TÜBİTAK

Alzheimer ve Frontoremporal Demans'ta Görülen Metafor Dilinin İşlenmesi ve Bu İki Farklı Patoloji Durumunda (AH Ve FTD) Ortaya Çıkan Bozulmaların Fizyopatolojisinin Elektroensefalografi (EEG) ve Near Infrared Spectroscopy (NIRS) Yöntemleriyle Araştırılması

Program Kodu: 1001

Proje No: 117S470

Proje Yürütücüsü:

Prof. Dr. Lütfü HANOĞLU

Araştırmacı(lar):
Dr. Mehmet Aygüneş
Danışman(lar):
Prof. Dr. Bahar Güntekin
Dr. Sinem Burcu Erdoğan
Bursiyer(ler):
Merve Dikmen
Ece Zeynep Karakulak

ARALIK 2020

İSTANBUL

Önsöz

Bu proje İstanbul Medipol Üniversitesi'nde 2018-2020 yılları arasında yürütülmüş, TÜBİTAK Sağlık Bilimleri Araştırma Grubu tarafından 117S470 nolu proje desteği ile tamamlanmıştır. Bu projenin amacı normal yaşlı popülasyonda, Alzheimer Haastalığı ve davranışsal varyant Frontotemporal Demans'ta metafor dilinin işlenmesinin ve bu iki farklı patoloji durumunda (AH ve dvFTD) ortaya çıkan bozulmaların fizyopatolojisinin Elektroensefalografi (EEG) ve Near Infrared Spectroscopy (NIRS) Yöntemleriyle Araştırılmasını amaçlamaktadır.

Proje yürütücüsü Prof. Dr. Lütfü Hanoğlu, proje araştırıcıları Dr. Mehmet Aygüneş, Danışmanları Prof. Dr. Bahar Güntekin ve Dr. Sinem Burcu Erdoğan'dır. Proje bursiyerleri Ece Zeynep Karakulak ve Merve Dikmen'dir. Proje kapsamında Merve Dikmen (doktora), Sıdıka Düzen Akköse (yüksek lisans) ve Sümeyra Özkan'ın (yüksek lisans) tez çalışmaları tamamlanmıştır. Projenin başlangıcından itibaren hem araştırıcı olarak yer alan hocalarımız hem de proje süresince kullanılan araştırma yöntemlerini ve bir araştırma sürecini öğrenerek kendilerini geliştiren öğrencilerimiz büyük bir özveri ve disiplinle çalışmışlardır.

Çalışmamızın Türkçede bu konuda çalışma olmadığı için mecburi başlangıç adımı farklı metafor düzeyleri için normal popülasyon örnekleminden deney setinin dilsel açıdan olgun bir biçimde hazırlanması olmuştur. Bu aşamanın gerçekleştirilmesi ve yine ilişkili EEG deney setinin kurulması aşamalarında olduğu kadar, bu verilerin analizi, yorumlanması aşamalarındaki destek ve yardımları için Dr. Mehmet Aygüneş'e, EEG deney setinin hazırlanması ve analiz edilmesi, sonuçlarının yorumlanması konusunda elektrofizyoloji yaklaşımı ile ortaya koyduğu destek ve katkıları ile Prof.Dr.Bahar Güntekin'e, NIRS deney setinin oluşturulması ve yine analiz, sonuçlarının yorumlanması sürecindeki katkıları dolayısı ile Dr. Sinem Burcu Erdoğan'a özellikle teşekkür ediyoruz.

EEG çekim-analiz, NIRS çekim-analiz ve nöropsikolojik testlerin uygulanmasını, hasta ve kontrol deneklerimizin bu süreci rahat geçirmelerini sağlayan, sonuç olarak tüm veri toplama sürecini mümkün kılan bursiyerlerimiz Ece Zeynep Karakulak ve Merve Dikmen özellikle ve öncelikle teşekkürü hak ediyorlar. Projenin başlangıç fikrini geliştirmemde ve sonraki proje yazım sürecinde en yakın desteği sağlayan ve bu süreçte doktorasını tamamlayıp değerli meslektaşlarım arasında yerini alan Dr. Merve Dikmen'e özellikle teşekkür ediyorum. Çalışmamıza katılmayı kabul edip, ileri yaşlarına ve hastalıklarına rağmen gayretle ve sabırla tüm testlere katlanan hastalarıma, normal grubu oluşturmak için yardımlarını aldığımız yine ileri yaşlarına

karşın aynı sürece göğüs geren gönüllülerimize saygı ve şükran sanırım en önde gelen borcumuzdur.

Bu proje temel bilimlerden klinik alana, sosyal bilimlerden nörolojiye uzanan farklı disiplin ve merkezlerde yer alan oldukça geniş bir ekibin ahenk içinde çalışabilmiş olmasının güzel bir örneğini ortaya koymuştur. Dilbilim ve nörobilimi bir araya getirmeyi amaçlayan çalışma konumuzu proje olarak gerçekleştirmemize imkan sağlayan TÜBİTAK'a tüm ekip olarak özel teşekkürlerimizi sunuyoruz. Projemizin sonuçlarının ileriki yıllarda bu alanda çalışma yürütmek isteyen bilim insanlarına yol gösterici olmasını dileriz.

Prof. Dr. Lütfü Hanoğlu
2020, İstanbul

TÜBİTAK

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....İİİ
1. GİRİŞ 1
2. LİTERATÜR ÖZETİ 4
2.1. METAFOR DİLİ 4
2.2. METAFOR TEORİLERİ 5
2.2.1. Temel Metafor Teorileri 5
2.2.2. Kavramsal Metafor Teorisi 7
2.3. METAFOR VE SiNiRBiLiM 10
2.3.1. Olaya İlişkin Potansiyel (OİP) Çalışmaları 10
2.3.1.1. N400 Bileşeni ve Metafor Dili İşlemlemesi 11
2.3.1.2. P600 Bileşeni ve Metafor Dili İşlemlemesi 13
2.3.1.3. Nörogörüntüleme Çalışmaları ve Metafor Dili 16
2.4. METAFOR DİLİ VE HASTA ÇALIŞMALARI 18
2.4.1. Alzheimer Hastalığı ve Metafor Dili 18
2.4.2. Davranışsal varyant Frontotemporal Demans Hastalığı ve Metafor Dili 20
2.5. Çalışmanın Amacı 20
3. GEREÇ VE YÖNTEM 22
3.1. Hasta Seçimi ve Klinik Değerlendirme 22
3.2. Uyaran Cümlelerinin Hazırlanması 22
3.2.1. Uyaran Cümlelerine Uygulanan Ön Testler ve Analizi 24
3.2.1.1. Sıklık Testi 24
3.2.1.2. Anlamlılık Testi 24
3.2.1.3. Aşinalık Testi 25
3.2.1.4. Metaforluk Testi 25
3.2.1.5. Cümle Tamamlama Testi 25
3.2.1.6. Beklenen Eş Dizimlilik Testi 25
3.2.1.7. Eşdizimlilik Testi 26
3.3. VERİ TOPLAMA VE ANALİZİ 26
3.3.1. Deney Protokolü 26

3.3.2. Edinburg El Tercih Testi 27
3.3.3. Nöropsikometrik Değerlendirme 27
3.3.3.1. Standardize Mini mental Test (MMSE) 28
3.3.3.2. Klinik Demans Değerlendirme Ölçeği (KDDÖ).....28
3.3.3.3. Nöropsikiyatrik Envanter 29
3.3.3.4. Kişisel Aktüel Bilgiler ve Oryantasyon Soruları 29
3.3.3.5. Stroop Testi.....29
3.3.3.6. Sözel Akıcılık Testi.....30
3.3.3.7. İkili Benzerlikler Testi 30
3.3.3.8. Piramit ve Palmiye Ağaçları Testi 30
3.3.3.9. Saat Çizim Testi.....30
3.3.3.10. Öktem Sözel Bellek Süreçleri Testi.....31
3.3.3.11. WMS Görsel Bellek Alt Testi.....31
3.3.3.12. WMS Mantıksal Bellek Alt Testi 31
3.3.3.13. Benton Yüz Tanıma Testi.....32
3.3.3.14. Benton Çizgi Yönü Testi 32
3.3.3.15. Şekil Kopyalama Testi 32
3.3.3.16. Boston Adlandırma Testi.....32
3.3.3.17. Geriatrik Depresyon Ölçeği.....33
3.3.3.18. Şekil Kopyalama Testi 33
3.3.4. EEG Veri Toplama ve Analizi 33
3.3.4.1. EEG Kaydı ve Veri Analizi.....33
3.3.5. fNIRS Veri Toplama ve Analizi 35
4. BULGULAR.....38
4.1. UYARAN TÜRLERI PRETEST SONUÇLARI.....38
4.1.1. Sıklık Testi Sonucu.....38
4.1.2. Cümle Tamamlama Testi İstatistik Sonucu.....38
4.1.3. Anlamlılık Testi İstatistik Sonucu 39
4.1.4. Aşinalık Testi İstatistik Sonucu 39
4.1.5. Metaforluk Testi İstatistik Sonucu 40
4.1.6. Beklenen Eşdizimlilik Testi İstatistik Sonucu 41
4.1.7. Eşdizimlilik Testi İstatistik Sonucu 41

4.2. KATILIMCILARIN DEMOGROFİK VE NÖROPSİKOMETRİK DEĞERLENDİRME SONUÇLARI 42
4.3. OLAYA İLİŞKİN POTANSİYEL SONUÇLARI 55
4.1. Latans Sonuçları 55
4.1.1. 50-120 ms zaman penceresi latans sonuçları 55
4.1.2. 120-180 ms zaman penceresi latans sonuçları 56
4.1.3. 180-280 ms zaman penceresi latans sonuçları 58
4.1.4. 280-500 ms zaman penceresi latans sonuçları 60
4.1.5. 500-700 ms zaman penceresi latans sonuçları 61
4.1.6. 700-900 ms zaman penceresi latans sonuçları 63
4.1.7. 900-1200 ms zaman penceresi latans sonuçları 63
4.2. Genlik Sonuçları 65
4.2.1. 50-120 ms zaman penceresi genlik sonuçları 65
4.2.2. 120-180 ms zaman penceresi genlik sonuçları 66
4.2.3. 180-280 ms zaman penceresi genlik sonuçları 68
4.2.4. 280-500 ms zaman penceresi genlik sonuçları 70
4.2.5. 500-700 ms zaman penceresi genlik sonuçları 73
4.2.6. 700-900 ms zaman penceresi genlik sonuçları 76
4.2.7. 900-1200 ms zaman penceresi genlik sonuçları 78
4.3.1. fNIRS Analiz Bulguları 81
4.3.1.1. fNIRS Koşul Farkı Sonuçları 81
4.3.1.2. fNIRS Grup Farkı Sonuçları 84
5. TARTIŞMA/SONUÇ 86
5.1. Demografik Özellikler Ve Nöropsikometrik Değerlendirme Sonuçlarının Genel Tartışması 86
5.1.1. Demografik Özellikler Sonuçlarının Genel Tartışması 86
5.1.2. Nöropsikometrik Değerlendirme Sonuçlarının Genel Tartışması 87
5.1.3. Alzheiemr Hastalığı'nda Nöropsikometrik Profil Sonuçlarının Genel Tartışması 87
5.1.4. Frontotemporal Lobal Dejenarasyonu'nda Nöropsikometrik Profil Sonuçlarının Genel Tartışılması 89

5.1.5. Alzheimer Hastalığı ve Davranışsal Varyant Frontotemporal Lob Demans Arasında Ayırıcı Nöropsikometrik Profil.....90
5.1.6. Davranışsal Değerlendirme ve Sonuçlarının Genel Tartışması.....91
5.2. OLAYA İLİŞKİN POTANSİYEL SONUÇLARININ GENEL TARTIŞMASI.....92
5.2.1. N400 Olaya İlişkin Potansiyel Analizi Sonuçlarının Genel Tartışması.....92
5.2.2. P600 Olaya İlişkin Potansiyel Analizi Sonuçlarının Genel Tartışması.....95
5.3. FNIRS Analiz Sonuçları Genel Tartışması.....96
5.4. Sonuç ve Öneriler.....97
6. KAYNAKLAR.....100

Şekiller Listesi

Şekil 1. Uyaran sunum dizaynı 27
Şekil 2. EEG&fNIRS veri toplama kafa yüzey dağılımı 36
Şekil 3. 180-280 ms zaman penceresi ortalama latans için grup farkı 59
Şekil 4. 280-500 ms zaman penceresi ortalama latans için koşul farkı 61
Şekil 5. 50-120 ms zaman penceresi koşullar arası topografik görünüm..... 65
Şekil 6. 120-180 ms zaman penceresi koşullar arası topografik görünüm 67
Şekil 7. 180-280 ms zaman penceresi koşullar arası topografik görünüm 69
Şekil 8. 180-280 ms zaman penceresi ortalama genlik için koşul sonuçları.. 69
Şekil 9. 280-500 ms zaman penceresi ortalama genlik için grup sonuçları ... 71
Şekil 10. 280-5000 ms zaman penceresi koşullar arası topografik görünüm 71
Şekil 11. 280-500 ms zaman penceresi ortalama genlik için koşul sonuçları 72
Şekil 12. 500-700 ms zaman penceresi ortalama genlik için grup sonuçları. 74
Şekil 13. 500-700 ms zaman penceresi koşullar arası topografik görünüm .. 74
Şekil 14. 500-700 ms zaman penceresi ortalama genlik için koşul sonuçları 75
Şekil 15. 700-900 ms zaman penceresi ortalama genlik için grup sonuçları. 76
Şekil 16. 700-900 ms zaman penceresi koşullar arası topografik görünüm .. 77
Şekil 17. 700-900 ms zaman penceresi ortalama genlik için koşul sonuçları 77
Şekil 18. 900-1200 ms zaman penceresi ortalama genlik için grup sonuçları 79
Şekil 19. 900-1200 ms zaman penceresi koşullar arası topografik görünüm 79
Şekil 20. 900-1200 ms zaman penceresi ortalama genlik için koşul sonuçları 80
Şekil 21. Alzheimer hasta grubu yeni metafor-düz dil farkı ve anormal dil-düz dil farkı 82
Şekil 22. Davranışsal varyant frontotemporal demans hasta grubu kalıplaşmış metafor-düz dil farkı, kalıplaşmış metafor-anormal dil farkı 82
Şekil 23. Davranışsal frontotemporal demans hasta grubu yeni metafor-düz dil farkı ve anormal dil-düz dil farkı 83

Şekil 24. Davranışsal variant frontotemporal demans hasta grubu anormal dil-yeni metafor farkı 83
Şekil 25. Sağlıklı kontrol grubu düz dil-kalıplaşmış metafor farkı, kalıplaşmış metafor-anormal dil farkı, yeni metafor-anormal dil farkı 84
Şekil 26. Düz dil koşulu sağlıklı kontrol-davranışsal frontotemporal demans hata grubu farkı 84
Şekil 27. Kalıplaşmış metafor koşulu Alzheimer-sağlıklı kontrol, davranışsal frontotemporal demans-sağlıklı kontrol grubu farkı 85
Şekil 28. Anormal dil uyaranı Alzheimer-sağlıklı kontrol, davranışsal frontotemporal demans-Alzheimer hasta grubu farkı 85

Tablolar Listesi

Tablo 1. Dört tür uyaran için cümle tamamlama test sonucu 38
Tablo 2. Dört tür uyaran için anlamlılık test sonucu 39
Tablo 3: Dört tür uyaran için aşinalık test sonucu 40
Tablo 4: Dört tür uyaran için metaforluk test sonucu 41
Tablo 5: Dört tür uyaran için eşdizimlilik test sonucu 42
Tablo 6. Katılımcıların nöropsikometri testleri sonucunda izlenen genel bilişsel tablo 43
Tablo 7. Sağlıklı kontrol grubu ile Alzheimer grubunun karşılaştırılması 45
Tablo 8. Sağlıklı kontrol grubu ile davranışsal varyant frontotemporal demans grubunun karşılaştırılması 48
Tablo 9. Davranışsal varyant frontotemporal demans grubu ile Alzheimer grubunun karşılaştırılması 50
Tablo 10. Davranışsal ve Klinik Testler Sonrasında İzlenen Genel Tablo 53
Tablo 11. Sağlıklı kontrol grubu ile Alzheimer grubunun karşılaştırılması 53
Tablo 12. Sağlıklı kontrol grubu ile davranışsal varyant frontotemporal demans grubunun karşılaştırılması 54
Tablo 13. Alzheimer grubu ile davranışsal varyant frontotemporal demans grubunun karşılaştırılması 54

Özet

Bu çalışmanın amacı Alzheimer (AH) ve Davranışsal varyant Frontotemporal Demans (dvFTD) 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 29 AH, 26 dvFTD ve 28 SK dahil edilmiştir. Dört tür uyaran cümlesi (düz dil, kalıplaşmış metafor, yeni metafor ve anormal dil) gösterilmiştir. Uyaran sunumu için 240 adet Türkçe uyaran cümlesi ön testler gerçekleştirilerek hazırlandı. Eş zamanlı olarak 13 kanal Elektroensefalografi (EEG) ve 48 kanal fonksiyonel Near Infrared Spectorscopy (fNIRS) çekimi alınmıştır. EEG datasında, uyarana zaman kitli olarak Olaya İlişkin Potansiyeller (OİP) tepe latans ve ortalama genlik analizi, fNIRS datasında ise uyaran türüne bağlı oksihemoglobin konsantrasyon değişimi analiz edilmiştir.

Başlıca bulgular şöyledir: Erken N400 yanıtının yeni metafor ve anormal dil uyaranlarına düz dil ve kalıplaşmış metafor diline kıyasla daha yüksek negativite oluşturduğu, kavramsal metaforların ise düz dilden farklılaşmadığı gösterilmiştir. N400'ün tüm koşullar için AH'nin sağlıklı kontrol gruptan ayrıştırılmasında, P600 bileşeninin ise hem AH hem dvFTD hasta grubunun sağlıklı kontrollerden ayrıştırılmasında önemli olaya ilişkin potansiyeller olarak ortaya çıkmıştır. Soyut düşüncenin bozulmasında temel dilsel OİP olarak P600 öne çıkar gözükmektedir. Bu çalışmanın sonuçları ilerde türkçe dil çalışmalarında N400 ve P600 üzerine gerçekleştirilecek ileri çalışmalar ile daha anlam kazanacaktır. fNIRS sonuçlarına göre kavramsal metafor koşulu AH ve dvFTD hastalarında sağlıklı kontrol gruba kıyasla artmış aktivasyona sebep olmaktadır. Çalışmanın temel amacı oluşturan kavramsal metaforların soyut dil bozukluğu gösteren hastalarda farklılaşıp farklılaşmadığı araştırmaktır. Projenin büyük verisi ve sonuçları araştırma grubunun gelecek çalışmaları için önemli bakış açıları kazandırmıştır. Bu bulguların ileri analizler ve yorumlarının metafor dilinin ve ilgili hasta gruplarında izlenen bozulmaların anlaşılmasında yeni sonuçlar doğurması beklenmektedir.

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

Abstract

The aim of this study is to evaluate the abstract thinking disorder observed in patients with Alzheimer's Disease (AD) and behavioral variant Frontotemporal Dementia (bvFTD) using metaphor language, and to reveal the differentiation with the healthy control (HC) group via electrophysiological and hemodynamic responses.

29 AD, 26 bvFTD and 28 HC were included in the study. Four types of stimulus sentences (literal language, conventional metaphor, novel metaphor, and abnormal sentence) are presented. 240 Turkish stimulus sentences were created by performing pre-tests. Simultaneously 13 channel Electroencephalography (EEG) and 48 channel functional Near Infrared Spectorscopy (fNIRS) recordings were taken. In EEG, event-related potentials (ERP) peak latency and mean amplitude were analyzed, and the oxyhemoglobin concentration change was analyzed in fNIRS.

The main findings: The early N400 response creates higher negativity against novel metaphors and abnormal sentence compared to literal language and conventional metaphor, while conceptual metaphors do not differ from literal language. N400 has emerged as an important ERP response in differentiating the AD group from the HC group for all conditions, and the P600 component in the differentiation of both AD bvFTD from HC. P600 seems to point out as the basic linguistic ERP in the deterioration of abstract thought. The results of this study will gain more meaning with further studies to be carried out on the N400 and P600 in Turkish language. In fNIRS results, the conceptual metaphor condition causes increased activation in AD and bvFTD compared to the HC. Conceptual metaphors differ in patients with abstract language disorder, which constitute the main purpose of the study, is supported. The big data of this project provided important perspectives for the future studies of the researchers. It is expected that the detailed analysis of these findings will enlarge the understanding of the metaphor laguage and the impairments in this patient groups.

Keywords: Metaphor language, Abstract thought, Alzheimer's Disease, Behavioral variant frontotemporal dementia, Event-related potentials, EEG, fNIRS.

1. GİRİŞ

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*) (Keysar vd., 2000). 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 işlemlediğini araştıran ilk çalışmalar düz olmayan (*nonliteral language)* dil ile düz dil (*literal language*) arasındaki farka odaklandı. İlk dönem teoriler, düz dilin işlemlenmesinin düz olmayan dile kıyasla öncelikli olduğunu öne sürdüler (*Indirect Access Hypothesis*) (Grice, 1975)(Andrew, 1993). 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 (Grice, 1975). Geleneksel görüşü oluşturan bu yaklaşımların aksine 80'lerden itibaren düz dil ve metafor dili işlemlemesinde düz dil lehine bir önceliğin olmadığını savunan görüşler ortaya çıktı *(Direct Access Hypothesis)* (W. Gibbs, 1984)(Güngen vd., 2002). Bu yaklaşımlara göre, dil işlemlemesinde temel parametre belirginlik derecesidir (*degree of saliency*). Öyle ki, çok aşina olunan bir metafor cümlesi aşinalığın az olduğu düz bir cümleye göre kıyasla daha önce ve kolay işlemlenir (*Graded Salience Hypothesis*) (Bohrn vd., 2012). 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 (Bookheimer, 2002). 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 (Gardner ve Denes, 1973)(Van Lancker ve Kempler, 1987). Bu çalışmalar ile benzer sonuçlar bazı nörogörüntüleme (PET ve fMRI) çalışmalarında da gösterildi, metaforun anlaşılmasında sağ hemisfer aktivasyonu baskın bulundu (Bottini vd., 1994)(Bookheimer, 2002) Bununla birlikte Sağ Hemisfer Varsayımı'nı (*Right Hemisphere Theory*) test eden bazı lezyon (Tompkins, 1990)(Tompkins vd., 1992) ve fMRI çalışmaları (Gwenda L. Schmidt ve Seger, 2009)(Ahrens vd., 2007) RH'nin metafor prosesinde öncelikli bir rolü olmadığını gösterdi. İkinci grup çalışmalar RH aktivitesinin metafor prosesine katılmasının kalıplaşmışlık (conventionality), bağlam karmaşıklığı (contexual complexity) ve deney görevi (task) ile ilişkili olduğu iddia etmektedir (J. Yang, 2012). Genel olarak düz olmayan dillerin (atasözü, deyimler, iğneleme, benzetme gibi) özel olarak metafor dilinin işlemlemesinde sağ hemisferin özel bir etkisinin olup olmadığı, metafor dili işlemlemesinde sağ ve sol hemisferlerin rolü net olarak bilinememektedir.

OİP (Olaya İlişkin Potansiyel) çalışmaları metafor dilinin elektrofizyolojisini incelemektedir. Metafor dili çalışmalarında en sık rapor edilen OİP bileşenleri N400 ve P600'dür (Pynte vd., 1996)(Arzouan vd., 2007a)(Bambini vd., 2016)(Rataj vd., 2018). 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 işlemlemenin nöral bir göstergesidir (Baggio ve Hagoort, 2011). P600 ise sentaktik anomali, sentaktik karmaşıklık ve semantik anomalilerde gözlenmiştir (Hagoort vd., 1993)(Kaan vd., 2000)(G. R. Kuperberg, 2007). P600'un kritik kelimenin cümle bağlamı içinde uygunluğundan etkilenen, cümlenin anlamının yeniden inşa edilmesi ve analiz edilmesi süreci ile ilgili olduğu düşünülmektedir (Van Herten vd., 2005)(G. Kuperberg vd., 2018).

Metafor dilinin ALZ hastalarında bozulduğu(C. Papagno, 2001)(Maki vd., 2013)(Amanzio vd., 2008), bu bozulmanın soyutlama yeteneğindeki hasar kaynaklandığı (Roncero ve de Almeida, 2014) yapılan nöropsikometrik testlerle gösterilmiştir. AlZ hasta grubu ile dvFTD hasta grubu soyut bozulmanın gözlendiği bununla birlikte beyinde iki farklı tutulumun (posterior-temporaparyetal- hasar ALZ'da dvFTD'ye göre daha fazlayken anterior-lateral/medial Prefrontal Korteks (PK)

tutulumu dvFTD'de ALZ'a göre daha fazladır (Pievani vd., 2014). Bu bölgeler düz olmayan dil işlemlemesinde (non-literal language) özelde metafor dili işlemlemesinde (J. Yang, 2012) raporlarnan bölgelerdir. Ek olarak dvFTD cümle işlemlemesinde 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. (Luzzi vd., 2020). 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 dvFTD) grubunda metaphor dilindeki bozulmayı göstermek ve bu bozulmaya eş zamanlı eşlik eden OİP bileşenlerindeki ve hemodinamik cevaptaki farklılaşmayı araştırmaktır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. 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 belirtiği 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 eğretileme yahut istiaredir. Ayrıca "eğreti" kelimesinin Türkçede pejoratif anlamında kullanıldığını da hatırlarsak, bu anlamda "eğretileme" yahut istiare"nin metaforun özünü ıskaladığını söyleyebiliriz" (Lakoff, George & Johnson, 2017). 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 (Keysar vd., 2000). 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 tredir) biri bir diğeri ile genel olarak ilişki içermeyen kavramlar arasında benzerlik ilişkisi kurarak inşa edilir (Robert A. Wilson and Frank C. Keil, y.y.) (Glucksberg, 2003). 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 (Lakoff, George & Johnson, 2017).

2.2. METAFOR TEORİLERİ

2.2.1. 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)* (Clark ve Lucy, 1975). *Deyim Listesi Hipotezi'ne* göre düz anlamın uygun olmadığı durumlarda deyimlerin anlamı kaydedildikleri bir depodan geri çağrılmaktadır *(İdiom List Hypothesis*) (Samuel ve Bell, 1973). 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 işlemleme süreçleri gerektirir *(Standart Pragmatic Model)* (Grice, 1975)(Searle, y.y.). 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 işlemleme açısından önceliğe sahiptir. Bir kelime ya da cümleye öncelikli olarak düz anlamı verilir. Düz anlamı verilemiyorsa ancak o zaman metafor anlamına ikincil olarak başvurulur (W. Gibbs, 1984)(Glucksberg, 2003). 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 işlemleme farkı olmadığını savunan görüşler *Doğrudan Erişim Modeli* olarak adlandırılır. Bu modelin temelinde düz dil ile metafor dili esas olarak aynı tür işlemlemeye sahiptir. Metaforların anlaşılması düz dilin anlaşılması ile özdeştir, düz dilin işlemlemede 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 karşılaşılınca ilk olarak, işsizlik hoş olmayan ve zarar yol açar çıkarımı yapılmaktadır. Cümlenin metafor anlamına öncelikli olarak düz anlama süreci olmadan ulaşılır (R. W. Gibbs, 1982)(Jr ve Gerrig, 2009)(Glucksberg ve Keysar, 1990)(R. W. Gibbs, 1992).

Dercelendirilmiş Belirginlik Varsayımı

Giora dil işlemlemesinde 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*) (Giora, 1997b). 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 olunana, bağlamsal olarak desteklenmiş olan olmayana göre daha önce işlemlenir (Giora, 1997a) (Giora, 2003).

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 türlüsü 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 karşılaştırmanın yerini daha hızlı ve otomatik bir kavramsallaştırma alır. Yeni ve kalıplaşmış metafor karşılaştırmasında işlemleme önceliği daima kalıplaşmış metafordadır (*The Career of Metaphor*)(Bowdle ve Gentner, 2005).

Kavramsal Bağlama Varsayımı

Kavramsal Bağlama Varsayımı' na göre düz dil ve düz olmayan diller aynı işlemleme mekanizmasını kullanırlar (*Conceptual Blending Theory*). Metafor işlemlemesinin düz dilden farklılaştığı nokta, metaforun anlaşılmasında farklı alanlar (domain) arasında bir ilişki inşa edilirken, düz dilde aynı alanlar arasında bir ilişki kurulması durumudur (Rayment W. Gibbs and Jr. Gerard J. Steen, 1997). 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” (Coulson ve Van Petten, 2002). Bu varsayım dil işlemlemesinde temel prensibin cümle inşası sırasında özne-yüklem, hedef-kaynak alanlar arasında var olan haritalamanın gücünden kaynaklandığı iddia eder.

Sağ Yarı Küre Varsayımı

Dil işlemlemesinde sol hemisferin (left hemisphere - LH) rolü çok uzun yıllardır bilinmektedir (Bookheimer, 2002) Bununla birlikte Sağ hemisferin (Right Hemisphere - RH) dil işlemlemesindeki rolu özelde ise düz olmayan dilin işlemlemesinde rolu olduğunu sunan görüşler mevcuttur. Bu görüşlerden biri *İnce karşıt Kaba İşlemleme Varsayımı*'dır. Bu teoriye göre semantik işlemlemeye her iki hemisfer de katılır. Bununla birlikte LH merkezi kelime anlamının ve yakın ilişkili semantik bilginin (ince kodlama) aktivaysonunundan sorumluyken, RH uzak ilişkili kavram ya da kelimelerin alternatif yorumlarının aktivaysonununda önemli rol oynar. Bu farklılık kendini metafor dilinin işlemlemesinde de gösterir (Beeman vd., 1994)(Jung-Beeman, 2005). Bu yaklaşıma göre, yeni metaforların işlemlenmesinden birincil olarak Sağ Hemisfer sorumludur. *Derecelendirilmiş Belirginlik Varsayımı* da benzer şekilde yeni ve daha az belirgin olan metafor uyaranının işlemlenmesinde daha büyük oranda RH'nin rol oynadığını iddia eder (Bohrn vd., 2012).

2.2.2. 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 (Lakoff ve Johnson, 1980).

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 (Gallese ve Lakoff, 2005). 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 nedensellendirmeler (everyday reason) bedensellenmiş metaforik düşüncenin kullanımını sağlar (Lakoff, 2014). 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 anlamanın aynı nöral alt yapıyı kullandığını iddia eder, bir şeyi anlamak o şeyin simülasyonunu gerektirir (Gallese ve Lakoff, 2005). Lakoff, 1990'da *Değişmezlik Hipotezi*'nde metafor kavramlarının kaynak alanınının imaj şemaları tarafından inşa edildiğini söyler. Bu kavramları içeren nedenselleştirme esas itibariyle imaja dayanır (*Invariance Hypothesis*) (Lakoff, George & Johnson, 2017).

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 asimetrik 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 tekabüliyetini 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 (Gallese ve Lakoff, 2005).

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 (Lakoff, 1990)(Langacker, 1995) (Fillmore, 1968)(Narayanan, 1997). 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 (Lakoff, 2014). 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 herbir nörondan 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 placticity- nöronların sinapsları düzenli olarak ilk ateşlemede güçlenirken, ters yöndeki diğer ateşleme zayıflaşır (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 işlemlemeyi linguistik ve bedenlenmiş bilişe uyarlamak amacıyla Nöral Metafor Teorisi’ni (Neural Theory of Metaphor -NTM) inşa ettiler. 1997’de ise Srini Narayanan doktora tezinde metaforların nöral işlemlenmesi

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 (Lakoff, 2014).

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).

