



T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

**METAFOR DİLİNİN ALZHEIMER VE DAVRANIŞSAL
VARYANT FRONTOTEMPORAL DEMANS HASTALARINDA
OLAYA İLİŞKİN POTANSİYELLER VE HEMODİNAMİK
YANIT ÜZERİNDEN İNCELENMESİ**

MERVE DİKMEN

SİNİRBİLİM ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
PROF. DR. LÜTFÜ HANOĞLU

İSTANBUL - 2020

İTHAF

Annem'e



TEŞEKKÜR

Doktora eğitimi boyunca bilimsel çalışmaların bilim ve düşünce tarihinde konumlandığı yeri göz önünde bulundurmanız hususunda vizyon kazanmamızı sağlayan, insan doğasına dair merak duygumuzu daim diri tutan, iyi bir bilim insanı olabilmemiz için her tür desteği sunan, güven ve desteğini her zaman hissettiren çok kıymetli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Lütfü Hanoğlu'na,

Doktora eğitimim süresince çok kıymetli bilgi birikimlerini paylaşan, bilimsel kreatif sorular sormayı, kritik ve analitik düşünmeyi öğreten, öğrencisi olmaktan daima onur duyduğum çok kıymetli hocam Prof. Dr. Mehmet Yücel Ağargün'e,

Doktora sürecim boyunca kreatif soruları ile temel bilgilerin bir bütünlük içinde yorumlanabilmesi gerektiğini öğrendiğim, tez izleme ve tez jürimde bulunmayı kabul eden, tez süresince yönlendirici soru ve yorumları ile katkı sağlayan kıymetli hocam Prof. Dr. Gürkan Öztürk'e,

Tezde kullanılan uyaran cümlelerinin hazırlanması ve OİP analizleri konusunda kıymetli bilgi birikimini benimle paylaşan, her soruma sabırla yanıt veren, tez jürimde bulunmayı kabul eden değerli hocam Dr. Mehmet Aygüneş'e,

İYKAS analizine ilişkin değerli bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, öğreten, her zaman güler yüzü ile tüm yoğunluğuna rağmen kıymetli vaktini ayıran, tez jürimde bulunmayı kabul eden değerli hocam Dr. Sinem Burcu Erdoğan'a,

Doktora eğitimim ve tez sürecim boyunca kendisinden elektrofizyoloji ve nörogörüntülemeye dair çok şey öğrendiğim, tez jürimde bulunmayı kabul eden değerli hocam Prof. Dr. Zübeyr Bayraktaroğlu'na,

EEG veri toplama ve analizine dair kendisinden çok şey öğrendiğim, tez izleme süreçlerimde bulunmayı kabul ederek engin birikimi ile destek sağlayan kıymetli hocam Prof. Dr. Bahar Güntekin'e,

Her daim aynı bilimsel merakla birlikte sorular sorduğum, birlikte öğrendiğim, en önemli desteklerimden birini güven ve inancından aldığım, maddi ve manevi her tür yardımı ile tüm sürecimi kolaylaştıran canım dostum, yol arkadaşım Kübra Kadak'a,

Tez verilerinin toplanması aşamasında birlikte çalıştđım, maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli arkadaşım Ece Zeynep Karakulak'a,

Remer Klinik Elektrofizyoloji ve Nöromodülasyon Laboratuvarı'ndaki ilk günlerimden itibaren desteklerini her daim hissettiğim, bilimsel araştırma heyecanını paylaştđım değerli arkadaşlarım Mevhibe Sarıcaoğlu, Tuba Aktürk, Halil Aziz Velioğlu, Ferda Berkman ve tüm laboratuvar arkadaşlarıma,

Hayatım boyunca sevgileri ve güvenleri ile yol aldığım, her başarının onların varlığı ile anlam kazandığı kıymetlilerim; annem Ayşe Ymanoğlu ve kardeşim Safa Ymanoğlu'na,

Tez sürecim boyunca sabır ve sevgisi ile zorluklarımı kolaylaştıran, hayatımı güzelleştiren, kendisinden azimle çalışma konusunda ilham aldığım sevgili eşim, hayat arkadaşım Özgür Dikmen'e

Teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI.....	i
BEYAN.....	ii
İTHAF.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii
1. ÖZET.....	1
2. ABSTRACT.....	3
3. GİRİŞ VE AMAÇ.....	5
4. GENEL BİLGİLER.....	8
4.1. METAFOR DİLİ.....	8
4.2. METAFOR TEORİLERİ.....	9
4.2.1. Temel Metafor Teorileri.....	9
4.2.2. Kavramsal Metafor Teorisi.....	11
4.3. METAFOR VE SİNİRBİLİM.....	15
4.3.1. Olaya İlişkin Potansiyel (OİP) Çalışmaları.....	15
4.3.1.1. N200 Bileşeni ve Metafor Dili İşlememesi.....	15
4.3.1.2. N400 Bileşeni ve Metafor Dili İşlememesi.....	16
4.3.1.3. P600 Bileşeni ve Metafor Dili İşlememesi.....	18
4.3.2. İşlevsel Yakın Kızılaltı Spektroskopisi (İYKAS).....	21
4.3.2.1. Nörogörüntüleme Çalışmaları ve Metafor Dili.....	24
4.4. METAFOR DİLİ VE HASTA ÇALIŞMALARI.....	25
4.4.1. Alzheimer Hastalığı ve Metafor Dili.....	26
4.4.2. Davranışsal varyant Frontotemporal Demans Hastalığı ve Metafor Dili.....	27
4.5. Çalışmanın Amacı.....	28
5. GEREÇ VE YÖNTEM.....	30
5.1. ARAŞTIRMANIN YAPILDIĞI YER.....	30
5.2. ÖRNEKLEM GRUPLARI.....	30

5.2.1. Katılımcı Kriterleri	30
5.2.2. Katılımcı Dışlama Kriterleri.....	30
5.3. UYARAN CÜMLELERİNİN HAZIRLANMASI	31
5.3.1. Uyarın Cümlelerine Uygulanan Ön Testler ve Analizi	32
5.3.1.1. Sıklık Testi	33
5.3.1.2. Anlamlılık Testi.....	33
5.3.1.3. Aşınalık Testi	33
5.3.1.4. Metaforluk Testi	33
5.3.1.5. Cümle Tamamlama Testi	34
5.3.1.6. Beklenen Eş Dizimlilik Testi	34
5.3.1.7. Eşdizimlilik Testi	34
5.4. VERİ TOPLAMA VE ANALİZİ.....	34
5.4.1. Deney Protokolü.....	34
5.4.2. Edinburg El Tercih Testi	36
5.4.3. Nöropsikometrik Değerlendirme.....	36
5.4.3.1. Standardize Mini mental Test (MMSE)	37
5.4.3.2. Klinik Demans Değerlendirme Ölçeği (KDDÖ).....	37
5.4.3.3. Nöropsikiyatrik Envanter	38
5.4.3.4. Kişisel Aktüel Bilgiler ve Oryantasyon Soruları.....	38
5.4.3.5. Stroop Testi	38
5.4.3.6. Sözel Akıcılık Testi	39
5.4.3.7. İkili Benzerlikler Testi.....	39
5.4.3.8. Piramit ve Palmiye Ağaçları Testi.....	39
5.4.3.9. Saat Çizim Testi	40
5.4.3.10. Öktem Sözel Bellek Süreçleri Testi	40
5.4.3.11. WMS Görsel Bellek Alt Testi	40
5.4.3.12. WMS Mantıksal Bellek Alt Testi	41
5.4.3.13. Benton Yüz Tanıma Testi.....	41
5.4.3.14. Benton Çizgi Yönü Testi	41
5.4.3.15. Şekil Kopyalama Testi	41
5.4.3.16. Boston Adlandırma Testi.....	42
5.4.3.17. Geriatrik Depresyon Ölçeği.....	42

5.4.3.18. Şekil Kopyalama Testi	42
5.4.4. EEG Veri Toplama ve Analizi	42
5.4.4.1. EEG Kaydı ve Veri Analizi	42
5.4.5. İYKAS Veri Toplama ve Analizi	44
6. BULGULAR	47
6.1. KATILIMCILARIN DEMOGROFİK VE NÖROPSİKOMETRİK DEĞERLENDİRME SONUÇLARI	47
6.2. UYARAN TÜRLERİ PRETEST SONUÇLARI	48
6.2.1. Sıklık Testi Sonucu	48
6.2.2. Cümle Tamamlama Testi İstatistik Sonucu	49
6.2.3. Anlamlılık Testi İstatistik Sonucu	49
6.2.4. Aşinalık Testi İstatistik Sonucu	50
6.2.5. Metaforluk Testi İstatistik Sonucu	51
6.2.6. Beklenen Eşdizimlilik Testi İstatistik Sonucu	52
ANOVA sonuçları beklenen eş dizimlilik testi açısından dört uyaran türü arasında anlamlı farklılığın olmadığını göstermektedir: $F(3,156) = 8.696, p > .05$	52
6.2.7. Eşdizimlilik Testi İstatistik Sonucu	52
6.3. OLAYA İLİŞKİN POTANSİYEL SONUÇLARI	53
6.3.1. 50-120 ms zaman penceresi	53
6.3.1.1. 50-120 ms zaman penceresi 3*3*4 latans sonuçları	53
6.3.1.2. 50-120 ms zaman penceresi 1*4* latans sonuçları	55
6.3.1.3. 50-120 ms zaman penceresi 3*3*4* genlik sonuçları	55
6.3.1.4. 50-120 ms zaman penceresi 1*4 genlik sonuçları	57
6.3.2. P200 zaman penceresi	58
6.3.2.1. P200 zaman penceresi 3*3*4 latans sonuçları	58
6.3.2.2. P200 zaman penceresi 1*4 latans sonuçları	59
6.3.2.3. P200 zaman penceresi 3*3*4 genlik sonuçları	60
6.3.2.4. P200 zaman penceresi 1*4 genlik sonuçları	61
6.3.3. N200 zaman penceresi	61
6.3.3.1. N200 zaman penceresi 3*3*4 latans sonuçları	61
6.3.3.2. N200 zaman penceresi 1*4 latans sonuçları	62
6.3.3.3. N200 zaman penceresi 3*3*4 genlik sonuçları	63

6.3.3.4. N200 zaman penceresi 1*4 genlik sonuçları	65
6.3.4. 280-500 ms zaman penceresi	66
6.3.4.1. 280-500 ms zaman penceresi 3*3*4 latans sonuçları	66
6.3.4.2. 280-500 zaman penceresi 1*4 latans sonuçları	68
6.3.4.3. 280-500 ms zaman penceresi 3*3*4 genlik sonuçları.....	68
6.3.4.4. 280-500 ms zaman penceresi 1*4 genlik sonuçları.....	73
6.3.5. 500-700 ms zaman penceresi	74
6.3.5.1. 500-700 ms zaman penceresi 3*3*4 latans sonuçları	74
6.3.5.2. 500-700 ms zaman penceresi 1*4 latans sonuçları	75
6.3.5.3. 500-700 ms zaman penceresi 3*3*4 genlik sonuçları.....	76
6.3.5.4. 500-700 ms zaman penceresi 1*4 genlik sonuçları.....	78
6.3.6. 700-900 ms zaman penceresi	79
6.3.6.1. 700-900 ms zaman penceresi 3*3*4 latans sonuçları	79
6.3.6.2. 700-900 ms zaman penceresi 1*4 latans sonuçları	80
6.3.6.3. 700-900 ms zaman penceresi 3*3*4 genlik sonuçları.....	80
6.3.6.4. 700-900 ms zaman penceresi 1*4 genlik sonuçları.....	82
6.3.7. 900-1200 ms zaman penceresi	83
6.3.7.1. 900-1200 ms zaman penceresi 3*3*4 latans sonuçları	83
6.3.7.2. 900-1200 ms zaman penceresi 1*4 latans sonuçları	83
6.3.7.3. 900-1200 ms zaman penceresi 3*3*4 genlik sonuçları.....	84
6.3.7.4. 900-1200 ms zaman penceresi 1*4 genlik sonuçları.....	85
6.4. İYKAS DATA SONUÇLARI.....	86
6.4.1. İYKAS Uyarın Türü Farkı Analizi	86
6.4.2. İYKAS Grup Farkı Analizi	88
6.5. OİP ve İYKAS Bulgular Özet ve Yorumlama	90
6.5.1. OİP Bulgular Özet ve Yorumlama	90
6.5.2. İYKAS Bulgular Özet ve Yorumlama	96
7. TARTIŞMA	98
7.1. OLAYA İLİŞKİN POTANSİYELLER	98
7.1.1. N200 Olaya İlişkin Potansiyeli	98
7.1.1.1. N400 Olaya İlişkin Potansiyeli.....	100
7.1.2. P600 Olaya İlişkin Potansiyeli	105

7.2. İYKAS SONUÇLARI.....	105
8. SONUÇ	109
9. KAYNAKLAR	112
10. ETİK KURUL KARARI.....	128
11. ÖZGEÇMİŞ	131



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 6.1.1: Katılımcıların demografik ve el baskınlığı özellikleri.....	47
Tablo 6.1.2: Nöropsikometrik Test İstatistik Analiz Sonuçları	48
Tablo 6.2.1.1: Dört tür uyaran için cümle tamamlama test sonucu	49
Tablo 6.2.4.1: Dört tür uyaran için aşinalık test sonucu	51
Tablo 6.2.5.1: Dört tür uyaran için metaforluk test sonucu	52
Tablo 6.2.7.1: Dört tür uyaran için eşdizimlilik test sonucu.....	53



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.3.2.1: Yakın kızılaltı ışığının alıcı-verici optotlar arasında muz şeklindeki dağılım örneği	22
Şekil 4.3.2.2: Kortikal hemodinamik yanıt esnasında O ₂ Hb, Hb ve tHb konsantrasyon değişimleri.....	23
Şekil 5.4.1.1: Uyarın Sunumu	36
Şekil 5.4.5.1: EEG&İYKAS veri toplama kafa yüzey dağılımı.....	45
Şekil 6.3.3.1: 180-280 ms zaman penceresi ortalama genlik hemisfer*grup farkı	65
Şekil 6.3.4.1: 180-280 ms zaman penceresi ortalama genlik hemisfer*grup farkı	67
Şekil 6.3.4.2: Uyarın türleri büyük ortalamalarının gruplara göre kritik kelime zaman kilitli olarak ilgili kanallarda ortaya çıkardığı etki (ilk aralık;280-500 ms, ikinci aralık; 500-700 ms, üçüncü aralık; 700-900 ms).....	69
Şekil 6.3.4.3: 280-500 ms zaman penceresi ortalama genlik uyarın türü farkı	70
Şekil 6.3.4.4: 280-500 ms zaman penceresi uyarın türleri topografisi.....	70
Şekil 6.3.4.5: 280-500 ms zaman penceresi ortalama genlik lokasyon*hemisfer*grup farkı	72
Şekil 6.3.5.1: 500-700 ms zaman penceresi uyarın türleri topografisi.....	74
Şekil 6.3.5.2: 500-700 ms zaman penceresi ortalama genlik grup farkı	77
Şekil 6.3.6.1: 700-900 ms zaman penceresi ortalama genlik grup farkı	81
Şekil 6.4.1.1: İYKAS kontrol grubu düz dil-anormal dil, kalıplaşmış metafor-dil, yeni metafor-anormal dil t haritası.....	88
Şekil 6.4.1.2: İYKAS kontrol grubu kalıplaşmış metafor-düz dil t haritası	88
Şekil 6.4.2.1: İYKAS kalıplaşmış metafor Sağlıklı Kontrol-Alzheimer ve Sağlıklı Kontrol-dFTD grup karşılaştırması t haritaları	89
Şekil 6.4.2.2: İYKAS yeni metafor Sağlıklı Kontrol-Alzheimer ve Sağlıklı Kontrol-dFTD grup karşılaştırması t haritaları	90

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

AH	Alzheimer Hastalığı
aHBB	Amnestik Hafif Bilişsel Bozukluk
ALZ	Alzheimer
dFTD	Davranışsal Varyant Frontotemporal Demans
DLPFK	Dorsolateral Prefrontal Korteks
EEG	Elektroensefalografi
fMRI	Functional Magnetic Rezonance Imaging
FTD	Frontotemporal Demans
Hb	Deoksihemoglobin
ICA	Independent Component Analysis
iMRG	İşlevsel Manyetik Rezonans Görüntüleme
İMU	İstanbul Medipol Üniversitesi
İYKAS	İşlevsel Yakın Kızılaltı Spektroskopisi
KA	Kızılaltı
KAS	Kızılaltı Spektroskopisi
KDDÖ	Klinik Demans Değerlendirme Ölçeği
LH	Left Hemisphere
LHD	Left Hemisphere Damaged
MMSE	Standardize Mini Mental Test
N	Negatif
NTM	Neural Theory of Metaphor
O₂Hb	Oksihemoglobin
OİP	Olaya İlişkin Potansiyeller
P	Pozitif
PCA	Principal Component Analysis (Temel Bileşenler Analizi)
PET	Pozitron Emisyon Tomografisi
PK	Prefrontal Korteks
PSS	Primer Somatosensory
RH	Right Hemisphere
RHD	Right Hemisphere Damaged

SBST	Sözel Bellek Süreçleri Testi
SK	Sağlıklı Kontrol
	Single Photon Emission Computerized Tomography (Tek Foton Emisyon
SPECT	Tomografisi)
tHB	Toplam Hemoglobin
TNC	The Theory of Neural Cascades
ToM	Theory of Mind
Usb	Uzun Süreli Bellek
YKA	Yakın Kızılatı
YKAS	Yakın Kızılatı Spektroskopisi
μV	Mikrovolt
ΔHb	Deoksihemoglobin Konsantrasyonun Değişimi
ΔO₂Hb	Oksihemoglobin Konsantrasyon Değişimi

1. ÖZET

METAFOR DİLİNİN ALZHEIMER VE DAVRANIŞSAL VARYANT FRONTOTEMPORAL DEMANS HASTALARINDA OLAYA İLİŞKİN POTANSİYELLER VE HEMODİNAMİK YANIT ÜZERİNDEN İNCELENMESİ

Bu çalışmanın amacı Alzheimer (ALZ) ve Davranışsal varyant Frontotemporal Demans (dFTD) hastalarında gözlenen soyut düşünce bozukluğunu metafor dilini kullanarak değerlendirmek ve bu bozulmaya eşlik eden elektrofizyolojik ve hemodinamik yanıtların sağlıklı kontrol (SK) grubu ile olan farklılaşmasını ortaya koymaktır. Çalışmaya 12 ALZ, 12 dFTD ve 11 SK dahil edilmiştir. Eş zamanlı olarak 13 kanal Elektroensefalografi (EEG) ve 48 kanal İşlevsel Yakın Kızılaltı Spektroskopisi (İYKAS) çekimi alınmıştır. Dört tür uyaran cümlesi (düz dil, kalıplaşmış metafor, yeni metafor ve anormal dil) gösterilmiştir. EEG datasında, uyarana zaman kitli olarak Olaya İlişkin Potansiyeller (OİP) tepe latans ve ortalama genlik analizi, İYKAS datasında ise uyaran türüne bağlı oksihemoglobin konsantrasyon değişimi analiz edilmiştir. Başlıca bulgular şöyledir: OİP; erken N400'de uyaran türleri ($F(3, 96) = 5.502, p < .01$) ve lokasyon*hemisfer*grup ($F(8,128)=2.471, p < .05$); geç N400'de grup ($F(2,32) = 3.922, p < .05$); P600'de grup ($F(2,32) = 3.794, p < .05$) farkı gözlenmiştir. İYKAS; SK'da grupta kalıplaşmış metafor dili düz dil ($p < .05$) ve anormal dilden ($p < .05, p < .05$) sağ primer somatosensoryde (PSS) daha yüksek aktivasyon göstermiştir. Kavramsal metafor dilinde ALZ ve dFTD'ye SK'ya kıyasla sPSS'de azalmış aktivasyon göstermiştir. ALZ'da OİP sonuçları dile dair genel bir bozulma gösterir. Bu bozulma erken ve geç N400'te artmış negativite, P600'de azalmış pozitivite ile karakterizedir. İYKAS sonuçları, hem ALZ hem dFTD için genel bir dil bozulması gösterir. Bununla birlikte bu bozulma kavramsal metafor dilinde sağ PSS'te aktivasyon azalması ile Kavramsal Metafor Teorisini destekler niteliktedir. EEG ve İYKAS bütünleşik çekimi farklı patolojilerde metafor dili araştırmaları için birbirini tamamlayan sonuçlar sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Alzheimer, EEG, İYKAS, Davranışsal varyant Frontotemporal Demans, Olaya ilişkin potansiyeller, OİP, Metafor dili, Soyut düşünce.

Bu çalışma, TÜBİTAK 1001-Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı tarafından desteklenmiştir. Proje No: 117S470



2. ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE PROCESSING OF METAPHOR LANGUAGE IN ALZHEIMER AND FRONTOTEMPORAL DEMENTIA USING EVENT RELATED POTENTIALS AND HEMODYNAMIC RESPONSE

The purpose of this study is to evaluate the abstract reasoning disorders that are being observed in Alzheimer Disease (AD) and Behavioral Frontotemporal Dementia (bvFTD) patients by making use of the metaphorical language and to prove the differentiation of disorder-induced electrophysiological and hemodynamical responses from those of the healthy control group. 12 AD, 12 bvFTD patients and 11 healthy volunteers have been included in this research. Electroencephalography (EEG, 13 channels) and functional Near Infrared Spectroscopy (fNIRS, 48 channels) have been used simultaneously. Four different types of sentences (literal language, conventional metaphor, novel metaphor and abnormal language) have been presented. EEG: Mean amplitudes and peak latencies were evaluated. fNIRS: Stimulus-dependent changes in oxyhemoglobin concentration have been analyzed. Main finds are as follow: ERP; differences in early N400 stimulus types ($F(3, 96) = 5.502, p < .01$) and location*hemisphere*group ($F(8, 128) = 2.471, p < .05$); differences of group in late N400 ($F(2, 32) = 3.922, p < .05$); differences of group in P600 ($F(2, 32) = 3.794, p < .05$) have been observed. fNIRS; the in-group conventional metaphor language has demonstrated a higher activity in the right primary somatosensory area (rPSS) than the direct language ($p < .05$) and the abnormal language ($p < .05, p < .05$). In the conceptual metaphorical language AD and bvFTD have demonstrated a reduced activity in comparison to the healthy control group.

ERP results shows a general disorder of language processing in AD. That disorder characterized with the increased negativity in the early and late N400 and decreased positivity in P600. fNIRS results indicate a general language disorder for both ALZ and bvFTD. Nevertheless, activity reduction in rPSS in the conceptual metaphorical language supports the Conceptual Metaphorical Theory. Simultaneous acquisition of EEG and fNIRS complementary results to understand metaphor language in AD and bvFTD.

Keywords: Alzheimer, EEG, fNIRS, Behavioural variant Frontotemporal Demantia, Event related potentials, ERP, Metaphor language, Abstract thought.

This study was supported by TUBITAK 1001-The Scientific and Technological Research Projects Funding Program. Project No: 117S470



3. GİRİŞ VE AMAÇ

Metafor dili felsefe, edebiyat, dilbilim, psikoloji, bilişsel bilim ve sinirbilim gibi birçok akademik disiplin için önemli bir araştırma konusudur. Metafor dilinin böylesi geniş bir alanda konu edilmesindeki en önemli sebeplerden biri şüphesiz metafor dilinin insan düşünce sistemindeki öneminden kaynaklanmaktadır. Metafor dili, salt dilsel olarak incelenecek bir doğa barındırmasının ötesinde zihnin inşasında rol alan temel bir araçtır. Öyle ki, Lakoff bilişsel sinirbilimde önemli bir dönüşüm yaratan *Kavramsal Metafor Teorisi* ile öne sürdüğü üzere metafor dili birincil olarak soyut düşüncenin temelinde yer alır (*Conceptual Metaphor Theory*) (1). Bu anlamda metaforun mekanı kelimeler değil, kavramlardır. Bu tezde, metafor dili dilsel bir materyal olmasının ötesinde düşünce sistemimizdeki merkezi konumu göz önüne alınarak incelenmektedir.

Beynin metafor dilini nasıl işlemediğini araştıran ilk çalışmalar düz olmayan (*nonliteral language*) dil ile düz dil (*literal language*) arasındaki farka odaklandı. İlk dönem teoriler, düz dilin işlenmesinin düz olmayan dile kıyasla öncelikli olduğunu öne sürdüler (*Indirect Access Hypothesis*) (2)(3). Bu görüşe göre düz dil önceliğe sahiptir ve metafor yorumu ancak tetikleyici bir durum olduğunda, örneğin bir kural ihlali durumunda ortaya çıkar. Metaforik anlam, cümleden düz anlama uygun bir sonuç çıkarmanın mümkün olmadığı durumda görülen ikincil bir anlamdır (2). Geleneksel görüşü oluşturan bu yaklaşımların aksine 80'lerden itibaren düz dil ve metafor dili işlemlerinde düz dil lehine bir önceliğin olmadığını savunan görüşler ortaya çıktı (*Direct Access Hypothesis*) (4)(5). Bu yaklaşımlara göre, dil işlemlerinde temel parametre belirginlik derecesidir (*degree of saliency*). Öyle ki, çok aşına olunan bir metafor cümlesi aşinalığın az olduğu düz bir cümleye göre kıyasla daha önce ve kolay işlenir (*Graded Saliency Hypothesis*) (6). Sinirbilim imkanlarından önce önerilen bu yaklaşımlar halihazırda günümüz sinirbilim dil çalışmalarının bulgularının yorumlanmasında önemli katkılar sağlamaktadır.

İnsan beynini merkeze alarak metafor dilini anlamaya çalışan ilk çalışmalar lezyon çalışmaları oldu. Geleneksel anlamda, sol beyin düz dil ile ilişkilendirilirken

sağ beyin düz olmayan dil yapıları ile ilişkilendirildi (7). Sağ hemisfer hasarlı (*Right Hemisphere Damaged-RHD*) hastalar sol hemisfer hasarlı (*LHD-Left Hemisphere Damaged*) hastalara kıyasla düz olmayan dil ifadelerine düz dil anlamı vererek yorumlamaya yatkın olduğu gösterildi (8)(9). Bu çalışmalar ile benzer sonuçlar bazı nörogörüntüleme (PET ve fMRI) çalışmalarında da gösterildi, metaforun anlaşılmasında sağ hemisfer aktivasyonu baskın bulundu (10)(7) Bununla birlikte Sağ Hemisfer Varsayımı'nı (*Right Hemisphere Theory*) test eden bazı lezyon (11)(12) ve fMRI çalışmaları (13)(14) RH'nin metafor prosesinde öncelikli bir rolü olmadığını gösterdi. İkinci grup çalışmalar RH aktivitesinin metafor prosesine katılmasının kalıplaşmışlık (conventionality), bağlam karmaşıklığı (contextual complexity) ve deney görevi (task) ile ilişkili olduğu iddia etmektedir (15). Genel olarak düz olmayan dillerin (atasözü, deyimler, iğneleme, benzetme gibi) özel olarak metafor dilinin işlemlenmesinde sağ hemisferin özel bir etkisinin olup olmadığı, metafor dili işlemlenmesinde sağ ve sol hemisferlerin rolü net olarak bilinmemektedir.

OİP (Olaya İlişkin Potansiyel) çalışmaları metafor dilinin elektrofizyolojisini incelemektedir. Metafor dili çalışmalarında en sık rapor edilen OİP bileşenleri N400 ve P600'dür (16)(17)(18)(19). N400 sözcük anlamının (tahmin edilebilirlik, sıklık, aşinalık gibi faktörler tarafından modüle edilen) bağlamsal aktivasyonu, kelime anlamı ile cümle bağlamının entegrasyonu veya sözcüksel anlamın cümle içinde birleştirilmesi süreçlerini yansıtan semantik işlemlenin nöral bir göstergesidir (20). P600 ise sentaktik anomali, sentaktik karmaşıklık ve semantik anomalilerde gözlenmiştir (21)(22)(23). P600'un kritik kelimenin cümle bağlamı içinde uygunluğundan etkilenen, cümlenin anlamının yeniden inşa edilmesi ve analiz edilmesi süreci ile ilgili olduğu düşünülmektedir (24)(25).

Metafor dilinin ALZ hastalarında bozulduğu(26)(27)(28), bu bozulmanın soyutlama yeteneğindeki hasar kaynaklandığı (29) yapılan nöropsikometrik testlerle gösterilmiştir. ALZ hasta grubu ile dFTD hasta grubu soyut bozulmanın gözlendiği bununla birlikte beyinde iki farklı tutulumun (posterior-temporaparyetal- hasar ALZ'da dFTD'ye göre daha fazlayken anterior-lateral/medial Prefrontal Korteks (PK) tutulumu dFTD'de ALZ'a göre daha fazladır (30). Bu bölgeler düz olmayan dil işlemlenmesinde (non-literal language) özelde metafor dili işlemlenmesinde (15)

raporlarnan bölgelerdir. Ek olarak dFTD cümle işlemlerinde baskın olarak sosyal kognisyon, yürütücü işlevler ve dikkat kaynaklı bozulma için, ALZ ise epizodik bellek ve cümle kavrama süreçlerindeki kelime bulma zorluğunu incelemek için önemli iki lezyon modeli olabilir. (31). Bu sebeplerle, bu iki tür demans grubu, patolojiler üzerinden metafor dilini anlamak açısından önemli bir yaklaşım sunar. Bu çalışmanın amacı soyut düşünce bozukluğu gösteren iki farklı patoloji (ALZ ve dFTD) grubunda metafor dilindeki bozulmayı göstermek ve bu bozulmaya eş zamanlı eşlik eden OİP bileşenlerindeki ve hemodinamik cevaptaki farklılaşmayı araştırmaktır.



4. GENEL BİLGİLER

4.1. METAFOR DİLİ

Türk Dil Kurumu metafor kelimesine mecaz karşılığını vermektedir. Kubbealtı sözlüğünde de benzer şekilde istiâre, ödünçleme karşılıkları kullanılır. Grekçede metafor sözcüğü “metaphora”dan (meta:öte; phora; götürmek,iletmek) gelir. Doğrudan kelime anlamı olarak metafor, bir yerden başka bir yere götürmek, transfer etmek anlamlarına gelir. Gökhan Yavuz Demir’in “Metaforlar Hayat, Anlam ve Dil” kitabının Türkçe önsözünde de belirttiği gibi, “mecâz” Arapçada kelimenin gerçek anlamının bir başka anlamda kullanılmasıdır.” “Mecaz ifade sadece cümle kullanımı içinde ortaya çıktığı için, kelimenin gerçek/kavramsal anlam kazanmadığı düşünülür: anlam ödünç alındığı, geçici olduğu için eğretilme yahut istiaredir. Ayrıca “eğreti” kelimesinin Türkçede pejoratif anlamında kullanıldığını da hatırlarsak, bu anlamda “eğretilme” yahut istiare”nin metaforun özünü ıskaladığını söyleyebiliriz” (32). Metafor kelimesi oldukça kalıcı, güçlü bir anlamı ifade eder. Bu sebeple, Türkçede metafor sözcüğü ile kullanmak, bilişsel sinirbilimde ele alındığı şekli ile metafor tanımını daha uygun olarak karşılamaktadır.

Metaforun özü bir tür şeyi başka bir tür şeye göre anlamak ve tecrübe etmektir (1). Genel olarak metafor, bir kaynak (source) ve bir hedef (target) iki farklı kavramın birbiri ile ilişkilendirilmesi, kaynak kavramın hedef kavram ile yeniden anlamlandırılması üzerine kurulur. Örneğin, “vakit nakittir” dediğimiz zaman, vakit kaynağını nakit hedefine yönlendirerek, onun üzerinden anlamlandırırız. Bir metafor, bir kelime, bir ifade, bir cümle veya bütün bir metin tarafından açık (Aşkım ateş gibidir) veya kapalı (Hayatım bir hız treditir) biri bir diğeri ile genel olarak ilişki içermeyen kavramlar arasında benzerlik ilişkisi kurarak inşa edilir (33) (34). Bununla birlikte metafor inşa edilirken kaynak kavram hedef kavramın sadece belirli bir özelliği ile ilişkilendirilir, hedef kavramın diğer boyutları ise ortaya çıkan metaforda gizlenir. Hedef ve kaynak kavramlar birebir örtüşmemekte ancak bir veya birkaç bakımdan ilişkilendirilmektedir. Zaman gerçekte para değildir. Zamanı bir şey yapmaya *harcarsak* ve bu *sonuç vermezse* zamanı geri getiremeyiz, bu yönüyle zaman

para ile özdeşleştirilmiştir. Bu sebeple, metaforik kavramlar diğer kavramlarla kısmen örtüşmez veya örtüşemezler (32).

4.2. METAFOR TEORİLERİ

4.2.1. Temel Metafor Teorileri

Doğrudan ve Dolaylı Ulaşım Yaklaşımları

Metafor diline ait ilk çalışmalar düz dil (literal language) ile düz olmayan dil (non-literal language) arasındaki farka odaklanmıştır. *Hiyerarşi Varsayımı*'na göre, düz olmayan dillerde anlam yalnızca düz dil bağlam cümle bağlamı içinde kabul edilebilir değilse anlam bulmaktadır (*Hierarchical hypothesis*) (35). *Deyim Listesi Hipotezi*'ne göre düz anlamın uygun olmadığı durumlarda deyimlerin anlamı kaydedildikleri bir depodan geri çağrılmaktadır (*Idiom List Hypothesis*) (36). Benzer bir yaklaşımla, *Standart Kullanımsal Model*'e göre de düz ve metafor dili yorumlamaları pek çok açıdan farklılıklar gösterir. Metafor dilinin anlaşılması cümle içinde tetikleyici bir durum gerektirir (bir kural ihlali gibi). Hatta metafor dilinin anlaşılması düz dile kıyasla kolay olmayan bir süreçtir ve ardışık işleme süreçleri gerektirir (*Standart Pragmatic Model*) (2)(37). Örneğin “işsizlik bir vebadır” cümlesi anlaşılırken öncelikli olarak işsizliğin yüksek ölüm oranına sahip bir epidemik hastalık olduğu düşünülür. Bu anlamıyla cümlenin bozuk yapıda olduğu algılanınca metaforik anlam araştırılmaya başlanır. Düz dil işleme açısından önceliğe sahiptir. Bir kelime ya da cümleye öncelikli olarak düz anlamı verilir. Düz anlamı verilemiyorsa ancak o zaman metafor anlamına ikincil olarak başvurulur (4)(34). Düz dilin metafor dile göre önceliği olduğunu iddia eden bu görüşlerin hepsi *Dolaylı Erişim Modeli* olarak anılırken düz dil ile metafor dili arasında niceliksel bir işleme farkı olmadığını savunan görüşler *Doğrudan Erişim Modeli* olarak adlandırılır. Bu modelin temelinde düz dil ile metafor dili esas olarak aynı tür işlemeyle sahiptir. Metaforların anlaşılması düz dilin anlaşılması ile özdeştir, düz dilin işlemeyle metafor diline göre herhangi bir önceliği yoktur. Düz dil ve düz olmayan dil aynı karmaşık kavrama süreçlerini ve bağlamsal bilgiyi içerir. Bu görüşe göre yukardaki örnek cümle ile karşılaşıncı ilk olarak, işsizlik hoş olmayan ve zarar yol açar çıkarımı yapılmaktadır. Cümlenin metafor anlamına öncelikli olarak düz anlama süreci olmadan ulaşılır (38)(39)(40)(41).

Derecelendirilmiş Belirginlik Varsayımı

Giora dil işlemlerinde temel prensibin düz dil ve düz olmayan dil arasındaki ayrım olduğunu öne süren görüşlerin dışında yeni bir yaklaşım getirdi. *Derecelendirilmiş Belirginlik Varsayımı*'na göre işlemlemeyi belirleyen temel değişken belirginliktir (saliency) (*Graded Salience Hypothesis*) (42). Düz dil de düz olmayan dil de belirginlik prensibine göre işlemlenir. Daha kalıplaşmış (conventional) olan daha yeni olana, daha sık kullanılan daha az sıklıkta olana, daha aşina olunan daha az aşina olunan, bağlamsal olarak desteklenmiş olan olmaya göre daha önce işlemlenir (43) (44).

Metafor Gidiş Yolu Varsayımı

Metafor Gidiş Yolu Varsayımı metaforun benzetme ve kategorizasyon modelleri arasında çözüm üreten bütünleşik bir teorik çerçeve sunar. Bu yaklaşıma göre, metaforların dolaylı ya da doğrudan işlemlemeden iki türüsü de mümkündür ve metaforların temelde bireysel kavramlar veya kavramsal alanlar olarak kullanılırlar. Bununla birlikte tüm bu durumlar kalıplaşmışlık derecesine ve dilsel formuna göre düzenlenir. Bu yaklaşım temelde metaforları bir anoloji olarak ele alır ve böylece yeni metaforun işlemlenmesinde en önemli olan mekanizma karşılaştırmadır. Bu durumda kalıplaşmış metaforlarda karşılaştırmaların yerini daha hızlı ve otomatik bir kavramsallaştırma alır. Yeni ve kalıplaşmış metafor karşılaştırmalarında işleme önceliği daima kalıplaşmış metafordadır (*The Career of Metaphor*)(45).

Kavramsal Bağlama Varsayımı

Kavramsal Bağlama Varsayımı'na göre düz dil ve düz olmayan diller aynı işleme mekanizmasını kullanırlar (*Conceptual Blending Theory*). Metafor işlemlerinin düz dilden farklılaştığı nokta, metaforun anlaşılmasında farklı alanlar (domain) arasında bir ilişki inşa edilirken, düz dilde aynı alanlar arasında bir ilişki kurulması durumudur (46). Bu anlamda metafor dili ile düz dil arasında ortaya çıkan N400 genlik farkı, haritalamanın karmaşıklığı (complexity of mapping) ve kaynaştırmanın karmaşıklığıdır (blending complexity). Bu teorilerini test etmek için Coulson ve Petten çalışmalarında üç tip uyaran kullanmışlardır. Uyaran türleri örnekleri ile birlikte şu şekildedir; metafor haritalama “Gücün sarhoşluk verici

olduğunu biliyor”, düz dil haritalama “Öksürük şurubunun sarhoşluk verici olduğunu biliyor” ve düz dil “Viskinin sarhoşluk verici olduğunu biliyor” (47). Bu varsayım dil işlemlerinde temel prensibin cümle inşası sırasında özne-yüklem, hedef-kaynak alanlar arasında var olan haritalamanın gücünden kaynaklandığı iddia eder.

