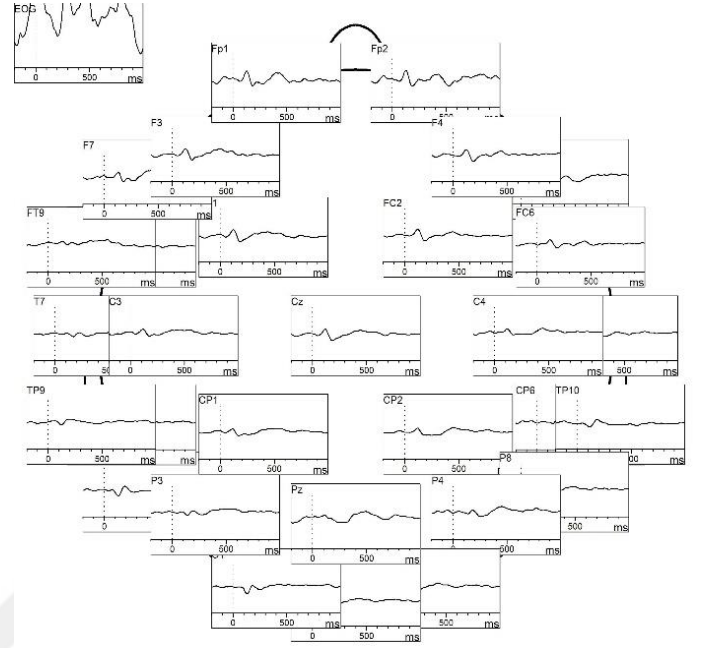
Kızgın-Nötr**Korkmuş-Nötr****Tiksinmiş-Nötr****Maskeli-Nötr**

Şekil 2.28. Deney 3A-Nötr Yüz İkililerinin EEG Kafa Haritaları

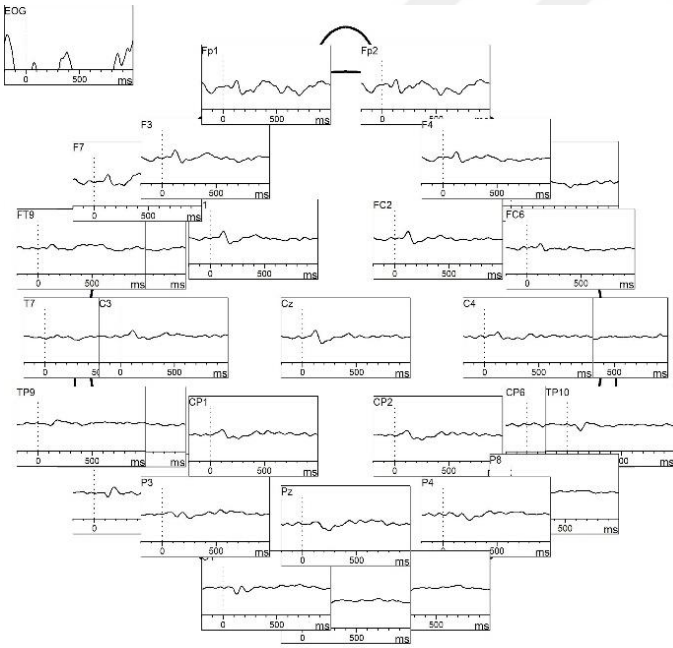
Kızgın-Maskeli



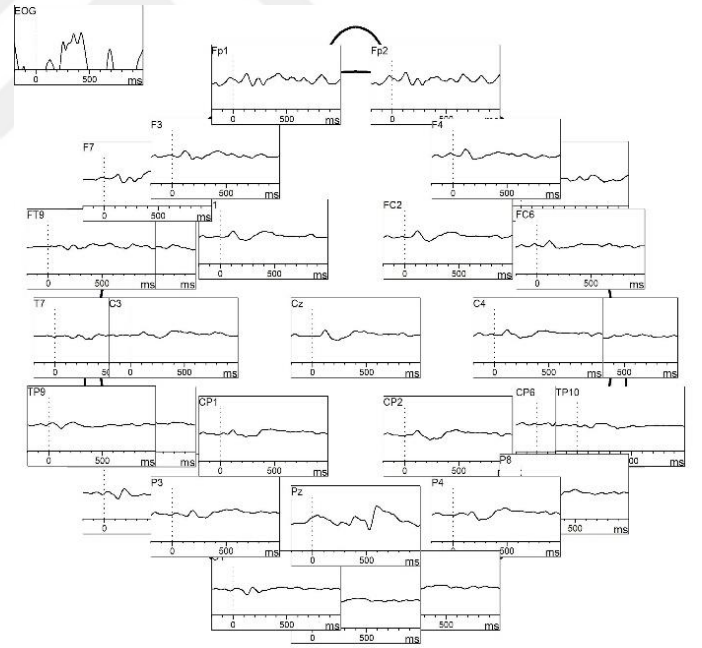
Korkmuş-Maskeli



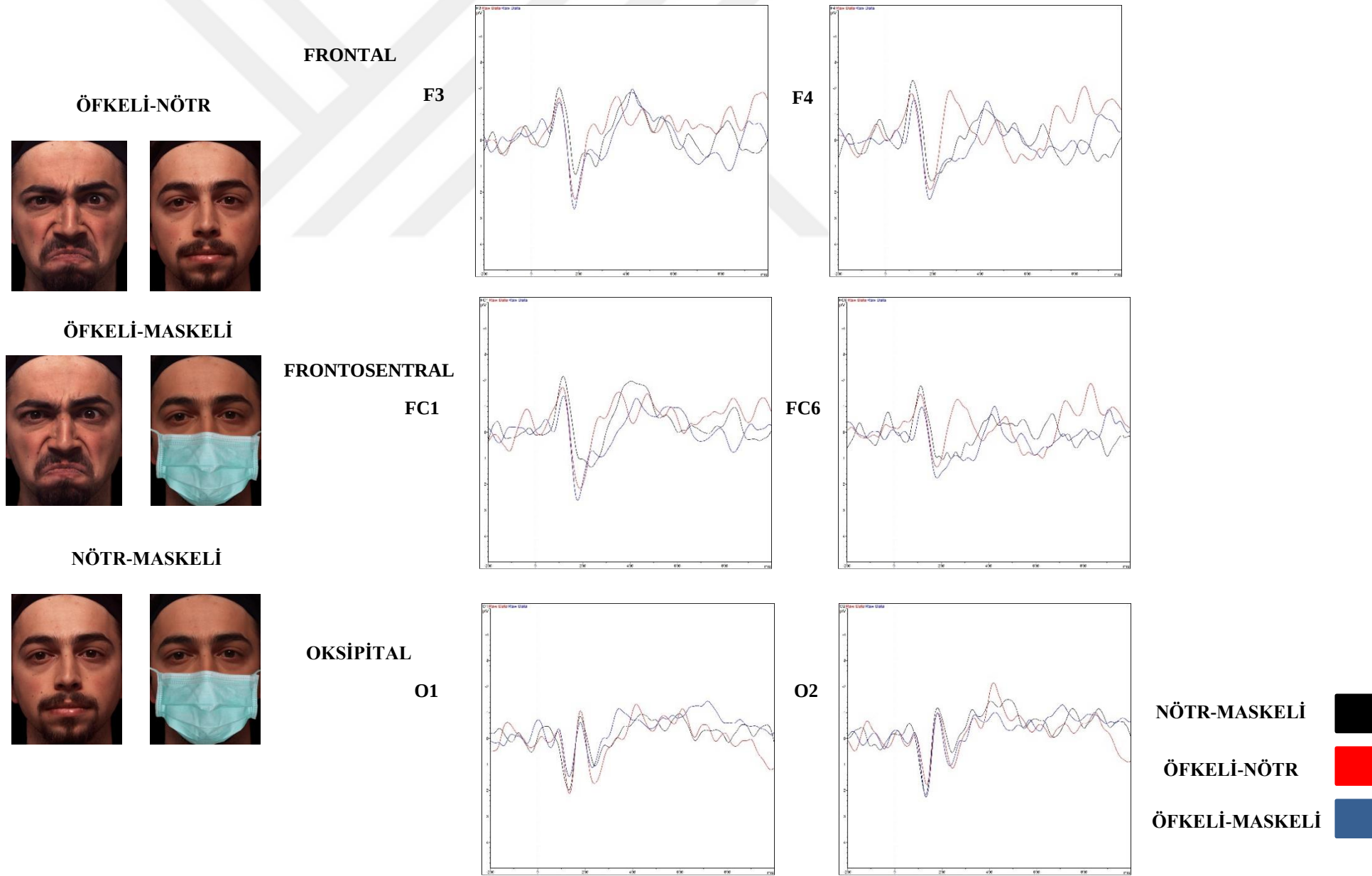
Tiksinmiş-Maskeli



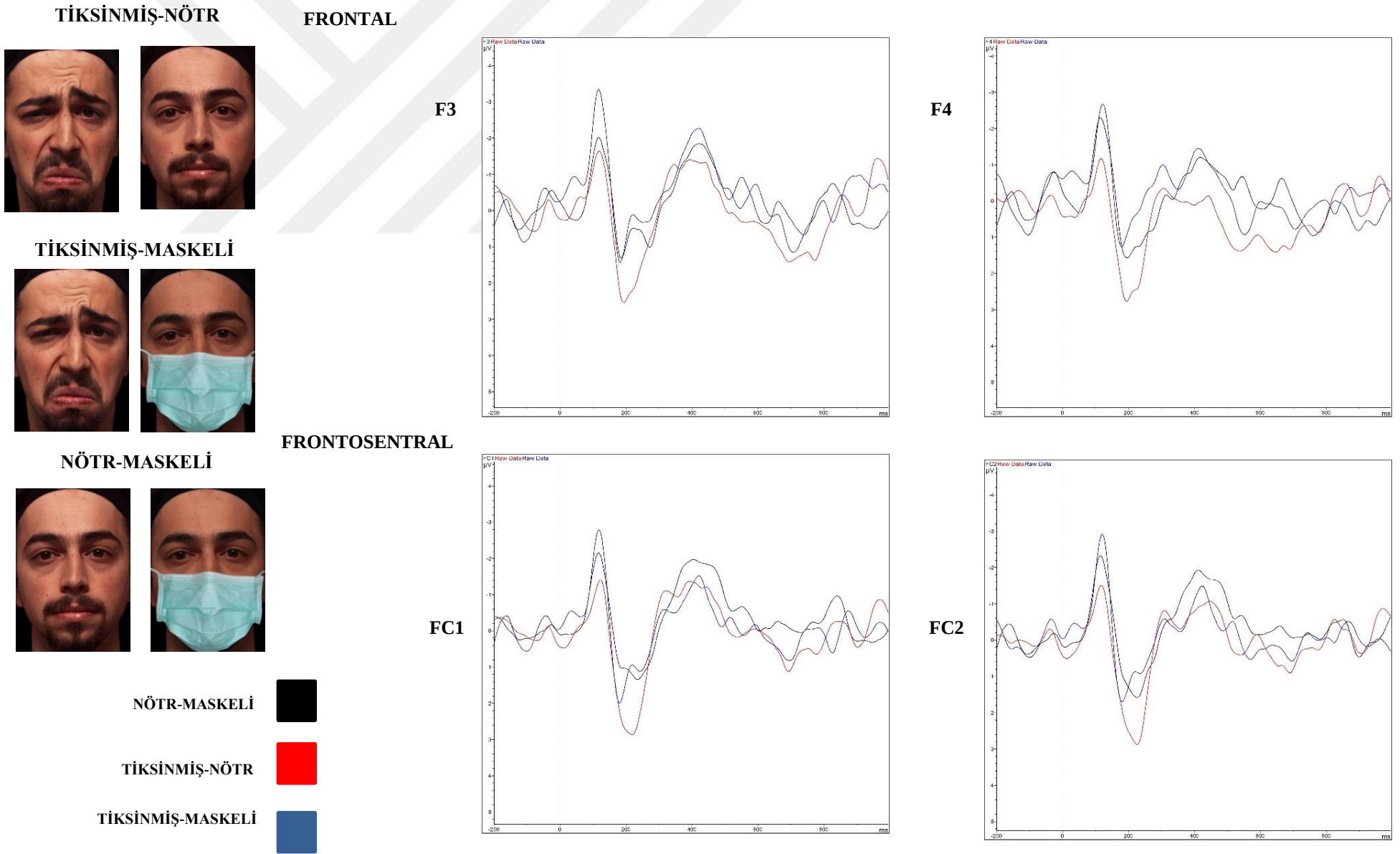
Maskeli-Nötr



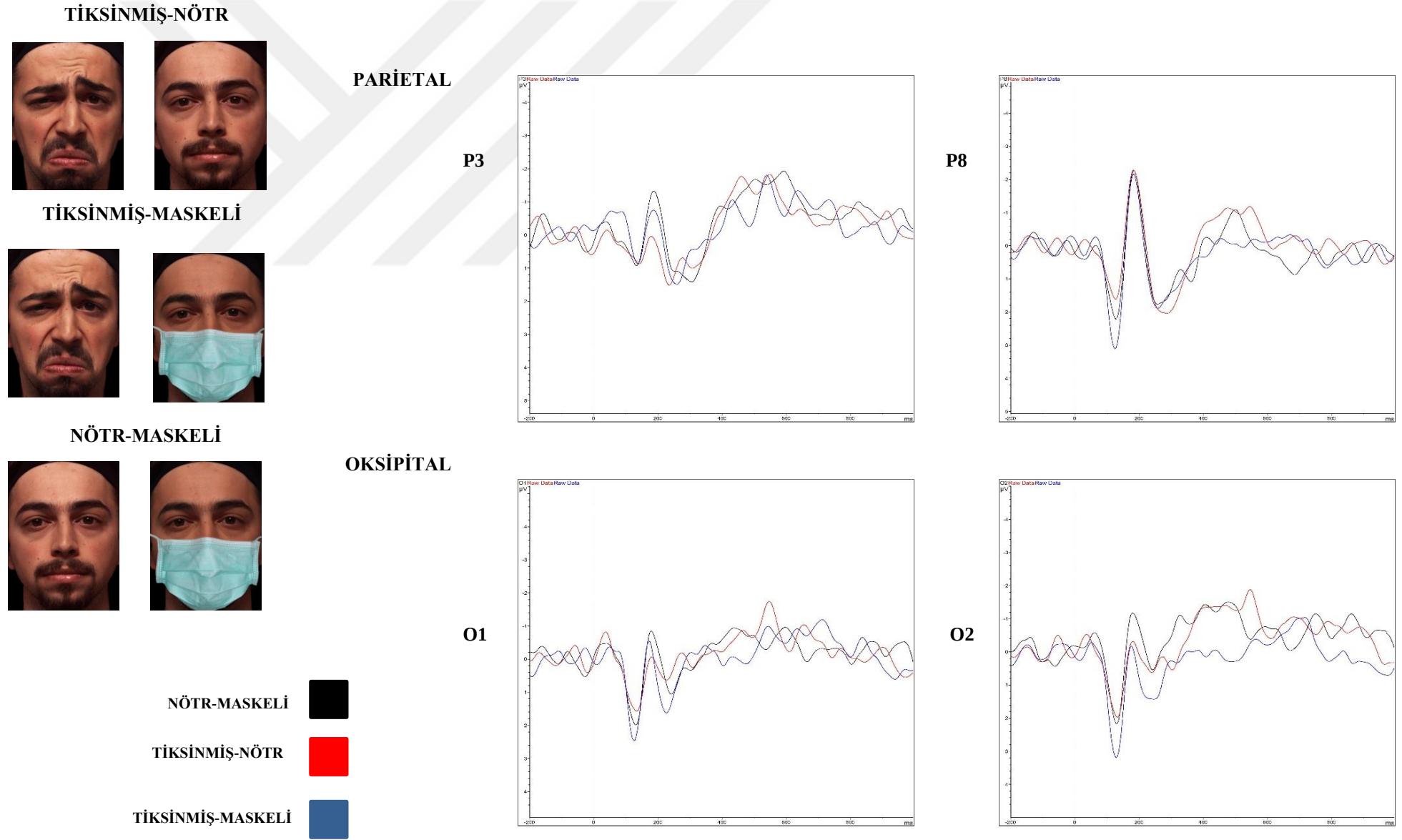
Şekil 2.29. Deney 3A-Maskeli Yüz İkililerinin EEG Kafa Haritaları



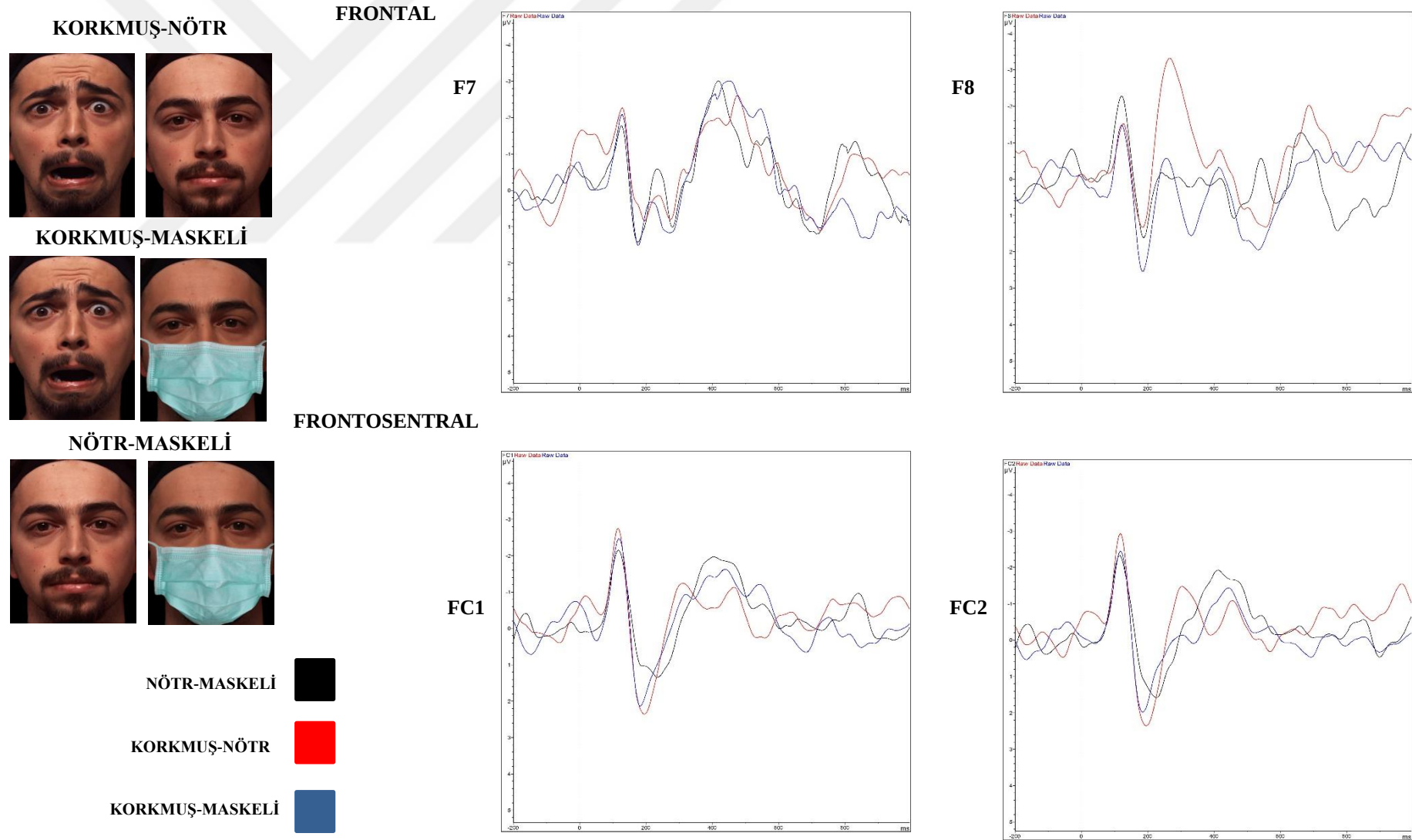
Şekil 2.30. Deney 3A-Öfkeli Yüz İkiliyelerinin EEG Dalgaları



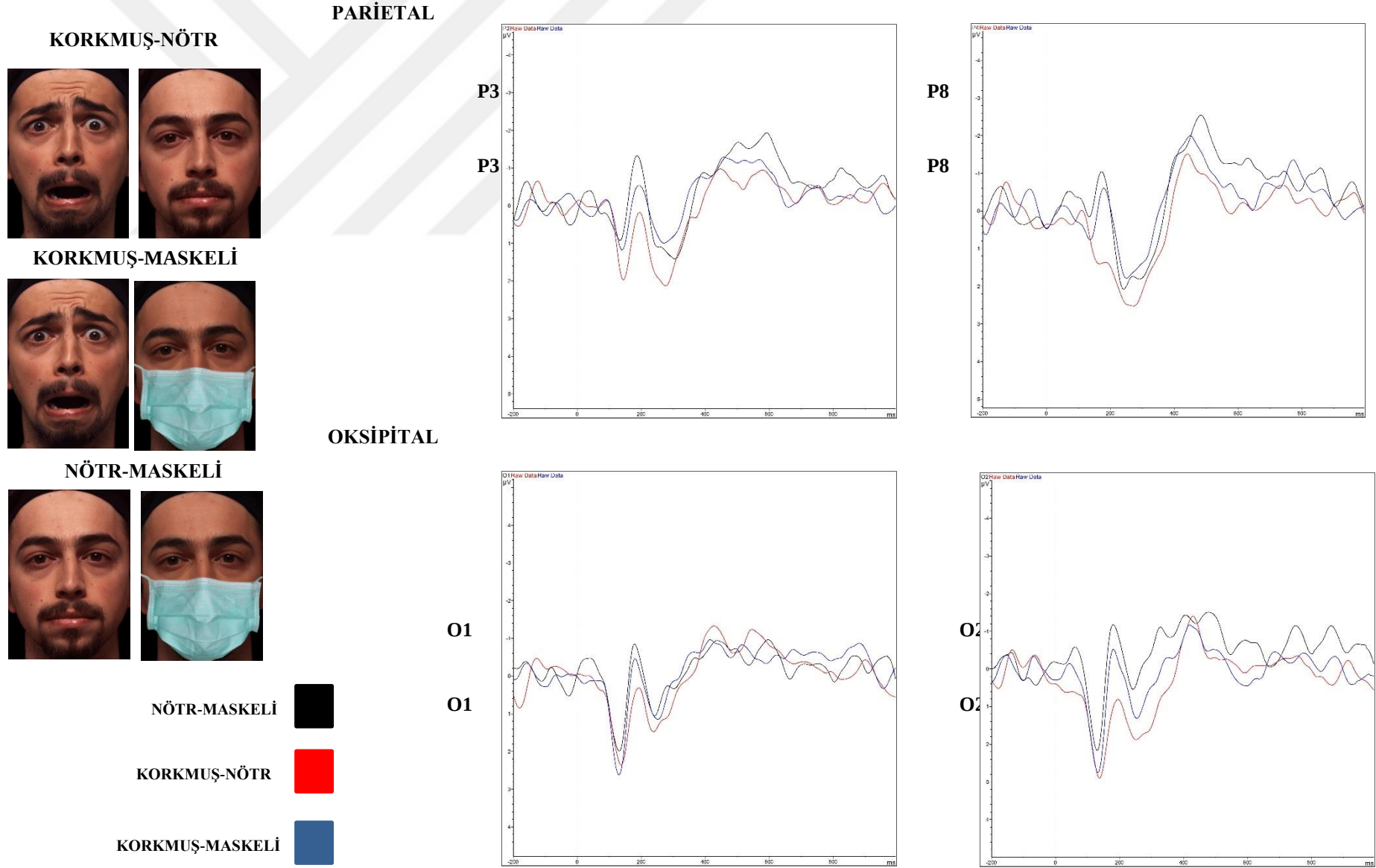
Şekil 2.31. Deney 3A-Tiksinmiş Yüz İkilerinin Frontal (F3-F4) ve Frontosentral (FC1-FC2) Bölgelerdeki EEG Dalgaları



Şekil 2.32. Deney 3A-Tiksinmiş Yüz İkililerinin Parietal (P3-P8) ve Oksipital (O1-O2) Bölgelerdeki EEG Dalgaları



Şekil 2.33. Deney 3A-Korkmuş Yüz İkilerinin Frontal (F7-F8) ve Frontosentral (FC1-FC2) Bölgelerdeki EEG Dalgaları



Şekil 2.34. Deney 3A-Korkmuş Yüz İkililerinin Parietal (P3-P8) ve Oksipital (O1-O2) Bölgelerdeki EEG Dalgaları

2.7. Koşul 3B: Uyumsuz Koşul

Bu koşul da üç aşamadan oluşmaktadır. Uyumlu deney koşulunda olduğu gibi ilk aşamada katılımcılar hem Deney 1 hem de Deney 2 koşullarına katılmışlardır. Yukarıda bahsedilen, Deney 1 ile katılımcılar yalnızca yüzleri görmüş ve önce hangi yüzü algıladıklarını belirtmeleri istenmiştir. Deney 2’de katılımcılar negatif değeriğe sahip seslere maruz bırakılmış, seslerden hangisini önce algıladıkları ve hangisinin daha etkileyici olduğuna karar vermeleri görev olarak verilmiştir. Son aşamada ise yüz ve ses uyaranları, uyaranları gördükleri taraf ve sesleri duydukları taraf uyumsuz olacak şekilde eşlenmiş ve katılımcılardan yine önce hangi yüzü algıladıklarına yönelik karar vermeleri istenmiştir.

2.7.1. Deney 3B

Bu son deneyde, birinci deney ve ikinci deney içerisinde kullanılan yüz ve ses uyaranlarının kombine edildiği bir uyaran seti oluşturulmuştur. Her bir kişiye ait yüz yine aynı kişinin yüzünün başka bir versiyonu ile her bir kişiye ait ses yine aynı kişinin başka bir ses versiyonu ile eşleştirilmiştir. Bu deneyde görsel uyaranların ve işitsel uyaranların yönü birbiriyle uyumsuz olacak şekilde katılımcılara sunulmuştur. Örneğin ekranın sağında öfkeli yüz sunulmuşken sağ kulaklıktan eş zamanlı olarak öksürük sesi verilmiş, ekranında solunda maskeli yüz sunulmuşken sol kulaklıktan öfkeli ses verilmiştir.