2.3. METAFOR VE SiNiRBiLiM

2.3.1. Olaya İlişkin Potansiyel (OİP) Çalışmaları

OİP duysal, saçlı deri üzerinden kaaydedilen elektrotlarla birçok nöron grubunun motor veya bilişsel süreçlere zaman kilitli olarak ortaya çıkardığı eşzamanlı post-sinaptik aktivitesini yansıtır (Hagoort ve Brown, 2000). OİP dalga formları bir seri pozitif ve negatif tepeler oluşturur. OİP tepeleri polaritelerine (negatif (N) veya pozitif (P)) ve uyaran başlancına 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 meydene getirdiği voltaj yüksekliğidir, mikrovolt (μV) seviyesindedir. Latans ise uyaran sunumu başlangıcından OİP dalgasının tepe yaptığı zamana kadar geçen milisaniye düzeyindeki zamansal gecikmedir. Dalganın beynin 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 işlemlenmesi ile ilgili pek çok soruyu araştırmaya imkan sağlar (Kutas vd., 2006). 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.

2.3.1.1. N400 Bileşeni ve Metafor Dili İşlemlemesi

OİP (Olaya İlişkin Potansiyeller) ölçümü dil çalışmalarında kritik öneme sahiptir ve dil işlemlemesine dair önemli bilgiler sunar. N400 cevabı ilk ve en yaygın olarak "Kahvemi krema ve çorapla seviyorum" cümlesindeki gibi semantik uyumsuzluk durumlarında raporlanmıştır (Marta Kutas, 1980). N400 uyaran sonrası yaklaşık 250 ms başlayan, 400 ms civarında pik yapan santra-paryatal dağılımlı negatif dalgadır (Marta Kutas, 1980). 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 (E. F. Lau vd., 2008).

N400'ün genliğinin anormallik derecesi (degree of anormally), tahmin edilebilirlik (predictability) (E. F. Lau vd., 2008), uyumluluk (congruency) (Kutas ve Hillyard, 1984) ve cümle bağlamı (contex of sentences), haritalamanın karmaşıklığı (complexity of mapping) ve bağlamanın karmaşıklığı (blending complexity) (Coulson ve Van Petten, 2002) 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 (Brown ve Hagoort, 1993). 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(van Berkum, 2009)(Kutas ve Federmeier, 2000)(E. Lau vd., 2009). Sözcüksel erişimi kolaylaştıran her faktör N400 genliğini küçültür (E. F. Lau vd., 2008). Son olarak, hibrit görüş ise hem entegrasyon hem de ulaşım proseslerinin ikisini de içerir. Daha özelleşmiş olarak N400 genliği kelime formundan kelime anlamının geri çağrılması ve nihai yoruma entegre edilmesini içeren çabayı gösterir (Delogu vd., 2019).

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 işlemlemesini 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 düzeneğine anormal dili de dahil ettiler ve metaforlara kıyasla anormal dilin (uyumsuzluğu metafora kıyasla çok daha yüksek) daha geniş bir N400 oluşturduğunu rapor ettiler (Arzouan vd., 2007a)(Tartter vd., 2002). 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 etkisindense 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 (Arzouan vd., 2007b). 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 (Coulson ve Van Petten, 2002). Metafor dilinin işlemlenmesinde bir diğer önemli faktör olarak eşlik eden jest ve mimiklerin uyumu da gösterilmiştir (Cornejo vd., 2009)(Ibáñez vd., 2010).

2.3.1.2. P600 Bileşeni ve Metafor Dili İşlemlemesi

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 (Osterhaut & Mobley, L.A., 1995). Eş zamanlı olarak Hagoort, Brown ve Groothusen da benzer şekilde "Sözdizimsel Pozitif Değişim (Syntactic Positive Shift)" olarak P600'ü tanımladılar (Hagoort vd., 1993). Erken ERP çalışmaları P600'ün dilbilgisel hatalar veya sentaktik karmaşık yapıların varlığında sentaktik yapının yeniden analiz edilmesindeki çabanın bir yansıması olduğunu öne sürdüler (Kaan vd., 2000)(Friederici, 1995). P600 biçim-sözbilimsel (morpho-sentactic) yapının yeniden gözden geçirilmesi, onarılması ve yeniden analiz edilmesi ile ilişkilendirilmiştir. P600 genliğinin özne-fiil uyumsuzluğu (Van Berkum vd., 1999)(Hagoort vd., 1993)(Vos vd., 2001) , fiil çekimi uyumsuzluğu (Friederici vd., 1993), yanlış zarf kullanımı (Coulson vd., 1998) ve sözcük öbeği uyumsuzluğu (Hahne ve Friederici, 1999)(Neville vd., 1991)(Hahne ve Friederici, 1999) 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 (Kaan vd., 2000)(Kaan ve Swaab, 2003). Bir cümle sentaktik olarak uyumlu fakat cümle yapısı itibariyle işlemleme zorluğu yaratacak bir karmaşıklığa sahipse bu durum da P600 etkisinin görülmesine sebep olur (Kaan vd., 2000). Sentaktik olarak karmaşık olan cümleler basit cümlelere göre, geç belirginleşen cümleler (garden path sentences) dolambaçsız, düz cümlelere göre daha yüksek P600 genliği gösterir (Kaan vd., 2000)(Osterhaut & Mobley, L.A., 1995)(Van Berkum vd., 1999).

P600'ün semantik işlemlemedeki rolü Kuperberg ve diğ.nin çalışmaları ile ortaya çıktı (G. R. Kuperberg vd., 2003). 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 temek ihtimal öne sürdü. İlki P600 bir öz denetim (self-monitoring) göstergesiydi (Kolk vd., 2003). İkinci ihtimal P600 sentaktik entegrasyonun yansımasıdır (Kaan vd., 2000). Üçüncü açıklama ise P600 genliği cümle yapısının onarılması için rollerin tekrar değerlendirilmesi aşamalarındaki zorluk kaynaklı olarak büyür. İngilizcedeki ilk semantik P600 çalışmasından sonra Almancada (Van Herten vd., 2005), İspanyolcada (Stroud ve Phillips, 2012) ve Çincede (Chow ve Phillips, 2013) 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 (DeLong vd., 2014). Kuperberg'in de belirttiği gibi posterior P600 semantik olarak anormal kelimelerin cümle sonunda mantıksız/uygunsuz olarak yorumlanması sonucunda ortaya çıkar (G. R. Kuperberg, 2007).

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 (Pynte vd., 1996). 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 (Iakimova vd., 2005). Benzer şekilde Grauwe ve diğ. de metafor dilinde düz dile kıyasla artmış P600 genliği bildirirler(De Grauwe vd., 2010). 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 (Arzouan vd., 2007a). 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 (Coulson ve Van Petten, 2002). 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 (F. P. G. Yang vd., 2013)

Grauwe çalışmasında aynı uyaran 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 kelimelin cümle bağlamı içinde tekrar analizi edilmesini içeren bir işlemlemeyi yanıttığını yorumladılar.

Dil işlemlemesinde 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 berleşimsel analize yol açar ve bu durum P600 etkisi olarak gözlenir (G. R. Kuperberg, 2007). Çoklu akış modeline karşı, tekli akış modelleri N400 ve P600'ün tek bir işlemleme akışının farklı yönlerinin yansıması olduğunu iddia eder. Örneğin Brouwer, N400'ün kelimenin uzun süreli

bellekten (ve kelimeyle ilgili semantik, sentaktik ve pragmatik bilgilerin) geri çağrılması (retrival) sürecini , onu takip eden P600'ün ise geri çağrılan bu bilgi ile cümle bütününün entegrasyonu yansıttığını iddia eder (Brouwer vd., 2012). 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 (Pynte vd., 1996)(De Grauwe vd., 2010), bir kısmı azalmış P600 genliği raporlamaktadır (Arzouan vd., 2007a)(Goldstein vd., 2012). P600 raporlanan metafor dili ile gerçekleştiriliş tek hasta çalışması şizofreni çalışmasıdır ve bu çalışmada şizofreni hastalarında sağlıklı kontrollere kıyasla azalmış P600 genliği belirtilmiştir (Iakimova vd., 2005).

2.3.1.3. Nörogörüntüleme Çalışmaları ve Metafor Dili

Metafor dilini alanyazınındaki nörogörüntüleme çalışmalarının büyük çoğunluğu iMRG yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir, bunun dışında PET ve fNIRS 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 (Bottini vd., 1994).

Metaforik yapıların işlemlenmesini konu edinen bir diğer iMRG çalışmasında da sağ yarıkürede prefrontal kortekste, orta temporal gyrusta, precuneus ve posterior singulatta aktivite artışı gözlendiği rapor edilmektedir (Bottini vd., 1994)(Bookheimer, 2002). Fletcher ve arkadaşları işlevsel olarak, sağ yarıkürede precuneus aktivasyonunnun zihinsel imajların bilinçli kontrolüne katkıda bulunduğunu, prefrontal aktivasyonun ise karar vermedeki zorluğa işaret ettiğini iddia etmektedir (Fletcher vd., 1995). Buna karşın, Bottini ve diğ. , prefrontal aktivasyoun epizodik hafızadan geri çağırmayı yansıttığını iddia etmektedir (Bottini vd., 1994). Buna göre, metaforik

yapıların işlemlenmesi, epizodik bellekten görselleştirilebilir deneyimlerin geri çağrılmasını ifade etmektedir. Sağ yarıkürenin metaforik yapıların işlemlenmesine katıldığını gösteren çalışmalardan bir diğerinde ise; sağ insula, sol temporal pol ve sağ inferior frontal gyrus aktivitesi gözlendiği rapor edilmektedir. Cardillo ve arkadaşları ise, yaptıkları deneyde, yeni metaforların kalıplaşmasından bilateral inferior prefrontal korteks, sol posterior orta temporal gyrus, sağ postera-lateral oksipitdal korteksin sorumlu olduğunu öne sürmektedir. Bu çalışmada sağ yarıkürenin yeni metaforların, bilateral alanların ise, kalıplaşmış metaforların işlemlenmesinde temel rol oynadığı iddia edilmektedir (Cardillo vd., 2012). RH'nin metafor dili işlemlemesine dahil olması kullanılan metaforun yeniliği (novelty), metaforik anlamın bir cümle içerisinde sunulması ve görevin anlam bağlantılı karar verme yönergesi içermesine bağlıdır (J. Yang, 2012)(Hauk ve Pulvermüller, 2011)(Fernandino ve Iacoboni, 2010).

Bir diğer grup çalışma ise, metafor dilinin işlemlemesinde *Sağ Hemisfer Varsayımı* ile paralel olmayan sonuçlar raporlamışlardır. Bazı çalışmalar iki yarıkürenin (Eviatar ve Adam, 2006)(Stringaris vd., 2006)(Stringaris vd., 2007)(Ahrens vd., 2007)(Mashal vd., 2007)(Bambini vd., 2011) bazıları ise yalnızca sol yarı kürenin metaforik yapıların işlemlenmesinde rol oynağını öne sürmektedir (Rapp vd., 2004)(Lee ve Dapretto, 2006)(Kircher vd., 2007)(F. G. Yang vd., 2009) Sağ yarıküre aktivasyonunun genellikle tümcenin karmaşıklığı ve konuşma zamanı ile bağlantılı olduğu savunulmaktadır (Bookheimer, 2002)(Kircher vd., 2007).

Sensory-motor sistemin dil işlemlemesindeki rolü bir çok teorik ve deney çalışmanın ilgisini çekmektedir (Gallese ve Lakoff, 2005)(Kiefer ve Pulvermüller, 2012)(Pulvermüller ve Fadiga, 2010). Birçok nörogörüntüleme çalışması duysal veya eylem-bağlantılı semantik içeriğe sahip dil uyaranının sensory motor bölgelerde aktivasyon oluşturduğunu gösterdiler (De Almeida ve Manouilidou, 2015). Eylem metaforları ile gerçekleştirilen çalışmaların bir kısmı metafor işlemlemesinde sensory motor korteksin rol aldığını rapor ederken (Romero Lauro vd., 2013)(Cacciari vd., 2011) bir kısmı tersi yönde metafor işlemlemesinde literal dilden farklılaşan bir sensory motor korteks aktivasyonu rapor etmemektedir (Aziz-Zadeh ve Damasio, 2008). Desai ve diğ. ise çalışmalarında metaforun aşinalığı arttıkça işlemlemeye motor korteksin katılımının kaybolduğunu rapor ederler (Desai vd., 2011). Lacey ve diğ. ise farklı bir tür olarak dokusal metaforlar kullandıkları çalışmalarında metaforların düz dile kıyasla sensory motor kortekste daha fazla aktivasyon oluşturduğunu rapor ederler (Lacey vd., 2012).

2.4. METAFOR DİLİ VE HASTA ÇALIŞMALARI

Metafor diline ait ilk çalışma 1977'de Winner ve Gardner tarafından gerçekleştirilmiştir (Winner ve Gardner, 1977). 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 zorlanmışlarıdır. Bu çalışma, sağ hemisferin metafor dilinin işlemlenmesinde 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 (Van Lancker ve Kempler, 1987). 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 (Bottini, G., Corcoran, R., Sterzi, R., Paulesu, E., Schenone, P., Scarpa, 2019). 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 (Gagnon vd., 2003)(Costanza Papagno vd., 2004). Üstelik RHD'lerin, LHD'lere göre kalıplaşmış metaforların çözümlenmesinde ironik ifadelerin çözümlenmesinde daha iyi performans gösterdikleri rapor edilmiştir (Costanza Papagno vd., 2004). Lezyonlu hastalarla gerçekleştirilen çalışmalar lezyon heterojenliği, çalışma görevi seçimindeki farklılıklar gibi sebeplerden dolayı çalışma sonuçlarının nesnel karşılaştırılmasını güçleştirmektedir.

2.4.1. 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 (Winner ve Gardner, 1977). Bir diğer çalışmada bu sefer 40 presenil ALZ hastasına 6 aylık aralıklarla deyim ve metafor dili uyaranları 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 (Amanzio vd., 2008). 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 sözsel muhakeme (verbal reasoning) ve yürütücü işlevlerdeki bozulma ile korele olduğunu raporlarlar (Amanzio vd., 2008). 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 (Maki vd., 2013). 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 (Roncero ve de Almeida, 2014). Bu çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda, ALZ hasta grubunda metafor dili bozukluğunun farklı deney görevleri kullanılarak raporlandığı görülmektedir. Bununla birlikte bu bozulmaya eşlik eden elektofizyolojik ya da hemodinamik durumu ölçen herhangi bir çalışma mevcut değildir.

2.4.2. 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 (Rascovsky vd., 2011). Alzheimer hastaları dvFTD'ye kıyasla temporoparyetal bölgede daha yüksek hasar gösterirken, dvFTD hastaları Alzheimer hastalarına kıyasla medial ve lateral Prefontal kortekste daha fazla hasar gösterirler (Luzzi vd., 2020).

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 (Kipps vd., 2009). dvFTD hastaları Alzheimer ile birlikte dil işlemlemesinin çalışılmasında patolojik bir tamamlayıcı modeli oluşturmaktır. Bu çalışma kapsamında, Alzheimer hasta grubu beyinde posterior merkezli tutulumun metafor dili işlemlemesindeki rolünü göstermesi, dvFTD hasta grubu anterior merkezli tutulumun rolünü göstermesi amacıyla iki farklı patolojik rol model olarak seçilmiştir.

2.5. 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 işlemlemesinde 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 dvFTD hasta grubunda da frontal merkezli tutulumun soyut düşünceye ve metafor diline etkisi çalışılmamıştır. Bu çalışma posterior merkezli hasar (ALZ örneği) ve anterior merkezli hasar (dvFTD örneği) durumlarının dil işlemlemesindeki rolünü araştırmayı hedeflemektedir.

fNIRS son yıllarda dil çalışmalarında hemodinamik yanıtı görüntülemek için kullanım kolaylığı açısından sıklıkla tercih edilmektedir. Bu tezin bir diğer amacı, sağlıklı kontrol grupta metafor dili işlemlemesi sırasında hemodinamik yanıt farklılıklarını raporlamaktır. Benzer şekilde ALZ ve dvFTD hasta gruplarında da metafor dili hemodinamik yanıtlarının sağlıklı kontrol grupla karşılaştırılmalı olarak ölçülmesi hedeflenmektedir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Hasta Seçimi ve Klinik Değerlendirme

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.

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

- Alzheimer Hastalığı (AH) için; NINCDS−ADRDA tanı kriterlerine (McKhann vd., 1984) göre klinik AH tanısı almış KDDÖ 1- 2 olan hastalardan okur-yazar 45-80 yaş aralığında olmak,
- Frontotemporal demans (fTD) için; Neary kriterlerine (Neary vd., 1998) 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,

Katılımdan dışlama kriterleri şöyledir;

- 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

3.2. Uyaran Cümlelerinin Hazırlanması

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 işlemleme oluşturabilecek karmaşık yapı kalıpları kullanılmamıştır. Böylece, cümle işlemlemesinde ayrı bir bileşen oluşturabilecek karmaşık sözdizimsel işlemleme 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 kelimede 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).

3.2.1. Uyaran Cümlelerine Uygulanan Ön Testler ve Analizi

Dört tip uyaranı birbiri ile ayrıştırmak ve dil işlemlemesini etkileyen parametreleri kontrol etmek amacıyla literatürdeki metafor çalışmaları göz önünde bulundurularak sıklık (frekans) (Arzouan vd., 2007a)(Cornejo vd., 2009)(Proverbio vd., 2009) (Gold vd., 2010), anlamlılık (Tartter vd., 2002)(Schneider vd., 2014), aşinalık (familarity) (Iakimova vd., 2005)(Lai vd., 2009), metaforluk (Cornejo vd., 2009), cümle tamamlama (cloze probability) (Cardillo vd., 2018)(Tzuyin Lai ve Curran, 2013)(Weiland vd., 2014) ve beklenen eş dizimliği ve gözlenen eşdizimliliği ölçen testler yapılmıştır.

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

3.2.1.1. 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.

3.2.1.2. 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."*

3.2.1.3. 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.”*

3.2.1.4. 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.”*

3.2.1.5. 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 _____” .

3.2.1.6. Beklenen Eş Dizimlilik Testi

Beklenen eşdizimlilik testinde 50 milyon sözcükten oluşan Türkçe Ulusal Derlemi (https://www.tnc.org.tr/tr/) deney setinde yer alan nesneler 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.

3.2.1.7. Eşdizimlilik Testi

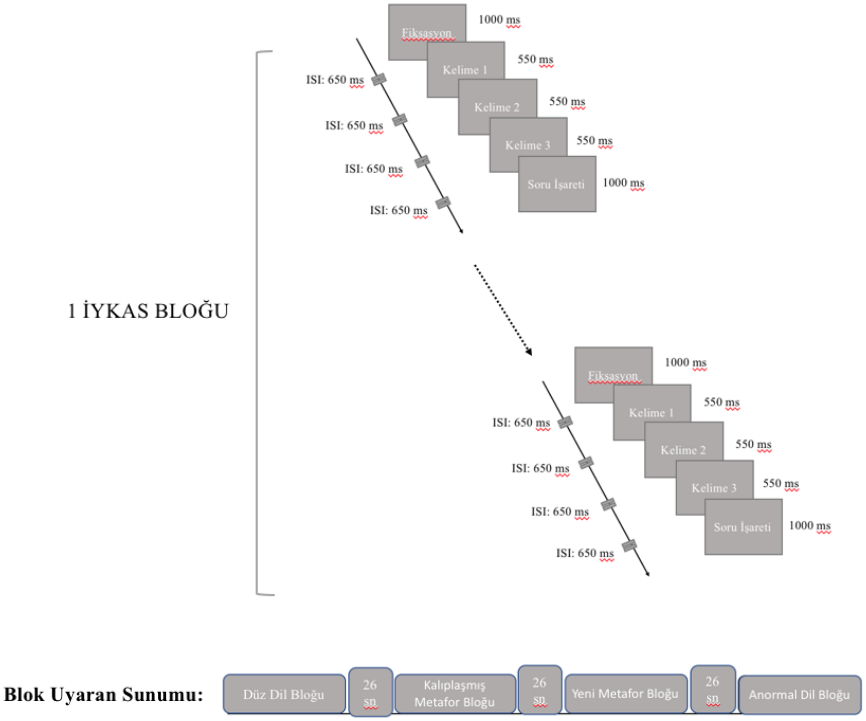
Beklenen eşdizimlilik testinde 50 milyon sözcükten oluşan Türkçe Ulusal Derlemi (https://www.tnc.org.tr/tr/) deney setinde yer alan nesneler ile eylemleri arasındaki bir arada bulunma ilişkileri diğer bir deyişle nesne-eylem gözlenen eşdizimliliği belirlenmiştir. Böylece cümledeki ikinci kelime ile üçüncü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

3.3. VERİ TOPLAMA VE ANALİZİ

3.3.1. Deney Protokolü

Araştırmada kullanılacak uyaran sunumu E-Prime (2.0) programı ile hazırlanmıştır. Uyaranların gösterilmesinde Coulson ve Petten (2002) paradigması göz önünde bulundurularak, herbir cümle ekrana sıralı ayrı kelimeler olarak gelecek şekilde gösterilmiştir (Coulson ve Van Petten, 2002). 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 5.1.1.1.). Her blok aynı uyaran türünden 5 cümle oluşacak şekilde oluşturulmuştur. Her bir blok arası fNIRS 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 fNIRS datası için uygun dizayn olarak rapor edilmesi sebebiyle oluşturulmuş, EEG datasının analizi için uyaran bazlı dizayn gerçekleştirilmiştir (Maus vd., 2012).



Şekil 1. Uyaran sunum dizaynı

3.3.2. Edinburg El Tercih Testi

Nöropsikolojik ve diğer klinik çalışmalarda el tercihini belirlemek amacıyla oluşturulmuş kantitatif bir ölçektir (Oldfield, 1971). 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.

3.3.3. Nöropsikometrik Değerlendirme

Katılımcıların tamamına EEG&fNIRS 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

3.3.3.1. 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 (Kim vd., 2005). Bilişsel düzeyin belirlenmesinde kullanılır (Güngen vd., 2002).

3.3.3.2. 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 derecelendirma puanı 0-2 aralığındadır (Hughes vd., 1982).

3.3.3.3. Nöropsikiyatrik Envanter

Demans hastalarında görülen on davranışsal bozulmayı ölçer: hezeyanlar, hallüsiyasyonlar, ajitasyon/saldırganlık, depresyon/disfori, anksiyete, elasyon/öfori, apati/kayıtsızlık, disinhibisyon, irritabilite/labilite, anormal motor davranış, uyku/gece davranışları, iştah ve yeme değişmeleri. Her bir davranışın çeşit ve sıklığı tespit edilir. Sorular hasta yakınına yöneltilir, hastada yukarda 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 (de Jonghe vd., 2003).

3.3.3.4. 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.

3.3.3.5. 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 (Scarpina ve Tagini, 2017).

3.3.3.6. Sözel Akıcılık Testi

Meyve-isim testi, Semantik akıcılık için hayvan isimleri testi, Fonemik akıcılık için KAS testlerinden oluştur. Sözel akıcılık testleri ile temelde yürütücü işlevler, kelime dağarcığına ulaşım hızı, işlemleme 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 (Shao vd., 2014).

3.3.3.7. 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 (Mesulam, 2000).

3.3.3.8. Piramit ve Palmiye Ağaçları Testi

Birbiri ile ilişkili semantik bilgiyi ölçmek için kullanılan 52 itemden oluşan bir testtir. Kişiye bir resim gösterilir (örn: takım elbise) ve bu resmin diğer 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 (Callahan vd., 2010).

3.3.3.9. 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 (Emek-Savaş vd., 2018).

3.3.3.10. 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 aşina olduğu sözcükleri tanıması istenir. Böylece gecikmeli serbest hatırlama, hatırlama yanlışı ve tanıma işlevleri de değerlendirilmiş olur (Strauss vd., 2006).

3.3.3.11. 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 (Strauss vd., 2006).

3.3.3.12. 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 ayni şekilde anlatması istenerek uzun süreli bellek değerendiririlir (Strauss vd., 2006).

3.3.3.13. 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 (Duchaine ve Nakayama, 2004).

3.3.3.14. Benton Çizgi Yönü Testi

5 adet alıştırma 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 (Cynthia A. Riccio and George W. Hynd, 1992).

3.3.3.15. Şekil Kopyalama Testi

5 adet alıştırma 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 (Cynthia A. Riccio and George W. Hynd, 1992).

3.3.3.16. 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 fenomik ipuyla adlandırması, hiç adlandıramaması, sadece işlevini söylemesi ve parafzileri not

edilir. Bu testle adlandırma yeteneği üzerinden dil becerileri değerlendirilir (Mack vd., 1992).

3.3.3.17. 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 (Yesavage, 1988).

3.3.3.18. 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.

3.3.4. EEG Veri Toplama ve Analizi

3.3.4.1. EEG Kaydı ve Veri Analizi

EEG ve fNIRS kayıtları, eş zamanlı olarak data toplamaya imkan veren EEG kepi (actiCAP 128, Brain Products GmbH, Germany) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. EEG elekrodu 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 5kΩ, yüzey elektrotlarını direnci ise 10 kΩ 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 yukarda 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, dvFTD, 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 yukarda 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 varyansyonları ile analiz edilebilmektedir (Arzouan vd., 2007a)(Cornejo vd., 2009)(Zanolie vd., 2012) Yukarda 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, paryetal) için ayrı ayrı metaforluk (dört düzey; düz dil, kalıplaşmış metafor, yeni metafor ve anormal dil) ve gruplar arası (ALZ, dvFTD, 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.

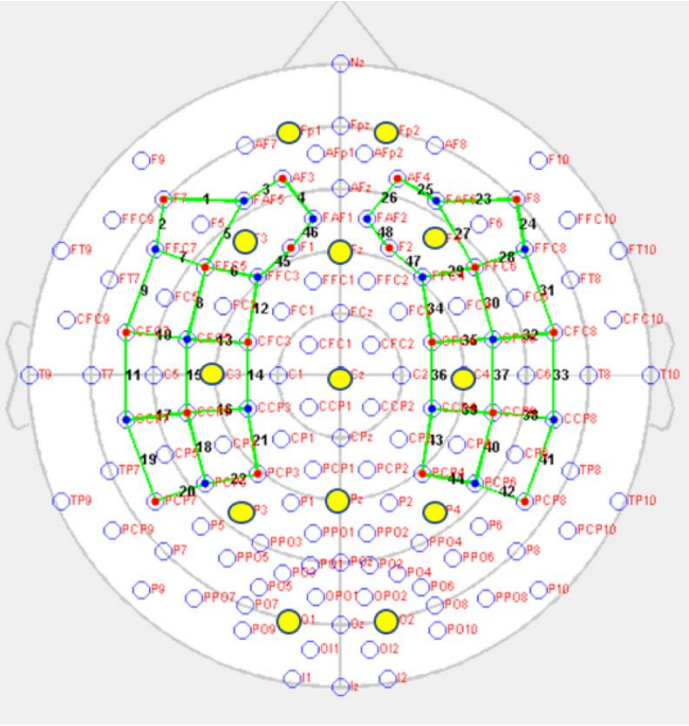
7 zaman penceresi, 3 ayrı lokasyon için tepe latansı ve ortalama genlik için yukarda belirtildiği şekliyle 42 ANOVA gerçekleştirilmiştir.

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

3.3.5. fNIRS Veri Toplama ve Analizi

fNIRS 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) temporoparyetal bölge ve inferior frontal bölgeleri tarayacak şekilde seçilmiştir (bkz. Şekil 5.5.5.1.). Örneklem hızı F_{YKAS} = 3,47 hz.tir ve 760 nm ve 850 nm dalga boyu kullanılmıştır. fNIRS optotları arası maksimum uzaklık iyi sinyal toplandığından emin olunması için maksimum 3,4 cm’dir. EEG elektotları ve fNIRS optotları ikili sistemden kayda izin veren EEG kepine (actiCAP 128, Brain Products GmbH, Germany) yerleştirilmiştir. fNIRS datası toplamak ve çekim öncesi sinyal

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



Şekil 2. EEG&fNIRS veri toplama kafa yüzey dağılımı *(sarı: EEG elektrotları, kırmızı: fNIRS kaynak optotları, mavi: fNIRS alıcı optotlarını göstermektedir)*

Bilateral 48 fNIRS kanalının her biri için Lambert-Beer yasası kullanılarak toplam hemoglobin (tHb) ve oksihemoglobin (HbO_2) konsantrasyon değişimleri (ΔtHb ve ΔHbO_2) hesaplandı. Öncelikle Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis – PCA) kullanılarak hareket düzentmesi (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 28 saniye için belirlendi. Zaman serisindeki ortalama konsantrasyonlara dayanarak, her bir kişinin her kanalı için her uyaran türündeki etki boyutu Cohen's *d* formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

Cohen's *d* = (m1-m2) / ss

'm1' ve 'm2', 28 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, dvFTD, Kontrol) parametrelerine bağlı olarak yenileyen ölçümler için ANOVA analizi gerçekleştirilmiştir. Anlamlılık düzeyleri Greenhouse-Geisser düzeltmesi gerçekleştirilmiş p değerleri üzerinden raporlanmıştır. Analiz sonuçlarına göre ana etki (grup farkı ve koşul farkı) ve etkileşim (koşul*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.

4. BULGULAR

4.1. UYARAN TÜRLERI PRETEST SONUÇLARI

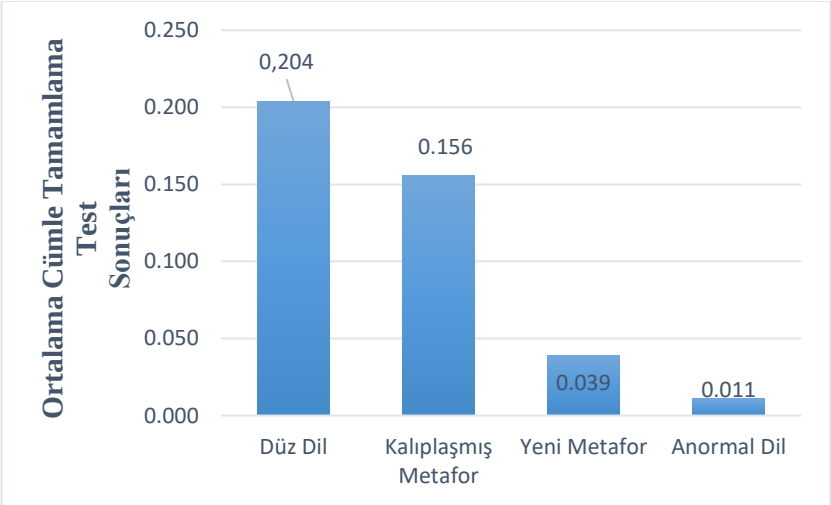
4.1.1. Sıklık Testi Sonucu

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 ($F(3,156)=1.822$ $p > .05$).

4.1.2. 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 1).

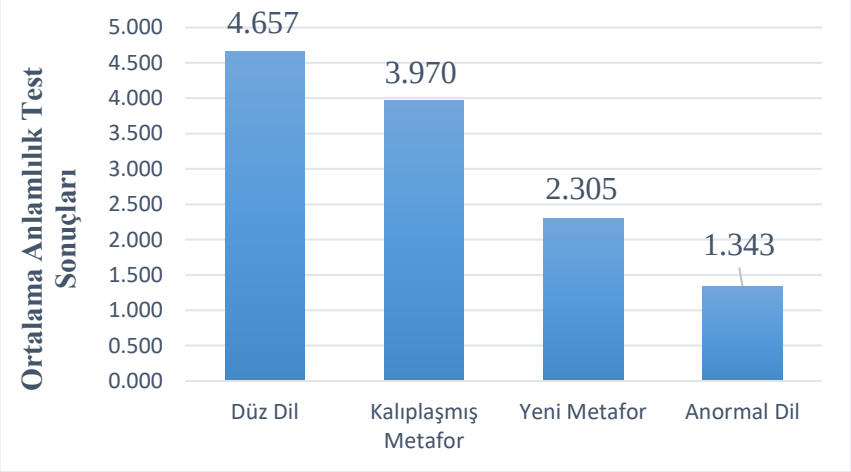
Tablo 1. Dört tür uyaran için cümle tamamlama test sonucu



4.1.3. 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 oluştuğu görülmektedir ($p < .05$) (Tablo 2).