Sağ Yarı Küre Varsayımı

Dil işlemlerinde sol hemisferin (left hemisphere - LH) rolü çok uzun yıllardır bilinmektedir (7) Bununla birlikte Sağ hemisferin (Right Hemisphere - RH) dil işlemlerindeki rolü özelde ise düz olmayan dilin işlemlerinde rolü olduğunu sunan görüşler mevcuttur. Bu görüşlerden biri *İnce karşıt Kaba İşleme Varsayımı*'dır. Bu teoriye göre semantik işleme her iki hemisfer de katılır. Bununla birlikte LH merkezi kelime anlamının ve yakın ilişkili semantik bilginin (ince kodlama) aktivasyonundan sorumluyken, RH uzak ilişkili kavram ya da kelimelerin alternatif yorumlarının aktivasyonunda önemli rol oynar. Bu farklılık kendini metafor dilinin işlemlerinde de gösterir (48)(49). Bu yaklaşıma göre, yeni metaforların işlenmesinden birincil olarak Sağ Hemisfer sorumludur. *Derecelendirilmiş Belirginlik Varsayımı* da benzer şekilde yeni ve daha az belirgin olan metafor uyarısının işlenmesinde daha büyük oranda RH'nin rol oynadığını iddia eder (6).

4.2.2. Kavramsal Metafor Teorisi

Lakoff ve Johnson'a göre, bilişsel bilimde merkezi bir şey varsa, o da insan kavram sistemidir (human conceptual system). Bu sistem esasında metafor karakterlidir, öyle ki en az metafor olmayan yapılar kadar metafor yapılardan meydana gelir ve metafor yapılar metafor olmayanlara göre çok daha fazla zengin ve karmaşıktır. Metaforik olmayan kavramlar doğrudan deneyimler ile ortaya çıkar ve kendi terimleri içerisinde tanımlanır (50).

İlk dönem kognitif bilim çalışmalarında analitik felsefe geleneğinin etkisiyle kavramlar, dış gerçekliğin sembolik bir temsili olarak görüldü. Kavramların soyut modeller oldukları ve insan bedeni ve bedensel fonksiyonları yöneten beyin bölgeleri ile tamamen ilişkisiz olduğu savı üzerinden hareket edildi. Kavramlar bu görüşe göre, soyut, amodal, gelişigüzel (arbitrary) özellikler taşır. Lakoff'un düşüncesine göre ise, kavramsal bilgi bedenlenmiştir (embodied). Kavramı oluşturan yapılar bedensel

deneyimlerin neticesidir (51). Lakoff, kavramsal metaforları keşfettiğinde aynı durumun metafor dili için de geçerli olduğunu söyler. Kavramsal metaforların merkezinde de bedenlenmiş deneyimler vardır. Lakoff ve Johnson bedenlenmiş bilişi (embodied cognition) merkeze alarak kendilerinden önceki bakış açısında ciddi bir farklılık oluşturdular. Daha önceki anlam teorilerine göre, bütün kavramlar düz anlamdaydı ve hiçbir metaforik kavram içermiyorlardı. Bedenlenmiş deneyimler ile düzenli bir ilişki içinde olan kavramsal metaforların varlığı ise Lakoff'a göre tamamen farklıdır. Metaforik düşünce ve durumların metaforik olarak anlaşılması dilden bağımsız olarak meydana gelir. Gündelik soyut olarak isimlendirdiğimiz nedenselleştirmeler (everyday reason) bedensellenmiş metaforik düşüncenin kullanımını sağlar (52). Kavramsal bilgi ilk dönem bilişselciler tarafından doğanın sembolik bir temsili olarak görülürken Lakoff kavramsal bilginin bedenlendiğini ve duysal-motor sistem içinde haritalandığını öne sürdü. Bir eylemi gerçekleştirmek ile imajine etmek aynı tür nöron grubunun ateşlenmesine sebep olur. Bu bilgiden hareketle Lakoff ve Gallese, imajine etmek ile anlamamanın aynı nöral alt yapıyı kullandığını iddia eder, bir şeyi anlamak o şeyin simülasyonunu gerektirir (51). Lakoff, 1990'da *Değişmezlik Hipotezi*'nde metafor kavramlarının kaynak alanınının imaj şemaları tarafından inşa edildiğini söyler. Bu kavramları içeren nedenselleştirme esas itibarıyla imaja dayanır (*Invariance Hypothesis*) (32).

İnsan beyni binlerce bedenlenmiş metafor haritalama devresi tarafından inşa edilmiştir. Bu yapı kavramsal sistem içerisinde olağanüstü bir zenginlik yaratır. Bu devreler bilinçsiz bir şekilde fonksiyon gösterir. Bu haritalama devreleri asimetric olarak ayrı beyin bölgelerini bağlarlar. Her bir devre farklı bir metaforik düşünceyi karakterize eder. Devreler içerik olarak metaforik olmalarına rağmen bir gerçekliği, yani bebeklikten itibaren başlayan gerçek fiziksel dünyayı ve sosyal deneyimlerin gerçek bir tekabülünü yansıtır. Benzer kültürlerde deneyimler aynı şekilde olduğu zaman metafor haritalaması da aynı olma eğilimindedir. Aynı tür beden ve benzer çevreye sahip pek çok kültürde primer metaforlar hemen hemen aynıdır (51).

Primer kavramlar ve primer metaforlar nöral kavram teorisinin merkezini oluşturur. Talmy (2000), Langacker (1987), Fillmore (1968) ve Narayanan (1997) bütün doğal dillerde bedenlenmiş primitive kavramların olduğu iddiasında bulunurlar (53)(54) (55)(56). Primitif kavramlar sensorimotor sistem aracılığıyla bedenden gelen

duyumların beyinde işlemlenmesi süreçlerini aktive ederek bedenlenirler. Lakoff, primitive kavramların şema yapılarına sahip olduğundan bahseder. Bu şema yapıları (schema structure) bedenlenmiş devreler (embodiment circuitry) ile kompleks kavramlar arasında aracılık ederler. Elemanter şemalar bir parça-bütün yapısına (part-whole structure) sahiptir. Bütün şema bütünü tanımlarken, semantik roller (semantic roles) parçaları oluşturur. Nöral perspektiften bakarsak, şemanın elementleri nöral topluluklardır ve birbirleri ile bağlanarak nöral geştaltı oluşturur. Karmaşık kavramlar ise beynin farklı bölgelerindeki şemaları birbirine bağlayan nöral binding devreleri tarafından oluşturulur. Bir binding devre farklı lokasyonlardaki farklı şemalardaki iki farklı nodu birbirine bağlar.

Primer metaforlar ise, bir primitif nöral şemanın başka bir primitif nöral şema üzerinde haritalanması ile oluşan devrelerdir. Bu iki nöral şema çiftinin gerçek dünya deneyimlerinden kaynaklı olarak birlikte düzenli olarak aktive olması ile primer metaforlar meydana gelir. Primer metaforlar iki temel bedenlenmiş deneyimin düzenli olarak birlikte meydana gelmesi sonucu oluşur (52). Lakoff bu durumun en iyi örneklerinden birinin “sevgi sıcaklıktır” metaforunda olduğunu söyler. Bebeklikten itibaren insan, annesinden ya da bakıcısından sevgiyi kucaklama ve bunun sonucu oluşan bir sıcaklık hissi ile öğrenir. Sevginin sıcaklık hissi ile aynı anda deneyimlenmesi, bedenlenmiş biliş sayesinde “Gülüşü kalbimi ısıttı”, “O çok sıcak biri” gibi cümleleri kurabilmemizi sağlar.

Lakoff primer metaforların beyinde işlemlenmesi sürecinin Hebbian öğrenme (Hebbian learning) tezine dayandırır. Metaforu oluşturan nöral bölgeler düzenli olarak birlikte ateşlenince birlikte güçlenirler. Nöral aktivasyon oluşan yolak boyunca her bir nöronun diğerine yayılır ve güçlenir. En kısa yolağın oluşması sağlanır ve iki nodu bağlayan devre oluşur. İşte bu devre metaforun oluşmasını sağlayan devredir. Yolak boyunca farklı yönde de nöral bağlantılar oluşur. STDP— spike-timing dependent plasticity- nöronların sinapsları düzenli olarak ilk ateşlemede güçlenirken, ters yöndeki diğer ateşleme zayıflar (burada target ile source arasındaki tek yönlü bağı vurgular). Lakoff, yüzlerce primer metafor olduğunu ve bunların genellikle dilden önce nöral öğrenme mekanizmaları tarafından öğrenildiğini iddia eder. Kavramsal

metaforlar ise, kaynak-alan aktivasyonunun hedef-alan aktivasyonuna uygulandığı durumlarda beyinde oluşan asimetrik fiziksel devrelerdir.

1988’de Feldman ve Lakoff, nöral işlemeyle linguistik ve bedenlenmiş biliş uyarlamak amacıyla Nöral Metafor Teorisi’ni (Neural Theory of Metaphor - NTM) inşa ettiler. 1997’de ise Srini Narayanan doktora tezinde metaforların nöral işleme teorisini çalıştı. Narayanan ve Lakoff sonrasında düşünce ve dil için gerekli olan Nöral Devre Teorisi’ni (The Theory of Neural Circuitry - TNC) çalıştılar. Bu çalışmanın metaforlara uyarlanması soyut düşünce bloklarını inşa eden primitif bedenlenmiş metaforların hesaplanması ile oldu. Sonrasında, soyut düşüncenin nasıl metafor öncüllerinin kombinasyonlarından meydana geldiğini ve primer metaforların soyut düşünce sistemlerine nasıl form verdiğini araştırdılar. Araştırmanın bir sonraki adımında, çoklu linguistik metaforların kompleks kombinasyonları kompleks soyut anlamları nasıl yaratır sorusuna cevap aradılar. Son olarak, tüm bunların düşünce ve bu düşünceyi ifade eden dili bağlayan *Nöral Basamaklar Teorisi (The Theory of Neural Cascades - TNC)* ile nasıl uyumlu olduğunu ortaya koydular. TNC’ye göre, nöral tek yönlü aktivasyon basamakları kompleks bir formu bir çok beyin bölgesine ve bölgesinden bağlantılarla karakterize kompleks metaforik anlama bağlar (52).

Basit metaforik düşünceler dilden bağımsız olarak daha önce öğrenilir ve gramatik formların şekillenmesinde önemli rol oynar. Kompleks metaforik düşünceler nöral binding mekanizmalar aracılığıyla şekillenir ve yalnızca dilde değil, jest (gesture) ve imajda (resimler, filmler, dans vb.), bilimde ve ahlaki ve politik ideolojilerde görülürler. Dilin kompozisyonel özellikleri sınırsız bir aralıkta kompleks metaforik düşünceye yol açar. Narayanan ve Lakoff tarafından öne sürülen TNC’de nöral aktivasyonun iki yönlü basamakları kompleks formları kompleks metaforik anlamlara bağlar. Dilin kompozisyonel özellikleri sınırsız sayıda kompleks metaforik düşünceye izin verirler fakat bedenlenmiş primitif kavramlar ve primer metaforlar aracılığıyla anlaşılırlar (Lakoff, 2014).

4.3. METAFOR VE SİNİRBİLİM

4.3.1. Olaya İlişkin Potansiyel (OİP) Çalışmaları

OİP duysal, saçlı deri üzerinden kaydedilen elektrotlarla birçok nöron grubunun motor veya bilişsel süreçlere zaman kilitli olarak ortaya çıkardığı eşzamanlı post-sinaptik aktivitesini yansıtır (57). OİP dalga formları bir seri pozitif ve negatif tepeler oluşturur. OİP tepeleri polaritelerine (negatif (N) veya pozitif (P)) ve uyaran başlangıcına bağlı olarak milisaniye seviyesindeki latansa (örneğin; N100, P300, N400) göre isimlendirilir.

OİP polarite, latans, genlik ve topografi (kafa yüzeyi dağılı) gibi tek bir OİP dalga formunda gözlenen bir grup faktördeki değişim üzerinden yorumlanır. Bir dalga öncelikli olarak referans hattı kabul edilen sıfır noktasından negatif ya da pozitif yöndeki polaritesine göre tanımlanır. Genlik bu dalganın referans hattı ile tepe noktası arasında meydana getirdiği voltaj yüksekliğidir, mikrovolt (μV) seviyesindedir. Latans ise uyaran sunumu başlangıcından OİP dalgasının tepe yaptığı zamana kadar geçen milisaniye düzeyindeki zamansal gecikmedir. Dalganın beyin hangi yarı küresi ya da kürelerinde hangi bölgesinde ortaya çıktığı bilgisi ise OİP'nin topografisini gösterir.

OİP yönteminin dil çalışmalarında kullanılmasının iki sebebi vardır. İlki, OİP davranışla anahtar-kilit gibi bir bağlantıya sahiptir ve beyin aktivasyonunun doğrudan yansımasıdır. Diğer yandan elektrofizyolojik ölçümler dilin yapısı ve işlenmesi ile ilgili pek çok soruyu araştırmaya imkan sağlar (58). Dil çalışmalarında sıklıkla rapor edilen OİP bileşenleri N400 ve P600 bileşenleridir. Bu tez çalışmasında anlamlı olarak rapor edilen OİP bileşenleri ve metafor dili olan ilişkileri aşağıda özetlenmektedir.

4.3.1.1. N200 Bileşeni ve Metafor Dili İşlemesi

Bir cümle bağlamı içerisinde bir kelime beklentisi oluşur, şayet bu beklenti ile algılanan (sunulan) cümle örtüşmezse erken negativite (N200) ortaya çıkar (59) (57).

Bu erken negatif bileşenin dil işlemesindeki rolü tam olarak bilinmemektedir. Bir kelimenin ilk duyulduğu zaman devamına dair bir dizi sözcüksel adaylar oluşur. Bu erken değerlendirme sürecinin kesin doğası bilinmemektedir. Bir

kelimenin ilk seslerinin analizinden sonra, birkaç sözcük adayı etkinleştirilir. Bu kelimelerin etkinleştirilmesiyle, onlarla ilişkili birçok anlamsal özellik, anlamsal işleme sistemi tarafından anında kullanılabilir hale gelir. Ya sözcüksel adaylar, anlambilimsel özellikleri temelinde cümle çerçevesi içindeki uyuma göre bireysel olarak değerlendirilir (sözcük temelli bir süreç) ya da ilk değerlendirme, o anda kümedeki belirli sözcük adaylarıyla bağlantılı olmayan (özellik odaklı) bir semantik özellikler alanı temelinde gerçekleşir. İlk hesap, sözcüksel adayların hiçbiri cümle bağlamına uymadığında N200 genliğinde bir artışın görüldüğünü varsayarken, ikincisi cümle çerçevesinde uygunluk için gerekli olan anlamsal özellikler olmadığında daha büyük bir N200 ortaya çıktığını varsayar.

4.3.1.2. N400 Bileşeni ve Metafor Dili İşlemesi

OİP (Olaya İlişkin Potansiyeller) ölçümü dil çalışmalarında kritik öneme sahiptir ve dil işlemesine dair önemli bilgiler sunar. N400 cevabı ilk ve en yaygın olarak “Kahvemi krema ve çorapla seviyorum” cümlesindeki gibi semantik uyumsuzluk durumlarında raporlanmıştır (60). N400 uyaran sonrası yaklaşık 250 ms başlayan, 400 ms civarında pik yapan santra-paryatal dağılımlı negatif dalgadır (60). N400 görsel ve işitsel kelimeler (ve kelime benzeri harf dizileri), akronimler (kısaltmalar), işaret dili işaretleri, resimler, çevresel sesler ve jestler gibi geniş bir anlamlı ve potansiyel olarak anlamlı uyaranlara karşı meydana gelir.

N400 cevabının büyüklüğünü değiştiren iki paradigma temelde şunlardır; semantik-hazırlama paradigması ve semantik-anormali paradigması. Semantik hazırlama paradigmasında, kritik kelime öncesinde ilişkili (kahve-çay) ve ilişkisiz kelimeler (sandalye-çay) gösterilir. Semantik-anormali paradigmasında ise bir cümle uyumlu veya uyumsuz bir kelime ile devam ettirilir (Kahvemi krema ve şeker/çorap ile severim). İki paradigmada da semantik olarak destekleyici olan durumlar daha düşük genlikli N400 cevabı oluşturur. Bu duruma N400 etkisi denilir (61). N400’ün genliğinin anormallik derecesi (degree of anomaly), tahmin edilebilirlik (predictability) (61), uyumluluk (congruency) (62) ve cümle bağlamı (context of sentences), haritalamanın karmaşıklığı (complexity of mapping) ve bağlamanın karmaşıklığı (blending complexity) (47) parametrelerinden etkilendiği rapor edilmiştir.

N400 etkisine dair üç temel görüş vardır. Bunlardan birincisi entegrasyon görüşüdür. Bu görüşe göre N400 etkisi kritik kelimenin bağlam ile semantik entegrasyonun bir sonucudur. Böylece yenilenmiş bir sözce yorumu üretilir (63) Bir diğer görüş ise, N400 etkisinin sözcüksel görüşü ya da bir diğer ismiyle ulaşım/geri çağırma yaklaşımıdır (access/retrieval account). Bu görüşe göre, N400 etkisi uzun süreli bellek temsil özelliklerinin aktivasyonu, sözcüksel öğeler arasındaki ilişkiye göre düzenlenir. Bu teoriye göre, anormal ve tahmin edilebilir sonlar arasındaki fark anormaliteden değil bağlam içindeki tahmin edilebilir kelimelere bellekten ulaşımın daha kolay olmasından kaynaklıdır(64)(65)(66). Sözcüksel erişimi kolaylaştıran her faktör N400 genliğini küçültür (61). Son olarak, hibrit görüş ise hem entegrasyon hem de ulaşım proseslerinin ikisini de içerir. Daha özelleşmiş olarak N400 genliği kelime formundan kelime anlamının geri çağırılması ve nihai yoruma entegre edilmesini içeren çabayı gösterir (67).

Yukarda özetlendiği şekliyle N400 farklı dil görevlerinde en çok rapor edilen OİP bileşenidir. Bununla birlikte metafor dilinin düz dilden farklılaşmasını gösteren OİP çalışmaları N400 bileşeninde düz dile kıyasla metafor dilinde artmış negativitede N400 rapor ederler. Metafor dil işlemlerini anlamak için birçok farklı paradigma kullanılmıştır. Metaforun düz dilden farkını inceleyen ilk çalışmalar genelde cümle-son kelime paradigması kullandılar. Pynte ve diğ. cümle sonunda yer alan metaforların düz dil durumlarına kıyasla daha geniş N400 yanıtı oluşturduğunu buldular. Bu sebeple, metafor cümlelerinin düz dil cümlelerine kıyasla daha uyumsuz olarak yorumlandığını öne sürdüler. Sonraki çalışmalar deney düzenine anormal dili de dahil ettiler ve metaforlara kıyasla anormal dilin (uyumsuzluğu metafora kıyasla çok daha yüksek) daha geniş bir N400 oluşturduğunu rapor ettiler (17)(68). Bir diğer sık kullanılan paradigma ise cümle ile kelime eşleme paradigması. Bir metafor cümlesi gösterilip sonrasında uyumlu veya uyumsuz kelime gösterilir. Örneğin Sotillo ve diğ. çalışmalarında “Şehrin yeşil akciğerleri” cümlesinden sonra ilişkili olarak “park” ilişkisiz olarak ise “semafor” kelimesi gösterilir. Metaforla ilişkili olan kelimeler metafor ile ilişkisiz olan kelimelerden daha geniş bir N400 genliği gösterirler. Bununla birlikte, anormal kelimeler metaforlardan daha büyük bir N400 genliği oluşturdular. Bu sebeple N400 etkisinin bir uyumsuzluk etkisinden anormali-bozukluk (beklenti)

etkisinden kaynaklandığını öne sürdüler. Arzouan ve diğ. iki kelimeli olarak gösterdikleri metafor çalışmalarında en yüksek N400'ü anormal dilde, ikinci olarak yeni metaforda, sonrasına kalıplaşmış metaforda ve en düşük düz dilde bulduklarını raporladılar (69). Coulson ve Petten N400 genliğinde meydana gelen değişimin temel sebebinin metafor dili ile düz dil arasındaki metaforluk farkından değil, metafor dilinde bulunun kavramsal haritalama varlığından kaynaklı olduğunu öne sürdüler. Metafor haritalama, düz haritalama ve (farklı anlam alanları arası haritalama içermeyen) düz dil olmak üzere üç tip uyaran türü kullandıkları çalışmalarında düz haritalama içeren cümlelerin metafor haritalama içeren cümlelere kıyasla daha düşük N400 genliği fakat haritalama içermeyen düz dil uyaranlarına karşı daha yüksek N400 genliği içerdiğini raporladılar (47). Metafor dilinin işlemlenmesinde bir diğer önemli faktör olarak eşlik eden jest ve mimiklerin uyumu da gösterilmiştir (70)(71).

4.3.1.3. P600 Bileşeni ve Metafor Dili İşlemesi

Osterhout ve Holcoump, 1992 yılında kritik kelimenin başlangıcından yaklaşık 600 ms başlayan en az 800 ms'ye kadar uzayan santraparyetal dağılımlı pozitif polaritede bir dalga formu olarak P600'ü tanımladılar (72). Eş zamanlı olarak Hagoort, Brown ve Groothusen da benzer şekilde "Sözdizimsel Pozitif Değişim (Syntactic Positive Shift)" olarak P600'ü tanımladılar (21). Erken ERP çalışmaları P600'ün dilbilgisel hatalar veya sentaktik karmaşık yapıların varlığında sentaktik yapının yeniden analiz edilmesindeki çabanın bir yansıması olduğunu öne sürdüler (22)(73). P600 biçim-sözbilimsel (morpho-sentactic) yapının yeniden gözden geçirilmesi, onarılması ve yeniden analiz edilmesi ile ilişkilendirilmiştir. P600 genliğinin özne-fiil uyumsuzluğu (74)(21)(75), fiil çekimi uyumsuzluğu (76), yanlış zarf kullanımı (77) ve sözcük öbeği uyumsuzluğu (78)(79)(78) gibi birçok sentaktik uyumsuzluk durumundan etkilendiği raporlanmıştır.

Kaan ve diğ. P600'ün yalnızca sentaktik yeniden analiz sürecini yansıtmadığını, bununla birlikte genel bir sentaktik entegrasyon prosesinin sonucu olduğu öne sürmüştür (22)(80). Bir cümle sentaktik olarak uyumlu fakat cümle yapısı itibarıyla işleme zorluğu yaratacak bir karmaşıklığa sahipse bu durum da P600 etkisinin görülmesine sebep olur (22). Sentaktik olarak karmaşık olan cümleler basit

cümlelere göre, geç belirginleşen cümleler (garden path sentences) dolambaçsız, düz cümlelere göre daha yüksek P600 genliği gösterir (22)(72)(74).

P600'ün semantik işlemedeki rolü Kuperberg ve diğ.nin çalışmaları ile ortaya çıktı (81). Kuperberg çalışmasında, ihlal edilmemiş bir cümle “akşam yemeği için kız yalnızca et ve ekmek yemek istedi”, konusal rol canlı ihlali gösteren bir cümle (thematic rol animacy violations) “Akşam yemeği için et, et ve ekmek yemek istedi” ve konusal olmayan rol pragmatik ihlali (non-thematic role pragmatic violations) gösteren “akşam yemeği için kız et ve ekmekle dövüşmek istedi” üç tip cümle örneklerini kullandı. Yalnızca konusal rol canlı ihlalinde büyük bir P600 gözlemledi. Kuperberg, bu durumun olası sebeplerine dair üç temel ihtimal öne sürdü. İlki P600 bir öz denetim (self-monitoring) göstergesiydi (82). İkinci ihtimal P600 sentaktik entegrasyonun yansımalarıdır (22). Üçüncü açıklama ise P600 genliği cümle yapısının onarılması için rollerin tekrar değerlendirilmesi aşamalarındaki zorluk kaynaklı olarak büyür. İngilizcedeki ilk semantik P600 çalışmasından sonra Almancada (24), İspanyolcada (83) ve Çince (84) de semantik P600 etkisi gösterilerek, farklı dillerdeki varlığı da gösterilmiş oldu.

Geç posterior ve frontal pozitivite olmak üzere iki tip P600 tanımlanmıştır. İki P600'ün ortak özelliği beklenmeyen dilsel girdiyken, ayrıştıkları nokta cümlenin sonuç yorumlamasının kabul edilebilirliğidir. Geç posterior pozitivite/P600 yüksek derecede mantıksız/uygunsuz kelimeler sebebiyle ortaya çıkar (85). Kuperberg'in de belirttiği gibi posterior P600 semantik olarak anormal kelimelerin cümle sonunda mantıksız/uygunsuz olarak yorumlanması sonucunda ortaya çıkar (23).

P600'ün metaforun anlaşılmasındaki rolü ise yeniden kontrol etme (rechecking) veya yeniden analiz süreci ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Metafor alanyazınında önemli oranda çalışma P600 rapor etmezken, rapor eden çalışmalarda P600 genliğinin uyaran türüne bağlı olarak nasıl değiştiğine dair birbiri ile çelişen bulgular mevcuttur. İlk olarak Pynte ve diğ. kalıplaşmış metafor ve yeni metafor arasında, metafor ve düz dil arasında bir P600 genlik farkı gözlemezken, bağlam değişkeni dahil ettikleri üçüncü deneyde uyumlu bağlamdaki kalıplaşmış metaforun uyumsuz bağlamdaki yeni metafora kıyasla daha büyük bir P600 cevabı oluşturduğunu rapor ederler (16). Iakimova şizofreni ve sağlıklı kontrol grup ile gerçekleştirdikleri çalışmaların anormal dilin hem metafor hem düz dile kıyasla daha büyük pozitivitede

P600 yanıtı oluşturduğunu rapor ederken, metafor dili ile düz dil arasında anlamlı bir fark gözlememiştir. Bununla birlikte şizofren hasta grubunda kontrol gruba kıyasla azalmış genlikte P600 cevabı rapor edilmiştir (86). Benzer şekilde Grauwe ve diğ. de metafor dilinde düz dile kıyasla artmış P600 genliği bildirirler(87). Arzouan ve diğ. ise çalışmalarında yeni metafor dilinde düz dile, kalıplaşmış metafor diline ve anormal diline kıyasla azalmış P600 genliği bulmuşlardır. Bu durumunun sebebini devam eden negativitenin (N400 kaynaklı) P600 etkisi ile (17). Benzer şekilde, aynı tür kelime çifti örnekleri gösterdikleri çalışmalarında Gobstein ve diğ. yeni metaforda açıklanan yeni metafor örneklerine kıyasla azalmış P600 rapor ederler.

Coulson ve Petten, P600'ün yeni metaforların anlaşılmasında semantik bellekten ek kavramsal yapının çağrılmasını yansıttığını öne sürdüler (47). Yang ve diğ. ise çalışmalarında iki ayrı alan (domain) arasındaki kavramsal haritalamayı içeren hedef (target) özelliğinin en yüksek P600'e sebep olması durumunu bilginin geri çağrılması ve hedef özelliği ile entegre edilmesinden kaynaklı olarak yorumlarlar (88)

Grauwe çalışmasında aynı uyarın türlerini kullanarak kritik kelimeyi cümle ortasında ve cümle sonunda gösterdikleri iki aynı deney yaptıkları çalışmalarında (kalıplaşmış) metaforun düz dile kıyasla daha büyük bir pozitif yanıt oluşturduğunu rapor ederler. Bu durumu kritik kelimenin cümle bağlamı içinde tekrar analizi edilmesini içeren bir işleme yanıtını yorumladılar.

Dil işlemlerinde N400 ve P600'ün rolünü ele alan temel iki yaklaşım vardır. Bunlardan ilki olan çoklu akış modelleri semantik ve sentaktik P600 bulgularını bağdaştırırlar. Örneğin Kuperberg normal dil kavrama süreçlerinin en az iki rakip sinirsel işlem boyunca ilerlediğini öne sürer: anlamsal bellek temelli bir mekanizma ve yapıyı bir cümleye öncelikle morfosentatik kurallar temelinde, ancak aynı zamanda belirli anlambilim temelinde atayan bir birleşimsel mekanizma. Bu farklı etkileşimli akışlar arasındaki çatışmalar devam eden bir birleşimsel analize yol açar ve bu durum P600 etkisi olarak gözlenir (23). Çoklu akış modeline karşı, tekli akış modelleri N400 ve P600'ün tek bir işleme akışının farklı yönlerinin yansması olduğunu iddia eder. Örneğin Brouwer, N400'ün kelimenin uzun süreli bellekten (ve kelimeyle ilgili semantik, sentaktik ve pragmatik bilgilerin) geri çağrılması (retrieval) sürecini, onu takip eden P600'ün ise geri çağrılan bu bilgi ile cümle bütününe entegrasyonu yansıttığını iddia eder (89). Bu modele Geri Çağırma-Entegrasyon Yaklaşımı denir.

Özet olarak, P600 sentaktik yapıdaki bozulma, karmaşık cümle yapısı ve semantik beklenti, semantik uyumsuzluk ile karakterize bir OİP bileşenidir. P600'ün anlamın inşası ve gözden geçirilmesi ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Metafor alanyazınında bazı çalışmalar metafor dilinde düz dile kıyasla artmış P600 genliği raporlarken (16)(87), bir kısmı azalmış P600 genliği raporlamaktadır (17)(90). P600 raporlanan metafor dili ile gerçekleştirilmiş tek hasta çalışması şizofreni çalışmasıdır ve bu çalışmada şizofreni hastalarında sağlıklı kontrollere kıyasla azalmış P600 genliği belirtilmiştir (86).

4.3.2. İşlevsel Yakın Kızılaltı Spektroskopisi (İYKAS)

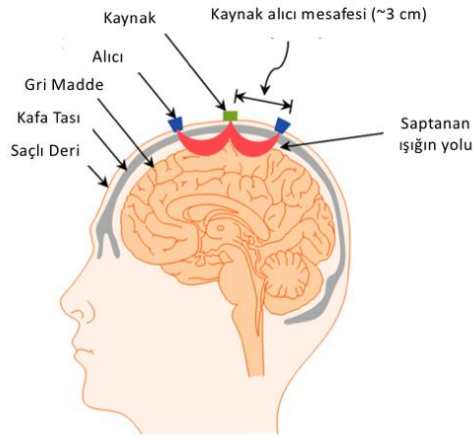
İnsan beyninin dış uyaran ve/ya dinlenim durumundaki aktivasyonunu ölçmeyi sağlayan en önemli yöntemlerden biri nörogörüntülemedir. Pozitron Emisyon Tomografisi (PET-Positron Emission Tomography), Tek Foton Emisyon Tomografisi (SPECT-Single Photon Emission Computerized Tomography), fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (fMRI-functional Magnetic Resonance Imaging) ve İşlevsel Yakın Kızılaltı Spektroskopisi (İYKAS) sıklıkla kullanılan nörogörüntüleme yöntemleridir.

İYKAS yakın kızılaltı (YKA) spektroskopisi (YKAS) kullanan bir optik nörogörüntüleme teknolojisidir. Optik görüntüleme ilk olarak Glenn Millikan tarafından kastaki oksijenlenmenin ölçülmesi amacıyla geliştirilmiştir (91). In vivo KAS'nin kurucu olan Frans Jöbsis ise laboratuvar hayvanlarında intakt dokuların görüntülemesinde girişimsel olmayan optik görüntüleme sistemini kullanmıştır (92). 1980 yılında Marco Ferrari deneysel hayvan modellerinde ve erişkin insanlarda YKAS'ı kullanmaya başladı (93). 1984'te David Delphy çeşitli YKAS aletleri geliştirdi ve yani doğmuş hasta bebeklerde oksihemoglobin, deoksihemoglobin ve toplam hemoglobin konsantrasyonunu, serebral kan hacmini ve akışını ölçen çeşitli parametrelerin ölçümlerini raporladı (94). 90'ların ortalarından itibaren birden çok kaynak ve dedektör kombinasyonlarından oluşan çok kanallı YKAS sistemleri kullanılmaya başlandı (95)(96)(97).

YKAS'ın temelleri şu bilgilere dayanır. Birincisi, insan dokuları kızılaltı (KA) spektral penceresindeki (650-1000 nm) ışığa karşı geçirgendir. YKA ışığı dokulardaki pigment bileşenler (kromoforlar) tarafından absorbe edilir ve saçılır.

YKA ışığı insan dokusuna penetre olabilir veya dokuda saçılabilir. Saçılım emilime kıyasla 100 kat daha fazla bir oranda olduğu düşünülmektedir (98). Dokudaki YKAS ışığının yüksek oranda azalmasının sebebi kapiller, arterler ve venlerdeki mikrodolaşımın küçük damarlarında (çapı < 1 mm) bulunan hemoglobindir (oksijen taşıyan kırmızı kan proteini). Beyindeki kanın % 70-80' inin venöz kompartmanda olduğu gerçeği göz önüne alındığında, tekniği esas olarak venöz kan seviyesinde meydana gelen oksijen değişiklikleri (venöz, kapiller ve arteriyel taraftan gelen YKAS sinyali sırasıyla yaklaşık oranları 70:20:10) hakkında bilgi vermektedir.

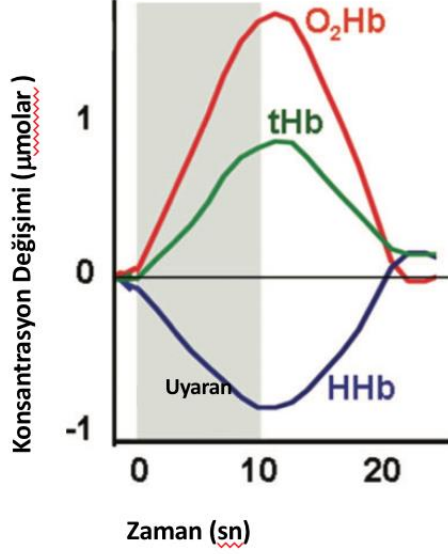
KA ışığın absorpsiyon spektrumu hemoglobinin oksijenlenme seviyesine bağlıdır. YKAS lazer diyot ve/ya ışık yayan ışık kaynaklarını kullanır. Işığı yayan bir kaynak ve dokulardan ışığı toplayan alıcı adı verilen fiber optikler aracılığıyla veri toplanır. Yeterli YKAS ışık penetrasyonu derinliği (kaynak ile alıcı arasındaki mesafesinin yarısı) yaklaşık 3 cm'lik bir kaynak-alıcı mesafesi kullanılarak elde edilebilir (bkz. Şekil 4.3.2.1.).



Şekil 4.3.2.1: Yakın kızılaltı ışığının alıcı-verici optotlar arasında muz şeklindeki dağılım örneği (Naseer ve Hong, 2015'den uyarlanmıştır)

İYKAS yarı kantitatif/kantitatif olarak oksihemoglobin (O_2Hb), deoksihemoglobin (Hb) ve toplam hemoglobin ($tHB=O_2Hb+Hb$) gibi önemli fizyolojik ölçümlerin görüntülenmesine imkan verir. Uyaran sunumuna bağlı hemodinamik aktivite artışı, oksihemoglobin konsantrasyonunda (ΔO_2Hb) artış, deoksihemoglobin konsantrasyonundan (ΔHb) azalma ile karakterizedir. Oksihemoglobin, deoksihemoglobin konsantrasyon miktarları Düzenlenmiş Lambert Beer Yasası (Modified Lambert Beer Law) kullanılarak hesaplanır ve $\mu\text{molar} \times \text{cm}$

cinsinden ifade edilir (99). Uyarın sunumu sonrası yaklaşık 8-12 sn sonra hemodinamik yanıt en yüksek değerine ulaşır (bkz. Şekil 4.3.2.2.). Uyarın sunumunun tasarımına göre süre değişebilmektedir. Bununla birlikte ΔO_2Hb , ΔHb , ΔtHb birlikte gözlenmesi hemodinamik aktivitenin varlığı olarak değerlendirilir (100).



Şekil 4.3.2.2: Kortikal hemodinamik yanıt esnasında O₂Hb, Hb ve tHb konsantrasyon değişimleri (Quaresima ve Ferrari, 2016'dan uyarlanmıştır)

İYKAS'ın mekansal çözünürlüğü EEG'ye kıyasla yüksektir, saniye düzeyinde ölçüm yaptığı için zamansal çözünürlüğü EEG gibi ms seviyesinde veri toplayan sistemlerle karşılaştırıldığında düşüktür. Zamansal çözünürlüğü ise cm düzeyinde görüntüleme yaptığından mm düzeyinde görüntüleme yapan iMRG'ye (İşlevsel Manyetik Rezonans Görüntüleme) kıyasla daha düşüktür. Bununla birlikte, İYKAS diğer nörogörüntüleme yöntemleri ile kıyaslandığı zaman yüksek deneysel uyuma sahiptir. iMRG'ye kıyasla İYKAS daha sessiz ve hareket artefaktına karşı daha toleranslı, taşınabilir ve ucuzdur. Kortikal hemodinamik yanıt, iMRG ve PET yöntemleri ile de elde edilebilir fakat bu yöntemlerdeki deney ortamı gürültüsü, MR cihazının sunduğu kapalı ortam stresi kaynaklı kısıtlılıklar sebebi ile İYKAS kortikal hemodinamik yanıt ölçümleri için oldukça elverişlidir.

4.3.2.1. Nörogörüntüleme Çalışmaları ve Metafor Dili

Metafor dilini alanyazınındaki nörogörüntüleme çalışmalarının büyük çoğunluğu iMRG yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir, bunun dışında PET ve İYKAS çalışmaları da mevcuttur. iMRG ve PET çalışmalarının önemli bir kısmı Sağ Yarıküre Varsayımı desteklerken yine önemli bir kısmı desteklemeyen sonuçlar rapor etmektedir.

İlk nörogörüntüleme çalışması Bottini ve diğ.nin gerçekleştirdiği PET çalışmasıdır. Düz dil ve metafor dilinde uyaran türleri gösterilen çalışmada katılımcılardan düz cümleler için cümlelerin makul olup olmadığı, metafor cümleleri için ise cümlelerin yorumlanabilir olup olmadığına karar vermeleri istendi. Metaforun anlaşılmasında RH prefrontal kortekste, orta temporal gyrusta, precuneus ve posterior singulatta artmış aktivasyon raporlayan çalışma Sağ Hemisfer Teorisini desteklemiştir (10).

Metaforik yapıların işlenmesini konu edinen bir diğer iMRG çalışmasında da sağ yarıkürede prefrontal kortekste, orta temporal gyrusta, precuneus ve posterior singulatta aktivite artışı gözlemlendiği rapor edilmektedir (10)(7). Fletcher ve arkadaşları işlevsel olarak, sağ yarıkürede precuneus aktivasyonunun zihinsel imajların bilinçli kontrolüne katkıda bulunduğunu, prefrontal aktivasyonun ise karar vermedeki zorluğa işaret ettiğini iddia etmektedir (101). Buna karşın, Bottini ve diğ. , prefrontal aktivasyonun epizodik hafızadan geri çağırmaı yansıttığını iddia etmektedir (10). Buna göre, metaforik yapıların işlenmesi, epizodik bellekten görselleştirilebilir deneyimlerin geri çağırılmasını ifade etmektedir. Sağ yarıkürenin metaforik yapıların işlenmesine katıldığını gösteren çalışmalardan bir diğerinde ise; sağ insula, sol temporal pol ve sağ inferior frontal gyrus aktivitesi gözlemlendiği rapor edilmektedir. Cardillo ve arkadaşları ise, yaptıkları deneyde, yeni metaforların kalıplaşmasından bilateral inferior prefrontal korteks, sol posterior orta temporal gyrus, sağ posterolateral oksipital korteksin sorumlu olduğunu öne sürmektedir. Bu çalışmada sağ yarıkürenin yeni metaforların, bilateral alanların ise, kalıplaşmış metaforların işlenmesinde temel rol oynadığı iddia edilmektedir (102). RH'nin metafor dili işlenmesine dahil olması kullanılan metaforun yeniliği (novelty), metaforik anlamın bir cümle içerisinde sunulması ve görevin anlam bağlantılı karar verme yönergesi içermesine bağlıdır (15)(103)(104).