Bu deneyin amacı ses ve görüntünün uyumsuz bir şekilde verildiği durumda, katılımcının görsel uyaranları işleyiş biçiminde ve katılımcıların bu uyaranlara davranışsal olarak verdiği yanıtlarda herhangi bir ketleyici etkinin olup olmadığını görmektir. Ayrıca bu süreçte katılımcıların kortikal aktivasyonundaki değişimin incelenmesi de hedeflenmiştir.

2.7.1.1. Katılımcılar

Araştırmaya 18-35 yaşları arasında olan ($Ort = 27,00$, $SS = 4,83$) 5 kadın ve 8 erkek olmak üzere Deney 1 ve 2’de yer alan toplam 13 gönüllü katılımcı dahil edilmiştir. Uyumsuz yüz-ses görevi uygulanan katılımcıların demografik özellikleri Tablo 2.17’de gösterilmiştir.

Tüm katılımcılar normal ya da düzeltilmiş normal görsel keskinliğe sahip kişiler arasından seçilmişlerdir. Katılımcılar nörolojik, psikiyatrik veya hormonal bir bozukluk tanısı almamış ve bilişsel süreçlerini etkileyecek olan herhangi bir ilaç kullanmayan kişilerdir. Demografik bilgi toplama formunun doldurulması esnasında, dikkat ve algı düzeyi etkileşiminin etkisini kontrol etmek amacıyla, uykusuzluk bilgisi katılımcılardan alınmış ve uyku bozukluğu olduğunu ifade eden katılımcılar çalışmaya dahil edilmemiştir. Ayrıca işitmeye engel bir durumlarının olmaması da araştırmaya dahil edilme kriterleri arasında yer almaktadır. Araştırmaya dahil edilme ve dışlama için belirlenen kriterler Tablo 2.13'te özetlenmiştir. Tüm katılımcılara araştırma hakkında bilgi verilerek çalışma öncesi yazılı izinleri (Aydınlatılmış Onam Formu) alınmıştır.

Tablo 2.12. Deney 3B için Araştırmaya Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri

Dahil Edilme Kriteri
*Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak
*Nörolojik, psikiyatrik veya hormonal bir bozukluk tanısı almamış olmak
*Bilişsel süreçleri etkileyebilecek herhangi bir ilaç kullanmıyor olmak
*Düzenli bir görüşe sahip olmak
*İşitme bozukluğu olmamak
Dışlama Kriterleri
*Çalışmaya katılmaya gönüllü olmamak
*Nörolojik, psikiyatrik veya hormonal bir bozukluk tanısı almış olmak
*Bilişsel süreçleri etkileyebilecek herhangi bir ilaç kullanıyor olmak
*Uyku bozukluğuna sahip olmak
*Diş teli/çıkartılamayan piercing ve benzeri metal eşya kullanıyor olmak

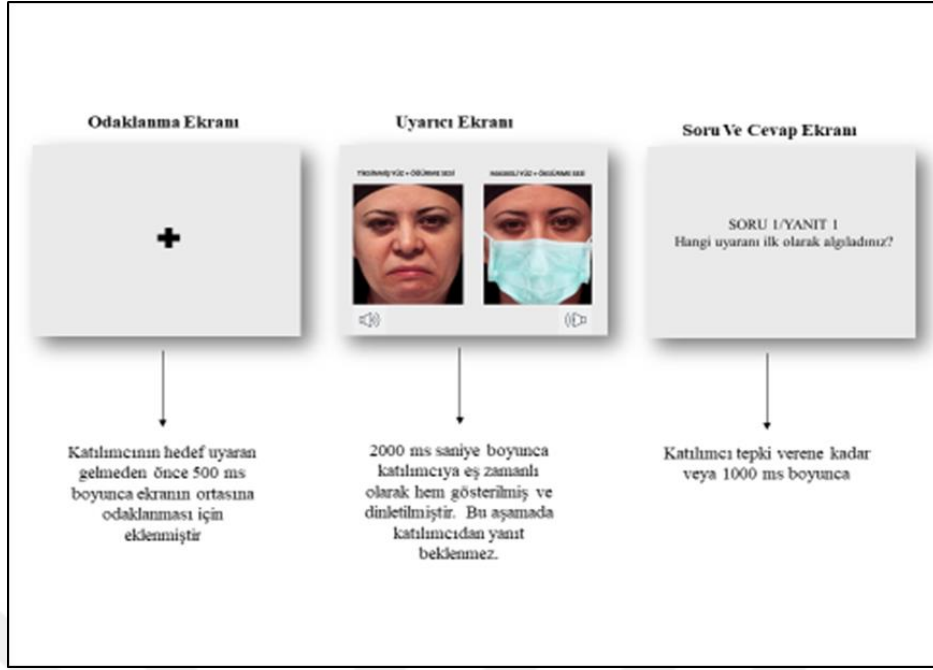
Tablo 2.13. Deney 3B Katılımcılarının Demografik Özelliklerine İlişkin Özet Tablo

Toplam Kişi	13		
Ortalama Yaş	27,00		
Standart Sapma	4,83		
Standart Hata	1,34		
Cinsiyet			
Kişi	Kadın	Erkek	
	5 (%38,5)	8 (%61,5)	
Eğitim Durumu			
Kişi	Lise	Üniversite	Lisansüstü
	0	9 (%69,2)	4 (%30,8)
Baskın El Kullanımı			
Kişi	Sağ	Sol	
	12 (%90,9)	1 (%7,7)	

2.7.1.2. Deneysel Desen

Görev E-prime 3 üzerinden hazırlanmıştır. Bu denemede sesler katılımcılara kulaklık yardımı ile dinletilmiştir. Bu aşamadaki ses uyarıcıları Negatif Değerlikli Ses Seti, yüzler ise Boğaziçi Yüz Seti (*The Bogazici Face Database*) seti içerisinde seçilmiştir. Kullanılan uyarıcılar Deney 1 ve Deney 2’de kullanılanlar ile aynıdır. Yalnızca deneme kısmı için farklı kişilerden alınan yüz ve ses uyarıcıları kullanılmıştır.

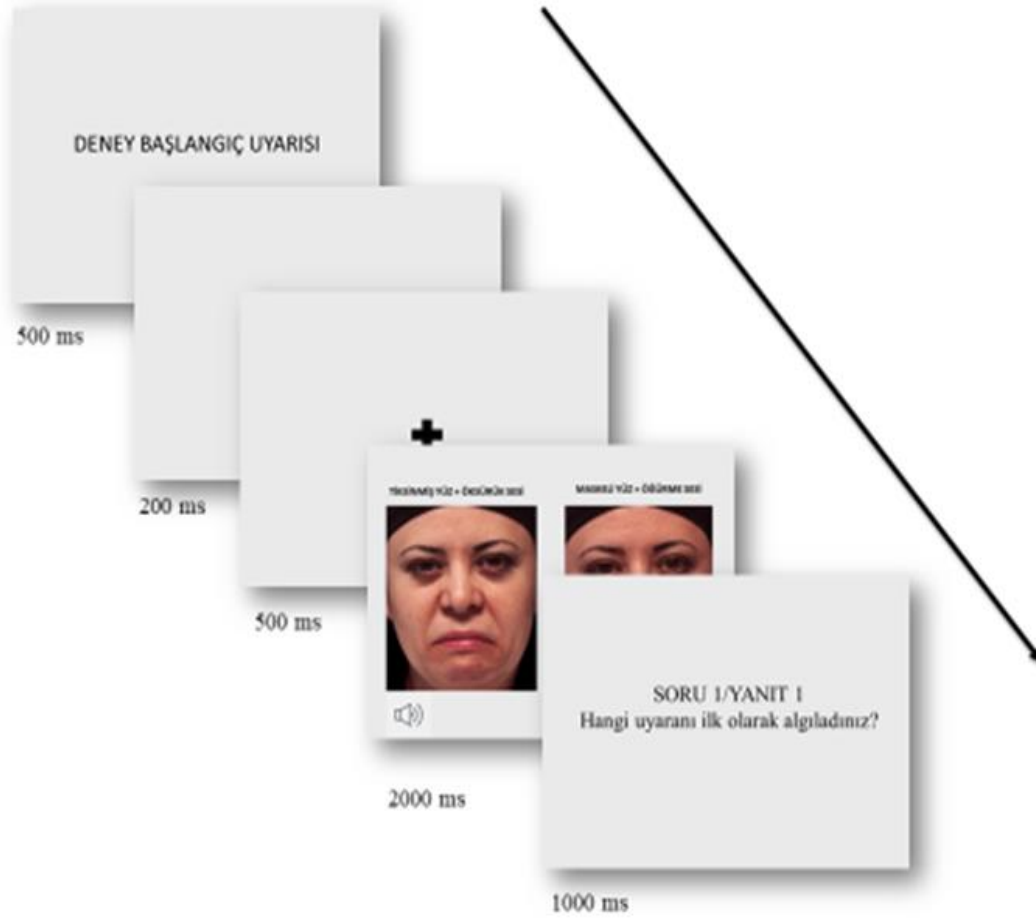
Katılımcıların ekrana uzaklıkları 65 cm olarak sabitlenmiştir. Her bir deneme, ilk önce katılımcılara dikkatlerini toplamaları için merkezde sunulan bir artı sembolünün (“+”) 500 milisaniye boyunca gösterilmesi ile başlamıştır. Ardından ses uyarıcıları kulaklıktan ve yüz uyarıcıları ekrandan (2000 milisaniye) eş zamanlı olarak verilmektedir. Deney 1’den ve Deney 2’den farklı olarak katılımcıların yanıtlaması için katılımcıların bir soru ekranı sunulmuştur. Katılımcılardan daha önce algıladıkları yüz ifadesinin hangisi olduğu sorusuna cevap vermeleri istenmiştir. Soru katılımcılara uyarıcı sunumu bittikten sonra ekranda verilmiş ve katılımcıların bu aşamada cevap vermesi beklenmiştir. Katılımcılardan bu 1000 milisaniyelik süre zarfında olabildiğince hızlı cevap vermeleri beklenmiştir. Katılımcılar bu süre içerisinde yanıt vermezse diğer uyarıcıya otomatik olarak geçilmiştir (*bkz. Şekil 2.17*).



Şekil 2.35. Uyumlu Görsel Algı Deneyindeki Bir Denemeye İlişkin Gösterim

Deney kısmında uyarıcı olarak 5'i erkek 5'i kadın olmak üzere 10 farklı kişiye ait öfkeli, korkmuş, tiksinişmiş, maskeli ve nötr yüz ve alıştırma kısmında bir erkek ve bir kadına ait ses ve yüz katılımcılara sunulmuştur. Deneyde ve alıştırma kısmında sunulan yüzler birbirinden farklı olarak seçilmiştir. Yüz uyarıcıları ve ses uyarıcıları kendi içlerinde eşleştirilmiştir. Negatif duygusal değeriğe sahip sesler ve yüzler ayrıca maskeli yüz negatif uyarıcı olarak, nötr yüz ve "fefefe" sesi ise kontrol uyarıcısı olarak kullanılmıştır.

Deneyin cevaplandırma kısmı Deney 1 ile tamamen aynıdır. Tek fark katılımcıların cevaplandırması için verilen soruya ayrı bir ekran içerisinde cevap verilmesidir. Katılımcılara önce görevi açıklayan bir bilgi ekranı verilmiş ve aynı zamanda görevin ne olduğu katılımcılara sözel olarak da anlatılmıştır. Görev katılımcılara anlatıldıktan sonra sözlü olarak katılımcıların görevi anlayıp anlamadıkları bilgisi alınmıştır. Katılımcıların yanıtlarını verirken klavyenin üst kısmında bulunan "1" ve "0" tuşlarını kullanmaları istenmiştir. "1" tuşu ilk olarak soldaki yüzün algılandığını, "0" ise sağdaki yüzün algılandığını belirtirken kullanılmıştır.



Şekil 2.36. Deney 3B Prosedür: Uyumsuz Koşul Görevinin Deney Akışı

Katılımcılara, deney prosedürüne alışmaları için, Deney 1'e benzer şekilde deneyden önce 8 denemeden oluşan bir alıştırma prosedürü uygulanmıştır.

Alıştırmalar ve deney denemeleri aynı formatta uygulanmıştır. Katılımcılar deney kısmında toplam 200 denemeye maruz kalmışlardır. Alıştırma kısmı ise 8 denemeden oluşmaktadır.

Elektrofizyolojik veriler için 64 Kanallı Brain Vision EEG sistemi) kullanılmış ve 32 aktif elektrottan veriler toplanmıştır. Deney 3B'de, referans elektrot olarak 2 numaralı elektrot kullanılırken, göz elektrodu olarak ise 27 numaralı elektrot kullanılmıştır. Sağ gözün altına yerleştirilen bu elektrot ile vertikal göz hareketleri (dikey elektrookülogram [VEOG]) ve göz kırpmaları izlenmiştir. Tüm elektrotlar için empedans 10 kOhm'un altında tutulmuştur.

2.7.1.3. EEG Analizleri

2.7.1.3.1 ERP Analizi

EEG verileri Brain Vision Analyzer kullanılarak analiz edilmiştir. Sinyal, 0.1 ila 50 Hz'lik 2. dereceden Butterworth bant geçiş filtresi ile çevrimdışı olarak filtrelenmiştir ve ardından 2'deki gibi işitsel uyarılar olduğundan mastoid elektrotlarına (Brain Vision 32 kanallı deney için TP9, TP10) referanslanmıştır. Ham EEG ve EOG verileri, referans olarak bu EEG cihazı için TP9 ve TP10 ile 512 Hz hızında örneklenmiştir. Kepteki Ground elektrodu topraklama görevi görmüştür. Koşul içerisindeki her yüz görseli türü için, gürültüsüz EEG verileri, taban çizgisi düzeltmesi için hedef yüz başlangıcından önceki 200 milisaniye ve hedef yüzlerin sonrasındaki 1000 milisaniye kadar segmentlere ayrılmıştır.

-150 ile 0 milisaniye arasında bir taban çizgisi düzeltmesi (*Baseline Correction*) uygulandıktan sonra, göz hareketi gürültüleri oküler düzeltme (*Ocular Correction*) yöntemi kullanılarak düzeltilmiştir. Daha sonra her deneysel koşul (duygusal etiket, kontrol) ve değerlik kategorisi hem yüzler (korku, öfke, iğrenme, maske, nötr) hem de sesler (korku, öfke, iğrenme, öksürük, nötr) için taban çizgileri düzeltilmiş dönemlerin ortalaması alınmıştır. Aşırı motor gürültüleri ($\pm 100 \mu V$ kriteri) içeren tek deneme dönemleri, ERP ortalamalarına dahil edilmemiştir. Bütün bu düzeltme işlemi sonrasında düzeltilemeyen segmentler analize dahil edilmemiştir. Segmentlerin kontrolünde yarı otomatik (*Semi-automatic*) bir süreç uygulanmıştır. Her katılımcı için, ERP ortalamaları, koşul başına denemelerin en az %70'ini içermektedir.

Büyük ortalama dalga formlarının dikkatli bir görsel incelemesinden sonra, istatistiksel analizler için üç ERP bileşeni seçilmiştir: P100, P200 ve N400. Her bir bileşenin genliği, önceki çalışmaları takiben aşağıdaki gecikme pencerelerinde ortalama voltaj olarak ölçülmüştür: 100-130 milisaniye (P100), 200- 300 milisaniye (P200), ve 250-600 milisaniye (N400).

Kendi kendine ve göndericiye ilişkin duygusal etiketlerin işlenmesi sırasında ortaya çıkan olayla ilişkili potansiyeller (N400, P100, P200), aynı zamanda, uyarıcı başlangıcından 200 milisaniye öncesinden 800 milisaniye sonrasına kadar olan toplam 1000 milisaniyelik dönemler olarak analiz edilmiştir. Erken ERP'lerin (N400, P100, P200) genlikleri, sol ve sağ arka elektrotlarda (F1,F3, F4, F7,F8, FC1, FC2, FC5, FC6, FT9, FT10,T7, T8, C3, C4, CP1, CP2, CP5, CP6, P7, P8, O1, O2) analiz edilmiştir.

2.8. Deney 3B'ye İlişkin Davranışsal ve EEG Bulguları

Bu bölümde, kullanılan yönteme uygun olarak 13 katılımcıdan elde edilen verilere uygulanmış olan istatistiksel analizlerin sonuçlarına yer verilmiştir. Araştırma kapsamında yapılan tüm analizlerde, her bir değişken için elde edilen verilerin parametrik testler için uygunluğu değerlendirilmiştir ve analize bu değerlendirmelerden sonra devam edilmiştir.

Bu bölüm içerisinde Deney 3B'nin bulgularına yer verilecektir. Analizler 13 farklı katılımcıya uygulanan uyumsuz ses-yüz görevinden elde edilen tepki süreleri, hangi yüzü ilk olarak algıladıklarına verdikleri yanıtlar ve EEG ölçümleri temelinde yapılmıştır.

2.8.1. Deney 3B Tepki Süresi

Verinin analize uygun hale getirilebilmesi için önce verilere bazı ön işlemler uygulanmıştır. Buna yönelik olarak ilk önce, verideki kayıp ve uç değerleri belirlenmiş yerlerine yeni değerler atanmıştır. Deneysel olarak toplanan veriler, E-Prime 3.0 Professional programı aracılığıyla bilgisayar ortamında otomatik bir süreç ile kaydedilmiştir. Katılımcıların herhangi bir tuşa basmadan geçtiği denemelerin tepki süreleri, o slayt içerisindeki duygu ikilisine ait ortalama tepki süresi atanarak doldurulmuştur. Veri içerisinde yer alan uç değerleri belirleme esnasında normal şartlarda $\pm 3,29$ değeri temel alınmıştır. Bu veriler tüm verilerin yalnızca % 3'lük bir kısmını oluşturmaktadır. Bu veriler normalden çok uzaklaşmaması nedeniyle veriden çıkartılmamıştır.

Boş verilerin doldurulması ve uç veriler ile ilgili incelemelerin tamamlanmasının ardından, veri setinin analize uygun hale gelmesi için her bir katılımcı için tüm bağımsız değişken düzeylerinde elde edilen tepki süresi ve doğruluk ölçümlerinin ortalamaları hesaplanmıştır. Analizler sonunda oluşturulan bu yeni veri seti üzerinden lisanslı Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi (SPSS) 25.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

İlk etapta, veri setinin parametrik testlere uygunluğunu incelemek için alınan ölçümlere küresellik (*sphericity*) testi uygulanmıştır. Bağımlı ölçümlerin birbirleri ile farkına ait varyansın homojenliğini test amacıyla Mauchly küresellik testi kullanılmıştır. Duygu ikililerinin temel etkisinin tepki sürelerine etkisi için küresellik varsayımını sağlamıştır.

Katılımcıların karar verme aşamasındaki tepki sürelerinin birbirleri ile eşleşen 7 farklı duygu ikilisine (öfkeli-maskeli, öfkeli-nötr, maskeli-tiksinmiş, maskeli-korkmuş, maskeli-nötr, tiksinmiş-nötr, korkmuş-nötr) bağlı olarak değişip değişmediğini bulmak amacıyla, uyarın başlangıcından karar verip tuşa basma tepkisine kadar geçen süreler deneye katılan 13 katılımcı için tekrarlı ölçümler için ANOVA ile analiz edilmiş ve yüz-ses ikilisi gruplarından hangilerinin birbirlerinden anlamlı olarak farklı olduğunu tespit etmek için de Bonferroni karşılaştırma testleri uygulanmıştır.

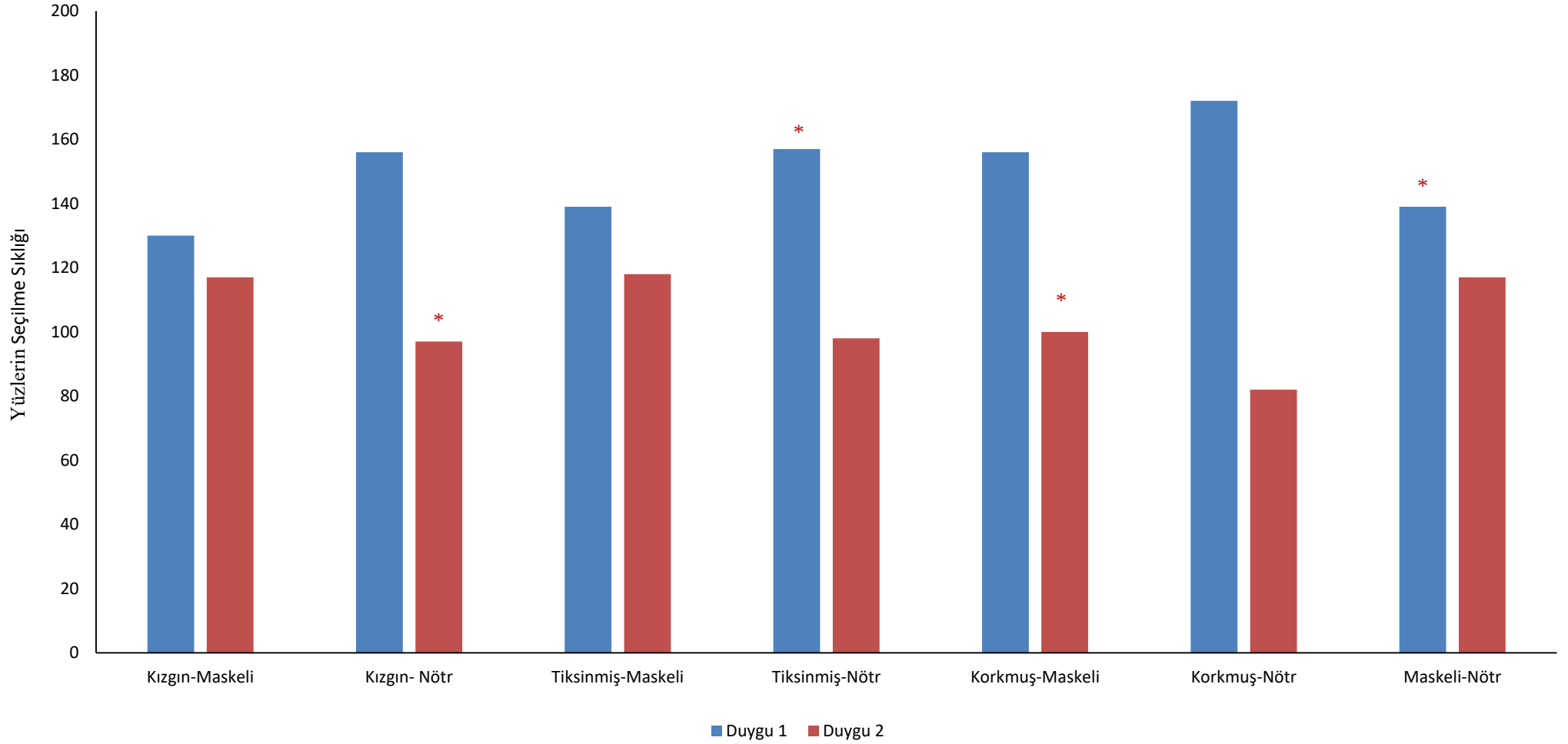
ANOVA testinin sonuçlarına göre katılımcıların tepki süreleri için koşul içerisinde karşılaştıkları farklı yüz-ses ikililerinin temel etkisi istatistiksel olarak anlamlı değildir ($F(9, 108)=0.944, p=0.499, \eta^2 =0.073$).

2.8.2. Deney 3B Uyumsuz Ses-Yüz İkililerine Verilen Davranışsal Tepkiler

Katılımcılara, eş zamanlı olarak verilen uyumsuz yüz-ses ikilileri karşısında hangi yüzü ilk olarak algıladıklarını tuşlara (1 ve 0) basarak belirtme görevi verilmiştir. Katılımcıların duygu ikililerine verdikleri yanıtlar arasındaki farklar ki-kare testi ile analiz edilmiştir.

Maskeli yüzlerle öfkeli yüzlerin eşleştiği koşullara bakıldığında, verilen tepkiler arasındaki fark anlamlı değildir ($\chi^2 (1, n= 260)= 2.394, p=0.304, \phi =.096$). Benzer şekilde maske-tiksinmiş yüz-ses ikilileri için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı değildir ($\chi^2 (2, n= 260)=4.733, p=.094, \phi =.135$). Maskeli ve korkmuş yüzlerin eşleştiği koşullar için ise tepkiler arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($\chi^2 (2, n= 260)=12.298, p=.002, \phi =.217$).

Maskeli yüzler için temel oluşturması nedeniyle nötr yüz içeren koşullar da analiz edilmiştir. Nötr yüzlerle öfkeli yüzlerin eşleştiği koşullar incelendiğinde tepkilerin anlamlı olarak farklılaştığı bulunmuştur ($\chi^2 (2, n= 260)=14.832, p=.001, \phi =.239$). Nötr-tiksinmiş yüz ikililerine ilişkin tepki farklılıkları da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\chi^2 (2, n= 260)=15.593, p=.002, \phi =.245$). Nötr ve korkmuş yüzlerin eşleştiği koşullar için tepkiler arasındaki fark yine anlamlı bulunmuştur ($\chi^2 (2, n= 260)=31.890, p=.000, \phi =.350$).



Grafik 2.5. Deney 3B Uyumsuz Ses-Yüz İkilileri Koşullarında Yüzlerin Seçilme Sıklığı

Not: “*” sembolü farklı ses-yüz ikililerinin sunumu koşulunda yüzlerin seçilme sıklıklarının anlamlı olarak birbirinden farklılaştığı koşulları göstermektedir, ($p < .05$)

2.8.3. Deney 3B EEG Bulguları

Bu kısımda, kullanılan yönteme uygun olarak 13 katılımcıdan elde edilen verilere uygulanmış olan EEG analizlerinin sonuçlarına yer verilmiştir. Araştırma kapsamında yapılan tüm analizlerde, her bir değişken için elde edilen verilerin parametrik testler için uygunluğu değerlendirilmiştir ve analiz bu doğrultuda yapılmıştır.