Tablo 2. Dört tür uyaran için anlamlılık test sonucu

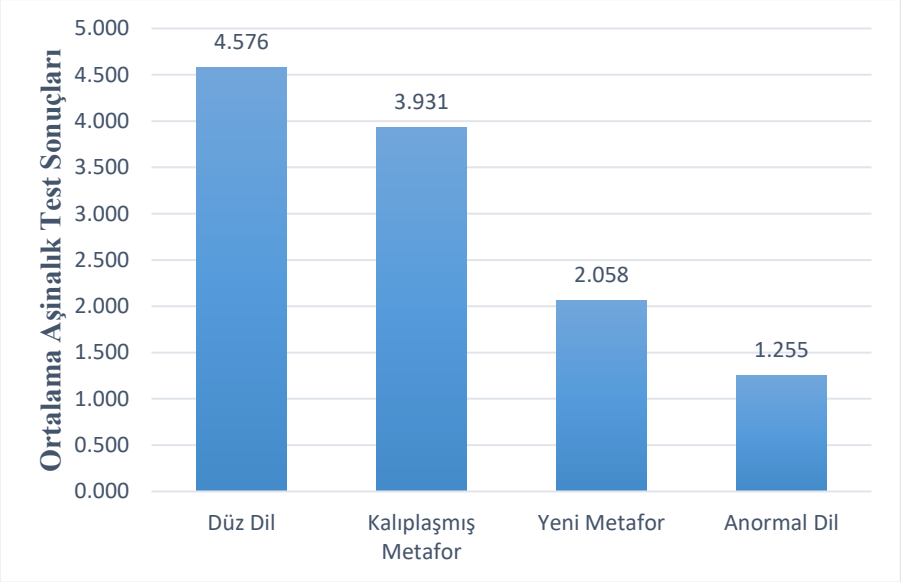


4.1.4. Aşinalık Testi İstatistik Sonucu

ANOVA sonuçları aşinalık testi açısından dört uyaran türü arasında anlamlı farklılığın oluştuğunu 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 oluştuğu 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 oluştuğu görülmektedir ($p < .05$) (Tablo 3.).

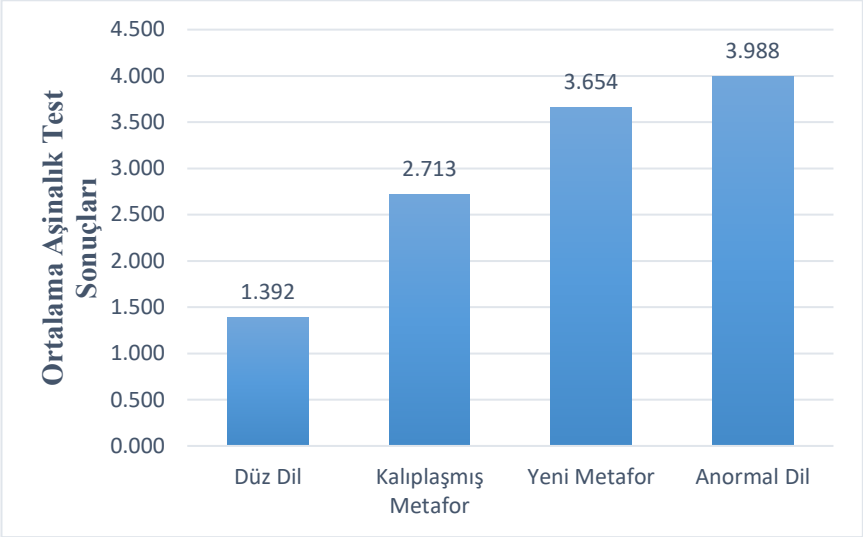
Tablo 3: Dört tür uyaran için aşinalık test sonucu



4.1.5. 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 4).

Tablo 4: Dört tür uyaran için metaforluk test sonucu



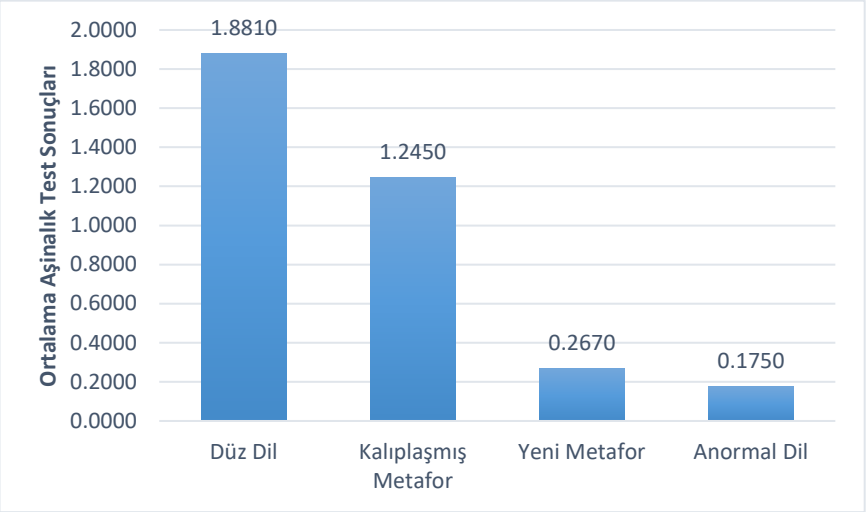
4.1.6. Beklenen Eşdizimlilik Testi İstatistik Sonucu

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

4.1.7. Eşdizimlilik Testi İstatistik Sonucu

ANOVA sonuçları (gözlenen) eş dizimlilik açısından dört uyaran türü arasında anlamlı farklılığın oluştuğunu göstermektedir: $F(3,156) = 26.757$, $p < .001$. Bonferroni düzeltmesi uygulanarak yapılan post hoc karşılaştırmalarına bakıldığında, düz dil uyaran 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 uyaran 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 5).

Tablo 5: Dört tür uyaran için eşdizimlilik test sonucu



4.2. KATILIMCILARIN DEMOGROFİK VE NÖROPSİKOMETRİK DEĞERLENDİRME SONUÇLARI

	Kontrol (n=28)	Alzheimer (n=29)	dvFTD (n=26)
Cinsiyet (E/K)	10 E / 18 K	18 E / 11 K	18 E / K
Yaş	61,78 ± 8,31	71,10 ± 8,00	64,69 ±7,78
Eğitim (Yıl)	11,10 ± 5,61	12,10 ± 5,13	11,88 ± 4,67

Katılımcıların yaş ve eğitim düzeyleri incelendiğinde Alzheimer grubunun diğer gruplardan daha yaşlı olduğu görülmüştür. Eğitim seviyeleri arasında anlamlı fark görülmemiştir.

1.1. Nöropsikometrik Değerlendirme Sonrasında Elde Edilen Bulgular

28 sağlıklı kontrol, 29 Alzheimer hastası ve 26 davranışsal varyant frontotemporal demans hastası olmak üzere çalışmaya katılıp EEG/fNIRS çekimini tamamlayan 83 katılımcının nöropsikometrik ve davranışsal değerlendirmeleri üzerinde istatistik çalışması yapılmıştır. Grupların kendi aralarında değerlendirilmesi sonucunda elde edilen veriler aşağıda sunulmuştur (Tablo 6).

Tablo 6. Katılımcıların nöropsikometri testleri sonucunda izlenen genel bilişsel tablo

	Kontrol (n=28)		**Alzheimer (n=29)**		**dvFTD (n=26)**	
	Ortalama	***Std.***	***Ortalama***	***Std.***	***Ortalama***	***Std.***
Edinburgh El Tercihi Testi	96,00	7,50	97,68	6,87	91,74	30,32
MMSE	27,32	2,20	21,00	4,33	22,81	5,17
İleri Menzil	5,93	1,72	4,93	1,73	5,36	1,67
Geri Menzil	5,43	1,83	3,21	1,82	3,46	1,75
SBST *Anlik Bellek*	5,00	1,63	3,31	1,73	3,73	1,76
SBST *Öğrenme Puanı*	99,82	26,68	55,10	20,11	77,88	27,84
SBST *Kendiliğinden Hatırlama*	10,39	3,61	2,03	2,78	6,23	5,10
SBST *Tanıma*	3,79	3,72	4,45	3,68	5,85	4,16
SBST *Toplam Hatırlama*	13,68	2,07	8,07	3,68	11,77	4,41
WMS Görsel Bellek *Anlık*	10,83	2,55	4,90	3,63	5,46	3,72
WMS Görsel Bellek *Uzun Süreli*	8,52	4,03	1,90	3,02	3,88	3,50
WMS Görsel Bellek *Tanıma*	3,26	0,92	1,38	1,18	1,69	1,12
WMS Mantıksal Bellek *Anlık*	12,13	4,76	5,90	3,93	7,12	4,21
WMS Mantıksal Bellek *Anlık (İpucu ile)*	15,51	4,83	8,72	5,42	10,69	5,85
WMS Mantıksal Bellek *Uzun Süreli*	12,78	4,14	3,69	4,17	7,58	6,13

WMS Mantıksal Bellek *Uzun Süreli (İpucu ile)*	16,42	4,24	7,03	5,62	10,77	7,28
Atasözü Yorumlama	4,86	1,33	3,10	1,80	3,27	1,65
Benzerlikler	21,61	6,75	18,55	5,63	16,45	6,83
Alternan Akıcılık	8,46	2,35	5,10	3,38	4,15	2,11
Fonemik Akıcılık	38,25	15,28	20,34	14,94	19,92	13,99
Semantik Akıcılık	21,18	4,53	12,07	5,57	12,46	3,86
Boston Adlandırma *Kendiliğinden*	28,79	2,32	21,79	6,13	24,38	5,07
Boston Adlandırma *Semantik ipucu*	0,58	0,75	1,94	3,40	1,38	1,50
Boston Adlandırma *Fonemik ipucu*	0,92	1,48	2,37	2,43	2,08	1,90
Saat Çizimi	12,79	0,42	7,80	4,77	7,12	4,83
Şekil Kopyalama	4,60	0,74	3,65	1,54	3,42	1,42
Yüz Tanıma	47,82	3,76	40,17	7,32	39,56	5,14
Cizgi Yönü	22,43	4,16	14,40	8,75	18,01	5,48
Stroop *Yanlış Sayısı*	1,08	1,75	9,02	11,84	6,59	9,34
Stroop *Spontan Düzeltme Sayısı*	1,63	1,77	5,03	5,35	4,82	5,16
Stroop *Süre Farkı*	56,17	25,78	109,80	58,40	102,37	53,12

Sağlıklı kontrol grubu, davranışsal varyant frontotemporal demans grubu ve Alzheimer hastaları grubunun NPT verilerinin istatistiksel sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur. Dikkat, bellek, yürütücü işlevler, görsel-uzamsal işlevler ve dil işlevlerini değerlendirmek için uygulanan testler sonucunda sağlıklı kontrol grubunun diğer iki

demans grubundan daha iyi sonuçlar elde ettiği görülmüştür. Demans grupları arasında ise frontotemporal demans hastaları, Alzheimer hastalarına göre tüm bellek testlerinde ve soyutlama testlerinden atasözü yorumlama testinde daha iyi performans göstermiştir. Dikkat ve yürütücü işlev testlerinde ise Alzheimer grubu çoğunlukla dvFTD grubundan daha iyi performans göstermekle birlikte, bazı alt testlerde iki grup arasında aynı düzeyde bozulma izlenmiştir. Soyutlama becerisini değerlendiren bir diğer test olan ikili benzerlikler testinde ise Alzheimer grubunun skorları dvFTD grubundan daha yüksektir. Dorsal yol vizyospasyal işlev testi olan Çizgi yönü testinde dvFTD grubu daha iyi puanlar almışken, ventral yol işlevlerini gösteren yüz tanıma testinde Alzheimer grubunun puanları daha yüksektir. Dil işlevlerinde ise dvFTD grubu daha yüksek puanlar almıştır.

Tablo 7. Sağlıklı kontrol grubu ile Alzheimer grubunun karşılaştırılması

	Alzheimer (n: 29)		**Sağlıklı (n:28)**		
	Ortalama	***Std.***	***Ortalama***	***Std.***	***p***
Yaş	71,10	8,00	61,78	8,31	**,000**
Eğitim_Yılı	12,10	5,13	11,10	5,61	**,510**
Edinburgh El Tercih Testi	97,68	6,87	96,00	7,50	**,361**
MMSE	21,00	4,33	27,32	2,20	**,000**
İleri Menzil	4,93	1,73	5,93	1,72	**,009**
Geri Menzil	3,21	1,82	5,43	1,83	**,000**
SBST *Anlik Bellek*	3,31	1,73	5,00	1,63	**,001**
SBST *Öğrenme Puanı*	55,10	20,11	99,82	26,68	**,000**
SBST *Kendiliğinden Hatırlama*	2,03	2,78	10,39	3,61	**,000**

SBST *Tanıma*	4,45	3,68	3,79	3,72	**,350**
SBST *Toplam Hatırlama*	8,07	3,68	13,68	2,07	**,000**
WMS Görsel Bellek *Anlık*	4,90	3,63	10,83	2,55	**,000**
WMS Görsel Bellek *Uzun Süreli*	1,90	3,02	8,52	4,03	**,000**
WMS Görsel Bellek *Tanıma*	1,38	1,18	3,26	0,92	**,000**
WMS Mantıksal Bellek *Anlık*	5,90	3,93	12,13	4,76	**,000**
WMS Mantıksal Bellek *Anlık (İpucu ile)*	8,72	5,42	15,51	4,83	**,000**
WMS Mantıksal Bellek *Uzun Süreli*	3,69	4,17	12,78	4,14	**,000**
WMS Mantıksal Bellek *Uzun Süreli (İpucu ile)*	7,03	5,62	16,42	4,24	**,000**
Atasozu Yorumlama	3,10	1,80	4,86	1,33	**,000**
Benzerlikler	18,55	5,63	21,61	6,75	**,024**
Alternan Akıcılık	5,10	3,38	8,46	2,35	**,000**

Fonemik Akıcılık	20,34	14,94	38,25	15,28	**,000**
Semantik Akıcılık	12,07	5,57	21,18	4,53	**,000**
Boston Adlandırma *Kendiliğinden*	21,79	6,13	28,79	2,32	**,000**
Boston Adlandırma *Semantik ipucu*	1,94	3,40	0,58	0,75	**,013**
Boston Adlandırma *Fonemik ipucu*	2,37	2,43	0,92	1,48	**,005**
Saat Çizimi	7,80	4,77	12,79	0,42	**,000**
Şekil Kopyalama	3,65	1,54	4,60	0,74	**,007**
Yüz Tanıma	40,17	7,32	47,82	3,76	**,000**
Cizgi Yönü	14,40	8,75	22,43	4,16	**,000**
Stroop *Yanlış Sayısı*	9,02	11,84	1,08	1,75	**,000**
Stroop *Spontan Düzeltme Sayısı*	5,03	5,35	1,63	1,77	**,001**
Stroop *Süre Farkı*	109,80	58,40	56,17	25,78	**,000**

Sağlıklı kontrol grubu ve Alzheimer hastaları grubunun NPT verilerinin istatistiksel sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur. Sağlıklı kontrol grubu ile Alzheimer hastaları

grubunun NPT verileri karşılaştırıldığında; altın standart bilişsel testlerden olan MMSE skoru, verbal, non-verbal bellek ve hikaye belleği testleri sonuçları, vizyospasyal işlev testleri puanları, dil işlevlerini gösteren Boston adlandırma testi sonuçları, yürütücü işlevleri değerlendiren Stroop test ve akıcılık testleri ile soyutlama yetisi göstergesi olan atasözü yorumlama ve ikili benzerlikler testlerinde kontrol grubu lehine anlamlı farklılık izlenmiştir. Anlamlı fark bulunamayan tek alt test olan SBST tanıma puanlarının bu gruplar arasında yakın olması, kontrol grubunun hatırlama performansının daha yüksek olmasıyla tanıma için kalan itemlerin sayısının azlığı olarak düşünülmüştür.

Tablo 8. Sağlıklı kontrol grubu ile davranışsal varyant frontotemporal demans grubunun karşılaştırılması

	dvFTD (n: 26)		**Sağlıklı (n:28)**		
	Ortalama	***Std.***	***Ortalama***	***Std.***	***p***
Yas	64,69	7,78	61,78	8,31	**,197**
Eğitim_Yılı	11,88	4,67	11,10	5,61	**,602**
Edinburgh El Tercih Testi	91,73	30,32	96,00	7,50	**,801**
MMSE	27,32	2,20	22,81	5,17	**,001**
İleri Menzil	5,93	1,72	5,36	1,67	**,137**
Geri Menzil	5,43	1,83	3,46	1,75	**,000**
SBST *Anlik Bellek*	5,00	1,63	3,73	1,76	**,017**
SBST *Öğrenme Puanı*	99,82	26,68	77,88	27,84	**,002**
SBST *Kendiliğinden Hatırlama*	10,39	3,61	6,23	5,10	**,002**
SBST *Tanıma*	3,79	3,72	5,85	4,16	**,026**
SBST *Toplam Hatırlama*	13,68	2,07	11,77	4,41	**,089**

WMS Görsel Bellek *Anlık*	10,83	2,55	5,46	3,72	**,000**
WMS Görsel Bellek *Uzun Süreli*	8,52	4,03	3,88	3,50	**,000**
WMS Görsel Bellek *Tanıma*	3,26	0,92	1,69	1,12	**,000**
WMS Mantıksal Bellek *Anlık*	12,13	4,76	7,12	4,21	**,000**
WMS Mantıksal Bellek *Anlık (İpucu ile)*	15,51	4,83	10,69	5,85	**,002**
WMS Mantıksal Bellek *Uzun Süreli*	12,78	4,14	7,58	6,13	**,001**
WMS Mantıksal Bellek *Uzun Süreli (İpucu ile)*	16,42	4,24	10,77	7,28	**,002**
Atasozu Yorumlama	4,86	1,33	3,27	1,65	**,000**
Benzerlikler	21,61	6,75	16,45	6,83	**,002**
Alternan Akıcılık	8,46	2,35	4,15	2,11	**,000**
Fonemik Akıcılık	38,25	15,28	19,92	13,99	**,000**
Semantik Akıcılık	21,18	4,53	12,46	3,86	**,000**
Boston Adlandırma *Kendiliğinden*	28,79	2,32	24,38	5,07	**,001**
Boston Adlandırma *Semantik ipucu*	0,58	0,75	1,38	1,50	**,041**

Boston Adlandırma *Fonemik ipucu*	0,92	1,48	2,08	1,90	**,009**
Saat Çizimi	12,79	0,42	7,12	4,83	**,000**
Şekil Kopyalama	4,60	0,74	3,42	1,42	**,000**
Yüz Tanıma	47,82	3,76	39,56	5,14	**,000**
Cizgi Yönü	22,43	4,16	18,01	5,48	**,003**
Stroop *Yanlış Sayısı*	1,08	1,75	6,59	9,34	**,001**
Stroop *Spontan Düzeltme Sayısı*	1,63	1,77	4,82	5,16	**,000**
Stroop *Süre Farkı*	56,17	25,78	102,37	53,12	**,000**

Sağlıklı kontrol grubu ve davranışsal varyant frontotemporal demans grubunun NPT verilerinin istatistiksel sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur. Sağlıklı kontrol grubu ile Alzheimer hastaları grubunun NPT verileri karşılaştırıldığında; altın standart bilişsel testlerden olan MMSE skoru, verbal, non-verbal bellek ve hikaye belleği testleri sonuçları, vizyospasyal işlev testleri puanları, dil işlevlerini gösteren Boston adlandırma testi sonuçları, yürütücü işlevleri değerlendiren Stroop test ve akıcılık testleri ile soyutlama yetisi göstergesi olan atasözü yorumlama ve ikili benzerlikler testlerinde kontrol grubu lehine anlamlı farklılık izlenmiştir. Dikkat testlerinden ileri menzil testi ve SBST toplam hatırlama puanı, gruplar arasında anlamlı farklılık göstermemiştir. İleri menzil testi bir dikkat değerlendirme aracı olarak çalışma belleği performansını göstermektedir. Bu testteki yakın puanlar, yaş ve eğitim olarak grupların yakın olmasıyla açıklanabilir. Buna bağlı olarak açığa çıkan diğer bir sonuç ise bulgularda dvFTD grubunun verbal bellek performansının kontrol grubuna yakın izlenmesidir.

Tablo 9. Davranışsal varyant frontotemporal demans grubu ile Alzheimer grubunun karşılaştırılması

	Alzheimer (n: 29)		dvFTD (n: 26)		
	Ortalama	***Std.***	***Ortalama***	***Std.***	***p***
Yas	71,10	8,00	64,69	7,78	**,007**
Eğitim_Yılı	12,10	5,13	11,88	4,67	**,966**
Edinburgh El Tercih Testi	97,67	6,86	91,73	30,32	**,503**
MMSE	21,00	4,33	22,81	5,17	**,137**
İleri Menzil	4,93	1,73	5,36	1,67	**,247**
Geri Menzil	3,21	1,82	3,46	1,75	**,644**
SBST *Anlik Bellek*	3,31	1,73	3,73	1,76	**,325**
SBST *Öğrenme Puanı*	55,10	20,11	77,88	27,84	**,003**
SBST *Kendiliğinden Hatırlama*	2,03	2,78	6,23	5,10	**,002**
SBST *Tanıma*	4,45	3,68	5,85	4,16	**,232**
SBST *Toplam Hatırlama*	8,07	3,68	11,77	4,41	**,001**
WMS Görsel Bellek *Anlık*	4,90	3,63	5,46	3,72	**,514**
WMS Görsel Bellek *Uzun Süreli*	1,90	3,02	3,88	3,50	**,005**
WMS Görsel Bellek *Tanıma*	1,38	1,18	1,69	1,12	**,286**
WMS Mantıksal Bellek *Anlık*	5,90	3,93	7,12	4,21	**,264**

WMS Mantıksal Bellek *Anlık (İpucu ile)*	8,72	5,42	10,69	5,85	**,236**
WMS Mantıksal Bellek *Uzun Süreli*	3,69	4,17	7,58	6,13	**,013**
WMS Mantıksal Bellek *Uzun Süreli (İpucu ile)*	7,03	5,62	10,77	7,28	**,059**
Atasozu Yorumlama	3,10	1,80	3,27	1,65	**,779**
Benzerlikler	18,55	5,63	16,45	6,83	**,287**
Alternan Akıcılık	5,10	3,38	4,15	2,11	**,428**
Fonemik Akıcılık	20,34	14,94	19,92	13,99	**,973**
Semantik Akıcılık	12,07	5,57	12,46	3,86	**,526**
Boston Adlandırma *Kendiliğinden*	21,79	6,13	24,38	5,07	**,122**
Boston Adlandırma *Semantik ipucu*	1,94	3,40	1,38	1,50	**,711**
Boston Adlandırma *Fonemik ipucu*	2,37	2,43	2,08	1,90	**,844**
Saat Çizimi	7,80	4,77	7,12	4,83	**,605**
Şekil Kopyalama	3,65	1,54	3,42	1,42	**,387**
Yüz Tanıma	40,17	7,32	39,56	5,14	**,452**
Cizgi Yönü	14,40	8,75	18,01	5,48	**,141**

Stroop *Yanlış Sayısı*	9,02	11,84	6,59	9,34	**,418**
Stroop *Spontan Düzeltme Sayısı*	5,03	5,35	4,82	5,16	**,825**
Stroop *Süre Farkı*	109,80	58,40	102,37	53,12	**,806**

Davranışsal varyant frontotemporal demans grubu ve Alzheimer hastaları grubunun NPT verilerinin istatistiksel sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur. Alzheimer ve dvFTD grubu hastaların nöropsikometrik profilleri arasında anlamlı fark sözel bellek testi olan SBST'de, görsel bellek testinin uzun süreli hatırlama alt kategorisinde ve Mantıksal bellek testinin uzun süreli hatırlama alt testinde izlenmiştir. Alzheimer hastaları tüm bellek alt testlerinde dvFTD grubundan daha az puanlar almıştır.

Davranışsal ve Klinik Profil

Tablo 10. Davranışsal ve Klinik Testler Sonrasında İzlenen Genel Tablo

	Kontrol (n=28)		**Alzheimer (n=29)**		**dvFTD (n=26)**	
	Ortalama	***Std.***	***Ortalama***	***Std.***	***Ortalama***	***Std.***
NPI *Toplam*	5,28	9,12	14,58	15,64	22,00	16,81
NPI *Sıkıntı*	3,00	5,25	8,46	8,07	14,19	10,78
GDÖ	7,37	6,03	9,45	6,62	9,23	5,48

Sağlıklı kontrol grubu, davranışsal varyant frontotemporal demans grubu ve Alzheimer hastaları grubunun davranışsal ve klinik testlerinin istatistiksel sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur. Katılımcılara uygulanan davranışsal testler Nöropsikiyatrik Envanter, Geriatrik Depresyon Ölçeği ve Klinik Demans Derecelendirme Ölçeği'dir. NPI ölçeğinden alınan toplam puan ve hasta ailesinin durumu değerlendirilerek elde edilen *sıkıntı* puanları, kontrol grubu lehine daha düşük izlenmiştir. Aynı şekilde depresyon ölçeğinde de demans grupları daha yüksek puanlara sahiptir.

Tablo 11. Sağlıklı kontrol grubu ile Alzheimer grubunun karşılaştırılması

	Alzheimer (n=29)		Kontrol (n=28)		*p*
	Ortalama	***Std.***	***Ortalama***	***Std.***	
NPI *Toplam*	14,58	15,64	5,28	9,12	**,001**
NPI *Sıkıntı*	8,46	8,07	3,00	5,25	**,001**
GDÖ	9,45	6,62	7,37	6,03	**,214**

Sağlıklı kontrol grubu ve Alzheimer hastaları grubunun davranışsal ve klinik testlerinin istatistiksel sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur. Kontrol grubu ile Alzheimer grubunun davranışsal verileri karşılaştırıldığında NPI alt skorları anlamlı olarak farklı bulunmuştur.

Tablo 12. Sağlıklı kontrol grubu ile davranışsal varyant frontotemporal demans grubunun karşılaştırılması

	Kontrol (n=28)		dvFTD (n=26)		*p*
	Ortalama	***Std.***	***Ortalama***	***Std.***	
NPI *Toplam*	5,28	9,12	22,00	16,81	**,000**
NPI *Sıkıntı*	3,00	5,25	14,19	10,78	**,000**
GDÖ	7,37	6,03	9,23	5,48	**,196**

Sağlıklı kontrol grubu, davranışsal varyant frontotemporal demans grubu ve Alzheimer hastaları grubunun davranışsal ve klinik testlerinin istatistiksel sonuçları Tablo 7'de sunulmuştur. Kontrol grubu ile dvFTD grubunun davranışsal verileri karşılaştırıldığında NPI alt skorları arasında anlamlı fark izlenmiştir.

Tablo 13. Alzheimer grubu ile davranışsal varyant frontotemporal demans grubunun karşılaştırılması

	Alzheimer (n=29)		dvFTD (n=26)		*p*
	Ortalama	***Std.***	***Ortalama***	***Std.***	
NPI *Toplam*	14,58	15,64	22,00	16,81	,047
NPI *Sıkıntı*	8,46	8,07	14,19	10,78	,058

GDÖ	9,45	6,62	9,23	5,48	,980

Davranışsal varyant frontotemporal demans grubu ve Alzheimer hastaları grubunun davranışsal ve klinik testlerinin istatistiksel sonuçları Tablo 8'de sunulmuştur Alzheimer ve dvFTD tipi demans gruplarının davranışsal testleri karşılaştırıldığında, dvFTD grubunda daha fazla davranışsal problemler olduğunu belirtecek şekilde NPI ölçeğinin toplam puanları arasında anlamlı farklılık görülmüştür.

Sonuç olarak grupların demografik, nöropsikometrik, davranışsal ve klinik verileri incelendiğinde, Alzheimer grubunun başlıca bellek eksenli testler olmak üzere vizyospasyal işlevler, yürütücü işlevler ve dil testlerinde azalmış performans gösterdiği görülmüştür. Benzer şekilde dvFTD grubunda da dikkat, bellek, yürütücü işlevler ve dil işlevleri etkilenmiş görülmektedir. Bu veriler, demans tiplerinin nöropsikometrik profilleri ile ilgili çalışmaları destekler niteliktedir. Çalışmaya katılan Alzheimer hastaları ve dvFTD hastalarının verileri birlikte değerlendirildiğinde ise verbal, görsel ve mantıksal bellek testlerinde anlamlı farklılığa ulaşan sonuçlar görülmektedir. Bu sonuçlar, iki patoloji arasındaki farkın özellikle bellek testlerinde açığa çıktığını göstermektedir. Frontal işlev bozukluğunun diğer bir işaretçisi olan davranışsal testlerde de dvFTD grubu, Alzheimer grubuna göre NPI ölçeğinde anlamlı olarak daha yüksek skorlar toplamıştır.

4.3. OLAYA İLİŞKİN POTANSİYEL SONUÇLARI

Bu bölümde metafor dili paradigmasında uyaran 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.

4.1. Latans Sonuçları

4.1.1. 50-120 ms zaman penceresi latans sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı koşul, 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(2,79) = 1.334, p = .269).

Koşullar arası fark anlamlı bulunmamıştır (F(3, 237) = 0.172, p = .903).

Koşula bağlı anlamlı fark izlenmemiştir. Sırasıyla koşul*grup (F(6, 237) = 1.418, p = .213), lokasyon*koşul (F(6, 474) = 0.721, p = .601), hemisfer*koşul (F(6, 474) = 0.662, p = .639), lokasyon*koşul*grup F(12, 474) = 1.417, p = .175), hemisfer*koşul*grup (F(12, 474) = 0.926, p = .503), lokasyon*hemisfer*koşul (F(12, 948) = 1.004, p = .434), lokasyon*hemisfer*koşul*grup (F(24, 948) = 1.915, p = .556) etkileşimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Koşuldan bağımsız olarak lokasyon*grup etkileşimi (F(4,158) = 4.188, p = .009) ve lokasyon*hemisfer etkileşimi (F(4,316) = 6.072, p = .000) anlamlı izlenmiştir. Alzheimer grubunda frontal elektrotların latansı paryetal elektrotlardan (p < .001) uzundur. dvFTD grubunda ise frontal elektrotların latansı, Alzheimer grubunun paryetal elektrotlarının latansından uzundur (p < .05). Santral sol hat elektrotların latansı, frontal sol (p < .001) ve orta hat (p < .001) elektrotlara göre kısadır. Santral sağ hat elektrotların latansı ise tüm frontal elektrotlardan (p < .001) kısadır. Santral orta hat elektrotların latansı, aynı bölgenin sol hat elektrotları latansondan (p < .005) uzundur. Paryetal orta hat latansı sol hat elektrotların latansından (p < .001), sağ hat elektrotların latansı ise orta hat (p < .001) elektrotlarının latansından uzundur.

Lokasyon (F(2,158) = 11.028, p = .000) ve hemisfer (F(2,158) = 22.188, p = .000) fark değerleri anlamlı olarak açığa çıkmıştır. 50-120 ms zaman penceresi için latansın frontal bölgede paryetal bölgeye (p < 0.001) ve santral bölgeye göre (p < 0.05) anlamlı derecede uzamış olduğu görülmüştür. Sol hat elektrotlardaki latansın sağ hat (p < .05) ve orta hat (p < .001) elektrotlarına göre anlamlı derecede uzamış olduğu gözlenmiştir. Sağ hat elektrotları latansı da orta hat elektrotlardan (p < .001) anlamlı derecede uzamıştır.

Hemisfer*grup (F(4,158) = 0.739, p = .524) ve lokasyon*hemisfer*grup (F(8,316) = 0.564, p = .777) etkileşimlerinde ise anlamlı fark gözlenmemiştir.

4.1.2. 120-180 ms zaman penceresi latans sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı koşul, 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 ($F(2,79) = 0.450$, $p = .639$).

Koşullar arası anlamlı fark ($F(3, 237) = 112.852$, $p = .000$) bulunmuştur. Anormal dil latansı, düz dil, kalıplaşmış metafor, yeni metafor latanslarından anlamlı olarak uzundur ($p < .001$, $p < .001$, $p < .001$).

