

**T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
DİLBİLİM BÖLÜMÜ**

**TÜRKÇEDE EYLEM-SONU KONUMUNDA BÜRÜN-SÖZDİZİM
ETKİLEŞİMİ ÜZERİNE ELEKTROFİZYOLOJİK BİR
İNCELEME**

Doktora Tezi

İpek Pınar BEKÂR

Ankara-2016

**T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
DİL BİLİM BÖLÜMÜ**

**TÜRKÇEDE EYLEM-SONU KONUMUNDA BÜRÜN-SÖZDİZİM
ETKİLEŞİMİ ÜZERİNE ELEKTROFİZYOLOJİK BİR
İNCELEME**

Doktora Tezi

İpek Pınar BEKÂR

Tez Danışmanı

Prof. Dr. İclâl ERGENÇ

Ankara-2016

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
DİL BİLİM BÖLÜMÜ

TÜRKÇEDE EYLEM-SONU KONUMUNDA BÜRÜN-SÖZDİZİM
ETKİLEŞİMİ ÜZERİNE ELEKTROFİZYOLOJİK BİR
İNCELEME

Doktora Tezi

Tez Danışmanı: Prof. Dr. İclâl ERGENÇ

Tez Jürisi Üyeleri:

Adı ve Soyadı

Prof. Dr. İclâl Ergenç


Prof. Dr. Özgür Aydın


Prof. Dr. Canan Kalaycıoğlu

Prof. Dr. Aslı Göksel

Prof. Dr. Ümit Deniz Turan

İmzası









Tez Sınav Tarihi 18.01.2016

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu belge ile bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu beyan ederim. Bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçlar andığımı ve kaynağını gösterdiğimi ayrıca beyan ederim. (18/01//2016)

İpek Pınar BEKÂR

İmza



Bu tez çalışması, Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı kapsamında 112K394 No'lu "Türkçe Sözlü Dilde Fonolojik Anlamlandırma Süreçlerinin Beyindeki İşlenişi ve Lokalizasyonu: Bir Elektrofizyolojik İnceleme" başlıklı TÜBİTAK 1001 Bilimsel Araştırma Projesi tarafından desteklenmiştir.

Ayrıca bu tez çalışması, 2013 yılının ikinci döneminde TÜBİTAK/BİDEB Bilim İnsanı Destekleme Dairesi Başkanlığı 2214/A Yurt Dışı Doktora-Sırası Burs Programı tarafından da Max Planck Enstitüsü'nde (Almanya/Leipzig) gerçekleştirilen araştırma çerçevesinde desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Dil sisteminin beyindeki işlemlenişinin beyin görüntüleme teknikleri kullanılarak araştırıldığı son yirmi yıllık dönem içinde dilbilimsel temelli araştırmaların büyük çoğunluğu, süreç-içi (on-line) yöntemler üzerinde yoğunlaşma göstermektedir. Elektroensefalografi (EEG), Magneensefalografi (MEG), İşlevsel Manyetik Rezonans Görüntüleme (fMRI), İşlevsel Kızılötesi Rezonans Görüntüleme (fNIRS), Transkraniyal Manyetik Stimulus (TMS), Pozitron Emisyon Tomografi (PET) gibi pek çok süreç-içi beyin görüntüleme yöntemi aracılığıyla, beyin yarıkürelerini ve lokalizasyonunu gösteren belirli beyin bölgelerine ilişkin nörofizyolojik bilgiler daha belirgin bir biçimde elde edilir hale gelmiştir. Son yıllarda yapılan araştırmalarda kuramsal olarak ortaya konulan, ancak uygulamada denenmemiş pek çok araştırma sorusunun beyin görüntüleme yöntemleri kullanılarak yanıtı bulunmaya çalışılmaktadır. Bu açıdan, dilbilime farklı disiplinler çerçevesinde yeni yaklaşımlar getirmek ve üretilen kuramsal sorulara daha belirleyici çözümler oluşturmak açısından dilbilim ve nörofizyolojik alanlarının birlikteliği büyük önem taşımaktadır.

Türkçede eylem-sonu konumunda bürün-sözdizim etkileşiminin alanyazında ilk defa nörofizyolojik yöntemler çerçevesinde araştırıldığı bu tez çalışmasında, OİP yöntemi kullanılarak kuramsal bakış açısıyla elde edilen yaklaşımların, deneysel açıdan da geçerliliği denenmeye çalışılmıştır. Alana özgü yeni vargılar içeren bu çalışma, beyin görüntüleme yöntemleri kullanılarak bürün-sözdizim etkileşimine yönelik ileride yapılması planlanan yeni araştırmalara da ışık tutmaktadır.