Analizler Deney 3B'deki birbirleri ile uyumsuz ses ve yüzleri içeren koşullar içerisindeki yüz algısına ilişkin karar verme görevinden elde edilen EEG ölçümleri temelinde yapılmıştır. İlk olarak nötr yüz içeren koşullar kendi aralarında karşılaştırılmıştır. Nötr deney koşulları; 4 (Yüz ikilileri: Öfkeli-nötr, tiksiniş-nötr, maskeli-nötr, korkmuş-nötr) x 7 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital, temporal) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 6 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. İkinci olarak maske içeren koşullar kendi içerisinde karşılaştırılmıştır. Maske deney koşulları; 4 (Yüz ikilileri: Öfkeli-maske, tiksiniş-maske, maskeli-nötr, korkmuş-maske) x 7 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital, temporal) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 6 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Araştırmadaki tüm faktörler tekrarlı şekilde dizayn edilmiştir.

Bu deney kapsamında literatür ve EEG haritaları incelenerek 32 elektrot arasından F1,F3, F4, F7,F8, FC1, FC2, FC5, FC6, FT9, FT10,T7, T8, C3, C4, CP1, CP2, CP5, CP6, P7, P8, O1 ve O2 elektrotları analize dahil edilmiştir. Bu elektrotların, elektrot bölgeleri özelinde ortalamaları alınmıştır. Frontal bölge için F3, F7, F4, F8; frontosentral bölge için FC1, FC5, FC2, FC6; sentral C3 ve C4; sentroparietal bölge için CP1, CP5, CP2, CP6; parietal bölge için P3, P7, P4, P8 ve oksipital bölge için O1 ve O2 elektrotlarının ortalaması alınmıştır. Ayrıca, katılımcılardan alınan veriler P100, P200 ve N400 bileşenlerine göre incelenmiştir. Bunun yanı sıra, elektrotlar bulundukları hemisfere göre sol ve sağ olmak üzere 2 grupta incelenmiştir.

Gerekli olan analizleri yapabilmek için verilere bazı ön işlemler uygulanmıştır. Buna yönelik olarak ilk önce, verideki kayıp ve uç değerleri belirlenmiş yerlerine yeni değerler atanmıştır. EEG verileri, BrainVision Recorder programı aracılığıyla bilgisayar ortamında otomatik bir süreç ile kaydedilmiştir. Elektrotlardan kayıt alınamadığı koşullardaki değerler o elektrodun ortalaması atanarak doldurulmuştur.

2.8.3.1. ERP Analizleri

2.8.3.1.1. Deney 3B-P100

Nötr deney koşulları; 4 (Yüz ikilileri: Öfkeli-nötr, tiksiniş-nötr, maskeli-nötr, korkmuş-nötr) x 7 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital, temporal) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 6 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

Parametrik testin uygulanmasından önce veri setinin küresellik sayıltısını sağlayıp sağlamadığına yönelik analiz yapılmıştır. Mauchly testinden elde edilen sonuçlara göre, duygu ikilisi türü, elektrot türü, elektrot konumu temel değişkenleri ve etkileşimleri için her segment için analiz yapılmıştır.

P100 bileşeni nötr duygular özelinde incelendiğinde, nötr duygu ikilileri ve elektrotun bulunduğu bölgenin temel etkisi için küresellik sayıltısını karşılanmamaktadır (Nötr Duygu için *Mauchly* $W=0.018$, $\chi^2(2)=42.977$, $p=0.000$; Bölge için *Mauchly* $W=0.000$, $\chi^2(2)=103.960$, $p=0.000$). Küresellik sayıltısının karşılanmadığı nötr-duygu ikilileri ve elektrot bölgesi temel etkisi için Greenhouse- Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

İkili karşılaştırmalarda Bonferoni düzeltmesi uygulanmıştır. Yapılan tekrarlı ölçümler için varyans analizi sonuçlarına göre, P100 bileşeni için, nötr duygu, elektrotun bölgesi ve konum temel etkilerinden yalnızca elektrotun bölgesinin etkisi anlamlı bulunmuştur (Bölge için $F(1.579, 18.944)=22.533$, $p=0.000$, $\eta^2=0.653$). Duygu, elektrotun bölgesi ve konum değişkenlerinin etkileşim etkilerine bakıldığında etkileşim etkileri anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$.

Elektorun bölgesinin temel etkisi için ikili karşılaştırmalar ile farklara detaylı olarak bakılmıştır. Nötr duygular özelinde, elektrotlar arasındaki ikili karşılaştırmalara bakıldığında, öfkeli ve korkmuş yüzlerin eşleştiği koşulların farklarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur, $F(1.579, 18.944)=22.533$, $p=0.000$, $\eta^2=0.653$. Frontal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının (Ort=-0.616, SS=0.275), parietal (Ort=1.411, SS=0.273), oksipital (Ort=3.049, SS=0.525) ve temporal bölgede bulunan elektrotların ortalamasından (Ort=0.170, SS=0.146) anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $p_{\text{parietal}}=0.011$, $p_{\text{oksipital}}=0.006$, $p_{\text{temporal}}=0.030$). Benzer şekilde, frontosentral elektrotların ortalaması (Ort=-0.561, SS=0.226), parietal, oksipital ve temporal elektrotların ortalamasından anlamlı olarak

daha küçüktür (sırasıyla $p_{\text{parietal}}=0.003$, $p_{\text{oksipital}}=0.030$, $p_{\text{temporal}}=0.005$). Merkezi elektrotların ortalamaları (Ort=-0.209, SS=0.342), parietal ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $p_{\text{parietal}}=0.002$, $p_{\text{oksipital}}=0.003$). Sentroparietal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının (Ort=0.151, SS=0.253), parietal ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $p_{\text{parietal}}=0.001$, $p_{\text{oksipital}}=0.004$). Parietal elektrotların ortalaması, oksipital elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçüktür, ($p_{\text{oksipital}}=0.013$). Oksipital elektrotların ortalaması ise temporal elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha büyüktür, ($p_{\text{temporal}}=0.012$). Bölgelerin amplitüd ortalamaları büyükten küçüğe sıralandığında, sıralama oksipital, parietal, temporal, sentroparietal, merkez, frontosentral ve frontal şeklinde olmaktadır.

İkinci olarak maske içeren koşullar kendi içerisinde karşılaştırılmıştır. Maske deney koşulları; 4 (Yüz ikilileri: Öfkeli-maske, tiksiniş-maske, maskeli-nötr, korkmuş-maske) x 7 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital, temporal) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 6 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

P100 bileşeni Maske duygular özelinde incelendiğinde, Maske duygu ikilileri ve elektrotun bulunduğu bölgenin temel etkisi için küresellik sayıltısını karşılanmamaktadır (Maske için *Mauchly* $W=0.009$, $\chi^2(2)=50.142$, $p=0.000$; Bölge için *Mauchly* $W=0.001$, $\chi^2(2)=70.931$, $p=0.000$). Küresellik sayıltısının karşılanmadığı maske-duygu ikilileri ve elektrot bölgesi temel etkisi için Greenhouse- Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

Elektorun bölgesinin temel etkisi için ikili karşılaştırmalar ile farklara detaylı olarak bakılmıştır. Maske-duygu ikilileri özelinde, elektrotlar arasındaki ikili karşılaştırmalara bakıldığında, öfkeli ve korkmuş yüzlerin eşleştiği koşulların farklarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur, $F(1.616, 16.159)=15.887$, $p=0.000$, $\eta p^2=0.614$. Duygu, elektrotun bölgesi ve konum değişkenlerinin etkileşim etkilerine bakıldığında etkileşim etkileri anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$.

Elektorun bölgesinin temel etkisi için ikili karşılaştırmalar ile farklara detaylı olarak bakılmıştır. Maske özelinde, elektrotlar arasındaki ikili karşılaştırmalara bakıldığında, öfkeli ve korkmuş yüzlerin eşleştiği koşulların farklarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur, $F(1.616, 16.159)=15.887$, $p=0.000$, $\eta p^2=0.614$. Frontal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının (Ort=-0.344, SS=0.349), parietal (Ort=1.996, SS=0.472) ve oksipital

bölgede bulunan elektrotların ortalamasından (Ort=3.441, SS=0.538) anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $p_{\text{parietal}}=0.005$, $p_{\text{oksipital}}=0.001$). Frontosentral elektrotların ortalaması (Ort=-0.328, SS=0.338), sentroparietal (Ort=0.667, SS=0.424), parietal, oksipital ve temporal elektrotların ortalamasından (Ort=0.388, SS=0.335) anlamlı olarak daha küçüktür (sırasıyla $p_{\text{sentroparietal}}=0.014$, $p_{\text{parietal}}=0.000$, $p_{\text{oksipital}}=0.000$, $p_{\text{temporal}}=0.027$). Merkezi elektrotların ortalamaları (Ort=-0.217, SS=0.420), parietal ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $p_{\text{parietal}}=0.000$, $p_{\text{oksipital}}=0.000$). Aynı şekilde, sentroparietal bölgede bulunan elektrotların ortalamasının, parietal ve oksipital bölgede bulunan elektrotların ortalamasından anlamlı olarak daha küçük olduğu bulunmuştur (sırasıyla $p_{\text{parietal}}=0.000$, $p_{\text{oksipital}}=0.001$). Parietal elektrotların ortalamaları ise oksipital elektrotların ortalamasından anlamlı olarak küçükken, temporal bölgedeki elektrotların ortalamasından anlamlı olarak büyüktür (sırasıyla $p_{\text{oksipital}}=0.006$, $p_{\text{temporal}}=0.001$). Oksipital bölgedeki elektrotların ortalaması ise temporal bölgedeki elektrotların ortalamasından anlamlı olarak büyüktür ($p_{\text{temporal}}=0.000$). Bölgelerin amplitüd ortalamaları büyükten küçüğe sıralandığında, sıralama oksipital, parietal, sentroparietal, temporal, merkez, frontosentral ve frontal şeklinde olmaktadır.

2.8.3.1.1. Deney 3B-P200

İkinci olarak P200 bileşeni incelenmiştir. Nötr deney koşulları; 4 (Yüz ikilileri: Öfkeli-nötr, tiksiniş-nötr, maskeli-nötr, korkmuş-nötr) x 7 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital, temporal) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 6 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

P200 bileşeni nötr duygular özelinde incelendiğinde, nötr duygu ikilileri ve bölgenin temel etkileri küresellik varsayımını karşılamamaktadır (Nötr-Duygu ikilileri için *Mauchly* $W=0.170$, $\chi^2(2)=19.000$, $p=0.002$; Bölge için *Mauchly* $W=0.000$, $\chi^2(2)=111.384$, $p=0.004$). Küresellik sayılıtısının karşılanmadığı nötr-duygu ikilileri ve elektrot bölgesi temel etkileri için Greenhouse- Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

İkili karşılaştırmalarda Bonferoni düzeltmesi uygulanmıştır. Yapılan tekrarlı ölçümler için varyans analizi sonuçlarına göre, P200 bileşeni için, nötr duygu, elektrotun bölgesi ve

konum temel etkilerinden hiçbirisi anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$. Buna karşın nötr duygu ikilileri, elektrotun bölgesi ve konum değişkenlerinin etkileşim etkilerine bakıldığında, bölge $\times$ konum etkileşimi istatistiksel olarak anlamlıdır, $F(3.245, 38.939)=5.361$, $p=0.003$, $\eta p^2=0.309$.

P200 bileşeninde, Elektrot Bölgesi x Konum etkileşimini daha detaylı açıklayabilmek için, her bir nötr-duygu ikilisinde ilişkili örneklem t-testi analizi uygulanmıştır. Öfkeli ve nötr yüzlerin eşleştiği koşullar için, sağ parietal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=3.006$, $SS=0.582$), sol parietal bölgenin ortalamasından ($Ort=1.842$, $SS=0.446$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak önemlidir, $t(12)=-3.380$, $p=0.005$. Diğer bölgeler için bölgelerdeki hemisferler arası fark ise istatistiksel olarak önemli değildir, $p>.05$. Tiksiniş yüzlerin eşleştiği koşullar için, sağ sentroparietal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=3.171$, $SS=0.513$), sol frontosentral bölgenin ortalamasından ($Ort=2.605$, $SS=0.402$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak önemlidir, $t(12)=-2.441$, $p=0.031$. Diğer bölgeler için bölgelerdeki hemisferler arası fark ise istatistiksel olarak önemli değildir, $p>.05$. Korkmuş ve nötr yüzlerin eşleştiği koşullar için, sol frontal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=3.542$, $SS=0.958$), sağ frontal bölgedeki elektrotların ortalamasından ($Ort=2.686$, $SS=0.997$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak önemlidir, $t(12)=2.392$, $p=0.034$. Sağ sentroparietal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=2.9505$, $SS=0.382$), sol frontosentral bölgenin ortalamasından ($Ort=2.059$, $SS=0.354$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak önemlidir, $t(12)=-2.839$, $p=0.015$. Sağ parietal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=3.546$, $SS=0.743$), sol parietal bölgenin ortalamasından ($Ort=1.842$, $SS=0.446$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak önemlidir, $t(12)=-4.448$, $p=0.001$. Diğer bölgeler için bölgelerdeki hemisferler arası fark ise istatistiksel olarak önemli değildir, $p>.05$. Maskeli ve nötr yüzler için sağ sentroparietal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=3.402$, $SS=0.314$), sol frontosentral bölgenin ortalamasından ($Ort=2.700$, $SS=0.311$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak önemlidir, $t(12)=-2.244$, $p=0.044$. Benzer şekilde, maskeli ve nötr yüzler için, sağ parietal bölgedeki elektrotların ortalaması ($Ort=3.316$, $SS=0.486$), sol parietal bölgenin ortalamasından ($Ort=1.774$, $SS=0.304$) büyüktür ve bu fark istatistiksel olarak önemlidir, $t(12)=-3.111$, $p=0.009$.

Tablo 2.14. Deney 3B: P200 Nöral Tepkilerinin Nötr-Duygu İkili Koşullarına Göre Ortalama ve Standart Sapmaları

		Öfkeli-Nötr	Tiksinmiş-Nötr	Korkmuş-Nötr	Maskeli-Nötr
Frontal	Sol	3.155 (.937)	3.457 (.618)	2.686 (.958)	4.716 (0.512)
	Sağ	2.085 (1.023)	3.229 (.633)	3.542 (.997)	3.385 (.498)
M. Frontal	Sol	2.622 (.825)	3.337 (.399)	2.846 (.635)	3.977 (.504)
	Sağ	2.454 (.942)	3.221 (.492)	3.388 (.756)	3.536 (.514)
Merkez	Sol	2.127 (.686)	2.957 (.431)	3.762 (1.589)	3.364 (.414)
	Sağ	2.523 (.796)	3.215 (.426)	2.970 (.557)	3.340 (.510)
M. Parietal	Sol	2.087 (.565)	2.605 (.402)	2.059 (.354)	2.700 (.311)
	Sağ	2.631 (.644)	3.171 (.513)	2.955 (.382)	3.402 (.314)
Parietal	Sol	1.842 (.446)	2.633 (.538)	2.119 (.498)	1.774 (0.302)
	Sağ	3.006 (.582)	3.674 (.879)	3.546 (.743)	3.316 (.486)
Oksipital	Sol	3.464 (.591)	4.134 (0.996)	3.933 (1.002)	2.614 (.457)
	Sağ	3.733 (.765)	4.299 (1.066)	4.354 (1.145)	3.244 (.452)
Temporal	Sol	1.876 (.511)	1.337 (.304)	1.134 (.443)	1.868 (.399)
	Sağ	1.254 (.611)	1.906 (.572)	1.934 (.480)	1.177 (.239)

İkinci olarak maske içeren koşullar kendi içerisinde karşılaştırılmıştır. Maske deney koşulları; 4 (Yüz ikilileri: Öfkeli-maske, tiksiniş-maske, maskeli-nötr, korkmuş-maske) x 7 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital, temporal) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 6 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

P200 bileşeni maske özelinde incelendiğinde, maske-duygu ikilileri ve bölgenin temel etkileri küresellik varsayımını karşılamamaktadır (Maske-Duygu ikilileri için *Mauchly* $W=0.019$, $\chi^2(2)=42.763$, $p=0.002$; Bölge için *Mauchly* $W=0.000$, $\chi^2(2)=100.596$, $p=0.004$). Küresellik sayıltısının karşılanmadığı maske-duygu ikilileri ve elektrot bölgesi temel etkileri için Greenhouse- Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

İkili karşılaştırmalarda Bonferoni düzeltmesi uygulanmıştır. Yapılan tekrarlı ölçümler için varyans analizi sonuçlarına göre, P200 bileşeni için, Maske duygu, elektrotun bölgesi ve konum temel etkilerinden hiçbirisi anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$. Duygu, elektrotun bölgesi ve konum değişkenlerinin etkileşim etkilerine bakıldığında etkileşim etkileri anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$.

2.8.3.1.1. Deney 3B-N400

Son olarak N400 bileşeni incelenmiştir. Nötr deney koşulları; 4 (Yüz ikilileri: Öfkeli-nötr, tiksiniş-nötr, maskeli-nötr, korkmuş-nötr) x 7 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital, temporal) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 6 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

N400 bileşeni nötr-duygu ikilileri ve bölgenin temel etkileri küresellik varsayımını karşılamamaktadır (Nötr-Duygu ikilileri için *Mauchly* $W=0.024$, $\chi^2(2)=40.035$, $p=0.000$; Bölge için *Mauchly* $W=0.000$, $\chi^2(2)=125.629$, $p=0.000$). Küresellik sayıltısının karşılanmadığı nötr-duygu ikilileri ve elektrot bölgesi temel etkileri için Greenhouse- Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

İkili karşılaştırmalarda Bonferoni düzeltmesi uygulanmıştır. Yapılan tekrarlı ölçümler için varyans analizi sonuçlarına göre, N400 bileşeni için, nötr duygu, elektrotun bölgesi ve

konum temel etkilerinden hiçbirisi anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$. Nötr-duygu ikilileri, elektrotun bölgesi ve konum değişkenlerinin etkileşim etkilerine bakıldığında etkileşim etkileri anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$.

İkinci olarak maske ile eşleşen dugular özelinde analiz yapılmıştır. Maske deney koşulları; 4 (Yüz ikilileri: Öfkeli-maske, tiksiniş-maske, maskeli-nötr, korkmuş-maske) x 7 (Bölge: Frontal, frontosentral, sentral, sentroparietal, parietal, oksipital, temporal) x 2 (Elektrot Konumu: Sol ve sağ) faktörlerinden oluşmaktadır. Bu desene uygun olarak 4 x 6 x 2 faktörlü tekrarlı ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

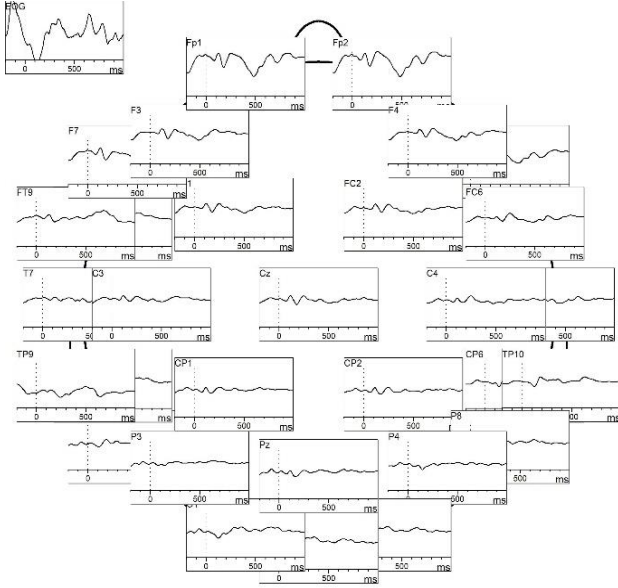
N400 bileşeni maske özelinde incelendiğinde, maske-duygu ikilileri temel etkisi için küresellik sayıltısını karşılamaktadır (Maske için Mauchly $W=0.759$, $\chi^2(2)=2.958$, $p=0.708$. Buna karşın, elektrotun bulunduğu bölgenin temel etkisi ise küresellik varsayımını karşılamamaktadır (Bölge için Mauchly $W=0.000$, $\chi^2(2)=106.990$, $p=0.000$).Küresellik sayıltısının karşılanmadığı elektrot bölgesi temel etkisi için Greenhouse- Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

İkili karşılaştırmalarda Bonferoni düzeltmesi uygulanmıştır. Yapılan tekrarlı ölçümler için varyans analizi sonuçlarına göre, N400 bileşeni için, Maske duygu, elektrotun bölgesi ve konum temel etkilerinden hiçbirisi anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$. Nötr-duygu ikilileri, elektrotun bölgesi ve konum değişkenlerinin etkileşim etkilerine bakıldığında etkileşim etkileri anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$.

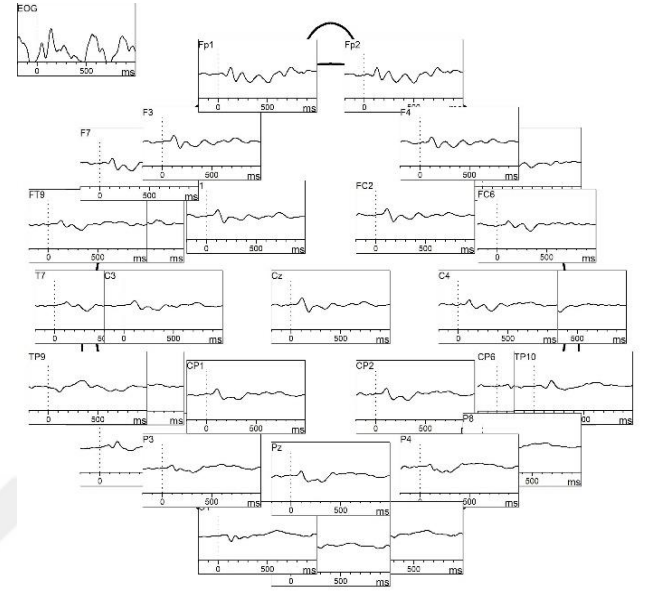
N400 bileşeni duygular özelinde incelendiğinde, duygu ikilileri be bölge temel etkileri için küresellik sayıltısını karşılamaktadır (Duygu için Mauchly $W=0.774$, $\chi^2(2)=2.822$, $p=0.244$). Buna karşın, elektrotun bulunduğu bölgenin temel etkisi ise küresellik varsayımını karşılamamaktadır (Bölge için Mauchly $W=0.000$, $\chi^2(2)=89.727$, $p=0.000$).Küresellik sayıltısının karşılanmadığı elektrot bölgesi temel etkisi için Greenhouse- Geisser düzeltmesi yapılmıştır.

İkili karşılaştırmalarda Bonferoni düzeltmesi uygulanmıştır. Yapılan tekrarlı ölçümler için varyans analizi sonuçlarına göre, N400 bileşeni için, duygu, elektrotun bölgesi ve konum temel etkilerinden hiçbirisi anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$. Nötr-duygu ikilileri, elektrotun bölgesi ve konum değişkenlerinin etkileşim etkilerine bakıldığında etkileşim etkileri anlamlı bulunmamıştır, $p>.05$.