Koşula bağlı olarak lokasyon*koşul ($F(6, 474) = 309.838$, $p = .000$) etkileşiminde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Santral bölgedeki kalıplaşmış metafor latansından frontal bölgedeki düz dil latansı ($p < .05$) uzundur. Santral bölgedeki anormal dil latansı ise frontal bölgedeki düz dil ($p < .001$), kalıplaşmış metafor ($p < .005$) ve yeni metafor latansından ($p < .005$) uzundur. Paryetal bölgedeki düz dil latansı, frontal bölgedeki düz dil ($p < .001$), kalıplaşmış metafor ($p < .01$) ve yeni metafor ($p < .01$) latansından uzundur. Paryetal bölgedeki kalıplaşmış metafor latansı, , frontal bölgedeki düz dil ($p < .001$), kalıplaşmış metafor ($p < .001$) ve yeni metafor ($p < .001$) latansından uzundur. Paryetal bölgedeki yeni metafor latansı, , frontal bölgedeki düz dil ($p < .001$) ve yeni metafor ($p < .05$) latansından uzundur. Paryetal bölgedeki anormal dil latansı, frontal bölgedeki tüm koşulların ($p < .001$) latansından uzundur. Santral bölgedeki anormal dil latansı ise aynı bölgedeki düz dil latansından uzundur ($p < .05$). Koşula bağlı ikinci anlımlılık hemisfer*koşul ($F(6, 474) = 359.693$, $p = .000$) etkileşiminde görülmüştür. Sol bölgedeki anormal dil latansı ise aynı bölgedeki düz dil ($p < .05$), kalıplaşmış metafor ($p < .05$) ve anormal dil ($p < .01$) latansından anlamlı olarak uzundur. Orta hattaki düz dil latansı; sol hattaki düz dil ($p < .005$), kalıplaşmış metafor ($p < .01$) ve yeni metafor latansına ($p < .005$) kıyasla anlamlı olarak kısadır. Orta hattaki yeni metafor latansı ise, sol hattaki düz dil ($p < .05$), kalıplaşmış metafor ($p < .05$) ve yeni metafor latansına ($p < .01$) kıyasla anlamlı olarak kısadır. Sol hattaki anormal dil latansı, sağ hattaki kalıplaşmış metafor latansından uzundur ($p < .001$). Orta hattaki anormal dil latansı, aynı bölgedeki düz dil ($p < .001$), kalıplaşmış metafor ($p < .005$) ve yeni metafor ($p < .001$) latansına göre uzamıştır. Sağ hattaki düz dil latansı, orta hattaki düz dil latasından uzundur ($p < .05$). sağ hattaki kalıplaşmış metafor latansı ise orta hattaki düz dil ($p < .001$), kalıplaşmış metafor ($p < .001$) ve yeni metafor ($p < .001$) latansından uzundur. Sağ hattaki yeni metafor latansı ise orta hattaki kalıplaşmış metafor latansından uzundur ($p < .005$). Sağ hattaki anormal dil latansı ise tüm bölgelerdeki

koşullardan anlamlı derecede uzun olarak izlenmiştir (p < .001). Diğer bir fark ise lokasyon*hemisfer*koşul (F(12, 948) = 492.833, p = .000) etkileşiminde bulunmuştur. Frontal bölgede orta hatta anormal dil latansı, aynı bölgede orta hattaki düz dil latansından uzun görülmüştür (p < .05). Santral bölgede orta hatta anormal dil latansı; frontal sol hat düz dil (p < .01) ve anormal dil (p < .05) ile frontal orta hat düz dil (p < .001) ve yeni metafor (p < .05) latansından uzundur. Paryetal bölgede ise tüm koşullarda sol hat elektrotları latansı frontal sol hat elektrotları latansından uzundur (p < .005).

Koşul*grup (F(6, 237) = 0.363, p = .896), lokasyon*koşul*grup F(12, 474) = 0.471, p = .868), hemisfer*koşul*grup (F(12, 474) = 0.858, p = .545), lokasyon*hemisfer*koşul*grup (F(24, 948) = 1.563, p = .092) etkileşimlerinde ise koşula bağımlı anlamsız sonuç elde edilmiştir.

Koşuldan bağımsız olarak lokasyon*hemisfer etkileşimi (F(4,316) = 249.249, p = .000) anlamlı izlenmiştir. Santral sağ hat elektroları latansı, frontal sol hat (p < .001), orta hat (p < .001) ve sağ hat (p < .005) latansından uzundur. Paryetal sol hat elektrotları latansı tüm frontal elektrotların latansından uzundur (p < .001). Paryetal sağ hat elektrotları latansı aynı şekilde tüm frontal elektrotların latansından uzundur (p < .001). Lokasyon (F(2,158) = 70.035, p = .000) ve hemisfer (F(2,158) = 281.077, p = .000) fark değerleri de anlamlı olarak açığa çıkmıştır. Paryetal bölgede frontal ve santral bölgelere göre latansın anlamlı derecede uzamış olduğu (p < 0.01) görülmüştür. Sol hat elektrotlardaki latansın orta hat (p < .05) ve sağ hat (p < .001) elektrotlarına göre anlamlı derecede uzamış olduğu gözlenmiştir.

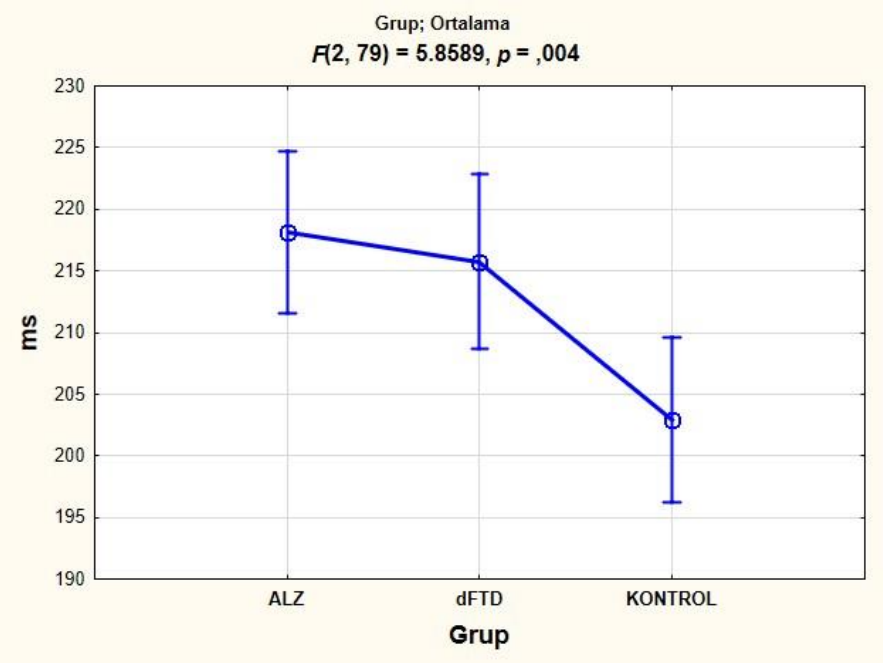
Hemisfer*grup (F(4,158) = 1.352, p = .257), lokasyon*hemisfer*grup (F(8,316) = 0.608, p = .695) ve lokasyon*grup (F(4,158) = 0.998, p = .386) etkileşimlerinde ise anlamlı fark gözlenmemiştir.

4.1.3. 180-280 ms zaman penceresi latans sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı koşul, 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 fark gözlenmiştir (F(2,79) = 5.859, p = .004).). Alzheimer hasta grubu latansı (p < .01)

ve dvFTD hasta grubu latansı (p < .05) sağlıklı grup latansından anlamlı olarak uzundur (Şekil 3).



Şekil 3. 180-280 ms zaman penceresi ortalama latans için grup farkı

Koşullar arası fark anlamlı bulunmamıştır (F(3, 237) = 0.240, p = .841).

Koşula bağlı anlamlı fark izlenmemiştir. Sırasıyla koşul*grup (F(6, 237) = 0.461, p = .812), lokasyon*koşul (F(6, 474) = 0.522, p = .329), hemisfer*koşul (F(6, 474) = 0.690, p = .634), lokasyon*koşul*grup F(12, 474) = 1.145, p = .175), hemisfer*koşul*grup (F(12, 474) = 1.261, p = .249), lokasyon*hemisfer*koşul (F(12, 948) = 0.406, p = .938), lokasyon*hemisfer*koşul*grup (F(24, 948) = 0.640, p = .875) etkileşimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Koşuldan bağımsız olarak lokasyon*hemisfer etkileşimi (F(4,316) = 5.513, p = .002) anlamlı izlenmiştir. Santral sağ hat elektroları latansı, frontal sol hat (p < .001), orta hat (p < .001) ve sağ hat (p < .05) latansından uzundur. Paryetal sol ve orta hat elektrotları latansı tüm frontal elektrotların latansından uzundur (p < .001). Paryetal sağ hat elektrotları latansı aynı şekilde tüm frontal elektrotların latansından uzundur (p < .001). Santral sağ hat latansı ise aynı bölgedeki orta hat latansından (p < .05). Paryetal sol ve sağ hat latansı ayrı ayrı tüm santral elektrotlardan (p < .001), paryetal orta hat latansı ise santral sol (p < .005), orta (p < .001) ve sağ hat (p < .05) elektrotlarından uzun olarak izlenmiştir. Lokasyon (F(2,158) = 69.743, p = .000) ve

hemisfer (F(2,158) = 21.560, p = .000) fark değerleri anlamlı olarak açığa çıkmıştır. Paryetal bölgede frontal (p < 0.01) ve santral (p < 0.001) bölgelere göre latansın anlamlı derecede uzamış olduğu görülmüştür. Paryetal bölge latansı ise santral bölge latansından (p < 0.001) uzundur. Orta hat elektrotlardaki latansın sol hat (p < .001) elektrotlarına göre, sağ hat latansının ise orta hat latansına göre ve sağ hat (p < .001) anlamlı derecede uzamış olduğu gözlenmiştir.

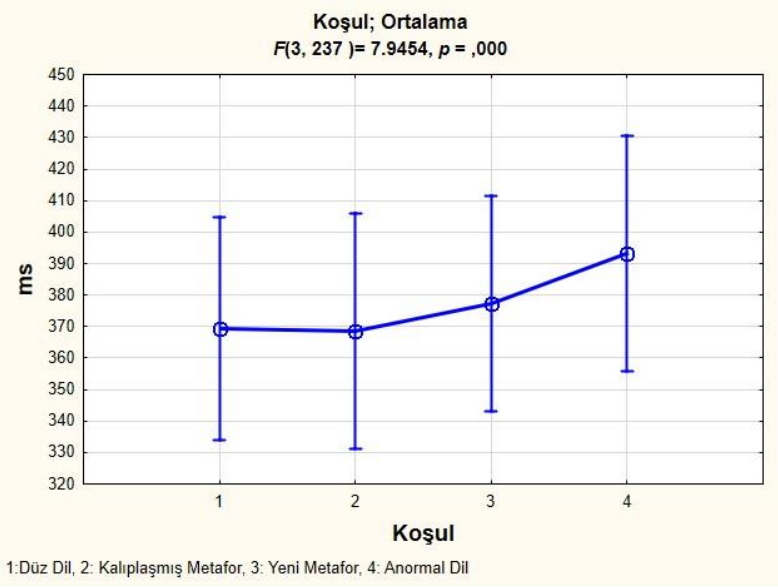
Lokasyon*grup (F(4,158) = 2.089, p = .108) , hemisfer*grup (F(4,158) = 2.085, p = .095) ve lokasyon*hemisfer*grup (F(8,316) = 0.905, p = .487) etkileşimlerinde ise anlamlı fark gözlenmemiştir.

4.1.4. 280-500 ms zaman penceresi latans sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı koşul, 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 fark gözlenmemiştir (F(2,79) = 1.669, p = .195).

Koşullar arası fark anlamlı bulunmuştur (F(3, 237) = 7.945, p = .000). Anormal dil latansı düz dil (p < 0.001), kalıplaşmış metafor (p < 0.01) ve yeni metafor (p < 0.05) latanslarına göre anlamlı derecede uzamıştır (Şekil 4).



Şekil 4. 280-500 ms zaman penceresi ortalama latans için koşul farkı

Koşula bağlı anlamlı fark izlenmemiştir. Sırasıyla koşul*grup (F(6, 237) = 0.554, p = .758), lokasyon*koşul (F(6, 474) = 1.718, p = .134), hemisfer*koşul (F(6, 474) = 0.264, p = .933), lokasyon*koşul*grup F(12, 474) = 0.514, p = .872), hemisfer*koşul*grup (F(12, 474) = 0.494, p = .894), lokasyon*hemisfer*koşul (F(12, 948) = 0.753, p = .678), lokasyon*hemisfer*koşul*grup (F(24, 948) = 1.272, p = .186) etkileşimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Koşuldan bağımsız olarak lokasyon (F(2,158) = 40.245, p = .000) ve hemisfer (F(2,158) = 4.425, p = .021) fark değerleri anlamlı olarak açığa çıkmıştır. Latansın santral bölgede frontal bölgeye göre(p < 0.005), paryetal bölgede ise frontal ve santral bölgeye göre anlamlı derecede uzamış olduğu (p < 0.001) gözlenmiştir. Orta hat elektrotlarında ise latans frontal elektrotlara göre uzundur(p < 0.05).

Lokasyon*grup (F(4,158) = 2.278, p = .089) , hemisfer*grup (F(4,158) = 0.394, p = .766), lokasyon*hemisfer etkileşimi (F(4,316) = 2.251, p = .070) ve lokasyon*hemisfer*grup (F(8,316) = 0.908, p = .503) etkileşimlerinde ise anlamlı fark gözlenmemiştir.

4.1.5. 500-700 ms zaman penceresi latans sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı koşul, 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 fark gözlenmemiştir (F(2,79) = 1.959, p = .148).

Koşullar arası fark anlamlı bulunmamıştır (F(3, 237) = 1.744, p = .162).

Koşula bağlı anlamlı ilk fark lokasyon*hemisfer*koşul (F(12, 948) = 1.929, p = .037) etkileşiminde izlenmiştir. Frontal bölgede orta hatta kalıplaşmış metafor latansı frontal sol hat yeni metafor latansından (p < .05) uzundur. Frontal orta hat yeni metafor latansı ise aynı bölgede sol hatta düz dil (p < .001), kalıplaşmış metafor (p < .001), yeni metafor (p < .001) ve anormal dil (p < .005) latansından uzundur. Aynı bölgede orta hat anormal dil latansı, frontal sol bölgede yeni metafor latansından (p < .05) uzundur. Frontal bölgede sağ hat elektrotlarında görülen kalıplaşmış metafor latansı yeni metafor latansından (p < .005) uzundur. Aynı hatta yeni metafor latansı, sol

frontal hat düz dil (p < .005), kalıplaşmış metafor (p < .005), yeni metafor (p < .001) ve anormal dil (p < .05) latansından uzundur. Santral bölgede sol hatta düz dil latansı, frontal sol hat düz dil (p < .001), kalıplaşmış metafor (p < .001), yeni metafor (p < .05) ve anormal dil (p < .001) latansından uzundur. Paryetal bölge sol hat düz dil latansı ise frontal sol hatta düz dil (p < .001), kalıplaşmış metafor (p < .001), yeni metafor (p < .001) ve anormal dil (p < .001) latansından uzundur. Paryetal bölge sol hat kalıplaşmış metafor latansı; frontal sol hatta düz dil (p < .001), kalıplaşmış metafor (p < .001) ve anormal dil (p < .001) latansından uzundur. Paryetal bölge sol hat yeni metafor latansı ise frontal sol hatta tüm elektrotların (p < .001) latansından uzundur. Paryetal bölge sol hat anormal dil latansı ise frontal sol hatta düz dil (p < .001), kalıplaşmış metafor (p < .001) ve anormal dil (p < .001) latansından uzundur. Paryetal bölge orta hat yeni metafor latansı ise frontal sol hatta anormal dil (p < .05) latansından uzundur. Paryetal bölge sağ hat latansı ise tüm koşullarda frontal sol hatta düz dil (p < .001), kalıplaşmış metafor (p < .001) ve anormal dil (p < .001) latansından uzundur. Aynı bölge ve koşullarda düz dil ile kalıplaşmış metafor latansından (p < .001) anlamlılık değerinde, yeni metafor latansından (p < .01) değerinde, anormal dil latansından (p < .05) değerinde uzamış olduğu görülmüştür. Koşula bağlı anlamlı diğer bir ise lokasyon*hemisfer*koşul*grup (F(24, 948) = 1.584, p = .048) etkileşiminde izlenmiştir.

Sırasıyla koşul*grup (F(6, 237) = 2.027, p = .067), lokasyon*koşul (F(6, 474) = 0.971, p = .437), hemisfer*koşul (F(6, 474) = 1.412, p = .220), lokasyon*koşul*grup (F(12, 474) = 0.729, p = .702) ve hemisfer*koşul*grup F(12, 474) = 1.188, p = .298) etkileşimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Koşuldan bağımsız olarak lokasyon*hemisfer etkileşimi (F(4,316) = 8.346, p = .000) anlamlı olarak izlenmiştir. Frontal bölgede orta ve sağ hat latansı, sol hat latansından uzundur (p < 0.001). Paryetal bölgede sol hat latansı tüm frontal alanlardan (p < 0.005), orta hat latansı frontal sağ hattan (p < .001), sağ hat latansı ise frontal orta hattan uzundur (p < .001). Santral bölgedeki tüm alanları latansı ise tim frontal alanların latansından ayrı ayrı uzamış olarak görülmüştür (p < .001). Paryetal bölgede kendi içinde orta hat ve sağ hat latansı, sol hat latansından uzundur (p < .001). Yine paryetal bölgedeki tüm alanların latansı, santral bölgede sağ ve sol hat latanslarından anlamlı derecede uzun olarak izlenmiştir (p < .001). Santral bölgede ise orta hat latansı sol hattan (p < .001), sağ hat latansı ise orta hattan (p < .001) uzun olarak görülmüştür. Lokasyon (F(2,158) = 44.943, p = .000) ve hemisfer

(F(2,158) = 18.875, p = .000) fark değerleri anlamlı olarak açığa çıkmıştır. Frontal bölgede santral (p < 0.005) ve paryetal bölgeye (p < 0.01) göre anlamlı derecede uzamış olduğu ve orta hat elektrotlardaki latansın sol hat (p < .001) ve sağ hat (p < .001) elektrotlarına göre anlamlı derecede uzamış olduğu gözlenmiştir.

Lokasyon*grup (F(4,158) = 0.743, p = .512) , hemisfer*grup (F(4,158) = 0.601, p = .632) ve lokasyon*hemisfer*grup (F(8,316) = 0.907, p = .500) etkileşimlerinde ise anlamlı fark gözlenmemiştir.

4.1.6. 700-900 ms zaman penceresi latans sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı koşul, 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 fark gözlenmemiştir (F(2,79) = 2.897, p = .061).

Koşullar arası fark anlamlı bulunmamıştır (F(3, 237) = 0.188, p = .888).

Koşula bağlı anlamlı fark izlenmemiştir.

Koşula bağlı anlamsız sonuçlar sırasıyla koşul*grup (F(6, 237) = 1.089, p = .369), lokasyon*koşul (F(6, 474) = 1.267, p = .282), hemisfer*koşul (F(6, 474) = 0.845, p = .521), lokasyon*hemisfer*koşul (F(12, 948) = 0.781, p = .644), lokasyon*hemisfer*koşul*grup (F(24, 948) = 0.796, p = .717), lokasyon*koşul*grup (F(12, 474) = 1.604, p = .118) ve hemisfer*koşul*grup F(12, 474) = 0.398, p = .950) etkileşimlerinde görülmüştür.

Koşuldan bağımsız olarak lokasyon (F(2,158) = 44.943, p = .000) ve hemisfer (F(2,158) = 18.875, p = .000) fark değerleri anlamlı olarak açığa çıkmıştır.

Lokasyon*grup (F(4,158) = 0.223, p = .858) , lokasyon*hemisfer (F(4,316) = 0.591, p = .643), hemisfer*grup (F(4,158) = 1.998, p = .110) ve lokasyon*hemisfer*grup (F(8,316) = 0.470, p = .853) etkileşimlerinde ise anlamlı fark gözlenmemiştir.

4.1.7. 900-1200 ms zaman penceresi latans sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı koşul, 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 fark gözlenmiştir (F(2,79) = 4.633, p = .013). Alzheimer hasta grubu latansı sağlıklı grup latansından anlamlı seviyede uzundur (p < .05).

Koşullar arası fark anlamlı bulunmamıştır (F(3, 237) = 0.641, p = .582).

Koşula bağlı anlamlı fark izlenmemiştir.

Koşula bağlı anlamsız sonuçlar sırasıyla koşul*grup (F(6, 237) = 0.560, p = .754), lokasyon*koşul (F(6, 474) = 0.344, p = .876), hemisfer*koşul (F(6, 474) = 1.888, p = .102), lokasyon*hemisfer*koşul (F(12, 948) = 0.610, p = .795), lokasyon*hemisfer*koşul*grup (F(24, 948) = 1.033, p = .419), lokasyon*koşul*grup (F(12, 474) = 1.426, p = .172) ve hemisfer*koşul*grup F(12, 474) = 0.913, p = .515) etkileşimlerinde görülmüştür.

Koşuldan bağımsız olarak lokasyon (F(2,158) = 23.362, p = .000) farkı anlamlı olarak açığa çıkmıştır. Paryetal bölge latansı, frontal ve santral bölgelere göre anlamlı derecede uzamış olduğu (p < 0.001) görülmüştür. Koşuldan bağımsız diğer bir fark ise lokasyon*hemisfer (F(4,316) = 4.376, p = .003) etkileşiminde izlenmiştir. Frontal sol hat elektrotları latansı, tüm paryetal elektrotların (p < 0.001) latansından uzundur. Santral orta hat latansı ise frontal orta ve sağ hat elektrotların (p < .05) latansından uzundur. Santral sağ hat elektrotları latansı, frontal orta (p < .01) ve sağ (p < .05) hat elektrotları latansından uzundur. Paryetal elektrotların latansı ise tüm frontal elektrotların latansından uzundur (p < .001). Paryetal tüm elektrotların latansı, tüm santral elektrotların latansından uzundur (p < .001). Paryetal bölge içinde sağ hat latansı sol hat latasından (p < .001) uzun olarak izlenmiştir. Son olarak lokasyon*hemisfer*grup (F(8,316) = 2.325, p = .027) etkileşimi anlamlı olarak açığa çıkmıştır. Alzheimer grubunda paryetal bölgede orta hat latansı, frontal bölgede sağ (p < .005), orta(p < .001) ve sol (p < .01) hat latansından uzundur. Aynı grupta paryetal sol hat latansı frontal sol (p < .05) ve orta (p < .001) hattan, sağ hat latansı ise frontal orta (p < .001) hat elektrotlarından alde edilen latansa göre uzamıştır. dvFTD grubunda tüm paryetal alan elektrotlarının latansı, aynı grupta frontal elektrotlardan elde edilen latansa göre uzundur (p < .005). Aynı grupta paryetal sağ hat latansı ise, santral bölgede sol (p < .005), orta (p < .01) ve sağ (p < .005) hat elektrotlarından uzundur. Sağlıklı grupta ise paryetal sağ hat latansı, tüm alanların latansından kısa

olarak izlenmiştir (p < .001). Aynı grupta frontal sağ hat latansı, paryetal sol hat latansından uzundur (p < .05). Ayrıca paryetal orta hat latansının, frontal (p < .01) ve santral (p < .05) bölgelerden elde edilen latanslardan uzun olduğu görülmüştür.

Hemisfer (F(2,158) = 1.235, p = .291) fark değeri, lokasyon*grup (F(4,158) = 0.573, p = .617) ve hemisfer*grup (F(4,158) = 0.555, p = .678) etkileşimlerinde ise anlamlı fark gözlenmemiştir.

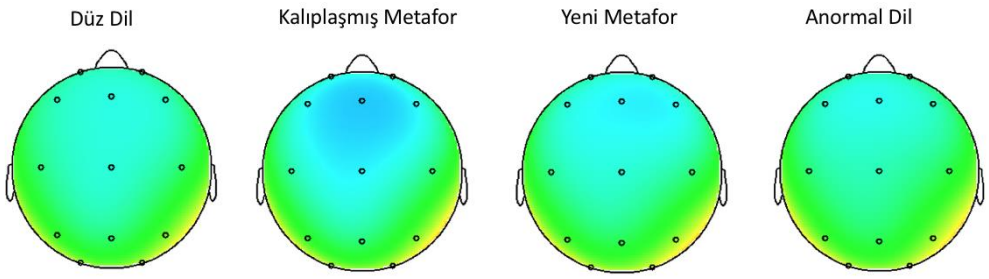
4.2. Genlik Sonuçları

4.2.1. 50-120 ms zaman penceresi genlik sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı koşul, 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(2,79) = 2.566, p = .083).

Koşullar arası fark anlamlı bulunmamıştır (F(3, 237) = 1.065, p = .358).



Şekil 5. 50-120 ms zaman penceresi koşullar arası topogrofik görünüm

Koşula bağlı anlamlı fark ise lokasyon*koşul (F(6, 474) = 3.598, p = .010) etkileşiminde izlenmiştir. Post-hoc analizlerde frontal bölgedeki düz dil genliğinde yine frontal bölgedeki kalıplaşmış metafor genliği (p < .001), santral bölgedeki anormal dil (p < .001) genliği ve paryetal bölgedeki tüm koşulların genliğine (p < .001) kıyasla azalmış değer gözlenmiştir. Frontal bölgedeki anormal dil genliği ise aynı bölgedeki kalıplaşmış metafor genliğiden anlamlı olarak fazladır (p < .05). Frontal bölgedeki yeni metafor genliği santral bölgedeki kalıplaşmış metafor (p < .005), yeni metafor (p < .001) ve anormal dil genliğine (p < .001) kıyasla anlamlı olarak azdır. Paryetal

bölgedeki tüm koşulların genliği ise frontal bölgedeki yeni metafor genliğinden (p < .001) anlamlı olarak fazla bulunmuştur. Frontal bölgedeki anormal dil genliği paryetal bölgedeki düz dil genliğinden (p < .001) anlamlı olarak fazladır. Paryetal bölgedeki kalıplaşmış metafor genliği aynı bölgedeki anormal dil genliğinden (p < .005) az olarak görülmüştür. Yine paryetal bölgedeki yeni metafor genliği frontal bölgedeki yeni metafor (p < .001) ve anormal dil (p < .005) genliğinden anlamlı olarak az bulunmuştur.

Sırasıyla koşul*grup (F(6, 237) = 0.316, p = .904), hemisfer*koşul (F(6, 474) = 1.087, p = .367), lokasyon*koşul*grup F(12, 474) = 0.247, p = .972), hemisfer*koşul*grup (F(12, 474) = 0.688, p = .734), lokasyon*hemisfer*koşul (F(12, 948) = 0.810, p = .610), lokasyon*hemisfer*koşul*grup (F(24, 948) = 0.684, p = .834) etkileşimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Koşuldan bağımsız olarak lokasyon*hemisfer etkileşimi (F(4,316) = 40.411, p = .000) anlamlı olarak açığa çıkmıştır. Sol frontal bölgedeki genlik orta frontal (p < .05) ve sol santral (p < .001) bölgelere göre anlamlı derecede artmıştır. Orta frontal bölge genliği, sol frontal (p < .05) ve sol santral bölge genliğinden (p < .005) fazla bulunmuştur. Paryetal bölge elektrotlarında ise orta santral bölge dışındaki tüm genlik değerleri diğer bölgelerden anlamlı olarak fazla izlenmiştir (p < .001). Lokasyon (F(2,158) = 58.285, p = .000) ve hemisfer (F(2,158) = 50.647, p = .000) fark değerleri anlamlı olarak açığa çıkmıştır. Sadece lokasyona bakıldığında frontal, santral ve paryetal bölge elektrotlarından elde edilen tüm genlik değerleri birbirleri arasında anlamlı farklılık göstermiştir (p < .05). Sadece hemisfer bölgeleri göz önüne alındığında ise sol, orta ve sağ bölgelerden alınan verilerin genlik değerleri de anlamlı farklılığa ulaşmıştır (p < .05).

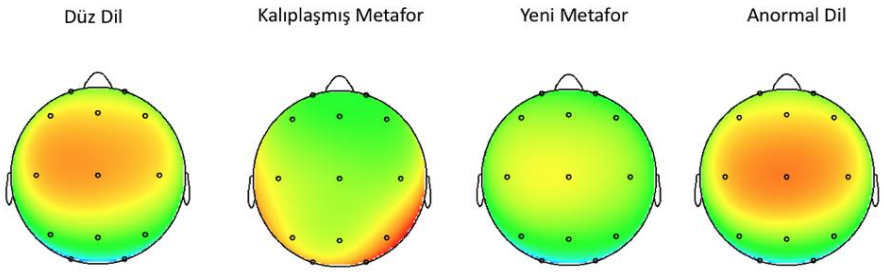
Koşuldan bağımsız olarak lokasyon*grup (F(4,158) = 0.182, p = .875), hemisfer*grup (F(4,158) = 0.144, p = .959) ve lokasyon*hemisfer*grup (F(8,316) = 1.130, p = .346) etkileşimlerinde ise anlamlı fark gözlenmemiştir.

4.2.2. 120-180 ms zaman penceresi genlik sonuçları

Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı koşul, 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 ($F(2,79) = .098$, $p = .907$).

Koşullar arası fark anlamlı bulunmuştur ($F(3, 237) = 4.615$, $p = .004$). Yeni metafor pozitif cevap genliği düz dile kıyasla ($p < 0.05$) ve anormal dil pozitif cevap genliği yeni metafora kıyasla ($p < 0.01$) anlamlı olarak artmıştır. Dört durumun oluşturduğu pozitif cevap genliği sırasıyla; yeni metafor (ort.: ,62815), kalıplaşmış metafor (ort.: ,95171), düz dil (ort.: 1,1474), anormal dil (ort.: 1,2448) şeklindedir.



Şekil 6. 120-180 ms zaman penceresi koşullar arası topogrofik görünüm

Koşula bağlı olarak lokasyon*koşul ($F(6, 474) = 2.686$, $p = .044$) etkileşiminde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Post-hoc analizlerde frontal bölgedeki düz dil genliğinde yine frontal bölgedeki yeni metafor genliği ($p < .001$), santral bölgedeki yeni metafor genliği ($p < .05$) ve paryetal bölgedeki tüm koşulların genliğine ($p < .001$) kıyasla azalmış değer gözlenmiştir. Frontal bölgedeki kalıplaşmış metafor genliği ise aynı bölgedeki yeni metafor genliğiden anlamlı olarak fazladır ($p < .005$). Frontal bölgedeki yeni metafor genliği santral bölgedeki kalıplaşmış metafor ($p < .001$) ile anormal dil ($p < .001$) genliğinden ve santral bölgedeki yeni metafor genliğinden ($p < .001$) anlamlı olarak fazladır. Paryetal bölgedeki anormal dil haricindeki tüm koşulların genliği ise ($p < .001$) anlamlı olarak frontal yeni metafor genliğinden az bulunmuştur. Yine paryetal bölgedeki düz dil genliği aynı bölgedeki anormal dil genliğinden ($p < .001$) ve yeni metafor genliğinden ($p < .005$) düşük bulunmuştur. Santral bölgedeki yeni metafor genliği, paryetal bölgedeki tüm koşullardan daha az olarak ($p < .001$) izlenmiştir. Paryetal bölgede ise yeni metafor ile aynı bölgrdeki anormal dil genliği arasında ($p < .005$) ve santral bölgedeki tüm koşullar ile anlamlı fark ($p < .001$) izlenmişir.

Koşul*grup (F(6, 237) = 1.256, p = .280), hemisfer*koşul (F(6, 474) = 1.441, p = .216), lokasyon*hemisfer*koşul (F(12, 948) = 0.605, p = .783) lokasyon*koşul*grup F(12, 474) = 1.203, p = .304), hemisfer*koşul*grup (F(12, 474) = 0.765, p = .644), lokasyon*hemisfer*koşul*grup (F(24, 948) = 0.697, p = .807) etkileşimlerinde ise koşula bağımlı anlamsız sonuç elde edilmiştir.