Bir diğer grup çalışma ise, metafor dilinin işlemlesinde *Sağ Hemisfer Varsayımı* ile paralel olmayan sonuçlar raporlamışlardır. Bazı alışmalar iki yarıkürenin (105)(106)(107)(14)(108)(109) bazıları ise yalnızca sol yarı kürenin metaforik yapıların işlenmesinde rol oynağını öne sürmektedir (110)(111)(112)(113) Sağ yarıküre aktivasyonunun genellikle tümcenin karmaşıklığı ve konuşma zamanı ile bağlantılı olduğu savunulmaktadır (7)(112).

Sensory-motor sistemin dil işlemlesindeki rolü bir çok teorik ve deney çalışmanın ilgisini çekmektedir (51)(114)(115). Birçok nörogörüntüleme çalışması duysal veya eylem-bağlantılı semantik içeriğe sahip dil uyarınının sensory motor bölgelerde aktivasyon oluşturduğunu gösterdiler (116). Eylem metaforları ile gerçekleştirilen çalışmaların bir kısmı metafor işlemlesinde sensory motor korteksin rol aldığını rapor ederken (117)(118) bir kısmı tersi yönde metafor işlemlesinde literal dilden farklılaşan bir sensory motor korteks aktivasyonu rapor etmemektedir (119). Desai ve diğer. ise çalışmalarında metaforun aşinalığı arttıka işlemlemeye motor korteksin katılımının kaybolduğunu rapor ederler (120). Lacey ve diğer. ise farklı bir tür olarak dokusal metaforlar kullandıkları çalışmalarında metaforların düz dile kıyasla sensory motor kortekste daha fazla aktivasyon oluşturduğunu rapor ederler (121).

4.4. METAFOR DİLİ VE HASTA ALIşMALARI

Metafor diline ait ilk çalışma 1977'de Winner ve Gardner tarafından gerçekleştirilmiştir (122). Sağ hemisfer hasarlı (Right Hemisphere Damaged - RHD) ve sol hemisfer hasarlı (Left Hemisphere Damaged - LHD) hastalara hem metafor ve düz anlama gelen resimler gösterip cümle örnekleri ile eşlemelerini isterler. Hem RHD hem LHD'ler sağlıklı kontrollere göre daha fazla bozulma gösterirken, RHD'ler LHD'lere kıyasla metafor anlamı bulmakta daha çok zorlanmışlardır. Bu alışma, sağ hemisferin metafor dilinin işlenmesinde önemli olabileceğini göstermesi açısından önemlidir.

Bir diğer çalışmada, tek kelime düzeyinde anlamlandırmaya hem RHD hem LHD aynı tepkiyi verirken, sağ yarıküre hasarlıların yeni metaforları anlamada daha iyi olduğunu, sol yarıküre hasarlıların ise mecazi dili anlamada daha kötü olduğunu rapor etmektedir (9). Bunun bulguların olası sebeplerinden birisi çalışma görevlerinde

resimlerin kullanılıyor olması olası olarak görülmektedir. Coulson resmin anlaşılmasında sol yarıküre hasarlı hastalar için ek kaynak gerektiğini öne sürmektedir (123) Brownell ve arkadaşlarının çalışmasında da sol yarıküre hasarlı hastalarda düz anlamlı ifadelerin anlaşılmasında sorun olurken, sağ yarıküre hasarlı hastalarda kelimenin düz anlamına odaklanıp metafor anlamı kavramada güçlük rapor edilmiştir (124). Buna karşın, alanyazında benzer hasta gruplarında gerçekleştirilen bir takım çalışmalar sağ yarıkürenin metafor dilini anlamada sol yarıküreye göre bir önceliğinin olmadığını öne sürmektedir. Sol yarıküre hasarlı hastaların hem dilsel ifade hem resim eşleme görevlerinde mecazi dilde sorun yaşadıklarını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (125)(126). Üstelik RHD'lerin, LHD'lere göre kalıplaşmış metaforların çözümlenmesinde ironik ifadelerin çözümlenmesinde daha iyi performans gösterdikleri rapor edilmiştir (126). Lezyonlu hastalarla gerçekleştirilen çalışmalar lezyon heterojenliği, çalışma görevi seçimindeki farklılıklar gibi sebeplerden dolayı çalışma sonuçlarının nesnel karşılaştırılmasını güçleştirmektedir.

4.4.1. Alzheimer Hastalığı ve Metafor Dili

Alzheimer hastalarında yapılan ilk metafor dili çalışmasında 7 presenil ALZ hastasına hem düz hem metafor yorumuna sahip cümleler gösterildi ve hastalardan cümledeki anlamı ifade eden uygun resmin (hem düz anlamı hem metafor anlamı içeren resimler içinden) seçilmesi istendi. Örneğin “Ağır bir kalp (ingilizcedeki metafor anlamı; üzgün kimse) fark yaratabilir (*heavy heart can really make a difference*)” cümlesine karşılık şu iki görüntüyü içeren resimler gösterildi; ağır kırmızı kalp taşıyan bir adam (düz dil karşılığı) ve üzgün bir adam (metafor dili karşılığı). ALZ hastaları cümlelerin yorumlamalarını seçerken % 45 oranında düz dil yorumuna kaydılar (122). Bir diğer çalışmada bu sefer 40 presenil ALZ hastasına 6 aylık aralıklarla deyim ve metafor dili uyarıları gösterildi. Hastalığın ilk dönemlerinde hastalar hem deyim hem metafor dilini yorumlamada sorun yaşamazken, ilerleyen dönemlerde deyim yorumu korunurken metafor yorumlamada bozulma raporlanır. Bu sonuçlar düz olmayan dildeki bozulmanın hastanın ilk evrelerinde değil, daha sonraki evrelerinde ortaya çıktığı şeklinde yorumlanmıştır (28). Bu ilk iki çalışma deney görevlerinde kalıplaşmış metaforları kullanmışlardır. Amanzio ve diğ. ise 20 ALZ hastasına hem kalıplaşmış hem de yeni metafor cümlesi göstermiş ve anlamı

açıklamalarını istemişlerdir. ALZ hastalarının kalıplaşmış metafor dilinde bir bozulma göstermezken yeni metafor dilinde bozulma gösterdiklerini ve bozulmanın sözel muhakeme (verbal reasoning) ve yürütücü işlevlerdeki bozulma ile korele olduğunu raporlarlar (28). Maki ve diğ. ise ToM(Theory of Mind) görevinin birince aşamasını metafor dilini ikinci aşamasını iğneleme (sarcasm) dilini ölçmek için kullanmışlar. Amnestik Hafif Bilişsel Bozukluk (aHBB- amnestic Mild Cognitive Impairment) ve ALZ hastalarda metafor dilinin bozulduğunu rapor ederler (27). Roncera va Almeida ise kullandıkları deney görevinde metaforları aşinalık (kalıplaşmış ve yeni) üzerinden değil, uygunluk (aptness) üzerinden değerlendirirler. Uygunluk, metafor ilişkisi kurulan iki anlamsal alanın arasındaki benzerlik miktarına göre belirlenir. Daha fazla ortak özellik içeren iki anlamsal alan daha yüksek uygunlukta metafor oluştururlar. Çalışma bulgularına göre ALZ hastalarında metafor dilindeki bozulmanın uygunluk değişkenine ve soyutlama becerisine bağlı olduğunu öne sürerler (29). Bu çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda, ALZ hasta grubunda metafor dili bozukluğunun farklı deney görevleri kullanılarak raporlandığı görülmektedir. Bununla birlikte bu bozulmaya eşlik eden elektrofizyolojik ya da hemodinamik durumu ölçen herhangi bir çalışma mevcut değildir.

4.4.2. Davranışsal varyant Frontotemporal Demans Hastalığı ve Metafor Dili

Davranışsal varyant Frontotemporal Demans klinik spektrumu ve nöropsikolojik profili genellikle yürütücü fonksiyon bozukluğu (planlama, set değiştirme ve çalışma belleği gibi), sosyal kognisyon (örn; ToM, emosyon prosesi) ile karakterize ilerleyici nörodejeneratif bir hastalıktır. Bellek, görsel-uzamsal yetenekler yürütücü işleve göre görece korunmuştur (127). Alzheimer hastaları dFTD'ye kıyasla temporoparyetal bölgede daha yüksek hasar gösterirken, dFTD hastaları Alzheimer hastalarına kıyasla medial ve lateral Prefrontal kortekste daha fazla hasar gösterirler (31).

Davranışsal varyant Frontotemporal Demans hastalarında yapılmış bir metafor dili çalışmasına rastlanmamıştır. Bununla birlikte sosyal emosyon ve düz olmayan dillerden iğnelemenin (sarcasm) anlaşılmasında bozulma rapor edilmiştir (128). dFTD hastaları Alzheimer ile birlikte dil işlemlerinin çalışılmasında patolojik bir tamamlayıcı modeli oluşturmaktadır. Bu çalışma kapsamında, Alzheimer hasta grubu

beyinde posterior merkezli tutulumun metafor dili işlemlerindeki rolünü göstermesi, dFTD hasta grubu anterior merkezli tutulumun rolünü göstermesi amacıyla iki farklı patolojik rol model olarak seçilmiştir.

4.5. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın temel amacı Alzheimer ve davranışsal varyant Frontotemporal Demans hastalarında görülen soyut düşünce bozukluğunun metafor diline yansıyan hasarını araştırmaktır. Bu amaçla, iki farklı hasta grubunda metafor dilinin anlaşılması sırasında ortaya çıkan elektrofizyolojik ve hemodinamik değişiklikler kontrol grup ile karşılaştırılmalı olarak incelenecektir.

Çalışmanın alt hedeflerinden ilki Türkçe metaforların OİP bileşenlerini araştırmaktır. Bu amaçla ilk olarak Türkçe kalıplaşmış ve yeni metafor dillerinin işlemlerinde N400 ve P600 bileşenlerinin düz dil ve anormal dil olan farklılaşmasını alanyazınla uyumlu olarak raporlamak hedeflenmektedir. Böylece birincil olarak alanyazında metafor diline dair tartışmalı olan OİP bileşenlerinin Türkçe metaforlarda nasıl bir patern izlediği gösterilecektir.

Alanyazında metafor dilinde sıklıkla N400 rapor edilmektedir. Bu çalışmanın temel varsayımlarından biri metafor dili ve anormal dilde düz dile kıyasla artan bir negativitedir. Benzer şekilde alanyazındaki bazı çalışmalar metafor dilinde P600 rapor etmektedir. Çalışmaların bir kısmı P600 genliğinde artma bir kısmı azalma göstermektedir. Bu çalışma ile Türkçe metafor dilinde P600 cevabının düz dile kıyasla olan farklılaşmasının incelenmesi hedeflenmektedir.

Alzheimer hastalarında metafor dili hasarı bir takım nörospikometrik çalışmalar ile bilinmektedir. Bununla birlikte bu bozulmaya eşlik eden beyin aktivitesine dair herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Benzer şekilde dFTD hasta grubunda da frontal merkezli tutulumun soyut düşünceye ve metafor diline etkisi çalışılmamıştır. Bu çalışma posterior merkezli hasar (ALZ örneği) ve anterior merkezli hasar (dFTD örneği) durumlarının dil işlemlerindeki rolünü araştırmayı hedeflemektedir.

İYKAS son yıllarda dil çalışmalarında hemodinamik yanıtı görüntülemek için kullanım kolaylığı açısından sıklıkla tercih edilmektedir. Bu tezin bir diğer amacı, sağlıklı kontrol grupta metafor dili işlemlerinde hemodinamik yanıt farklılıklarını raporlamaktır. Benzer şekilde ALZ ve dFTD hasta gruplarında da

metafor dili hemodinamik yanıtlarının sağlıklı kontrol grupla karşılaştırılmalı olarak ölçülmesi hedeflenmektedir.



5. GEREÇ VE YÖNTEM

5.1. ARAŞTIRMANIN YAPILDIĞI YER

Bu çalışma, İstanbul Medipol Üniversitesi Remer Klinik Elektrofizyoloji ve Nöromodülasyon Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 31.07.2017 tarihinde 10840098-604.01.01-E.25335 sayı no ile alınan onayla çalışmaya başlanmıştır.

5.2. ÖRNEKLEM GRUPLARI

Çalışmaya, İstanbul Medipol Üniversitesi (İMU) Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim dalı Unutkanlık ve Davranış Polikliniği'ne başvuran Alzheimer ve Frontotemporal Demans hastalarından çalışmayı kabul eden, okuma yazma bilen yaş ortalaması 70 (± 8.5) olan 11 Alzheimer, 65.8 (± 9.9) olan 11 Frontotemporal Demans ve 64.5 (± 9.4) olan 11 sağlıklı kontrol katılımcı dahil edildi.

5.2.1. Katılımcı Kriterleri

Çalışmaya alınma için her bir hasta grubunda yapılacak ön değerlendirme / hasta gruplarına ait çalışmaya alınma ve dışlanma kriterleri şöyledir;

- Alzheimer Hastalığı (AH) için; NINCDS-ADRDA tanı kriterlerine (129) göre klinik AH tanısı almış KDDÖ 1- 2 olan hastalardan okur-yazar 45-80 yaş aralığında olmak,
- Frontotemporal demans (FTD) için; Neary kriterlerine (130) göre davranışsal FTD sınıfından KDDÖ 1 evrede olan okur-yazar 45-80 yaş aralığında olmak,
- Normal kontrol grubu; Hasta grupları ile uygun demografik özelliklere sahip, bilinen nörolojik hastalığı bulunmayan unutkanlık yakınması olmayan MMSE > 25 ve KDDÖ = 0 olan, çalışmaya katılmak için onay vermek,

5.2.2. Katılımcı Dışlama Kriterleri

- Onam vermemek
- Çalışmaya uyum sağlayabilecek kadar iyi ve hızlı okuma becerisi olmamak
- Alkol/madde bağımlılığı

- Ciddi bir inme geçmişi ve/ya başka nörolojik hasar bırakıcı hastalık

5.3. UYARAN CÜMLELERİNİN HAZIRLANMASI

Çalışmanın amacına uygun olarak 240 adet Türkçe uyaran cümlesi oluşturuldu. Uyaran cümleleri dört türdür; düz dil, kalıplaşmış metafor (conventional metaphor) cümlesi, yeni metafor (novel metaphor) cümlesi ve anormal dil. Kalıplaşmış metafor cümlelerinde, eylem temel anlamının dışında metaforik bir anlamda kullanılmıştır. Buradaki metafor anlamı edebi bir metaforikliği değil, çalışmanın amacı ile uyumlu olarak dilsel bir metaforikliği içermektedir. Bu açıdan söz konusu koşulda yer alan cümleler metaforik olmakla birlikte, gündelik dilde mevcut olan ve sıklıkla karşılaşılan yapılardır (Örneğin; Kadın kansere yakalandı).

Uyaran cümleleri oluşturulmadan önce İngilizcede hazır bulunan kavramsal metafor listesi türkçeye çevrilmiştir (<http://www.lang.osakau.ac.jp/~sugimoto/MasterMetaphorList/MetaphorHome.html>) . 196 adet kavramsal metafor, hedef (target), kaynak (source) ve mevcut örnekleri ile incelenmiş, Türk dilinde de karşılığı olan kavramsal metaforlar tespit edilmiştir. Uyaran türü hazırlamasının ilk basamağında kavramsal metaforlardan (PSİKOLOJİK DURUMLAR BİR YERDİR) hareketle “Çocuk bunalımdan çıktı” örneğinde olduğu gibi) kalıplaşmış metafor örnekleri oluşturulmuştur.

Düz cümlelerde eylem sözlükteki temel anlamında kullanılmıştır. Dolayısıyla, bu cümleler bir metaforik anlam ve anlambilimsel bir uyumsuzluk içermemektedir (Örneğin; Çocuk odadan çıktı). Yeni metaforik yapılar ise, metaforik bir anlam içermekle birlikte dilde var olmayan ancak semantik uyumsuzluk içeren koşul kadar belirgin bir uyumsuzluk içermeyen bir yapıda oluşturulmuştur (Örneğin; Çocuk arzudan çıktı). Türkçede soyut bir durumun yer olarak kodlandığı metaforik yapılar bulunmakla birlikte (İnsanlıktan çıkmak), bu özellik arzu kavramı için geçerli değildir. Bu nedenle “arzudan çıkmak” Türkçede gündelik dilde yaygın olarak kullanımı bulunmayan ancak soyut durumların bir yer olma özelliği taşıyabilmesi açısından da semantik uyumsuzluk içeren uyaran türüne göre daha kabul edilebilir seviyede anlam içeren yapıdır. Son uyaran türü olan anormal cümlelerde ise eylem ile nesnesi arasında

anlambilimsel açıdan belirgin bir uyumsuzluk yer almaktadır (Örneğin; çocuk yapraktan çıktı).

Uyaran cümleleri özne-nesne-eylem dizilişinde oluşturulmuştur. Cümleler mümkün olan en basit yapıda kurgulanmış, ek bilişsel bir işleme oluşturabilecek karmaşık yapı kalıpları kullanılmamıştır. Böylece, cümle işlemlerinde ayrı bir bileşen oluşturabilecek karmaşık sözdizimsel işleme gibi ek süreçlerin en aza indirgenmesi hedeflenmiştir. Cümlelerin tamamında özne konumunda kadın, çocuk, adam gibi canlı-insan niteliğinde, belirli bir gönderimi olmayan genel nitelikli özneler kullanılmıştır. Tüm uyaran türlerinde kritik kelime aynı olacak şekilde bir fiilden oluşmaktadır. Böylece özne ve yüklem sabit kalarak ortadaki kelimedeki yapılan değişiklik ile dört farklı anlamlılık-metaforluk düzeyi içeren uyaran cümleleri hazırlanmıştır.

Cümle örnekleri;

Çocuk	okuldan	çıktı (düz cümle).
Çocuk	takımdan	çıktı (kalıplaşmış metafor cümlesi).
Çocuk	şaşkınlıktan	çıktı (yeni metafor cümlesi)
Çocuk	mürekkepten	çıktı (anormal cümle).

5.3.1. Uyaran Cümlelerine Uygulanan Ön Testler ve Analizi

Dört tip uyaranı birbiri ile ayırtmak ve dil işlemlerini etkileyen parametreleri kontrol etmek amacıyla literatürdeki metafor çalışmaları göz önünde bulundurularak sıklık (frekans) (17)(70)(131) (132), anlamlılık (68)(133), aşinalık (familiarity) (86)(134), metaforluk (70), cümle tamamlama (cloze probability) (135)(136)(137) ve beklenen eş dizimliliği ve gözlenen eşdizimliliği ölçen testler yapılmıştır.

Ön Testlerin istatistiksel analizinde SPSS 20 programı kullanılmıştır. Yukarıda tanımlanan her bir test için ayrı ayrı dört tip uyaran (düz dil, kalıplaşmış metafor, yeni metafor, anormal dil) için Tek Yönlü Varyans Analizi yapılmıştır.

5.3.1.1. Sıklık Testi

Deney setinde kullanılan cümlelerin ikinci kelimelerin (uyaran türleri arasında farklılaşan tek kelime) sıklık değerleri Türkçe Ulusal Derlem'i (<https://www.tnc.org.tr/tr/>) veri tabanından elde edilmiştir.

5.3.1.2. Anlamlılık Testi

Anlamlılık testi çalışmaya katılmayan 174 kişiye uygulanmıştır. Test bilgilendirmesi şu şekildedir; “Aşağıdaki her bir cümle size ne kadar anlamlı gelmektedir? 1 ile 5 puanları arasında değerlendiriniz. *Hiç (1): Bu cümle hiç anlamlı değil., Biraz (2): Bu cümle biraz anlamlı., Orta derecede (3): Bu cümle orta derecede anlamlı., Oldukça (4): Bu cümle oldukça anlamlı., Tamamen (5): Bu cümle tamamen anlamlı.*”

5.3.1.3. Aşinalık Testi

Aşinalık testi çalışmaya katılmayan 90 kişiye uygulanmıştır. Test bilgilendirmesi şu şekildedir; “Aşağıdaki cümlelere ne kadar aşina olduğunuzu belirleyiniz. Belirlemeyi yaparken şu durumları dikkate alınız: Her bir cümle size ne kadar tanıdık/bildik gelmektedir? 1 ile 5 puanları arasında değerlendiriniz. *Hiç (1): Böyle bir cümleye hiç aşina değilim. Cümle benim için hiç tanıdık değil. Biraz (2): Böyle bir cümleye biraz aşinayım. Cümle benim için biraz tanıdık. Orta derecede (3): Böyle bir cümleye orta derecede aşinayım. Cümle benim için orta derecede tanıdık. Oldukça (4): Böyle bir cümleye oldukça aşinayım. Cümle benim için oldukça tanıdık. Çok fazla (5): Böyle bir cümleye çok fazla aşinayım. Cümle benim için çok fazla tanıdık.*”

5.3.1.4. Metaforluk Testi

Metaforluk testi çalışmaya katılmayan 90 kişiye uygulanmıştır. Test bilgilendirmesi şu şekildedir; “Aşağıdaki her bir cümleyi ne kadar metafor (mecaz) anlamı içerdiğini düşünerek derecelendiriniz. 1 ile 5 puanları arasında değerlendiriniz. *Hiç (1): Bu cümle metafor anlamında değil, tamamen düz anlamlı. Biraz (2): Bu cümle biraz metafor anlamlı. Orta derecede (3): Bu cümle orta derecede metafor anlamlı.*

Oldukça (4): Bu cümle oldukça metafor anlamlı. Tamamen (5): Bu cümle tamamen metafor anlamlı.”

5.3.1.5. Cümle Tamamlama Testi

Cümle tamamlama testi çalışmaya katılmayan 31 kişiye uygulanmıştır. Her bir cümlenin son kelimesi (kritik kelime) boş bırakılarak katılımcılardan akıllarına ilk gelen beş fiil ile tamamlamaları istenmiştir. Örneğin “Adamın kalemi _____” .

5.3.1.6. Beklenen Eş Dizimlilik Testi

Beklenen eşdizimlilik testinde 50 milyon sözcükten oluşan Türkçe Ulusal Derlemi (<https://www.tnc.org.tr/tr/>) deney setinde yer alan nesnelere ile eylemleri arasındaki bir arada bulunma ilişkileri diğer bir deyişle nesne-eylem beklenen eşdizimliliği sorgulanmıştır. Böylece cümledeki ikinci kelime ile üçüncü kelimenin ard arda gelme durumu beklenen eş dizimlilik verisi üzerinden test edilmiştir.

5.3.1.7. Eşdizimlilik Testi

Beklenen eşdizimlilik testinde 50 milyon sözcükten oluşan Türkçe Ulusal Derlemi (<https://www.tnc.org.tr/tr/>) deney setinde yer alan nesnelere ile eylemleri arasındaki bir arada bulunma ilişkileri diğer bir deyişle nesne-eylem gözlenen eşdizimliliği belirlenmiştir. Böylece cümledeki ikinci kelime ile üçüncü kelimenin ard arda gelme durumu gözlenen eş dizimlilik verisi üzerinden test edilmiştir.

5.4. VERİ TOPLAMA VE ANALİZİ

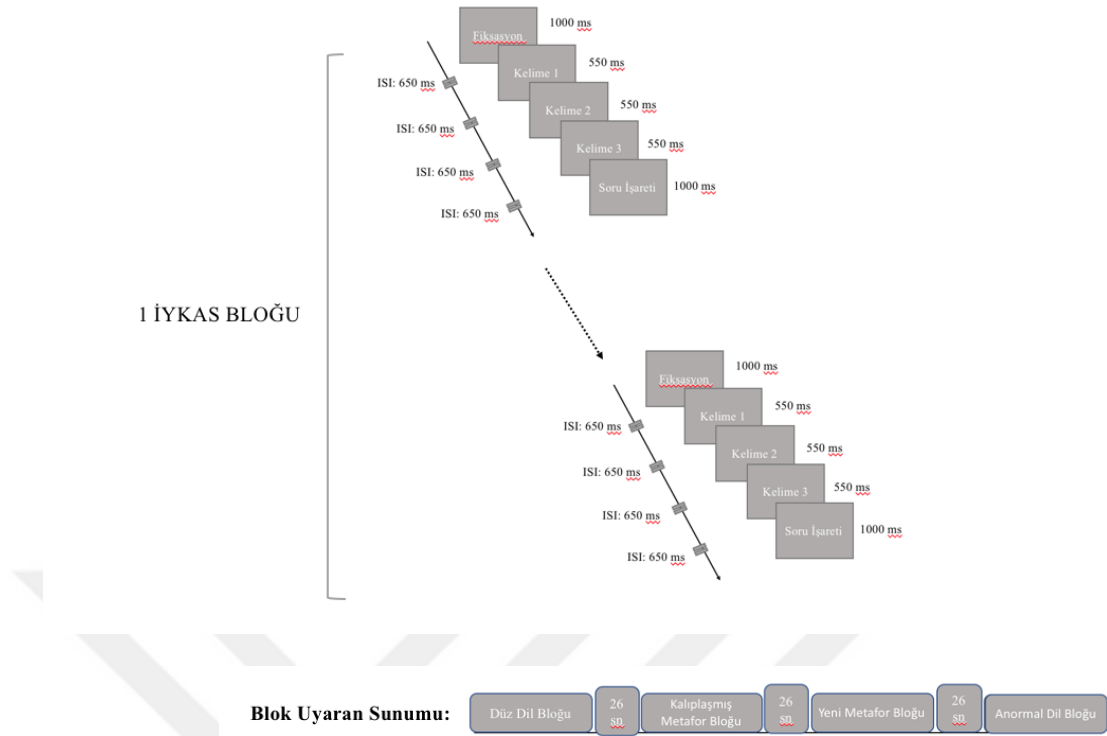
5.4.1. Deney Protokolü

Araştırmada kullanılacak uyaran sunumu E-Prime (2.0) programı ile hazırlanmıştır. Uyarıların gösterilmesinde Coulson ve Petten (2002) paradigması göz önünde bulundurularak, herbir cümle ekrana sıralı ayrı kelimeler olarak gelecek şekilde gösterilmiştir (47). İngilizce uyaran sunum hızı Türkçe kelimelerin okunabilirlik hızı ile uyumlu olmadığını için Türkçede gerçekleştirilen OİP çalışmaları ile uyumlu olarak; cümledeki herbir kelime ekranda 500 ms, kelimeler arası interval 300 ms olarak düzenlenmesi (Aygüneş, 2013) planlanmıştır. Alzheimer ve

Frontotemporal Demans hastalarının genel yaş aralığı göz önünde bulundurulduğunda kelimelerin hastalar tarafından okunabilmesine bu süre yeterli gelmemiştir. Deneye alınmayan hastalara farklı uyaran ve uyaran süresi ile uyumlu interval süreleri ile hazırlanmış görevler uygulanmıştır. Hastaların büyük çoğunluğu için kelimelerin okunabilmesine imkan veren en kısa süre (deneyin toplam süresini uzatıp hastanın deneye adaptasyonunu etkilemesi değil) uyaran süresi 550 ms interval 650 ms olarak düzenlenmiştir. Sözcükler koyu gri (r:74, g:74, b:74) bir zemin üzerine, beyaz (r:234, g:234, b:234) harflerle yansıtılmıştır. Her bir cümle öncesi fiksasyon işareti 1000 ms ekrana gelmiş ardından 650 ms boş ekran sunulmuştur. Kelimeler 550 ms ekranda kalacak biçimde sunulmuş, uyaranlar arası interval (inter stimulus interval-ISI) 650 ms olacak şekilde boş ekran yansıtılmıştır (bkz. Şekil 5.4.1.1). Her blok aynı uyaran türünden 5 cümle oluşacak şekilde oluşturulmuştur. Her bir blok arası İYKAS intervali 26 sn'dir. 8 blok uyaran (2 düz cümle, 2 kalıplaşmış metafor, 2 yeni metafor, 2 anormal cümle) randomize gelecek şekilde her bir oturum oluşturulmuş. Tüm deney toplamda dört oturum olacak şekilde yaklaşık 30 dk'dır.

Blok dizayn literatürde İYKAS datası için uygun dizayn olarak rapor edilmesi sebebiyle oluşturulmuş, EEG datasının analizi için uyaran bazlı dizayn gerçekleştirilmiştir (138).

Katılımcılar EEG ve İYKAS kepinin hazırlanmasının ardından rahat bir sandalyede ekrana mesafesi yaklaşık 110 cm olacak şekilde oturtulmuştur. Çekim öncesi deney oturumlarına başlanmadan, toplamda 10 cümleden oluşan bir alıştırmaya deneyi gerçekleştirilmiş, katılımcının cümleleri ağızını kıpırdatmadan içinden okuması ve anlamına odaklanması istenmiştir. Her bir oturum başlangıcında okuma görevi tekrar hatırlatılarak, katılımcının deneye uyumun devamlılığı sağlanmıştır.



Şekil 5.4.1.1: Uyarı Sunumu

5.4.2. Edinburg El Tercih Testi

Nöropsikolojik ve diğer klinik çalışmalarda el tercihinin belirlenmesi amacıyla oluşturulmuş kantitatif bir ölçektir (139). El, ayak ve göz dominansını ölçen sorulara verilen her zaman sol, çoğunlukla sol, her iki el aynı derecede, çoğunlukla sağ ve her zaman sağ yanıtlarının puanlanması ile hesaplanır. En yüksek puan 100'dür.

5.4.3. Nöropsikometrik Değerlendirme

Katılımcıların tamamına EEG&İYKAS çekiminden önce en fazla bir hafta içinde bilişsel durumlarını ölçen bir test bataryası uygulanmıştır. Batarya şunları içerir;

- Genel bilişsel durumu değerlendirmek için;
 - Standardize Mini Mental Test
 - Klinik Demans Derecelendirme Ölçeği
 - Nöropsikometrik Envanter
- Kişisel ve güncel bilgi düzeyini değerlendirmek için;
 - Kişisel Aktüel Bilgiler ve Oryantasyon Soruları

- Dikkati değerlendirmek için;
İleri ve Geri Sayı Menzili Testleri
- Yürütücü fonksiyonları (frontal işlevler) değerlendirmek için;
STROOP Testi
Sözel Akıcılık Testi
İkili Benzerlikler Testi
Piramit ve Palmiye Testi
Saat Çizim Testi
- Bellek fonksiyonunu değerlendirmek için;
Sözel Bellek Süreçleri Testi (SBST)
WMS Görsel Bellek Alt Testi
WMS Mantıksal Bellek Alt Testi
- Vizyospasyal işlevleri değerlendirmek için;
Benton Yüz Tanıma
Benton Çizgi Yönü Testi
Şekil Kopyalama Testi,
- Dil fonksiyonunu değerlendirmek için;
Boston İsimlendirme Testi

5.4.3.1. Standardize Mini mental Test (MMSE)

Yönelim (10 puan), kayıt hafızası (3 puan), dikkat ve hesap yapma (5 puan), hatırlama (3 puan) ve lisan (9 puan) bilişsel durumlarını hızlı bir şekilde değerlendirmeyi hedefleyen kognitif durumu kantitatif olarak değerlendiren testtir (140). Bilişsel düzeyin belirlenmesinde kullanılır (5).

5.4.3.2. Klinik Demans Değerlendirme Ölçeği (KDDÖ)

Yaşlı bireylerde demansın derecendirmesini sağlayan testtir. Bu amaçla, hastaya sorulan hafıza bellek, oryantasyon, yargılama ve problem çözme ve hasta yakınına sorulan bellek, oryantasyon, yargılama ve problem çözme, ev dışında işlevsellik, ev yaşamı ve hobiler ve kişisel bakım sorularından oluşur. Ölçek derecelendirme puanı 0-2 aralığındadır (141).

5.4.3.3. Nöropsikiyatrik Envanter

Demans hastalarında görülen on davranışsal bozulmayı ölçer: hezeyanlar, hallüsiyasyonlar, ajitasyon/saldırganlık, depresyon/disfori, anksiyete, elasyon/öfori, apati/kayıtsızlık, disinhibisyon, iritabilite/labilite, anormal motor davranış, uyku/gece davranışları, iştah ve yeme değişimleri. Her bir davranışın çeşit ve sıklığı tespit edilir. Sorular hasta yakınına yöneltilir, hastada yukarıda belirtilen nöropsikiyatrik özelliklerin bulunup bulunmadığı, bulunduğu durumlarda sıklık ve şiddeti ve bu durumun yakınlarına yansıyan sıkıntı skoru hesaplanır. NPE sıklıkxşiddet maksimum puanı 144, sıkıntı maksimum puanı 60'tır (142).

5.4.3.4. Kişisel Aktüel Bilgiler ve Oryantasyon Soruları

Kişisel Aktüel Bilgiler: Kişinin kendi yaşı, doğum tarihi, şu anki başbakan gibi güncel bilgileri içeren 6 soru içermektedir.

Oryantasyon: Kişinin zaman ve mekana dair farkındalığını değerlendirmek için yapılan 6 sorudan oluşan bir testtir.

5.4.3.5. Stroop Testi

Stroop testi 3 bölümden oluşur. İlk önce hastanın renkleri doğru şekilde seçebildiğini tespit etmek için rastgele sıralanmış kırmızı-yeşil-mavi renkli 60 dikdörtgen kutucuğun renklerinin sırasıyla söylenmesi istenir. İkinci ve üçüncü bölümler değerlendirmede kullanılan ana bölümlerdir. Bu iki bölümde de kırmızı, yeşil ve mavi yazılı kelimeler kelime anlamı ile rastgele eşleşecek şekilde kırmızı, yeşil ve mavi mürekkep rengi ile yazılmıştır. Bu şekilde oluşturulmuş 60 kelimenin ilk olarak mürekkep rengine dikkat edilmeksizin okunması istenir ve bu süre not edilir. Son olarak aynı 60 kelimenin, kelime okunmadan sadece mürekkep renginin söylenerek tamamlanması istenir ve bu süre de not edilir. Her bir test için yanlışlar ve spontan düzeltmeler not edilir. İkinci ve üçüncü uygulamada not edilen süre farkı üzerinden test değerlendirmesi yapılır. Stroop testi dikkat, inhibisyon yeteneği, yürütücü işlevler gibi pek çok bilişsel durumu değerlendirmeye imkan verir. Test sayesinde kişinin çeldirme etkisi gösteren uyaranları yönlendirme becerisi de ölçülebilmektedir (143).

5.4.3.6. Sözel Akıcılık Testi

Meyve-isim testi, Semantik akıcılık için hayvan isimleri testi, Fonemik akıcılık için KAS testlerinden oluşur. Sözel akıcılık testleri ile temelde yürütücü işlevler, kelime dağarcığına ulaşım hızı, işleme hızı, inhibisyon yeteneği, uzun süreli bellek ile çalışma belleği gibi bilişsel süreçler değerlendirilir. Meyve-isim testinde bir dakikalık sürede ilk meyve, sonra bir insan ismi gelecek şekilde aklına gelen sözcükleri çift halinde söylemesi istenir. Hayvan isimleri testinde, bir dakikalık sürede kişinin aklına gelen tüm hayvan isimlerini söylemesi istenir. KAS testinde ise sırasıyla K, A ve S harfleri ile başlayan ve özel isim olmayan sözcükleri birer dakikalık sürelerde söylenmesi istenir. Tüm testler için perseverasyon ve yanlışlar not alınır, toplam ulaşılan sözcük sayısı hesaplanır (144).

5.4.3.7. İkili Benzerlikler Testi

Birbiriyle ilişkisi olan köpek-aslan gibi 28 adet diziden oluşan iki sözcüğün en genel ortak özelliklerinin söylenmesi istenir. Genel ortak özellikleri yerine bir farkın söylenmesi, spesifik bir benzerliğin söylenmesi ya da temel ortak özelliğin söylenmesi üzerinden soyutlama yeteneği değerlendirilir (145).

5.4.3.8. Piramit ve Palmiye Ağaçları Testi

Birbiri ile ilişkili semantik bilgiyi ölçmek için kullanılan 52 itemden oluşan bir testtir. Kişiyne bir resim gösterilir (örn: takım elbise) ve bu resmin diğere iki resimden (yüzük ve papyon) hangisi ile anlamsal ilişkide bulunduğunu seçmesi istenir. Nesnelerin tanınması ve isimlendirilmesi için kişi öncelikle her bir nesneyi tanımalı, geri çağırıp aktive etmeli ve semantik ilişkililiği saptayabilmek için eşlik eden mevcut semantik bilgi ile karşılaştırabilmelidir Test semantik bellek ve semantik ilişkili soyutlama becerisini değerlendirmeye imkan verir (146).

5.4.3.9. Saat Çizim Testi

Saat çizme testinde kişiden saat olarak tasarladığı içi boş bir yuvarlağın içine doğru şekilde rakamları ve saat 11:10 olacak şekilde akrep ve yelkovanı yerleştirmesi istenir. Bu test, görsel motor işlevler ile planlama, soyut düşünme süreçleri değerlendirmeye imkan vermektedir (147).

5.4.3.10. Öktem Sözel Bellek Süreçleri Testi

Test 15 itemden oluşur. Testi gerçekleştiren kişi, deneğe 15 farklı kelimeyi tane tane yavaş sayılabilecek bir hızda okunur. Her bir okuma sonunda denekten hatırladıkları tüm kelimeleri söylemesi istenir. Söylenen kelimeler not alınır. İlk denemede söylenen sözcük sayısı SBST anlık belleği oluşturur. SBST' nin bu ilk bölümüyle anlık bellek, kısa süreli serbest hatırlama, geri çağırma gibi bilişsel süreçler değerlendirilmektedir. Tüm kelimeleri geri getirebilmesi hedeflenmektedir. 15 kelimeye ulaşıncaya kadar maksimum 10 okuma tekrarı yapılır. Bu 10 deneme sonunda tüm hatırlama sayıları toplanır ve maksimum öğrenme puanı hesaplanır. Bu testten 30 dakika sonra deneğe hatırladığı kelimelerin neler olduğu sorulur. Hatırlayamadığı kelimeler için farklı 45 kelimelik bir liste okunarak daha önce aşına olduğu sözcükleri tanınması istenir. Böylece gecikmeli serbest hatırlama, hatırlama yanlışı ve tanıma işlevleri de değerlendirilmiş olur (148).

5.4.3.11. WMS Görsel Bellek Alt Testi

Denekleri üzerinde geometrik şekillerin olduğu üç kart gösterilir. Birer şeklin olduğu ilk 2 kart deneklere 10' ar saniye boyunca gösterilirken, bağımsız 2 geometrik şeklin olduğu 3. kart deneklere 13 saniye boyunca gösterilir. Anlık bellek, görsel öğrenme, algı ve motor kabiliyetlerin değerlendirilir. Bu testten 30 dakika sonra deneklerden daha önce gösterilen üç kart için akıllarında kalanları tekrar çizmeleri istenir. Tam olarak doğru çizilemeyen her kart için farklı şekillerin arasına karıştırılmış

hatırlatma kartı ile hatırlatma yapılır. Böylece görsel uzun süreli bellek süreci de kendiliğinden geri çağırma ve tanıma ile değerlendirilmiş olur (148).