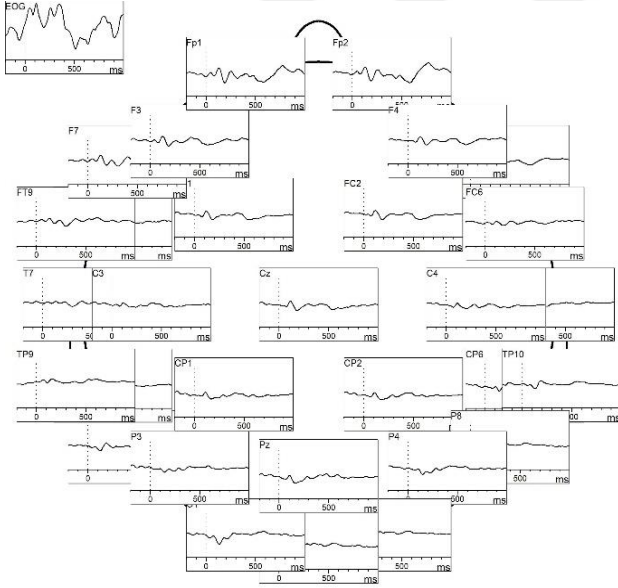
Kızgın-Nötr



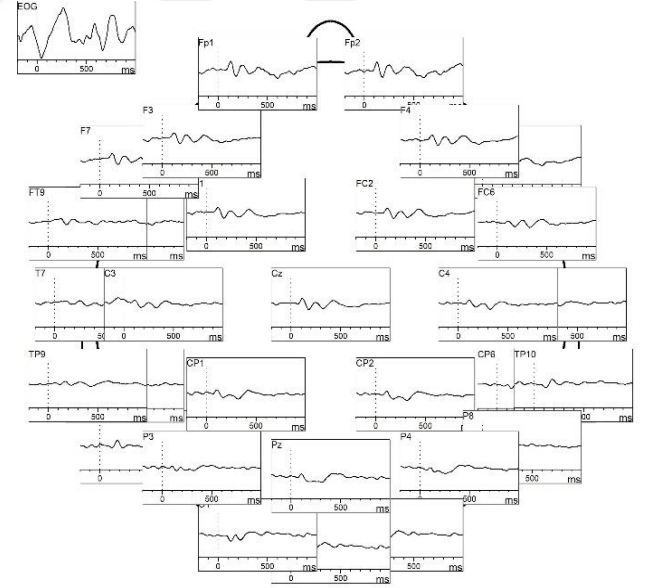
Korkmuş-Nötr



Tiksinmiş-Nötr

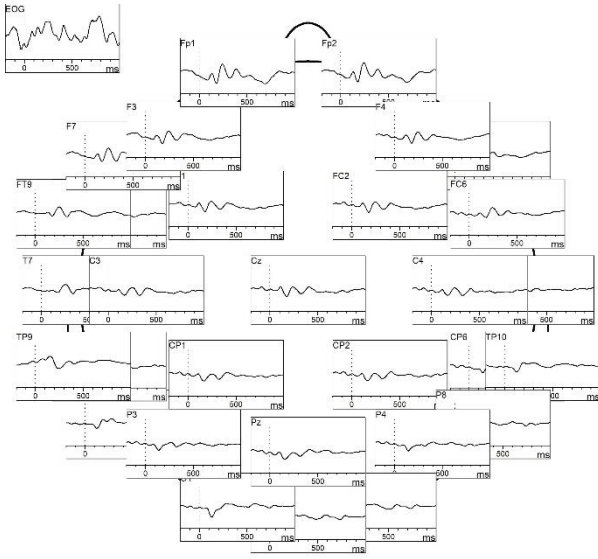


Maskeli-Nötr

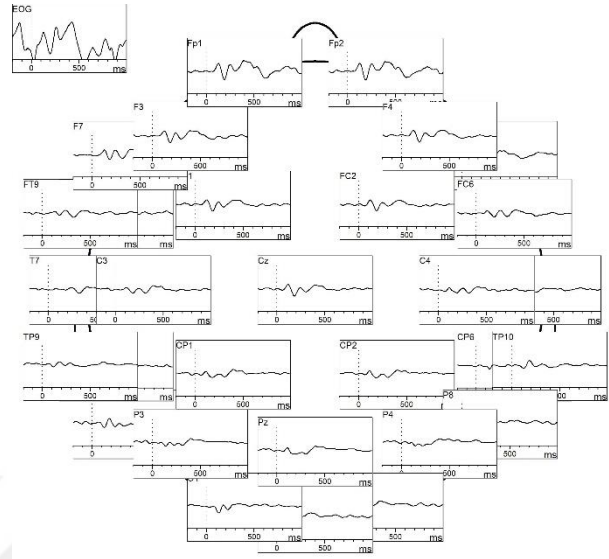


Şekil 2.37. Deney 3B-Nötr Yüz İkilipleri İçin EEG Kafa Haritaları

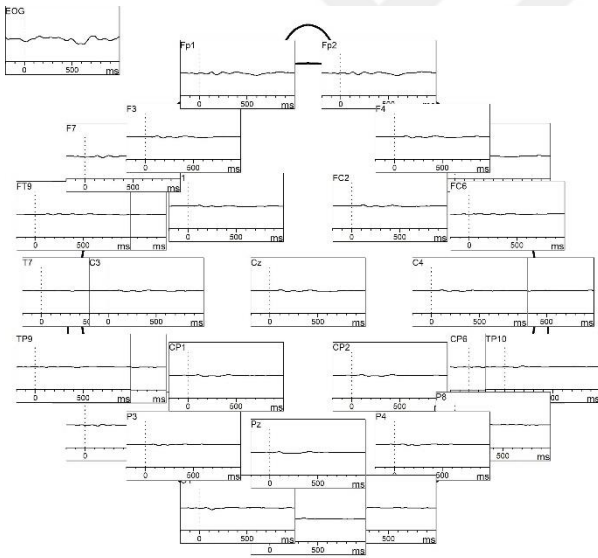
Kızgın-Maskeli



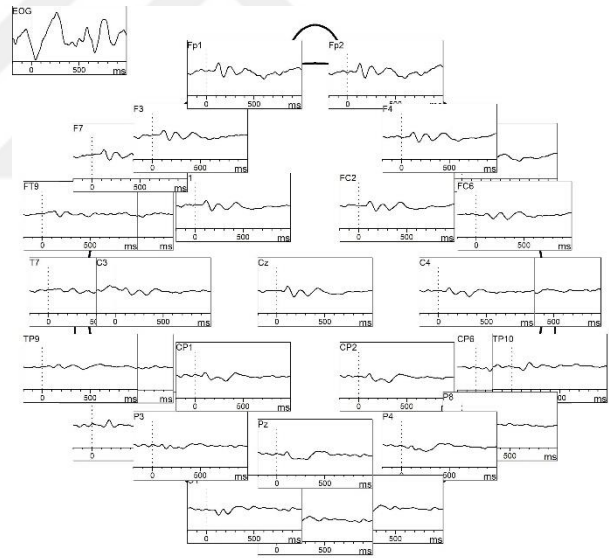
Korkmuş-Maskeli



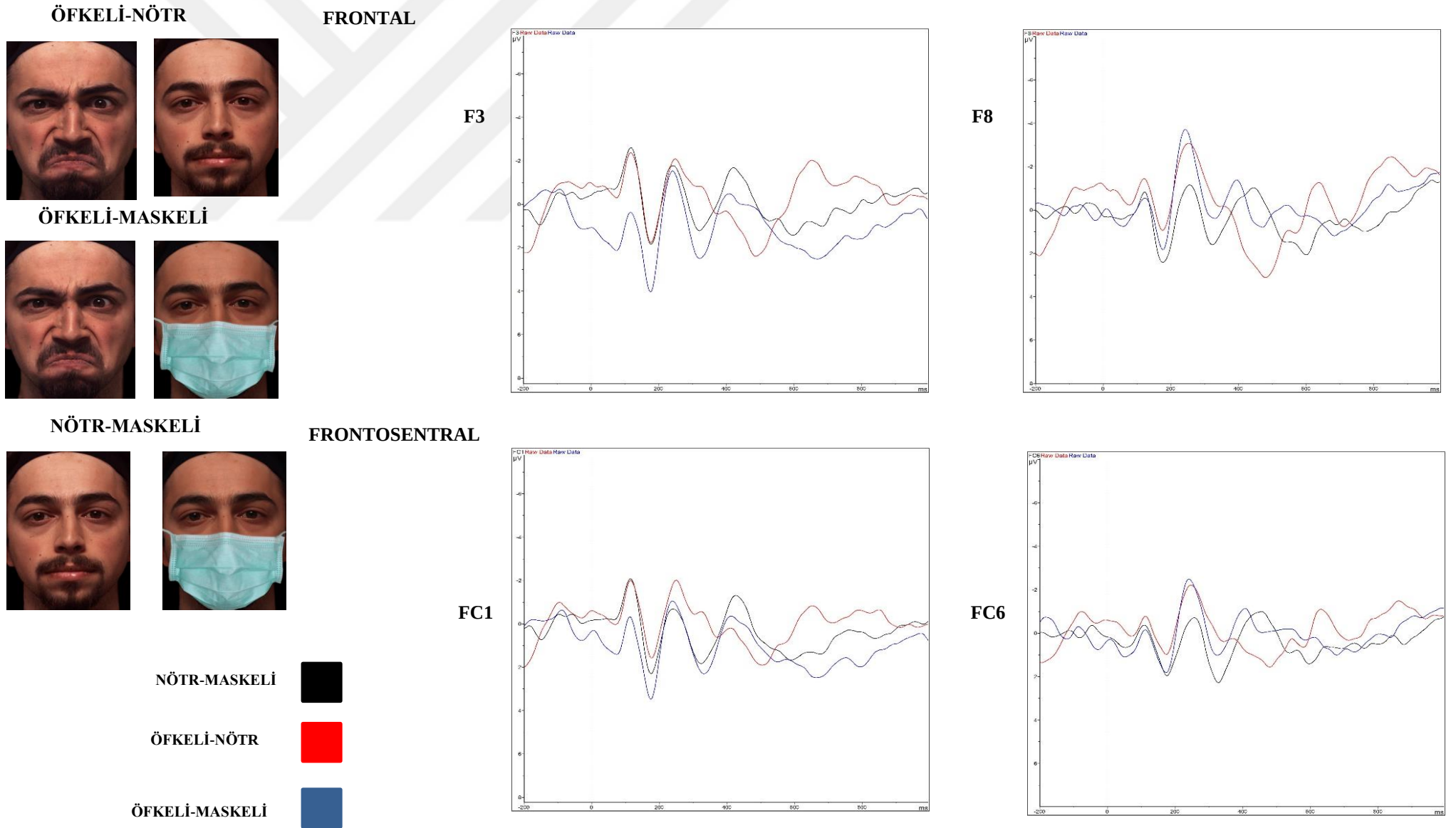
Tiksinmiş-Maskeli



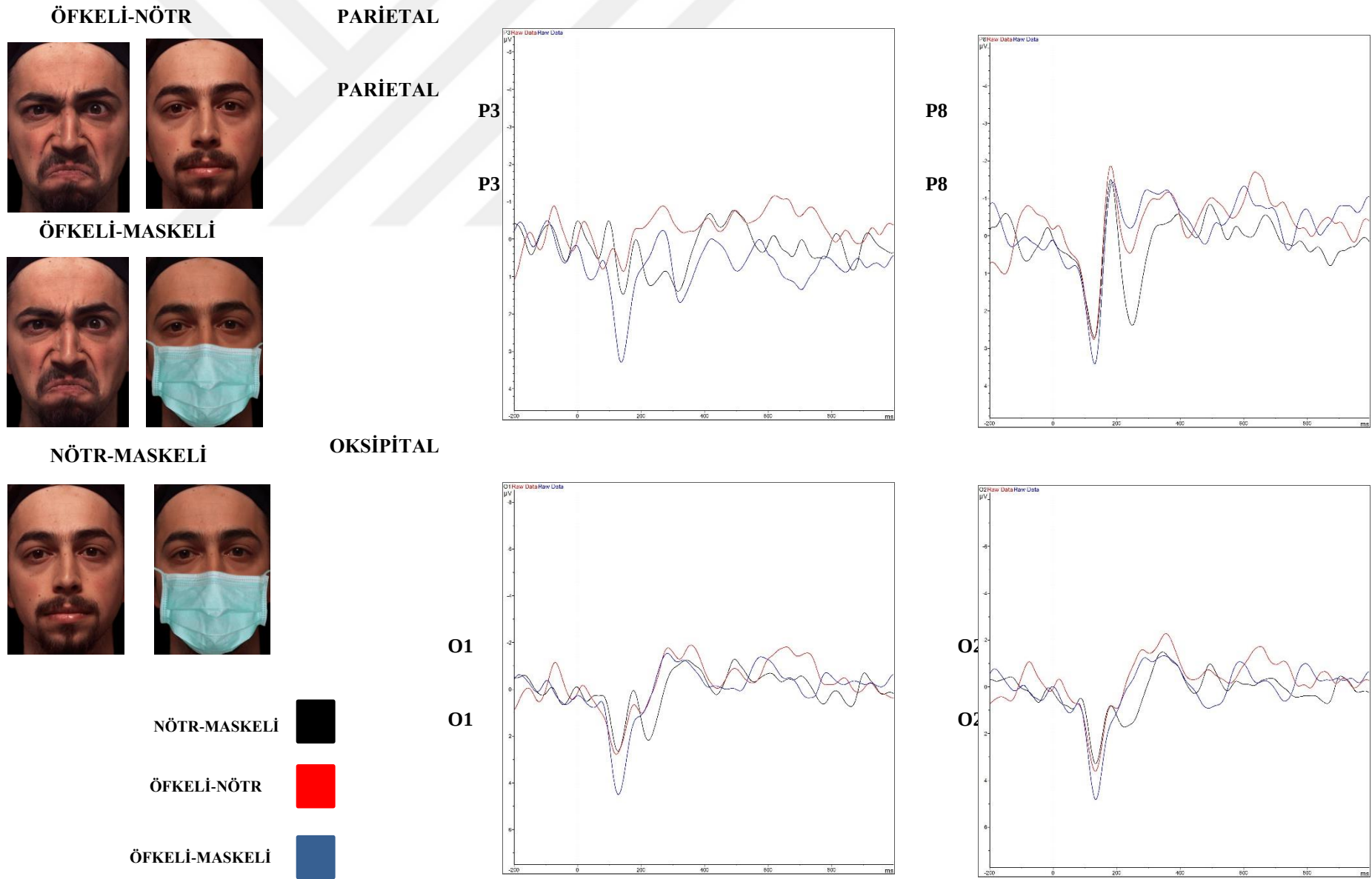
Maskeli-Nötr



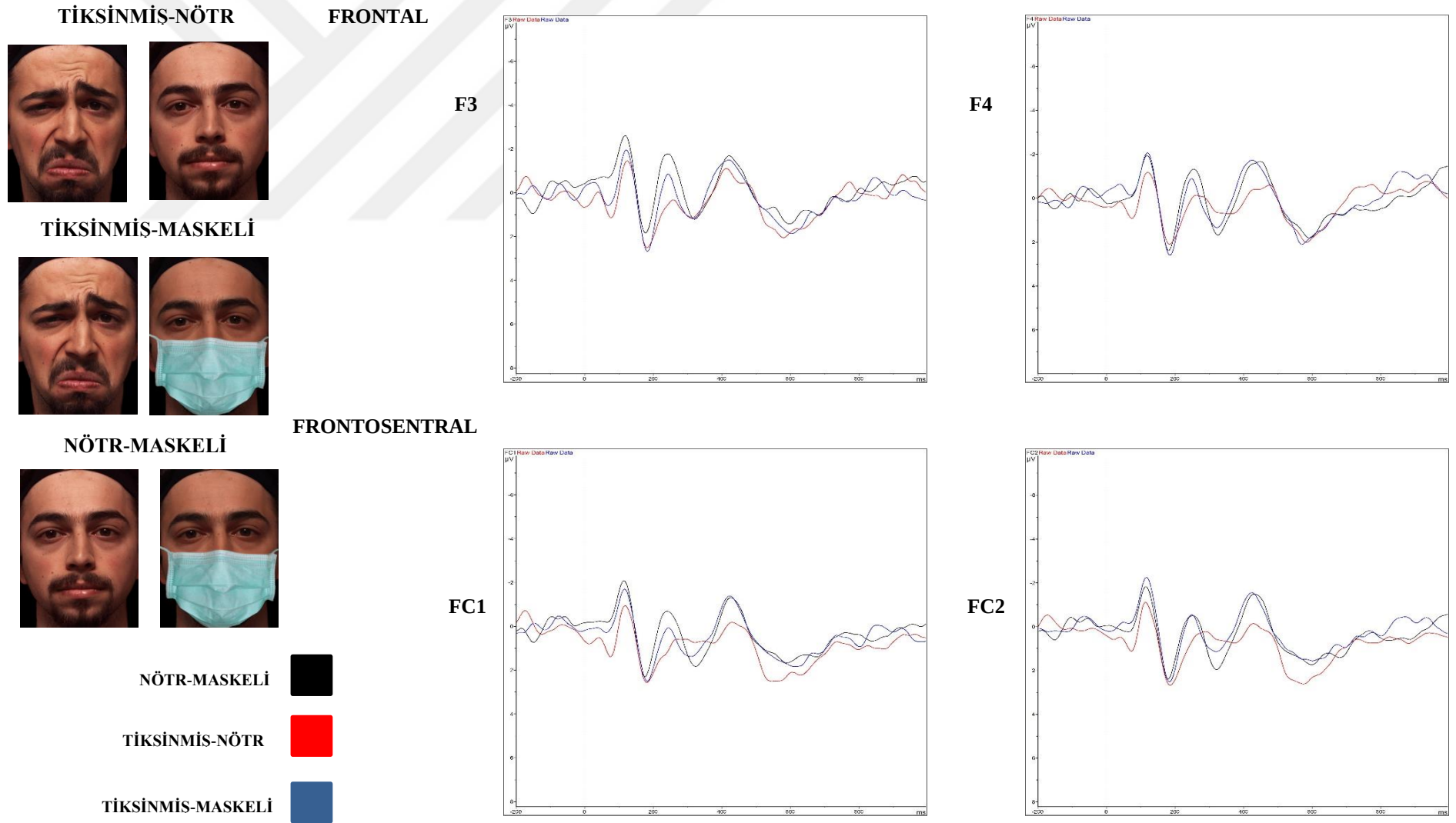
Şekil 2.38. Deney 3B- Maske İçeren Yüz İkilipleri İçin EEG Kafa Haritaları



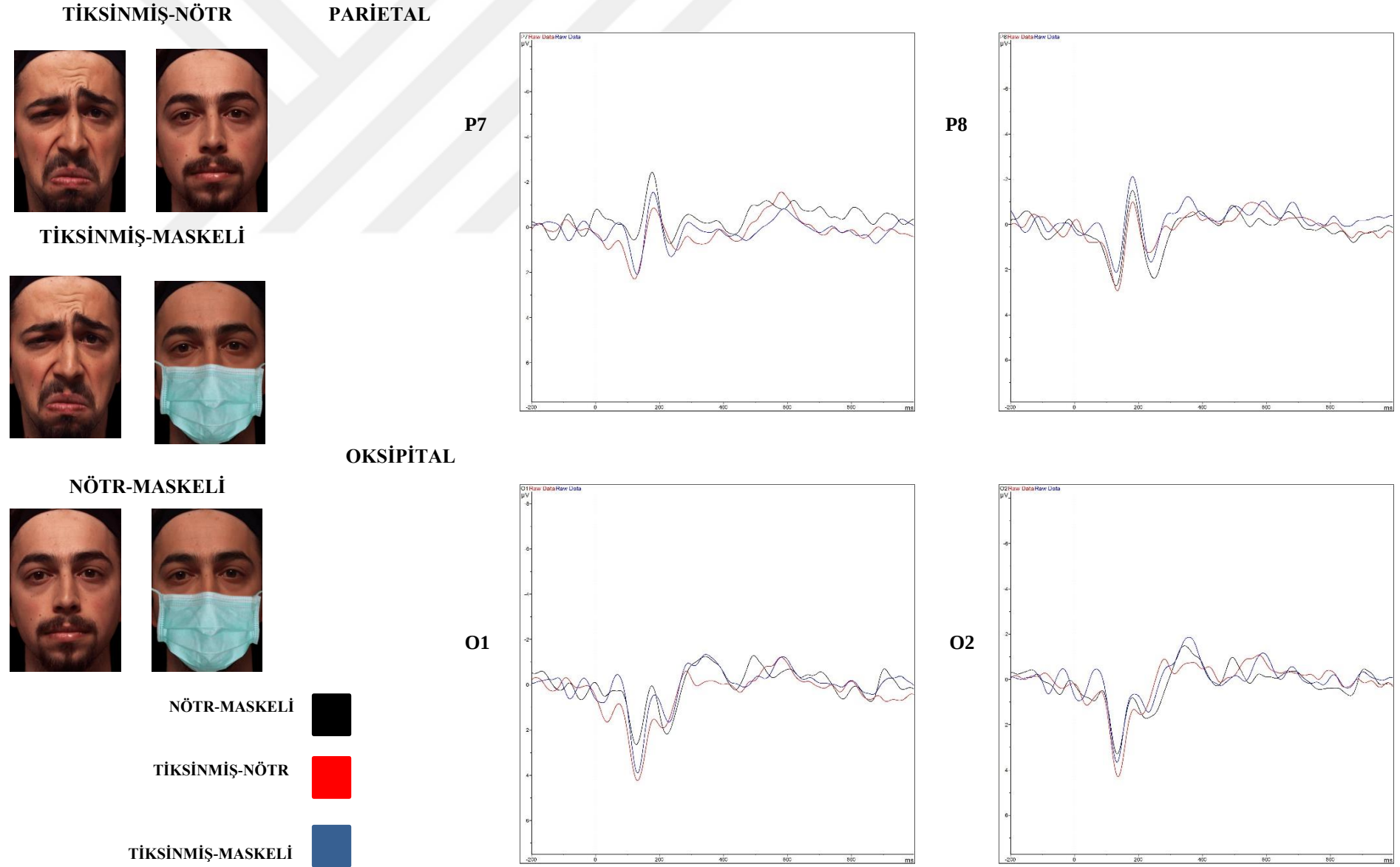
Şekil 2.39. Deney 3B- Öfkeli Yüz İkilipleri İçin Frontal (F3-F8) ve Frontosentral (FC1-FC6) Bölgedeki EEG Dalgaları



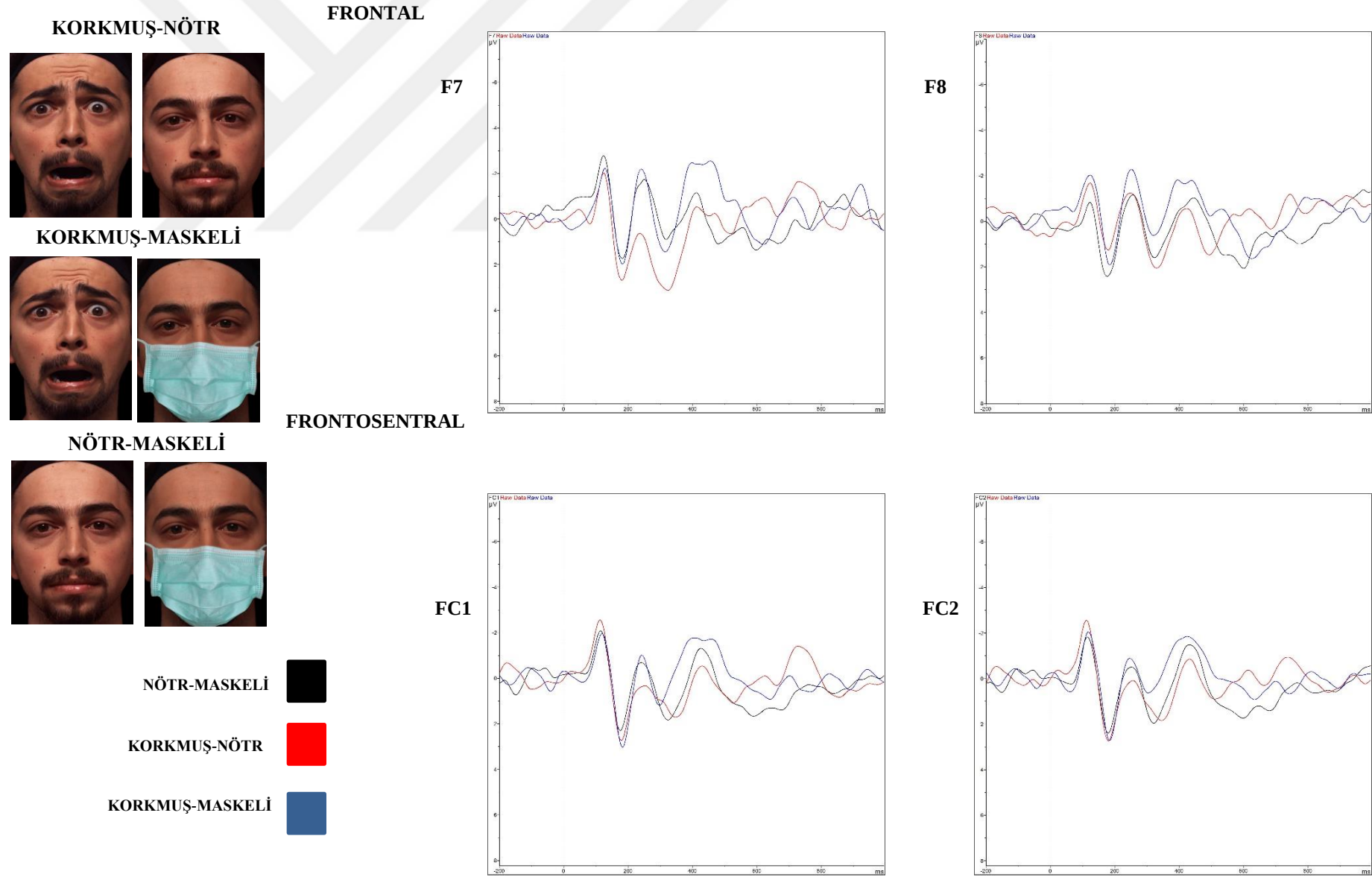
Şekil 2.40. Deney 3B- Öfkeli Yüz İkilipleri İçin Parietal (P3-P8) ve Oksipital (O1-O2) Bölgedeki EEG Dalgaları



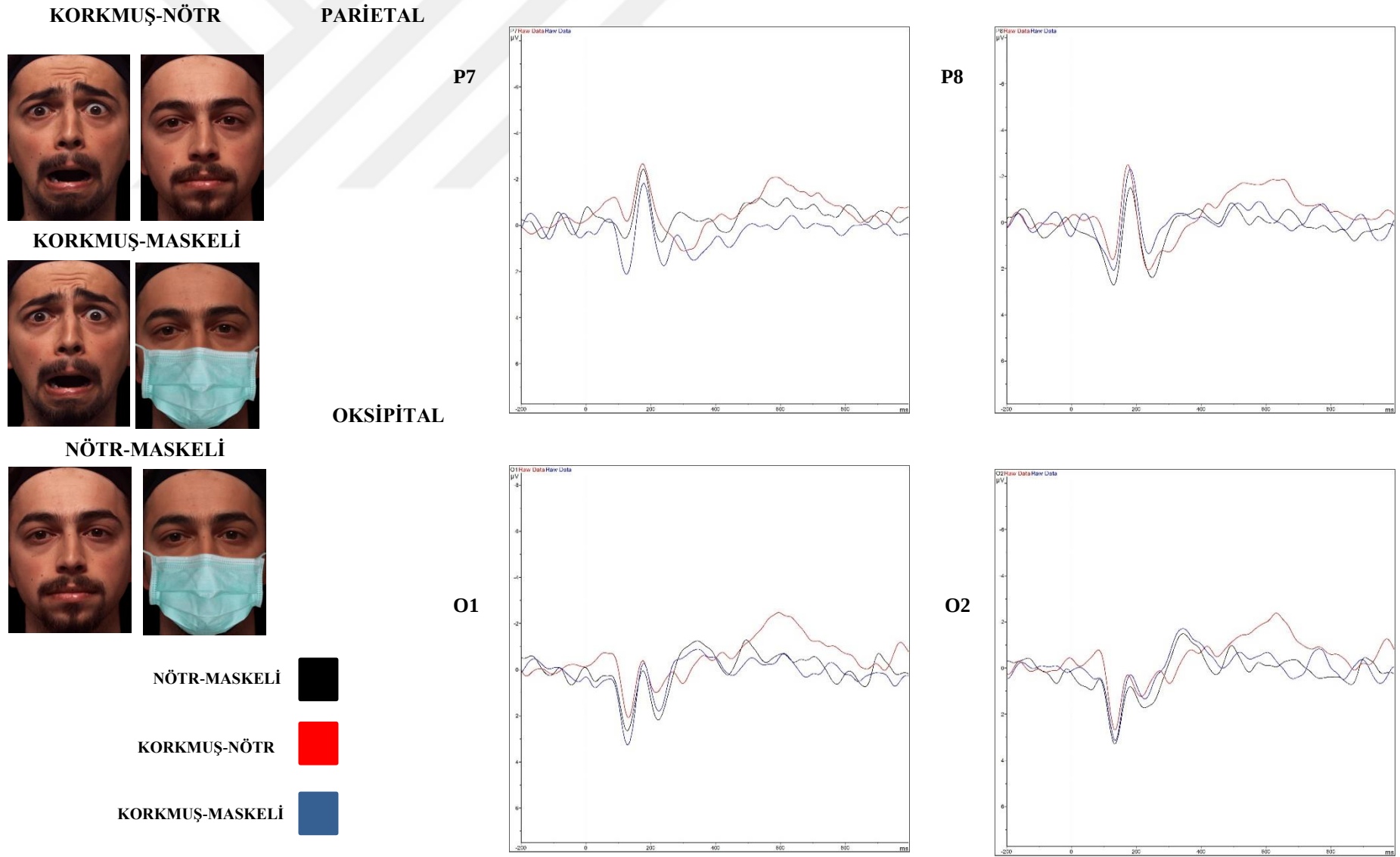
Şekil 2.41. Deney 3B- Tiksiniş Yüz İkilipleri İçin Frontal (F3-F4) ve Frontosentral (FC1-FC2) Bölgedeki EEG Dalgaları