Koşuldan bağımsız olarak lokasyon*hemisfer etkileşimi (F(4,316) = 2.780, p = .035) anlamlı izlenmiştir. Frontal sol bölgedeki genlik değerinin, orta santral bölgeden (p < .001) ve paryetal kısımdeki tüm bölgelerin genliğinden (p < .001) anlamlı derecede azalmış olduğu izlenmiştir. Sol santral bölge genliği ise frontal orta (p < .05) ve sağ bölgelerin genliğinden (p < .005) fazladır. Aynı şekilde tüm santral bölgelerin genliği paryetal kısımdaki tüm hatların latansından anlamlı olarak düşük izlenmiştir (p < .001). Lokasyon (F(2,158) = 10.109, p = .001) fark değeri de anlamlı olarak açığa çıkmıştır. Paryetal bölgenin genlik değeri frontal bölgeden (p < .005) ve santral bölgeden (p < .001) fazla olarak izlenmiştir.

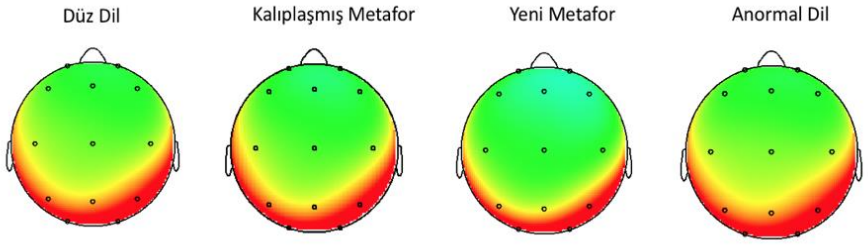
Hemisfer (F(2,158) = 2.905, p = .067) değeri, hemisfer*grup (F(4,158) = 0.721, p = .557), lokasyon*hemisfer*grup (F(8,316) = 1.151, p = .332) ve lokasyon*grup (F(4,158) = 0.209, p = .836) etkileşimleri ise anlamlı fark göstermemiştir.

4.2.3. 180-280 ms zaman penceresi genlik sonuçları

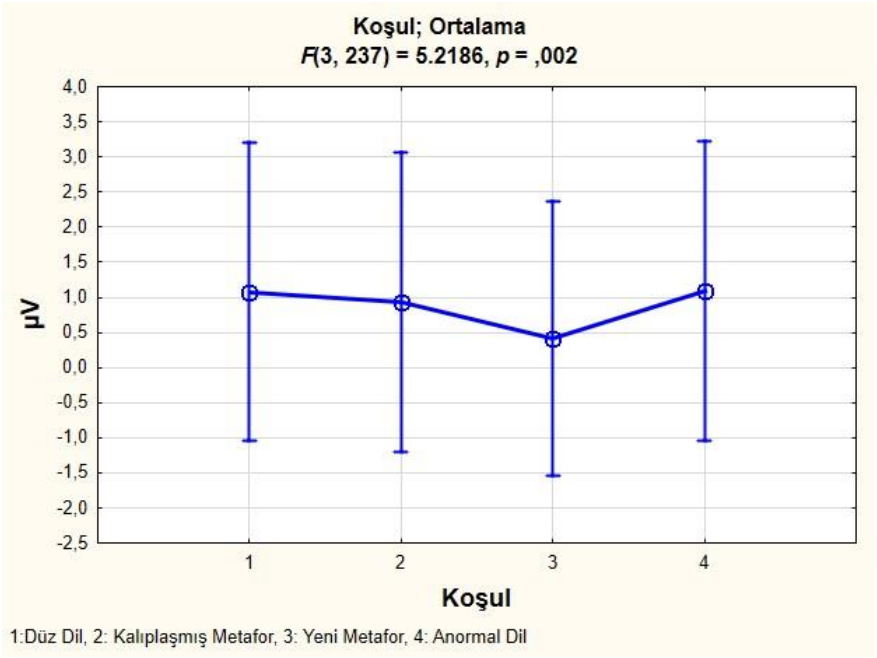
Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı koşul, 3 farklı lokasyon, 3 farklı hemisfer, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmemiştir (F(2,79) = 1.837, p = .166).

Koşullar arası fark anlamlı bulunmuştur (F(3, 237) = 5.219, p = .002) (Şekil 8). Yeni metafor negatif cevap genliği düz dile kıyasla (p < 0.01) ve anormal dil negatif cevap genliği yeni metafora kıyasla (p < 0.005) anlamlı olarak artmıştır. Dört durumun oluşturduğu negatif cevap genliği sırasıyla; yeni metafor (ort.: ,42502), kalıplaşmış metafor (ort.: ,93197), düz dil (ort.: 1,0709), anormal dil (ort.: 1,0868) şeklindedir.



Şekil 7. 180-280 ms zaman penceresi koşullar arası topogrofik görünüm



Şekil 8. 180-280 ms zaman penceresi ortalama genlik için koşul sonuçları

Koşula bağlı anlamlı fark izlenmemiştir. Sırasıyla koşul*grup (F(6, 237) = 0.618, p = .712), lokasyon*koşul (F(6, 474) = 1.621, p = .187), hemisfer*koşul (F(6, 474) = 1.293, p = .269), lokasyon*koşul*grup F(12, 474) = 1.044, p = .397), hemisfer*koşul*grup (F(12, 474) = 1.022, p = .422), lokasyon*hemisfer*koşul (F(12, 948) = 0.628, p = .750), lokasyon*hemisfer*koşul*grup (F(24, 948) = 0.733, p = .757) etkileşimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Koşuldan bağımsız olarak lokasyon*hemisfer etkileşimi (F(4,316) = 30.706, p = .000) anlamlı izlenmiştir. Frontal bölgede sol taraf elektrotlarından elde edilen genlik değeri; orta hat elektrotlarının genliğine göre (p < 0.001), santral sol bölge genliğine

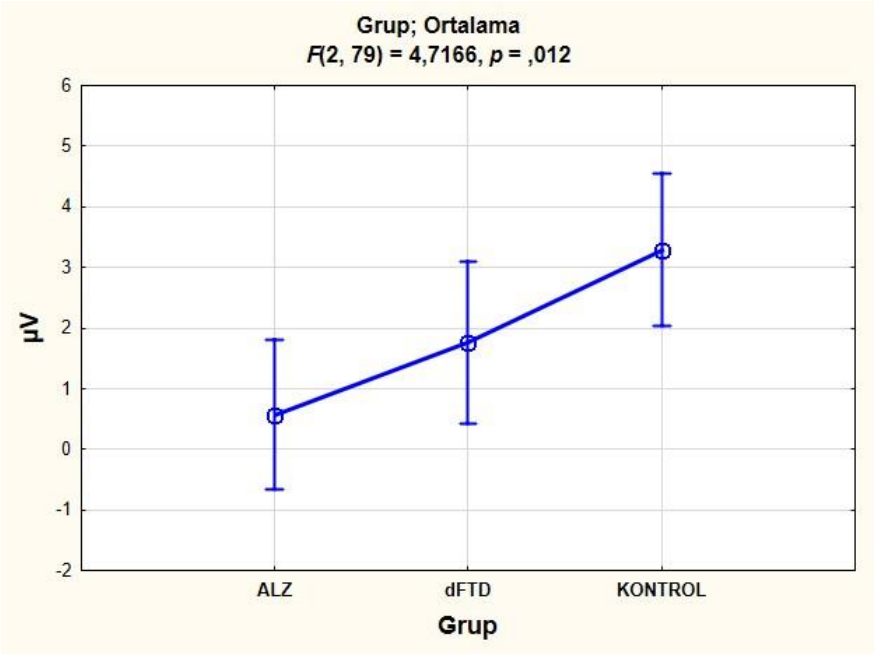
göre (p < 0.001) ve santral sağ bölge genliğine göre (p < 0.001) anlamlı olarak fazla bulunmuştur.Tüm frontal elektrotlardan elde edilen genlik (p < 0.001), tüm paryetal bölgelerin genlik değerlerindan anlamlı olarak fazla bulunmuştur. Santal bölgede ise sol alan elektrotları (p < 0.05) orta hat genliğinden anlamlı olarak az izlenmiştir. Lokasyon (F(2,158) = 42.016, p = .000) ve hemisfer (F(2,158) = 15.680, p = .000) fark değerleri anlamlı olarak açığa çıkmıştır. Lokasyona göre bakıldığında frontal bölge elektrotları santral (p < 0.01) ve paryetal (p < 0.001) bölge elektrotları genliğinden fazla görülmüştür. Santral bölge genliği ise paryetal bölge genlğinden (p < 0.001) düşük izlenmiştir.

Lokasyon*grup (F(4,158) = 0.390, p = .714) , hemisfer*grup (F(4,158) = 1.601, p = .184) ve lokasyon*hemisfer*grup (F(8,316) = 2.086, p = .053) etkileşimlerinde ise anlamlı fark gözlenmemiştir.

4.2.4. 280-500 ms zaman penceresi genlik sonuçları

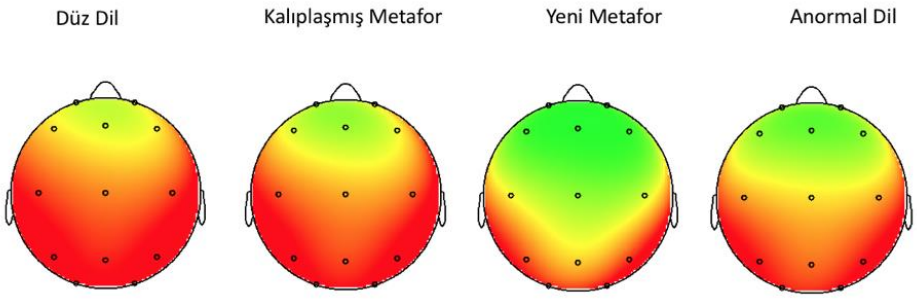
Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı koşul, 3 farklı lokasyon, 3 farklı hemisfer, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmiştir (F(2,79) = 4.717, p = .012). Alzheimer grubunda izlenen negatif cevap genlik değeri sağlıklı gruptan (p < 0.01) anlamlı olarak artmıştır (Şekil 9).

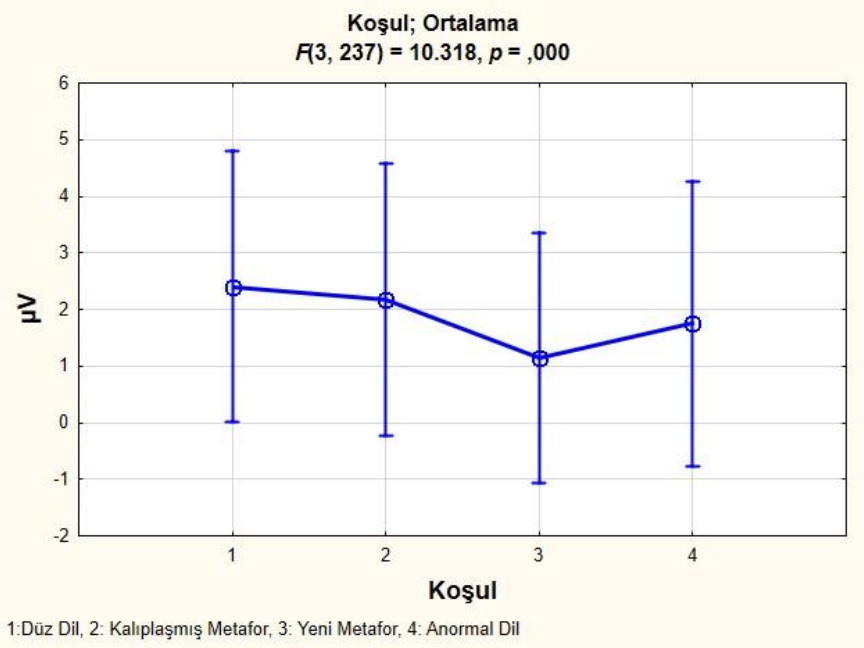


Şekil 9. 280-500 ms zaman penceresi ortalama genlik için grup sonuçları

Koşullar arası fark anlamlı bulunmuştur ($F(3, 237) = 10.318$, $p = .000$) (Şekil 11). Yeni metafor negatif cevap genliği düz dile kıyasla ($p < 0.001$) ve anormal dil negatif cevap genliği düz dile kıyasla ($p < 0.05$) anlamlı olarak artmıştır. Yeni metafor negatif cevap genliği kalıplaşmış metafora kıyasla ($p < 0.001$) artmıştır. Dört durumun oluşturduğu negatif cevap genliği sırasıyla; yeni metafor (ort:1,1320), anormal dil (ort:1,7353), kalıplaşmış metafor (ort: 2,1692), düz dil (ort: 2,3946) şeklindedir.



Şekil 10. 280-5000 ms zaman penceresi koşullar arası topogrofik görünüm



Şekil 11. 280-500 ms zaman penceresi ortalama genlik için koşul sonuçları

Koşula bağlı anlamlı fark izlenmemiştir. Sırasıyla koşul*grup (F(6, 237) = 0.403, p = .861), lokasyon*koşul (F(6, 474) = 1.453, p = .231), hemisfer*koşul (F(6, 474) = 0.427, p = .802), lokasyon*koşul*grup F(12, 474) = 0.982, p = .434), hemisfer*koşul*grup (F(12, 474) = 1.149, p = .328), lokasyon*hemisfer*koşul (F(12, 948) = 0.714, p = .655), lokasyon*hemisfer*koşul*grup (F(24, 948) = 0.999, p = .452) etkileşimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Koşuldan bağımsız olarak lokasyon (F(2,158) = 24.358, p = .000) ve hemisfer (F(2,158) = 9.000, p = 000) fark değerleri anlamlıdır. Santral bölgenin genliği frontal (p < 0.001) ve paryetal (p < 0.005) bölgeye göre artmıştır. Paryetal bölgede ise frontal bölgeye göre (p < 0.001) artmış genlik izlenmiştir. Hemisfer*grup (F(4,158) = 2.864, p = .031) etkileşiminde anlamlılık açığa çıkmıştır. Alzheimer grubunda orta hat genliği sol hattan fazladır (p < 0.001). Sağlıklı grupta ise sol (p < 0.05) ve orta hat (p < 0.05) genliği Alzheimer grubunun orta hat genliğinden fazladır. Sağlıklı sağ hat genliği ise Alzheimer grubunun orta hat genliğinden (p < 0.01) artmış yönde izlenmiştir. Lokasyon*hemisfer (F(4,316) = 4.584, p = .003) etkileşimi anlamlı olarak açığa çıkmıştır. Paryetal tüm bölgelerde frontal tüm bölgelere göre anlamlı derecede artış olduğu (p < 0.001) ve santral orta hat elektrotlarından elde edilen genik değerinden (p < 0.05) fazla olduğu izlenmiştir. Santral orta hat elektrotları ise paryetal orta hat elektrotları geniğinden (p < 0.05) anlamlı olarak daha fazladır. Paryetal sol hat elektrotları genliği, orta hat elektrotlarından (p < 0.001), orta hat elektrotları ise sağ

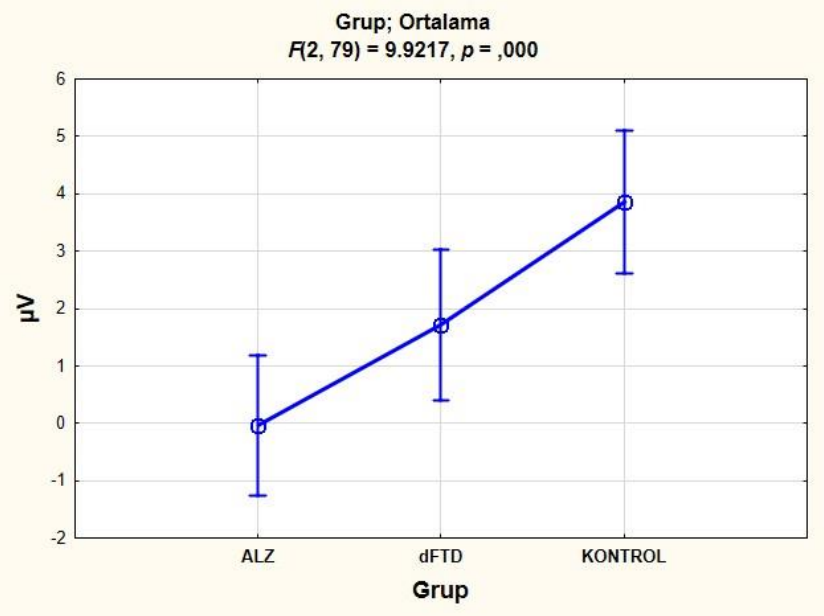
hat elektrotlarından (p < 0.001) az olarak bulunmuştur. Lokasyon*hemisfer*grup (F(8,316) = 2.298, p = .030) etkileşiminde ise Alzheimer grubunda frontal orta hat elektrotlarının genliği sol hat (p < 0.001) ve tüm paryetal grup (p < 0.001) elektrotların genliğinden fazla, santral orta hat elektrotlarının genliğinden (p < 0.05) azdır. dvFTD grubunda sol frontal alan elektrotların genliği, paryetal orta hat (p < 0.01), sol (p < 0.001) ve sağ alan (p < 0.001) elektrotların genliğine göre artmıştır. Paryetal bölgede sol hat elektrotların genliği santral sol hat elektrotların (p < 0.05), orta hat elektrotların (p < 0.001) ve sağ hat elektrotların (p < 0.01) genliğinden az olarak izlenmiştir. Sağlıklı grupta ayrı ayrı bütün frontal sol hat elektrotları ile frontal orta hat elektrotları, tüm santral ve paryetal elektrotların genliğinden (p < 0.001) azdır. Frontal sağ hat elektrotları ise santral sol hat elektrotlarından (p < 0.005) değerinde, diğer tüm santral ve paryetal bölge elektrotlarından (p < 0.001) değerinde azalmış yönde farklılık göstermiştir. Ayrıca bu grupta santral sol hat elektrotları genliği, paryetal sağ hat elektrotları genliğinden (p < 0.05) fazladır. Gruplar arası karşılaştırmada ise Alzheimer grubunun frontal orta (p < 0.05) ve sağ hat (p < 0.05) elektrotları sağlıklı grubun paryetal sol ve sağ hat elektrotları genliğinden azalmış yönde ayrılmıştır.

Lokasyon*grup (F(4,158) = 0.652, p = .550) etkileşiminde ise anlamlı fark gözlenmemiştir.

4.2.5. 500-700 ms zaman penceresi genlik sonuçları

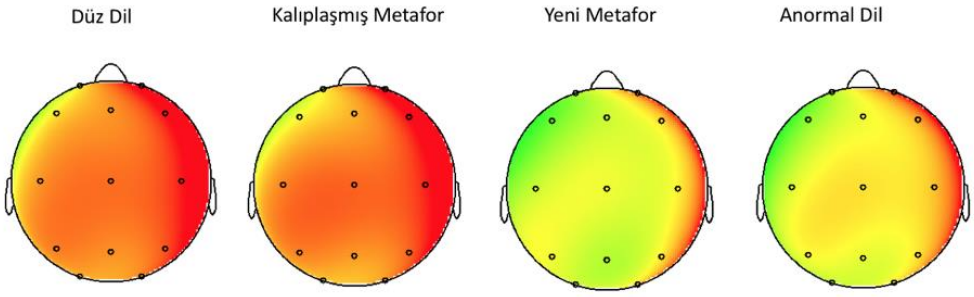
Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı koşul, 3 farklı lokasyon, 3 farklı hemisfer, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmiştir (F(2,79) = 9.922, p = .000).). Alzheimer grubunda izlenen negatif genlik değeri sağlıklı gruptan (p < 0.001) anlamlı olarak azalmıştır (Şekil 12).

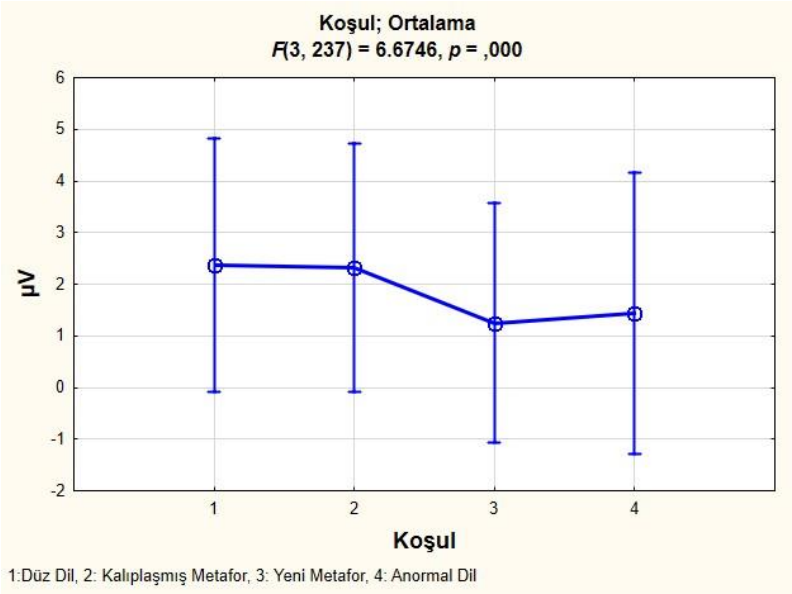


Şekil 12. 500-700 ms zaman penceresi ortalama genlik için grup sonuçları

Koşullar arası fark anlamlı bulunmuştur ($F(3, 237) = 6.675$, $p = .000$) (Şekil 14). Yeni metafor negatif cevap genliği düz dile kıyasla ($p < 0.005$) ve anormal dil negatif cevap genliği düz dile kıyasla ($p < 0.05$) anlamlı olarak artmıştır. Yeni metafor negatif cevap genliği kalıplaşmış metafora kıyasla ($p < 0.001$) ve anormal dile kıyasla ($p < 0.05$) artmıştır. Dört durumun oluşturduğu negatif cevap genliği sırasıyla; yeni metafor (ort: 1,2320), anormal dil (ort: 1,4352), kalıplaşmış metafor (ort: 2,3003), düz dil (ort: 2,3545) şeklindedir.



Şekil 13. 500-700 ms zaman penceresi koşullar arası topogrofik görünüm



Şekil 14. 500-700 ms zaman penceresi ortalama genlik için koşul sonuçları

Koşula bağlı anlamlı fark izlenmemiştir. Sırasıyla koşul*grup (F(6, 237) = 0.193, p = .970), lokasyon*koşul (F(6, 474) = 0.191, p = .909), hemisfer*koşul (F(6, 474) = 0.882, p = .481), lokasyon*hemisfer*koşul (F(12, 948) = 1.071, p = .378), lokasyon*hemisfer*koşul*grup (F(24, 948) = 1.147, p = .321), lokasyon*koşul*grup (F(12, 474) = 1.453, p = .192) ve hemisfer*koşul*grup F(12, 474) = 1.216, p = .285) etkileşimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Koşuldan bağımsız olarak lokasyon*hemisfer (F(4,316) = 8.319, p = .000) etkileşimi anlamlıdır. Frontal bölgede sol alan elektrotları, frontal sağ alan (p < .001), santral sol hat (p < .05), santral orta ve sağ hat (p < .001) ile paryetal sol hat (p < .001) ve sağ hat (p < .001) elektrotlarından artmış yönde ayrılmıştır. Frontal orta hat elektrotlarının genliği, frontal sağ alan (p < .001) ve santral sağ hat (p < .001) elektrotlarından fazladır. Frontal sağ hat elektrotları ise frontal sol hat ve orta hat (p < .001), santral sol hat (p < .001) ve paryetal orta hat (p < .001) elektrotlarından artmış yönde ayrılmıştır. Santral sağ hat elektrotları ile santral sol hat elektrotlarının genliğinden fazladır (p < .005). Paryetal sağ hat elektrotları ise paryetal orta hat elektrotlarından (p < .05) genlik olarak fazla izlenmiştir. Hemisfer*grup (F(4,158) = 3.027, p = .029) etkileşimi de anlamlı olarak izlenmiştir.. Alzheimer grubunda sol hat elektrotları, sağlıklı sol hat (p < .05), sağlıklı orta hat (p < .001) ve sağlıklı sağ hat (p < .001) elektrotları genliğinden azdır. Alzheimer grubun sağ hat elektrotları, sağlıklı grubunun sol hat (p < .05), sağ hat (p < .005) ve orta hat (p < .005) elektrotlarından anlamlı olarak azalmış yönde izlenmiştir. Ayrıca yine Alzheimer grubunun orta hat

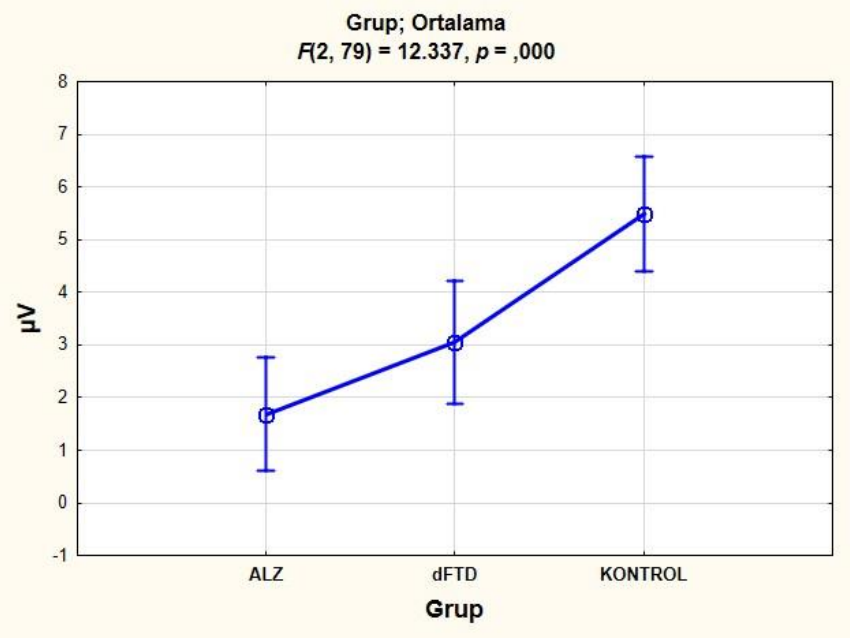
elektrotları, sağlıklı grubun sol (p < .005), orta hat (p < .001) ve sağ hat (p < .001) elektrotları genliğinden az olarak görülmüştür. Sağlıklı grupta ise sağ hat elektrotları genliği sol hat elektrotları genliğinden fazladır (p < .05). Hemisfer (F(2,158) = 8.314, p = .001) fark değeri de anlamlı olarak açığa çıkmıştır. Sağ hat elektrotların genliği sol hattan (p < .001) ve orta hattan (p < .01) fazla olarak görülmüştür.

Lokasyon (F(2,158) = 0.432, p = .555) değeri, lokasyon*grup (F(4,158) = 0.544, p = .620) ve lokasyon*hemisfer*grup (F(8,316) = 1.552, p = .158) etkileşimlerinde ise anlamlı fark gözlenmemiştir.

4.2.6. 700-900 ms zaman penceresi genlik sonuçları

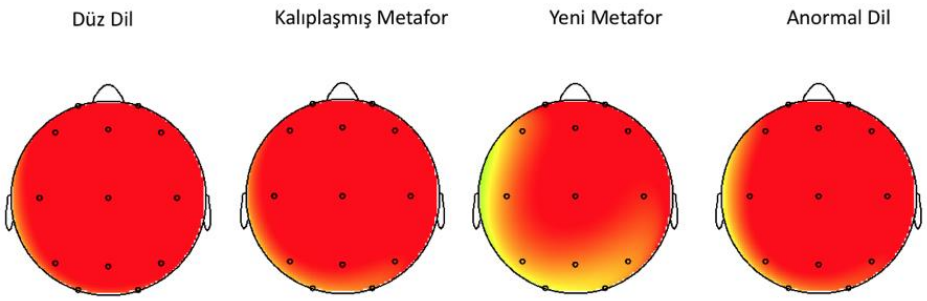
Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı koşul, 3 farklı lokasyon, 3 farklı hemisfer, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmiştir (F(2,79) = 12.337, p = .000) (Şekil 15). Alzheimer grubunda izlenen pozitif genlik değeri sağlıklı gruptan (p < 0.001) anlamlı olarak azalmıştır. dvFTD grubunda izlenen pozitif genlik değeri sağlıklı gruptan (p < 0.01) anlamlı olarak azalmıştır.

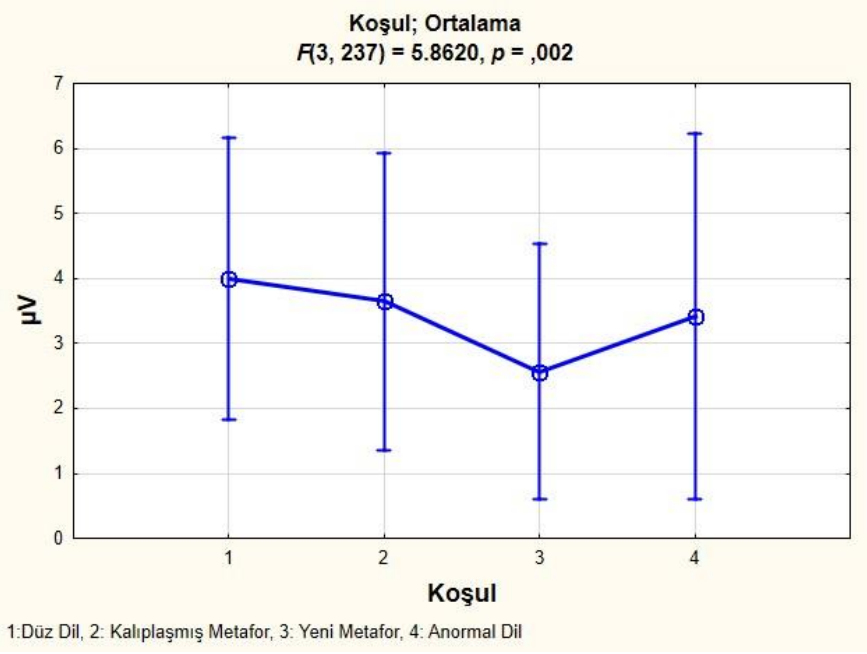


Şekil 15. 700-900 ms zaman penceresi ortalama genlik için grup sonuçları

Koşullar arası fark anlamlı bulunmuştur ($F(3, 237) = 5.862$, $p = .002$) (Şekil 17). Yeni metafor pozitif cevap genliği düz dile kıyasla ($p < 0.001$) ve kalıplaşmış metafora kıyasla ($p < 0.05$) azalmıştr. Dört durumun oluşturduğu pozitif cevap genliği sırasıyla; yeni metafor (ort: 2,5550), anormal dil (ort: 3,4093), kalıplaşmış metafor (ort: 3,6325), düz dil (ort: 3,9864) şeklindedir.



Şekil 16. 700-900 ms zaman penceresi koşullar arası topogrofik görünüm



Şekil 17. 700-900 ms zaman penceresi ortalama genlik için koşul sonuçları

Koşula bağlı anlamlı fark izlenmemiştir. Koşula bağlı anlamsız sonuçlar sırasıyla koşul*grup ($F(6, 237) = 0.308$, $p = .899$), lokasyon*koşul ($F(6, 474) = 0.680$, $p = .580$), hemisfer*koşul ($F(6, 474) = 1.160$, $p = .329$), lokasyon*hemisfer*koşul

(F(12, 948) = 1.217, p = .299), lokasyon*hemisfer*koşul*grup (F(24, 948) = 1.299, p = .225), lokasyon*koşul*grup (F(12, 474) = 1.809, p = .089) ve hemisfer*koşul*grup F(12, 474) = 0.919, p = .501) etkileşimlerinde görülmüştür.