5.4.3.12. WMS Mantıksal Bellek Alt Testi

Bu testte deneklerden okunan kısa hikayeyi dikkatlice dinlemeleri istenir. Ardından deneklerden hikayeyi mümkün mertebe aynı kelimeleri kullanarak anlatmaları istenir. Yirmi dört kelime puanı üzerinden değerlendirilen testte, her bir doğru kelimeye 1 puan verilir. 30 dakika sonra denekten yine aynı hikayeye dair hatırladıklarını aynı şekilde anlatması istenerek uzun süreli bellek değerlendirilir (148).

5.4.3.13. Benton Yüz Tanıma Testi

Bu testte, deneğe gösterilen bir kişinin profil fotoğrafı, farklı ışıkla çekilmiş 6 farklı fotoğraf arasından seçmesi istenir. Testin sonraki aşaması biraz daha zorlaştırılarak, bir kişinin fotoğrafının farklı ışık ve açılardan çekilmiş 6 fotoğraf içerisinden 3 fotoğrafla eşleştirmesi istenir. Eşleştirmeler kayıt altına alınır ve puanlanır (149).

5.4.3.14. Benton Çizgi Yönü Testi

5 adet alıştırmaya ve 30 adet değerlendirme iteminden oluşur. Kişiye alt sayfada 1'den 12'ye kadar sıralı farklı açılarla düz çizgiler gösterilir. Diğer üst sayfada ise iki tane numarası belirsiz düz çizgi vardır. Kişiden numarası belli olmayan bu iki çizginin sırası ile alt sayfada sayı karşılığı ile belirtilen hangi düz çizgiler olduğunu bulması istenir. Test maddeleri hastanın söylediği sıra ile kayıt altına alınır. Böylece görsel-uzamsal algı değerlendirilir (150).

5.4.3.15. Şekil Kopyalama Testi

5 adet alıştırmaya ve 30 adet değerlendirme iteminden oluşur. Kişiye alt sayfada 1'den 12'ye kadar sıralı farklı açılarla düz çizgiler gösterilir. Diğer üst sayfada ise iki tane numarası belirsiz düz çizgi vardır. Kişiden numarası belli olmayan bu iki çizginin sırası ile alt sayfada sayı karşılığı ile belirtilen hangi düz çizgiler olduğunu bulması

istenir. Test maddeleri hastanın söylediği sıra ile kayıt altına alınır. Böylece görsel-uzamsal algı değerlendirilir (150).

5.4.3.16. Boston Adlandırma Testi

Test yapılacak kişiye sırayla 31 tane resim gösterilerek adlandırması istenir. Adlandırmakta zorluk yaşanan öğeler için sırasıyla semantik ve fonemik ipucu verilerek kişiden tekrar denemesi istenir. Kendiliğinden, semantik ipucuyla ve fonemik ipucuyla adlandırması, hiç adlandıramaması, sadece işlevini söylemesi ve parafzileri not edilir. Bu testle adlandırma yeteneği üzerinden dil becerileri değerlendirilir (151).

5.4.3.17. Geriatrik Depresyon Ölçeği

Yaşlı bireylerde depresyonun derecelendirilmesi için geliştirilmiştir. Hastaya ve/ya hasta yakınına sorulan toplam otuz evet/hayır sorusundan oluşmaktadır. Normal (0-10 puan) , muhtemel depresyon (11-13 puan) ve kesin depresyonun (14 ve üzeri puan) ayrıştırılmasında kullanılır (152).

5.4.3.18. Şekil Kopyalama Testi

Kişiye kompleks ve basit geometrik 5 adet şeklin olduğu bir A4 kağıt verilir. Test yapılan kişiden, aynı şekilleri sırasıyla çizmesi istenir ve çizim sonuçlarına göre puanlama yapılır.

5.4.4. EEG Veri Toplama ve Analizi

5.4.4.1. EEG Kaydı ve Veri Analizi

EEG ve İYKAS kayıtları, eş zamanlı olarak data toplamaya imkan veren EEG kepi (actiCAP 128, Brain Products GmbH, Germany) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. EEG elektrodu olarak aktif elektrot kullanılmıştır (actiCap Active Electrodes, Brain Products, Germany). Kanal şu şekildedir; Fp1, Fp2, F3, Fz, F4, C3, Cz, C4, P3, Pz, P4, O1 ve O2. EEG Kep yerleşimi uluslararası 10/20 sistemine göre yapılmıştır. Referans ve toprak elektrotları kulağa yerleştirilmiştir. Göz hareketlerini kaydedebilmek amacıyla tüm deneklerde sağ göz dikey EOGV ve sol göz yatay EOGH

elektrotları kullanılmıştır. Toprak ve referans elektrotlarının dirençleri $5k\Omega$, yüzey elektrotlarını direnci ise $10 k\Omega$ altında olacak şekilde çekime hazır hale getirilmiştir. EEG kaydının çevirim içi örnekleme hızı 500 Hz olarak belirlenmiştir.

EEG veri analizi, BrainVision Analyzer 2.1. (Brain Products, GmbH, Almanya) programında gerçekleştirilmiştir. Analiz sırasında veriler kas artefaktından temizlendikten sonra, göz hareketi gürültüsünden arındırmak amacıyla EOG ve referans kanalları hariç tüm kanallar Bağımsız Bileşen Analizi (Independent Component Analysis - ICA) algoritması uygulanmıştır. EEG sinyallerine 0.1- 15 Hz'de filtre uygulanmıştır. Dilimleme işlemi kritik kelime olan eylem sunumuna zamansal kilitli olarak gerçekleştirilmiştir ve EEG dilimleri -200 ms ile 1200 ms aralığında tutulmuştur. Taban seviye düzeltmesi (baseline correction) -200 ms'den 0 ms'ye kadar uygulanmıştır.

OİP (Olaya ilişkin potansiyeller) analizi büyük ortalama verisi üzerinden belirlenen pencerelerdeki tepe latans ve ortalama genlik değerleri uyarınca gerçekleştirilmiştir. Zaman pencereleri 50-120 ms (N100), 120-180 ms (P200), 180-280 ms (N200), 280-500 ms (erken N400), 500-700 ms (geç N400), 700-900 ms (P600) ve 900-1200 ms olarak belirlenmiştir.

İstatistik analizi "SPSS version 20" ve/veya "Statistica" programları ile gerçekleştirilmiştir. İstatistiksel analiz olarak yukarıda belirtilen her bir zaman penceresi ayrı ayrı ve tepe latans sonuçları ve ortalama genlik değerleri için ayrı ayrı; metaforiklik (dört düzey; düz dil, kalıplaşmış metafor, yeni metafor ve anormal dil, lokasyon (üç düzey; ön, orta ve arka), hemisfer (iki düzey; sağ ve sol) ve gruplar arası (ALZ, dFTD, kontrol) parametrelerine bağlı olarak yinelenen ölçümler için ANOVA analizi uygulanmıştır. Anlamlılık düzeyleri Greenhouse-Geisser düzeltmesi gerçekleştirilmiş p değerleri üzerinden raporlanmıştır. Yinelenen ölçümler için ANOVA analizinde anlamlı çıkan ana etki ve/veya etkileşimler için "Statistica" programında post-hoc testler gerçekleştirilmiş, anlamlılık düzeyi $p < .05$ olarak belirlenmiştir.

7 zaman penceresi için tepe latans ve ortalama genlik için yukarıda belirtildiği şekli ile 14 ANOVA analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ana odak noktası olan

N400 bileşeni farklı çalışmalarda farklı elektrotlarda gözlenebildiği rapor edilmektedir. Bu sebeple çalışmalarda N400 farklı elektrot varyasyonları ile analiz edilebilmektedir (17)(70)(153) Yukarıda belirtilen ilk tür analizin sonuçlarına göre ilk tür analize ek olarak, lokasyon, hemisfer ve lokasyon*hemisfer farkının anlamlı çıkması sebebiyle zaman pencerelerinde meydana çıkan sonuçlarının hangi elektrotlardan kaynaklı olduğu sonucunu özelleştirmek amacıyla tepe latansı ve ortalama genlik değerleri için ayrı ayrı ve 7 zaman penceresi için ayrı ayrı olacak şekilde orta hat elektrotları için üç ayrı lokasyon (frontal, santral, parietal) için ayrı ayrı metaforluk (dört düzey; düz dil, kalıplaşmış metafor, yeni metafor ve anormal dil) ve gruplar arası (ALZ, dFTD, Kontrol) parametrelerine bağlı olarak yinelenen ölçümler için ANOVA analizi uygulanmıştır. Anlamlılık düzeyleri Greenhouse-Geisser düzeltmesi gerçekleştirilmiş p değerleri üzerinden raporlanmıştır. Yinelenen ölçümler için ANOVA analizinde anlamlı çıkan ana etki ve/veya etkileşimler için “Statistica” programında post-hoc testler gerçekleştirilmiş, anlamlılık düzeyi $p < .05$ olarak belirlenmiştir.

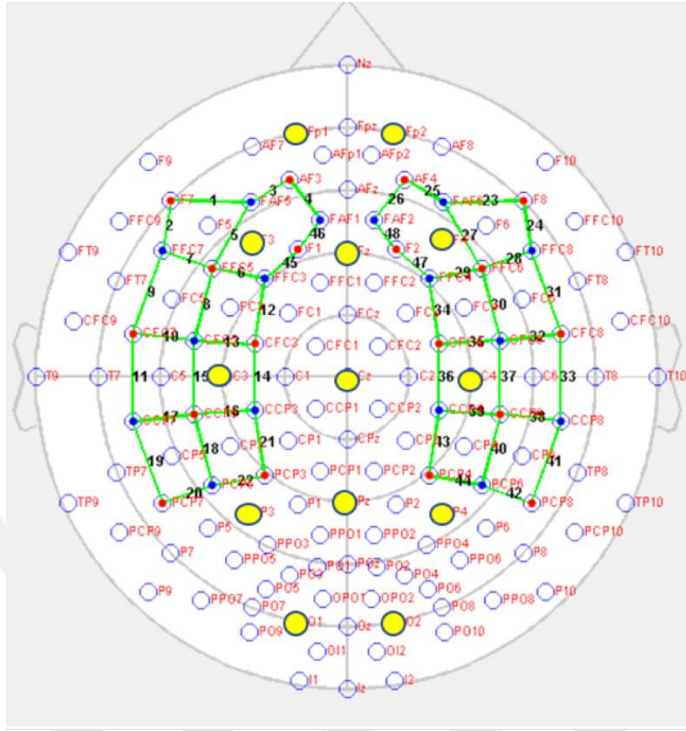
7 zaman penceresi, 3 ayrı lokasyon için tepe latansı ve ortalama genlik için yukarıda belirtildiği şekliyle 42 ANOVA gerçekleştirilmiştir.

Anlamlı sonuçların p değerleri; $p < .05$, $p < .01$, $p < .001$ şeklinde raporlanmıştır.

5.4.5. İYKAS Veri Toplama ve Analizi

İYKAS sisteminde (Medical Technologies LLC, Berlin, Germany) 34 optod (18 kaynak 16 dedektör) kombinesi ile toplamda 48 kanaldan data kaydedilmiştir. Kanallar literatürde anlamlı sonuçların rapor edildiği (Rapp ve diğ., 2004, Schmidt ve diğ., 2009, Yang, 2014) temporoparietal bölge ve inferior frontal bölgeleri tarayacak şekilde seçilmiştir (bkz. Şekil 5.4.5.1.). Örneklem hızı İYKAS = 3,47 Hz.tir ve 760 nm ve 850 nm dalga boyu kullanılmıştır. İYKAS optotları arası maksimum uzaklık iyi sinyal toplandığından emin olunması için maksimum 3,4 cm'dir. EEG elektrotları ve İYKAS optotları ikili sistemden kayda izin veren EEG kepine (actiCAP 128, Brain Products GmbH, Germany) yerleştirilmiştir. İYKAS datası toplamak ve çekim öncesi

sinyal kalitesini kontrol etmek amacıyla NIRStar yazılımı (NIRx Medizintechnik GmbH, Germany) kullanılmıştır.



Şekil 5.4.5.1: EEG&İYKAS veri toplama kafa yüzey dağılımı (sarı: EEG elektrotları, kırmızı: İYKAS kaynak optotları, mavi: İYKAS alıcı optotlarını göstermektedir)

Bilateral 48 İYKAS kanalının her biri için Lambert-Beer yasası kullanılarak toplam hemoglobin (tHb) ve oksihemoglobin (HbO₂) konsantrasyon değişimleri (ΔtHb ve ΔHbO_2). Öncelikle Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis – PCA) kullanılarak hareket düzeltmesi (motion correction) yapılmıştır. 0.01-0.08 Hz band pass filtre uygulanmıştır. Düşük frekanslı gürültünün temizlenmesi için tekrar PCA regressor analizi uygulanmıştır.

Temizlenen verilerde ortalama konsantrasyon, baseline'dan sonraki 26 saniye için belirlendi. Zaman serisindeki ortalama konsantrasyonlara dayanarak, her bir kişinin her kanalı için her uyarın türündeki etki boyutu Cohen's *d* formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Cohen's } d = (m1-m2) / ss$$

'm1' ve 'm2', 26 saniyelik görev ve 2 saniyelik başlangıç temel aktivite sırasındaki ortalama konsantrasyon değerleridir. 'ss' ise başlangıç temel aktivite değerinin standart sapması anlamına gelmektedir.

Cohen's *d* parametresinin SPSS ile istatistiksel analizinde; her bir kanal için ayrı ayrı grup içi faktör olarak uyaran türü (dört seviye; düz dil, kalıplaşmış metafor, yeni metafor ve anormal dil) ve gruplar arası (ALZ, dFTD, Kontrol) parametrelerine bağlı olarak yenileyen ölçümler için ANOVA analizi gerçekleştirilmiştir. Anlamlılık düzeyleri Greenhouse-Geisser düzeltmesi gerçekleştirilmiş *p* değerleri üzerinden raporlanmıştır. Bonferroni düzeltmesi uygulanmış analiz sonuçlarına göre ana etki (grup farkı ve uyaran türü farkı) ve etkileşim (uyaran türü*grup) sonuçları anlamlı çıkan kanallar rapor edildi. Post hoc analizlerde, grup farkı için; grup ana etkisi ve grup*uyaran türü farklı çıkan kanallar independent sample t test; uyaran türü farkı için uyaran türü ana etkisi ve grup*uyaran türü anlamlı çıkan kanallar için dependent sample t test uygulandı. Anlamlılık düzeyleri $p < .05$ olarak belirlendi.

6. BULGULAR

6.1. KATILIMCILARIN DEMOGROFİK VE NÖROPSİKOMETRİK DEĞERLENDİRME SONUÇLARI

Katılımcılar yaş ($F(3,66) = 1.522, p > .05.$), eğitim düzeyleri ($F(3,66) = 0.190, p > .05.$), el baskınlığına ($F(3,66) = 0.461, p > .05.$), göre anlamlı olarak farklılaşmamaktadır (Tablo 6.1.1).

Nöropsikometrik test sonuçlarına göre üç grup (ALZ, dFTD, sağlıklı kontrol) ileri menzil, geri menzil, sbst-anlık, sbst-öğrenme puanı, sbst-usb kendiliğinden, sbst-usb toplam, wms-görsel bellek (anlık), wms-görsel bellek (usb), wms-mantıksal bellek (anlık), wms-mantıksal bellek (usb), atasözü yorumlama, alternan akıcılık, fonemik akıcılık, semantik akıcılık, boston adlandırma testi-kendiliğinden, boston adlandırma testi -hiç adlandırılmayan, saat çizimi, yüz tanıma, çizgi yönü, piramit palmiye, stroop-hata, stroop-spontan düzeltme, stroop-süre fark, NPE ve KDDÖ puanlarına göre anlamlı ayrılmıştır ($p < .05$) (Tablo 6.1.2.).

Tüm istatistik analizler SPSS 20 programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Her bir nöropsikometrik testin normal dağılımı Shapiro-Wilk testi ile ölçülmüştür. Normal dağılım göstermeyen test sonuçları Kruskal-Wallis, normal dağılım gösteren test sonuçları ise Tek Faktörlü Varyans Analizi yöntemleri ile analiz edilmiştir. Anlamlı çıkan testler için ikili grup farklılıkları Bağımsız Gruplar t Testi ile gerçekleştirilmiştir.

Tablo 6.1.1: Katılımcıların demografik ve el baskınlığı özellikleri

	ALZ (12)	FTD (12)	Kontrol (11)	P
Yaş [ort(SD)]	70 (8.5)	65.8 (9.9)	64.5(9.4)	>0.05
Cinsiyet [n(%)]				
Erkek	7 (58.3)	5 (41.7)	5 (45.5)	
Kız	5 (41.7)	7 (58.3)	6 (54.5)	
Eğitim[n(%)]				>0.05
Ortaokul	1(8.3)	0	0	
Lise	5(41.7)	5(41.7)	4(36.4)	
Üniversite	3(25)	6(50)	5(45.5)	
Yüksek lisans ve üstü	3(25)	1(8.3)	2(18.2)	
El baskınlığı (Sağ) [n(%)]	11 (91.7)	11 (91.7)	11 (100)	>0.05

Tablo 6.1.2: Nöropsikometrik Test İstatistik Analiz Sonuçları

	χ^2/F^*	df	p	ALZ-FTD	ALZ-SK	dFTD-SK
İleri Menzil	19.04	3	<.001	0.994	0.002	0.048
Geri Menzil	17.60	3	<.001	0.942	0.013	0.018
SBST- Anlık*	4.09	3	0.016	0.950	0.036	0.099
SBST- Öğrenme Puanı*	21.05	3	<.001	0.005	< 0.001	0.022
SBST- USB Kendiliğinden	32.36	3	<.001	< 0.001	< 0.001	0.231
SBST- USB Toplam	24.62	3	<.001	0.001	0.002	0.515
WMS- Görsel Bellek (Anlık)	36.25	3	<.001	0.952	< 0.001	< 0.001
WMS- Görsel Bellek (USB)	33.36	3	<.001	0.347	< 0.001	0.001
WMS- Mantıksal Bellek (Anlık)*	4.57	3	0.010	0.946	0.032	0.091
WMS- Mantıksal Bellek (USB) *	48.27	3	<.001	0.002	< 0.001	0.006
Atasözü Yorumlama	22.47	3	<.001	0.802	0.036	< 0.001
Alternan Akıcılık*	15.76	3	<.001	0.306	0.003	< 0.001
Fonemik Akıcılık	15.41	3	0.001	0.822	0.132	0.008
Semantik Akıcılık*	16.96	3	<.001	0.662	< 0.001	< 0.001
Boston Adlandırma Testi- Kendiliğinden	15.28	3	0.002	0.690	0.007	0.190
Boston Adlandırma Testi -Hiç Adlandırılmayan Saat Çizimi	10.00	3	0.019	0.797	0.082	0.246
Yüz Tanıma*	32.97	3	<.001	0.619	0.004	< 0.001
Çizgi Yönü	15.10	3	<.001	0.005	0.035	< 0.001
Piramit Palmiye	15.95	3	0.001	1.000	0.030	0.022
Stroop- Hata	20.58	3	<.001	0.381	0.004	0.033
Stroop- Spontan Düzeltme	21.97	3	<.001	0.225	0.057	0.002
Stroop- Süre Fark	30.49	3	<.001	0.085	0.006	< 0.001
NPE	20.94	3	<.001	0.680	0.016	0.004
GDÖ	23.39	3	<.001	0.009	0.430	0.001
KDDÖ	3.47	3	0.325	0.252	0.730	1.000
KDDÖ	44.57	3	<.001	0.938	< 0.001	< 0.001

* Tek Faktörlü Varyans Analizi

6.2. UYARAN TÜRLERİ PRETEST SONUÇLARI

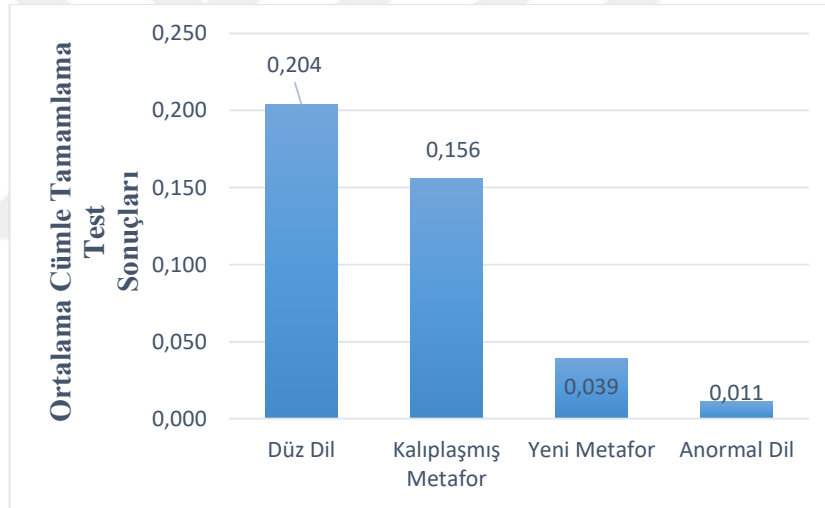
6.2.1. Sıklık Testi Sonucu

Deney setinde kullanılan cümlelerin nesne konumundaki kelimelerin sıklık değerleri, Türkçe Ulusal Derlemi (<https://www.tnc.org.tr/tr/>) veri tabanından alınmıştır. İstatistik analiz sonucuna göre, dört tür uyaran için sıklık değerlerinin anlamlı farklılaşmadığı görülmektedir ($F(3,156)=1.822$ $p > .05$).

6.2.2. Cümle Tamamlama Testi İstatistik Sonucu

ANOVA sonuçları anlamlılık testi açısından dört uyaran türü arasında anlamlı farklılığın oluştuğunu göstermektedir: ($F(3,156) = 10.978$ $p < .01$.) Bonferroni düzeltmesi uygulanarak yapılan post hoc karşılaştırmalarına bakıldığında, düz dil uyaran türü ile ($M = 0.204$, $SD = .243$) yeni metafor ($M = 0.039$, $SD = .148$) ve anormal dil ($M = 0.011$, $SD = .028$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturduğu görülmektedir ($p < .05$, $p < .05$). Benzer biçimde, kalıplaşmış metafor ($M = 0.156$, $SD = .204$) ile yeni metafor ve kalıplaşmış metafor ile anormal dil uyaran türü arasında da istatistiksel anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($p < .05$, $p < .05$). Düz dil ile kalıplaşmış metafor ve yeni metafor ile anormal dil arasında anlamlı bir farklılaşma gözlenmemiştir ($p > .05$, $p > .05$) (Tablo 6.2.1.1.)

Tablo 6.2.2.1: Dört tür uyaran için cümle tamamlama test sonucu

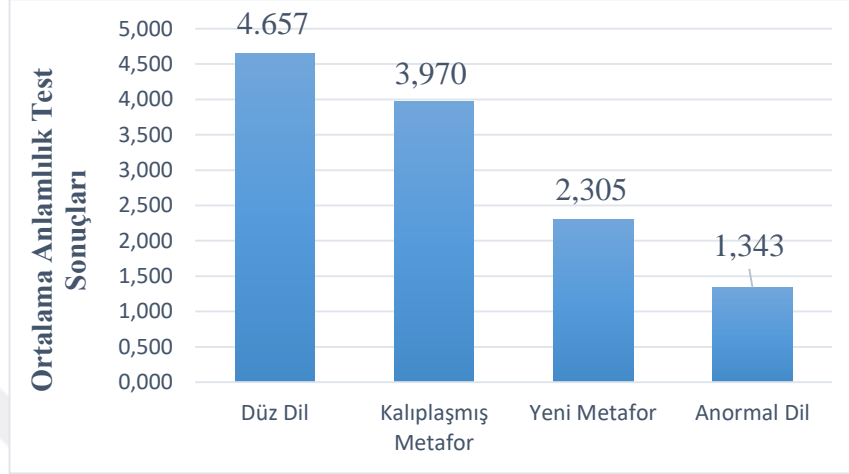


6.2.3. Anlamlılık Testi İstatistik Sonucu

ANOVA sonuçları anlamlılık testi açısından dört uyaran türü arasında anlamlı farklılığın oluştuğunu göstermektedir: ($F(3,156) = 330.384$ $p = .001$.) Bonferroni düzeltmesi uygulanarak yapılan post hoc karşılaştırmalarına bakıldığında, düz dil uyaran türü ile ($M = 4.657$, $SD = .348$) kalıplaşmış metaforlar ($M = 3.970$, $SD = .723$) arasında anlamlı farklılık görülmüştür ($p < .05$). Benzer biçimde, düz dil uyaran türü ile yeni metafor ($M = 2.305$, $SD = .606$) anormal dil ($M = 1.343$, $SD = .316$) arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturduğu görülmektedir ($p < .05$). Benzer biçimde, kalıplaşmış metafor ile yeni metaforlar ve kalıplaşmış metaforlar ile anormal

dil uyaran türü arasında da istatistiksel anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($p < .05$, $p < .05$). Son olarak, yeni metaforlar ile anormal dil arasında da anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir ($p < .05$) (Tablo 6.2.3.1.).

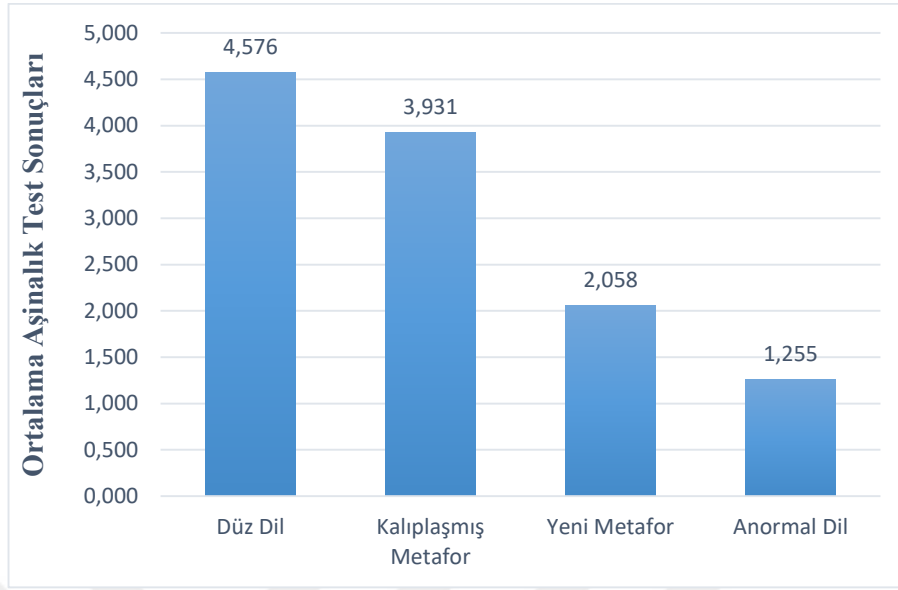
Tablo 6.2.3.1: Dört tür uyaran için anlamlılık test sonucu



6.2.4. Aşinalık Testi İstatistik Sonucu

ANOVA sonuçları aşinalık testi açısından dört uyaran türü arasında anlamlı farklılığın olduğunu göstermektedir $F(3,156) = 355.857$, $p < .001$. Bonferroni düzeltmesi uygulanarak yapılan post hoc karşılaştırmalarına bakıldığında, düz dil uyaran türü ile ($M = 4.576$, $SD = .416$) kalıplaşmış metaforlar ($M = 3.931$, $SD = .770$) arasında anlamlı farklılığın olduğu gözlenmiştir ($p < .05$). Benzer biçimde, düz dil uyaran türü ile yeni metaforik yapılar ($M = 2.058$, $SD = .524$) ve anlambilimsel uyumsuzluk içeren yapılar ($M = 1.255$, $SD = .220$) arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturduğu görülmektedir ($p < .05$). Benzer biçimde, kalıplaşmış metafor ile yeni metaforlar ve kalıplaşmış metaforlar ile anormal dil uyaran türü arasında da istatistiksel anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($p < .05$, $p < .05$). Son olarak, yeni metaforlar ile anormal dil arasında da anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir ($p < .05$) (Tablo 6.2.4.1.).

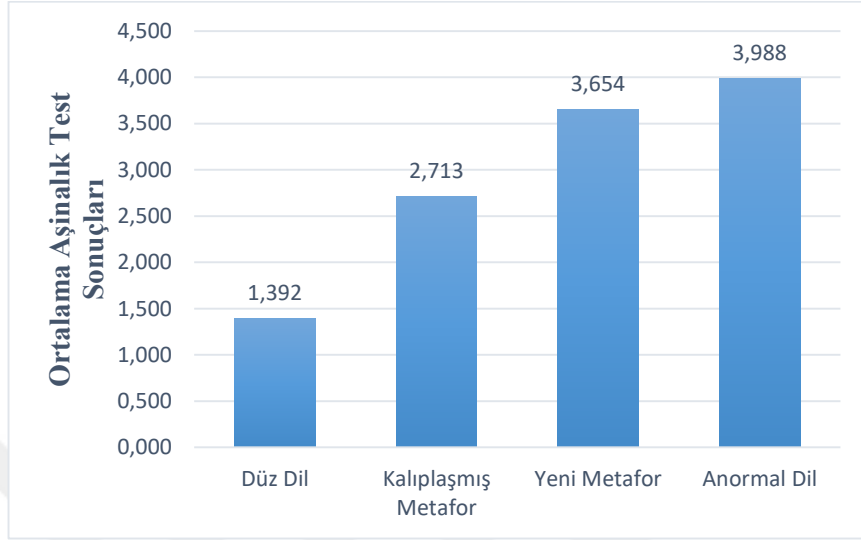
Tablo 6.2.4.1: Dört tür uyaran için aşinalık test sonucu



6.2.5. Metaforluk Testi İstatistik Sonucu

ANOVA sonuçları metaforluk testi açısından dört uyaran türü arasında anlamlı farklılığın oluştuğunu göstermektedir: $F(3,156) = 670.594$, $p < .001$. Bonferroni düzeltmesi uygulanarak yapılan post hoc karşılaştırmalarına bakıldığında, düz dil uyaran türü ile ($M = 1.392$ $SD = .317$) kalıplaşmış metaforlar ($M = 2.713$, $SD = .330$) arasında anlamlı farklılığın oluştuğunu göstermektedir ($p < .05$). Benzer biçimde, düz dil uyaran türü ile yeni metafor ($M = 3.654$, $SD = .179$) ve anormal dil ($M = 3.988$, $SD = .309$) arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluştuğu görülmektedir ($p < .05$). Benzer biçimde, kalıplaşmış metafor ile yeni metaforlar ve kalıplaşmış metaforlar ile anormal dil uyaran türü arasında da istatistiksel anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($p < .05$, $p < .05$). Son olarak, yeni metaforlar ile anormal dil arasında da anlamlı farklılığın oluştuğu görülmektedir ($p < .05$) (Tablo 6.2.5.1.).

Tablo 6.2.5.1: Dört tür uyararı için metaforluk test sonucu



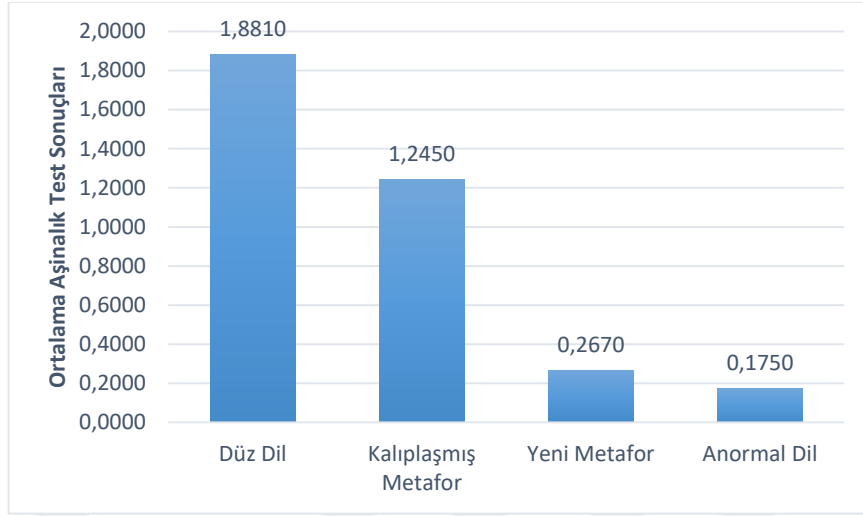
6.2.6. Beklenen Eşdizimlilik Testi İstatistik Sonucu

ANOVA sonuçları beklenen eş dizimlilik testi açısından dört uyararı türü arasında anlamlı farklılığın olmadığını göstermektedir: $F(3,156) = 8.696, p > .05$.

6.2.7. Eşdizimlilik Testi İstatistik Sonucu

ANOVA sonuçları (gözlenen) eş dizimlilik açısından dört uyararı türü arasında anlamlı farklılığın olduğunu göstermektedir: $F(3,156) = 26.757, p < .001$. Bonferroni düzeltmesi uygulanarak yapılan post hoc karşılaştırmalarına bakıldığında, düz dil uyararı türü ile ($M = 1.881, SD = 3.12$) kalıplaşmış metaforlar ($M = 1.245, SD = 1.159$) arasında anlamlı farklılığın oluşmadığı görülmektedir ($p > .05$). Bununla birlikte, düz dil uyararı türü ile yeni metafor ($M = 0.267, SD = .529$) ve anormal dil ($M = 0.175, SD = .446$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturduğu görülmektedir ($p < .05, p < .05$). (Tablo 6.2.7.1.).

Tablo 6.2.7.1: Dört tür uyarın için eşdizimlilik test sonucu



6.3. OLAYA İLİŞKİN POTANSİYEL SONUÇLARI

Bu bölümde metafor dili paradigmasında uyarın sonrası 50-120 ms zaman penceresinde olaya ilişkin N100 potansiyeli, 120-180 ms zaman penceresinde olaya ilişkin P200 potansiyeli, 180-260 ms zaman penceresinde olaya ilişkin N200 potansiyeli, 280-500 ms zaman penceresinde erken N400 potansiyeli, 500-700 ms zaman penceresinde geç N400 potansiyeli, 700-900 ms zaman penceresinde P600 potansiyeli latans ve genlik değerlerine ait bulgular sunulacaktır.

6.3.1. 50-120 ms zaman penceresi

6.3.1.1. 50-120 ms zaman penceresi 3*3*4 latans sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı uyarın türü, 3 farklı lokasyon, 3 farklı hemisfer, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 1.049, p > .05$).

Uyarın türünden bağımsız olarak lokasyon farkı ($F(2,64) = 5.060, p < .05$) ve hemisfer farkı ($F(2,64) = 8.532, p < .01$) elde edilmiştir. 50-120 ms zaman penceresi için latansın frontal bölgede paryetal bölgeye göre anlamlı derecede uzamış olduğu (p

< 0.05) ve sol hat elektrotlardaki latansın sağ hat elektrotlarına göre anlamlı derecede uzamış olduğu ($p < .05$) gözlenmiştir.

Uyaran türüne bağlı olarak ise anlamlı fark, lokasyon*uyaran türü*grup ($F(12,192) = 2.240, p < .05$) etkileşiminde gözlenmiştir. Alzheimer hasta grubunda frontal bölgedeki düz dil latansında; santral bölgedeki yeni metafor latansına ($p < .001$) ve paryetal bölgedeki düz dil ($p < .001$), yeni metafor ($p < .001$) ve anormal dil ($p < .05$) latansına kıyasla uzama gözlenmiştir. Benzer şekilde, bu grup hastalarda frontal bölgedeki kalıplaşmış metafor latansında, santral bölgedeki yeni metafor latansı ($p < .001$) ve paryetal bölgedeki düz dil ($p < .001$), yeni metafor ($p < .001$) ve anormal dil ($p < .05$) latanslarına kıyasla uzama gözlenmiştir. Frontal bölgedeki yeni metafor latansında ise, santral bölgedeki yeni metafor latansı ($p < .05$) ve paryetal bölgedeki düz dil ($p < .001$) ve yeni metafor ($p < .001$) latanlarına kıyasla uzama gözlenmiştir. Frontal bölgedeki anormal dil latansı ise yalnızca paryetal bölgedeki düz dil latansından anlamlı olarak uzundur ($p < .05$). Santral bölgedeki kalıplaşmış metafor latansı paryetal bölgedeki düz dil ($p < .05$) ve yeni metafor latansına ($p < .05$) kıyasla anlamlı olarak uzundur. Sağlıklı kontrol grubunda ise kalıplaşmış metafor uyarana verilen cevabın frontal bölge latansı paryetal bölge latansına kıyasla anlamlı oranda uzundur ($p < .05$).

Lokasyon*grup ($F(4,64) = 1.307, p > .05$), hemisfer*grup ($F(4,64) = 0.552, = .619$), lokasyon*hemisfer ($F(4,128) = 2.289, p > .05$), lokasyon*hemisfer*grup ($F(8,128) = 0.689, p > .05$) etkileşimlerinde ise anlamlı fark gözlenmemiştir.

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 0.815, p < .05$). Sırasıyla uyaran türü*grup ($F(6, 96) = 0.789, p > .05$), lokasyon*uyaran türü ($F(6, 192) = 1.727, p > .05$), hemisfer*uyaran türü ($F(6, 192) = 1.078, p > .05$), hemisfer*uyaran türü*grup ($F(12, 192) = 0.775, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü ($F(12, 384) = 1.312, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü*grup ($F(24, 384) = 1.049, p > .05$) etkileşimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

6.3.1.2. 50-120 ms zaman penceresi 1*4* latans sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde frontal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 0.344, , p > .05$).

Uyaran türüleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 0.860, , p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde santral orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 1.514, , p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 0.658, , p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde paryetal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 1.709, , p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 1.243, , p > .05$).

6.3.1.3. 50-120 ms zaman penceresi 3*3*4* genlik sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, 3 farklı lokasyon, 3 farklı hemisfer, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Yapılan analize göre; gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için fark gözlenmemiştir ($F(2,32)=1.671, , p > .05$).