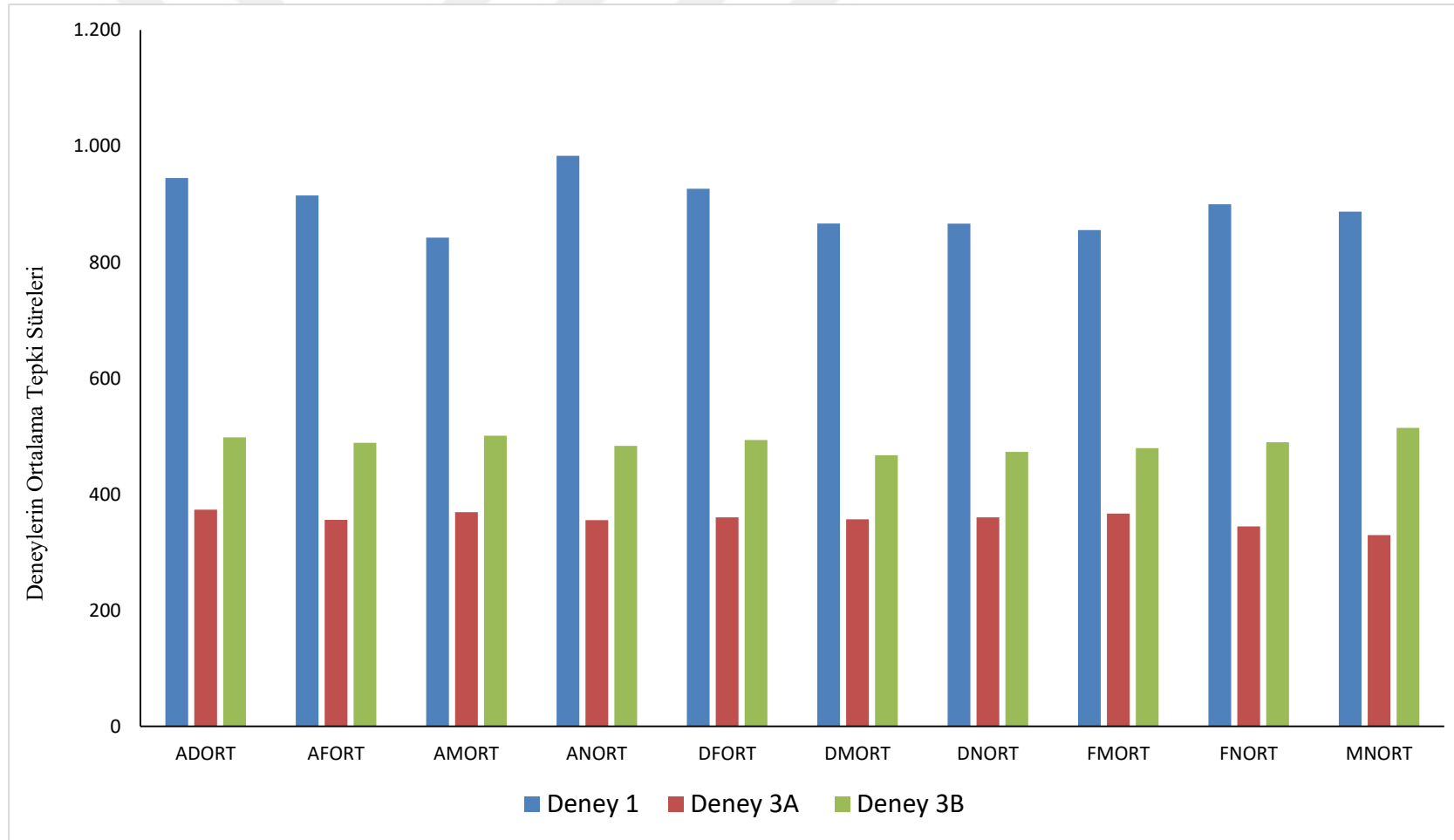
Şekil 2.42. Deney 3B- Tiksınmış Yüz İkilipleri İçin Parietal (P7-P8) ve Oksipital (O1-O2) Bölgedeki EEG Dalgaları



Şekil 2.43. Deney 3B- Tiksinmiş Yüz İkilipleri İçin Frontal (F3-F4) ve Frontosentral (FC1-FC2) Bölgedeki EEG Dalgaları

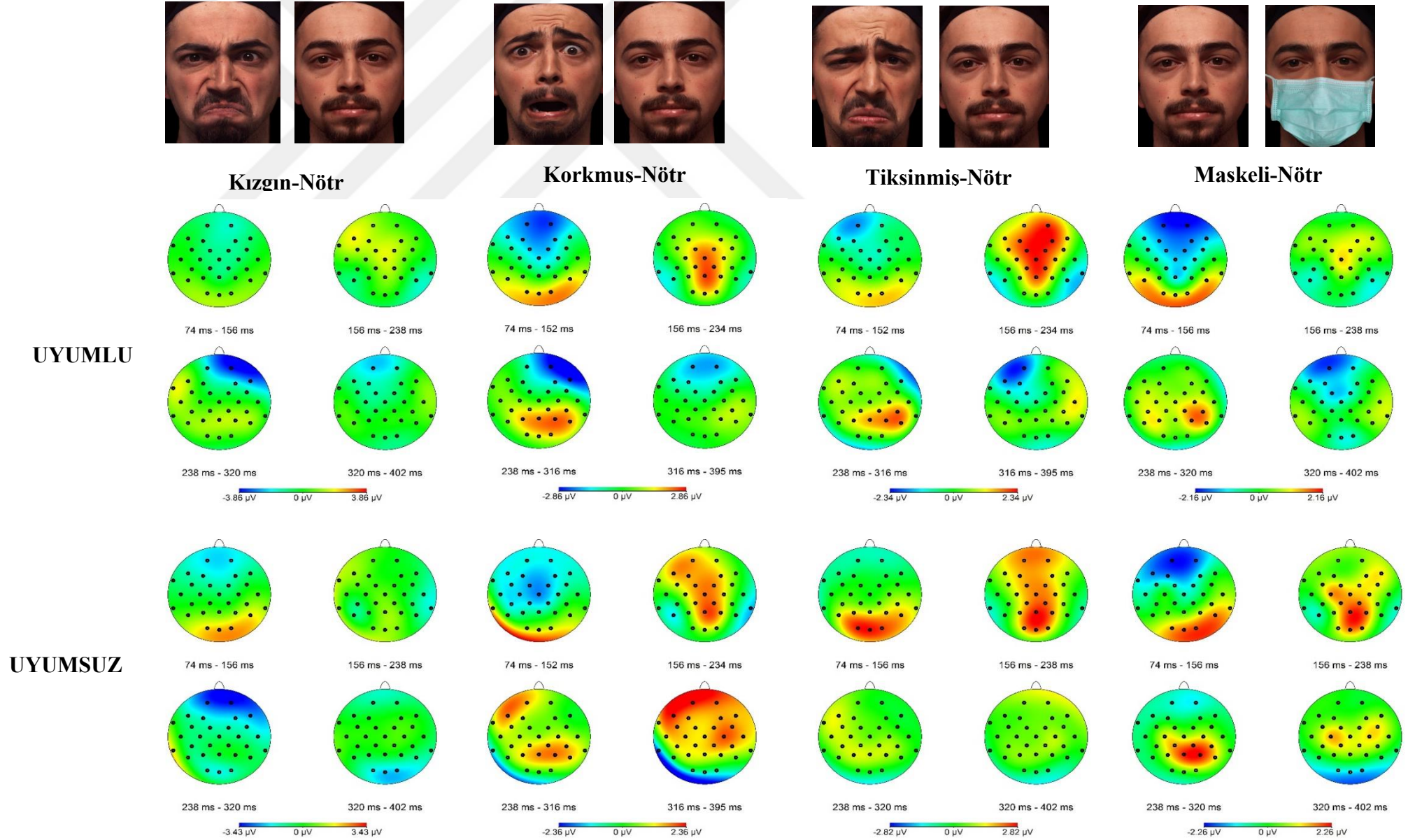


Şekil 2.44. Deney 3B- Korkmuş Yüz İkilipleri İçin Parietal (P7-P8) ve Oksipital (O1-O2) Bölgedeki EEG Dalgaları

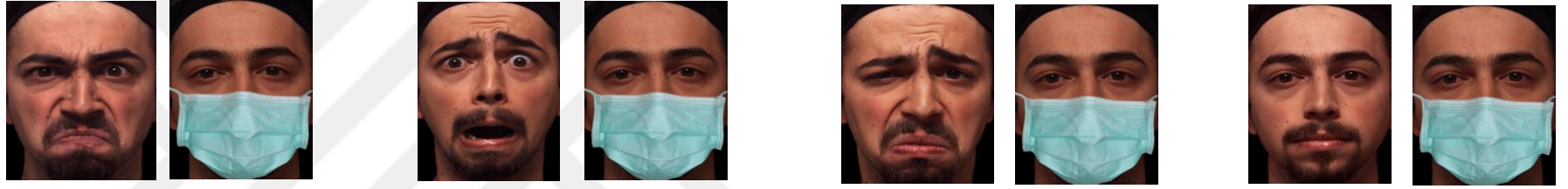


Grafik 2.6. Deney 1, 3A ve 3B’de Katılımcıların Ortalama Tepki Sürelerinin Karşılaştırılması

ADORT = Öfkeli-Tiksinmiş, AFORT = Öfkeli- Korkmuş, AMORT= Öfkeli- Maskeli, ANORT = Öfkeli-Nötr, DFORT = Tiksinmiş-Korkmuş, DMORT =Tiksinmiş-Maskeli, DNORT = Tiksinmiş-Nötr, FMORT = Korkmuş-Maskeli, FNORT = Korkmuş-Nötr, MNORT = Maskeli-Nötr



Şekil 2.45. Nötr Yüz İkilileri İçin Uyumlu ve Uyumsuz Koşullardaki EEG Beyin Haritalarının Karşılaştırılması



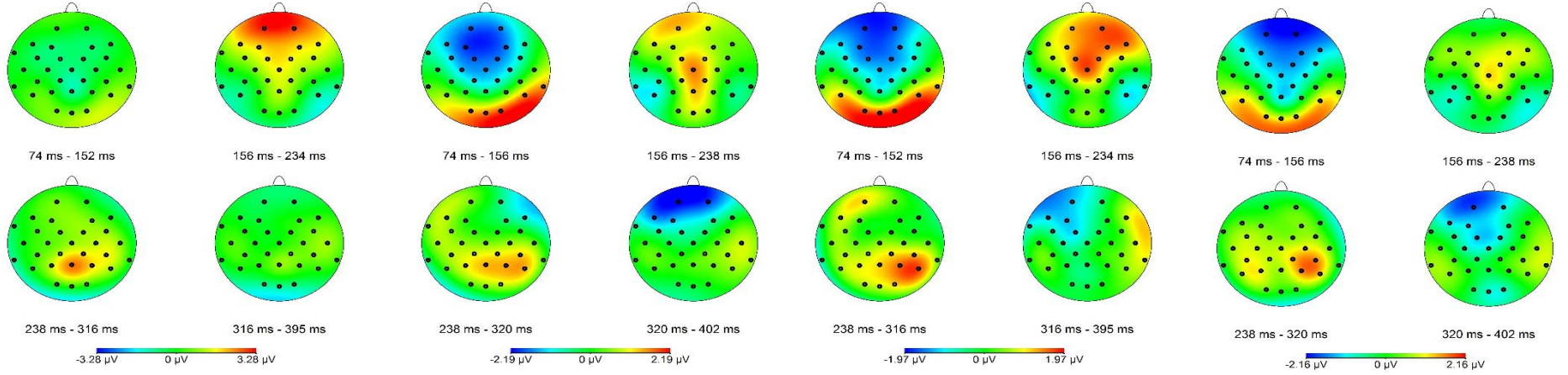
Kızgın-Maskeli

Korkmuş-Maskeli

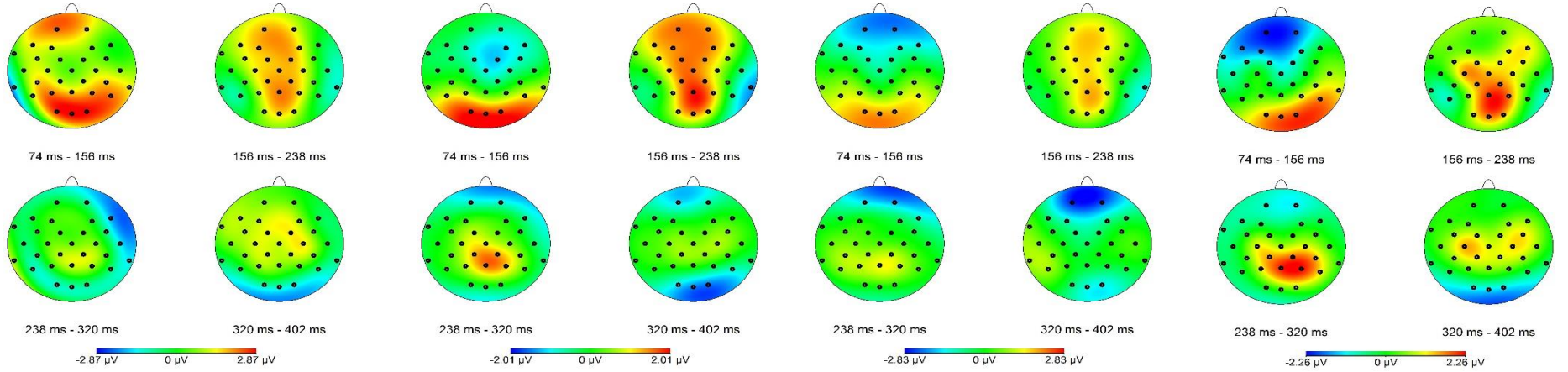
Tiksinmiş-Maskeli

Maskeli-Nötr

UYUMLU



UYUMSUZ



Şekil 2.46. Maskeli Yüz İkilipleri İçin Uyumlu ve Uyumsuz Koşullardaki EEG Beyin Haritalarının Karşılaştırılması

SONUÇ

Bu bölümde, Deney 1, Deney 2, Deney 3A ve Deney 3B'den görsel ve işitsel duygusal uyaranları işleme ve karar verme süreçlerine ilişkin elde edilen bulguların yorumlarına yer verilmiştir.

Tez çalışmasında, negatif değerlikli yüzlere ve seslere ilişkin algı ve dikkat süreçlerinin davranışsal (tepki süresi ve uyarana yönelik seçimler) ve fizyolojik (EEG) ölçümler yardımıyla incelenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmanın bağımsız değişkeni olan uyaranların duygu değeri türü, farklı duygusal değeriye sahip yüzler, sesler ve bunların uyumlu ve uyumsuz kombinasyonları olacak şekilde ikililer halinde katılımcılara sunularak etkileri gözlemlenmiştir. Uyarıcının geldiği yönlerin etkilerini eşitlemek için her bir duygu ikilisi hem sağ ve hem de sol olarak iki tarafta da sunulmuştur. Bağımlı değişkenlerden ilki, katılımcıların farklı duygu ikileri arasında verdiği kararlara ilişkin frekans sayımıdır. Bir diğer bağımlı değişken farklı uyarıcı ikilileri esnasında karar verilmesi esnasındaki tepki süreleridir. Son bağımlı değişken ise alınan EEG kaydı içerisindeki farklı segmentlere ilişkin elektrotlardan elde edilen amplitüd değerleridir.

Deney 1 özelinde davranışsal veriler detaylı olarak incelendiğinde, maskeli yüzler için en temelde bulunması beklenen maskenin tehdit algısı yaratacağı ve görsel olarak maskeli yüzlerin öncelikli olarak algılanacağı yönündeki hipotez reddedilmiştir. Literatürde, bu çalışmaya benzer bir çalışma yer almadığı için bu etkinin ortaya çıkmamış olması için birkaç muhtemel sebep olabileceği düşünülmektedir. İlk muhtemel açıklama, maskelerin altında yalnızca nötr yüz ifadelerinin yer almasının bu yüzlere dair algıları etkiliyor olabileceği ihtimalidir. Ayrıca, Covid-19'un ortaya çıkışından bu yana maskeli yüzlere alışmış olmak söz konusu olabilir. Dahası, maskeli yüzler bu maruz kalma etkisi ile birlikte tehdit edici bir uyaran olmaktan çıkıp aksine güvenlik hissini arttıran bir uyarıcı haline gelmiş olabilir. Katılımcılardan dördünün buna yönelik olarak vermiş olduğu sözlü geri bildirimlerin de bu fikri desteklediği görülmüştür. En yüksek tepki süresine bakıldığında bu tepki süresinin öfkeli ve nötr yüzlere ait olduğu görülmüştür. Buna karşın maskenin altında nötr yüz olmasına rağmen en kısa tepki süresi öfkeli ve maskeli yüzün eşleştiği koşula aittir. Bununla tutarlı şekilde yanında negatif bir duygu olan diğer maskeli yüz ve nötr yüz eşleşmelerinde de tepki süreleri arasında fark ortaya çıkmıştır. Ayrıca, maskeli yüz içeren uyarıcı ikililerinin tepki sürelerinin istikrarlı olarak

maskeli yüz içermeyen koşullara kıyasla daha düşük olmasının olası açıklamalarından birinin, maskenin yüz algısı esnasında bir kestirme yaratması olabilir.

Bunun yanı sıra, Deney 1 için uyarıcıların tercih edilme sıklıkları incelendiğinde, korku ile başka bir duygu eşleştiğinde katılımcılar çoğunlukla korku duygusunu seçme eğilimindedirler. Bu bulgular, literatürde mevcut olan öfkeli duygu değerliğine sahip evrimsel olarak daha tehdit edici etkisi olduğu bu yüzden de daha dikkat çekici olduğu bulgusunun aslında kontekse bağlı olarak değişebileceğini göstermektedir (Fox ve ark., 2000). Ayrıca, maskeli yüz ikililerine bakıldığında, maskeli yüz içeren her koşul için diğer yüzün seçilme olasılığı daha yüksek olarak bulunmuştur. Bu bulgu ışığında, maskeli yüzlerin daha sık tercih edileceği hipotezi de reddedilmiştir. Tepki sürelerinin yanı sıra, maskeli uyarıcıların olduğu koşullarda katılımcıların çok büyük bir oranda diğer uyarıcıyı seçmesi de maskenin katılımcılar için bir kestirme yarattığı fikrini desteklemektedir. Susskind ve arkadaşlarının (2007) ortaya koyduğu çalışma bulgularına göre, iğrenme ve korku en baskın olan negatif değere sahip yüz ifadeleridir ve iğrenme ve korku duygularına ilişkin yüzden geri bildirim lokasyonu daha ziyade ağız ve burun çevresidir. Dolayısıyla, maskenin tam da bu bölgeleri kapatıyor olması ve yüzden alınabilecek geribildirimleri çok ciddi oranda azaltması, katılımcılarda diğer uyarıcıyı seçmeye yönelik bir eğilim yaratıyor olabilir.

Deney 1 için EEG tepkilerine bakıldığında, maskeli yüzlerle eşleşen koşullardaki karar verme sürecinin daha hızlı olduğunu gösteren bir aktivasyon mevcuttur. Nötr yüzle eşleşen negatif duygu ifadeleri için diğer eşleşmelere kıyasla daha büyük bir P100 bileşeni görülmektedir. Bu nötr yüz eşleşmeleri birbirleri ile karşılaştırıldığında, P100 bileşeni ile ilgili olarak literatürde mevcut olan korku duygusunun sağ hemisferde, nötr yüzlerin ise sol hemisferde baskın olduğu bulgusu ile tutarlı olarak nötr yüz ile eşleşen korkmuş yüzlerde aktivasyon sağ hemisferde baskınken, öfkeli yüz ile eşleşen nötr yüzler için sol hemisferde baskınlık göstermektedir (Stavropoulos ve ark., 2018). P100 bileşenine ilişkin olarak, literatüre uygun şekilde daha aktif olan alanların nötr, maske ve duygu ikililerinde parietal ve oksipital alanlar olduğu görülmüştür. Maskeli yüzlerde görülen anlamlı bölge yön etkileşimine göre, öfkeli yüzlerle eşleşmiş maskeli yüzlerde sentroparietal bölgede sol hemisferin ortalaması, sağ hemisferden büyüktür. Ayrıca, korkmuş yüzlerle eşleşen maskeli yüzler için sağ hemisferdeki frontosentrallerin ortalaması da sol hemisferdekilerden anlamlı olarak daha büyüktür. Bu bulgu da, Lazarou ve arkadaşları tarafından negatif yüzlerle yapılmış olan çalışmanın bulguları ile örtüşmektedir (2018). P100 bileşeni için, hem nötr hem de maskeli uyarıcılarda görülen yüzlerin değerliğinin temel etkisi (nötr, maskeli veya yalnızca negatif duygulardan oluşan

uyarıcı ikililerinin temel etkisi), P200 bileşeninde maskeli yüzler için ortadan kalkmıştır. Yine, yüz uyarıcıları için aktif olması beklenen parietal ve oksipital alanlar aktiftir. Fakat, deneyde karar vermeye ilişkin bir görev olduğu için frontal bölgelerde dahil olmuştur. Maskeli ikililere bakıldığında, her yüz ikilisi için frontalde sol hemisferin, parietalde ise sağ hemisferin daha baskın olduğu görülmüştür. Aynı şekilde, her yüz ikilisinde parietal bölge için sağ hemisferin üstünlüğü vardır. Benzer şekilde, yalnızca negatif duygu ifadesi içeren uyarıcı çiftleri için de parietaldeki sağ hemisfer üstünlüğü görülmüştür. Bu bulgular da literatürde mevcut olan sağ hemisferin yüzdeki duyguların işlenmesinde daha baskın olduğu ve parietal bölgenin duyguların işlenmesinde aktif rol oynadığı bilgisi ile tutarlıdır (Ekman ve Davidson, 1993). Beyin haritaları incelendiğinde, 238. milisaniyeden sonra korkmuş yüz ile eşleşmiş nötr ve maskeli yüz için aktivasyonun görece daha düşük olduğu görülmüştür.

Tepki süreleri, seçilme sıklıkları ve EEG haritaları göz önüne alındığında korku ve tikslenme ifadelerinin bu kadar baskın olarak algılanması, tiksinsenin doğumdan itibaren varolan bir duygu olarak bebeği ilk andan itibaren korumaya yönelik bir mekanizma olarak ortaya çıkması ile açıklanabilirken (Cisler ve ark., 2009) , korku ise sonradan kazanılmasına rağmen evrimsel olarak tıpkı tikslenme gibi kişiyi biyolojik ve psikolojik olarak bulaşıcı olabilecek pek çok tehditte korumaktadır (McNally, 2002; Phillips ve ark., 1998; Woody ve Teachman, 2000).

Deney 2 için tepki sürelerinde koşullar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır fakat Deney 1’den farklı olarak öfkeli ses, Covid-19 uyarısı olan öksürük hariç her eşleşmede daha sık tercih edilen uyarıcı olmuştur. Sesler için yüzlere göre değişen bir diğer şey de öksürük ve tikslenme ile eşleşmiş öğürme sesinin baskın olarak algılanmasıdır. Ayrıca, yüzler için hep baskın olan korku duygusunun sesler söz konusu olduğunda eşleştiği tüm koşullar için daha az seçilen uyarıcı olmuştur. Çalışmada kullanılan sesler toplanırken, sesleri toplanan erkeklerin özellikle sözel olmayan öfke ve korku tepkilerinde çıkardıkları seslerin çok künt olduğu görülmüştür. Bu da evrimsel olarak erkeklerin korku tepkilerini öfke olarak göstermeleri ile açıklanabilir. Öfke duygularındaki küntlük ise kültürel olarak, erkeklerin öfkelerini gösterirken sözel tepkileri tercih etmeleri ile açıklanabilir.

EEG tepkileri incelendiğinde, P200 bileşeni için, nötr sesle eşleşmiş korkmuş bir sesin varlığında frontaller için sol hemisferin daha baskın olduğu görülmüştür. Negatif duygu içeren ses ikililerine bakıldığında ise sentroparietallerde sağ hemisferin sola göre daha baskın olduğu görülmüştür. Bu bulgu duygusal işitsel girdilerin sağ hemisferin lehine bir asimetri yarattığı

bilgisi ile örtüşmektedir (Buchanan ve ark., 2000). İlginç olan bulgulardan bir bu işitsel uyarıcıların varlığında oksipital bölgelerde de aktivasyon görülmesidir. Bu aktivasyon, duyulan seslerin beyindeki görsel karşılıklarının imgelenmesi olabilir. EEG haritalarına bakıldığında, görülen pozitif oksipital aktivasyonun yanı sıra frontal bölgelerde (N100) 74-156 milisaniye aralığında aktivasyon görülmektedir. Bu aktivasyon, öğürme sesi içeren uyarıcı ikililerinde negatif ve sağ hemisferde baskın olarak görülürken, öfkeli ses içeren uyarıcı ikililerinde pozitif ve bilateral olarak görülmektedir. Bu fark, Schafer ve arkadaşları tarafından yapılan bir araştırmada bulunan N100 bileşeninin kontrol edilebilen ve edilemeyen işitsel seslere göre farklılaşabileceği bulgusu ile açıklanabilir (1973). Çünkü, öfke duygusu ve buna bağlı ortaya çıkan davranışlar daha kontrol edilebilir olarak tanımlanabilirken, tikslenme ve buna bağlı olarak ortaya çıkan öğürme davranışı daha kontrol edilemezdir.