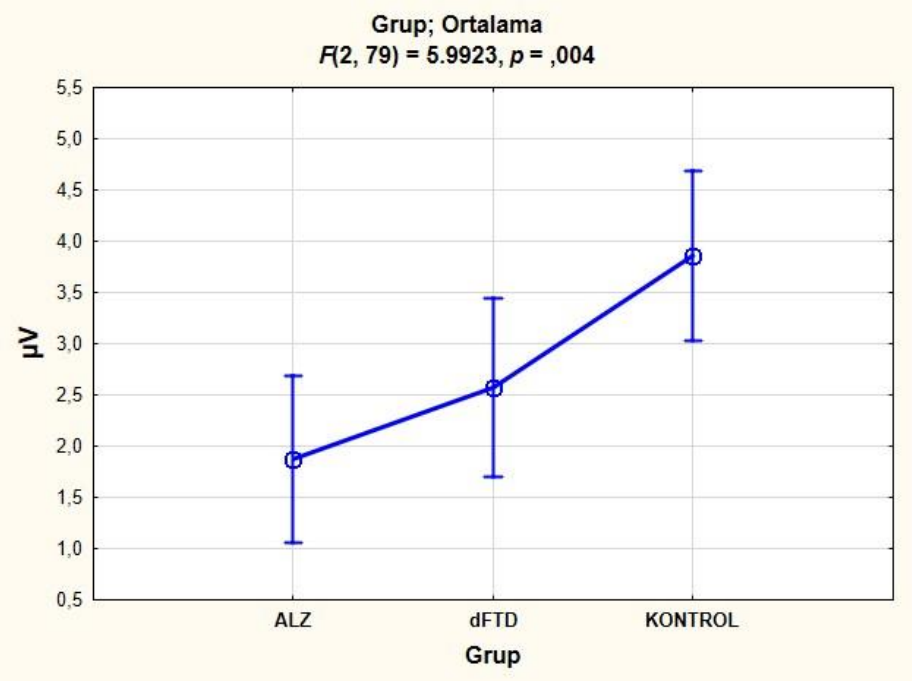
Koşuldan bağımsız olarak lokasyon (F(2,158) = 9.786, p = .001) ve hemisfer (F(2,158) = 14.343, p = .000) fark değerleri anlamlıdır. Paryetal bölge elektrotlarının genliği frontal (p < .001) ve santral (p < .005) bölge genliğinden artmış yönde görülmüştür. Lokasyon*hemisfer (F(4,316) = 9.209, p = .000) etkileşimi de anlamlı olarak açığa çıkmıştır. Frontal bölgede sol alan elektrotlarının genliği, frontal orta hat (p < 0.05), sağ hat (p < .001), santral orta (p < 0.01) ve sağ hat (p < .05) elektrotlarından artmış yönde ayrılmıştır. Frontal orta hat elektrotlarının genliği, frontal sol (p < 0.05) ve sağ hat (p < .005), santral sol hat (p < .001) ve tüm paryetal elektrotların genliğinden (p < 0.001) fazladır. Frontal sağ hat elektrotları genliği ise frontal sol (p < 0.001) ve orta hat (p < .005), santral sol (p < .001) ve sağ hat (p < 0.01) ve tüm paryetal (p < .001) elektrotlardan artmış yönde ayrılmıştır. Santral sağ hat elektrotları ile santral sol hat (p < .001), orta hat (p < .001), paryetal orta hat (p < .005) ve paryetal sağ ve sol hat (p < .001) elektrotlarının genliğinden fazladır.

Lokasyon*grup (F(4,158) = 0.712, p = .534), hemisfer*grup (F(4,158) = 1.823, p = .138) ve lokasyon*hemisfer*grup (F(8,316) = 0.829, p = .544) etkileşimlerinde ise anlamlı fark gözlenmemiştir.

4.2.7. 900-1200 ms zaman penceresi genlik sonuçları

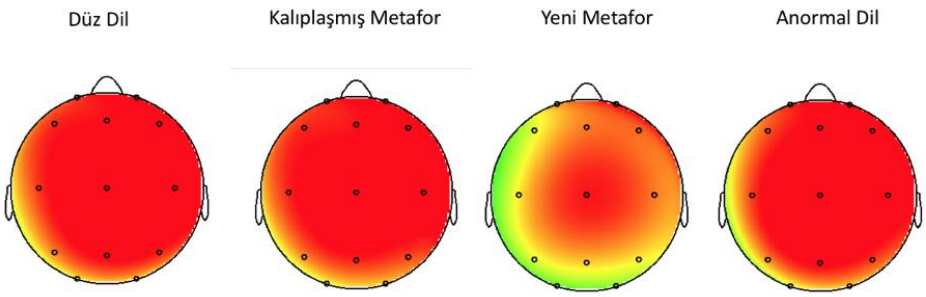
Bu zaman penceresinin istatistiksel analizinde; grup içi faktör olarak 4 farklı koşul, 3 farklı lokasyon, 3 farklı hemisfer, gruplar arası faktör olarak Alzheimer, davranışsal varyant Frontotemporal Demans ve sağlıklı yaşlı kontrol olmak üzere üç grup için tekrarlayan ölçümler için ANOVA yapılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmada bu zaman penceresi için anlamlı fark gözlenmiştir (F(2,79) = 5.992, p = .004) (Şekil 18). Alzheimer grubunda izlenen pozitif genlik değeri sağlıklı gruptan (p < 0.005) anlamlı olarak azalmıştır.

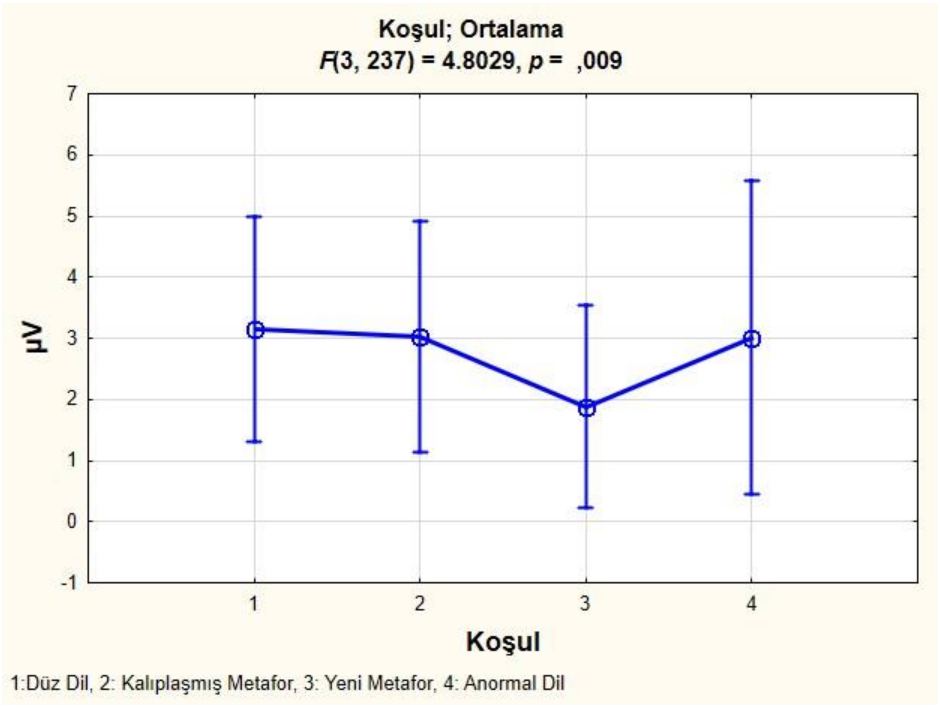


Şekil 18. 900-1200 ms zaman penceresi ortalama genlik için grup sonuçları

Koşullar arası fark anlamlı bulunmuştur ($F(3, 237) = 4.803$, $p = .009$) (Şekil 20). Yeni metafor pozitif cevap genliği düz dile kıyasla ($p < 0.01$) ve kalıplaşmış metafora kıyasla ($p < 0.05$) azalmıştr. Anormal dil pozitif cevap genliği kalıplaşmış metafora kıyasla ($p < 0.05$) azalmıştr. Dört durumun oluşturduğu pozitif cevap genliği sırasıyla; yeni metafor (ort: 1,8756), anormal dil (ort: 3,0010), kalıplaşmış metafor (ort: 3,0263), düz dil (ort: 3,1609) şeklindedir.



Şekil 19. 900-1200 ms zaman penceresi koşullar arası topogrofik görünüm



Şekil 20. 900-1200 ms zaman penceresi ortalama genlik için koşul sonuçları

Koşula bağlı anlamlı fark izlenmemiştir. Koşula bağlı anlamsız sonuçlar sırasıyla koşul*grup (F(6, 237) = 0.682, p = .608), lokasyon*koşul (F(6, 474) = 0.240, p = .882), hemisfer*koşul (F(6, 474) = 1.349, p = .250), lokasyon*hemisfer*koşul (F(12, 948) = 1.336, p = .247), lokasyon*hemisfer*koşul*grup (F(24, 948) = 1.448, p = .154), lokasyon*koşul*grup (F(12, 474) = 1.637, p = .131) ve hemisfer*koşul*grup F(12, 474) = 0.795, p = .613) etkileşimlerinde görülmüştür.

Koşuldan bağımsız olarak lokasyon*hemisfer (F(4,316) = 5.109, p = .002) etkileşimi anlamlı olarak açığa çıkmıştır. Frontal bölgede sol alan elektrotlarının genliği, frontal sağ hat (p < .001), santral orta (p < 0.001) ve sağ hat (p < .001) elektrotlarından artmış yönde ayrılmıştır. Frontal orta hat elektrotlarının genliği, santral orta hat (p < .001) ve paryetal sol hat (p < .001) elektrotların genliğinden (p < 0.005) fazladır. Frontal sağ hat elektrotları genliği ise frontal sol (p < 0.001), santral sol (p < .001) ve paryetal sol ile (p < .001) sağ (p < .001) elektrotlardan artmış yönde ayrılmıştır. Santral sol hat elektrotları ile santral orta hat (p < .001) ve sağ hat (p < .001) elektrotlarının genliğinden fazladır. Santral orta hat elektrotları ile santral sol hat (p < .001) ve paryetal sol (p < .001), orta (p < .001) ve sağ hat (p < .001) elektrotlarının genliğinden fazladır. Santral sağ hat elektrotları ile santral sol hat (p < .001) ve

paryetal sol (p < .001) ile sağ hat (p < .001) elektrotlarının genliğinden fazladır. Paryetal orta hat elektrotları genliği ise paryetal orta hat (p < .005) elektrotlarının genliğinden fazladır. Lokasyon (F(2,158) = 5.370, p = .012) ve hemisfer (F(2,158) = 15.216, p = .000) fark değerleri de anlamlı olarak görülmüştür. Ewggfx Paryetal bölge genliği santral bölge genliğinden fazladır (p < .001). Orta ve sağ hat elektrotlarının genliği ise sol hat genliğinden artmış yönde izlenmiştir (p < .001).

Lokasyon*grup (F(4,158) = 0.996, p = .396), hemisfer*grup (F(4,158) = 1.178, p = .323) ve lokasyon*hemisfer*grup (F(8,316) = 0.611, p = .725) etkileşimlerinde ise anlamlı fark gözlenmemiştir.

4.3.1. fNIRS Analiz Bulguları

Ana etki grup farkı sol yarıkürede bir kanalda; 12. kanal (F(2,78) = 4.193, p = .019) ve sağ yarı kürede bir kanalda; 42. kanalda (F(2,78) = 3.650, p = .031) anlamlı bulunmuştur.

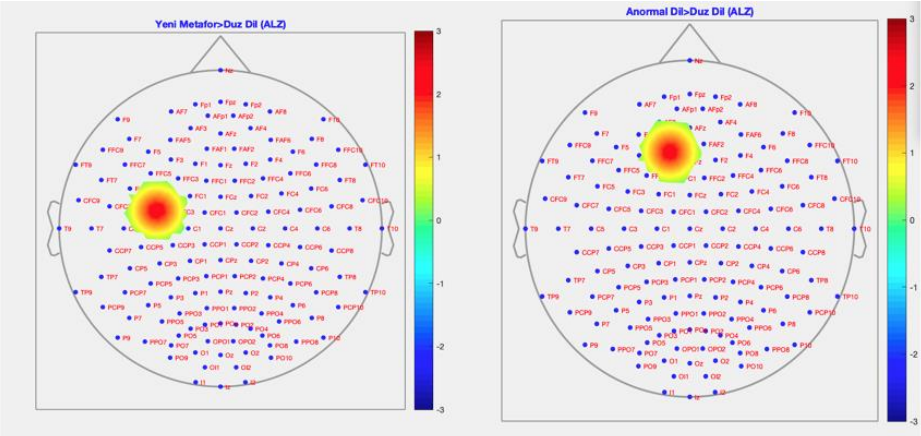
Koşullar arası ana etki solda bir kanalda; 8. kanal (F(3,234) = 3.067, p < .043), sağda bir kanalda; 47. kanalda (F(3,234) = 2.756, p < .048) anlamlı bulunmuştur.

Koşul*grup etkileşimi solda üç kanalda; 13. kanal (F(6,234) = 2.661, p < .033), 17. kanal (F(6,234) = 2.362, p < .033) ve 46. kanalda (F(6,234) = 2.826, p < .014) ve sağda iki kanalda 29. kanal (F(6,234) = 2.238, p < .044) ve 32. kanalda (F(6,234) = 2.270, p < .041) anlamlı fark gözlendi.

4.3.1.1. fNIRS Koşul Farkı Sonuçları

Koşul farkı post-hoc analizi grup ana etkisi ve koşul*grup etkileşiminin gözlendiği 8., 13., 17., 29., 32., 46. ve 47. kanallarda gerçekleştirilmiştir.

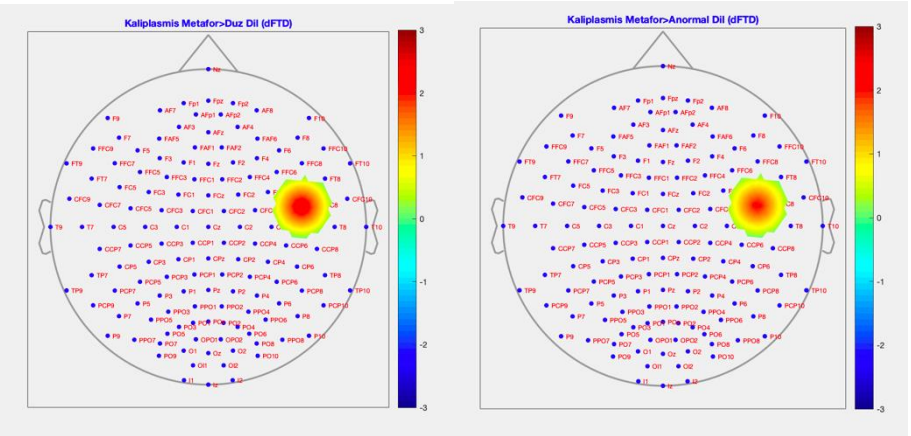
Alzheimer hasta grubunda gözlenen uyaran türü farklılaşmaları şu şekildedir; Yeni metafor aktivasyonu düz dile kıyasla 13. kanalda (p < .05), anormal dil ise düz dile kıyasla 46. kanalda (p < .05) daha yüksek gözlenmiştir (Şekil 21). Anlamlı çıkan kanallar sol premotor bölge ve sol DLPFK'tir.



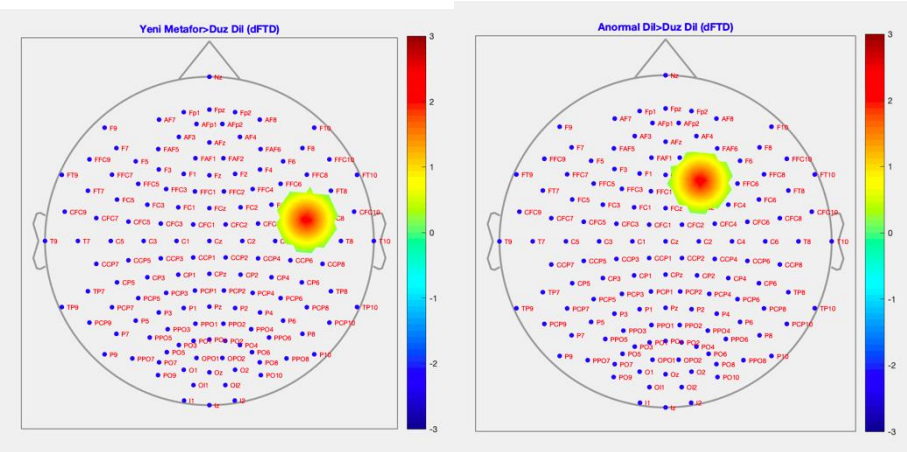
Şekil 21. Alzheimer hasta grubu yeni metafor-düz dil farkı ve anormal dil-düz dil farkı

Davranışsal varyant Frontotemporal Demans hasta grubunda gözlenen uyaran türü farklılaşmaları şu şekildedir; Kalıplaşmış metafor düz dile ve anormal dile kıyasla 32. kanalda ($p < .05$, $p < .05$) artmış aktivasyon göstermiştir (Şekil 22). Anlamlı çıkan kanal sağ premotor bölgededir.

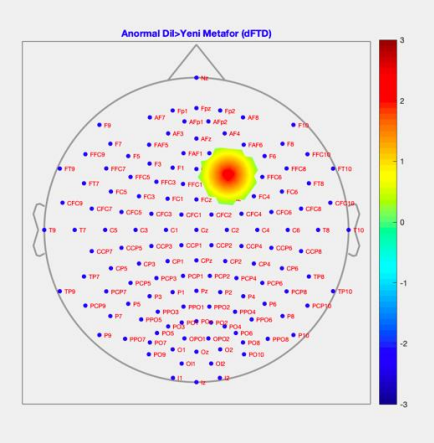
Yeni metaforda düz dile kıyasla 32. kanalda, anormal dil ise düz dile kıyasla 47. kanalda artmış aktivasyon göstermiştir artmış aktivasyon gözlenmiştir ($p < .05$, $p < .05$) Anlamlı çıkan kanallar sırasıyla sağ premotor ve sağ DLPFK'tedir (Şekil 23). Anormal dil ise yeni metafora kıyasla 47. kanalda artmış aktivasyon göstermiştir ($p < .05$) (Şekil 24).



Şekil 22. Davranışsal varyant frontotemporal demans hasta grubu kalıplaşmış metafor-düz dil farkı, kalıplaşmış metafor-anormal dil farkı

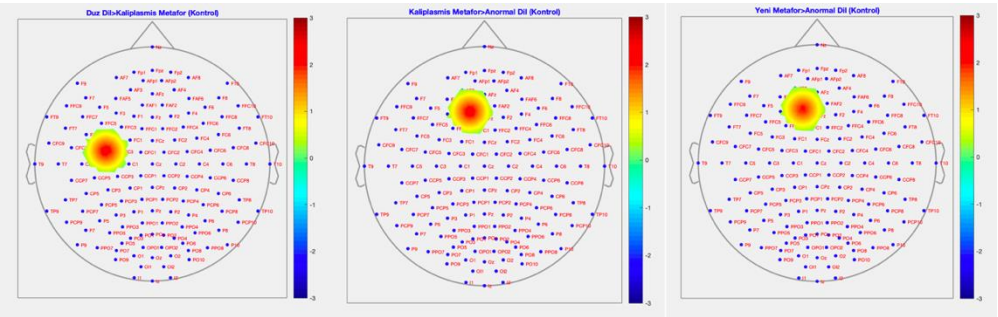


Şekil 23. Davranışsal frontotemporal demans hasta grubu yeni metafor-düz dil farkı ve anormal dil-düz dil farkı



Şekil 24. Davranışsal variant frontotemporal demans hasta grubu anormal dil-yeni metafor farkı

Sağlıklı kontrol grubunda gözlenen uyaran türü farklılaşmaları şu şekildedir; Düz dil kalıplaşmış metafora kıyasla 13. kanalda artmış aktivasyon göstermiştir (p < .05). Anlamlı kanal sol premotor bölgededir. Kalıplaşmış metafor ve yeni metafor anormal dile kyasla ve 46. kanalda artmış aktivasyon göstermiştir (Şekil 25). Anlamlı kanal sol DLPFK'tedir.

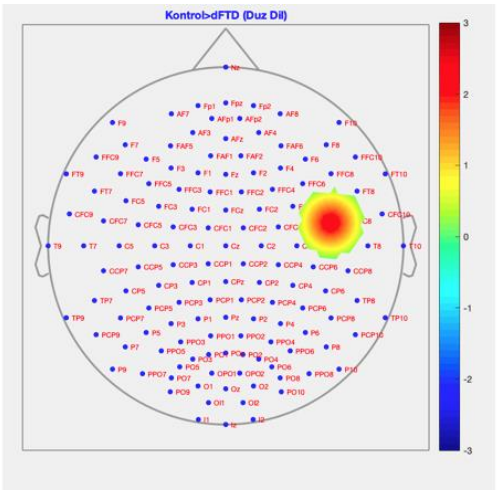


Şekil 25. Sağlıklı kontrol grubu düz dil-kalıplaşmış metafor farkı, kalıplaşmış metafor-anormal dil farkı, yeni metafor-anormal dil farkı

4.3.1.2. fNIRS Grup Farkı Sonuçları

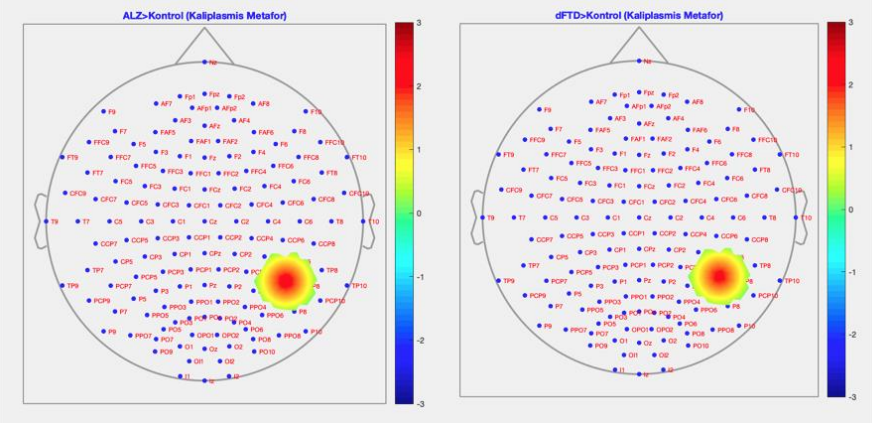
Grup farkı post-hoc analizi grup ana etkisi ve uyaran türü*grup etkileşiminin gözlendiği 12., 13., 17., 29., 32., 42. ve 46. kanallarda gerçekleştirilmiştir.

Düz dil koşulunda sağlıklı kontrol grup dvFTD hasta grubuna kıyasla 32. kanalda artmış aktivasyon göstermiştir (Şekil 26). Anlamlı çıkan kanal sağ premotor ve suplamenter motor kortekstedir.



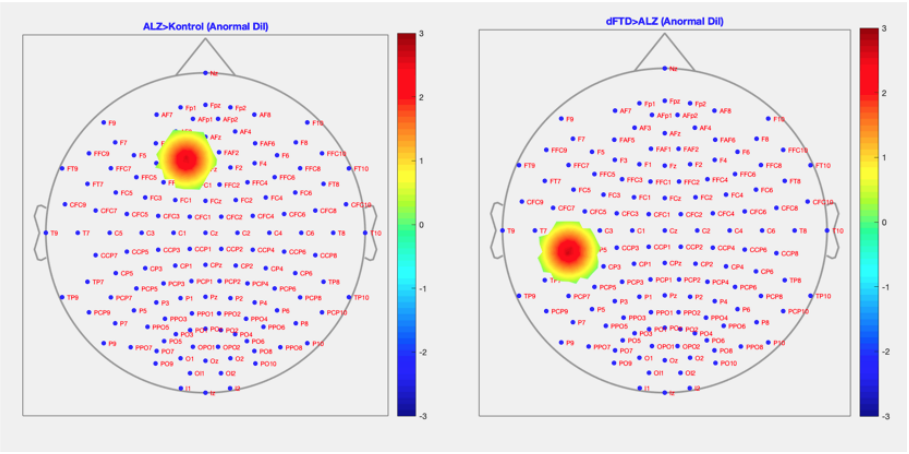
Şekil 26. Düz dil koşulu sağlıklı kontrol-davranışsal frontotemporal demans hata grubu farkı

Kalıplaşmış metafor koşulunda ALZ hasta grubu ve dvFTD hasta grubu sağlıklı kontrol grubuna kıyasla 42. kanalda artmış aktivasyon göstermişlerdir (Şekil 27). Anlamlı çıkan kanal sağ Wernicke bölgesindedir.



Şekil 27. Kalıplaşmış metafor koşulu Alzheimer-sağlıklı kontrol, davranışsal frontotemporal demans-sağlıklı kontrol grubu farkı

Anormal dil uyaranında dvFTD hasta grubu ALZ grubuna kıyasla 17. kanalda ve ALZ grubu sağlıklı kontrol gruba kıyasla 46. Kanalda artmış aktivasyon göstermiştir (Şekil 28). Anlamlı kanallar sırasıyla sol supramarginal gyrus ve sol DLPFK'tir.



Şekil 28. Anormal dil uyaranı Alzheimer-sağlıklı kontrol, davranışsal frontotemporal demans-Alzheimer hasta grubu farkı

5. TARTIŞMA/SONUÇ

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 öğe olmanın ötesinde soyut düşünce sistemimizin temellerini oluştururlar (Lakoff, George & Johnson, 2017). Bu bölümde, Alzheimer ve dvFTD hasalarında klinik olarak gözlemlenen soyut düşünce bozukluğa eşlik eden elektrofizyolojik ve hemodinamik cevaplar sağlıklı kontrol grupla karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır. Bu amaçla, kalıplaşmış ve yeni metafor dili, düz ve anormal dil uyaranlarına karşı üç grupta beynin oluşturduğu elektrofizyolojik potansiyeller ve hemodinamik yanıt incelenmiştir.

Bu bölümde istatistiksel analiz bulguları alanyazınla karşılaştırmalı olarak tartışılacaktır.

5.1. Demografik Özellikler Ve Nöropsikometrik Değerlendirme Sonuçlarının Genel Tartışması

5.1.1. Demografik Özellikler Sonuçlarının Genel Tartışması

AH daha genç kişilerde de görülebilmesine rağmen, öncelikle yaşlıların hastalığıdır. AD, 65 yaşından önce nadiren ortaya çıkar ve bu vakalar "erken başlangıçlı" AD olarak kabul edilir. AD insidans oranı her 5 yılda bir ikiye katlanır. AD prevalansı, ilerleyen yaşla birlikte belirgin bir şekilde artmaktadır ve 65 ile 85 yaşları arasında 15 kattan fazla bir artış bildirilmiştir. Toplum temelli bir ABD çalışması, 85 yaşın üzerindeki kişilerde yaygınlığın %50 kadar yüksek olduğunu öne sürülmüştür (Erkkinen vd., 2018). 815 hastalık bir seride tanı yaşı ve semptomların başlangıcındaki yaş, sırasıyla 77.1 (sd = 6.2) ve 74.9 (sd = 6.2) olarak bildirilmiştir (Grotz vd., 2015). Buna karşın FTD, 65 yaşın altındaki hastalarda erken başlangıçlı demansın yaygın bir nedenidir. Tipik olarak orta yaşta teşhis edilir ve ortalama başlangıç yaşı 56'dır. 70 yaşın üzerindeki bireylerde ise insidans giderek daralmaktadır (Erkkinen vd., 2018). 353 hastalık bir kohortta dvFTD'nin ortalama yaşı 57.5 yıl olarak bildirilmiştir (Johnson vd., 2009). Yine Kuzey Finlandiya kaynaklı bir seride Hastalığın başlangıcındaki ortalama yaş 58,4 (47-67) olarak bildirilmiştir (Luukkainen vd., 2015).

Sonuç olarak Erken, yani 65 yaşın altında başlayan demansların büyük bir bölümü frontotemporal lob dejenerasyonu oluşturuken ileri yaşta ortaya çıkan

demanslarda önemli ölçüde daha fazla Alzheimer hastalığı izlenir (McMurtray vd., 2006)(Musa vd., 2020). Bizim çörneklemimizde de bu durumla uyumlu bir şekilde AH'li hastalarımızın yaş ortalaması 71,10 ± 8,00 iken dvFTD'li hastalarımızın yaş ortalamaları 64,69 ±7,78 olarak bulunmuştur. Bu fark anlamlıdır, ancak bu hastalıkların doğaları gereği ortaya çıkan bir farklılık olmuştur. Gruplarda yaş dışındaki diğer demografik özellikler büyük ölçüde benzerdir.

5.1.2. Nöropsikometrik Değerlendirme Sonuçlarının Genel Tartışması

Demans tanısı konulması ve onun içerisinde farklı demans tiplerinin ayırıcı tanısının oluşturulması her bir demansiyel sendron için tanımlanmış olan klinik kriterler çerçevesinde Nörologlar ve ilgili uzmanlar tarafından gerçekleştirilir. Ancak bu klinik kriterlerin içeriğinde yer alan bilişsel işlevlerde izlenen spesifik bozulmalar nöropsikolojik testlerin sonuçları çerçevesinde klinisyenin önüne gelen bulgulardır. Klinik nöropsikolojikdeğerlendirme demans durumlarında hastalığın en erken, en kesin bilişsel ve davranışsal semptomlarını belirleyerek hastalığın tanımlanmasına, farklı demans tablolarının birbirlerinden ayrımlanmasına, evrelemesine ve izlenmesine katkıda buunur (Weintraub vd., 2012). Nörodejeneratif hastalıkların, dolayısı ile bu sınıftaki demans tablolarının tanı, tedavi ve değerlendirilmesinde nöropsikolojinin kullanımı bilimsel kanıtlar ile desteklenmektedir. Bir disiplin olarak, nöropsikolojinin demans spektrumuna uygulandığında değeri ve etkinliği, ayırıcı tanı, tedavi planlaması ve adli karar verme için pratik, uygun maliyetli ve bilimsel temelli doğasından kaynaklanır (Begali, 2020).

Klinik nöropsikoloji ve nöropsikolojik testler demans hastalarında genel bilişsel işlevlerin taranması, ana bilişsel alanları (dikkat ve yönelim, bellek, görsel-uzamsal işlev, dil ve yürütücü işlev) inceleyerek özel bilişsel alanlardaki bozulmaları tespit edebilirler. Nöropsikometri ile tespit edilen bu bozulma alanları klinik demans fenotiplerini tanımlamada ve bazen altta yatan moleküler patolojiyi tahmin etmede yardımcı olabilir (Burrell ve Piguet, 2015).

5.1.3. Alzheiemr Hastalığı'nda Nöropsikometrik Profil Sonuçlarının Genel Tartışması

Alzheimer Hastalığı'nda (AH) patoloji önce sıklıkla epizodik bellek için nöroanatomik networkleri tutar. Bunun klinik sonucu erken yakın bellek bozukluğudur (Weintraub vd., 2012). Bu bulgu, yaygın AH patolojisinin en erken, epizodik bellek için önemli olan medial temporal lob (MTL) yapılarında (örneğin, hipokampus, entorhinal

korteks) ortaya çıktığını gösteren nöropatolojik çalışmalarla tutarlıdır (Bondi vd., 2017). H'nin nöropatolojisinin MTL yapılarının ötesine, pariyetal ve frontal kortekslerine yayıldıkça, başka üst düzey bilişsel yeteneğin etkilendiği gösterilmiştir. Dil, dikkat, yürütme işlevleri ve görsel-uzamsal yeteneklere gibi diğer bilişsel işlevlere ilişkin networklerin daha sonra etkilendiği ortaya konulmuştur ki bunun sonucu belirgin bir demansiyel tablonun oturmasıdır (Weintraub vd., 2012)(Bondi vd., 2017).

AH deki bellek sorunlarının ortaya konulması için Kaliforniya Sözel Öğrenme Testi (CVLT) veya bizdeki versiyonu olan Öktem Sözel Bellek Süreçleri Testi (SBST) gibi kelime listesi kullanılarak uygulanan bellek testleri genellikle önerilmiştir. Bu çalışmalar tutarlı bir şekilde, Alzheimer hastalarının yaş eşleştirilmiş kontrollere göre özellikle konsolidasyonun bozulduğunu gösterecek biçimde zaman içinde bilgileri hızla unuttuğunu, tanıma ve serbest hatırlama bileşenlerinde eşit derecede bozulma olduğunu göstermiştir (Weintraub vd., 2012). AH'nin henüz hafif dönemlerinde bile nesne adlandırma, sözel akıcılık ve anlamsal kategorizasyon gibi dili destekleyen anlamsal belleğin yapısı ve içeriğindeki (yani, olgulara, kavramlara ve kelimelerin anlamlarına ilişkin genel bilgi) bozulmanın nöropsikometrik profilde izlendiği bildirilmiştir (Weintraub vd., 2012).