Uyaran türünden bağımsız olarak lokasyon farkı elde edilmiştir ($F(2,64) = 27.083$ $p < .01$). Yapılan post-hoc testlere göre bu zaman aralığındaki negatif dalga frontal bölgede santrale ($p < .001$) ve paryetale göre ($p < .001$) anlamlı olarak artmıştır. Hemisfer farkı ($F(2,64) = 18.227$, $p = .00$) gözlenmiştir. Orta hat elektrotlarındaki dalga negativitesi sol hat ($p < .01$) ve sağ hat ($p < .001$) elektrotlarına göre anlamlı derecede artış göstermiştir. Sol hat elektrotlarındaki negativitede de sağ hat elektrotlarına göre anlamlı seviyede artış gözlenmiştir ($p < .05$). Lokasyon*hemisfer ($F(4,128) = 12.570$, $p < .01$) etkileşimlerinde anlamlı fark gözlenmiştir. Buna göre, F3 elektrodu C3, C4, P3, Pz ve P4 elektrotlarından anlamlı derecede daha yüksek negativite göstermiştir ($p < .05$, $p < .001$, $p < .001$, $p < .001$, $p < .001$). Benzer şekilde Fz elektrodu C3, C4, P3, Pz ve P4 elektrotlarından anlamlı derecede daha yüksek negativite göstermiştir ($p < .001$, $p < .001$, $p < .001$, $p < .001$, $p < .001$). F4 elektrodu C3, P3, Pz ve P4 elektrotlarından anlamlı derecede daha yüksek negativite göstermiştir ($p < .01$, $p < .001$, $p < .001$, $p < .001$). C3 elektrodu P3 ve P4 elektrotlarından anlamlı derecede daha yüksek negativite göstermiştir ($p < .001$, $p < .001$). Cz elektrodu C4, P3, Pz, P4 elektrotlarından anlamlı derecede daha yüksek negativite göstermiştir ($p < .01$, $p < .001$, $p < .001$, $p < .001$). C4 elektrodu P3 ve P4 elektrotlarından anlamlı derecede daha yüksek negativite göstermiştir ($p < .001$, $p < .001$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 1.004$, $p > .05$). Sırasıyla uyaran türü*grup ($F(6, 96) = 0.173$, $p > .05$), lokasyon*uyaran türü*grup ($F(12, 192) = 1.292$, $p > .05$), hemisfer*uyaran türü ($F(6, 192) = .763$, $p > .05$), hemisfer*uyaran türü*grup ($F(12, 192) = 0.871$, $p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü ($F(12, 384) = 1.302$, $p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü*grup ($F(24, 384) = 1.299$, $p > .05$) alanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Bununla birlikte lokasyon*uyaran türü ($F(6, 192) = 3.503$, $p < .05$) etkileşimi anlamlıdır. Buna göre, frontal bölge düz dil negativitesinde, frontal bölge kalıplaşmış metafor, yeni metafor ve anormal dile kıyasla anlamlı derecede azalma ($p < .001$, $p < .05$, $p < .05$, $p < .001$, $p < .001$, $p < .001$) ve paryetal bölgedeki düz dil, kalıplaşmış metafor, yeni metafor ve anormal dile kıyasla anlamlı derecede artış gözlenmiştir ($p < .001$, $p < .001$, $p < .001$, $p < .001$). Frontal bölge kalıplaşmış metafor cevabı ortalama genlik negativitesi, santral bölgede düz dil, yeni metafor ve anormal dil ve paryetal bölgede düz dil, kalıplaşmış metafor, yeni metafor ve anormal dil ine kıyasla anlamlı

olarak artmıştır ($p < .001, p < .05, p < .05, p < .001, p < .001, p < .001$). Frontal bölge yeni metafor cevabı ortalama genlik negativitesi, santral bölgede düz dil ve anormal dil ve paryetal bölge düz dil, kalıplaşmış metafor, yeni metafor ve anormal dil cevap genliklerine kıyasla anlamlı olarak artmıştır ($p < .001, p < 0.001, p < .001, p < .001, p < .001, p < .001$). Santral bölge düz dil ortalama genlik negativitesinde, santral bölgedeki kalıplaşmış metafora kıyasla anlamlı olarak azalma ve paryetal bölgedeki düz dil, kalıplaşmış metafor, yeni metafor ve anormal dil ortalama genlik negativitesine kıyasla anlamlı olarak artış gözlenmiştir ($p < .05, p < .001, p < .001, p < .001$). Santral bölge kalıplaşmış metafor, yeni metafor ve anormal dil ortalama genlik negativitesinde ayrı ayrı, paryetal bölge düz dil, kalıplaşmış metafor, yeni metafor ve anormal dil ortalama genlik negativitelerine kıyasla anlamlı olarak artış gözlenmiştir ($p < .001, p < 0.001, p < 0.001$).

Uyaran türünden bağımsız olarak lokasyon*grup ($F(4,64) = 1.717, p > .05$), hemisfer*grup ($F(4,64) = 0.312, p > .05$) ve lokasyon*hemisfer*grup ($F(8,128) = 0.744, p > .05$) etkileşimleri anlamlı fark göstermemiştir.

6.3.1.4. 50-120 ms zaman penceresi 1*4 genlik sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde frontal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32)=1.530, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96)=2.080, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde santral orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 1.041, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 1.901, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde paryetal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 1.588, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 0.573, p > .05$).

6.3.2. P200 zaman penceresi

6.3.2.1. P200 zaman penceresi 3*3*4 latans sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, 3 farklı lokasyon, 3 farklı hemisfer, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Yapılan analize göre; gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 0,400, p > .05$).

Uyaran türünden bağımsız olarak, lokasyon farkı elde edilmiştir ($F(2,64) = 4.066, p < .05$). Buna göre, frontal bölge latansı paryetal bölge latansından anlamlı derecede uzundur ($p < .05$). Hemisfer farkı ($F(2,64) = 7.471, p < .01$) gözlenmiştir. Buna göre, orta hat elektrot latansı sol hat elektrot latansı ve sağ hat elektrot latansına kıyasla anlamlı derecede uzundur ($p < .01, p < .05$). Lokasyon*hemisfer ($F(4,128) = 5,745, p < .01$) etkileşimi anlamlı sonuç göstermiştir. Buna göre, F3 elektrot latansı P3 ve P4 elektrot latanslarından anlamlı derecede uzundur ($p < .001, p < .01$). Fz elektrot latansı P3 ve P4 elektrot latanslarından anlamlı derecede uzundur ($p < .001, p < .001$). F4 elektrot latansı P3 elektrot latansından anlamlı derecede uzundur ($p < .001$). C3 elektrot latansı P3 elektrot latansından anlamlı derecede uzundur ($p < .001$). Cz elektrot latansı P4 elektrot latansından anlamlı derecede uzundur ($p < .01$). P4 elektrot latansı P3 elektrot latansından anlamlı derecede uzundur ($p < .05$). Pz elektrot latansı P4 elektrot latansından anlamlı derecede uzundur ($p < .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 0.810, p > .05$). Uyaran türü ilişkili diğer etkileşim sonuçlarında sırasıyla, uyaran türü*grup ($F(6, 96) = 0.544, p > .05$), lokasyon*uyaran türü ($F(6, 192) = 0.235, p > .05$), lokasyon*uyaran türü*grup ($F(12, 192) = 0.593, p > .05$), hemisfer*uyaran türü ($F(6, 192) = 0.747, p > .05$), hemisfer*uyaran türü*grup ($F(6, 192) = 0.235, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü ($F(24, 384) = 0.631, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü*grup ($F(24, 384) = 0.879, p > .05$) alanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Uyaran türünden bağımsız olarak lokasyon*grup ($F(4,64) = 0,871, p > .05$) ve hemisfer*grup ($F(4,64) = 0,461, p > .05$) ve lokasyon*hemisfer*grup ($F(8,128) = 0,452, p > .05$) etkileşimleri anlamlı fark göstermemiştir.

6.3.2.2. P200 zaman penceresi 1*4 latans sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde frontal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 0.935, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 1.280, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde santral orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 0.179, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 1.133, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde paryetal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, gruplar arası faktör olarak Alzheimer,

davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark anlamlı gözlenmemiştir ($F(2,32) = 1.287, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 0.606, p > .05$).

6.3.2.3. P200 zaman penceresi 3*3*4 genlik sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, 3 farklı lokasyon, 3 farklı hemisfer, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Yapılan analize göre; gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 0,798, p > .05$).

Uyaran türünden bağımsız olarak anlamlı fark yalnızca lokasyon etkisinde gözlenmiştir ($F(2,64) = 4,395, p < .05$). Buna göre, santral bölge pozitif genlik değeri paryetal bölge genlik değerinden anlamlı derecede yüksektir ($p < .05$).

Analiz sonuçlarına göre, uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 1.102, p > .05$). Uyaran türü ilişkili diğer etkileşim sonuçlarında sırasıyla, uyaran türü*grup ($F(6, 96) = 0.743, p > .05$), lokasyon*uyaran türü ($F(6, 192) = 1.629, p > .05$), lokasyon*uyaran türü*grup ($F(12, 192) = 1.192, p > .05$), hemisfer*uyaran türü ($F(6, 192) = 0.630, p > .05$), hemisfer*uyaran türü*grup ($F(6, 192) = 0.851, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü ($F(24, 384) = 0.997, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü*grup ($F(24, 384) = 0,891, p > .05$) alanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Uyaran türünden bağımsız hemisfer farkında ise anlamlı sonuç bulunmamıştır ($F(2,64) = 0.832, p > .05$) ve lokasyon*hemisfer ($F(4,128) = 2.054, p > .05$), lokasyon*grup ($F(4,64) = 0.260, p > .05$), hemisfer*grup ($F(4,64) = 0.571, p > .05$) ve lokasyon*hemisfer*grup ($F(8,128) = 1.157, p > .05$) etkileşimleri anlamlı fark göstermemiştir.

6.3.2.4. P200 zaman penceresi 1*4 genlik sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde frontal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 0.112, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 1.798, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde santral orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 1.142, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 1.189, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde paryetal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 0.926, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 0.568, p > .05$).

6.3.3. N200 zaman penceresi

6.3.3.1. N200 zaman penceresi 3*3*4 latans sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, 3 farklı lokasyon, 3 farklı hemisfer, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Yapılan analize göre; gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 2.592, p > .05$).

Analiz sonuçlarına göre, uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmuştur ($F(3, 96) = 3.024, p < .05$). Buna göre, anormal dil latansı düz dil latansına göre anlamlılığa yakın derecede uzundur ($p = .05$). Uyaran türü ilişkili diğer etkileşim sonuçlarında sırasıyla, uyaran türü*grup ($F(6, 96) = 0.989, p > .05$), lokasyon*uyaran türü ($F(6, 192) = 1.563, p > .05$), lokasyon*uyaran türü*grup ($F(12, 192) = 1.148, p > .05$), hemisfer*uyaran türü ($F(6, 192) = 1.210, p = .309$), hemisfer*uyaran türü*grup ($F(6, 192) = 1.124, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü ($F(24, 384) = 0.637, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü*grup ($F(24, 384) = 1.122, p > .05$) alanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Uyaran türünden bağımsız olarak, lokasyon farkı elde edilmiştir ($F(2,64) = 23.963, p < .001$). Buna göre, frontal bölge ve santral bölge latansında paryetal bölge latansına kıyasla anlamlı derecede uzama gözlenmiştir ($p < .001, p < .001$). Hemisfer farkı ($F(2,64) = 9.476, p < .001$) gözlenmiştir. Buna göre, orta hat elektrot latansı sol ve sağ hat elektrot latanslarına kıyasla uzundur ($p < .01, p < 0.001$).

Bununla birlikte lokasyon*grup ($F(4,64) = 0.614, p > .05$), hemisfer*grup ($F(4,64) = 0.869, p > .05$), lokasyon*hemisfer ($F(4,128) = 2.652, p > .05$), lokasyon*hemisfer*grup ($F(8,128) = 0.965, p > .05$) etkileşimleri anlamlı fark gözlenmemiştir.

6.3.3.2. N200 zaman penceresi 1*4 latans sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde frontal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 1.875, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 1.598, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde santral orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmiştir ($F(2,32) = 3.718, p < .05$). Buna göre, Alzheimer hasta grubu N200 cevabı sağlıklı kontrol grubu N200 cevabına kıyasla anlamlı uzamıştır ($p < .01$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 1.966, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde parietal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 2.247, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 1.075, p > .05$).

6.3.3.3. N200 zaman penceresi 3*3*4 genlik sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, 3 farklı lokasyon, 3 farklı hemisfer, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

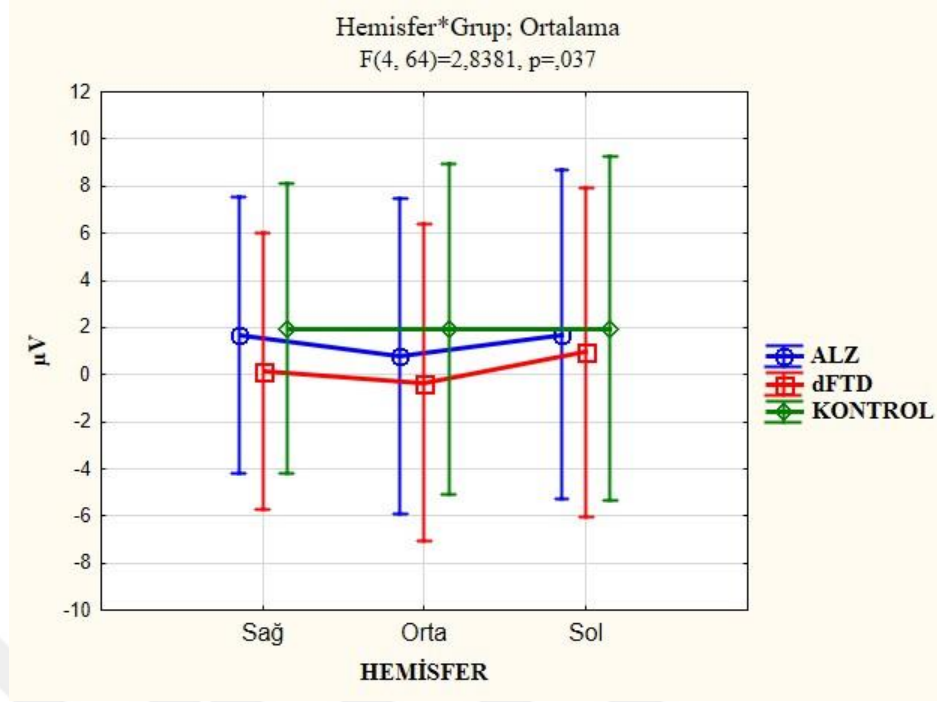
Yapılan analize göre; gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 0.865, p > .05$).

Analiz sonuçlarına göre, uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 0.941, p > .05$). Uyaran türü ilişkili diğer etkileşim sonuçlarında sırasıyla, uyaran türü*grup ($F(6, 96) = 1.017, p > .05$), lokasyon*uyaran türü ($F(6, 192) = 0.838, p = .437$), lokasyon*uyaran türü*grup ($F(12, 192) = 1.668, p > .05$), hemisfer*uyaran türü ($F(6, 192) = 0.810, p > .05$), hemisfer*uyaran türü*grup ($F(6, 192) = 1.082, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü ($F(24,384) = 0.730, p > .05$),

lokasyon*hemisfer*uyaran türü*grup ($F(24, 384) = 0.904, p > .05$) alanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Uyaran türünden bağımsız olarak, lokasyon farkı elde edilmiştir ($F(2,64) = 14.425, p < .001$). Buna göre, frontal bölge ve santral bölge negatif cevap genliği paryetal bölge negatif cevap genliğine kıyasla anlamlı derecede daha negatiftir ($p < .001, p < .01$). Hemisfer farkı ($F(2,64) = 8.997, p < .01$) gözlenmiştir. Buna göre, orta hat elektrot negatif cevap genliği sol hat ve sağ hat elektrot negatif cevap genliğinden anlamlı seviyede daha büyüktür ($p < .01, p < .001$). Hemisfer*grup ($F(4,64) = 2.838, p < .05$) farkı gözlenmiştir (Şekil 6.3.3.3.1.). Buna göre, dFTD grubunda orta hat elektrotları negatif cevap genliği sağ hat elektrot negatif cevap genliğine kıyasla anlamlı derecede daha büyüktür ($p < .001$). Lokasyon*hemisfer ($F(4,128)=13.505, p < .001$) farkı gözlenmiştir. Buna göre, F3 elektrodu C3, C4, P3, Pz ve P4 elektrotlarından anlamlı derecede daha yüksek ortalama genlik negativitesi göstermiştir ($p < .001, p < .05, p < .001, p < .001, p < .001$). Benzer şekilde Fz elektrodu C3, Cz, C4, P3, Pz ve P4 elektrotlarından anlamlı derecede daha yüksek negativite göstermiştir ($p < .001, p < .01, p < .001, p < .001, p < 0.001, p < 0.001$). F4 elektrodu C3, C4, P3, Pz ve P4 elektrotlarından anlamlı derecede daha yüksek negativite göstermiştir ($p < .001, p < .05, p < .001, p < .001, p < .001$). C3 elektrodu P3,Pz ve P4 elektrotlarından anlamlı derecede daha yüksek negativite göstermiştir ($p < .001, p < .001, p < .001$). Cz elektrodu P3, Pz, P4 elektrotlarından anlamlı derecede daha yüksek negativite göstermiştir ($p < .001, p < .001, p < .001$). C4 elektrodu P3, Pz ve P4 elektrotlarından anlamlı derecede daha yüksek negativite göstermiştir ($p < .001, p < .001, p < .001$). Pz elektrodu P3 elektrodundan ($p < .05$) ve P4 elektrodundan ($p < .001$) anlamlı derecede yüksek negativite göstermiştir. P3 elektrodu Pz elektrodundan anlamlı derecede yüksek negativite göstermiştir ($p < .001$).

Bununla birlikte lokasyon*grup ($F(4,64) = 0.586, p > .05$), lokasyon*hemisfer*grup ($F(8,128) = 1.252, p > .05$) etkileşimleri anlamlı fark göstermemiştir.



Şekil 6.3.3.1: 180-280 ms zaman penceresi ortalama genlik hemisfer*grup farkı

6.3.3.4. N200 zaman penceresi 1*4 genlik sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde frontal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 0.247, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 0.932, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde santral orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 2.743, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 1.045, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde paryetal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için fark anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 1.263, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 1.023, p > .05$).

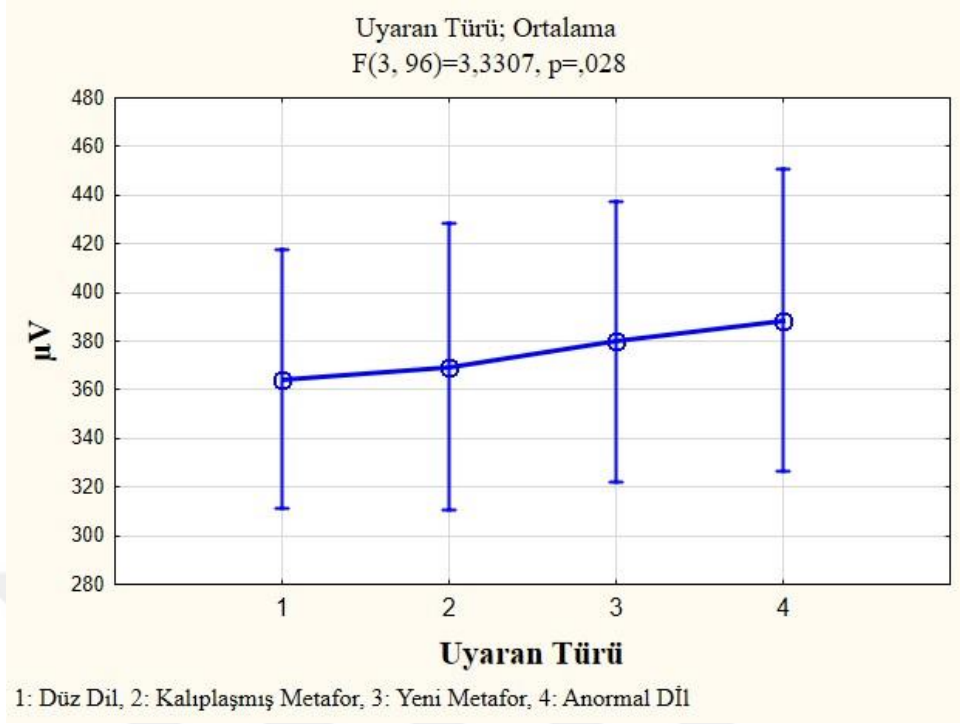
6.3.4. 280-500 ms zaman penceresi

6.3.4.1. 280-500 ms zaman penceresi 3*3*4 latans sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, 3 farklı lokasyon, 3 farklı hemisfer, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Yapılan analize göre; gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 0.975, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmuştur ($F(3, 96) = 3.331, p < .05$) (Şekil 6.3.4.1.1.). Yapılan post-hoc testlere göre bu zaman penceresinde anormal dil uyarısına karşı oluşan negatif yanıt latansı düz dilden ($p < .05$) anlamlı derecede uzamıştır. Uyaran türlerinde ortalama latans süreleri sırasıyla şöyledir; düz dil (364,44 ms), kalıplaşmış metafor (369,30 ms), yeni metafor (380,08 ms) ve anormal dil (388,46 ms).



Şekil 6.3.4.1: 180-280 ms zaman penceresi ortalama genlik hemisfer*grup farkı

Uyaran türü ilişkili diğer etkileşim sonuçlarında sırasıyla, uyaran türü*grup ($F(6, 96) = 0.388, p > .05$), lokasyon*uyaran türü ($F(6, 192) = 0.640, p < .05$), lokasyon*uyaran türü*grup ($F(12, 192) = 1.049, p = .403$), hemisfer*uyaran türü ($F(6, 192) = 0.506, p > .05$), hemisfer*uyaran türü*grup ($F(6, 192) = 0.955, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü ($F(24, 384) = 0.406, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü*grup ($F(24, 384) = 0.711, p > .05$) etkileşimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Uyaran türünden bağımsız olarak, lokasyon ($F(2,64) = 11.917, p < .001$) farkı elde edilmiştir. Buna göre, pariyetal bölgedeki latans frontal bölge ($p < .001$) ve santral bölgeden ($p < .05$) anlamlı derecede uzamıştır. Lokasyon*grup ($F(4,64) = 4.353, p < .01$) farkı elde edilmiştir. Buna göre, Alzheimer grubunda pariyetal bölgedeki latans frontal bölgedeki latansa göre uzamıştır ($p < .001$).

Hemisfer farkı ($F(2,64) = 3.041, p > .05$), hemisfer*grup ($F(4,64) = 0.036, p > .05$), lokasyon*hemisfer ($F(4,128) = 0.696, p > .05$), lokasyon*hemisfer*grup ($F(8,128) = 0.959, p > .05$) etkileşimlerinde anlamlı fark gözlenmemiştir.

6.3.4.2. 280-500 zaman penceresi 1*4 latans sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde frontal ; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32)=0.498, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96)=0.552, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde santral orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 0.595, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 2.089, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde paryetal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 2.240, p > .05$).

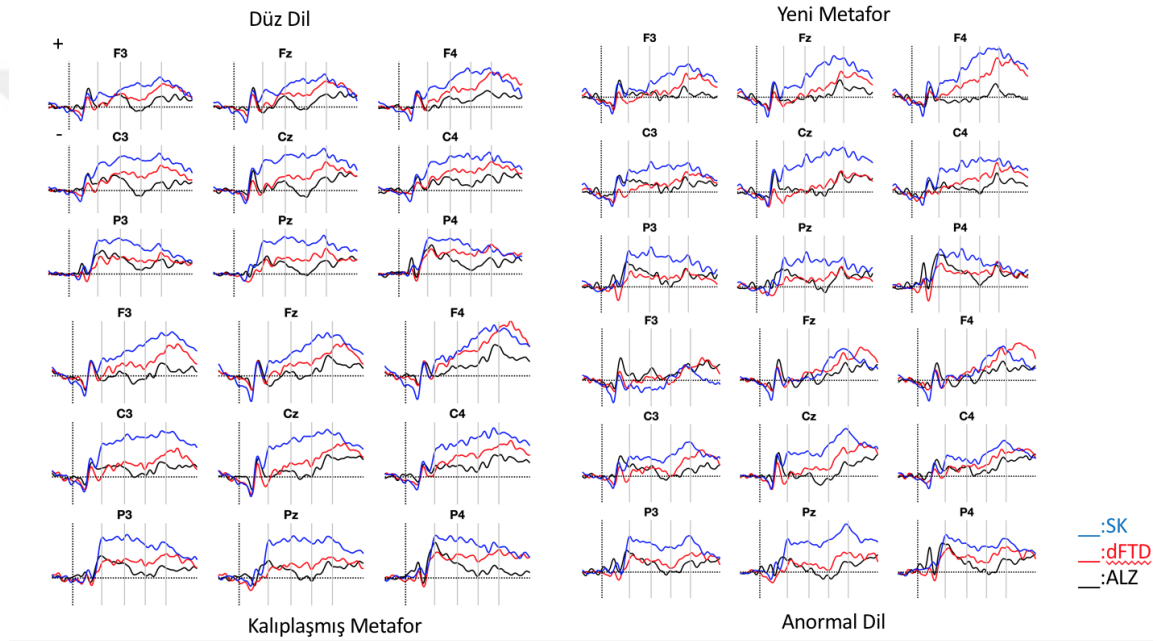
Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 1.721, p > .05$).

6.3.4.3. 280-500 ms zaman penceresi 3*3*4 genlik sonuçları

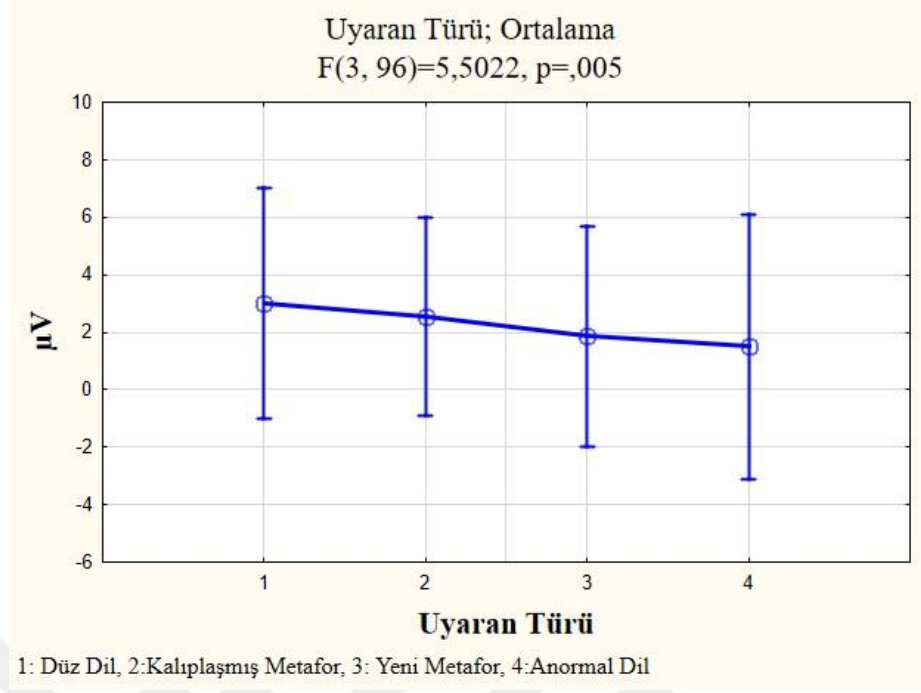
Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü, 3 farklı lokasyon, 3 farklı hemisfer, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Yapılan analize göre; gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 1.745, p > .05$).

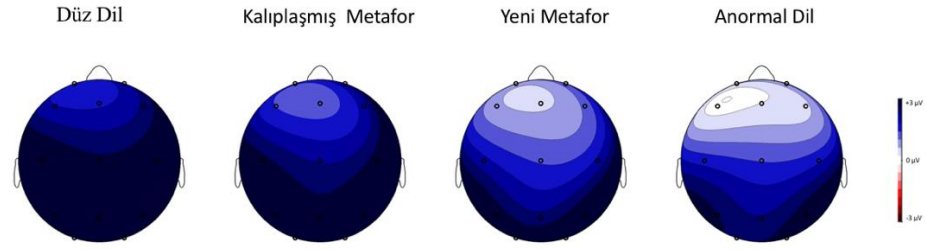
Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmuştur ($F(3, 96) = 5.502, p < .01$) (bkz Şekil 6.3.4.3.1.). Yapılan post-hoc testlere göre bu zaman penceresinde yeni metafor uyarana karşı oluşan ortalama genlik negativitesi düz dilden ($p < .05$) ve anormal dil uyarana karşı oluşan ortalama genlik negativitesi düz dilden ($p < .01$) anlamlı derecede artmış gözlenmiştir (Şekil 6.3.4.3.2.). Uyaran türleri ortalama genlik negativite değerleri şu şekildedir; düz dil (2,9662 μ V, kalıplaşmış metafor (2,4985 μ V), yeni metafor (1,8069 μ V, anormal dil (1,4764 μ V). Buna göre, düz dilden anormal dile gidildikçe sırasıyla artan bir negativite görülmektedir (bkz. Şekil 6.3.4.3.3.).



Şekil 6.3.4.2: Uyaran türleri büyük ortalamalarının gruplara göre kritik kelime zaman kilitli olarak ilgili kanallarda ortaya çıkardığı etki (ilk aralık;280-500 ms, ikinci aralık; 500-700 ms, üçüncü aralık; 700-900 ms)



Şekil 6.3.4.3: 280-500 ms zaman penceresi ortalama genlik uyaran türü farkı



Şekil 6.3.4.4: 280-500 ms zaman penceresi uyaran türleri topografisi

Uyaran türü ilişkili diğer etkileşim sonuçlarında sırasıyla, uyaran türü*grup ($F(6, 96) = 0.695, p > .05$), lokasyon*uyaran türü ($F(6, 192) = 0.796, p > .05$), lokasyon*uyaran türü*grup ($F(12, 192) = 1.353, p > .05$), hemisfer*uyaran türü ($F(6, 192) = 0.566, p > .05$), hemisfer*uyaran türü*grup ($F(6, 192) = 1.106, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü ($F(24, 384) = 0.461, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü*grup ($F(24, 384) = 1.562, p > .05$) alanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Uyaran türünden bağımsız olarak, lokasyon ($F(2,64) = 9.804, p < .01$) farkı anlamlıdır. Post-hoc analizine göre, frontal bölgedeki negatif cevap parietal bölgeden

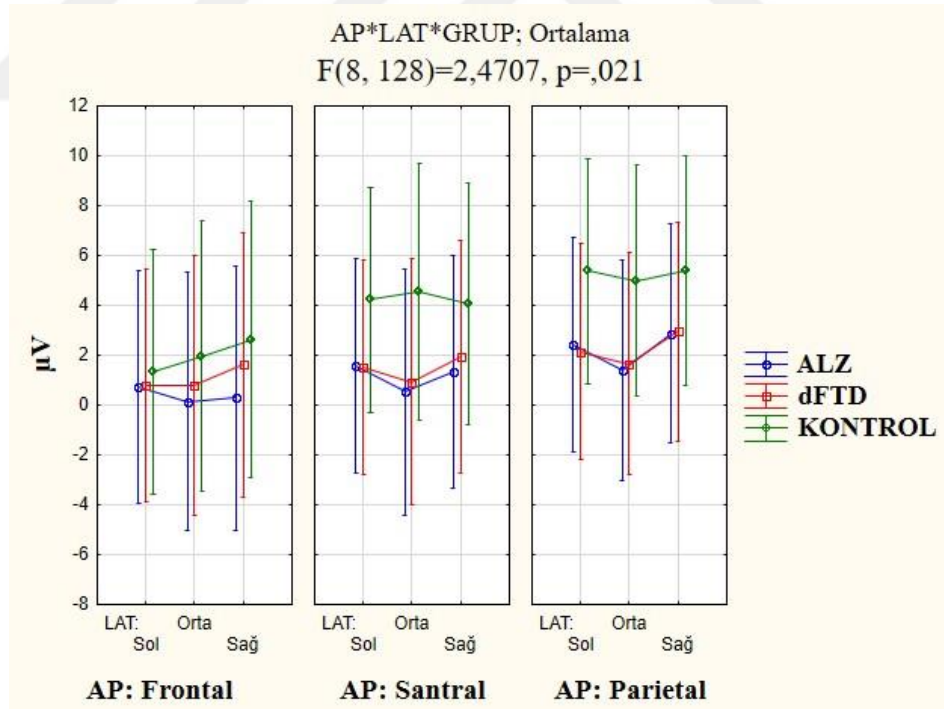
anlamli derecede yuiksek genliktedir ($p < .001$). Hemisfer farki ($F(2,64) = 6.192, p < .01$) anlamlidir. Buna göre orta hat elektrotlarındaki negatif cevap sağ hat elektrotlarından anlamlı derecede yuiksek genlikte gözlenmiştir ($p < .01$).

Lokasyon*hemisfer ($F(4,128) = 3.364, p < .05$) etkileşimi anlamlıdır. Buna göre, F3 elektrotu C3, Cz, C4, P3, Pz ve P4 elektrotlarından anlamlı derecede daha yuiksek negatif genlik göstermiştir ($p < .001, p < .001, p < .001, p < .001, p < .001, p < .001$). Benzer şekilde Fz elektrotu C3, Cz, C4, P3, Pz ve P4 elektrotlarından anlamlı derecede daha yuiksek negatif genlik göstermiştir ($p < .001, p < .001, p < .001, p < .001, p < .001, p < .001$). F4 elektrotu C3, C4, P3, Pz ve P4 elektrotlarından anlamlı derecede daha yuiksek negatif genlik göstermiştir ($p < .001, p < .001, p < .001, p < .001, p < .001$). C3 elektrotu P3 ve P4 elektrotlarından anlamlı derecede daha yuiksek negatif genlik göstermiştir ($p < .001, p < .001$). Cz elektrotu P3, Pz, P4 elektrotlarından anlamlı derecede daha yuiksek negatif genlik göstermiştir ($p < .001, p < .01, p < .001$). C4 elektrotu P3 ve P4 elektrotlarından anlamlı derecede daha yuiksek negatif genlik göstermiştir ($p < .001, p < .001$). Pz elektrotu P3 ve P4 elektrotlarından ($p < .01, p < .001$) anlamlı derecede yuiksek negatif genlik göstermiştir.

Lokasyon*hemisfer*grup ($F(8,128) = 2.471, p < .05$) etkileşiminde anlamlı fark gözlenmiştir (şekil 6.3.4.3.4). Buna göre, Alzheimer hasta grubunda F3 elektrot P3 ve P4 elektrotlarından anlamlı derecede yuiksek negatif genlik göstermiştir ($p < .001, p < .001$). Fz elektrotu C3, C4, P3, Pz ve P4 elektrotlarından anlamlı derecede yuiksek negatif genlik göstermiştir ($p < .001, p < .05, p < .01, p < .001$). F4 elektrotu C3, P3 ve P4 elektrotlarından anlamlı derecede yuiksek negatif genlik göstermiştir ($p < .01, p < .001, p < .001$). C3 elektrotuP4 elektrodundan anlamlı derecede yuiksek negatif genlik göstermiştir ($p < .01$). Cz elektrotu P3 ve P4 elektrotlarından anlamlı derecede yuiksek negatif genlik göstermiştir ($p < .001, p < .001$). C4 elektrotu P4 elektrodundan anlamlı derecede yuiksek negatif genlik göstermiştir ($p < .001$). Pz elektrotu P4 elektrodundan anlamlı derecede yuiksek negatif genlik göstermiştir ($p < .001$). Frontotemporal demans grubunda, F3 elektrotu C4, P3 ve P4 elektrotlarından anlamlı derecede daha yuiksek negatif genlik göstermiştir ($p < .05, p < .01, p < .001$). Fz elektrotu C4, P3 ve P4 elektrotlarından anlamlı derecede daha yuiksek negatif genlik göstermiştir ($p < 0.05, p < .01, p < .001$). F4 elektrotu P4 elektrodundan anlamlı

derecede daha yüksek negatif genlik göstermiştir ($p < .01$). C3 elektrodu P4 elektrodundan anlamlı derecede daha yüksek negatif genlik göstermiştir ($p < .001$). Pz elektrodu P4 elektrodundan anlamlı derecede daha yüksek negatif genlik göstermiştir ($p < .01$). Sağlıklı kontrol grubunda ise, F3 elektrodu F4, C3, Cz, C4, P3, Pz ve P4 elektrotlarından anlamlı derecede daha yüksek negatif genlik göstermiştir ($p < .05$, $p < .001$, $p < .001$, $p < .001$, $p < .001$, $p < .001$, $p < .001$). Fz elektrodu C3, Cz, C4, P3, Pz ve P4 elektrotlarından daha yüksek negatif genlik göstermiştir ($p < .001$, $p < .001$, $p < .001$, $p < .001$, $p < .001$, $p < .001$). F4 elektrodu C3, Cz, C4, P3, Pz ve P4 elektrotlarından daha yüksek negatif genlik göstermiştir ($p < .001$, $p < .001$, $p < .01$, $p < .001$, $p < .001$, $p < .001$). C3 elektrodu P4 elektrodundan daha yüksek negatif genlik göstermiştir ($p < .05$). C4 elektrodu P3 ve P4 elektrotlarından daha yüksek negatif genlik göstermiştir ($p < .01$, $p < .01$).

Lokasyon*grup ($F(4,64) = 1.046$, $p > .05$), hemisfer*grup ($F(4,64) = 1.859$, $p > .05$) etkileşimlerinde ise anlamlı fark gözlenmemiştir.



Şekil 6.3.4.5: 280-500 ms zaman penceresi ortalama genlik lokasyon*hemisfer*grup farkı

6.3.4.4. 280-500 ms zaman penceresi 1*4 genlik sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde frontal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 0.486, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlılığa yakın bulunmuştur ($F(3, 96) = 2.983, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde santral orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için fark anlamlılığa yakın gözlemlenmiştir ($F(2,32) = 3.136, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmuştur ($F(3, 96) = 4.771, p < .01$). Buna göre, yeni metafor düz dile ($p < .05$) ve anormal dil düz dile ($p < .05$) kıyasla daha yüksek genlikli negatif yanıt göstermiştir.

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde paryetal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için fark anlamlılığa gözlenmiştir ($F(2,32) = 3.186, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmuştur ($F(3, 96) = 6.928, p < .01$). Buna göre, yeni metafor düz dile ($p < .01$) ve anormal dil düz dile ($p < .001$) kıyasla daha yüksek genlikli negatif yanıt göstermiştir.