Deney 3A (Uyumlu) için tepki sıklıklarına bakıldığında, korkmuş bir yüz ve sesin varlığında, tıpkı Deney 1’de olduğu gibi, korkmuş yüzün seçilme ihtimali her uyarıcı ikilisi için daha fazladır. Hatta, anlamlı fark çıktığı tespit edilen üç uyarıcı ikilisi de korku ifadelerini içermektedir. Deney 1’den farklı olarak korkunun seçilme olasılığı Deney 3A için daha fazladır. Bu da yüz ile uyumlu bir sesin varlığının korku duygusu için güçlendirici nitelik taşıması ile açıklanabilir. Bununla birlikte, Deney 2’de (Yalnızca Ses) korku duygusu her eşleşmede en az seçilen uyarıcı olmuştur. Yani uyumlu ses ve yüz entegrasyonu, o duygunun işlenmesinde destekliyiçi olmaktadır. Yine yüzün ses ile desteklenmesine kanıt olarak gösterilebilecek bir diğer bulguda Deney 1’den farklı şekilde Deney 3A için iğrenmiş ses içeren uyarıcı ikililerinde iğrenmiş sesin (korkmuş yüz ile eşleştiği koşul hariç) hep daha fazla seçilen taraf olmasıdır.

Uyumlu deney (3A) için EEG tepkilerine bakıldığında, beklendiği gibi özellikle P200 bileşeninin ortaya çıkmasını beklediğimiz gibi maske ve duygu ile eşleşen her koşulda büyüklüğü değişmekle birlikte ortaya çıkmıştır. Yalnızca nötr-öfke eşleşmesi için çok daha düşüktür. EEG haritalarına bakıldığında, en göze çarpan detaylardan biri, Deney 1’de ve 2’de görülmeyen, sağ hemisferin temporal ve parietal bölgesini içine alan çok spesifik bir alanda görülen pozitif aktivasyondur. Bu aktivasyon aslında superior temporal sulkus (STS) adı verilen ve yüz ve seslerin entegrasyonundan sorumlu olan kısma denk geliyor gibi görünmektedir. Mevcut literatüre göre, sağ ve sol STS birbirinden farklıdır. Sol STS daha uzunken, sağ STS daha derine inen bir yapıdır (Leroy ve ark, 2015). Yapılan bir çalışmada, sağ posterior superior temporal sulkusun bir alanının, yalnızca işitsel veya görsel uyarılara kıyasla görsel-işitsel uyarılara daha güçlü bir yanıt verdiği bulunmuştur. Bu çalışma aynı zamanda, yüzler ve sesler gibi insanlarla ilişkili uyarıların işlenmesinde yine aynı bölgede aktivasyon görülmüştür

(Watson ve ark, 2014). Başka bir fMRI çalışmada ise görsel-işitsel entegrasyon, sözel olmayan duygusal sinyallerin, ses duyarlılığı ve yüz duyarlılığının sinirsel temsillerinin hepsinin superior temporal sulkusun ayrı bölgelerinde lokalize olduğunu bulunmuştur (Kreifelts ve ark., 2009).

Deney 3B (Uyumsuz) için seçtikleri uyaran sıklıkları incelendiğinde, öfkeli yüz eşleşmeleri için tıpkı Deney 1 ve Deney 3A'da olduğu gibi, tercih edilme sıklığı eğer başka bir negatif değerlikli yüzle (korkmuş veya iğrenmiş) eşleşmişse daha düşük bulunmuştur. Fakat Deney 3A'ya kıyasla, öfkeli yüzün nötr veya maskeli bir yüzle eşleşmesi durumunda öfkeli yüzün seçilme ihtimali daha yüksektir. Uyumlu koşulda yapılan seçimlerin sıklığı genel itibarıyla 3A ile benzer şekilde bulunmuştur. Ama uyumsuz koşul için her ikilide yapılan seçimler arasındaki farkta artış olduğu görülmüştür. Uyumlu koşulda maskeli-nötr yüzler için seçilme sıklıkları arasındaki farkın oldukça az olduğu görülmüştür. Öte yandan, uyumsuz deney koşulu için bu fark oldukça yüksektir. Bu bulgular, görsel ve işitsel uyarıcılar arasındaki uyumsuzluğun tepki süresini arttırmasına rağmen yüzü izole etmeyi kolaylaştırması ile açıklanabilir.

Deney 3B için EEG tepkilerine bakıldığında, diğer deneylerle de benzer olarak sentroparietal, parietal ve oksipital kısımlarda sağ hemisfer üstünlüğü görülmüştür. EEG haritaları incelendiğinde, tıpkı 3A'daki gibi görsel ve işitsel bilgilerin entegrasyonundan sorumlu olan STS alanında spesifik bir aktivasyon mevcuttur. Maskeli ve nötr ikililer birbirlerinden farklı örüntüler göstermişlerdir. Korkmuş ve nötr yüzde 238. milisaniyeden sonra görülen pozitif frontal aktivasyon maskeli yüz eşleşmesinde görülmemiştir. Bunun yerine frontal bölgede sağ hemisferde daha baskın olarak görülen ve daha kısıtlı olan negatif bir frontal aktivasyon vardır. Benzer şekilde, tüm maskeli eşleşmeler için 238. milisaniyeden başlayarak ortaya çıkan ve nötr yüz eşleşmelerinde görülmeyen negatif bir frontal/frontosentral aktivasyon vardır. Bu aktivasyon, N200 bileşeni ile açıklanabilir. N200 bileşeni, literatür içerisinde duyusal hafıza ile çelişen veya yeni bir uyarana maruz kalındığında ortaya çıkan genel olarak frontosentrallerde ortaya çıkan bir bileşen olarak tanımlanmıştır (Balcony ve ark., 2016). Uyumsuz koşul içerisinde görülen bu aktivasyon deney içerisinde analiz edilmemiş N200 aktivasyonu ile incelenebilir.

Deney 1, 3A ve 3B sonuçlarını tepki süreleri bağlamında karşılaştırdığımızda, Deney 1'in tepki süreleri her yüz ikilisi için daha uzun olarak bulunmuştur. Beklendiği gibi, uyumsuz koşulun tepki süreleri uyumsuz koşula nazaran daha uzundur. Deney 1'in tepki sürelerinin uzun olması, katılımcıların deney prosedürüne ve kullanılan uyarıcılara yabancı olmaları ile

açıklanabilir. Son girdikleri deney olan 3. deneylerde katılımcıların deney prosedürünü öğrenmiş olmaları nedeniyle tepkileri daha da hızlanmış olabilir. Uyumlu koşulun tepki sürelerinin uyumsuz koşula kıyasla daha kısa olması tıpkı Stroop görevlerinde olduğu gibi işitsel ve görsel modalitelere gelen bilgilerin tutarlı olması durumunda karar verme süresinin daha kısa olması ile açıklanabilir. Çünkü, tutarlı bilgiyi işlemek beyin için daha kolay bir görevdir. Aynı sebepten dolayı, uyumsuz koşulun tepki süresi de daha uzundur çünkü verilen görsel ve işitsel uyarıcılar yön olarak birbirleri ile çelişmektedir. Uyumlu ve uyumsuz koşulların tepki sürelerinin Deney 1’den daha kısa olmasını açıklamak için muhtemel olan bir diğer sebep de işitsel bilginin karar vermeyi hızlandıracak şekilde görsel bilgiyi desteklemesi olabilir.

Bu üç deneyin EEG tepkileri karşılaştırıldığında, nötr yüzler için incelendiğinde kızgın ile eşleşme durumunda üç deney prosedürü arasında aktivasyon bölgeleri anlamında bir fark bulunmamıştır. Korkmuş yüz ile nötr yüzün eşleştiği koşul için Deney 1’de hemen hemen hiç aktivasyon görülmezken, uyumsuz ve uyumlu koşulda frontal ve frontosentrallerde negatif aktivasyon görülmüştür. Ayrıca, oksipital aktivasyonlara bakıldığında, Deney 1 için bilateral aktivasyon görülürken, uyumlu koşulda sağ hemisfer baskınken, uyumsuz koşulda sol hemisferin baskın olduğu görülmüştür. Genel olarak Deney 1 ve uyumlu deney prosedürleri için oksipital aktivasyon varken, uyumsuz koşulda hem nötr, hem maske, hem de negatif duygu ikilileri için oksipital aktivite daha azdır. Aynı zamanda, frontal ve frontosentral aktivasyonlar uyumlu ve uyumsuz koşul için görülürken, Deney 1 için hemen hemen hiç yoktur. Özellikle, 3. deneyler için öfke duygusunda sol anterior alan aktivasyonu görülürken, özellikle tikslenme duygusunda sağ hemisfer baskınlığı vardır. Bu da yaklaşma geri çekilme hipotezi ile açıklanabilmektedir. Çünkü, bu hipoteze göre öfke yaklaşma dürtüsü ile ilişkilendirirken (savaşma tepkisini ortaya çıkardığı için), tikslenme ve korku duyguları geri çekilme ve uyarandan uzaklaşma tepkisini tetiklemektedir. Sadece görsel bilgi içeren Deney 1 için ise bu etki görülmemiştir.

İleride yapılacak araştırmalarda, başka bir yüz seti kullanılarak maskeli uyarıcılar için, maskenin altında kalan yüzlerde duygusal ifadelerin yer aldığı uyarıcılar dahil edilerek maskenin duyguların algılanmasına ilişkin etkileri araştırılabilir. Ayrıca, EEG bileşeni olarak, N200’ de analiz edilebilir çünkü literatüre göre hem çatışan uyarıcıların olması durumunda ortaya çıkması bekleniyor hem de yüzün bir kısmının veya tamamının görüldüğü durumlarda N200 bileşenin ortaya çıkma süreleri birbirinden farklı olduğu bulunmuştur (Allison ve ark., 1994; McCarthy, 1999). Ayrıca, katılımcılar deney prosedürlerine arka arkaya maruz

bırakılmıştır. Bu yüzden, cevapları bu aşinalıktan etkilenmiş olabilir. Katılımcıları, her deney için farklı gün almak veya her koşul için farklı katılımcılar ile deneyi yapmak farklı sonuçları ortaya çıkartabilir.



KAYNAKÇA

- Adolphs, R. (2002). Neural systems for recognizing emotion. *Current Opinion in Neurobiology*, 12(2). [https://doi.org/10.1016/S0959-4388\(02\)00301-X](https://doi.org/10.1016/S0959-4388(02)00301-X)
- Adolphs, R. (2010). What does the amygdala contribute to social cognition? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1191(1), 42-61. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2010.05445.x>
- Adolphs, R., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (1996). Cortical Systems for the Recognition of Emotion in Facial Expressions. *The Journal of Neuroscience*, 16(23). <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.16-23-07678.1996>
- Adolphs, R., & Tranel, D. (1999). Intact recognition of emotional prosody following amygdala damage. *Neuropsychologia*, 37(11), 1285-1292. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(99\)00023-8](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(99)00023-8)
- Adolphs, R., Tranel, D., & Damasio, A. R. (2003). Dissociable neural systems for recognizing emotions. *Brain and Cognition*, 52(1). [https://doi.org/10.1016/S0278-2626\(03\)00009-5](https://doi.org/10.1016/S0278-2626(03)00009-5)
- Albers, A. M., Kok, P., Toni, I., Dijkerman, H. C., & de Lange, F. P. (2013). Shared Representations for Working Memory and Mental Imagery in Early Visual Cortex. *Current Biology*, 23(15). <https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.05.065>
- Allison, T., McCarthy, G., Nobre, A., Puce, A., & Belger, A. (1994). Human Extrastriate Visual Cortex and the Perception of Faces, Words, Numbers, and Colors. *Cerebral Cortex*, 4(5). <https://doi.org/10.1093/cercor/4.5.544>
- Allison, T., Puce, A., & McCarthy, G. (2000). Social perception from visual cues: Role of the STS region. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(7), 267-278. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01501-1](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01501-1)
- Almeida, J., Mahon, B. Z., & Caramazza, A. (2010). The role of the dorsal visual processing stream in tool identification. *Psychological science : a journal of the American Psychological Society / APS*, 21(6), 772-778. <https://doi.org/10.1177/0956797610371343>
- Anderer, P., Semlitsch, H. V., & Saletu, B. (1996). Multichannel auditory event-related brain potentials: Effects of normal aging on the scalp distribution of N1, P2, N2 and P300 latencies and amplitudes. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 99(5), 458-472. [https://doi.org/10.1016/S0013-4694\(96\)96518-9](https://doi.org/10.1016/S0013-4694(96)96518-9)
- Aubé, W., Angulo-Perkins, A., Peretz, I., Concha, L., & Armony, J. L. (2015). Fear across the senses: Brain responses to music, vocalizations and facial expressions. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 10(3), 399-407. <https://doi.org/10.1093/scan/nsu067>
- Bötzel, K., Schulze, S., & Stodieck, S. R. G. (1995). *Scalp topography and analysis of intracranial sources of face-evoked potentials* (ss. 135-143). Springer-Verlag.

- Baess, P., Horváth, J., Jacobsen, T., & Schröger, E. (2011). Selective suppression of self-initiated sounds in an auditory stream: An ERP study. *Psychophysiology*, 48(9), 1276-1283. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2011.01196.x>
- Bänziger, T., Hosoya, G., & Scherer, K. R. (2015). Path Models of Vocal Emotion Communication. *PLOS ONE*, 10(9), e0136675. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0136675>
- Bassili, J. N. (1979). Emotion recognition: The role of facial movement and the relative importance of upper and lower areas of the face. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37(11). <https://doi.org/10.1037/0022-3514.37.11.2049>
- Baynes, K., Funnell, M. G., & Fowler, C. A. (1994). *Hemispheric contributions to the integration of visual and auditory information in speech perception* (ss. 633-641).
- Beauchamp, M. S., Lee, K. E., Argall, B. D., & Martin, A. (2004). *Integration of Auditory and Visual Information about Objects in Superior Temporal Sulcus Cortical auditory processing begins in core areas of auditory cortex, located in the transverse gyrus of Heschl on the dorsal surface of the temporal lobe in the* (ss. 809-823).
- Beaudry, O., Roy-Charland, A., Perron, M., Cormier, I., & Tapp, R. (2014). Featural processing in recognition of emotional facial expressions. *Cognition and Emotion*, 28(3). <https://doi.org/10.1080/02699931.2013.833500>
- Belin, P., Fecteau, S., & Bédard, C. (2004). Thinking the voice: Neural correlates of voice perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(3), 129-135. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2004.01.008>
- Belin, P., Zatorre, R. J., & Ahad, P. (2002). Human temporal-lobe response to vocal sounds. *Cognitive Brain Research*, 13(1), 17-26. [https://doi.org/10.1016/S0926-6410\(01\)00084-2](https://doi.org/10.1016/S0926-6410(01)00084-2)
- Bentin, S., Allison, T., Puce, A., Perez, E., & McCarthy, G. (1996). Electrophysiological Studies of Face Perception in Humans. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 8(6). <https://doi.org/10.1162/jocn.1996.8.6.551>
- Binder, J. R. (2000). Human Temporal Lobe Activation by Speech and Nonspeech Sounds. *Cerebral Cortex*, 10(5), 512-528. <https://doi.org/10.1093/cercor/10.5.512>
- Binder M. D, Hirokawa N, & Windhorst U. (2009). Biased Competition Theory of Attention. *Encyclopedia of Neuroscience*, 377. https://doi.org/10.1007/978-3-540-29678-2_614
- Birkholz, P., Martin, L., Willmes, K., Kröger, B. J., & Neuschaefer-Rube, C. (2015). The contribution of phonation type to the perception of vocal emotions in German: An articulatory synthesis study. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 137(3), 1503-1512. <https://doi.org/10.1121/1.4906836>
- Biseul, I., Sauleau, P., Haegelen, C., Trebon, P., Drapier, D., Raoul, S., Drapier, S., Lallement, F., Rivier, I., Lajat, Y., & Verin, M. (2005). Fear recognition is impaired by subthalamic nucleus stimulation in Parkinson's disease. *Neuropsychologia*, 43(7), 1054-1059. <https://doi.org/10.1016/J.NEUROPSYCHOLOGIA.2004.10.006>

- Bizley, J. K., & Cohen, Y. E. (2013). The what, where and how of auditory-object perception. *Nature Reviews Neuroscience*, 14(10), 693-707. <https://doi.org/10.1038/nrn3565>
- Blair, R. J. R., Morris, J. S., Frith, C. D., Perrett, D. I., & Dolan, R. J. (1999). Dissociable neural responses to facial expressions of sadness and anger. *Brain*, 122(5). <https://doi.org/10.1093/brain/122.5.883>
- Boesveldt, S., & Parma, V. (2021). The importance of the olfactory system in human well-being, through nutrition and social behavior. *Cell and Tissue Research*, 383(1), 559-567. <https://doi.org/10.1007/s00441-020-03367-7>
- Bombardieri, D., Schmid, P. C., Schmid Mast, M., Birri, S., Mast, F. W., & Lobmaier, J. S. (2013). Emotion Recognition: The Role of Featural and Configural Face Information. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 66(12). <https://doi.org/10.1080/17470218.2013.789065>
- Bourne, J. A., & Morrone, M. C. (2017). Plasticity of visual pathways and function in the developing brain: Is the pulvinar a crucial player? *Frontiers in Systems Neuroscience*, 11. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2017.00003>
- Braddick, O., Atkinson, J., Julesz, B., Kropfl, W., Bodis-Wollner, I., & Raab, E. (1980). Cortical binocularity in infants. *Nature*, 288(5789). <https://doi.org/10.1038/288363a0>
- Bradley, M. M., Codispoti, M., Cuthbert, B. N., & Lang, P. J. (2001). Emotion and motivation I: defensive and appetitive reactions in picture processing. *Emotion (Washington, D.C.)*, 1(3), 276-298.
- Bradley, M. M., Sabatinelli, D., Lang, P. J., Fitzsimmons, J. R., King, W., & Desai, P. (2003). Activation of the visual cortex in motivated attention. *Behavioral Neuroscience*, 117(2), 369-380. <https://doi.org/10.1037/0735-7044.117.2.369>
- BROWN, K., GORDON, E., WILLIAMS, L., BAHRAMALI, H., HARRIS, A., GRAY, J., GONSALVEZ, C., & MEARES, R. (2000). Misattribution of sensory input reflected in dysfunctional target/non-target ERPs in schizophrenia. *Psychological Medicine*, 30(6), 1443-1449. <https://doi.org/10.1017/S0033291799002858>
- Brück, C., Kreifelts, B., Kaza, E., Lotze, M., & Wildgruber, D. (2011). Impact of personality on the cerebral processing of emotional prosody. *NeuroImage*, 58(1), 259-268. <https://doi.org/10.1016/J.NEUROIMAGE.2011.06.005>
- Buchanan, T. W., Lutz, K., Mirzazade, S., Specht, K., Shah, N. J., Zilles, K., & Jancke, L. (2000). *Recognition of emotional prosody and verbal components of spoken language: An fMRI study* (ss. 227-238).
- Buck, R. (1994). Social and emotional functions in facial expression and communication: The readout hypothesis. *Biological Psychology*, 38(2-3), 95-115. [https://doi.org/10.1016/0301-0511\(94\)90032-9](https://doi.org/10.1016/0301-0511(94)90032-9)

- Busse, L., Roberts, K. C., Crist, R. E., Weissman, D. H., & Woldorff, M. G. (2005). The spread of attention across modalities and space in a multisensory object. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(51), 18751-18756. <https://doi.org/10.1073/pnas.0507704102>
- Calder, A. J., Burton, A. M., Miller, P., Young, A. W., & Akamatsu, S. (2001). A principal component analysis of facial expressions. *Vision Research*, 41(9). [https://doi.org/10.1016/S0042-6989\(01\)00002-5](https://doi.org/10.1016/S0042-6989(01)00002-5)
- Calder, A. J., Keane, J., Manes, F., Antoun, N., & Young, A. W. (2000). Impaired recognition and experience of disgust following brain injury. *Nature Neuroscience*, 3(11), 1077-1078. <https://doi.org/10.1038/80586>
- Callan, D. E., Jones, J. A., Munhall, K., Kroos, C., Callan, A. M., & Vatikiotis-Bateson, E. (t.y.). *Multisensory Integration Sites Identified by Perception of Spatial Wavelet Filtered Visual Speech Gesture Information*.
- Calvo-Merino, B., Grèzes, J., Glaser, D. E., Passingham, R. E., & Haggard, P. (2006). Seeing or Doing? Influence of Visual and Motor Familiarity in Action Observation. *Current Biology*, 16(19). <https://doi.org/10.1016/j.cub.2006.07.065>
- Campanella, S., & Belin, P. (2007). Integrating face and voice in person perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(12), 535-543. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2007.10.001>
- Capilla, A., Belin, P., & Gross, J. (2013). The Early Spatio-Temporal Correlates and Task Independence of Cerebral Voice Processing Studied with MEG. *Cerebral Cortex*, 23(6), 1388-1395. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhs119>
- Carroll, J. M., & Russell, J. A. (1996). Do facial expressions signal specific emotions? Judging emotion from the face in context. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70(2), 205-218. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.70.2.205>
- Chang, J., Zhang, X., Zhang, Q., & Sun, Y. (2018). Investigating Duration Effects of Emotional Speech Stimuli in a Tonal Language by Using Event-Related Potentials. *IEEE Access*, 6, 13541-13554. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2813358>
- Charles A. Nelson, & Frances Degen Horowitz. (1987). Visual motion perception in infancy: A review and synthesis. *Handbook of infant perception*, 2, 123-153.
- Charles Darwin, B., Society Hardwicke, R., & Fritz Muller, B. (1872). *The expression of the emotions in man and animals* (s. 1862).
- Cisler, J. M., Bacon, A. K., & Williams, N. L. (2009). Phenomenological characteristics of attentional biases towards threat: A critical review. *Cognitive Therapy and Research*, 33(2), 221-234. <https://doi.org/10.1007/s10608-007-9161-y>
- Cobbett, S., & Snelgrove-Clarke, E. (2016). Virtual verses face-to-face clinical simulation in relation to student knowledge, anxiety, and self-confidence in maternal-newborn nursing: A

- randomized controlled trial. *Nurse Education Today*, 45, 179-184.
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.08.004>
- Corbetta, M., Patel, G., & Shulman, G. L. (2008). The Reorienting System of the Human Brain: From Environment to Theory of Mind. *Neuron*, 58(3), 306-324.
<https://doi.org/10.1016/j.neuron.2008.04.017>
- Corbetta, M., & Shulman, G. L. (2002). Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 3(3), 201-215. <https://doi.org/10.1038/nrn755>
- Costafreda, S. G., Brammer, M. J., David, A. S., & Fu, C. H. Y. (2008). Predictors of amygdala activation during the processing of emotional stimuli: A meta-analysis of 385 PET and fMRI studies. *Brain Research Reviews*, 58(1), 57-70.
<https://doi.org/10.1016/J.BRAINRESREV.2007.10.012>
- Crowley, K. E., & Colrain, I. M. (2004). A review of the evidence for P2 being an independent component process: Age, sleep and modality. *Clinical Neurophysiology*, 115(4), 732-744.
<https://doi.org/10.1016/j.clinph.2003.11.021>
- Cucinotta, D., & Vanelli, M. (2020). WHO Declares COVID-19 a Pandemic. *Acta bio-medica : Atenei Parmensis*, 91(1). <https://doi.org/10.23750/abm.v91i1.9397>
- Cumming, J. (2008). Investigating the Relationship between Exercise Imagery, Leisure-Time Exercise Behavior, and Self-Efficacy. *Journal of Applied Sport Psychology*, 20(2), 184-198.
<https://doi.org/10.1080/10413200701810570>
- Cusack, R. (2005). The Intraparietal Sulcus and Perceptual Organization. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17(4). <https://doi.org/10.1162/0898929053467541>
- Cusack, R., & Carlyon, R. P. (2004). Auditory Perceptual Organization Inside and Outside the Laboratory. *Ecological Psychoacoustics*. <https://doi.org/10.1016/B978-012515851-0/50003-5>
- Daniel McNeill. (2000). *The Face: A Natural History*. Little, Brown.
- Darwin, C. (1948). *The Expression of Emotion in Man and Animals*.
- Davidson, R. J., Ekman, P., Saron, C. D., Senulis, J. A., & Friesen, W. V. (1990). Approach-withdrawal and cerebral asymmetry: emotional expression and brain physiology: I. *Journal of personality and social psychology*, 58(2), 330.
- Davidson, R. J. (1992). Anterior cerebral asymmetry and the nature of emotion. *Brain and cognition*, 20(1), 125-151.
- Davies-Thompson, J., Elli, G. V., Rezk, M., Benetti, S., van Ackeren, M., & Collignon, O. (2019). Hierarchical Brain Network for Face and Voice Integration of Emotion Expression. *Cerebral Cortex*, 29(9). <https://doi.org/10.1093/cercor/bhy240>

- de Azevedo Neto, R. M., & Amaro Júnior, E. (2018). Bilateral dorsal fronto-parietal areas are associated with integration of visual motion information and timed motor action. *Behavioural Brain Research*, 337. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2017.09.046>
- de Haan, E. H. F., & Cowey, A. (2011). On the usefulness of “what” and “where” pathways in vision. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(10), 460-466. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.08.005>
- Desimone, R., & Duncan, J. (1995). Neural Mechanisms of Selective Visual Attention. *Annual Review of Neuroscience*, 18(1), 193-222. <https://doi.org/10.1146/annurev.ne.18.030195.001205>
- Desmedt, J. E., & Delwaide, P. J. (1965). Functional properties of the efferent cochlear bundle of the pigeon revealed by stereotaxic stimulation. *Experimental Neurology*, 11(1), 1-26. [https://doi.org/10.1016/0014-4886\(65\)90019-1](https://doi.org/10.1016/0014-4886(65)90019-1)
- Dijkstra, N., Zeidman, P., Ondobaka, S., Van Gerven, M. A. J., & Friston, K. (2017). Distinct Top-down and Bottom-up Brain Connectivity during Visual Perception and Imagery. *Scientific Reports*, 7(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-017-05888-8>
- Dolan, R. J. (2002). Emotion, Cognition, and Behavior. *Science*, 298(5596), 1191-1194. <https://doi.org/10.1126/science.1076358>
- Duncan, J., Humphreys, G., & Ward, R. (1997). Competitive brain activity in visual attention. *Current Opinion in Neurobiology*, 7(2), 255-261. [https://doi.org/10.1016/S0959-4388\(97\)80014-1](https://doi.org/10.1016/S0959-4388(97)80014-1)
- Eichele, T., Nordby, H., Rimol, L. M., & Hugdahl, K. (2005). Asymmetry of evoked potential latency to speech sounds predicts the ear advantage in dichotic listening. *Cognitive Brain Research*, 24(3), 405-412. <https://doi.org/10.1016/j.cogbrainres.2005.02.017>
- Eimas, P. D., Siqueland, E. R., Jusczyk, P., & Vigorito, J. (1971). Speech Perception in Infants. *Science*, 171(3968), 303-306. <https://doi.org/10.1126/science.171.3968.303>
- Eimer, M. (2000). The face-specific N170 component reflects late stages in the structural encoding of faces. *NeuroReport*, 11(10). <https://doi.org/10.1097/00001756-200007140-00050>
- Eimer, M., & Holmes, A. (2007). Event-related brain potential correlates of emotional face processing. *Neuropsychologia*, 45(1), 15-31. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.04.022>
- Eimer, M., Kiss, M., Press, C., & Sauter, D. (2009). The roles of feature-specific task set and bottom-up salience in attentional capture: An ERP study. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 35(5). <https://doi.org/10.1037/a0015872>
- Eimer, M., & McCarthy, R. A. (1999). Prosopagnosia and structural encoding of faces. *NeuroReport*, 10(2). <https://doi.org/10.1097/00001756-199902050-00010>
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1976). Measuring facial movement. *Environmental Psychology and Nonverbal Behavior*, 1(1), 56-75. <https://doi.org/10.1007/BF01115465>