Bellek ve hatırlama ile ilgili zorluklara ek olarak yürütücü işlev bozuklukları AH demansın progresyonunu gösterebilir. Ama Bilginin zihinsel manipülasyonundan, kavram oluşumundan, problem çözmeden sorumlu "yürütücü işlevlerdeki" bozulmalar AH'nin erken dönemlerinde hatta hafif bilişsel bozukluk MCI aşamasında ortaya çıkabilir (Weintraub vd., 2012)(Bondi vd., 2017). Yine AH'li hastalar, hastalığın seyrinin bir noktasında genellikle görsel-uzamsal yeteneklerde bozulma gösterirler. Ama yine Görsel-uzamsal bozulmada çok erken, hatta klinik öncesi aşamalarda bile ortaya çıkabileceği gösterilmiştir (Johnson vd., 2009) (Weintraub vd., 2012).

Ayrıca AH'nin başlangıçta önplanda görsel işlev bozukluğu, yürütücü işlev bozukluğu veya dil işlevlerinde bozulmaların hakim olduğu demansla ortaya çıktığı, daha nadir durumlar vardır. Posterior kortikal atrofi (PCA), diğer kortikal ilişki alanlarına göre oksipital kortekste ve posterior parietal kortekste orantısız atrofi ve nörofibriler yumaklar ve nöritik plak birikiminin söz konusu olduğu bir alt grup olarak tanımlanmıştır (Bondi vd., 2017). Frontal lob işlevinin nöropsikolojik testlerinde başlangıçta orantısız olarak ciddi eksikliklerle gelen otopsi onaylı AD'li bir hasta alt grubunda AD'nin bir frontal varyantı tanımlanmıştır. Yine bir grup hasta, tipik bir AH

klinik görünümünden farklı olarak frontal kortekste önemli ölçüde daha yüksek nöropatoloji gösterir ve frontal varyant olarak adlandırılır (Bondi vd., 2017).

Çalışmamızda sağlıklı kontrol grubu ve Alzheimer hastaları grubunun Tablo 7'de sunulmuş olan nöropsikometrik verilerinin istatistiksel sonuçları hemen tüm bilişsel alanlarda AH grubunun normal kontrollere göre düşük performans gösterdiğini işaret etmektedir. Bu yukarda gözden geçirilen çerçeve içerisinde beklenen bir durum olarak değerlendirilmiştir.

5.1.4. Frontotemporal Lobal Dejenarasyonu'nda Nöropsikometrik Profil Sonuçlarının Genel Tartışılması

Frontotemporal lob demansı (FTLD), ayırt edici nöropatolojik özellikleri beynin frontal ve temporal lobları üzerinden gelişen bir nörodejeneratif hastalıklar sınıfını kapsar. FTLD ile ilişkili demans sendromları temel olarak, erken evrelerde gerçek amnezinin olmaması ile karakterizedir. İki geniş kategoriye ayrılabilirler: primer progresif afazi (PPA) olarak adlandırılan dil temelli bir tablo ve sosyal biliş, davranış ve kişilikteki değişikliklerin en erken semptomların olduğu bir bunama tablosu, ki bu; davranışsal varyant frontotemporal demans (dvFTD) olarak tanımlanmıştır (Weintraub vd., 2012) (Kumfor vd., 2013)(Perry vd., 2017).

Temel hasta gruplarından biri olarak seçtiğimiz FTD'nin davranışsal varyantı genellikle, uygunsuz sosyal davranış, durgunluk, spontanite kaybı ve ilgisizlik, disinhibisyon, içgörü kaybı gibi kişilik ve davranışsal değişikliklerle sinsice başlar. Bu değişiklikleri, genellikle görsel-uzamsal yeteneklerin ve epizodik hafızanın göreceli olarak korunmasına karşın muhakeme, problem çözme, kavram oluşturma ve yürütme gibi yürütücü işlevlerde ortaya çıkan bozulma izler (Weintraub vd., 2012)(Kumfor vd., 2013)(Reul vd., 2017)(Perry vd., 2017).

Nöropsikolojik testler, Alzheimer hastalığının ve davranışsal varyant frontotemporal demansın (dvFTD) ayırıcı tanısında çok önemli kabul edilir. Derinlemesine nöropsikolojik değerlendirme, iki demans sendromunda spesifik işlev bozuklukları ortaya çıkartabilir. Bununla birlikte, erken hastalık aşamalarında bilişsel bozuklukların önemli bir örtüşmesi olabilir ve bu nedenle dvFTD ve olası AH'yi, semptomlardaki örtüşme nedeniyle ayırt etmek zor olabilir (Weintraub vd., 2012)(Reul vd., 2017).

Bununla birlikte dvFTD ve AH farklı bilişsel profiller üzerinden klinik bir ayrım yapılabileceğine dair bulgularda mevcuttur. İki hastalığı ayırt etmeye yardımcı olabilecek temel bilişsel alanlar, yürütücü işlev, görsel-uzamsal yetenekler ve epizodik bellektir. Bu alanları değerlendiren nöropsikometrik testler temelinde dvFTD'yi AH'den

ayırımının mümkün olabileceği söylenmiştir. Bu farklılıklar, birden fazla bilişsel işlevi kullanan nispeten kısa demans tarama araçlarıyla tespit edilebilecek kadar sağlamdır (Weintraub vd., 2012)(Reul vd., 2017). Bu çerçevede her iki tablo arasında grup düzeyinde birkaç önemli farklılık izlenir. AH erken hafıza kaybı ve görsel-uzamsal problemlerle karakterize edilirken, dvFTD'nin temel özellikleri arasında davranışsal anormallikler ve yürütücü işlev bozuklukları yer alır. Çalışmalar genellikle bu noktada ittifak etmektedirler (Harciarek ve Jodzio, 2005)(Giovagnoli vd., 2008). dvFTD ise öğrenme görevlerinde daha iyi iken farklı üretken kelime akıcılığı kalıpları, yürütücü işlevlerde bozulma ve sosyal uyumun belirgin şekilde bozulmasıyla AH'den farklıdır (Levy ve Chelune, 2007).

Sağlıklı kontrol grubu ve davranışsal varyant frontotemporal demans grubunun Nöropsikometrik test verilerinin istatistiksel sonuçları Tablo 8'te sunulmuştur. AH grubunun normal kontrollere göre gösterdiği global bozulmaya benzer şekilde bu karşılaştırmada da hemen tüm bilişsel alanlarda dvFTD li hastaların normal kontro grubuna göre düşük performans gösterdiği izlenmiştir. Bu bulgu da yukarda gözden geçirilen çerçeve içerisinde beklendiği gibi dvFTD li hastaların normal kontrollerden ayrıştığını göstermektedir.

5.1.5. Alzheimer Hastalığı ve Davranışsal Varyant Frontotemporal Lob Demans Arasında Ayırıcı Nöropsikometrik Profil

Hem AH hem de FTD, heterojen ve atipik belirtilere sahiptir, bu da tanının başarılması gereken karmaşık bir zorluğa dönüşebileceği anlamına gelir (Musa vd., 2020). Bir yandan, FTD, semantik varyant ve akıcı olmayan / agrammatik varyant PPA olmak üzere iki formunda birincil ilerleyen afazi (PPA) olarak sınıflandırılan davranışsal bir varyant (dvFTD) ve bir dil varyantına bölünebilir. Öte yandan AD, davranışsal/diseksekütif varyantı (bdAD), birincil progresif afazinin logopenik varyantı (lvPPA) ve posterior kortikal atrofi (PCA) gibi diğer atipik sunum şekillerine sahiptir (Elahi ve Miller, 2017).

Bazı dvFTD hastalarının hipokampal duygulanım profiliyle uyumlu epizodik bellek testlerinde AH'ye benzer bellek bozukluğu gösterdiğini gösteren önemli kanıtlar vardır (Bertoux vd., 2016). Bu nedenle, nöropsikoloji, nörogörüntüleme ve biyobelirteç tahlillerinin kalitesindeki önemli gelişmelere rağmen ayırıcı tanı zorlu olmaya devam etmektedir (Musa vd., 2020).

Bizim örneklem grubumuzda dvFTD grubu ve AH grubunun nöropsikometri verilerinin istatistiksel sonuçları Tablo 9'te sunulmuştur. Alzheimer ve dvFTD grubu

hastaların nöropsikometrik profilleri arasında anlamlı fark sözel bellek testi olan SBST'de, görsel bellek testinin uzun süreli hatırlama alt kategorisinde ve Mantıksal bellek testinin uzun süreli hatırlama alt testinde izlenmiştir. Alzheimer hastaları tüm bellek alt testlerinde dvFTD grubundan daha düşük puanlar almıştır. Bu bulgularda her iki hasta grubunun birbirlerinden özellikle bellek testleri üzerinden kognitif profilleri açısından ayrımlandıklarını göstermektedir.

5.1.6. Davranışsal Değerlendirme ve Sonuçlarının Genel Tartışması

Demans seyrinde nöropsikiyatrik semptomlar yaygındır, hatta hafif bilişsel bozukluk gibi demansın erken/prodromal aşamalarında mevcut olabilirler. Ek olarak, hafif bir davranış bozukluğu önceki bir psikiyatrik durumla açıklanmadığında, bvFTD gibi nörodejeneratif bir hastalığın erken belirtisi olarak düşünülebilir (Musa vd., 2020). Ama pek çok nedenden ötürü, demansta davranışsal bozukluklarla ilgili çalışmaları karşılaştırmak genellikle zordur. Davranışsal bozuklukların değerlendirilmesi, bilişsel bozuklukların değerlendirilmesiyle karşılaştırıldığında başka sınırlamalardan da muzdariptir. Semptom tespiti ve kantifikasyonu, hastaların doğrudan gözlemine dayanmaz ve çoğunlukla hasta yakınlarının bildirimlerine dayanır ve bakım verenlerin yorumlarının semptom tanımlaması ve miktar tayini üzerindeki etkisi her zaman yeterince dikkate alınmaz (Silveri, 2007).

Bugüne kadar hem AH'de hem de dvFTD'de ilgisizlik ve ajitasyon / saldırganlık bildirilmiştir. Bununla birlikte, bazı nöropsikiyatrik semptomlar her biri ile daha fazla ilişkilendirilmiştir. AH için, hastaların, dvFTD ile bağlantılı olmayan bir durum olan daha yüksek sıklıkta depresyon yaşayabileceği tanımlanmıştır. Aslında, dvFTD'de hastaların üzüntü, çaresizlik veya kaygıdan şikayet etmesi veya içgörülerinin olmaması dolayısı ile herhangi bir acı veya sorunu kabul etmeleri alışılmadık bir durumdur. DVFTD ile ilgili olarak, temel davranışsal semptomlar, dürtüsellik, engellenmiş davranış, uygunsuzluk ve obsesyonlar/kompulsiyonlar ve ritüelist eylemler, toplama veya istifleme, aşırı ahlak ve kullanım davranışlarının bir kombinasyonu ile karakterize kişilikte yıkıcı bir değişikliği içerir.

Sonuç olarak bvFTD ve AH'nin her ikisi de çok çeşitli davranış bozuklukları ile karakterizedir. Bununla birlikte, AH'nin aksine, dvFTD'de biliş hala nispeten korunduğunda ortaya çıkabilirler (Silveri, 2007).

DVFTD grubu ve AH grubunun davranışsal ölçeklerininistatistiksel sonuçları Tablo 8'de sunulmuştur. AH ve dvFTD tipi demans gruplarının davranışsal testleri

karşılaştırıldığında, dvFTD grubunda daha fazla davranışsal problemler olduğunu belirtecek şekilde NPI ölçeğinin toplam puanları arasında anlamlı farklılık görülmüştür. Bu bulguda iki grubun birbirlerinden ayrımlanması için ilave bir destek sağlamaktadır.

5.2. OLAYA İLİŞKİN POTANSİYEL SONUÇLARININ GENEL TARTIŞMASI

5.2.1. N400 Olaya İlişkin Potansiyel Analizi Sonuçlarının Genel Tartışması

Metafor çalışmalarının önemli bir kısmında tek bir N400 (Pynte vd., 1996)(Coulson ve Van Petten, 2002)(Tartter vd., 2002) gözlenirken bazı çalışmalarda iki ayrı N400 tanımlanmaktadır (Lai vd., 2009)(De Grauwe vd., 2010). Biz çalışmamızda ikinci grup çalışmalarla uyumlu olarak N400 olarak yorumlanabilecek iki ayrı negatif dalga tanımladık. N400 zaman penceresi metafor dili çalışmalarında en düşük 200 ms'den başlayıp (Iakimova vd., 2005) 700 ms'ye kadar tanımlanmıştır (F. P. G. Yang vd., 2013). Farklı dil parametrelerin N400 zaman penceresi 200-800 ms kadar geniş bir zaman aralığında gözlenebildiği raporlanmaktadır (Šoškić vd., 2020). Bizim çalışmamzda, görsel incelemede (visual inspection), 280-500 ms ve 500-700 ms zaman penceresinde gözlenen iki ayrı negativite tespit edilmiştir. Bu negativiteler 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 uyaran sunum hızıdır (Kutas ve Federmeier, 2009). Metafor dili çalışmalarının nerdeyse tamamı genç sağlıklı katılımcılar ile gerçekleşmiş, hasta çalışmalarında da (Iakimova vd., 2005)(Gold vd., 2010) yaşlı bir grup ile çalışılmamıştır. Bizim çalışma grubumuzun yaş ortalaması 65.8'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 (F. P. G. Yang vd., 2013). N400'ün geniş aralıkta olmasının bir sebebi, deney görevindeki bu farklılık olabilir. Bizim çalışmamızın literatürdeki çalışmalardan ayrılan bir diğer yönü ise uyaran sunumu hızıdır. Literatürdeki birkaç çalışma (F. P. G. Yang vd., 2013)(Schneider vd., 2014) hariç çalışmaların büyük bir çoğunluğunda kelime gösterim süresi 200 ms'dir (Coulson ve Van Petten, 2002)(Arzouan vd., 2007a)(Tzuyin Lai ve Curran, 2013). 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 raporlardığı üzere uyaran sunumundaki bu fark N400 latansındaki farklılığı açıklayan bir başka parametre olabilir (Kutas ve Federmeier, 2009).

N400 uyaran sunumu sonrası yaklaşık 200 ms'den sonra başlayan 300-500 ms arasında en yüksek değerine ulaşan semantik işlemleme ile ilişkili bulunan santraparyetal dağılımlı bir OİP bileşenidir (Kutas ve Hillyard, 1984)(Kutas ve Federmeier, 2011). N400 ilk olarak, uyumlu kolay yorumlanabilir kelime ile tamamlanan cümleler ile cümle bütünlüğü için uyumsuz durum oluşturan kelimelerin farkını test ederken gözlendi (Marta Kutas, 1980). Semantik entegrasyondaki zorluk arttıkça bu durum ortalama N400 genliğinde artmaya sebep olurken, kolaylaşma azalmaya sebep olur (Coulson, 2008). Ortalama N400 genliği kalıplaşmışlık (conventionality) derecesinden etkilenir. Bir başka ifadeyle, aşina 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 (Pynte vd., 1996)(Coulson ve Van Petten, 2002) (Sotillo vd., 2004)(Arzouan vd., 2007a)(Lai vd., 2009)(Jankowiak vd., 2017). 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 uyaran türüne bağlı anlamlı fark gözlenmiştir. Anormal dil tepe latansı düz dil, kalıplaşmış metafor ve yeni metafor koşullarına kıyasla uzamıştır. Genlik analizi sonuçlarına göre ise, yeni metafor ve anormal dil ortalama negatif genliği düz dil ortalama genliğine kıyasla artmıştır. Aynı zamanda yeni metafor ortalama negatif cevap genliği kalıplaşmış metafor koşuluna 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, anormal dil ve yeni metafor izlemektedir. Bununla birlikte kalıplaşmış metaforlar istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde düz dilden, yeni metafordan ve anormal dilden ayrışma göstermemektedir. Geç N400 olarak yorumladığımız 500-700 ms zaman penceresi genlik analizinde erken N400 sonuçlarına benzer şekilde; yeni metafor düz dil ve anormal dil düz dil ve kalıplaşmış metafor dillerinden anlamlı olarak ayrılmıştır. Yeni metafor kalışlaşmış metafor

dilinden ayrışmıştır. Buna ek olarak, anormal dil de kalıplaşmış metafor dilinden ayrışmıştır.

Bu anlamda bizim çalışmamız alanyazındaki yeni metafor ve anormal dilin düz dilden ayrıştığını gösteren çalışmalar ile uyum göstermektedir (Goldstein vd., 2012)(Arzouan vd., 2007b)(Lai vd., 2009)(Gold vd., 2010). Çalışmamızın sonuçları ayrıca aynı uyaran cümleleri kullanarak öz-ilerlemeli okuma ile anadilde ve ikinci dilde metafor dilin işlemlemesini araştırdığımız çalışmamızın sonuçları ile de uyum göstermektedir (Özkan vd., 2020). Bu çalışmanın sonuçlarına göre, yeni metafor ve anormal dil uyaran türünün işlemleme hızı düz ve kalıplaşmış metafor uyaran 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 (Grice, 1975)(Searle, y.y.), 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 (Giora, 1997a)(Giora, 2003). Bu görüşe göre, dil işlemlemesinde rol oynayan temel parametre aşinalıktır, aşinalığı yüksek olan (düz dil ve kalıplaşmış metaforda 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. 3.2.1.5) ve gözlenen eşdizimlilik verilerine göre ayrıştığını göstermiştir (bkz. 3.2.1.6). Bizim çalışmamızın sonuçlarına göre erken N400 genliğini belirleyen ana etkinin cümle tamamlanabilirlik derecesi olduğu iddia edilebilir.

Grup farklılığı hem erken N400 hem geç N400 zaman aralığında 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(Winner ve Gardner, 1977)(C. Papagno, 2001)(Amanzio vd., 2008)(Maki vd., 2013)(Roncero ve de Almeida, 2014) bilinmektedir. Winner ve Gardner, çalışmalarında hem düz hem metafor anlam barındıran bir resmi değerlendirmede düz dili yorumlamaya daha meyilli olduklarını rapor ederler (Winner ve Gardner, 1977). Papagno ve diğ. altı aylık bir süreçte erken dönem Alzheimer hastalarına deyim ve kalıplaşmış metafor dili testi yaparlar. Hastalığın ilk

dönemlerinde hem kalıpaşmış metafor dili hem deyim yorumlama korunurken, hastalık ilerledikçe deyim yorumlama korunurken, kalıplaşmış metafor dilinde bozulma raporlanmaktadır (C. Papagno, 2001). Benzer şekilde Maki ve diğ. de ALZ hastalarında hem kalıplaşmış hem yeni metaforlarda bozulma raporlamışlardır (Maki vd., 2013). Amanzio ve diğ. hem yeni hem kalıplaşmış metafor kullandıkları çalışmalarında ALZ hastalarında yeni metafor diline özel bir bozulma raporlamakta, bu durumun yürütücü işlevler sözsel muhakeme (verbal reasoning) ile ilişki olduğunu öne sürmektedirler (Amanzio vd., 2008). Roncere ve Almedia ise çalışmalarında ALZ hastalarında metafor dilindeki bozulmanın aşinalık (familarity) üzerinden değil uygunluk (aptness) ile ilişkili olduğu ve bu bozulmanın soyutlama becerisindeki bozulma ile ilişkili olduğunu raporladılar (Roncero ve de Almeida, 2014).

Bizim çalışmamız Alzheimer hasta grubunda metafor dilindeki bozulmayı araştıran ilk elektrofizyoloji çalışmasıdır. Bu anlamda hem 280-500 zaman penceresinde hem 500-700 ms zaman penceresinde 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 (John M. Olichney vd., 2006). Benzer şekilde MCI hastaları kontrol gruba kıyasla gecikmiş N400 latansı ve azalmış N400 semantik uyum (semantic congruity) ve kelime tekrarı etkisi rapor edilir (J. M. Olichney vd., 2002). Ayrıca Olichney ve diğ. anormal N400 etkisi gösteren MCI hastalarının Alzheimer'a yakalanma risklerinin yüksek olduğunu ve atipik anteiror N400 dağılımı gösterdiğini öne sürdüler (Olichney JM, Taylor JR, Gatherwright J, Salmon DP, Bressler AJ, Kutas M, 2008). Bu çalışmalar N400 etkisinde gözlenen bu değişimin semantik bellek işlemlemesi 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.

5.2.2. P600 Olaya İlişkin Potansiyel Analizi Sonuçlarının Genel Tartışması

P600 literatürde sentaktik ihlale, karmaşık cümle yapısına ve semantik uyumsuzluk durumlarında rapor edilmiştir (G. R. Kuperberg, 2007)(Niharika ve Prema Rao, 2020). 700-900 ms zaman penceresinde gözlenen pozitif yanıt P600 olarak yorumlanmıştır. Bu zaman penceresi için çalışma bulgularımıza göre koşula bağlı fark şu şekildedir; yeni metafor dili kalıplaşmış metafor ve düz dilden anlamlı Metafor dili

OİP alanyazınında çalışmaların bir kısmı P600 raporlarken (Pynte vd., 1996)(Iakimova vd., 2005)(Arzouan vd., 2007a)(De Grauwe vd., 2010), yine önemli bir kısmı metafor diline özel bir anlamlı P600 farklılaşması raporlamamıştır (Tartter vd., 2002)(Sotillo vd., 2004)(Gold vd., 2010)(Lai vd., 2009). Bu anlamda bizim çalışmamız birinci grup çalışmalar ile paralellik göstermektedir.

Bu zaman penceresi için grup farkı gözlenmiştir. ALZ hasta grubu ve dvFTD hasta grubu pozitif yanıt genliği sağlıklı kontrol gruba kıyasla azalmıştır. Bu durum, koşuldan bağımsız olarak hasta gruplarının sağlıklı kontrolden farklılaştığını göstermektedir. Iakimove ve diğ. şizofreni hastaları ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında hasta grubunun sağlıklı kontrol grubuna kıyasla azalmış P600 gösterdiğini rapor ederler (Iakimova vd., 2005). 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 yansıması ihtimalidir (Arzouan vd., 2007a)(Curran vd., 1993). ALZ hasta grubu sağlıklı kontrol grup ile hem N400 hem P600 bileşenlerine yansır şekilde ayrışırken, dvFTD grubu yalnızca P600 bileşeninde ayrışma göstermiştir. N400 ve P600 bileşenleri uyaran türlerini benzer şekilde ayrıştırırken hasta gruplarının ayrıştırılmasında farklılık göstermiştir. Bu anlamda bu çalışma ALZ ve dvFTD hasta gruplarının dil paradigması üzerinden OİP bileşenleri analizi ile ayrıştırılmasında alanyazın için yeni ve önemli bir sonuç raporlamaktadır.

5.3. FNIRS Analiz Sonuçları Genel Tartışması

fNIRS bulgularına göre koşul ve gruba bağlı farkın gözlendiği bölgeler Dorsalaterel Prefrontal Korteks (DLPFK), premotor korteks ve Wernicke bölgeleridir.

Koşula bağlı farklılaşma sağlıklı kontrol grubunda şu şekildir: Düz dil kalıplaşmış metafora kıyasla sol premotor bölgede artmış aktivasyon gösterirken, kalıplaşmış metafor ve yeni metafor anormal dile kıyasla sol DLPFK'te artmış aktivasyon göstermiştir.

ALZ hasta grubunda ise kalıplaşmış metafor düz dile kıyasla sol premotor bölgede, düz dil anormal dile kıyasla sol DLPFK'te artmış aktivasyon göstermiştir. dvFTD hasta grubunda ise kalıplaşmış metafor ve yeni metafor sağ premotor bölgede artmış aktivasyon göstermiştir. Diğer iki gruptan farklı olarak dvFTD grubunda anormal dil uyaranı düz dil ve yeni metafora kıyasla, kalıplaşmış metafor ise anormal dile kıyasla sağ DLPFK'te artmış aktivasyon göstermiştir. Hasta gruplarında koşulların

ayrıştırılması sağlıklı kontrolden fark göstermiş, anlamlı çıkan ikili karşılaştırma sonuçlarına göre tüm koşullar içinde düz dilin diğer koşullardan daha düşük bir aktivasyona sebep olduğu görülmektedir. Sağlıklı kontrolde ise tam tersi bir durum olarak düz dil kalıplaşmış metafordan daha yüksek bir aktivasyon göstermiştir.

Dil işlemlemesindende baskın hemisferin sol hemisfer olduğu bilinmekle birlikte, sağ hemisferin metafor işlemlemesindeki rolü alanyazında pek çok çalışmanın konusu olmuştur (Bottini vd., 1994)(Fletcher vd., 1995)(Gwenda L. Schmidt ve Seger, 2009). Bizim çalışmamızın sonuçlarına göre dvFTD hasta grubu kavramsal metafor ve yeni metafor koşullarında düz dile kıyasla göre sağ primer somatosensory bölgede artmış aktivasyon göstermiştir. Bu anlamda her iki tür metafor uyaranı da sağ hemisferin metafor işlemlemesinde rol oynadığını göstermektedir. Bu anlamda dvFTD grubu sonuçları alanyazında Sağ Hemisfer Teorisi'ni doğrulayan çalışmalar ile uyumlu gözükmektedir (Bottini vd., 1994)(Bookheimer, 2002)(Fletcher vd., 1995)(Gwen L. Schmidt vd., 2007). Bununla birlikte, sağlıklı kontrol grupta ve AH hasta grubunda koşullar arası ayrışma sol hemisferdedir. Bu anlamda dvFTD grubu koşulları ayrıştırmada AH ve dvFTD grubundan hemisferik fark göstermektedir. Bununla birlikte grup farkı sonuçlarında öne çıkan en temel sonuç ise şöyledir; kalıplaşmış metafor koşulunda ALZ ve dvFTD hasta grupları sağlıklı kontrole kıyasla Wernicke bölgesinde artmış aktivasyon göstermiştir. Kalıplaşmış metafor dili bu çalışma dizaynında temel inceleme koşulunu oluşturmaktadır. Soyut düşüncenin temeli olduğu öne sürülen kavramsal metaforların (Lakoff, George & Johnson, 2017) klinik testler ve gözlemle soyut düşünce bozulması görülen iki farklı patolojinin (hem AH hem dvFTD hastalarının) sağlıklı kontrollerden ayrıştırılmasındaki önemini göstermektedir. Bu farklılaşma yazılı ve sözlü dilin anlaşılmasından sorumlu olan Wernicke bölgesinde görülmüştür.

5.4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma Türkçe kavramsal metafor dili üzerine gerçekleştirilmiş ilk OİP ve İYKAS çalışmasıdır. Bununla birlikte, Alzheimer ve dvFTD hasta gruplarında metafor dili bozulmasının elektrofizyolojik ve hemodinamik yanıtlarını inceleyen ilk çalışmadır.

Bu çalışma kapsamında kontrollü deney sonucu erken N400 yanıtının yeni metafor ve anormal dil uyaranlarına karşı düz dile kıyasla ve kalıplaşmış metafor diline

daha yüksek negativite oluşturduğu, kavramsal metaforların ise düz dilden farklılaşmadığı gösterilmiştir. Bu sonuçlar, düz dilin metafor işlemlemesine göre niteliksel anlamda bir farklılığının olmadığını ileri süren *Doğrudan Yaklaşımı'*nı ve dil işlemlemesinde temel önceliğin aşinalık (saliency) olduğunu ileri süren *Derecelendirilmiş Belirginlik Varsayımı*'nı doğrulamaktadır.

N400'ün tüm koşullar için Alzheimer hasta grubunun sağlıklı kontrol gruptan ayrıştırılmasında, P600 bileşeninin ise hem AH hem dvFTD hasta grubunun sağlıklı kontrollerden ayrıştırılmasında önemli olaya ilişkin potansiyeller olarak raporlanmıştır. Soyut düşüncenin bozulmasında temel dilsel OİP olarak P600 öne çıkar gözükmektedir. Bu çalışmanın sonuçları ilerde türkçe dil çalışmalarında N400 ve P600 üzerine gerçekleştirilecek ileri çalışmalar ile daha anlam kazanacaktır.

FNIRS sonuçlarına göre kavramsal metafor koşulu AH ve dvFTD hastalarında sağlıklı kontrol gruba kıyasla artmış aktivasyona sebep olmaktadır. Çalışmanın temel amacı oluşturan kavramsal metaforların soyut dil bozukluğu gösteren hastalarda farklılaşıp farklılaşmadığı hipotezi desteklenmektedir.

Bu projenin büyük verisi ve sonuçları araştırma grubunun gelecek çalışmaları için önemli bakış açıları kazandırmıştır. Araştırma grubunun bundan sonraki hedefi elde edilen OİP ve FNIRS verilerinin karşılaştırmalı ileri analizlerinin nöropsikometrik testler ile karşılaştırmalı olarak analiz edilip, yorumlanmasıdır. Bu hedefin hem metafor dilinin bu hasta gruplarında anlaşılmasında yeni sonuçlar doğuracağı hem de alanyazın için oldukça taze konulardan biri olan elektrofizyolojik ve hemodinamik verilerin karşılaştırmalı analizinin uygulanmasında/geliştirilmesinde katkı sağlaması beklenmektedir. Bu proje sonuçlarının hem nöropsikometrik testler, hem EEG hem de fNIRS analizi çalışan gruplar için yol gösterici olacağı düşünmekte ve umut etmekteyiz.

6. KAYNAKLAR

Ahrens, K., Liu, H. L., Lee, C. Y., Gong, S. P., Fang, S. Y., Hsu, Y. Y. 2007. "Functional MRI of conventional and anomalous metaphors in Mandarin Chinese". Brain and Language, *100*(2), 163–171.

Amanzio, M., Geminiani, G., Leotta, D., Cappa, S. 2008. "Metaphor comprehension in Alzheimer's disease: Novelty matters". Brain and Language, *107*(1), 1–10.

Andrew, O. 1993. "*Metaphor and Thought*".

Arzouan, Y., Goldstein, A., Faust, M. 2007a. "Brainwaves are stethoscopes: ERP correlates of novel metaphor comprehension". Brain Research, *1160*(1), 69–81.

Arzouan, Y., Goldstein, A., Faust, M. 2007b. "Dynamics of hemispheric activity during metaphor comprehension: Electrophysiological measures". NeuroImage, *36*(1), 222–231.

Aziz-Zadeh, L., Damasio, A. 2008. "Embodied semantics for actions: Findings from functional brain imaging". Journal of Physiology Paris, *102*(1–3), 35–39.

Baggio, G., Hagoort, P. 2011. "The balance between memory and unification in semantics: A dynamic account of the N400". Language and Cognitive Processes, *26*(9), 1338–1367.

Bambini, V., Arcara, G., Martinelli, I., Bernini, S., Alvisi, E., Moro, A., … Ceroni, M. 2016. "Communication and pragmatic breakdowns in amyotrophic lateral sclerosis patients". Brain and Language, *153–154*, 1–12.

Bambini, V., Gentili, C., Ricciardi, E., Bertinetto, P. M., Pietrini, P. 2011. "Decomposing metaphor processing at the cognitive and neural level through functional magnetic resonance imaging". Brain Research Bulletin, *86*(3–4), 203–216.

Beeman, M., Friedman, R. B., Grafman, J., Perez, E., Diamond, S., Lindsay, M. B. 1994. "Summation priming and coarse semantic coding in the right hemisphere". Journal of Cognitive Neuroscience, *6*(1), 26–45.

Begali, V. L. 2020. "Neuropsychology and the dementia spectrum: Differential diagnosis, clinical management, and forensic utility". NeuroRehabilitation, *46*(2), 181–194.

Bertoux, M., Ramanan, S., Slachevsky, A., Wong, S., Henriquez, F., Musa, G., … Dubois, B. 2016. "So Close Yet so Far: Executive Contribution to Memory Processing in Behavioral Variant Frontotemporal Dementia". Journal of Alzheimer's Disease, *54*(3), 1005–1014.