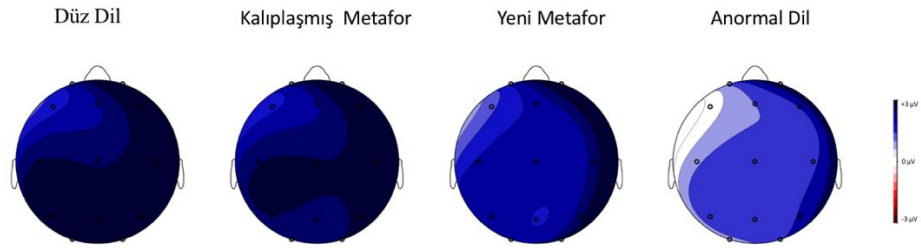
6.3.5. 500-700 ms zaman penceresi

6.3.5.1. 500-700 ms zaman penceresi 3*3*4 latans sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), 3 farklı lokasyon, 3 farklı hemisfer, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Yapılan analize göre; gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 0.211, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmuştur ($F(3, 96) = 2.892, p < .05$). Buna göre, anormal dil latansı düz dile kıyasla ($p > .05$) ve kalıplaşmış metafor latansı düz dile kıyasla ($p > .05$) anlamlılığa biraz yakın gözlenmiştir (bkz. Şekil 6.3.5.1.1)



Şekil 6.3.5.1: 500-700 ms zaman penceresi uyaran türleri topografisi

Uyaran türü ilişkili diğer etkileşim sonuçlarında sırasıyla, uyaran türü*grup ($F(6, 96) = 0.847, p > .05$), lokasyon*uyaran türü ($F(6, 96) = 0.309, p > .05$), lokasyon*uyaran türü*grup ($F(6, 192) = 0.824, p > .05$), hemisfer*uyaran türü ($F(6, 192) = 1.664, p > .05$), hemisfer*uyaran türü*grup ($F(6, 192) = 0.799, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü ($F(24, 384) = 0.970, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü*grup ($F(24, 384) = 1.348, p > .05$) alanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Uyaran türünden bağımsız olarak, lokasyon ($F(2,64) = 26.803, p < .001$) farkı gözlenmiştir. Buna göre, paryetal bölgedeki latans santral bölgeden ($p < .001$) ve

frontal bölgeden ($p < .001$); santal bölgedeki latans ise frontal bölgeden ($p < .05$) anlamlı derecede uzamıştır. Hemisfer farkı gözlenmiştir ($F(2,64) = 6.436, p < .05$). Buna göre, sol hat elektrotları latansı orta hat elektrot latansına kıyasla anlamlı olarak uzamıştır. ($p < .01$). Lokasyon*grup ($F(4,64) = 3.240, p < .05$) farkı gözlenmiştir. Buna göre, Alzheimer hasta grubunda paryetal bölge latansı frontal bölgeye kıyasla anlamlı derecede uzamıştır ($p < .01$). Sağlıklı kontrol grupta ise paryetal bölge latansı hem santral bölge latansına ($p < .01$) hem de frontal bölge latansına ($p < .001$) kıyasla anlamlı derecede uzamıştır.

Lokasyon*hemisfer ($F(4,128) = 2.688, p < .05$) etkileşimlerinde anlamlı sonuç gözlenmiştir. Buna göre, F3 elektrod latansı F4 anlamlı olarak daha uzun ($p < .01$) ve C3, P3, Pz, P4 elektrotlarından ise daha kısa olarak gözlenmiştir ($p < .05, p < .001, p < .001, p < .001$). Fz elektrodu latansı ise C3, C4, P3, Pz, P4 elektrotlarından daha kısa olarak gözlenmiştir ($p < .001, p < .05, p < .001, p < .001, p < .001$). F4 elektrodu latansı C3, P3, Pz, P4 elektrotlarından daha kısa olarak gözlenmiştir ($p < .001, p < .001, p < .001, p < .001$). C3 elektrot latansı Cz elektrodundan daha uzun ($p < .01$), P3 ve P4 elektrotlarından daha kısa olarak gözlenmiştir ($p < .01, p < .01$). Cz elektrot latansı P3, Pz, P4 elektrotlarından daha uzun olarak gözlenmiştir ($p < .001, p < .001, p < .001$). C4 elektrot latansı P3, Pz, P4 elektrotlarından daha uzun olarak gözlenmiştir ($p < .001, p < 0.01, p < .001$).

Hemisfer*grup ($F(4,64) = 0.870, p > .05$), lokasyon*hemisfer*grup ($F(8,128) = 0.620, p > .05$) etkileşimlerinde ise anlamlı fark gözlenmemiştir.

6.3.5.2. 500-700 ms zaman penceresi 1*4 latans sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde frontal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 1.448, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 2.203, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde santral orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = .489, p > .05$). Uyaran türü*grup etkileşimi ise anlamlılığa yakın bulunmuştur ($F(6,96) = 2.182, p = .054$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 1.661, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde parietal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

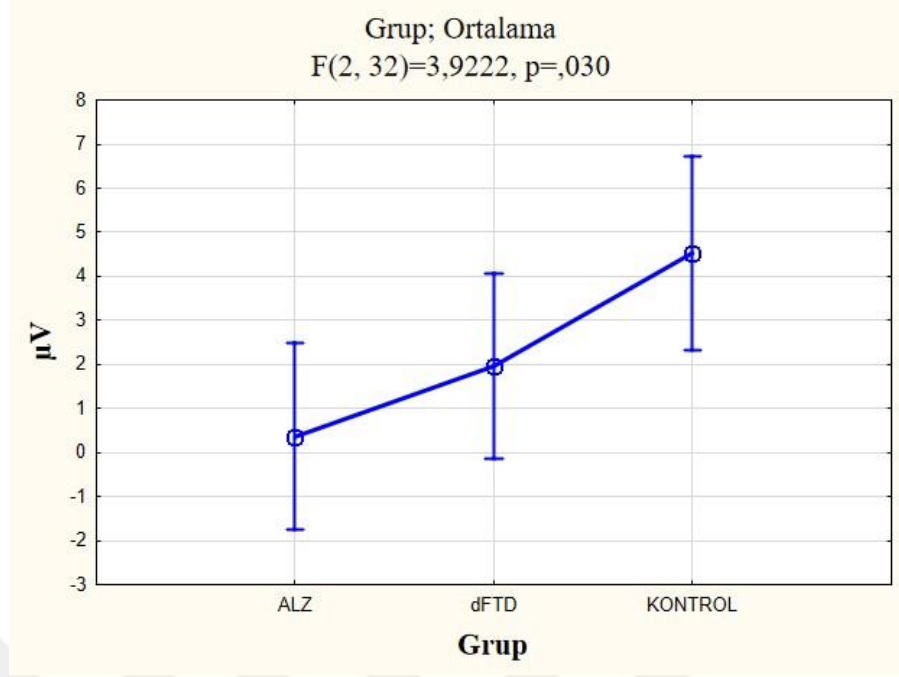
Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 0.903, p > .05$).

Uyaran türüler arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 1.597, p > .05$).

6.3.5.3. 500-700 ms zaman penceresi 3*3*4 genlik sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), 3 farklı lokasyon, 3 farklı hemisfer, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Yapılan analize göre; gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için fark gözlenmiştir ($F(2,32) = 3.922, p < .05$). Post-hoc testlere göre Alzheimer hasta grubunda bu zaman penceresinde oluşan negatif dalga sağlıklı kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede artmıştır ($p < .05$) (Şekil 6.3.5.3.1.).



Şekil 6.3.5.2: 500-700 ms zaman penceresi ortalama genlik grup farkı

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 2.723, p > .05$). Uyaran türü ilişkili diğer etkileşim sonuçlarında sırasıyla, uyaran türü*grup ($F(6, 96) = 0.506, p > .05$), lokasyon*uyaran türü ($F(6, 96) = 0.570, p > .05$), lokasyon*uyaran türü*grup ($F(6, 192) = 1.886, p > .05$), hemisfer*uyaran türü ($F(6, 192) = 1.050, p > .05$), hemisfer*uyaran türü*grup ($F(6, 192) = 1.356, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü ($F(24, 384) = 0.758, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü*grup ($F(24, 384) = 1.657, p > .05$) alanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Uyaran türünden bağımsız olarak, hemisfer ($F(2,64) = 8.460, p < .01$) farkı gözlenmiştir. Buna göre, sol hat elektrotları sağ hat elektrotlarına göre ($p < .001$) ve orta hat elektrotları sağ hat elektrotlarına göre ($p < .009$) daha negatif bir cevap göstermektedir. Lokasyon*hemisfer ($F(4,128) = 7.537, p < .01$) etkileşimlerinde anlamlı sonuç gözlenmiştir. F3 elektrodu Fz, F4, C3, Cz, C4, P3, Pz, P4 elektrotlarından daha yüksek negativite göstermiştir ($p < .01, p < .001, p < .005, p < .001, p < .001, p < .001, p < .001, p < .001$). Fz elektrodu F4, C4, P4 elektrotlarından daha yüksek negativite göstermiştir ($p < .05, p < .001, p < .01, p < .01$). F4 elektrodu C3, Cz, Pz elektrotlarından daha yüksek negativite göstermiştir ($p < .001, p < .05, p < .01$). C3 elektrodu C4 ve P4 elektrotlarından daha yüksek negativite göstermiştir (p

< .01, $p < .05$). C4 elektrodu Pz elektrodundan daha düşük negativite göstermiştir ($p < .05$).

Lokasyon ($F(2,64) = 0.498, p > .05$), lokasyon*grup ($F(4,64) = 0.326, p > .05$), hemisfer*grup ($F(4,64) = 1.646, p > .05$), lokasyon*hemisfer*grup ($F(8,128) = 1.851, p > .05$) etkileşimlerinde ise anlamlı fark gözlenmemiştir.

6.3.5.4. 500-700 ms zaman penceresi 1*4 genlik sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde frontal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 2.386, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 0.710, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde santral orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için fark gözlenmiştir ($F(2,32) = 5.948, p < .01$). Buna göre, Alzheimer hasta grubu negatif cevap genliği sağlıklı kontrol grubuna kıyasla anlamlı derece artmıştır ($p < .01$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 1.890, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde paryetal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için fark anlamlı gözlenmiştir ($F(2,32) = 5.737, p < .01$). Buna göre, Alzheimer hasta grubu negatif cevap genliği sağlıklı kontrole kıyasla anlamlı derecede artmıştır ($p < .01$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmuştur ($F(3, 96) = 4.062, p < .05$). Buna göre anormal dil uyarını negatif cevap genliği düz dil uyarısına kıyasla anlamlı derecede artmıştır ($p < .05$).

6.3.6. 700-900 ms zaman penceresi

6.3.6.1. 700-900 ms zaman penceresi 3*3*4 latans sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), 3 farklı lokasyon, 3 farklı hemisfer, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Yapılan analize göre; gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 2.958, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 0.089, p > .05$). Uyaran türü ilişkili diğer etkileşim sonuçlarında sırasıyla, uyaran türü*grup ($F(6, 96) = 0.185, p > .05$), lokasyon*uyaran türü ($F(6, 96) = 1.079, p > .05$), lokasyon*uyaran türü*grup ($F(6, 192) = 1.008, p > .05$), hemisfer*uyaran türü ($F(6, 192) = 0.808, p > .05$), hemisfer*uyaran türü*grup ($F(6, 192) = 0.861, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü ($F(24, 384) = 0.499, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü*grup ($F(24, 384) = 0.639, p > .05$) alanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Uyaran türünden bağımsız olarak yalnızca hemisfer ($F(2,64) = 4.310, p < .05$) farkı gözlenmiştir. Buna göre, sol hat elektrotlarında latansın orta hat elektrotlarına göre uzamış olduğu görülmektedir ($p < .05$)

Lokasyon ($F(2,64) = 0.032, p > .05$), lokasyon*grup ($F(4,64) = 0.353, p > .05$), hemisfer*grup ($F(4,64) = 1.122, p > .05$), lokasyon*hemisfer ($F(4,128) = 0.745, p > .05$) ve lokasyon*hemisfer*grup ($F(8,128) = 1.102, p > .05$) etkileşimlerinde ise anlamlı fark gözlenmemiştir.

6.3.6.2. 700-900 ms zaman penceresi 1*4 latans sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde frontal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 2.823, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 0.719, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde santral orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmiştir ($F(2,32) = 4.729, p < .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 0.275, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde paryetal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için fark anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 2.656, p > .05$).

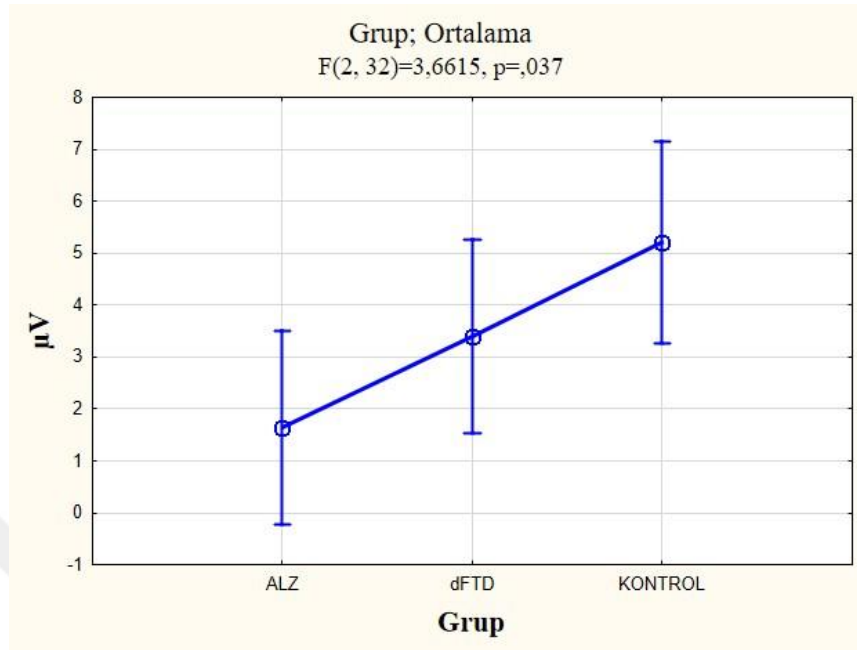
Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 0.122, p > .05$).

6.3.6.3. 700-900 ms zaman penceresi 3*3*4 genlik sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), 3 farklı lokasyon, 3 farklı hemisfer, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Yapılan analize göre; gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için fark gözlenmiştir ($F(2,32) = 3.661, p < .01$). Post-hoc testlere göre Alzheimer hasta

grubunda bu zaman penceresinde oluşan pozitif dalga sağlıklı kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede azalmıştır ($p < .05$) (Şekil 6.3.6.3.1.).



Şekil 6.3.6.1: 700-900 ms zaman penceresi ortalama genlik grup farkı

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 0.743, p > .05$). Uyaran türü ilişkili diğer etkileşim sonuçlarında sırasıyla, uyaran türü*grup ($F(6, 96) = .091, p > .05$), lokasyon*uyaran türü ($F(6, 96) = 1.748, p > .05$), lokasyon*uyaran türü*grup ($F(6, 192) = 1.875, p > .05$), hemisfer*uyaran türü ($F(6, 192) = 1.209, p > .05$), hemisfer*uyaran türü*grup ($F(6, 192) = 1.101, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü ($F(24, 384)=0.823, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü*grup ($F(24, 384)=1.686, p > .05$) alanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Uyaran türüden bağımsız hemisfer ($F(2,64) = 7.013, p < .01$) farkı gözlenmiştir. Buna göre, sağ hat elektrotları pozitif yanıtı sol hat elektrotlarına göre ($p < .01$) ve orta hat elektrotları pozitif yanıtı sol hat elektrotlarına göre ($p < .05$) daha yüksektir. Lokasyon*hemisfer ($F(4,128) = 5.224, p < .01$) farkı gözlenmiştir. Buna göre, F3 elektrodundaki pozitif yanıt genliği F4, Cz ve C4 elektrotlarından daha düşüştür ($p < .001, p < .001, p < .01$). Fz elektrodundaki pozitif yanıt genliği F4 elektrodundan düşüktür ($p < .01$). F4 elektrodundaki pozitif yanıt genliği C3, P3, Pz ve P4 elektrotlardan daha pozitif çıkmıştır ($p < .001, p < .001, p < .001, p < .001$). Cz ve

C4 elektrodundaki pozitif yanıt genliği P3 elektrodundan daha yüksek çıkmıştır ($p < .01, p < .05$).

Lokasyon ($F(2,64) = 1.314, p > .05$), lokasyon*grup ($F(4,64) = 0.369, p = .752, p > .05$), hemisfer*grup ($F(4,64) = 1.199, p > .05$) ve lokasyon*hemisfer*grup ($F(8,128) = 0.867, p > .05$) etkileşimlerinde ise anlamlı fark gözlenmemiştir.

6.3.6.4. 700-900 ms zaman penceresi 1*4 genlik sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde frontal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 2.449, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 0.217, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde santral orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmiştir ($F(2,32) = 4.628, p < .05$). Buna göre, Alzheimer hasta grubu pozitif cevap genliği sağlıklı kontrol gruba kıyasla anlamlı derecede azalmıştır ($p < .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 0.491, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde parietal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmiştir ($F(2, 32) = 5.136, p < .05$). Buna göre, Alzheimer hasta grubu pozitif cevap genliği sağlıklı kontrole kıyasla anlamlı derecede azalmıştır ($p < .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3,96) = 1.702, p > .05$).

6.3.7. 900-1200 ms zaman penceresi

6.3.7.1. 900-1200 ms zaman penceresi 3*3*4 latans sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), 3 farklı lokasyon, 3 farklı hemisfer, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Yapılan analize göre; gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için fark gözlenmiştir ($F(2,32) = 3.794, p = .033$). Post-hoc testlere göre Alzheimer hasta grubunda bu zaman penceresinde oluşan pozitif dalga latansı sağlıklı kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede azalmıştır ($p < .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 1.170, p > .05$). Uyaran türü ilişkili diğer etkileşim sonuçlarında sırasıyla, uyaran türü*grup ($F(6, 96) = 1.606, p > .05$), lokasyon*uyaran türü ($F(6, 96) = 0.533, p > .05$), lokasyon*uyaran türü*grup ($F(6, 192) = 1.398, p > .05$), hemisfer*uyaran türü ($F(6, 192) = 0.730, p > .05$), hemisfer*uyaran türü*grup ($F(6, 192) = 1.508, p = .146$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü ($F(24, 384) = 1.181, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü*grup ($F(24, 384) = 1.166, p > .05$) alanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Uyaran türünden bağımsız olarak yalnızca lokasyon ($F(2,64) = 3.642, p = .052$) farkı anlamlılığa yakın gözlenmiştir. Lokasyon*grup ($F(4,64) = 0.582, p > .05$), hemisfer ($F(2,64) = 0.339, p > .05$), hemisfer*grup ($F(4,64) = 1.078, p > .05$), lokasyon*hemisfer ($F(4,128) = 1.335, p > .05$) ve lokasyon*hemisfer*grup ($F(8,128) = 1.111, p > .05$) etkileşimlerinde ise anlamlı fark gözlenmemiştir.

6.3.7.2. 900-1200 ms zaman penceresi 1*4 latans sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde frontal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 2.762, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 1.270, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde santral orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için fark anlamlılığa yakın gözlenmiştir ($F(2,32) = 3.073, p = .060$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 0.298, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde parietal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 1.196, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 1.372, p > .05$).

6.3.7.3. 900-1200 ms zaman penceresi 3*3*4 genlik sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), 3 farklı lokasyon, 3 farklı hemisfer, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Yapılan analize göre; gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 0.324, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 0.447, p > .05$). Uyaran türü ilişkili diğer etkileşim sonuçlarında sırasıyla, uyaran türü*grup ($F(6, 96) = 0.351, p > .05$), lokasyon*uyaran türü ($F(6, 96) = 1.052, p > .05$), lokasyon*uyaran türü*grup ($F(6, 192) = 1.719, p > .05$), hemisfer*uyaran türü ($F(6, 192) = 0.215,$

$p > .05$), hemisfer*uyaran türü*grup ($F(6, 192) = 0.972, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü ($F(24, 384) = 0.818, p > .05$), lokasyon*hemisfer*uyaran türü*grup ($F(24, 384) = 1.436, p > .05$) alanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Uyaran türünden bağımsız olarak yalnızca hemisfer ($F(2,64) = 7.163, p < .01$) farkı anlamlı gözlenmiştir. Sağ hat elektrotlarının pozitif cevap genliği sol hat elektrotlarına ($p < .01$) ve orta hat elektrotları pozitif cevap genliği sol hat elektrotlarına ($p < .05$) göre anlamlı derecede uzamıştır.

Hemisfer*grup ($F(4,64) = 1.213, p > .05$), lokasyon ($F(2,64) = 1.555, p > .05$) Lokasyon*grup ($F(4,64) = 1.280, p > .05$), , lokasyon*hemisfer ($F(4,128) = 2.641, p > .05$) ve lokasyon*hemisfer*grup ($F(8,128) = 0.712, p > .05$) etkileşimlerinde ise anlamlı fark gözlenmemiştir.

6.3.7.4. 900-1200 ms zaman penceresi 1*4 genlik sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde frontal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 0.715, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 0.057, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde santral orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 1.109, p > .05$).

Uyaran türleri arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 0.317, p > .05$).

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde paryetal orta hat elektrodu için; grup içi faktör olarak 4 farklı uyaran türü (cümle türü), gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için fark anlamlı fark gözlenmemiştir ($F(2,32) = 2.956, p > .05$).

Uyaran türü arası fark anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 96) = 2.357, p > .05$).

6.4. İYKAS DATA SONUÇLARI

Ana etki grup farkı sol yarıkürede üç kanalda; 5. kanal ($F(2,31) = 3.286, p = .051$), 7. kanal ($F(2,31) = 3.940, p < .05$) ve 12. kanal ($F(2,31) = 5.377, p < .05$) ve sağ yarı kürede dört kanalda; 27. kanal ($F(2,31) = 3.663, p = .037$), 34. kanal ($F(2,31) = 3.538, p < .05$), 36. kanal ($F(2,31) = 6.411, p < .01$) ve 42. kanalda ($F(2,31) = 4.535, p < .05$) anlamlı olarak gözlemlendi.

Uyaran türleri arası ana etki sırasıyla solda bir kanalda; 7. kanal ($F(3,93) = 3.362, p < .05$), sağda üç kanalda; 29. kanal ($F(3,93) = 3.116, p < .05$), 36. kanal ($F(3,93) = 2.797, p < .05$), 39. kanalda ($F(3,93) = 3.096, p < .05$) anlamlı bulunmuştur.

Uyaran türü*grup etkileşimi solda bir kanalda; 1. kanal ($F(6,93) = 3.424, p < .01$) ve sağda iki kanalda 41. kanal ($F(6,93) = 3.432, p < .05$) ve 42. kanalda ($F(6,93) = 2.813, p < .05$) gözlemlendi.

6.4.1. İYKAS Uyaran Türü Farkı Analizi

Uyaran türü farkı post-hoc analizi grup ana etkisi ve uyaran türü*grup etkileşiminin gözlemlendiği 1., 7., 29., 36., 39., 41. ve 42. kanallarda gerçekleştirilmiştir. Buna göre Alzheimer hasta grubunda gözlenen uyaran türü farklılaşmaları şu şekildedir; Kalıplaşmış metafor aktivasyonu düz dile kıyasla 1. kanalda ($p < .05$), düz dil aktivasyonu anormal dile kıyasla 41. kanalda ($p < .01$) daha yüksek gözlenmiştir. Anlamlı çıkan kanallar Broca bölgesi ve Wernicke bölgesidir.

Davranışsal varyant Frontotemporal Demans hasta grubunda gözlenen uyaran türü farklılaşmaları şu şekildedir; Anormal dilde düz dile kıyasla 7. kanalda ($p < .05$) ve 42. kanalda ($p < .05$) aktivasyon farkı gözlenmiştir. Aktivasyon gösteren kanallar

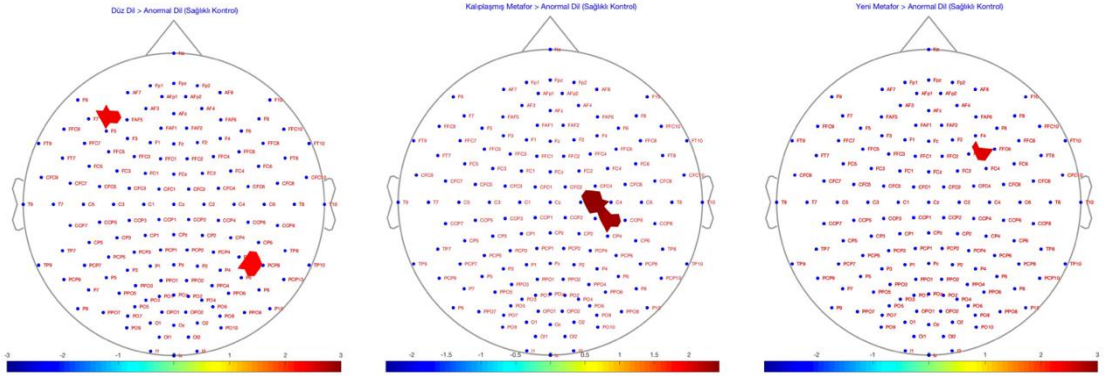
sırasıyla sol DLPFK ve sağ Wernicke bölgelerindedir. Anormal dil kalıplaşmış metafor diline kıyasla 1. kanal ($p < .01$) ve 42. kanalda ($p < .05$) aktivasyon artışı gözlenmiştir. Aktivasyon gösteren kanallar sol DLPFK ve sağ Wernicke bölgelerindedir. Yeni metafor dilinde anormal dile kıyasla 29. kanal ($p < .05$) ve 36. kanalda ($p < .05$) aktivasyon artışı gözlenmiştir. Aktivasyon gösteren kanallar sırasıyla sağ DLPFK ve sağ primer somatosensory bölgelerindedir.

Sağlıklı kontrol grupta ise, kalıplaşmış metafor aktivasyonu düz dile kıyasla 39. kanalda ($p < .05$) artmış aktivasyon göstermiştir (Şekil 6.4.1.1). Aktivasyon gösteren kanal sağ primer somatosensory bölgededir.

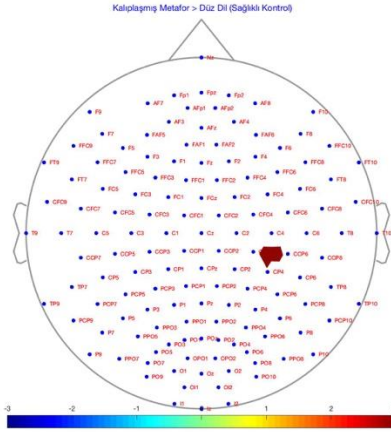
Yeni metafor dili anormal dile kıyasla 29. kanalda ($p < .05$) (Şekil 6.4.1.2) artmış aktivasyon göstermiştir. Aktivasyon gösteren kanal sağ DLPFK'tedir.

Düz dil anormal dile kıyasla 1. kanalda ($p < .05$) ve 42. kanalda ($p < .05$) artmış aktivite göstermiştir (Şekil 6.4.2.1). Aktivasyon gösteren kanallar sol DLPFK ve sağ Wernicke bölgelerindedir.

Kalıplaşmış metafor aktivasyonu anormal dile kıyasla 36. kanalda ($p < .05$) ve 39. kanalda ($p < .05$) artmış aktivasyon göstermiştir. Aktivasyon gösteren kanallar sağ primer somatosensory bölgededir.



Şekil 6.4.1.1: İYKAS kontrol grubu düz dil-anormal dil, kalıplaşmış metafor-dil, yeni metafor-anormal dil t haritası



Şekil 6.4.1.2: İYKAS kontrol grubu kalıplaşmış metafor-düz dil t haritası

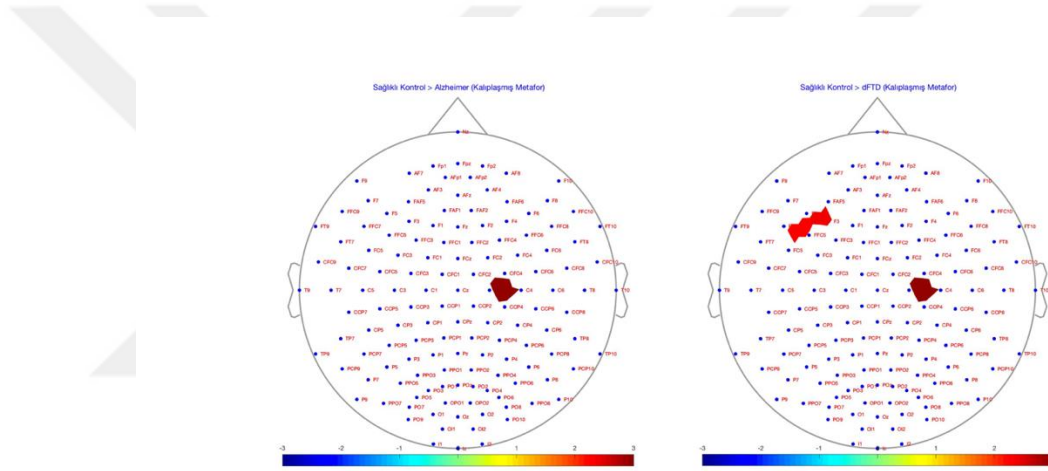
6.4.2. İYKAS Grup Farkı Analizi

Grup farkı post-hoc analizi grup ana etkisi ve uyaran türü*grup etkileşiminin gözlendiği 1., 5., 7., 12., 27.,34., 36., 39., 41., 42. kanallarda gerçekleştirilmiştir.

Buna göre; düz dil uyaran türü için sağlıklı kontrol grup aktivasyonu Alzheimer hasta grubuna kıyasla 1. kanal ($p < .05$) ve 12. kanalda ($p < .05$) anlamlı derecede artmıştır. Anlamlı çıkan kanallar sırasıyla, sol DLPFK (Dorsolateral prefrontal korteks) ve sol premotor korteks (posttriangularis Broca bölgesi) bölgelerindedir. Düz dil uyaran türü için sağlıklı kontrol grup aktivasyonu davranışsal varyant Frontotemporal Demans hasta grubuna kıyasla 34. kanal ($p < .05$) ve 42.

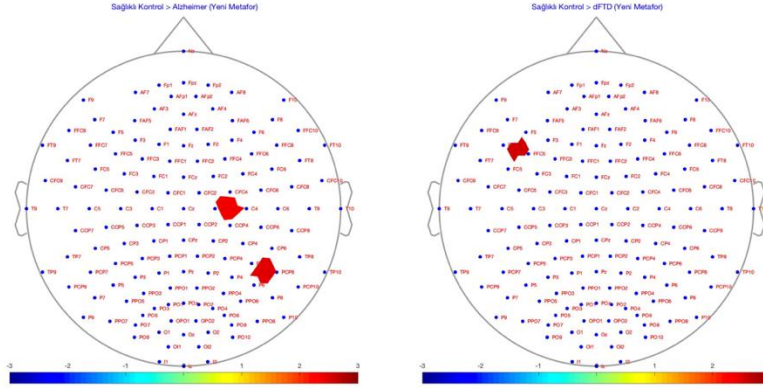
kanalda ($p < .05$) anlamlı derecede artmıştır. Anlamlı çıkan kanallar sırasıyla, sağ premotor korteks ve Wernicke bölgesindedir.

Kalıplaşmış metafor uyarın türü için sağlıklı kontrol grup aktivasyonu Alzheimer hasta grubuna kıyasla 36. kanalda ($p < .001$) anlamlı derecede artmıştır. Anlamlı çıkan kanal sağ primer somatosensory bölgededir (Şekil 6.4.2.1.). Kalıplaşmış metafor uyarın türü için sağlıklı kontrol grup aktivasyonu davranışsal varyant Frontotemporal Demans hasta grubuna kıyasla 5. kanal ($p < .05$), 7. kanal ve 36. kanalda ($p < .01$) anlamlı derecede artmıştır. Anlamlı çıkan kanallar sırasıyla; sol DLPFK (posttriangularis Broca bölgesi) ve sağ primer somatosensory bölgelerindedir (Şekil 6.4.2.2.).



Şekil 6.4.2.1: İYKAS kalıplaşmış metafor Sağlıklı Kontrol-Alzheimer ve Sağlıklı Kontrol-dFTD grup karşılaştırması t haritaları

Yeni metafor uyarın türü için sağlıklı kontrol grup aktivasyonu Alzheimer hasta grubuna kıyasla 36. kanalda ($p < .05$) ve 42. kanalda ($p < .05$) anlamlı derecede artmıştır. Anlamlı çıkan bölgeler sırasıyla sağ primer somatosensory bölge ve sağ Wernicke bölgelerindedir. Yeni metafor uyarın türü için sağlıklı kontrol grup aktivasyonu davranışsal varyant Frontotemporal Demans hasta grubuna kıyasla 7. kanalda ($p < .05$) anlamlı derecede artmıştır. Anlamlı çıkan kanal sol DLPFK (posttriangularis Broca) bölgesindedir.



Şekil 6.4.2.2: İYKAS yeni metafor Sağlıklı Kontrol-Alzheimer ve Sağlıklı Kontrol-dFTD grup karşılaştırması t haritaları

Anormal dil uyaran türü için sağlıklı kontrol grup aktivasyonu Alzheimer hasta grubuna kıyasla 42. kanalda ($p < .05$) anlamlı derecede artmıştır. Anlamlı çıkan kanal sağ Wernicke bölgesidir. Anormal uyaran türü için sağlıklı kontrol grup aktivasyonu davranışsal varyant Frontotemporal Demans hasta grubuna kıyasla 27. kanalda ($p < .05$) anlamlı derecede artmıştır. Anlamlı çıkan kanal sağ DLPFK bölgesindedir. Aynı zamanda bu uyaran türünde davranışsal varyant Frontotemporal Demans hasta grubunda Alzheimer hasta grubuna kıyasla 41. kanal ($p < .05$) ve 42. kanalda ($p < .01$) aktivasyon artışı gözlenmiştir. Anlamlı çıkan kanallar sağ Wernicke bölgesindedir.

6.5. OİP ve İYKAS Bulgular Özet ve Yorumlama

6.5.1. OİP Bulgular Özet ve Yorumlama

Uyaran türü ya da gruba bağlı anlamlı fark gösteren olaya ilişkin potansiyel sonuçları aşağıda özetlenmektedir.

- **180-280 ms zaman penceresi sonuçları**

- *Latans sonucu*

180-280 ms zaman penceresi latans analizinde uyaran türüne bağlı anlamlı fark gözlenmiştir. Anormal dil uyaran türüne bağlı oluşan cevap düz dil uyaran türüne kıyasla anlamlılığa yakın uzamıştır.

Orta hat elektrotları ile frontal, santral ve paryetal bölge ayrı analiz sonuçları;

- Frontal bölgede grup ve uyaran türüne bağlı bir fark gözlenmemiştir.
- Santral bölgede grup farkı anlamlı bulunmuştur.
 - Alzheimer hasta grubu N200 latansı sağlıklı kontrollere kıyasla uzamıştır.
- Paryetal bölgede uyaran türü farkı anlamlı bulunmuştur.

○ *Genlik sonucu*

180-280 ms zaman penceresi genlik analizinde hemisfer*grup anlamlı bulunmuştur. Frontotemporal demans davranışsal varyant hastalarında orta hat elektrotları negatif cevap genliği sağ hat elektrotları negatif cevap genliğine kıyasla yüksektir.

Orta hat elektrotları ile frontal, santral ve paryetal bölge ayrı analiz sonuçları;

- Frontal bölgede grup ve uyaran türüne bağlı bir fark gözlenmemiştir.
- Santral bölgede grup ve uyaran türüne bağlı bir fark gözlenmemiştir.
- Paryetal bölgede grup ve uyaran türüne bağlı bir fark gözlenmemiştir.

• **280-500 ms zaman penceresi sonuçları**

○ *Latans sonucu*

280-500 ms zaman penceresi latans analizinde uyaran türüne bağlı anlamlı fark gözlenmiştir. Anormal dil uyaran türüne bağlı oluşan cevap latansı düz dile kıyasla uzamıştır.

Alzheimer hasta grubunda paryetal bölge cevap latansı frontal bölge cevap latansına kıyasla uzamıştır.

Orta hat elektrotları ile frontal, santral ve paryetal bölge ayrı analiz sonuçları;

- Frontal bölgede grup ve uyaran türüne bağlı bir fark gözlenmemiştir.
- Santral bölgede grup ve uyaran türüne bağlı bir fark gözlenmemiştir.
- Paryetal bölgede grup ve uyaran türüne bağlı bir fark gözlenmemiştir.

○ *Genlik sonucu*

280-500 ms zaman penceresi genlik analizinde uyaran türüne bağlı anlamlı fark gözlenmiştir. Yeni metafor cümlesi ve anormal dil uyaran türleri düz dil uyaran türüne kıyasla daha yüksek genlikli negatif cevap oluşturmaktadır.

280-500 ms zaman penceresi genlik analizinde

lokasyon*hemisfer*grup etkileşimi anlamlıdır. Alzheimer hasta grubunda frontal bölge elektrotları santral ve paryetal bölge elektrotları ile farklılaşmış fakat kendi içinde anlamlı farklılaşma göstermemiştir. Santral bölge elektrotları frontal bölge elektrotları ve Pz elektrodu hariç paryetal bölge elektrotlarından farklılaşmış negatif cevap genliği göstermekte fakat kendi içinde anlamlı farklılaşma göstermemiştir. Paryetal bölge elektrotları ise, hem frontal ve santral bölge elektrotlarından farklılaşmıştır. Kendi içinde ise orta hat

elektrodu sağ hat elektroduna göre anlamlı derecede daha büyük negatif cevap oluşturmaktadır.

Frontotemporal hasta grubunda frontal bölge elektrotları santral ve paryetal bölge elektrotları ile farklılaşmış, kendi içinde anlamlı farklılaşma göstermemiştir. Santral bölge elektrotları frontal ve Pz elektrodu hariç paryetal bölge elektrotlarından farklılaşmış negatif cevap genliği göstermekte fakat kendi içinde anlamlı farklılaşma göstermemiştir. Paryetal bölge elektrotları ise, hem frontal ve santral bölge elektrotları ile farklılaşmıştır. Kendi içinde ise orta hat elektrodu ile sağ hat elektroduna göre anlamlı derecede daha büyük negatif cevap oluşturmaktadır.

Sağlıklı kontrol grubunda frontal hat elektrotları santral ve paryetal bölge elektrotları ile farklılaşmaktadır. Kendi içinde de sol frontal elektrot sağ frontal elektroda kıyasla anlamlı negatif cevap genliği göstermektedir. Santal elektrotlar frontal ve paryetal elektrotlar ile anlamlı farklılaşma göstermekte fakat kendi içinde anlamlı farklılaşma göstermemiştir. Paryetal bölge elektrotları, hem frontal ve santral bölge elektrotları ile farklılaşmıştır fakat kendi içinde anlamlı farklılaşma göstermemiştir.

Orta hat elektrotları ile frontal, santral ve paryetal bölge ayrı analiz sonuçları;

- Frontal bölgede grup ve uyaran türüne bağlı bir fark gözlenmemiştir.
- Santral bölgede uyaran türü farkı gözlenmiştir. Buna göre, yeni metafor ve anormal dil düz dil uyaranına karşı oluşan ortalama negatif cevap genliği düz dil kıyasla artmıştır.
- Paryetal bölgede grup farkı anlamlılığa yakın gözlenmiştir. Buna göre, Alzheimer hasta grubun sağlıklı kontrol gruba kıyasla artmış ortalama negatif cevap genliği göstermiştir.

- Paryetal bölgede uyaran türü farkı gözlenmiştir. Buna göre, yeni metafor ve anormal dil düz dil uyarana karşı oluşan ortalama negatif cevap genliği düz dil kıyasla artmıştır.

- **500-700 ms zaman penceresi sonuçları**

- *Latans sonucu*

500-700 ms zaman penceresi latans analizinde anormal cümle ve kalıplaşmış metafor uyaran türüne bağlı oluşan cevap düz dile kıyasla anlamlılığa biraz yakın uzamıştır.

Orta hat elektrotları ile frontal, santral ve paryetal bölge ayrı analiz sonuçları;

- Frontal bölgede grup ve uyaran türüne bağlı bir fark gözlenmemiştir.
- Santral bölgede grup ve uyaran türüne bağlı bir fark gözlenmemiştir.
- Paryetal bölgede grup ve uyaran türüne bağlı bir fark gözlenmemiştir.