- Ekman, P., & O'Sullivan, M. (1988). The role of context in interpreting facial expression: Comment on Russell and Fehr (1987). *Journal of Experimental Psychology: General*, 117(1), 86-88. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.117.1.86>
- Elfenbein, H. A., & Ambady, N. (2002). On the universality and cultural specificity of emotion recognition: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 128(2), 203-235. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.128.2.203>
- Ethofer, T., Anders, S., Erb, M., Droll, C., Royen, L., Saur, R., Reiterer, S., Grodd, W., & Wildgruber, D. (2006). Impact of voice on emotional judgment of faces: An event-related fMRI study. *Human Brain Mapping*, 27(9), 707-714. <https://doi.org/10.1002/hbm.20212>
- Ethofer, T., Van De Ville, D., Scherer, K., & Vuilleumier, P. (2009). Decoding of Emotional Information in Voice-Sensitive Cortices. *Current Biology*, 19(12), 1028-1033. <https://doi.org/10.1016/J.CUB.2009.04.054>
- Fan, J., McCandliss, B. D., Fossella, J., Flombaum, J. I., & Posner, M. I. (2005). The activation of attentional networks. *NeuroImage*, 26(2), 471-479. <https://doi.org/10.1016/J.NEUROIMAGE.2005.02.004>
- Flaisch, T., Häcker, F., Renner, B., & Schupp, H. T. (2011). Emotion and the processing of symbolic gestures: An event-related brain potential study. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 6(1), 109-118. <https://doi.org/10.1093/scan/nsq022>
- Flaisch, T., Schupp, H. T., Renner, B., & Junghöfer, M. (2009). Neural systems of visual attention responding to emotional gestures. *NeuroImage*, 45(4), 1339-1346. <https://doi.org/10.1016/J.NEUROIMAGE.2008.12.073>
- Ford, J. M., Roth, W. T., Menon, V., & Pfefferbaum, A. (1999). Failures of automatic and strategic processing in schizophrenia: Comparisons of event-related brain potential and startle blink modification. *Schizophrenia Research*, 37(2), 149-163. [https://doi.org/10.1016/S0920-9964\(98\)00148-0](https://doi.org/10.1016/S0920-9964(98)00148-0)
- Foti, D., & Hajcak, G. (2008). Deconstructing Reappraisal: Descriptions Preceding Arousing Pictures Modulate the Subsequent Neural Response. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(6), 977-988. <https://doi.org/10.1162/jocn.2008.20066>
- Fox, E., Lester, V., Russo, R., Bowles, R. J., Pichler, A., & Dutton, K. (2000). Facial Expressions of Emotion: Are Angry Faces Detected More Efficiently? *Cognition & Emotion*, 14(1), 61-92. <https://doi.org/10.1080/026999300378996>
- Fried, I., MacDonald, K. A., & Wilson, C. L. (1997). Single Neuron Activity in Human Hippocampus and Amygdala during Recognition of Faces and Objects. *Neuron*, 18(5). [https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(00\)80315-3](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(00)80315-3)
- Frühholz, S., Hofstetter, C., Cristinzio, C., Saj, A., Seeck, M., Vuilleumier, P., & Grandjean, D. (2015). Asymmetrical effects of unilateral right or left amygdala damage on auditory cortical

- processing of vocal emotions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(5), 1583-1588. <https://doi.org/10.1073/pnas.1411315112>
- George, M. S., Parekh, P. I., Rosinsky, N., Ketter, T. A., Kimbrell, T. A., Heilman, K. M., Herscovitch, P., & Post, R. M. (1996). Understanding Emotional Prosody Activates Right Hemisphere Regions. *Archives of Neurology*, 53(7). <https://doi.org/10.1001/archneur.1996.00550070103017>
- Gobbini, M. I., & Haxby, J. V. (2006). Neural response to the visual familiarity of faces. *Brain Research Bulletin*, 71(1-3). <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2006.08.003>
- Goffaux, V., Gauthier, I., & Rossion, B. (2003). Spatial scale contribution to early visual differences between face and object processing. *Cognitive Brain Research*, 16(3). [https://doi.org/10.1016/S0926-6410\(03\)00056-9](https://doi.org/10.1016/S0926-6410(03)00056-9)
- Golob, E. J., & Starr, A. (2004). Serial Position Effects in Auditory Event-related Potentials during Working Memory Retrieval. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16(1), 40-52. <https://doi.org/10.1162/089892904322755548>
- Goodale, M. A., Króliczak, G., & Westwood, D. A. (2005). *Dual routes to action: Contributions of the dorsal and ventral streams to adaptive behavior*. 149, 269-283. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(05\)49019-6](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(05)49019-6)
- Graham, C. H. (1951). *Visual perception*.
- Grandjean, D., Sander, D., Pourtois, G., Schwartz, S., Seghier, M. L., Scherer, K. R., & Vuilleumier, P. (2005). The voices of wrath: Brain responses to angry prosody in meaningless speech. *Nature Neuroscience*, 8(2). <https://doi.org/10.1038/nn1392>
- Grossmann, T. (2010). The development of emotion perception in face and voice during infancy. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 28(2), 219-236. <https://doi.org/10.3233/RNN-2010-0499>
- Hackett, T. A., Stepniewska, I., & Kaas, J. H. (1998). Thalamocortical connections of the parabelt auditory cortex in macaque monkeys. *The Journal of Comparative Neurology*, 400(2), 271-286. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-9861\(19981019\)400:2<271::AID-CNE8>3.0.CO;2-6](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-9861(19981019)400:2<271::AID-CNE8>3.0.CO;2-6)
- Hajcak, G., Moser, J. S., Holroyd, C. B., & Simons, R. F. (2006). The feedback-related negativity reflects the binary evaluation of good versus bad outcomes. *Biological Psychology*, 71(2), 148-154. <https://doi.org/10.1016/J.BIOPSYCHO.2005.04.001>
- HAJCAK, G., & NIEUWENHUIS, S. (2006). Reappraisal modulates the electrocortical response to unpleasant pictures. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 6(4), 291-297. <https://doi.org/10.3758/CABN.6.4.291>
- Halit, H., de Haan, M., & Johnson, M. H. (2000). Modulation of event-related potentials by prototypical and atypical faces. *NeuroReport*, 11(9). <https://doi.org/10.1097/00001756-200006260-00014>

- Handa, T., & Mikami, A. (2018). Neuronal correlates of motion-defined shape perception in primate dorsal and ventral streams. *European Journal of Neuroscience*, 48(10), 3171-3185. <https://doi.org/10.1111/ejn.14121>
- Handa, T., Unno, S., & Mikami, A. (2017). Temporal property of single-cell activity in response to motion-defined shapes in monkey dorsal and ventral cortical areas. *NeuroReport*, 28(13), 793-799. <https://doi.org/10.1097/WNR.0000000000000826>
- Hansenne, M. (2000). Le potentiel évoqué cognitif P300 (I): Aspects théorique et psychobiologique. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, 30(4), 191-210. [https://doi.org/10.1016/S0987-7053\(00\)00223-9](https://doi.org/10.1016/S0987-7053(00)00223-9)
- Hardwick, R. M., Caspers, S., Eickhoff, S. B., & Swinnen, S. P. (2018). Neural correlates of action: Comparing meta-analyses of imagery, observation, and execution. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 94. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.08.003>
- Haxby, J. V., Hoffman, E. A., & Gobbini, M. I. (2000). The distributed human neural system for face perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(6). [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01482-0](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01482-0)
- Hazemann, P., Audin, G., & Lille, F. (1975). Effect of voluntary self-paced movements upon auditory and somatosensory evoked potentials in man. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 39(3), 247-254. [https://doi.org/10.1016/0013-4694\(75\)90146-7](https://doi.org/10.1016/0013-4694(75)90146-7)
- Henson, R. N. (2003). Electrophysiological and Haemodynamic Correlates of Face Perception, Recognition and Priming. *Cerebral Cortex*, 13(7). <https://doi.org/10.1093/cercor/13.7.793>
- Herrmann, M. J., Ehlis, A. C., Ellgring, H., & Fallgatter, A. J. (2005). Early stages (P100) of face perception in humans as measured with event-related potentials (ERPs). *Journal of Neural Transmission*, 112(8), 1073-1081. <https://doi.org/10.1007/s00702-004-0250-8>
- Hickok, G., & Poeppel, D. (2004). Dorsal and ventral streams: A framework for understanding aspects of the functional anatomy of language. *Cognition*, 92(1-2), 67-99. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2003.10.011>
- Hillyard, S. A., Hink, R. F., Schwent, V. L., & Picton, T. W. (1973). Electrical Signs of Selective Attention in the Human Brain. *Science*, 182(4108), 177-180. <https://doi.org/10.1126/science.182.4108.177>
- Holmboe, K., & Johnson, M. H. (2005). Educating executive attention. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(41), 14479-14480. <https://doi.org/10.1073/pnas.0507522102>
- Hopfinger, J. B., & West, V. M. (2006). Interactions between endogenous and exogenous attention on cortical visual processing. *NeuroImage*, 31(2), 774-789. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.12.049>

- Hubel, D. H., & Wiesel, A. T. N. (1962). *54 With 2 plate and 20 text-figures Printed in Great Britain RECEPTIVE FIELDS, BINOCULAR INTERACTION AND FUNCTIONAL ARCHITECTURE IN THE CAT'S VISUAL CORTEX* (s. 106).
- Imaizumi, S., Mori, K., Kiritani, S., Kawashima, R., Sugiura, M., Fukuda, H., Itoh, K., Kato, T., Nakamura, A., Hatano, K., Kojima, S., & Nakamura, K. (1997). Vocal identification of speaker and emotion activates different brain regions. *NeuroReport*, 8(12), 2809-2812. <https://doi.org/10.1097/00001756-199708180-00031>
- Itier, R. J., & Taylor, M. J. (2002). Inversion and Contrast Polarity Reversal Affect both Encoding and Recognition Processes of Unfamiliar Faces: A Repetition Study Using ERPs. *NeuroImage*, 15(2). <https://doi.org/10.1006/nimg.2001.0982>
- JA Gray. (1987). *The psychology of fear and stress*. Cambridge UP.
- Jeffreys, D. A. (1996). Evoked Potential Studies of Face and Object Processing. *Visual Cognition*, 3(1), 1-38. <https://doi.org/10.1080/713756729>
- Jones, J. A., & Callan, D. E. (2003). Brain activity during audiovisual speech perception: An fMRI study of the McGurk effect. *NeuroReport*, 14(8). <https://doi.org/10.1097/00001756-200306110-00006>
- Junghofer, M., Bradley, M. M., Elbert, T. R., & Lang, P. J. (2001). Fleeting images: A new look at early emotion discrimination. *Psychophysiology*, 38(2), 175-178. <https://doi.org/10.1111/1469-8986.3820175>
- Kanske, P. (2012). On the Influence of Emotion on Conflict Processing. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 6. <https://doi.org/10.3389/fnint.2012.00042>
- Kanske, P., & Kotz, S. A. (2010). Modulation of early conflict processing: N200 responses to emotional words in a flanker task. *Neuropsychologia*, 48(12), 3661-3664. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.07.021>
- Kanske, P., & Kotz, S. A. (2011). Positive emotion speeds up conflict processing: ERP responses in an auditory Simon task. *Biological Psychology*, 87(1), 122-127. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2011.02.018>
- Kanwisher, N., McDermott, J., & Chun, M. M. (1997). The Fusiform Face Area: A Module in Human Extrastriate Cortex Specialized for Face Perception. *The Journal of Neuroscience*, 17(11). <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.17-11-04302.1997>
- Keidel, W. D., & Spreng, M. (1965). Neurophysiological Evidence for the Stevens Power Function in Man. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 38(2), 191-195. <https://doi.org/10.1121/1.1909629>
- Kellman, P. J., & Spelke, E. S. (1983). Perception of partly occluded objects in infancy. *Cognitive Psychology*, 15(4). [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(83\)90017-8](https://doi.org/10.1016/0010-0285(83)90017-8)

- Kels, B. D., Grzybowski, A., & Grant-Kels, J. M. (2015). Human ocular anatomy. *Clinics in Dermatology*, 33(2), 140-146. <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2014.10.006>
- Key, A. P. F., Dove, G. O., & Maguire, M. J. (2005). Linking Brainwaves to the Brain: An ERP Primer. *Developmental Neuropsychology*, 27(2), 183-215. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2702_1
- King, A. J. (1993). Multisensory Integration: *The Merging of the Senses*. Barry E. Stein and M. Alex Meredith. MIT Press, Cambridge, MA, 1993. Xvi, 211 pp., illus. \$42.50 or £38.25. Cognitive Neuroscience Series. *Science*, 261(5123), 928-929. <https://doi.org/10.1126/science.261.5123.928>
- Kissler, J., Assadollahi, R., & Herbert, C. (2006). *Emotional and semantic networks in visual word processing: Insights from ERP studies*. 147-183. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(06\)56008-X](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(06)56008-X)
- Klasen, M., Kenworthy, C. A., Mathiak, K. A., Kircher, T. T. J., & Mathiak, K. (2011). Supramodal Representation of Emotions. *Journal of Neuroscience*, 31(38), 13635-13643. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2833-11.2011>
- KOK, A. (2001). On the utility of P3 amplitude as a measure of processing capacity. *Psychophysiology*, 38(3), S0048577201990559. <https://doi.org/10.1017/S0048577201990559>
- Kosslyn, S. M. (1981). The medium and the message in mental imagery: A theory. *Psychological Review*, 88(1), 46-66. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.88.1.46>
- Kragel, P. A., & LaBar, K. S. (2015). Multivariate neural biomarkers of emotional states are categorically distinct. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 10(11), 1437-1448. <https://doi.org/10.1093/scan/nsv032>
- Kraus, N., & White-Schwoch, T. (2015). Unraveling the Biology of Auditory Learning: A Cognitive–Sensorimotor–Reward Framework. *Trends in Cognitive Sciences*, 19(11), 642-654. <https://doi.org/10.1016/J.TICS.2015.08.017>
- Kreifelts, B., Ethofer, T., Shiozawa, T., Grodd, W., & Wildgruber, D. (2009). Cerebral representation of non-verbal emotional perception: fMRI reveals audiovisual integration area between voice- and face-sensitive regions in the superior temporal sulcus. *Neuropsychologia*, 47(14), 3059-3066.
- Krolak-Salmon, P., Hénaff, M.-A., Vighetto, A., Bertrand, O., & Mauguière, F. (2004). Early Amygdala Reaction to Fear Spreading in Occipital, Temporal, and Frontal Cortex. *Neuron*, 42(4). [https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(04\)00264-8](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(04)00264-8)
- Krompinger, J. W., Moser, J. S., & Simons, R. F. (2008). Modulations of the electrophysiological response to pleasant stimuli by cognitive reappraisal. *Emotion*, 8(1), 132-137. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.8.1.132>

- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1997). Motivated attention: Affect, activation, and action. *Attention and orienting: Sensory and motivational processes*, 97-135.
- Leroy, F., Cai, Q., Bogart, S. L., Dubois, J., Coulon, O., Monzalvo, K., ... & Dehaene-Lambertz, G. (2015). New human-specific brain landmark: the depth asymmetry of superior temporal sulcus. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(4), 1208-1213.
- Laukka, P., Juslin, P., & Bresin, R. (2005). A dimensional approach to vocal expression of emotion. *Cognition & Emotion*, 19(5), 633-653. <https://doi.org/10.1080/02699930441000445>
- Lavie, N. (1995). Perceptual load as a necessary condition for selective attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21(3), 451-468. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.21.3.451>
- Lazarou, I., Adam, K., Georgiadis, K., Tsolaki, A., Nikolopoulos, S., & Tsolaki, M. (2018). Can a novel high-density EEG approach disentangle the differences of visual event related potential (N170), elicited by negative facial stimuli, in people with subjective cognitive impairment?. *Journal of Alzheimer's Disease*, 65(2), 543-575.
- LeDoux, J. E. (2000). Emotion Circuits in the Brain. *Annual Review of Neuroscience*, 23(1), 155-184. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.23.1.155>
- Lee, S. H., Kravitz, D. J., & Baker, C. I. (2012). Disentangling visual imagery and perception of real-world objects. *NeuroImage*, 59(4), 4064-4073. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.10.055>
- Lewald, J., & Guski, R. (2003). Cross-modal perceptual integration of spatially and temporally disparate auditory and visual stimuli. *Cognitive Brain Research*, 16(3), 468-478. [https://doi.org/10.1016/S0926-6410\(03\)00074-0](https://doi.org/10.1016/S0926-6410(03)00074-0)
- Linden, D. E. J. (2005). The P300: Where in the Brain Is It Produced and What Does It Tell Us? *The Neuroscientist*, 11(6), 563-576. <https://doi.org/10.1177/1073858405280524>
- Linkenkaer-Hansen, K., Palva, J. M., Sams, M., Hietanen, J. K., Aronen, H. J., & Ilmoniemi, R. J. (1998). Face-selective processing in human extrastriate cortex around 120 ms after stimulus onset revealed by magneto- and electroencephalography. *Neuroscience Letters*, 253(3). [https://doi.org/10.1016/S0304-3940\(98\)00586-2](https://doi.org/10.1016/S0304-3940(98)00586-2)
- Liu, B., Meng, X., Wang, Z., & Wu, G. (2011). An ERP study on whether semantic integration exists in processing ecologically unrelated audio-visual information. *Neuroscience Letters*, 505(2), 119-123. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2011.10.003>
- Liu, B., Wu, G., Wang, Z., & Ji, X. (2011). Semantic integration of differently asynchronous audio-visual information in videos of real-world events in cognitive processing: An ERP study. *Neuroscience Letters*, 498(1). <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2011.04.068>
- Liu, J., Harris, A., & Kanwisher, N. (2002). Stages of processing in face perception: An MEG study. *Nature Neuroscience*, 5(9), 910-916. <https://doi.org/10.1038/nn909>

- Liu, Y., Li, M., Zhang, X., Lu, Y., Gong, H., Yin, J., Chen, Z., Qian, L., Yang, Y., Andolina, I. M., Shipp, S., Mcloughlin, N., Tang, S., & Wang, W. (2020). Hierarchical Representation for Chromatic Processing across Macaque V1, V2, and V4. *Neuron*, 108(3), 538-550.e5. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2020.07.037>
- Macaluso, E., Noppeney, U., Talsma, D., Vercillo, T., Hartcher-O'Brien, J., & Adam, R. (2016). The Curious Incident of Attention in Multisensory Integration: Bottom-up vs. Top-down. *Multisensory Research*, 29(6-7), 557-583. <https://doi.org/10.1163/22134808-00002528>
- Mackworth, J. F. (1964). Performance decrement in vigilance, threshold, and high-speed perceptual motor tasks. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 18(3), 209-223. <https://doi.org/10.1037/h0083302>
- MacNamara, A., Ochsner, K. N., & Hajcak, G. (2011). Previously reappraised: The lasting effect of description type on picture-elicited electrocortical activity. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 6(3), 348-358. <https://doi.org/10.1093/scan/nsq053>
- Martikainen, M. H. (2004). Suppressed Responses to Self-triggered Sounds in the Human Auditory Cortex. *Cerebral Cortex*, 15(3), 299-302. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhh131>
- Maruko, I., Zhang, B., Tao, X., Tong, J., Smith, E. L., & Chino, Y. M. (2008). Postnatal Development of Disparity Sensitivity in Visual Area 2 (V2) of Macaque Monkeys. *Journal of Neurophysiology*, 100(5). <https://doi.org/10.1152/jn.90397.2008>
- Mayer, E., & Rossion, B. (2007). Prosopagnosia. *The Behavioral and Cognitive Neurology of Stroke*, 315-334. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511544880.017>
- McCarthy, G. (1999). Electrophysiological Studies of Human Face Perception. II: Response Properties of Face-specific Potentials Generated in Occipitotemporal Cortex. *Cerebral Cortex*, 9(5). <https://doi.org/10.1093/cercor/9.5.431>
- McCarthy, G., & Donchin, E. (1976). The Effects of Temporal and Event Uncertainty in Determining the Waveforms of the Auditory Event Related Potential (ERP). *Psychophysiology*, 13(6), 581-590. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1976.tb00885.x>
- McLean, B., Blakeman, M., Carey, L., Ward, R., Novak, I., Valentine, J., Blair, E., Taylor, S., Bear, N., Bynevelt, M., Basc, E., Rose, S., Reid, L., Pannek, K., Angeli, J., Harpster, K., & Elliott, C. (2018). Discovering the sense of touch: Protocol for a randomised controlled trial examining the efficacy of a somatosensory discrimination intervention for children with hemiplegic cerebral palsy. *BMC Pediatrics*, 18(1), 252. <https://doi.org/10.1186/s12887-018-1217-5>
- McNally, R. J. (2002). Anxiety sensitivity and panic disorder. *Biological Psychiatry*, 52(10), 938-946. [https://doi.org/10.1016/S0006-3223\(02\)01475-0](https://doi.org/10.1016/S0006-3223(02)01475-0)
- Molenberghs, P., Hayward, L., Mattingley, J. B., & Cunnington, R. (2012). Activation patterns during action observation are modulated by context in mirror system areas. *NeuroImage*, 59(1). <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.07.080>

- Molholm, S., Ritter, W., Murray, M. M., Javitt, D. C., Schroeder, C. E., & Foxe, J. J. (2002). Multisensory auditory–visual interactions during early sensory processing in humans: A high-density electrical mapping study. *Cognitive Brain Research*, 14(1), 115-128. [https://doi.org/10.1016/S0926-6410\(02\)00066-6](https://doi.org/10.1016/S0926-6410(02)00066-6)
- Morris, J. S., Degelder, B., Weiskrantz, L., & Dolan, R. J. (2001). *Differential extrageniculostriate and amygdala responses to presentation of emotional faces in a cortically blind field* (ss. 1241-1252).
- Morris, J. S., Frith, C. D., Perrett, D. I., Rowland, D., Young, A. W., Calder, A. J., & Dolan, R. J. (1996). A differential neural response in the human amygdala to fearful and happy facial expressions. *Nature*, 383(6603). <https://doi.org/10.1038/383812a0>
- Morris, J. S., Scott, S. K., & Dolan, R. J. (1999). Saying it with feeling: Neural responses to emotional vocalizations. *Neuropsychologia*, 37(10), 1155-1163. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(99\)00015-9](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(99)00015-9)
- Moser, J. S., Hajcak, G., Bukay, E., & Simons, R. F. (2006). Intentional modulation of emotional responding to unpleasant pictures: An ERP study. *Psychophysiology*, 43(3), 292-296. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2006.00402.x>
- Moser, J. S., Krompinger, J. W., Dietz, J., & Simons, R. F. (2009). Electrophysiological correlates of decreasing and increasing emotional responses to unpleasant pictures. *Psychophysiology*, 46(1), 17-27. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2008.00721.x>
- Mothes-Lasch, M., Mentzel, H.-J., Miltner, W. H. R., & Straube, T. (2011). Visual Attention Modulates Brain Activation to Angry Voices. *Journal of Neuroscience*, 31(26), 9594-9598. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.6665-10.2011>
- Mulert, C., Menzinger, E., Leicht, G., Pogarell, O., & Hegerl, U. (2005). Evidence for a close relationship between conscious effort and anterior cingulate cortex activity. *International Journal of Psychophysiology*, 56(1), 65-80. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2004.10.002>
- Mulert, C., Seifert, C., Leicht, G., Kirsch, V., Ertl, M., Karch, S., Moosmann, M., Lutz, J., Möller, H.-J., Hegerl, U., Pogarell, O., & Jäger, L. (2008). Single-trial coupling of EEG and fMRI reveals the involvement of early anterior cingulate cortex activation in effortful decision making. *NeuroImage*, 42(1), 158-168. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2008.04.236>
- Mumme, D. L., Fernald, A., & Herrera, C. (1996). Infants' Responses to Facial and Vocal Emotional Signals in a Social Referencing Paradigm. *Child Development*, 67(6), 3219-3237. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1996.tb01910.x>
- Murakami, S., Hirose, A., & Okada, Y. C. (2003). Contribution of ionic currents to magnetoencephalography (MEG) and electroencephalography (EEG) signals generated by guinea-pig CA3 slices. *Journal of Physiology*, 553(3), 975-985. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2003.051144>