TEŞEKKÜR

Sesbilim alanına merak saldığım günden beri, her türlü desteğiyle her zaman yanımda olan, bana inanan ve düşüncelerime saygı duyan, çalışmak istediğim konularda beni her zaman özgür bırakan ve bu tezin gerçekleşme sürecinde benim için bir tez danışmanı olmasından öte, gerçek anlamda bir anne olan değerli hocam Prof.Dr. İclal ERGENÇ'e,

Tez konumun ortaya çıkmasında ve özellikle deney setlerinin oluşturulması sürecinde her türlü soruma bıkmadan usanmadan yanıt veren, en yoğun zamanlarında bile, bu çalışmanın daha iyi bir aşamaya ulaşmasını için her türlü desteği sağlayan ve akademik hayata başlama sürecimde verdiği değerli desteği ile ilk basamaklarımdan birini oluşturan değerli hocam Prof. Dr. Özgür AYDIN'a,

Bir dilbilimci adayı olmama rağmen, Elektroensefalografi alanında kendimi geliştirebileceğime olan sonsuz inancıyla, beni her fırsatta çalışmaya motive eden, desteğini, emeğini üzerimden hiçbir zaman eksik etmeyen değerli hocam Prof. Dr. Canan KALAYCIOĞLU'na,

Tez jürimde yer almayı kabul ederek benii onurlandıran değerli hocalarım Prof. Dr. Aslı GÖKSEL'e ve Prof. Dr. Ümit Deniz TURAN'a,

Tezin ilk aşamasından son aşamasına kadar karşılaştığım her türlü teknik sorunda bir telefon kadar uzağımda olan, bana veri analizinde büyük destek veren ve teknik konulardaki her türlü yapıcı eleştirisiyle yol gösteren değerli arkadaşım Yrd.Doç.Dr. Mehmet AYGÜNEŞ'e,

Verilerin toplanması ve işitsel uyaran testinin oluşturulması sürecindeki değerli katkıları ve eleştirileriyle çalışmaya farklı bir bakış açısı getiren değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Fikret ARI'ya,

Verilerin toplanması ve analiz edilmesi sürecindeki katkıları nedeniyle Ankara Üniversitesi Beyin Araştırmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi (AÜBAUM) çalışanlarına,

2214/A BİDEB bursu aracılığıyla, tezin ilk verilerinin yorumlanması aşamasında yadsınamaz bir katkısı olan, bürün ve sözdizimin nörolojik temelleri konusunda yolumu aydınlatan Prof. Dr. Angela D. FRIEDERICI'ye,

Prof. Dr. Angela D. FRIEDERICI'nin öncülüğünde Max Planck Enstitüsü Nöropsikoloji Bölümü'nde "Bürünün Nöral Temelleri" üzerine çalışan ve tezin pilot araştırmasına ait bütün verileri özenle yorumlamış ve değerli eleştirileriyle temel araştırmanın doğru bir yön almasını sağlamış olan Otto Hahn Grubu başkanı Dr. Daniela SAMMLER'a,

Bu süreçte grup üyeleri sevgili Roberta BIANCO'ya, Nele HELLBERND'e, Ellen SCHUESSLER'e ve Florian SCHARF'a,

Ayrıca tezin içeriksel olarak yorumlanması ve araştırma sorularına ilişkin değerli eleştirilerinden ve desteğinden ötürü sevgili Dr. Leticia PABLOS'a,

İşitsel uyaran testinin ilk oluşum sürecindeki araştırma sorularıyla önümü aydınlatan ve en yoğun zamanlarında bile bilgisini ve desteğini asla esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Selçuk İŞSEVER'e,

Bana akademik yaşantımda her daim ışık olan, önümü aydınlatan ve desteğini üzerimden hiçbir zaman eksik etmeyen değerli hocam Prof. Dr. Gülsün Leyla UZUN'a,

Ne zaman başım dara düşse yardımını, desteğini üzerimden hiç eksik etmeyen, içinde bulunduğu çok yoğun çalışma temposuna rağmen, özellikle verilerin istatistiksel olarak analiz edilmesi sürecinde her türlü soruma bıkmadan usanmadan yanıt veren değerli dostum Arş. Gör. Bahtiyar MAKAROĞLU'na,

Gerek manevi desteği gerekse değerli fiziksel katkılarıyla tezin her sürecinde en fazla bir telefon kadar uzağımda olan ve her daim yanımda olarak desteğini üzerimden hiçbir zaman eksik etmeyen çok sevgili dostum, yol arkadaşım Meltem AYABAKAN'a,

EEG çalışmaya başladığım ilk günden itibaren, değerli katkılarıyla bu alandaki bilgilerimi ilerletmemi sağlayan ve ilk EEG kaydımı birlikte gerçekleştirdiğim, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili arkadaşım Arş. Gör. Simge Aykan ZERGEROĞLU'na,

Ayrıca proje kapsamında veri toplama aşamasındaki değerli desteğiyle yardımcı olan sevgili arkadaşım Arş. Gör. Ayda SEVİN'e,

Veri toplama süreçlerinde özellikle katılımcıların bulunması açısından zor bir süreç olan EEG kayıtlarına verdikleri desteklerden ötürü tüm katılımcılara ve bu süreçte benimle birlikte zamanlarından harcayarak, katılımcı arayan değerli arkadaşlarım sevgili Perihan TUĞCU'ya, Esra KISACIK'a, Arş. Gör. Nilay KAYHAN'a, Arş. Gör. Bahtiyar MAKAROĞLU'na, Arş. Gör. Sertaç ÜSTÜN'e, Ece ATAMBAY'a ve değerli bölüm öğrencilerimiz sevgili Yasemin ÖZKAN'a ile sevgili Gizem BEZAROĞLU'na,

Desteğiyle önümü aydınlatarak bana en büyük katkıyı sağlayan ve tüm varlığıyla her zaman yanımda olan Arş. Gör. Mehmet Barlas UZUN'a teşekkür ederim.