Bohrn, I. C., Altmann, U., Jacobs, A. M. 2012. "Looking at the brains behind figurative language-A quantitative meta-analysis of neuroimaging studies on metaphor, idiom, and irony processing". Neuropsychologia, *50*(11), 2669–2683.

Bondi, M. W., Edmonds, E. C., Salmon, D. P., Jolla, L., Diego, S., Jolla, L. 2017. "Alzheimer's Disease: Past, Present, and Future Mark". The Journal of Clinical Investigation, *23*, 818–831.

Bookheimer, S. 2002. "Functional MRI of language: New approaches to understanding the cortical organization of semantic processing". Annual Review of Neuroscience, *25*, 151–188.

Bottini, G., Corcoran, R., Sterzi, R., Paulesu, E., Schenone, P., Scarpa, P. 2019. "*Right Hemisphere Contributions to Lexical Semantics*". *San Diago: Academic Press* (C. 53).

Bottini, G., Corcoran, R., Sterzi, R., Paulesu, E., Schenone, P., Scarpa, P., … Frith, D. 1994. "The role of the right hemisphere in the interpretation of figurative aspects of language a positron emission tomography activation study". Brain, *117*(6), 1241–1253.

Bowdle, B. F., Gentner, D. 2005. "The career of metaphor". Psychological Review, *112*(1), 193–216.

Brouwer, H., Fitz, H., Hoeks, J. 2012. "Getting real about Semantic Illusions: Rethinking the functional role of the P600 in language comprehension". Brain Research, *1446*, 127–143.

Brown, C., Hagoort, P. 1993. "The processing nature of the N400: Evidence from masked priming". Journal of Cognitive Neuroscience, *5*(1), 34–44.

Burrell, J. R., Piguet, O. 2015. "Lifting the veil: How to use clinical neuropsychology to assess dementia". Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry, *86*(11), 1216–1224.

Cacciari, C., Bolognini, N., Senna, I., Pellicciari, M. C., Miniussi, C., Papagno, C. 2011. "Literal, fictive and metaphorical motion sentences preserve the motion

component of the verb: A TMS study". Brain and Language, *119*(3), 149–157.

Callahan, B. L., Macoir, J., Hudon, C., Bier, N., Chouinard, N., Cossette-Harvey, M., … Potvin, O. 2010. "Normative data for the pyramids and palm trees test in the quebec-french population". Archives of Clinical Neuropsychology, *25*(3), 212–217.

Cardillo, E. R., McQuire, M., Chatterjee, A. 2018. "Selective metaphor impairments after left, not right, hemisphere injury". Frontiers in Psychology, *9*(DEC).

Cardillo, E. R., Watson, C. E., Schmidt, G. L., Kranjec, A., Chatterjee, A. 2012. "From novel to familiar: Tuning the brain for metaphors". NeuroImage, *59*(4), 3212–3221.

Chow, W. Y., Phillips, C. 2013. "No semantic illusions in the Semantic P600 phenomenon: ERP evidence from Mandarin Chinese". Brain Research, *1506*, 76–93.

Clark, H. H., Lucy, P. 1975. "Understanding what is meant from what is said: A study in conversationally conveyed requests". Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, *14*(1), 56–72.

Cornejo, C., Simonetti, F., Ibáñez, A., Aldunate, N., Ceric, F., López, V., Núñez, R. E. 2009. "Gesture and metaphor comprehension: Electrophysiological evidence of cross-modal coordination by audiovisual stimulation". Brain and Cognition, *70*(1), 42–52.

Coulson, S. 2008. "Chapter 10: Metaphor Comprehension and the Brain". The Cambridge Handbook of Metaphor and Thought, *2008*, 177–194.

Coulson, S., King, J. W., Kutas, M. 1998. "Language and Cognitive Processes to Morphosyntactic Violations Expect the Unexpected : Event-related Brain Response to Morphosyntactic Violations", *41*(764699432), 21–58.

Coulson, S., Van Petten, C. 2002. "Conceptual integration and metaphor: An event-related potential study". Memory and Cognition, *30*(6), 958–968.

Curran, T., Tucker, D. M., Kutas, M., Posner, M. I. 1993. "Topography of the N400: brain electrical activity reflecting semantic expectancy". Electroencephalography and Clinical Neurophysiology/ Evoked Potentials, *88*(3), 188–209.

Cynthia A. Riccio and George W. Hynd. 1992. "Validity of Benton's Judgment of Line

Orientation Test". Journal of psychoeducational assessment, *10*, 210–218.

De Almeida, R. G., Manouilidou, C. 2015. "Cognitive science perspectives on verb representation and processing". Cognitive Science Perspectives on Verb Representation and Processing, (March), 1–310.

De Grauwe, S., Swain, A., Holcomb, P. J., Ditman, T., Kuperberg, G. R. 2010. "Electrophysiological insights into the processing of nominal metaphors". Neuropsychologia, *48*(7), 1965–1984.

de Jonghe, J. F. M., Kat, M. G., Kalisvaart, C. J., Boelaarts, L. 2003. "[Neuropsychiatric inventory questionnaire (NPI-Q): A validity study of the Dutch form].". Tijdschrift voor gerontologie en geriatrie, *34*(2), 74–77. Tarihinde adresinden erişildi http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12741091

Delogu, F., Brouwer, H., Crocker, M. W. 2019. "Event-related potentials index lexical retrieval (N400) and integration (P600) during language comprehension". Brain and Cognition, *135*(May), 103569.

DeLong, K. A., Quante, L., Kutas, M. 2014. "Predictability, plausibility, and two late ERP positivities during written sentence comprehension". Neuropsychologia, *61*(1), 150–162.

Desai, R. H., Binder, J. R., Conant, L. L., Mano, Q. R., Seidenberg, M. S. 2011. "The neural career of sensory-motor metaphors". Journal of Cognitive Neuroscience, *23*(9), 2376–2386.

Duchaine, B. C., Nakayama, K. 2004. "Developmental prosopagnosia and the Benton Facial Recognition Test". Neurology.

Elahi, F. M., Miller, B. L. 2017. "A clinicopathological approach to the diagnosis of dementia". Nature Reviews Neurology, *13*(8), 457–476.

Emek-Savaş, D. D., Yerlikaya, D., Yener, G. G. 2018. "Validity, reliability and turkish norm values of the clock drawing test for two different scoring systems". Turk Noroloji Dergisi.

Erkkinen, M. G., Kim, M., Geschwind, M. D. 2018. "Major Neurodegenerative Diseases".

Eviatar, Z., Adam, M. 2006. "Brain correlates of discourse processing : An fMRI investigation of irony and conventional metaphor comprehension", *44*, 2348–

2359.

Fernandino, L., Iacoboni, M. 2010. "Are cortical motor maps based on body parts or coordinated actions? Implications for embodied semantics". Brain and Language, *112*(1), 44–53.

Fillmore, C. J. 1968. "Lexical entries for verbs". Foundations of Language, *4*(4), 373–393. Tarihinde adresinden erişildi http://www.jstor.org/stable/25000345

Fletcher, P. C., Frith, C. D., Baker, S. C., Shallice, T., Frackowiak, R. S. J., Dolan, R. J. 1995. "The mind's eye—recuneus activation in memory-related imagery". NeuroImage.

Friederici, A. D. 1995. "The time course of syntactic activation during language processing: A model based on neuropsychological and neurophysiological data". Brain and Language.

Friederici, A. D., Pfeifer, E., Hahne, A. 1993. "Event-related brain potentials during natural speech processing: effects of semantic, morphological and syntactic violations". Cognitive Brain Research, *1*(3), 183–192.

Gagnon, L., Goulet, P., Giroux, F., Joanette, Y. 2003. "Processing of metaphoric and non-metaphoric alternative meanings of words after right- and left-hemispheric lesion". Brain and Language, *87*(2), 217–226.

Gallese, V., Lakoff, G. 2005. "The brain's concepts: The role of the sensory-motor system in conceptual knowledge". Cognitive Neuropsychology, *22*(3–4), 455–479.

Gardner, H., Denes, G. 1973. "Connotative Judgements by Aphasic Patients on a Pictorial Adaptation of the Semantic Differential". Cortex, *9*(2), 183–196.

Gibbs, R. W. 1982. "A critical examination of the contribution of literal meaning to understanding nonliteral discourse". Text, *2*(1–3), 9–28.

Gibbs, R. W. 1992. "Categorization and metaphor understanding". Psychological Review, *99*(3), 572–577.

Gibbs, W. 1984. "Literal Meaning and Psychological Theory", *275304*, 275–304.

Giora, R. 1997a. "Discourse coherence and theory of relevance: Stumbling blocks in search of a unified theory". Journal of Pragmatics, *27*(1), 17–34.

Giora, R. 1997b. "Understanding Figurative and Literal Language: The Graded

Salience Hypothesis". Cognitive Linguistics, *08*, 183–206. Tarihinde adresinden erişildi papers2://publication/uuid/1F6A721A-5EB2-49A1-9DE6-561DA474CFCE

Giora, R. 2003. "On our mind: Salience, context, and figurative language". Oxford University Press.

Giovagnoli, A. R., Erbetta, A., Reati, F., Bugiani, O. 2008. "Differential neuropsychological patterns of frontal variant frontotemporal dementia and Alzheimer's disease in a study of diagnostic concordance". Neuropsychologia, *46*(5), 1495–1504.

Glucksberg, S. 2003. "The psycholinguistics of metaphor". Trends in Cognitive Sciences, *7*(2), 92–96.

Glucksberg, S., Keysar, B. 1990. "Understanding metaphorical comparisons: Beyond similarity". Psychological Review, *97*(1), 3–18.

Gold, R., Faust, M., Goldstein, A. 2010. "Semantic integration during metaphor comprehension in Asperger syndrome". Brain and Language, *113*(3), 124–134.

Goldstein, A., Arzouan, Y., Faust, M. 2012. "Killing a novel metaphor and reviving a dead one: ERP correlates of metaphor conventionalization". Brain and Language, *123*(2), 137–142.

Grice, H. P. 1975. "Logic and conversation. Syntax and Semantics, 3: Speech Acts, eds Cole P, Morgan JL". New York: Academic Press, *3*, 41–58. Tarihinde adresinden erişildi http://www.sfu.ca/~jeffpell/Cogs300/GriceLogicConvers75.pdf

Grotz, C., Letenneur, L., Bonsang, E., Amieva, H., Meillon, C., Quertemont, E., … Adam, S. 2015. "Retirement age and the age of onset of Alzheimer's disease: Results from the ICTUS study". PLoS ONE, *10*(2), 1–11.

Güngen, C., Ertan, T., Eker, E., Yaşar, R., Engin, F. 2002. "[Reliability and validity of the standardized Mini Mental State Examination in the diagnosis of mild dementia in Turkish population].". Turk psikiyatri dergisi = Turkish journal of psychiatry, *13*(4), 273–281. Tarihinde adresinden erişildi http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12794644

Hagoort, P., Brown, C., Groothusen, J. 1993. "The syntactic positive shift (sps) as an erp measure of syntactic processing". Language and Cognitive Processes, *8*(4),

439–483.

Hagoort, P., Brown, C. M. 2000. "ERP effects of listening to speech: Semantic ERP effects". Neuropsychologia, *38*(11), 1518–1530.

Hahne, A., Friederici, A. D. 1999. "Electrophysiological evidence for two steps in syntactic analysis". Journal of Cognitive Neuroscience, *11*(2), 194–205.

Harciarek, M., Jodzio, K. 2005. "Neuropsychological differences between frontotemporal dementia and Alzheimer's disease: A review". Neuropsychology Review, *15*(3), 131–145.

Hauk, O., Pulvermüller, F. 2011. "The lateralization of motor cortex activation to action-words". Frontiers in Human Neuroscience, *5*(NOVEMBER), 1–10.

Hughes, C. P., Berg, L., Danziger, W. L., Coben, L. A., Martin, R. L. 1982. "A new clinical scale for the staging of dementia". British Journal of Psychiatry, *140*(6), 566–572.

Iakimova, G., Passerieux, C., Laurent, J. P., Hardy-Bayle, M. C. 2005. "ERPs of metaphoric, literal, and incongruous semantic processing in schizophrenia". Psychophysiology, *42*(4), 380–390.

Ibáñez, A., Manes, F., Escobar, J., Trujillo, N., Andreucci, P., Hurtado, E. 2010. "Gesture influences the processing of figurative language in non-native speakers: ERP evidence". Neuroscience Letters, *471*(1), 48–52.

Jankowiak, K., Rataj, K., Naskręcki, R. 2017. "To electrify bilingualism: Electrophysiological insights into bilingual metaphor comprehension". PLoS ONE, *12*(4), 1–30.

Johnson, D. K., Storandt, M., Morris, J. C., Galvin, J. E. 2009. "Longitudinal study of the transition from healthy aging to Alzheimer disease". Archives of Neurology, *66*(10), 1254–1259.

Jr, R. W. G., Gerrig, R. J. 2009. "How Context Makes Metaphor Comprehension Seem ' Special ' How Context Makes Metaphor Comprehension Seem " Special "", *7253*(May 2014), 37–41.

Jung-Beeman, M. 2005. "Bilateral brain processes for comprehending natural language". Trends in Cognitive Sciences, *9*(11), 512–518.

Kaan, E., Harris, A., Gibson, E., Holcomb, P. 2000. "The P600 as an index of syntactic

integration difficulty". Language and Cognitive Processes, *15*(2), 159–201.

Kaan, E., Swaab, T. Y. 2003. "Repair, revision, and complexity in syntactic analysis: An electrophysiological differentiation". Journal of Cognitive Neuroscience, *15*(1), 98–110.

Keysar, B., Shen, Y., Glucksberg, S., Horton, W. S. 2000. "Conventional Language: How Metaphorical Is It?". Journal of Memory and Language, *43*(4), 576–593.

Kiefer, M., Pulvermüller, F. 2012. "Conceptual representations in mind and brain: Theoretical developments, current evidence and future directions". Cortex, *48*(7), 805–825.

Kim, K. S., Lee, S. J., Suh, J. C. 2005. "Numerical simulation of the vortical flow around an oscillating circular cylinder". Proceedings of the International Offshore and Polar Engineering Conference, *2005*, 162–167.

Kipps, C. M., Nestor, P. J., Acosta-Cabronero, J., Arnold, R., Hodges, J. R. 2009. "Understanding social dysfunction in the behavioural variant of frontotemporal dementia: The role of emotion and sarcasm processing". Brain, *132*(3), 592–603.

Kircher, T. T. J., Leube, D. T., Erb, M., Grodd, W., Rapp, A. M. 2007. "Neural correlates of metaphor processing in schizophrenia". NeuroImage, *34*(1), 281–289.

Kolk, H. H. J., Chwilla, D. J., Van Herten, M., Oor, P. J. W. 2003. "Structure and limited capacity in verbal working memory: A study with event-related potentials". Brain and Language, *85*(1), 1–36.

Kumfor, F., Irish, M., Hodges, J. R., Piguet, O. 2013. "Discrete Neural Correlates for the Recognition of Negative Emotions: Insights from Frontotemporal Dementia". PLoS ONE, *8*(6).

Kuperberg, G., Brothers, T., Wlotko, E. 2018. "A Tale of Two Positivities and the N400: Distinct neural signatures are evoked by confirmed and violated predictions at different levels of representation". bioRxiv, 404780.

Kuperberg, G. R. 2007. "Neural mechanisms of language comprehension: Challenges to syntax". Brain Research, *1146*(1), 23–49.

Kuperberg, G. R., Sitnikova, T., Caplan, D., Holcomb, P. J. 2003. "Electrophysiological distinctions in processing conceptual relationships within

simple sentences". Cognitive Brain Research, *17*(1), 117–129.

Kutas, M., Federmeier, K. D. 2000. "Electrophysiology reveals semantic memory use in language comprehension". Trends in Cognitive Sciences, *4*(12), 463–470.

Kutas, M., Federmeier, K. D. 2011. "Thirty years and counting: Finding meaning in the N400 component of the event-related brain potential (ERP)". Annual Review of Psychology, *62*, 621–647.

Kutas, M., Hillyard, S. A. 1984. "Brain potentials during reading reflect word expectancy and semantic association". Nature.

Kutas, M., Van Petten, C. K., Kluender, R. 2006. "Psycholinguistics Electrified II (1994-2005)". Handbook of Psycholinguistics, 659–724.

Lacey, S., Stilla, R., Sathian, K. 2012. "Metaphorically feeling: Comprehending textural metaphors activates somatosensory cortex". Brain and Language, *120*(3), 416–421.

Lai, V. T., Curran, T., Menn, L. 2009. "Comprehending conventional and novel metaphors: An ERP study". Brain Research, *1284*, 145–155.

Lakoff, George & Johnson, M. 2017. "Metaforlar_Hayat_Anlam_ve_Dil_Metaphors".

Lakoff, G. 1990. "The Invariance Hypothesis". Cognitive Linguistics, ss. 39–74.

Lakoff, G. 2014. "Mapping the brain's metaphor circuitry: metaphorical thought in everyday reason". Frontiers in Human Neuroscience, *8*(December), 1–14.

Lakoff, G., Johnson, M. 1980. "The Metaphorical Structure of the Human Conceptual System Cognitive Science Volume 4, Issue 2". Cognitive Science, *4*, 195–208. Tarihinde adresinden erişildi http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1207/s15516709cog0402_4/abstract

Langacker, R. W. 1995. "*Cognitive Grammar*". *Concise History of the Language Sciences*. Elsevier Science Ltd.

Lau, E., Almeida, D., Hines, P. C., Poeppel, D. 2009. "A lexical basis for N400 context effects: Evidence from MEG". Brain and Language, *111*(3), 161–172.

Lau, E. F., Phillips, C., Poeppel, D. 2008. "A cortical network for semantics: (De)constructing the N400". Nature Reviews Neuroscience, *9*(12), 920–933.

Lee, S. S., Dapretto, M. 2006. "Metaphorical vs. literal word meanings: fMRI evidence

against a selective role of the right hemisphere". NeuroImage, *29*(2), 536–544.

Levy, J. A., Chelune, G. J. 2007. "Cognitive-behavioral profiles of neurodegenerative dementias: Beyond alzheimer's disease". Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology, *20*(4), 227–238.

Luukkainen, L., Bloigu, R., Moilanen, V., Remes, A. M. 2015. "Epidemiology of Frontotemporal Lobar Degeneration in Northern Finland". Dementia and Geriatric Cognitive Disorders Extra, *5*(3), 435–441.

Luzzi, S., Baldinelli, S., Ranaldi, V., Fiori, C., Plutino, A., Fringuelli, F. M., … Reverberi, C. 2020. "The neural bases of discourse semantic and pragmatic deficits in patients with frontotemporal dementia and Alzheimer's disease". Cortex, *128*, 174–191.

Mack, W. J., Freed, D. M., Williams, B. W., Henderson, V. W. 1992. "Boston Naming Test: Shortened versions for use in Alzheimer's disease". Journals of Gerontology.

Maki, Y., Yamaguchi, T., Koeda, T., Yamaguchi, H. 2013. "Communicative competence in Alzheimer's disease: Metaphor and sarcasm comprehension". American Journal of Alzheimer's Disease and other Dementias, *28*(1), 69–74.

Marta Kutas. 1980. "Reading Senseless Sentences: Brain Potentials Reflect Semantic Incongruity". Science, *207*(4427), 203–205.

Mashal, N., Faust, M., Hendler, T., Jung-Beeman, M. 2007. "An fMRI investigation of the neural correlates underlying the processing of novel metaphoric expressions". Brain and Language, *100*(2), 115–126.

Maus, B., van Breukelen, G. J. P., Goebel, R., Berger, M. P. F. 2012. "Optimal design for nonlinear estimation of the hemodynamic response function". Human Brain Mapping, *33*(6), 1253–1267.

McKhann, G., Drachman, D., Folstein, M., Katzman, R., Price, D., Stadlan, E. M. 1984. "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, *34*(7), 939–944.

McMurtray, A., Clark, D. G., Christine, D., Mendez, M. F. 2006. "Early-onset dementia: Frequency and causes compared to late-onset dementia". Dementia and Geriatric Cognitive Disorders, *21*(2), 59–64.

Mesulam, M.-M. 2000. "*Principles of behavioral and cognitive neurology*". Oxford University Press.

Musa, G., Slachevsky, A., Muñoz-Neira, C., Méndez-Orellana, C., Villagra, R., González-Billault, C., … Lillo, P. 2020. "Alzheimer's Disease or Behavioral Variant Frontotemporal Dementia? Review of Key Points Toward an Accurate Clinical and Neuropsychological Diagnosis". Journal of Alzheimer's disease : JAD, *73*(3), 833–848.

Narayanan, S. 1997. "Knowledge-based Action Representations for Metaphor and Aspect (KARMA)". Computer Science, 300.

Neary, D., Snowden, J. S., Gustafson, L., Passant, U., Stuss, D., Black, S., … Benson, D. F. 1998. "FTD A consensus on clinical diagnostic criteria". Neurology, *51*(6), 1546–1554.

Neville, H., Nicol, J. L., Barss, A., Forster, K. I., Garrett, M. F. 1991. "Syntactically based sentence processing classes: Evidence from event-related brain potentials". Journal of Cognitive Neuroscience, *3*(2), 151–165.

Niharika, M. K., Prema Rao, K. S. 2020. "Processing syntax: perspectives on language specificity". International Journal of Neuroscience, *0*(0), 000.

Oldfield, R. C. 1971. "The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory". Neuropsychologia, *9*(1), 97–113.

Olichney, J. M., Morris, S. K., Ochoa, C., Salmon, D. P., Thal, L. J., Kutas, M., Iragui, V. J. 2002. "Abnormal verbal event related potentials in mild cognitive impairment and incipient Alzheimer's disease". Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry, *73*(4), 377–384.

Olichney JM, Taylor JR, Gatherwright J, Salmon DP, Bressler AJ, Kutas M, et al. 2008. "Patients with MCI and N400 or P600 abnormalities are at very high risk for conversion to dementia". Bone, *23*(1), 1–7.

Olichney, John M., Iragui, V. J., Salmon, D. P., Riggins, B. R., Morris, S. K., Kutas, M. 2006. "Absent event-related potential (ERP) word repetition effects in mild Alzheimer's disease". Clinical Neurophysiology, *117*(6), 1319–1330.

Osterhaut & Mobley, L.A., L. 1995. "Event-related brain potentials elicited by syntactic anomaly.". Journal of Memory & Language, *34*, 739–773. Tarihinde adresinden erişildi https://pdf.sciencedirectassets.com/272580/1-s2.0-

S0749596X00X00964/1-s2.0-0749596X9290039Z/main.pdf?X-Amz-Security-Token=AgoJb3JpZ2luX2VjEMX%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJHMEUCIQC5T3ws0Za%2FmkwX5s6SkNE1rWWgEM%2BGvehkiCxptmVEPgIgZMPNUFiij

ÖZKAN, S., AYGÜNEŞ, M., DİKMEN, M. 2020. "Anadilinde ve İkinci Dilde Metaforik Dilin İşlemlenmesi: Öz-İlerlemeli Okuma Çalışması". Dilbilim Araştırmaları Dergisi, (117), 119–140.

Papagno, C. 2001. "Comprehension of metaphors and idioms in patients with Alzheimer's disease: A longitudinal study". Brain, *124*(7), 1450–1460.

Papagno, Costanza, Tabossi, P., Colombo, M. R., Zampetti, P. 2004. "Idiom comprehension in aphasic patients". Brain and Language, *89*(1), 226–234.

Perry, D. C., Brown, J. A., Possin, K. L., Datta, S., Trujillo, A., Radke, A., … Seeley, W. W. 2017. "Clinicopathological correlations in behavioural variant frontotemporal dementia". Brain, *140*(12), 3329–3345.

Pievani, M., Filippini, N., Van Den Heuvel, M. P., Cappa, S. F., Frisoni, G. B. 2014. "Brain connectivity in neurodegenerative diseases - From phenotype to proteinopathy". Nature Reviews Neurology, *10*(11), 620–633.

Proverbio, A. M., Crotti, N., Zani, A., Adorni, R. 2009. "The role of left and right hemispheres in the comprehension of idiomatic language: An electrical neuroimaging study". BMC Neuroscience, *10*, 116.

Pulvermüller, F., Fadiga, L. 2010. "Active perception: Sensorimotor circuits as a cortical basis for language". Nature Reviews Neuroscience, *11*(5), 351–360.

Pynte, J., Besson, M., Robichon, F. H., Poli, J. 1996. "The time-course of metaphor comprehension: An event-related potential study". Brain and Language, *55*(3), 293–316.

Rapp, A. M., Leube, D. T., Erb, M., Grodd, W., Kircher, T. T. J. 2004. "Neural correlates of metaphor processing". Cognitive Brain Research, *20*(3), 395–402.

Rascovsky, K., Hodges, J. R., Knopman, D., Mendez, M. F., Kramer, J. H., Neuhaus, J., … Miller, B. L. 2011. "Sensitivity of revised diagnostic criteria for the behavioural variant of frontotemporal dementia". Brain, *134*(9), 2456–2477.

Rataj, K., Przekoracka-Krawczyk, A., van der Lubbe, R. H. J. 2018. "On

understanding creative language: The late positive complex and novel metaphor comprehension". Brain Research, *1678*, 231–244.

Rayment W. Gibbs and Jr. Gerard J. Steen. 1997. "*Metaphor in Cognitive Linguistics: Selected Papers from the Fifth International Cognitive Linguistics Conference, Amsterdam, July 1997 (review)*". *John Benjamins Publishing Company* (C. 78).

Reul, S., Lohmann, H., Wiendl, H., Duning, T., Johnen, A. 2017. "Can cognitive assessment really discriminate early stages of Alzheimer's and behavioural variant frontotemporal dementia at initial clinical presentation?". Alzheimer's Research and Therapy, *9*(1), 1–12.

Robert A. Wilson and Frank C. Keil. y.y. "*The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences*".

Romero Lauro, L. J., Mattavelli, G., Papagno, C., Tettamanti, M. 2013. "She runs, the road runs, my mind runs, bad blood runs between us: Literal and figurative motion verbs: An fMRI study". NeuroImage, *83*, 361–371.

Roncero, C., de Almeida, R. G. 2014. "The importance of being apt: Metaphor comprehension in Alzheimer's disease". Frontiers in Human Neuroscience, *8*(DEC), 1–14.

Samuel, A., Bell, S. M. 1973. "On catching on to", *1*(3), 343–346.

Scarpina, F., Tagini, S. 2017. "The stroop color and word test". Frontiers in Psychology.

Schmidt, Gwen L., DeBuse, C. J., Seger, C. A. 2007. "Right hemisphere metaphor processing? Characterizing the lateralization of semantic processes". Brain and Language, *100*(2), 127–141.

Schmidt, Gwenda L., Seger, C. A. 2009. "Neural correlates of metaphor processing: The roles of figurativeness, familiarity and difficulty". Brain and Cognition, *71*(3), 375–386.

Schneider, S., Rapp, A. M., Haeußinger, F. B., Ernst, L. H., Hamm, F., Fallgatter, A. J., Ehlis, A. C. 2014. "Beyond the N400: Complementary access to early neural correlates of novel metaphor comprehension using combined electrophysiological and haemodynamic measurements". Cortex, *53*(1), 45–59.

Searle, J. R. y.y. "Expression and Meaning Studies in The Theory of Speech Acts".

Shao, Z., Janse, E., Visser, K., Meyer, A. S. 2014. "What do verbal fluency tasks measure? Predictors of verbal fluency performance in older adults". Frontiers in Psychology, *5*(JUL), 1–10.

Silveri, M. C. 2007. "Frontotemporal dementia to Alzheimer's disease". Dialogues in Clinical Neuroscience, *9*(2), 153–160.

Šoškić, A., Jovanović, V., Styles, S. J., Kappenman, E., Kovic, V. 2020. "*How to do better N400 studies: reproducibility, consistency and adherence to research standards in the existing literature*".

Sotillo, M., Carretié, L., Hinojosa, J. A., Tapia, M., Mercado, F., López-Martín, S., Albert, J. 2004. "Neural activity associated with metaphor comprehension: Spatial analysis". Neuroscience Letters, *373*(1), 5–9.

Strauss, E. H., Sherman, E. M. S., Spreen, O. 2006. "A Compendium of Neuropsychological Tests". Administration Norms And Commentary.

Stringaris, A. K., Medford, N. C., Giampietro, V., Brammer, M. J., David, A. S. 2007. "Deriving meaning: Distinct neural mechanisms for metaphoric, literal, and non-meaningful sentences". Brain and Language, *100*(2), 150–162.

Stringaris, A. K., Medford, N., Giora, R., Giampietro, V. C., Brammer, M. J., David, A. S. 2006. "How metaphors influence semantic relatedness judgments: The role of the right frontal cortex". NeuroImage, *33*(2), 784–793.

Stroud, C., Phillips, C. 2012. "Examining the evidence for an independent semantic analyzer: An ERP study in Spanish". Brain and Language, *120*(2), 108–126.

Tartter, V. C., Gomes, H., Dubrovsky, B., Molholm, S., Stewart, R. V. 2002. "Novel metaphors appear anomalous at least momentarily: Evidence from N400". Brain and Language, *80*(3), 488–509.

Tompkins, C. A. 1990. "Knowledge and strategies for processing lexical metaphor after right or left hemisphere brain damage". Journal of Speech and Hearing Research, *33*(2), 307–316.

Tompkins, C. A., Boada, R., McGarry, K. 1992. "The access and processing of familiar idioms by brain-damaged and normally aging adults". Journal of Speech and Hearing Research, *35*(3), 626–637.

Tzuyin Lai, V., Curran, T. 2013. "ERP evidence for conceptual mappings and

comparison processes during the comprehension of conventional and novel metaphors". Brain and Language, *127*(3), 484–496.

van Berkum, J. J. A. 2009. "The neuropragmatics of “simple” utterance comprehension: An ERP review". Semantics and pragmatics: From experiment to theory.

Van Berkum, J. J. A., Hagoort, P., Brown, C. M. 1999. "Semantic integration in sentences and discourse: Evidence from the N400". Journal of Cognitive Neuroscience, *11*(6), 657–671.

Van Herten, M., Kolk, H. H. J., Chwilla, D. J. 2005. "An ERP study of P600 effects elicited by semantic anomalies". Cognitive Brain Research, *22*(2), 241–255.

Van Lancker, D. R., Kempler, D. 1987. "Comprehension of familiar phrases by left- but not by right-hemisphere damaged patients". Brain and Language, *32*(2), 265–277.

Vos, S. H., Gunter, T. C., Kolk, H. H. J., Mulder, G. 2001. "Working memory constraints on syntactic processing: An electrophysiological investigation". Psychophysiology, *38*(1), 41–63.

Weiland, H., Bambini, V., Schumacher, P. B. 2014. "The role of literal meaning in figurative language comprehension: Evidence from masked priming ERP". Frontiers in Human Neuroscience, *8*(AUG), 1–17.

Weintraub, S., Wicklund, A. H., Salmon, D. P. 2012. "The neuropsychological profile of Alzheimer disease". Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine, *2*(4).

Winner, E., Gardner, H. 1977. "Brain-Damaged Patients". Brain, *100*, 717–729.

Yang, F. G., Edens, J., Simpson, C., Krawczyk, D. C. 2009. "Differences in task demands influence the hemispheric lateralization and neural correlates of metaphor". Brain and Language, *111*(2), 114–124.

Yang, F. P. G., Bradley, K., Huq, M., Wu, D. L., Krawczyk, D. C. 2013. "Contextual effects on conceptual blending in metaphors: An event-related potential study". Journal of Neurolinguistics, *26*(2), 312–326.

Yang, J. 2012. "The role of the right hemisphere in metaphor comprehension: A meta-analysis of functional magnetic resonance imaging studies". Human Brain Mapping, *35*(1), 107–122.

Yesavage, J. A. 1988. "Geriatric Depression Scale". Psychopharmacology Bulletin, *24*(4), 709–710.

Zanolie, K., Dantzig, S. van, Boot, I., Wijnen, J., Schubert, T. W., Giessner, S. R., Pecher, D. 2012. "Mighty metaphors: Behavioral and ERP evidence that power shifts attention on a vertical dimension". Brain and Cognition, *78*(1), 50–58.