- Mühlberger, A., Wieser, M. J., Herrmann, M. J., Weyers, P., Tröger, C., & Pauli, P. (2009). Early cortical processing of natural and artificial emotional faces differs between lower and higher socially anxious persons. *Journal of Neural Transmission*, 116(6), 735-746. <https://doi.org/10.1007/s00702-008-0108-6>
- Müri, R. M. (2016). Cortical control of facial expression. *Journal of Comparative Neurology*, 524(8), 1578-1585. <https://doi.org/10.1002/cne.23908>
- Nakamura, M., Buck, R., & Kenny, D. A. (1990). Relative contributions of expressive behavior and contextual information to the judgment of the emotional state of another. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59(5), 1032-1039. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.59.5.1032>
- Nath, A. R., & Beauchamp, M. S. (2012). A neural basis for interindividual differences in the McGurk effect, a multisensory speech illusion. *NeuroImage*, 59(1), 781-787. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.07.024>
- Nieuwenhuis, S., Gilzenrat, M. S., Holmes, B. D., & Cohen, J. D. (2005). The Role of the Locus Coeruleus in Mediating the Attentional Blink: A Neurocomputational Theory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 134(3), 291-307. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.134.3.291>
- Norcia, A. M., Appelbaum, L. G., Ales, J. M., Cottureau, B. R., & Rossion, B. (2015). The steady-state visual evoked potential in vision research: A review. *Journal of Vision*, 15(6). <https://doi.org/10.1167/15.6.4>
- Oades, R. D., Zerbin, D., & Dittmann-Balcar, A. (1995). The Topography of Event-Related Potentials in Passive and Active Conditions of a 3-Tone Auditory Oddball Test. *International Journal of Neuroscience*, 81(1-2), 249-264. <https://doi.org/10.3109/00207459509004890>
- Ocasio, W. (2011). Attention to Attention. *Organization Science*, 22(5), 1286-1296. <https://doi.org/10.1287/orsc.1100.0602>
- Oken, B. S., Salinsky, M. C., & Elsas, S. M. (2006). Vigilance, alertness, or sustained attention: Physiological basis and measurement. *Clinical Neurophysiology*, 117(9), 1885-1901. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2006.01.017>
- Öhman, A., Flykt, A., & Lundqvist, D. (2002). Evolutionary perspectives, psychophysiological data, and neuropsychological mechanisms. *Cognitive neuroscience of emotion*, 296.
- Padmala, S., Bauer, A., & Pessoa, L. (2011). Negative Emotion Impairs Conflict-Driven Executive Control. *Frontiers in Psychology*, 2. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00192>
- Palomba, D., Angrilli, A., & Mini, A. (1997). Visual evoked potentials, heart rate responses and memory to emotional pictorial stimuli. *International Journal of Psychophysiology*, 27(1), 55-67. [https://doi.org/10.1016/S0167-8760\(97\)00751-4](https://doi.org/10.1016/S0167-8760(97)00751-4)
- Pantev, C., Hoke, M., Lehnertz, K., Lütkenhöner, B., Anogianakis, G., & Wittkowski, W. (1988). Tonotopic organization of the human auditory cortex revealed by transient auditory evoked

- magnetic fields. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 69(2), 160-170. [https://doi.org/10.1016/0013-4694\(88\)90211-8](https://doi.org/10.1016/0013-4694(88)90211-8)
- Park, H. J., & Friston, K. (2013). Structural and functional brain networks: From connections to cognition. *Science*, 342(6158). <https://doi.org/10.1126/science.1238411>
- Parr, L. A., Waller, B. M., Burrows, A. M., Gothard, K. M., & Vick, S. J. (2010). Brief communication: MaqFACS: A muscle-based facial movement coding system for the rhesus macaque. *American Journal of Physical Anthropology*, 143(4), 625-630. <https://doi.org/10.1002/ajpa.21401>
- Paul Ekman. (1992). Facial expressions of emotion: An old controversy and new findings. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 335(1273). <https://doi.org/10.1098/rstb.1992.0008>
- Paulmann, S., & Kotz, S. A. (2008). An ERP investigation on the temporal dynamics of emotional prosody and emotional semantics in pseudo- and lexical-sentence context. *Brain and Language*, 105(1). <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2007.11.005>
- Pearce, J. M. (2004). Sir Charles Scott Sherrington (1857-1952) and the synapse. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 75(4), 544. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2003.017921>
- Pearson, J., Naselaris, T., Holmes, E. A., & Kosslyn, S. M. (2015). Mental Imagery: Functional Mechanisms and Clinical Applications. *Trends in Cognitive Sciences*, 19(10), 590-602. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.08.003>
- Peelen, M. V., & Downing, P. E. (2007). The neural basis of visual body perception. *Nature Reviews Neuroscience*, 8(8), 636-648. <https://doi.org/10.1038/nrn2195>
- Pernet, C. R., McAleer, P., Latinus, M., Gorgolewski, K. J., Charest, I., Bestelmeyer, P. E. G., Watson, R. H., Fleming, D., Crabbe, F., Valdes-Sosa, M., & Belin, P. (2015). The human voice areas: Spatial organization and inter-individual variability in temporal and extra-temporal cortices. *NeuroImage*, 119, 164-174. <https://doi.org/10.1016/J.NEUROIMAGE.2015.06.050>
- Pessoa, L., Padmala, S., Kenzer, A., & Bauer, A. (2012). Interactions between cognition and emotion during response inhibition. *Emotion*, 12(1), 192-197. <https://doi.org/10.1037/a0024109>
- Phelps, E. A., Ling, S., & Carrasco, M. (2006). Emotion Facilitates Perception and Potentiates the Perceptual Benefits of Attention. *Psychological Science*, 17(4), 292-299. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01701.x>
- Phillips, M. L., Young, A. W., Scott, S. K., Calder, A. J., Andrew, C., Giampietro, V., Williams, S. C. R., Bullmore, E. T., Brammer, M., & Gray, J. A. (1998). Neural responses to facial and vocal expressions of fear and disgust. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 265(1408), 1809-1817. <https://doi.org/10.1098/rspb.1998.0506>
- Polich, J. (2000). P300 as a clinical assay: Rationale, evaluation, and findings. *International Journal of Psychophysiology*, 38(1), 3-19. [https://doi.org/10.1016/S0167-8760\(00\)00127-6](https://doi.org/10.1016/S0167-8760(00)00127-6)

- Polich, J. (2007). Updating P300: An integrative theory of P3a and P3b. *Clinical Neurophysiology*, 118(10), 2128-2148. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2007.04.019>
- Ponce, C. R., Lomber, S. G., & Livingstone, M. S. (2017). Posterior inferotemporal cortex cells use multiple input pathways for shape encoding. *Journal of Neuroscience*, 37(19), 5019-5034. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2674-16.2017>
- Ponton, C. W., Eggermont, J. J., Kwong, B., & Don, M. (2000). Maturation of human central auditory system activity: Evidence from multi-channel evoked potentials. *Clinical Neurophysiology*, 111(2), 220-236. [https://doi.org/10.1016/S1388-2457\(99\)00236-9](https://doi.org/10.1016/S1388-2457(99)00236-9)
- Posamentier, M. T., & Abdi, H. (1999). *Style file version March 18*.
- Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The Attention System of the Human Brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13(1), 25-42. <https://doi.org/10.1146/annurev.ne.13.030190.000325>
- Posner, M. I., Sheese, B. E., Odludas, Y., & Tang, Y. Y. (2006). Analyzing and shaping human attentional networks. *Neural Networks*, 19(9), 1422-1429. <https://doi.org/10.1016/J.NEUNET.2006.08.004>
- Potts, G. F., Dien, J., Hartry-Speiser, A. L., McDougal, L. M., & Tucker, D. M. (1998). Dense sensor array topography of the event-related potential to task-relevant auditory stimuli. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 106(5), 444-456. [https://doi.org/10.1016/S0013-4694\(97\)00160-0](https://doi.org/10.1016/S0013-4694(97)00160-0)
- Reddy, L., Tsuchiya, N., & Serre, T. (2010). Reading the mind's eye: Decoding category information during mental imagery. *NeuroImage*, 50(2), 818-825. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.11.084>
- Regal, D. M. (1981). Development of critical flicker frequency in human infants. *Vision Research*, 21(4). [https://doi.org/10.1016/0042-6989\(81\)90100-0](https://doi.org/10.1016/0042-6989(81)90100-0)
- Robert Knight. (1991). *Evoked potential studies of attention capacity in human frontal lobe lesions*. Oxford University Press.
- Roe, A. W., Chelazzi, L., Connor, C. E., Conway, B. R., Fujita, I., Gallant, J. L., Lu, H., & Vanduffel, W. (2012). Toward a Unified Theory of Visual Area V4. *Neuron*, 74(1), 12-29. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2012.03.011>
- Rosa Salva, O., Regolin, L., & Vallortigara, G. (2012). Inversion of contrast polarity abolishes spontaneous preferences for face-like stimuli in newborn chicks. *Behavioural Brain Research*, 228(1). <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2011.11.025>
- Rossion, B. (1999). Spatio-temporal localization of the face inversion effect: An event-related potentials study. *Biological Psychology*, 50(3). [https://doi.org/10.1016/S0301-0511\(99\)00013-7](https://doi.org/10.1016/S0301-0511(99)00013-7)

- Rossion, B., Gauthier, I., Tarr, M. J., Despland, P., Bruyer, R., Linotte, S., & Crommelinck, M. (2000). The N170 occipito-temporal component is delayed and enhanced to inverted faces but not to inverted objects. *NeuroReport*, 11(1). <https://doi.org/10.1097/00001756-200001170-00014>
- Rossion, B., & Jacques, C. (2008). Does physical interstimulus variance account for early electrophysiological face sensitive responses in the human brain? Ten lessons on the N170. *NeuroImage*, 39(4), 1959-1979. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2007.10.011>
- Rossion, B., Joyce, C. A., Cottrell, G. W., & Tarr, M. J. (2003). Early lateralization and orientation tuning for face, word, and object processing in the visual cortex. *NeuroImage*, 20(3), 1609-1624. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2003.07.010>
- Rossion, B., Retter, T. L. ; B., & Retter, T. L. (2020). *The Cognitive Neurosciences, Sixth Edition* (ss. 129-139). The MIT Press.
- Roth, W. T., Krainz, P. L., Ford, J. M., Tinklenberg, J. R., Rothbart, R. M., & Kopell, B. S. (1976). Parameters of temporal recovery of the human auditory evoked potential. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 40(6), 623-632. [https://doi.org/10.1016/0013-4694\(76\)90137-1](https://doi.org/10.1016/0013-4694(76)90137-1)
- Rothan, H. A., & Byrareddy, S. N. (2020). The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *Journal of Autoimmunity*, 109. <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2020.102433>
- Rozin, P., & Fallon, A. E. (1987). A perspective on disgust. *Psychological Review*, 94(1), 23-41. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.94.1.23>
- Russell, J. A. (1997). Reading emotions from and into faces: Resurrecting a dimensional-contextual perspective. *The Psychology of Facial Expression*, 295-320. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511659911.015>
- Russell, J. A., & Bullock, M. (1986). Fuzzy Concepts and the Perception of Emotion in Facial Expressions. *Social Cognition*, 4(3), 309-341. <https://doi.org/10.1521/soco.1986.4.3.309>
- Sabatinelli, D., Fortune, E. E., Li, Q., Siddiqui, A., Krafft, C., Oliver, W. T., Beck, S., & Jeffries, J. (2011). Emotional perception: Meta-analyses of face and natural scene processing. *NeuroImage*, 54(3), 2524-2533. <https://doi.org/10.1016/J.NEUROIMAGE.2010.10.011>
- Sabatinelli, D., Lang, P. J., Keil, A., & Bradley, M. M. (2006). Emotional Perception: Correlation of Functional MRI and Event-Related Potentials. *Cerebral Cortex*, 17(5), 1085-1091. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhl017>
- Sagiv, N., & Bentin, S. (2001). Structural Encoding of Human and Schematic Faces: Holistic and Part-Based Processes. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13(7). <https://doi.org/10.1162/089892901753165854>
- Sander, D., Grandjean, D., Pourtois, G., Schwartz, S., Seghier, M. L., Scherer, K. R., & Vuilleumier, P. (2005). Emotion and attention interactions in social cognition: Brain regions involved in

processing anger prosody. *NeuroImage*, 28(4), 848-858.
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.06.023>

Sara, S. J., & Bouret, S. (2012). Orienting and Reorienting: The Locus Coeruleus Mediates Cognition through Arousal. *Neuron*, 76(1), 130-141. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2012.09.011>

Saribay, S. A., Bilen, A. F., Meral, E. O., Aldan, P., Třebický, V., & Kleisner, K. (2018). The Bogazici face database: Standardized photographs of Turkish faces with supporting materials. *PLOS ONE*, 13(2), e0192018. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192018>

Sato, W., Kochiyama, T., Yoshikawa, S., & Matsumura, M. (2001). *COGNITIVE NEUROSCIENCE AND NEUROPSYCHOLOGY NEUROREPORT Emotional expression boosts early visual processing of the face: ERP recording and its decomposition by independent component analysis.*

Schafer, E. W. P., & Marcus, M. M. (1973). Self-Stimulation Alters Human Sensory Brain Responses. *Science*, 181(4095), 175-177. <https://doi.org/10.1126/science.181.4095.175>

Schiefer, U., & Hart, W. (2007). Functional Anatomy of the Human Visual Pathway. *Clinical Neuro-Ophthalmology*, 19-28. https://doi.org/10.1007/978-3-540-32708-0_3

Schirmer, A., & Kotz, S. A. (2006). Beyond the right hemisphere: Brain mechanisms mediating vocal emotional processing. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(1). <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.11.009>

Schirmer, A., Seow, C. S., & Penney, T. B. (2013). Humans Process Dog and Human Facial Affect in Similar Ways. *PLoS ONE*, 8(9), e74591. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0074591>

Schupp, H. T., Flaisch, T., Stockburger, J., & Junghöfer, M. (2006). Emotion and attention: Event-related brain potential studies. *Progress in Brain Research*, 156, 31-51. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(06\)56002-9](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(06)56002-9)

Schupp, H. T., Junghöfer, M., Weike, A. I., & Hamm, A. O. (2003). *Attention and emotion: An ERP analysis of facilitated emotional stimulus processing.* <https://doi.org/10.1097/01.wnr.0000075416.59944.49>

Schupp, H. T., Stockburger, J., Codispoti, M., Junghöfer, M., Weike, A. I., & Hamm, A. O. (2006). *Stimulus novelty and emotion perception: The near absence of habituation in the visual cortex.*

Schyns, P. G., Bonnar, L., & Gosselin, F. (2002). Show Me the Features! Understanding Recognition From the Use of Visual Information. *Psychological Science*, 13(5). <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00472>

Scott, S. K., Young, A. W., Calder, A. J., Hellawell, D. J., Aggleton, J. P., & Johnsons, M. (1997). Impaired auditory recognition of fear and anger following bilateral amygdala lesions. *Nature*, 385(6613), 254-257. <https://doi.org/10.1038/385254a0>

- Shanmugaraj, B., Malla, A., & Phoolcharoen, W. (2020). Emergence of Novel Coronavirus 2019-nCoV: Need for Rapid Vaccine and Biologics Development. *Pathogens*, 9(2). <https://doi.org/10.3390/pathogens9020148>
- Sheehan, M. J., & Nachman, M. W. (2014). Morphological and population genomic evidence that human faces have evolved to signal individual identity. *Nature Communications*, 5. <https://doi.org/10.1038/ncomms5800>
- Shen, L., Zeng, Z.-L., Huang, P.-Y., Li, Q., Mu, J., Huang, X.-Q., Lui, S., Gong, Q.-Y., & Xie, P. (2009). Temporal cortex participates in spontaneous perceptual reversal. *NeuroReport*, 20(7), 647-651. <https://doi.org/10.1097/WNR.0b013e32832974a8>
- Shipp, S. (2004). The brain circuitry of attention. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(5), 223-230. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2004.03.004>
- Sincich, L. C., Park, K. F., Wohlgemuth, M. J., & Horton, J. C. (2004). Bypassing V1: A direct geniculate input to area MT. *Nature Neuroscience*, 7(10), 1123-1128. <https://doi.org/10.1038/nn1318>
- Smith, J. C., Bradley, M. M., & Lang, P. J. (2005). State anxiety and affective physiology: Effects of sustained exposure to affective pictures. *Biological Psychology*, 69(3). <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2004.09.001>
- Spreng, M. (1980). Influence of impulsive and fluctuating noise upon physiological excitations and short-time readaptation. *Scandinavian audiology. Supplementum, Suppl 12*, 299-306.
- Squires, N. K., Squires, K. C., & Hillyard, S. A. (1975). Two varieties of long-latency positive waves evoked by unpredictable auditory stimuli in man. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 38(4), 387-401. [https://doi.org/10.1016/0013-4694\(75\)90263-1](https://doi.org/10.1016/0013-4694(75)90263-1)
- Stavropoulos, K. K. M., Viktorinova, M., Naples, A., Foss-Feig, J., & McPartland, J. C. (2018). Autistic traits modulate conscious and nonconscious face perception. *Social Neuroscience*, 13(1), 40-51. <https://doi.org/10.1080/17470919.2016.1248788>
- Stephen, D. G., & Anastas, J. (2011). Fractal fluctuations in gaze speed visual search. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 73(3). <https://doi.org/10.3758/s13414-010-0069-3>
- Stepniewska, I., Cerkevich, C. M., & Kaas, J. H. (2016). Cortical Connections of the Caudal Portion of Posterior Parietal Cortex in Prosimian Galagos. *Cerebral Cortex*, 26(6), 2753-2777. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhv132>
- Styles, E., & Styles, E. (2006). *The Psychology of Attention*. Psychology Press.
- Susskind, J. M., Lee, D. H., Cusi, A., Feiman, R., Grabski, W., & Anderson, A. K. (2008). Expressing fear enhances sensory acquisition. *Nature Neuroscience*, 11(7), 843-850. <https://doi.org/10.1038/nn.2138>

- Susskind, J. M., Littlewort, G., Bartlett, M. S., Movellan, J., & Anderson, A. K. (2007). Human and computer recognition of facial expressions of emotion. *Neuropsychologia*, 45(1), 152-162. <https://doi.org/10.1016/J.NEUROPSYCHOLOGIA.2006.05.001>
- Sutton, S., Braren, M., Zubin, J., & John, E. R. (1965). Evoked-Potential Correlates of Stimulus Uncertainty. *Science*, 150(3700), 1187-1188. <https://doi.org/10.1126/science.150.3700.1187>
- Talkington, W. J., Rapuano, K. M., Hitt, L. A., Frum, C. A., & Lewis, J. W. (2012). Humans Mimicking Animals: A Cortical Hierarchy for Human Vocal Communication Sounds. *Journal of Neuroscience*, 32(23), 8084-8093. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1118-12.2012>
- Talsma, D., & Woldorff, M. G. (2005). Selective Attention and Multisensory Integration: Multiple Phases of Effects on the Evoked Brain Activity. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17(7), 1098-1114. <https://doi.org/10.1162/0898929054475172>
- Tanaka, J. W., & Curran, T. (2001). A Neural Basis for Expert Object Recognition. *Psychological Science*, 12(1), 43-47. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00308>
- Tarr, M. J., & Gauthier, I. (2000). FFA: a flexible fusiform area for subordinate-level visual processing automatized by expertise. *Nature Neuroscience*, 3(8), 764-769. <https://doi.org/10.1038/77666>
- Taylor, M. J., Edmonds, G. E., McCarthy, G., & Allison, T. (2001). Eyes first! Eye processing develops before face processing in children. *Neuroreport*, 12(8). <https://doi.org/10.1097/00001756-200106130-00031>
- Teller, D. Y., & Movshon, J. A. (1986). Visual development. *Vision Research*, 26(9). [https://doi.org/10.1016/0042-6989\(86\)90169-0](https://doi.org/10.1016/0042-6989(86)90169-0)
- Thierry, G., & Roberts, M. V. (2007). Event-related potential study of attention capture by affective sounds. *NeuroReport*, 18(3). <https://doi.org/10.1097/WNR.0b013e328011dc95>
- Tipper, S. P., Bourque, T. A., Anderson, S. H., & Brehaut, J. C. (1989). Mechanisms of attention: A developmental study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 48(3), 353-378. [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(89\)90047-7](https://doi.org/10.1016/0022-0965(89)90047-7)
- Todorov, A. (2017). *Face Value*. Princeton University Press.
- Tomberg, C., & Desmedt, J. E. (1998). Human perceptual processing: Inhibition of transient prefrontal-parietal 40 Hz binding at P300 onset documented in non-averaged cognitive brain potentials. *Neuroscience Letters*, 255(3), 163-166. [https://doi.org/10.1016/S0304-3940\(98\)00740-X](https://doi.org/10.1016/S0304-3940(98)00740-X)
- Tong, F. (2003). Cognitive neuroscience: Primary visual cortex and visual awareness. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(3), 219-229. <https://doi.org/10.1038/nrn1055>
- Treisman, A. (1982). Perceptual grouping and attention in visual search for features and for objects. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 8(2), 194-214. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.8.2.194>

- Urgesi, C., Candidi, M., Ionta, S., & Aglioti, S. M. (2007). Representation of body identity and body actions in extrastriate body area and ventral premotor cortex. *Nature Neuroscience*, 10(1), 30-31. <https://doi.org/10.1038/nn1815>
- Vaish, A., & Striano, T. (2004). Is visual reference necessary? Contributions of facial versus vocal cues in 12-month-olds' social referencing behavior. *Developmental Science*, 7(3), 261-269. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2004.00344.x>
- Van Berkum, J. J. A., Holleman, B., Nieuwland, M., Otten, M., & Murre, J. (2009). Right or Wrong? *Psychological Science*, 20(9), 1092-1099. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02411.x>
- Vaughan, H. G., Ritter, W., & Simson, R. (1980). *Topographic Analysis of Auditory Event-Related Potentials*. 279-285. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(08\)61635-0](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(08)61635-0)
- Verleger, R. (1988). Event-related potentials and cognition: A critique of the context updating hypothesis and an alternative interpretation of P3. *Behavioral and Brain Sciences*, 11(03), 343. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00058015>
- Vicki Bruce, & Andy Young. (1998). *In the eye of the beholder: The science of face perception*. Oxford University Press.
- Vingerhoets, R. A. A., Medendorp, W. P., & Van Gisbergen, J. A. M. (2008). Body-Tilt and Visual Verticality Perception During Multiple Cycles of Roll Rotation. *Journal of Neurophysiology*, 99(5). <https://doi.org/10.1152/jn.00704.2007>
- von Hofsten, O., von Hofsten, C., Sulutvedt, U., Laeng, B., Brennen, T., & Magnussen, S. (2014). Simulating newborn face perception. *Journal of Vision*, 14(13). <https://doi.org/10.1167/14.13.16>
- Vuilleumier, P., Armony, J. L., Driver, J., & Dolan, R. J. (2001). Effects of Attention and Emotion on Face Processing in the Human Brain. *Neuron*, 30(3). [https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(01\)00328-2](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(01)00328-2)
- Wallace, A. M. T., Meredith, M. A., & Stein, B. E. (1993). *Converging Influences from Visual, Auditory, and Somatosensory Cortices Onto Output Neurons of the Superior Colliculus*.
- Wallbott, H. G., & Scherer, K. R. (1986). How universal and specific is emotional experience? Evidence from 27 countries on five continents. *Social Science Information*, 25(4), 763-795. <https://doi.org/10.1177/053901886025004001>
- Walz, J. M., Goldman, R. I., Carapezza, M., Muraskin, J., Brown, T. R., & Sajda, P. (2013). Simultaneous EEG-fMRI Reveals Temporal Evolution of Coupling between Supramodal Cortical Attention Networks and the Brainstem. *Journal of Neuroscience*, 33(49), 19212-19222. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2649-13.2013>
- Warner, C. E., Goldshmit, Y., & Bourne, J. A. (2010). Retinal afferents synapse with relay cells targeting the middle temporal area in the pulvinar and lateral geniculate nuclei. *Frontiers in Neuroanatomy, FEB*. <https://doi.org/10.3389/neuro.05.008.2010>

- Watson, R., Latinus, M., Charest, I., Crabbe, F., & Belin, P. (2014). People-selectivity, audiovisual integration and heteromodality in the superior temporal sulcus. *cortex*, 50, 125-136.
- Webster, M. A., & Macleod, D. I. A. (2011). Visual adaptation and face perception. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 366(1571), 1702-1725. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0360>
- Wegrzyn, M., Riehle, M., Labudda, K., Woermann, F., Baumgartner, F., Pollmann, S., Bien, C. G., & Kissler, J. (2015). Investigating the brain basis of facial expression perception using multi-voxel pattern analysis. *Cortex*, 69, 131-140. <https://doi.org/10.1016/J.CORTEX.2015.05.003>
- Wegrzyn, M., Vogt, M., Kireclioglu, B., Schneider, J., & Kissler, J. (2017). Mapping the emotional face. How individual face parts contribute to successful emotion recognition. *PLOS ONE*, 12(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177239>
- Whalen, P. J., Shin, L. M., McInerney, S. C., Fischer, H., Wright, C. I., & Rauch, S. L. (2001). A functional MRI study of human amygdala responses to facial expressions of fear versus anger. *Emotion*, 1(1). <https://doi.org/10.1037/1528-3542.1.1.70>
- Wieser, M. J., Pauli, P., Reicherts, P., & Mühlberger, A. (2010). Don't look at me in anger! Enhanced processing of angry faces in anticipation of public speaking. *Psychophysiology*, 47(2), 271-280. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2009.00938.x>
- Wildgruber, D., Ackermann, H., Kreifelts, B., & Ethofer, T. (2006). Chapter 13 Cerebral processing of linguistic and emotional prosody: FMRI studies. *Progress in Brain Research*, 156, 249-268. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(06\)56013-3](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(06)56013-3)
- Woody, S. R., & Teachman, B. A. (2000). *Intersection of Disgust and Fear: Normative and Pathological Views*.
- Young, A. W., Frühholz, S., & Schweinberger, S. R. (2020). Face and Voice Perception: Understanding Commonalities and Differences. *Trends in Cognitive Sciences*, 24(5), 398-410. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2020.02.001>
- Zimmermann, M., Mars, R. B., de Lange, F. P., Toni, I., & Verhagen, L. (2018). Is the extrastriate body area part of the dorsal visuomotor stream? *Brain Structure and Function*, 223(1), 31-46. <https://doi.org/10.1007/s00429-017-1469-0>

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve SOYADI	Elif Ezgi KAPLAN
Doğum Yee Tarihi	
EĞİTİM DURUMU	
Lisans Diploması	TOBB ETÜ - Psikoloji,2019
Yüksek Lisans Diploması	
Tez Konusu	Tehdit Algısı İçeren Seslere Ve Yüzlere Tek Başına Ve Birlikte Maruz Kalmanın Davranışsal ve Sinirsel Tepkiler Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi
Yabancı Diller	İngilizce (C1), İspanyolca (A2)
İŞ DENEYİMİ	
Stajlar	ODTÜ - Bilişsel Psikoloji Lab (Eylül 2018 - Aralık 2018) ODTÜ - Bilişsel Psikoloji Lab (Ocak 2018 - Nisan 2018) Isparta Şehir Hastanesi - Psikiyatri Polikliniği (Mayıs 2017- Ağustos 2017)
E-Posta	