- *Genlik sonucu*

500-700 ms zaman penceresi genlik analizinde grup farkı anlamlı gözlenmiştir. Alzheimer hastaları sağlıklı kontrollere kıyasla daha yüksek negatif cevap göstermişlerdir.

Orta hat elektrotları ile frontal, santral ve paryetal bölge ayrı analiz sonuçları;

- Frontal bölgede grup ve uyaran türüne bağlı fark gözlenmemiştir.

- Santral bölgede grup farkı gözlenmiştir. Buna göre, Alzheimer hasta grubun sağlıklı kontrol gruba kıyasla artmış ortalama negatif cevap genliği göstermiştir.
- Paryetal bölgede grup farkı gözlenmiştir. Buna göre, Alzheimer hasta grubun sağlıklı kontrol gruba kıyasla artmış ortalama negatif cevap genliği göstermiştir.
- Paryetal bölgede uyaran türü farkı gözlenmiştir. Buna göre, anormal dil düz dil uyarana karşı oluşan ortalama negatif cevap genliği düz dil kıyasla artmıştır.

- **700-900 ms zaman penceresi sonuçları**

- *Latans sonucu*

700-900 ms zaman penceresi latans analizinde uyaran türü ya da gruba bağlı fark gözlenmemiştir.

Orta hat elektrotları ile frontal, santral ve paryetal bölge ayrı analiz sonuçları;

- Frontal bölgede grup ve uyaran türüne bağlı bir fark gözlenmemiştir.
- Santral bölgede grup ve uyaran türüne bağlı bir fark gözlenmemiştir.
- Paryetal bölgede grup ve uyaran türüne bağlı bir fark gözlenmemiştir.

- *Genlik sonucu*

700-900 ms zaman penceresi genlik analizinde grup farkı gözlenmiştir. Alzheimer hastaları sağlıklı kontrollere kıyasla daha düşük pozitif cevap göstermişlerdir.

Orta hat elektrotları ile frontal, santral ve paryetal bölge ayrı analiz sonuçları;

- Frontal bölgede grup ve uyaran türüne bağlı bir fark gözlenmemiştir.
- Santral bölgede grup farkı gözlenmiştir. Buna göre, Alzheimer hasta grubun sağlıklı kontrol gruba kıyasla azalmış ortalama pozitif cevap genliği göstermiştir.
- Paryetal bölgede grup farkı gözlenmiştir. Buna göre, Alzheimer hasta grubun sağlıklı kontrol gruba kıyasla azalmış ortalama pozitif cevap genliği göstermiştir.

6.5.2. İYKAS Bulgular Özet ve Yorumlama

- Uyaran Türü Karşılaştırılması
 - Sağlıklı Kontrol Grupta Uyaran Türü Farklılaşması
 - Düz dil anormal dile kıyasla 1. kanalda (sağ DLDPFK'te) artmış aktivite göstermiştir.
 - Kalıplaşmış metafor dili düz dile kıyasla 39. kanalda (sağ primer somatosensory bölgede), anormal dile kıyasla 36. ve 39. kanalda (sağ primer somatosensory bölgede) artmış aktivite göstermiştir.
 - Yeni metafor anormal dile kıyasla 29. kanalda (sağ DLDPFK'te) artmış aktivite göstermiştir.
 - Davranışsal Frontotemporal Demans Hasta Grubu'nda Uyaran Türü Farklılaşması
 - Yeni metafor anormal dile kıyasla 29. ve 36. kanalda (sağ DLDPFK ve sağ primer somatosensory bölge) artmış aktivite göstermiştir.
 - Anormal dil düz dile kıyasla 7. ve 42. kanalda (sol DLDPFK ve sağ Wernicke'de), kalıplaşmış metafora kıyasla 1. ve 42. kanalda (sol DLDPFK ve sağ Wernicke'de) artmış aktivite göstermiştir.

- Alzheimer Hastaları Grubu'nda Uyarıcı Türü Farklılaşması
 - Kalıplaşmış metafor dili düz dile kıyasla 1. kanalda (sol DLPFK'te) artmış aktivasyon gözlenmiştir.
 - Düz dil anormal dile kıyasla 41. kanalda (sağ Wernicke'de) artmış aktivasyon göstermiştir.
- Grup Karşılaştırılması
 - Düz Dil Farklılaşması

Sağlıklı kontrol grup ALZ hasta grubuna kıyasla 1. ve 12. Kanallarda (sol DLPFK ve sol premotor korteks'te) artmış aktivite göstermiş, dFTD hasta grubuna kıyasla ise 34. ve 42. kanallarda (sağ DLPFK ve sağ Wernicke'de) artmış aktivite göstermiştir.
 - Kalıplaşmış Metafor Farklılaşması

Sağlıklı kontrol grup ALZ hasta grubuna kıyasla 36. Kanalda (sağ primer somatosensory bölgede) artmış aktivite göstermiş, dFTD hasta grubuna kıyasla ise 5., 7. ve 36. (sol DLPFK ve sağ primer somatosensory bölgede) kanalda artmış aktivite göstermiştir.
 - Yeni Metafor Farklılaşması

Sağlıklı kontrol grup ALZ hasta grubuna kıyasla 36. ve 42. kanalda (sağ primer somatosensory bölge ve sağ Wernicke'de) artmış aktivite göstermiş, dFTD hasta grubuna kıyasla ise 7. kanalda (sol DLPFK) artmış aktivite göstermiştir.
 - Anormal Dil Farklılaşması

Sağlıklı kontrol grup ALZ hasta grubuna kıyasla 42. kanalda (sağ Wernicke'de) artmış aktivite göstermiş, dFTD hasta grubuna kıyasla ise 27. kanalda (sağ DLPFK'te) artmış aktivite göstermiştir. dFTD hasta grubu ALZ hasta grubuna kıyasla 41. ve 42. kanalda (sağ Wernicke'de) artmış aktivasyon göstermiştir.

7. TARTIŞMA

Metafor dilinin insan beyninde nasıl işlemlendiği, metafor dili ile düz dil işlemlemesinin farklılığı sinirbilim dil çalışmalarının en önemli sorularındandır. Soyut düşünceyi çalışabilmenin en iyi imkanlarından biri metaforlardır. Çünkü metaforlar dilsel bir öge olmanın ötesinde soyut düşünce sistemimizin temellerini oluştururlar (32). Bu tez kapsamında, Alzheimer ve dFTD hasalarında klinik olarak gözlemlenen soyut düşünce bozukluğa eşlik eden elektrofizyolojik ve hemodinamik cevaplar sağlıklı kontrol grupla karşılaştırmalı olarak araştırılmıştır. Bu amaçla, kalıplaşmış ve yeni metafor dili, düz ve anormal dil uyaranlarına karşı üç grupta beynin oluşturduğu elektrofizyolojik potansiyeller ve hemodinamik yanıt incelenmiştir.

Tezin bu bölümünde istatistiksel analiz bulguları alanyazınla karşılaştırmalı olarak tartışılacaktır.

7.1. OLAYA İLİŞKİN POTANSİYELLER

Bu bölümde 180-280 ms zaman penceresi, 280-500 ms zaman penceresi, 500-700 ms zaman penceresi ve 700-900 ms zaman penceresi sonuçları tartışılacaktır.

7.1.1. N200 Olaya İlişkin Potansiyeli

N200, bir cümle bağlamı içerisinde oluşan kelime beklentinin algılanan (sunulan) cümle örtüşmeme durumunda ortaya çıkan erken negativite olarak tanımlanır (57)(59). Genel olarak dil çalışmalarında özelde ise metafor çalışmalarında N200 bileşeninde anlamlı bir fark rapor edilmezken işitsel dil paradigması uygulanan bir çalışmada N200 genliğinin cümle bağlamında anlamsal uyumsuzluk olan durumlarda anlamlı uyumun olduğu durumlara kıyasla (tamamen uyumlu ya da kısmen uyumlu) daha büyük bir genlik gösterdiği rapor edilmiştir (154). Bizim sonuçlarımıza göre N200 latansında anormal dilde düz dile kıyasla uzama görülmüştür. Bu aralık için uyumsuz dilde uyumlu dile karşı oluşan cevap farklılığı literatür ile uyumlu olmakla birlikte, bu farklılık genlik üzerinden değil zamansal gecikme üzerinden kendini göstermiştir.

N200'ün bir başlangıç değerlendirme prosesi olarak işlevsel yorumunda eşit kısıtlılıklardaki cümlelerde farklılaşacağı ön görülür. Brink ve diğ. çalışmalarında

yüksek tahmin edilebilirliğe sahip kelimelerin daha düşük N200 genliği gösterdiğini belirtirler (154). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde en düşük tahmin edilebilirliğe sahip anormal dil uyararı en yüksek tahmin edilebilirliğe sahip düz dil uyararına kıyasla N200 latansında uzama göstermiştir. Bu durum literatürde raporlandığı şekliyle N200'ün düşük tahmin edilebilirlik durumunda yüksek tahmin edilebilirlik durumuna karşı daha yüksek genlik oluşturması durumu ile uyum göstermektedir.

Bizim çalışmamızdaki N200'e dair bir diğer bulgu ise, genlik analizinde hemisfer*grup farkının anlamlı bulunmasıdır. Bu sonuca göre, dFTD hasta grubunda N200 genliğinin orta hat elektrot negatif cevap genliği sağ hat elektrot cevap genliğine kıyasla artmıştır. Yukarıda özetlendiği şekliyle, literatürde N200 genliğinin yüksek tahmin edilebilirlik ve düşük tahmin edilebilirlik durumları farkından kaynaklandığı öne sürülmektedir. dFTD hastalarında ise, dört tip uyaran ve dört farklı tahmin edilebilirlik durumu için bir ayrışma görülmezken, düşük-yüksek tüm tahmin edilebilirlik durumlarına karşı benzer bir cevap oluşmuş bununla birlikte, sağ hemisferde bir aktivite düşüklüğü görülmüştür. Bu durumu açıklayan en temel yaklaşım, N200'ün inhibisyon ile ilişkili olduğu yaklaşımıdır. Bir tür kelime üretme görevi olan harekete geç- harekete geçme (go-no go) görevi sırasında gözlenmiştir. Görev talimatı şu şekildedir; “ekranda gösterilen resim canlı ise sağ cansız ise sol elini kaldır. Şayet kelime /s/ ile başlıyor ise cevap ver ama /a/ veya /b/ ile başlıyor ise cevap verme”. Bu görevdeki inhibisyon gerektiren hareket etme (no-go) durumunda meydana gelen N200 genliği hareket et durumuna kıyasla artmış raporlanmıştır (155). Bu sebeple N200 cevabının inhibisyon ile alakalı olduğu öne sürülür. dFTD hastalarında genel inhibisyon kontrolünün hastalığın erken ve devam eden evrelerinde görüldüğü bilinmektedir. (156). Bir başka çalışmada inhibisyon ölçen bir başka görev olarak dur işareti (stop-signal) uygulanmış, ileri FTD hastalarında kontrollere kıyasla bozulma gösterilmiştir. (157). Bizim bulgularımız dFTD hastalarında sağ hemisferde N200'e bağlı olarak ortaya çıkan aktivasyon azalmasını göstermektedir. Bu sonuçlar, dFTD hasta grubunda diğer inhibisyon görevlerinde de rapor edilen genel inhibisyon hasarının bizim çalışmamızda dil özelinde (kullanılan uyaran türünden bağımsız) destekler niteliktedir.

7.1.1.1. N400 Olaya İlişkin Potansiyeli

Metafor çalışmalarının önemli bir kısmında tek bir N400 (16)(47)(68) gözlenirken bazı çalışmalarda iki ayrı N400 tanımlanmaktadır (134) (87). Bu çalışmanın sonucu bu anlamda ikinci grupta belirtilen çalışmalar ile uyum göstermektedir. N400 zaman penceresi metafor dili çalışmalarında en düşük 200 ms'den başlayıp (86) 700 ms'ye kadar tanımlanmıştır (88). Farklı dil parametrelerin N400 zaman penceresi 200-800 ms kadar geniş bir zaman aralığında gözlenebildiği raporlanmaktadır (158). Bizim çalışmamızda, görsel incelemede (visual inspection), 280-500 ms ve 500-700 ms zaman penceresinde gözlenen iki ayrı negativite mevcuttur. Bu iki ayrı negativite sırasıyla erken N400 ve geç N400 olarak yorumlanmıştır. Bu bölümde erken ve geç N400 tepe latansları ve ortalama genlik sonuçları tartışılacaktır.

N400 latansını etkileyen üç temel parametre, yaş, hastalık ve uyarın sunum hızıdır (159). Metafor dili çalışmalarının neredeyse tamamı genç sağlıklı katılımcılar ile gerçekleştirilmiş, hasta çalışmalarında da (86)(132) yaşlı bir grup ile çalışılmamıştır. Bizim çalışma grubumuzun yaş ortalaması 66.8'dir. N400 latansındaki bu uzamanın bir sebebi bu farklılık olabilir. Yang and Bradley çalışmalarında N400 aralığını 300-700 ms olarak belirtmiştir. Literatürdeki pek çok OİP çalışması görev olarak katılımcılardan cümle sonunda cümlenin anlamına dair karar vermesini (decision task) ve kavramasını (comprehension task) ölçen çalışmalardır. Yang ve Bradley de çalışmalarında bizim çalışmamızdaki ile benzer şekilde sadece cümleleri içinden okuma durumunda (reading task) ölçüm uygulamıştır (88). N400'ün geniş aralıkta olmasının bir sebebi, deney görevindeki bu farklılık olabilir. Bizim çalışmamızın literatürdeki çalışmalardan ayrılan bir diğer yönü ise uyarın sunumu hızıdır. Literatürdeki birkaç çalışma (88)(133) hariç çalışmaların büyük bir çoğunluğunda kelime gösterim süresi 200 ms'dir (160)(17)(136). Hem Türkçenin doğal okunabilirlik hızı hem de çalışmadaki yaşlı grubun okuma hızının normal kontrollere kıyasla yavaşlaması sebebiyle bizim çalışmamızda kelime gösterim süresi 550 ms'dir. Kutas'ın da raporladığı üzere uyarın sunumundaki bu fark N400 latansındaki farklılığı açıklayan bir başka parametre olabilir (159).

N400 uyarın sunumu sonrası yaklaşık 200 ms'den sonra başlayan 300-500 ms arasında en yüksek değerine ulaşan semantik işleme ile ilişkili bulunan santraparyetal dağılımlı bir OİP bileşenidir (62)(161). N400 ilk olarak, uyumlu kolay yorumlanabilir kelime ile tamamlanan cümleler ile cümle bütünlüğü için uyumsuz durum oluşturan kelimelerin farkını test ederken gözlemlendi (60). Semantik entegrasyondaki zorluk arttıkça bu durum ortalama N400 genliğinde artmaya sebep olurken, kolaylaşma azalmaya sebep olur (123). Ortalama N400 genliği kalıplaşmışlık (conventionality) derecesinden etkilenir. Bir başka ifadeyle, aşına olunmayan, yeni bir cümle düz anlamda kullanılmış, kalıplaşmış kullanımına kıyasla N400 ortalama genliğinde büyümeye sebep olur.

Alanyazında metafor çalışmalarının önemli bir kısmı metafor dilinde düz dile kıyasla N400 ortalama negatif genliğinde artış rapor ederler (16)(160)(162)(17)(134)(163). Bununla birlikte N400 ortalama genliğinde artma raporlayan çalışmaların çokluğuna rağmen N400 tepe latansında metafor dili kaynaklı bir farklılık raporlanmamıştır. Bizim çalışmamızda 280-500 ms zaman penceresi tepe latans analizinde uyarın türüne bağlı anlamlı fark gözlemlenmiştir. Anormal dil tepe latansı düz dile kıyasla uzamıştır. Genlik analizi sonuçlarına göre ise, yeni metafor ve anormal dil ortalama negatif genliği düz dil ortalama genliğine kıyasla artmıştır. Ortalama genlik sonuçlarına göre kalıplaşmış metaforlar düz dilden bir ayrışma göstermemektedir. Düz dil en düşük ortalama N400 genliğine sahipken sırasıyla onu kalıplaşmış metafor, yeni metafor ve anormal dil izlemektedir. Bununla birlikte kalıplaşmış metaforlar istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde düz dilden, yeni metafordan ve anormal dilden ayrışma göstermemektedir. Bu yönüyle kalıplaşmış metaforlar düz dil ile benzer bir patern izlerken yeni metaforlar anormal dil ile benzer bir patern izler. Bu anlamda bizim çalışmamız alanyazındaki yeni metafor ve anormal dilin düz dilden ayrıştığını gösteren çalışmalar ile uyum göstermektedir (90)(69)(134)(132). Çalışmamızın sonuçları ayrıca aynı uyarın cümleleri kullanarak öz-ilerlemeli okuma ile anadilde ve ikinci dilde metafor dilin işlemlerini araştırdığımız çalışmamızın sonuçları ile de uyum göstermektedir (164). Bu çalışmanın sonuçlarına göre, yeni metafor ve anormal dil uyarın türünün işleme hızı düz ve kalıplaşmış metafor uyarın türünden daha uzun sürmektedir.

Hem kalıplaşmış metaforlar hem yeni metaforlar düz dilden tepe latansı anlamında ayrılmamıştır. Bu durum düz dil ile metafor dili arasında niteliksel bir farklılığın olmadığını, bir öncelik sıralamasının bulunmadığını savunan *Standart Kullanımsal Model* ile uyum göstermekte (2)(37), düz dilin metafor diline kıyasla önceliğe sahip olduğunu iddia eden *Dolaylı Erişim Yaklaşımları*'nı ise desteklememektedir. Aynı zamanda yeni metafor ve anormal dilinin düz dile kıyasla daha geniş bir negativite oluşturması bulgusu, *Derecelendirilmiş Belirginlik Varsayımı* ile uyum göstermektedir (43)(44). Bu görüşe göre, dil işlemlerinde rol oynayan temel parametre aşinalıktır, aşinalığı yüksek olan (düz dil ve kalıplaşmış metaforunda olduğu gibi) yapılar daha kolay işlemlenirken aşinalığı az olan (yeni metafor ve anormal dilde olduğu gibi) yapıların işlemlenmesi görece zordur.

Uyaran cümleleri için gerçekleştirdiğimiz ön testlere göre, yeni metafor ve anormal dilin düz dilden cümle tamamlanabilirliği (bkz. 6.2.2) ve gözlenen eşdizimlilik verilerine göre ayrıştığını göstermiştir (bkz. 6.2.7). Bizim çalışmamızın sonuçlarına göre erken N400 genliğini belirleyen ana etkinin cümle tamamlanabilirlik derecesi olduğu iddia edilebilir.

Erken N400 ortalama genlik sonuçlarına göre lokasyon*hemisfer*grup etkileşimi anlamlıdır. Buna göre, her üç grup için frontal, santral ve paryetal bölge elektrotları birbirlerinden anlamlı olarak ayrışmakta, gruba bağlı olarak ise üç bölge için hemisfer farklılıkları gözlenmektedir. Alzheimer ve dFTD hasta grubunda frontal ve santral elektrotlar kendi içlerinde bir ayrışma göstermeyip paryetal hat elektrotlarında ek olarak hemisfer ayrışması görülmektedir. İki hasta grubunda da paryetal hatta gözlenen bu farklılaşmaya göre, paryetal orta hat elektrodu sağ hat elektroduna kıyasla daha büyük negatif cevap oluşturmaktadır. Sağlıklı kontrol grupta ise, santral ve paryetal bölge elektrotları hemisfer farkı göstermezken, frontal bölge elektrotları hemisfer farkı göstermektedir. Sağlıklı kontrol grupta sol frontal hat elektrodu sağ frontal elektroduna göre uyaran türünden bağımsız daha yüksek genlikte negatif cevap oluşturmuştur. Tüm bu bilgiler bütün olarak değerlendirildiğinde, uyaran türünden bağımsız olarak dil işlemlerinde sağlıklı grup ile hasta grupları arasındaki farklı bir işleme paternine işaret etmektedir. Bununla birlikte ALZ ve dFTD gruplarında kontrol gruba kıyasla gözlenen bu fark, dil uyarınının türünden bağımsızdır. Bu işlemlerin özelleşip özelleşmediğini anlamak için frontal, santral ve

pariyetal bölge (tüm gruplar için sağ ve sol elektrot ayrışmaları anlamlı olduğundan dolayı orta hat elektrotları) sadece orta hat elektrotları için ayrı alt analizler gerçekleştirildi. Buna göre grup farkı pariyetal bölgede anlamlılığa yakın bulunmuştur. Alzheimer hasta grubunun negatif ortalama cevap genliğı sağlıklı kontrol gruba kıyasla artmıştır. Erken N400’de gözlenen dil işlemlesindeki temel farklılık, ALZ grubunda belirgindir. ALZ hasta grubu dFTD’ye göre temporoparietal hasarı daha yüksekken, dFTD grubunda prefrontal korteks hasarı daha yüksektir (30). Genel dil bozulmasında ALZ grubunda gözlenen bu farklılık dil işlemlesinde (uyaran türünden bağımsız olarak) temporoparietal bölgelerin önemine işaret etmektedir.

Geç N400 olarak yorumladığımız 500-700 ms zaman penceresinin tepe latansı sonuçlarına göre uyaran türü farkı anlamlı gözlenmiştir. Post-hoc analizlere göre ise kalıplaşmış metafor ve anormal dil uyararı düz dile kıyasla anlamlılık seviyesinden düşük ($p < .09$, $p < .08$) bir anlamlılıkta ayrışmıştır. Yukarıda da işaret ettiğimiz gibi metafor dili alanyazınında N400 tepe latansının uyaran türüne bağılı farklılaşması rapor edilmemiştir. Post-hoc anlamlılığının oldukça düşük olması sebebi ile uyaran türüne bağılı anlamlı bir tepe latansı farkı olarak yorumlanmamaktadır.

Geç N400 ortalama genliğı için gerçekleştirilen alt analizlerde, pariyetal bölgeye özel uyaran farkı gözlenmiştir. Buna göre, anormal dil negatif genliğı düz dile kıyasla artmıştır. Hem erken N400 hem geç N400 bulguları göz önünde bulundurulduğunda pariyetal bölgede, erken N400’de yeni metafor ve anormal dil ile düz dil ile ayrışmaktayken geç N400’de anormal dil düz dil ile ayrışma göstermektedir. Bir diğeri ifadeyle erken N400 metafor ayrışmasını gösterirken, geç N400’de bu ayrışma görülmemektedir. Bu anlamda erken N400 sonuçları metafor dili alanyazını ile uyum gösterirken, geç N400 Lai ve diğ. nin işaret ettiği gibi erken N400 ile geç N400 farklılığına dair yeni bir soru doğurmaktadır (134). Bizim çalışmamız ile benzer bir uyaran türü sunumu gösterdikleri çalışmalarında iki ayrı N400 gözlememiş ve bizim bulgularımızla uyumlu şekilde erken N400’deki metafor dilinin düz dilden ayrıştığını fakat geç N400’de böyle bir ayrışma gözlemediklerini rapor etmişlerdir (134). Buna göre, iki ayrı N400 penceresi dil işlemlesinde iki farklı süreci yansıtıyor olabilir. Bir diğeri ihtimal ise geç N400 erken N400’de ortaya çıkan işlemlenin devamı niteliğindedir (87).

Geç N400 ortalama genlik analizi sonuçlarına göre grup ana etkisi gözlenmiştir. Buna göre, Alzheimer hasta grubu sağlıklı kontrole kıyasla daha geniş bir negatif cevap göstermiştir. Metafor dilinin Alzheimer hasta grubunda bozulma gösterdiği daha önceki çalışmalardan(122)(26)(28)(27)(29) bilinmektedir. Winner ve Gardner, çalışmalarında hem düz hem metafor anlam barındıran bir resmi değerlendirmede düz dili yorumlamaya daha meyilli olduklarını rapor ederler (122). Papagno ve diğ. altı aylık bir süreçte erken dönem Alzheimer hastalarına deyim ve kalıplaşmış metafor dili testi yaparlar. Hastalığın ilk dönemlerinde hem kalıplaşmış metafor dili hem deyim yorumlama korunurken, hastalık ilerledikçe deyim yorumlama korunurken, kalıplaşmış metafor dilinde bozulma raporlanmaktadır (26). Benzer şekilde Maki ve diğ. de ALZ hastalarında hem kalıplaşmış hem yeni metaforlarda bozulma raporlamışlardır (27). Amanzio ve diğ. hem yeni hem kalıplaşmış metafor kullandıkları çalışmalarında ALZ hastalarında yeni metafor diline özel bir bozulma raporlamakta, bu durumun yürütücü işlevler sözsözsel muhakeme (verbal reasoning) ile ilişki olduğunu öne sürmektedirler (28). Roncere ve Almedia ise çalışmalarında ALZ hastalarında metafor dilindeki bozulmanın aşinalık (familiarity) üzerinden değil uygunluk (aptness) ile ilişkili olduğu ve bu bozulmanın soyutlama becerisindeki bozulma ile ilişkili olduğunu raporladılar (29).

Bizim çalışmamız Alzheimer hasta grubunda metafor dilindeki bozulmayı araştıran ilk elektrofizyoloji çalışmasıdır. Bu anlamda 280-500 zaman penceresinde paryetal bölgeye özel, 500-700 ms zaman penceresinde ise tüm bölgelerde Alzheimer grubu kontrole göre daha büyük negatif cevap göstermiştir. Kelime-tekrar etkisini inceleyen çalışmalar Alzheimer hastalarında azalmış N400 etkisi ve kontrol gruba kıyasla ek olarak atipik anterior N400 dağılımı rapor ederler (165). Benzer şekilde MCI hastaları kontrol gruba kıyasla gecikmiş N400 latansı ve azalmış N400 semantik uyum (semantic congruity) ve kelime tekrarı etkisi rapor edilir (166). Ayrıca Olichney ve diğ. anormal N400 etkisi gösteren MCI hastalarının Alzheimer'a yakalanma risklerinin yüksek olduğunu ve atipik anterior N400 dağılımı gösterdiğini öne sürdüler (167). Bu çalışmalar N400 etkisinde gözlenen bu değişimin semantik bellek işleme ile ilgili olduğunu öne sürerler. Bu çalışmalar bir bütün olarak değerlendirildiğinde Alzheimer hastalarında dilsel bir paradigmanın N400 üzerine

olan etkisini rapor etmektedir. Bizim çalışmamız da alanyazınla uyumlu olarak Alzheimer hastalarında kontrol grubuna kıyasla farklılaşmış N400 yanıtı göstermektedir.

7.1.2. P600 Olaya İlişkin Potansiyeli

P600 literatürde sentaktik ihlale, karmaşık cümle yapısına ve semantik uyumsuzluk durumlarında rapor edilmiştir (23)(168). 700-900 ms zaman penceresinde gözlenen pozitif yanıt P600 olarak yorumlanmıştır. Bu zaman penceresi için çalışma bulgularımıza göre uyaran türüne bağlı fark gözlenmemiştir. Metafor dili OİP alanyazınında çalışmaların bir kısmı P600 raporlarken (16)(86)(17)(87), yine önemli bir kısmı metafor diline özel bir anlamlı P600 farklılaşması raporlamamıştır (68)(162)(132)(134). Bu anlamda bizim çalışmamız ikinci grup çalışmalar ile paralellik göstermektedir.

Bununla birlikte, bu zaman penceresi için grup farkı gözlenmiştir. Alzheimer hasta grubu pozitif yanıt genliği sağlıklı kontrol gruba kıyasla azalmıştır. Bu durum, uyaran türünden bağımsız olarak Alzheimer hasta grubunun sağlıklı kontrolden farklılaştığını göstermektedir. İakimove ve diğ. şizofreni hastaları ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında hasta grubunun sağlıklı kontrol grubuna kıyasla azalmış P600 gösterdiğini rapor ederler (86). P600 genliğindeki bu azalma soyut düşünce bozukluğu kaynaklı olabilir. Bir diğer olasılık ise, hasta gruplarında P600 öncesi oluşan yüksek N400 genliğinin zamansal ve uzamsal olarak P600 ile örtüşecek şekilde uzamış olması ve P600’de azalma olarak yansması ihtimalidir (17)(169).

7.2. İYKAS SONUÇLARI

İYKAS bulgularına göre uyaran türüne ve gruba bağlı farkın gözlendiği bölgeler Dorsalaterel Prefrontal Korteks (DLPFK), somatosensory korteks ve Wernicke bölgeleridir.

Sağlıklı kontrol grupta dört tip uyaran türü içinde en yüksek aktivasyon kalıplaşmış metafor durumunda gözlenmiştir. Kalıplaşmış metafor dili, düz dil ve anormal dilden ve yeni metafor dili anormal dilden farklılaşmıştır.

Dil işlemlerinde baskın hemisferin sol hemisfer olduğu bilinmekle birlikte, sağ hemisferin metafor işlemlerindeki rolü alanyazında pek çok çalışmanın

konusu olmuştur (10)(101)(13). Bizim çalışmamızın sonuçlarına göre kavramsal metaforlar düz dil ve anormal dile göre sağ primer somatosensory bölgede artmış aktivasyon gösterirken, yeni metaforlar anormal dile kıyasla sağ DLPFK'te artmış aktivasyon göstermiştir. Bu anlamda her iki tür metafor uyarını da sağ hemisferin metafor işlemlerinde rol oynadığını göstermektedir. Bu anlamda bizim sonuçlarımız alanyazında Sağ Hemisfer Teorisi'ni doğrulayan çalışmalar ile uyum göstermektedir (10)(7)(101)(170).

Kalıplaşmış metafor düz dil uyarısına ve anormal dil uyarısına kıyasla ile sağ primer somatosensory bölgede artmış aktivasyon göstermiştir. Bu sonuç kavramsal metaforların primer somatosensory bölgede haritalandığını iddia eden Lakoff'un teorisi ile uyumludur (51)(114). Lacey ve diğ. dokusal kalıplaşmış metaforlar ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında düz dile kıyasla somatosensory bölgede aktivite artışı raporlamışlardır (121). Biz çalışmamızda özelleşmiş bir alanda olmayan genel kavramsal metaforlar kullanarak benzer bir sonuç gösterdik. Desai ve diğ. ise eylem düz cümle, metafor ve deyim kullandıkları çalışmalarında düz dil ve metafor dilinde somatosensory aktivite gözlerken deyimlerde bu durumun meydana gelmediğini bulmuşlardır (171). Bir diğer çalışmalarında benzer şekilde eylem metaforlarının sensory motor kortekste aktivasyon oluşturduğunu bununla birlikte metafor aşinalığı ile bu aktivasyonunun ters korele olduğunu raporlamışlardır (120). Bizim sonuçlarımıza göre ise, aşinalığın daha yüksek olduğu kavramsal metaforlarda somatosensory kortekste aktivasyon gözlenirken yeni metaforlarda böyle bir sonuç gözlenmemiştir. Bu çalışmalar kullandıkları uyarın türü anlamında özelleşmiş bir türde kalıplaşmış metafor kullanmış ve somatosensory aktivasyon raporlamışlardır. Bu anlamda bizim çalışmamız genel kalıplaşmış metaforlar kullanarak, artmış somatosensory aktivitesi göstererek yukardaki çalışmalar ile uyum göstermektedir.

ALZ hasta grubunda kalıplaşmış metafor dili düz dile kıyasla sol DLPFK'te artmış aktivasyon göstermiştir. Aynı farklılaşma sağlıklı grupta sağ primer somatosensory bölgededir. Dil işlemlerinin kontrol mekanizması sol DLPFK'te bulunmakta, DLPFK genel dil işlemlerinden sorumlu olan temel bölgelerdendir (172). Somatosensory bölge ise kavramsal metaforlar ile ilişkilendirilir (121)(120). Kavramsal metaforların temeli olan primer metaforlar beynin bedenden gelen deneyim ile soyut bir durumun (örneğin anne sıcaklığı ile anne sevgisini) aynı anda ateşlemesi

sonucu duysal-motor sistemde bedenlenirler (bedenlenmiş biliş - embodied cognition) (51). Bu anlamda somatosensory bölgenin kalıplaşmış metafor işlemlerindeki rolü özeldir. ALZ hasta grubu ise kalıplaşmış metaforları sağlıklı grupta olduğu gibi somatosensory bölgede ayırtmamıştır. Grup karşılaştırmasında da benzer şekilde kavramsal metaforların işlemlerinde sağlıklı kontrol grup ALZ hasta grubuna kıyasla primer somatosensory bölgede artmış aktivasyon göstermiştir. Bu sonuçlar ALZ hastalarının sağlıklı kontrollere benzer şekilde kavramsal metafor dili ile düz dil işlemlerinde bir farklılaşma gösterdiğini fakat bununla birlikte bu dilin işlemlerinde primer somatosensory bölgede ALZ grubunun aktivasyonunda azalma olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar Kavramsal Metafor Teorisi'nin sağlıklı grupta geçerli olduğunu bununla birlikte ALZ hastalığında geçerliliğini korumadığını göstermesi açısından önemlidir.

ALZ hasta grubunda yine sağlıklı gruba benzer şekilde anormal dil ile düz dil ayrışması gözlenmiştir. Anormal dil sağ Wernicke'de azalmış aktivasyon göstermektedir. Benzer şekilde sağlıklı kontrol grupta da DLPFK'da anormal dilde düz dile kıyasla bir azalma gözlenmiştir. Sağlıklı grupta gözlenen, kalıplaşmış metafor anormal dil ayrışması ve yeni metafor anormal dil ayrışması ise ALZ hasta grubunda gözlenmemiştir. Bu bilgiler bütün olarak değerlendirildiğinde ALZ hasta grubunun kalıplaşmış metafor ile düz dil ve düz dil ile anormal dil arasında bir ayırıştırma yaparken, yeni metafor dilini diğer türlerden ayırtamadığı göstermektedir.

Grup karşılaştırmasına bakıldığında, yeni metafor dili işlemlerinde ALZ hasta grubunda sağ primer somatosensory bölge ve sağ Wernicke'de sağlıklı kontrollere kıyasla azalmış aktivasyon gözlenmiştir. Anlamadan sorumlu olan Wernicke bölgesinde gözlenen bu farklılaşma bu dilin anlamlandırılmasında Alzheimer hasta grubunda sağlıklı gruba kıyasla bir bozulma göstermektedir (173). Benzer şekilde ALZ hasta grubu anormal dil işlemlerinde hem sağlıklı hem dFTD grubuna kıyasla Wernicke bölgesinde azalmış aktivasyon göstermiştir. Erken N400 genliği artışı ile karakterize gözlenen yeni metafor ve anormal dilin düz dile kıyasla daha zor işlemleri durumu, Alzheimer hastaları için İYKAS sonuçlarıyla da desteklenmektedir.

dFTD hasta grubunda uyaran türleri arası ayrıştırması sağlıklı kontrol gruba benzer şekilde yeni metafor-anormal dil, kalıplaşmış metafor-anormal dil, kalıplaşmış metafor-düz dil şeklindedir. Yeni metafor dili anormal dile kıyasla sağ DLPFK ve sağ primer somatosensory bölgede artmış aktivasyon göstermiştir, bu bulgular sağlıklı grup sonuçları ile uyumludur. dFTD hastaları hem sağlıklı grup hem de ALZ hasta grubundan farklı olarak anormal dilde düz dil ve kalıplaşmış metafor diline kıyasla sol DLPFK ve sağ Wernicke'de artmış aktivasyon göstermiştir. Anormal dil uyararı düz dil ve kalıplaşmış metafora kıyasla daha düşük aşinalık göstermektedir. Sağlıklı kontrol gruptan farklı olarak dFTD hasta grubunda gözlenen bu durumun sebebi, dFTD gruptaki dikkat bozukluğunun (174) yüksek yenilik (yeni metafor ve anormal dil) kaynaklı olarak kısmi kaybolması olarak yorumlanabilir. Bu durum dFTD grubunun aşinalığın düşük olan uyaran türlerine (yeni metafor ve anormal dil) aşinalığı yüksek olan uyaran türlerinden (düz dil ve kalıplaşmış metafor) daha yüksek hemodinamik aktivasyon oluşturmasını açıklamaktadır.

8. SONUÇ

Bu tez çalışması Türkçe kavramsal metafor dili üzerine gerçekleştirilmiş ilk OİP ve İYKAS çalışmasıdır. Bununla birlikte, ALZ ve dFTD hasta gruplarında metafor dili bozulmasının elektrofizyolojik ve hemodinamik yanıtlarını inceleyen ilk çalışmadır.

Bu tez kapsamında kontrollü deney sonucu erken N400 yanıtının yeni metafor ve anormal dil uyaranlarına karşı düz dile kıyasla daha yüksek negativite oluşturduğu, kavramsal metaforların ise düz dilden farklılaşmadığı gösterilmiştir. Bu sonuçlar, düz dilin metafor işlemlerine göre niteliksel anlamda bir farklılığının olmadığını ileri süren *Doğrudan Yaklaşımı*'ni ve dil işlemlerinde temel önceliğin aşinalık (saliency) olduğunu ileri süren *Derecelendirilmiş Belirginlik Varsayımı*'ni doğrulamaktadır.

Semantik işlemleri etkileyen temel bileşenin ne olduğu metafor alanyazında tartışmalı bir konudur. Tez kapsamında uyaran cümlelerine gerçekleştirilen ön testlerden cümle tamamlanabilirliği ve beklenen eş dizimlilik test sonuçları dilinde bu parameterlerin yeni metafor ve anormal dili düzden ayırdığını göstermiştir. Bu durum erken N400 cevabında gözlenen farklılaşma ile paralellik göstermektedir. Bu anlamda alanyazında ayrıntılı olarak test edilmeyen uyaran türleri ayrıştırılması bu tez cümleleri için ön testler ile ayrıntılı olarak değerlendirilmiş, OİP bulgularının yorumlanmasında yeni bir bakış akışı sağlamıştır.

ALZ hasta grubu erken N400'de sadece paryetal alanda, geç N400'de ise tüm alanlarda sağlıklı kontrol gruba kıyasla artmış negativite göstermiştir. Bu durum alanyazında metafor dilinin ALZ hasta gruplarında bozulduğunu rapor eden nöropsikometrik çalışmaların aksine, ALZ'da tüm uyaran türlerini içeren genel bir dil bozulmasına işaret etmektedir.

Metafor dili çalışmalarının önemli bir kısmı P600 cevabında bir farklılık raporlamamıştır. Bu tez, Türkçe dili için de benzer bir durumu göstermektedir. Bununla birlikte, ALZ grubunda sağlıklı kontrole kıyasla N400 cevaplarında gözlenen genel anlamlı fark, P600 yanıtı için de gözlenmiştir. ALZ grubu sağlık kontrol gruba kıyasla düşük pozitivite göstermiştir. Bu durum, ALZ grubunda erken ve geç N400'de gözlenen yüksek negativitenin bir devamı olabilir. Bunun ötesine, cümlenin semantik

açıdan yeniden analizinin bir göstergesi olarak P600'teki farklılaşma ALZ grubunda dil işlemlerine dair ilave bir bozulmaya işaret edebilir.

Geleneksel olarak dil işlemlerinden sol hemisfer sorumlu tutulurken, ilk dönem lezyon ve daha sonrasında hemodinamik yanıtı ölçen nörogörüntüleme çalışmalarının bir kısmı genel olarak düz olmayan dil özelde ise metafor dili işlemlerinde sağ hemisferin baskın olduğu gösterilmektedir (*Sağ Hemisfer Teorisi*). Bununla birlikte alanyazında bu durumu desteklemeyen, metafor dili işlemlerinde hem sağ hem sol hemisferin süreçten sorumlu olduğunu rapor eden bir çok çalışma vardır. Bu tezin alt amaçlarından biri İYKAS kullanarak *Sağ Hemisfer Teorisi*'ni test etmektir.

İYKAS sonuçlarına göre sağlıklı kontrol grupta kalıplaşmış metaforlar düz dil ve anormal dile göre sağ primer somatosensory bölgede artmış aktivasyon göstermiş, yeni metaforlar ise anormal dile kıyasla sağ DLPFK'te artmış aktivasyon göstermiştir. Bu durum türkçe kalıplaşmış ve yeni metafor için *Sağ Hemisfer Teorisi*'ni destekler niteliktedir. Bir diğer önemli bulgu ise, kalıplaşmış metaforların sağ primer somatosensory bölgede yüksek aktivasyon göstermesidir. Bu tez kapsamında kullanılan kalıplaşmış metaforlar kavramsal metaforlar içinden seçilmiş, böylece Lakoff'un *Kavramsal Metafor Teori*'nin test edilmesi amaçlanmıştır. Bu teoriye göre kavramsal metaforlar, bedenden gelen ilk deneyimler ile soyut bir durumu (bir bebeğin anne kucağında sıcaklığı ve sevgisini) beyinde eş zamanlı olarak işlenir (bedenlenmiş biliş – embodied cognition). Bu sebeple kavramsal metaforlar beyinde duysal-motor alanlarda haritalanmıştır. Bu teori ile uyumlu olarak tez bulguları, kavramsal metaforların sağ primer somatosensory bölgede işlemlendiğini göstermektedir.

İYKAS sonuçlarına göre sağlıklı kontrol grubu düz dil-kalıplaşmış metafor, düz dil-anormal dil, kalıplaşmış metafor-anormal dil ve yeni metafor-anormal dil uyaranlarını ayırtmıştır. Benzer dört tip ayırıştırma dFTD hasta grubunda da görülmektedir fakat farklı olarak dFTD grubu anormal dil uyaranına kalıplaşmış metafor ve yeni metafora kıyasla daha yüksek aktivasyon göstermiştir. Bu durumun sebebinin, dFTD hasta grubunda genel olarak gözlenen dikkat bozukluğunun anormal

dil uyarısında en yüksek aşinalık ve en yüksek anormallik kaynaklı olarak kısmi azalmadan kaynaklandığı düşünülmektedir.

ALZ hasta grubu ise hemodinamik yanıtta sağlıklı kontrol gruptan farklı olarak yalnızca kalıplaşmış metafor ve anormal dili düz dilden ayırtmış, yeni metafor dilini ise ayırtmamıştır. Bu durum erken N400, geç N400 ve P600 potansiyellerinde gözlenen ALZ'daki genel dil bozulmasının hemodinamik yanıtta yeni metafora özel olarak gözükmektedir. ALZ hasta grubu bu duruma ek olarak kalıplaşmış metafor işlemlerinde de sağlıklı kontrol gruptan ayrılmıştır. Kalıplaşmış metafor düz dil ayrışması sağlıklı grupta sağ primer somatosensory bölgede iken ALZ grubunda sol DLPFK'tedir. Ayrıca grup ayrışmasına göre de, kalıplaşmış metafor ALZ grubu sağlıklı kontrol grubuna kıyasla sağ primer somatosensory bölgede azalmış aktivasyon göstermiştir. ALZ grubu kalıplaşmış metaforları işlemekle birlikte, sağlıklı kontrol gruptaki gibi kavramsal metaforların haritalandığı bölge olduğu düşünülen duysal-motor sistemi kullanmamaktadır.

9. KAYNAKLAR

1. Keysar B, Shen Y, Glucksberg S, Horton WS. Conventional Language: How Metaphorical Is It? *J Mem Lang*. 2000;43(4):576–93.
2. Grice HP. Logic and conversation. *Syntax and Semantics, 3: Speech Acts*, eds Cole P, Morgan JL. New York Acad Press. 1975;3:41–58.
3. Andrew O. Metaphor and Thought. 1993. 1–16 s.
4. Gibbs W. Literal Meaning and Psychological Theory. 1984;275304:275–304.
5. Güngen C, Ertan T, Eker E, Yaşar R, Engin F. [Reliability and validity of the standardized Mini Mental State Examination in the diagnosis of mild dementia in Turkish population]. *Turk Psikiyatri Derg*. 2002;13(4):273–81.
6. Bohrn IC, Altmann U, Jacobs AM. Looking at the brains behind figurative language-A quantitative meta-analysis of neuroimaging studies on metaphor, idiom, and irony processing. *Neuropsychologia* . 2012;50(11):2669–83.
7. Bookheimer S. Functional MRI of language: New approaches to understanding the cortical organization of semantic processing. *Annu Rev Neurosci*. 2002;25:151–88.
8. Gardner H, Denes G. Connotative Judgements by Aphasic Patients on a Pictorial Adaptation of the Semantic Differential. *Cortex*. 1973;9(2):183–96.
9. Van Lancker DR, Kempler D. Comprehension of familiar phrases by left- but not by right-hemisphere damaged patients. *Brain Lang*. 1987;32(2):265–77.
10. Bottini G, Corcoran R, Sterzi R, Paulesu E, Schenone P, Scarpa P, vd. The role of the right hemisphere in the interpretation of figurative aspects of language a positron emission tomography activation study. *Brain*. 1994;117(6):1241–53.
11. Tompkins CA. Knowledge and strategies for processing lexical metaphor after right or left hemisphere brain damage. *J Speech Hear Res*. 1990;33(2):307–16.
12. Tompkins CA, Boada R, McGarry K. The access and processing of familiar idioms by brain-damaged and normally aging adults. *J Speech Hear Res*.

- 1992;35(3):626–37.
13. Schmidt GL, Seger CA. Neural correlates of metaphor processing: The roles of figurativeness, familiarity and difficulty. *Brain Cogn.* 2009;71(3):375–86.
 14. Ahrens K, Liu HL, Lee CY, Gong SP, Fang SY, Hsu YY. Functional MRI of conventional and anomalous metaphors in Mandarin Chinese. *Brain Lang.* 2007;100(2):163–71.
 15. Yang J. The role of the right hemisphere in metaphor comprehension: A meta-analysis of functional magnetic resonance imaging studies. *Hum Brain Mapp.* 2012;35(1):107–22.
 16. Pynte J, Besson M, Robichon FH, Poli J. The time-course of metaphor comprehension: An event-related potential study. *Brain Lang.* 1996;55(3):293–316.
 17. Arzouan Y, Goldstein A, Faust M. Brainwaves are stethoscopes: ERP correlates of novel metaphor comprehension. *Brain Res.* 2007;1160(1):69–81.
 18. Bambini V, Arcara G, Martinelli I, Bernini S, Alvisi E, Moro A, vd. Communication and pragmatic breakdowns in amyotrophic lateral sclerosis patients. *Brain Lang.* 2016;153–154:1–12.
 19. Rataj K, Przekoracka-Krawczyk A, van der Lubbe RHJ. On understanding creative language: The late positive complex and novel metaphor comprehension. *Brain Res.* 2018;1678:231–44.
 20. Baggio G, Hagoort P. The balance between memory and unification in semantics: A dynamic account of the N400. *Lang Cogn Process.* 2011;26(9):1338–67.
 21. Hagoort P, Brown C, Groothusen J. The syntactic positive shift (sps) as an erp measure of syntactic processing. *Lang Cogn Process.* 1993;8(4):439–83.
 22. Kaan E, Harris A, Gibson E, Holcomb P. The P600 as an index of syntactic integration difficulty. *Lang Cogn Process.* 2000;15(2):159–201.
 23. Kuperberg GR. Neural mechanisms of language comprehension: Challenges to syntax. *Brain Res.* 2007;1146(1):23–49.

24. Van Herten M, Kolk HHJ, Chwilla DJ. An ERP study of P600 effects elicited by semantic anomalies. *Cogn Brain Res.* 2005;22(2):241–55.
25. Kuperberg G, Brothers T, Wlotko E. A Tale of Two Positivities and the N400: Distinct neural signatures are evoked by confirmed and violated predictions at different levels of representation. *bioRxiv.* 2018;404780.
26. Papagno C. Comprehension of metaphors and idioms in patients with Alzheimer’s disease: A longitudinal study. *Brain.* 2001;124(7):1450–60.
27. Maki Y, Yamaguchi T, Koeda T, Yamaguchi H. Communicative competence in Alzheimer’s disease: Metaphor and sarcasm comprehension. *Am J Alzheimers Dis Other Demen.* 2013;28(1):69–74.
28. Amanzio M, Geminiani G, Leotta D, Cappa S. Metaphor comprehension in Alzheimer’s disease: Novelty matters. *Brain Lang.* 2008;107(1):1–10.
29. Roncero C, de Almeida RG. The importance of being apt: Metaphor comprehension in Alzheimer’s disease. *Front Hum Neurosci.* 2014;8(DEC):1–14.
30. Pievani M, Filippini N, Van Den Heuvel MP, Cappa SF, Frisoni GB. Brain connectivity in neurodegenerative diseases - From phenotype to proteinopathy. *Nat Rev Neurol.* 2014;10(11):620–33.
31. Luzzi S, Baldinelli S, Ranaldi V, Fiori C, Plutino A, Fringuelli FM, vd. The neural bases of discourse semantic and pragmatic deficits in patients with frontotemporal dementia and Alzheimer’s disease. *Cortex.* 2020;128:174–91.
32. Lakoff, George & Johnson M. *Metaforlar_Hayat_Anlam_ve_Dil_Metaphors.* 2017. s. 2015–7.
33. Robert A. Wilson and Frank C. Keil. *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences.*
34. Glucksberg S. The psycholinguistics of metaphor. *Trends Cogn Sci.* 2003;7(2):92–6.
35. Clark HH, Lucy P. Understanding what is meant from what is said: A study in conversationally conveyed requests. *J Verbal Learning Verbal Behav.*

- 1975;14(1):56–72.
36. Samuel A, Bell SM. On catching on to. 1973;1(3):343–6.
 37. Searle JR. Expression and Meaning Studies in The Theory of Speech Acts.
 38. Gibbs RW. A critical examination of the contribution of literal meaning to understanding nonliteral discourse. Text. 1982;2(1–3):9–28.
 39. Jr RWG, Gerrig RJ. How Context Makes Metaphor Comprehension Seem ' Special ' How Context Makes Metaphor Comprehension Seem " Special ". 2009;7253(May 2014):37–41.
 40. Glucksberg S, Keysar B. Understanding metaphorical comparisons: Beyond similarity. Psychol Rev. 1990;97(1):3–18.
 41. Gibbs RW. Categorization and metaphor understanding. Psychol Rev. 1992;99(3):572–7.
 42. Giora R. Understanding Figurative and Literal Language: The Graded Salience Hypothesis. Cogn Linguist. 1997;08:183–206.
 43. Giora R. Discourse coherence and theory of relevance: Stumbling blocks in search of a unified theory. J Pragmat. 1997;27(1):17–34.
 44. Giora R. On our mind: Salience, context, and figurative language. C. 34, Oxford University Press. 2003. s. 307–10.
 45. Bowdle BF, Gentner D. The career of metaphor. Psychol Rev. 2005;112(1):193–216.
 46. Rayment W. Gibbs and Jr. Gerard J. Steen. Metaphor in Cognitive Linguistics: Selected Papers from the Fifth International Cognitive Linguistics Conference, Amsterdam, July 1997 (review). C. 78, John Benjamins Publishing Company. 1997. 101–125 s.
 47. Coulson S, Van Petten C. Conceptual integration and metaphor: An event-related potential study. Mem Cogn. 2002;30(6):958–68.
 48. Beeman M, Friedman RB, Grafman J, Perez E, Diamond S, Lindsay MB. Summation priming and coarse semantic coding in the right hemisphere. J Cogn Neurosci. 1994;6(1):26–45.

49. Jung-Beeman M. Bilateral brain processes for comprehending natural language. *Trends Cogn Sci.* 2005;9(11):512–8.
50. Lakoff G, Johnson M. The Metaphorical Structure of the Human Conceptual System *Cognitive Science Volume 4, Issue 2. Cogn Sci .* 1980;4:195–208.
51. Gallese V, Lakoff G. The brain's concepts: The role of the sensory-motor system in conceptual knowledge. *Cogn Neuropsychol.* 2005;22(3–4):455–79.
52. Lakoff G. Mapping the brain's metaphor circuitry: metaphorical thought in everyday reason. *Front Hum Neurosci.* 2014;8(12):1–14.
53. Lakoff G. The Invariance Hypothesis. *Cognitive Linguistics.* 1990;39–74.
54. Langacker RW. *Cognitive Grammar. Concise History of the Language Sciences.* Elsevier Science Ltd; 1995. 364–368 s.
55. Fillmore CJ. Lexical entries for verbs. *Found Lang.* 1968;4(4):373–93.
56. Narayanan S. Knowledge-based Action Representations for Metaphor and Aspect (KARMA). *Comput Sci.* 1997;300.
57. Hagoort P, Brown CM. ERP effects of listening to speech: Semantic ERP effects. *Neuropsychologia.* 2000;38(11):1518–30.
58. Kutas M, Van Petten CK, Kluender R. Psycholinguistics Electrified II (1994-2005). *Handb Psycholinguist.* 2006;659–724.
59. Connolly JF, Phillips NA. Event-related potential components reflect phonological and semantic processing of the terminal word of spoken sentences. *J Cogn Neurosci.* 1994;6(3):256–66.
60. Marta Kutas. Reading Senseless Sentences: Brain Potentials Reflect Semantic Incongruity. *Science (80-).* 1980;207(4427):203–5.
61. Lau EF, Phillips C, Poeppel D. A cortical network for semantics: (De)constructing the N400. *Nat Rev Neurosci.* 2008;9(12):920–33.
62. Kutas M, Hillyard SA. Brain potentials during reading reflect word expectancy and semantic association. *C. 307, Nature.* 1984. s. 161–3.
63. Brown C, Hagoort P. The processing nature of the N400: Evidence from masked

- priming. *J Cogn Neurosci*. 1993;5(1):34–44.
64. van Berkum JJA. The neuropragmatics of “simple” utterance comprehension: An ERP review. *Semantics and pragmatics: From experiment to theory*. 2009. s. 276–316.
 65. Kutas M, Federmeier KD. Electrophysiology reveals semantic memory use in language comprehension. *Trends Cogn Sci*. 2000;4(12):463–70.
 66. Lau E, Almeida D, Hines PC, Poeppel D. A lexical basis for N400 context effects: Evidence from MEG. *Brain Lang*. 2009;111(3):161–72.
 67. Delogu F, Brouwer H, Crocker MW. Event-related potentials index lexical retrieval (N400) and integration (P600) during language comprehension. *Brain Cogn*. 2019;135(May):103569.
 68. Tartter VC, Gomes H, Dubrovsky B, Molholm S, Stewart RV. Novel metaphors appear anomalous at least momentarily: Evidence from N400. *Brain Lang*. 2002;80(3):488–509.
 69. Arzouan Y, Goldstein A, Faust M. Dynamics of hemispheric activity during metaphor comprehension: Electrophysiological measures. *Neuroimage*. 2007;36(1):222–31.
 70. Cornejo C, Simonetti F, Ibáñez A, Aldunate N, Ceric F, López V, vd. Gesture and metaphor comprehension: Electrophysiological evidence of cross-modal coordination by audiovisual stimulation. *Brain Cogn*. 2009;70(1):42–52.
 71. Ibáñez A, Manes F, Escobar J, Trujillo N, Andreucci P, Hurtado E. Gesture influences the processing of figurative language in non-native speakers: ERP evidence. *Neurosci Lett*. 2010;471(1):48–52.
 72. Osterhaut & Mobley, L.A. L. Event-related brain potentials elicited by syntactic anomaly. *J Mem Lang*. 1995;34:739–73.
 73. Friederici AD. The time course of syntactic activation during language processing: A model based on neuropsychological and neurophysiological data. C. 50, *Brain and Language*. 1995. s. 259–81.
 74. Van Berkum JJA, Hagoort P, Brown CM. Semantic integration in sentences and

- discourse: Evidence from the N400. *J Cogn Neurosci.* 1999;11(6):657–71.
75. Vos SH, Gunter TC, Kolk HHJ, Mulder G. Working memory constraints on syntactic processing: An electrophysiological investigation. *Psychophysiology.* 2001;38(1):41–63.
 76. Friederici AD, Pfeifer E, Hahne A. Event-related brain potentials during natural speech processing: effects of semantic, morphological and syntactic violations. *Cogn Brain Res.* 1993;1(3):183–92.
 77. Coulson S, King JW, Kutas M. Language and Cognitive Processes to Morphosyntactic Violations Expect the Unexpected: Event-related Brain Response to Morphosyntactic Violations. 1998;41(764699432):21–58.
 78. Hahne A, Friederici AD. Electrophysiological evidence for two steps in syntactic analysis. *J Cogn Neurosci.* 1999;11(2):194–205.
 79. Neville H, Nicol JL, Barss A, Forster KI, Garrett MF. Syntactically based sentence processing classes: Evidence from event-related brain potentials. *J Cogn Neurosci.* 1991;3(2):151–65.
 80. Kaan E, Swaab TY. Repair, revision, and complexity in syntactic analysis: An electrophysiological differentiation. *J Cogn Neurosci.* 2003;15(1):98–110.
 81. Kuperberg GR, Sitnikova T, Caplan D, Holcomb PJ. Electrophysiological distinctions in processing conceptual relationships within simple sentences. *Cogn Brain Res.* 2003;17(1):117–29.
 82. Kolk HHJ, Chwilla DJ, Van Herten M, Oor PJW. Structure and limited capacity in verbal working memory: A study with event-related potentials. *Brain Lang.* 2003;85(1):1–36.
 83. Stroud C, Phillips C. Examining the evidence for an independent semantic analyzer: An ERP study in Spanish. *Brain Lang.* 2012;120(2):108–26.
 84. Chow WY, Phillips C. No semantic illusions in the Semantic P600 phenomenon: ERP evidence from Mandarin Chinese. *Brain Res.* 2013;1506:76–93.
 85. DeLong KA, Quante L, Kutas M. Predictability, plausibility, and two late ERP

- positivities during written sentence comprehension. *Neuropsychologia*. 2014;61(1):150–62.
86. Iakimova G, Passerieux C, Laurent JP, Hardy-Bayle MC. ERPs of metaphoric, literal, and incongruous semantic processing in schizophrenia. *Psychophysiology*. 2005;42(4):380–90.
 87. De Grauwe S, Swain A, Holcomb PJ, Ditman T, Kuperberg GR. Electrophysiological insights into the processing of nominal metaphors. *Neuropsychologia*. 2010;48(7):1965–84.
 88. Yang FPG, Bradley K, Huq M, Wu DL, Krawczyk DC. Contextual effects on conceptual blending in metaphors: An event-related potential study. *J Neurolinguistics*. 2013;26(2):312–26.
 89. Brouwer H, Fitz H, Hoeks J. Getting real about Semantic Illusions: Rethinking the functional role of the P600 in language comprehension. *Brain Res*. 2012;1446:127–43.
 90. Goldstein A, Arzouan Y, Faust M. Killing a novel metaphor and reviving a dead one: ERP correlates of metaphor conventionalization. *Brain Lang*. 2012;123(2):137–42.
 91. Chance B. Optical Method. *Annu Rev Biochem*. 1991;64(1):721–62.
 92. Chance B, Cohen, P, Jobsis, F, and Schoener B. Intracellular Oxidation-Reduction States in Vivo Author (s): Britton Chance , Peter Cohen , Frans Jobsis and Brigitte Schoener Published by: American Association for the Advancement of Science Stable URL : <http://www.jstor.org/stable/1709081>. 1962;137(3529):499–508.
 93. Ferrari M, Quaresima V. Review: Near infrared brain and muscle oximetry: From the discovery to current applications. *J Near Infrared Spectrosc*. 2012;20(1):1–14.
 94. Wyatt JS, Delpy DT, Cope M, Wray S, Reynolds EOR. Quantification of Cerebral Oxygenation and Haemodynamics in Sick Newborn Infants By Near Infrared Spectrophotometry. *Lancet*. 1986;328(8515):1063–6.

95. Gibson AP, Hebden JC, Arridge SR. Recent advances in diffuse optical imaging. *Phys Med Biol.* 2005;50(4).
96. Obrig H, Villringer A. Beyond the visible - Imaging the human brain with light. *J Cereb Blood Flow Metab.* 2003;23(1):1–18.
97. Watanabe E, Yamashita Y, Maki A, Ito Y, Koizumi H. Non-invasive functional mapping with multi-channel near infra-red spectroscopic topography in humans. *Neurosci Lett.* 1996;205(1):41–4.
98. Delpy DT, Cope M. Quantification in tissue near-infrared spectroscopy. *Philos Trans R Soc B Biol Sci.* 1997;352(1354):649–59.
99. Quaresima V, Bisconti S, Ferrari M. A brief review on the use of functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) for language imaging studies in human newborns and adults. *Brain Lang.* 2012;121(2):79–89.
100. Obrig H. From acoustic segmentation to language processing: evidence from optical imaging. *Front Neuroenergetics.* 2010;2(6):1–12.
101. Fletcher PC, Frith CD, Baker SC, Shallice T, Frackowiak RSJ, Dolan RJ. The mind's eye—recuneus activation in memory-related imagery. *C. 2, NeuroImage.* 1995. s. 195–200.
102. Cardillo ER, Watson CE, Schmidt GL, Kranjec A, Chatterjee A. From novel to familiar: Tuning the brain for metaphors. *Neuroimage.* 2012;59(4):3212–21.
103. Hauk O, Pulvermüller F. The lateralization of motor cortex activation to action-words. *Front Hum Neurosci.* 2011;5(11):1–10.
104. Fernandino L, Iacoboni M. Are cortical motor maps based on body parts or coordinated actions? Implications for embodied semantics. *Brain Lang.* 2010;112(1):44–53.
105. Eviatar Z, Adam M. Brain correlates of discourse processing: An fMRI investigation of irony and conventional metaphor comprehension. 2006;44:2348–59.
106. Stringaris AK, Medford N, Giora R, Giampietro VC, Brammer MJ, David AS. How metaphors influence semantic relatedness judgments: The role of the right

- frontal cortex. *Neuroimage*. 2006;33(2):784–93.
107. Stringaris AK, Medford NC, Giampietro V, Brammer MJ, David AS. Deriving meaning: Distinct neural mechanisms for metaphoric, literal, and non-meaningful sentences. *Brain Lang*. 2007;100(2):150–62.
 108. Mashal N, Faust M, Hendler T, Jung-Beeman M. An fMRI investigation of the neural correlates underlying the processing of novel metaphoric expressions. *Brain Lang*. 2007;100(2):115–26.
 109. Bambini V, Gentili C, Ricciardi E, Bertinetto PM, Pietrini P. Decomposing metaphor processing at the cognitive and neural level through functional magnetic resonance imaging. *Brain Res Bull*. 2011;86(3–4):203–16.
 110. Rapp AM, Leube DT, Erb M, Grodd W, Kircher TTJ. Neural correlates of metaphor processing. *Cogn Brain Res*. 2004;20(3):395–402.
 111. Lee SS, Dapretto M. Metaphorical vs. literal word meanings: fMRI evidence against a selective role of the right hemisphere. *Neuroimage*. 2006;29(2):536–44.
 112. Kircher TTJ, Leube DT, Erb M, Grodd W, Rapp AM. Neural correlates of metaphor processing in schizophrenia. *Neuroimage*. 2007;34(1):281–9.
 113. Yang FG, Edens J, Simpson C, Krawczyk DC. Differences in task demands influence the hemispheric lateralization and neural correlates of metaphor. *Brain Lang*. 2009;111(2):114–24.
 114. Kiefer M, Pulvermüller F. Conceptual representations in mind and brain: Theoretical developments, current evidence and future directions. *Cortex*. 2012;48(7):805–25.
 115. Pulvermüller F, Fadiga L. Active perception: Sensorimotor circuits as a cortical basis for language. *Nat Rev Neurosci*. 2010;11(5):351–60.
 116. De Almeida RG, Manouilidou C. Cognitive science perspectives on verb representation and processing. *Cogn Sci Perspect Verb Represent Process*. 2015;(3):1–310.
 117. Romero Lauro LJ, Mattavelli G, Papagno C, Tettamanti M. She runs, the road

- runs, my mind runs, bad blood runs between us: Literal and figurative motion verbs: An fMRI study. *Neuroimage*. 2013;83:361–71.
118. Cacciari C, Bolognini N, Senna I, Pellicciari MC, Miniussi C, Papagno C. Literal, fictive and metaphorical motion sentences preserve the motion component of the verb: A TMS study. *Brain Lang*. 2011;119(3):149–57.
 119. Aziz-Zadeh L, Damasio A. Embodied semantics for actions: Findings from functional brain imaging. *J Physiol Paris*. 2008;102(1–3):35–9.
 120. Desai RH, Binder JR, Conant LL, Mano QR, Seidenberg MS. The neural career of sensory-motor metaphors. *J Cogn Neurosci*. 2011;23(9):2376–86.
 121. Lacey S, Stilla R, Sathian K. Metaphorically feeling: Comprehending textural metaphors activates somatosensory cortex. *Brain Lang*. 2012;120(3):416–21.
 122. Winner E, Gardner H. *Brain-Damaged Patients*. *Brain*. 1977;100:717–29.
 123. Coulson S. Chapter 10: Metaphor Comprehension and the Brain. *Cambridge Handb Metaphor Thought*. 2008;2008:177–94.
 124. Bottini, G., Corcoran, R., Sterzi, R., Paulesu, E., Schenone, P., Scarpa P. Right Hemisphere Contributions to Lexical Semantics. C. 53, San Diego: Academic Press. 2019. 1689–1699 s.
 125. Gagnon L, Goulet P, Giroux F, Joannette Y. Processing of metaphoric and non-metaphoric alternative meanings of words after right- and left-hemispheric lesion. *Brain Lang*. 2003;87(2):217–26.
 126. Papagno C, Tabossi P, Colombo MR, Zampetti P. Idiom comprehension in aphasic patients. *Brain Lang*. 2004;89(1):226–34.
 127. Rascovsky K, Hodges JR, Knopman D, Mendez MF, Kramer JH, Neuhaus J, vd. Sensitivity of revised diagnostic criteria for the behavioural variant of frontotemporal dementia. *Brain*. 2011;134(9):2456–77.
 128. Kipps CM, Nestor PJ, Acosta-Cabronero J, Arnold R, Hodges JR. Understanding social dysfunction in the behavioural variant of frontotemporal dementia: The role of emotion and sarcasm processing. *Brain*. 2009;132(3):592–603.

129. McKhann G, Drachman D, Folstein M, Katzman R, Price D, Stadlan EM. Clinical diagnosis of alzheimer's disease: Report of the NINCDS-ADRDA work group* under the auspices of department of health and human services task force on alzheimer's disease. *Neurology*. 1984;34(7):939–44.
130. Neary D, Snowden JS, Gustafson L, Passant U, Stuss D, Black S, vd. FTD A consensus on clinical diagnostic criteria. *Neurology*. 1998;51(6):1546–54.
131. Proverbio AM, Crotti N, Zani A, Adorni R. The role of left and right hemispheres in the comprehension of idiomatic language: An electrical neuroimaging study. *BMC Neurosci*. 2009;10:116.
132. Gold R, Faust M, Goldstein A. Semantic integration during metaphor comprehension in Asperger syndrome. *Brain Lang*. 2010;113(3):124–34.
133. Schneider S, Rapp AM, Haeußinger FB, Ernst LH, Hamm F, Fallgatter AJ, vd. Beyond the N400: Complementary access to early neural correlates of novel metaphor comprehension using combined electrophysiological and haemodynamic measurements. *Cortex*. 2014;53(1):45–59.
134. Lai VT, Curran T, Menn L. Comprehending conventional and novel metaphors: An ERP study. *Brain Res*. 2009;1284:145–55.
135. Cardillo ER, McQuire M, Chatterjee A. Selective metaphor impairments after left, not right, hemisphere injury. *Front Psychol*. 2018;9(12).
136. Tzuyin Lai V, Curran T. ERP evidence for conceptual mappings and comparison processes during the comprehension of conventional and novel metaphors. *Brain Lang*. 2013;127(3):484–96.
137. Weiland H, Bambini V, Schumacher PB. The role of literal meaning in figurative language comprehension: Evidence from masked priming ERP. *Front Hum Neurosci*. 2014;8(8):1–17.
138. Maus B, van Breukelen GJP, Goebel R, Berger MPF. Optimal design for nonlinear estimation of the hemodynamic response function. *Hum Brain Mapp*. 2012;33(6):1253–67.
139. Oldfield RC. The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh

- inventory. *Neuropsychologia*. 1971;9(1):97–113.
140. Kim KS, Lee SJ, Suh JC. Numerical simulation of the vortical flow around an oscillating circular cylinder. *Proc Int Offshore Polar Eng Conf*. 2005;2005:162–7.
 141. Hughes CP, Berg L, Danziger WL, Coben LA, Martin RL. A new clinical scale for the staging of dementia. *Br J Psychiatry*. 1982;140(6):566–72.
 142. de Jonghe JFM, Kat MG, Kalisvaart CJ, Boelaarts L. [Neuropsychiatric inventory questionnaire (NPI-Q): A validity study of the Dutch form]. *Tijdschr Gerontol Geriatr*. 2003;34(2):74–7.
 143. Scarpina F, Tagini S. The stroop color and word test. *Frontiers in Psychology*. 2017.
 144. Shao Z, Janse E, Visser K, Meyer AS. What do verbal fluency tasks measure? Predictors of verbal fluency performance in older adults. *Front Psychol*. 2014;5(JUL):1–10.
 145. Mesulam M-M. *Principles of behavioral and cognitive neurology*. Oxford University Press; 2000. 540 s.
 146. Callahan BL, Macoir J, Hudon C, Bier N, Chouinard N, Cossette-Harvey M, vd. Normative data for the pyramids and palm trees test in the quebec-french population. *Arch Clin Neuropsychol*. 2010;25(3):212–7.
 147. Emek-Savaş DD, Yerlikaya D, Yener GG. Validity, reliability and turkish norm values of the clock drawing test for two different scoring systems. *Turk Noroloji Derg*. 2018;
 148. Strauss EH, Sherman EMS, Spreen O. *A Compendium of Neuropsychological Tests. Administration Norms And Commentary*. 2006.
 149. Duchaine BC, Nakayama K. Developmental prosopagnosia and the Benton Facial Recognition Test. *Neurology*. 2004;
 150. Cynthia A. Riccio and George W. Hynd. Validity of Benton’s Judgment of Line Orientation Test. *J Psychoeduc Assess*. 1992;10:210–8.
 151. Mack WJ, Freed DM, Williams BW, Henderson VW. *Boston Naming Test*:

- Shortened versions for use in Alzheimer's disease. *Journals Gerontol.* 1992;
152. Yesavage JA. Geriatric Depression Scale. *Psychopharmacol Bull.* 1988;24(4):709–10.
 153. Zanolie K, Dantzig S van, Boot I, Wijnen J, Schubert TW, Giessner SR, vd. Mighty metaphors: Behavioral and ERP evidence that power shifts attention on a vertical dimension. *Brain Cogn.* 2012;78(1):50–8.
 154. Van Den Brink D, Brown CM, Hagoort P. Electrophysiological evidence for early contextual influences during spoken-word recognition: N200 versus N400 effects. *J Cogn Neurosci.* 2001;13(7):967–85.
 155. Jansma BM, Rodriguez-Fornells A, Möller J, Münte TF. Electrophysiological studies of speech production. *Multidiscip Approaches to Lang Prod.* 2011;361–95.
 156. O'Callaghan C, Hodges JR, Hornberger M. Inhibitory dysfunction in frontotemporal dementia: A review. *Alzheimer Dis Assoc Disord.* 2013;27(2):102–8.
 157. Dimitrov M, Nakic M, Elpern-Waxman J, Granetz J, O'Grady J, Phipps M, vd. Inhibitory attentional control in patients with frontal lobe damage. *Brain Cogn.* 2003;52(2):258–70.
 158. Šoškić A, Jovanović V, Styles SJ, Kappenman E, Kovic V. How to do better N400 studies: reproducibility, consistency and adherence to research standards in the existing literature. 2020.
 159. Kutas M, Federmeier K.D. 2009; URL: <http://scholarpedia.org/article/N400>. Eylül 28, 2019.
 160. Coulson S, Coulson S. Coulson Coulson, S. (Submitted). Metaphor comprehension and the brain. In R.W. Gibbs (Ed.).
 161. Kutas M, Federmeier KD. Thirty years and counting: Finding meaning in the N400 component of the event-related brain potential (ERP). *Annu Rev Psychol.* 2011;62:621–47.
 162. Sotillo M, Carretié L, Hinojosa JA, Tapia M, Mercado F, López-Martín S, vd.

- Neural activity associated with metaphor comprehension: Spatial analysis. *Neurosci Lett.* 2004;373(1):5–9.
163. Jankowiak K, Rataj K, Naskręcki R. To electrify bilingualism: Electrophysiological insights into bilingual metaphor comprehension. *PLoS One.* 2017;12(4):1–30.
164. Özkan S, Aygüneş M, Dikmen M. Anadilinde ve İkinci Dilde Metaforik Dilin İşlenmesi: Öz-İlerlemeli Okuma Çalışması. *Dilbilim Araştırmaları Derg.* 2020;(117):119–40.
165. Olichney JM, Iragui VJ, Salmon DP, Riggins BR, Morris SK, Kutas M. Absent event-related potential (ERP) word repetition effects in mild Alzheimer's disease. *Clin Neurophysiol.* 2006;117(6):1319–30.
166. Olichney JM, Morris SK, Ochoa C, Salmon DP, Thal LJ, Kutas M, vd. Abnormal verbal event related potentials in mild cognitive impairment and incipient Alzheimer's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2002;73(4):377–84.
167. Olichney JM, Taylor JR, Gatherwright J, Salmon DP, Bressler AJ, Kutas M et al. Patients with MCI and N400 or P600 abnormalities are at very high risk for conversion to dementia. *Bone.* 2008;23(1):1–7.
168. Niharika MK, Prema Rao KS. Processing syntax: perspectives on language specificity. *Int J Neurosci.* 2020;0(0):000.
169. Curran T, Tucker DM, Kutas M, Posner MI. Topography of the N400: brain electrical activity reflecting semantic expectancy. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol Evoked Potentials.* 1993;88(3):188–209.
170. Schmidt GL, DeBuse CJ, Seger CA. Right hemisphere metaphor processing? Characterizing the lateralization of semantic processes. *Brain Lang.* 2007;100(2):127–41.
171. Desai RH, Conant LL, Binder JR, Park H, Seidenberg MS. A piece of the action: Modulation of sensory-motor regions by action idioms and metaphors. *Neuroimage.* 2013;83:862–9.

172. Hagoort P. MUC (memory, unification, control) and beyond. *Front Psychol.* 2013;4(JUL):1–13.
173. Binder JR. The Wernicke area. *Neurology.* 2015;85(24):2170–5.
174. Kamminga J, Kumfor F, Burrell JR, Piguet O, Hodges JR, Irish M. Differentiating between right-lateralised semantic dementia and behavioural-variant frontotemporal dementia: An examination of clinical characteristics and emotion processing. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2015;86(10):1082–8.



10. ETİK KURUL KARARI

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Alzheimer ve Frontotemporal Demans 'ta Görülen Metafor Dilinin İşlenmesi ve Bu İki Farklı Patoloji Durumunda (AH ve fTD) Ortaya Çıkan Bozulmaların Fiziopatolojisinin Elektroensefalografi (EEG) ve Near Infrared Spektroskopi (NIRS) yöntemleriyle Araştırılması			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Merve Yamanoglu			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI	05.07.2017		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	05.07.2017		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	

Karar No: 267 **Tarih: 28/07/2017**

Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
			E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Şeref DEMİRAYAK	Eczacılık	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK	Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Sibel DOĞAN	Psiko-onkoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Ergoterapi	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. İlnur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Mehmet Hikmet ÜÇİŞİK	Biyoteknoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

* :Toplantıda Bulunma



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

E-İmzalıdır

Sayı : 10840098-772.02-E.42684
Konu : Etik Kurulu Kararı

02/09/2020

Sayın Merve DİKMEN

Üniversitemizin Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 10840098-604.01.01-E.25335 numaralı sayı ile onay verilen "Alzheimer ve rontotem oral emans'ta Gr len Meta or ilinin İşlenmesi ve u İki farklı atolo i urumunda A ve Ortaya İkan ozulmaların izyo atolo isinin Elektroense alo ra i EEG ve Near n rare d S ektrosko i N S y ntemleriyle Araştırılması" isimli tez başlığınızın "Metafor Dilinin Alzheimer ve avranışsal rontotem oral emans astalarında Olaya İlişkin otansiyeller ve emodinamik Yanıt Üzerinden İncelenmesi" ve ise soyadınızın " İkmen" olarak değiştirilmesi isteğiniz uygun bulunmuş olu kayıt altına alınmıştır.

Bilgilerinize rica ederim.

ro . r. ane i ÖZ EK
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu a şkanı

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Prof. Dr. Hanefi OZBEK tarafından 02.09.2020 tarihinde e-imzalanmıştır.
Evrağınızı <https://ebys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden 9E474048XB kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İstanbul Medipol Üniversitesi

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

Tel: 444 85 44

İnternet: www.medipol.edu.tr
Ayrıntılı Bilgi İ çin : bilgi@medipol.edu.tr

11. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Merve	Soyadı	Dikmen
Doğ.Yeri	Eminönü	Doğ.Tar.	28.03.1990
Email	merveyamanogludikmen@gmail.com	Uyruğu	T.C.

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mez. Yılı
Doktora	İstanbul Medipol Üniversitesi	2020
Yük.Lis.		
Lisans	İstanbul Üniversitesi	2012
Lise	Özel Başarılı Akşam Lisesi	2007

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.	Öğretim Görevlisi	İstanbul Medipol Üniversitesi	2015-5
2.			-
3.			-

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*	KPDS/ÜD S Puanı	(Diğer) Puanı
İngilizce	İYİ	İYİ	İYİ	72	

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı			

(Diğer)	Puanı			
----------------	--------------	--	--	--

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Microsof Office (Word, Excel, PowerPoint)	İYİ
SPSS, Statistica	İYİ
Brain Vision EEG Analyzer	İYİ
nirsLAB, NIRStim	İYİ
E-Prime	İYİ
Matlab	ORTA
SPM12	ORTA

Yayınları/Tebliğleri Sertifikaları/Ödülleri

Özel İlgi Alanları (Hobileri):