Akademik yaşamım süresince maalesef en az ilgiyi gösterdiğim, ama en büyük teşekkürü hak eden, gerek eğitim yaşantımın ilk gününden bugüne kadar, gerekse kişisel gelişimimde her zaman kendi kararlarımı vermem konusunda beni özgür bıraktıkları, en zor dönemlerinde bile hiçbir fedakarlıktan kaçınmadıkları, yaşamlarının en güzel dönemlerini benim inandığım eğitimi alabilmem uğruna sürekli yollarda geçirdikleri için sevgili anneme ve babama en büyük teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|-----|
| Önsöz..... | i |
| Teşekkür..... | ii |
| İçindekiler..... | vi |
| Kısaltmalar..... | x |
| Tablolar..... | xi |
| Şekiller..... | xiv |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 1.1. Tezin Adı..... | 1 |
| 1.2. Tezin Konusu..... | 1 |
| 1.3 Tezin Amacı..... | 1 |
| 1.4. Tezin Önemi..... | 2 |
| 1.5. Araştırma Soruları..... | 3 |
| 1.6. Tezin Varsayımları..... | 4 |
| 1.7. Tezin Yöntemi..... | 5 |
| 1.8. Kavramlar Listesi..... | 6 |
| 2. KURAMSAL ÇERÇEVE | 15 |
| 2.1. Bürün-Sözdizim Etkileşimi..... | 15 |
| 2.1.1. Bürünsel Hiyerarşi Kuramı: Selkirk (1984)..... | 18 |
| 2.1.2. Odak Belirginleştirme Kuramı: Truckenbrodt (1995)..... | 21 |
| 2.1.3. Bürünsel Yaklaşım Açısından 'Odak': Gussenhoven (2007)..... | 23 |
| 2.1.4. Ezgisel Sesbilim Kuramı ve Oto-segmental Metrikal Ezgi Modeli: Pierrehumbert (1980)..... | 24 |

| | |
|---|-----|
| 2.1.5. Türkçede Eylem-Sonu Konumunda Odak..... | 29 |
| 2.2. Olaya İlişkin Potansiyeller ve İşitsel Tümce İşleme..... | 35 |
| 2.2.1. N400..... | 35 |
| 2.2.2. P600..... | 37 |
| 2.2.3. Sol Ön Negativite Etkisi: LAN..... | 44 |
| 2.2.4. Sağ Ön Negativite Etkisi: RAN..... | 47 |
| 2.2.5. Son Pozitif Sapma: CPS..... | 51 |
| 2.3. Bürün-Sözdizim Etkileşiminin Beyindeki Nörofizyolojik İşlenişi..... | 53 |
| 2.3.1. Nörokognitif Model: Friederici (2002)..... | 54 |
| 2.3.2. Odağın Elektrofizyolojik Açından İncelendiği Araştırmalar..... | 61 |
| 3. UYGULAMA..... | 64 |
| 3.1. Veri Toplama Süreci..... | 64 |
| 3.2. Elektrofizyolojik Kayıt..... | 65 |
| 3.3. Prosedür..... | 67 |
| 3.4. Deney Deseni ve Paradigması..... | 69 |
| 3.5. İşitsel Uyarın Kaydı ve Analizi..... | 72 |
| 3.6. Elektrofizyolojik Analiz..... | 78 |
| 4. BULGULAR..... | 85 |
| 4.1 Davranışsal Veri Analizi..... | 85 |
| 4.2. Pilot Araştırma Bulguları..... | 89 |
| 4.2.1. 150-350 ms Zaman Penceresi: Bürünsel Etki..... | 89 |
| 4.2.2. 200-400 ms ve 550-750 ms Zaman Pencereleeri: Sözdizimsel Etki..... | 96 |
| 4.2.3. Bürünsel ve Sözdizimsel İşleme Arasındaki 'Etkileşim'..... | 100 |
| 4.3. Temel Araştırma Bulguları..... | 108 |

| | |
|--|-----|
| 4.3.1. 150-300 ms Zaman Penceresi..... | 108 |
| 4.3.2. 300-500 ms Zaman Penceresi..... | 115 |
| 4.3.3. 400-600 ms Zaman Penceresi..... | 124 |
| 4.3.4 500-800 ms Zaman Penceresi..... | 130 |
| 4.3.5. 800-1200 ms Zaman Penceresi..... | 139 |
| 5. GENEL DEĞERLENDİRME VE TARTIŞMA..... | 144 |
| 5.1. Türkçede Sağ Ön Negativite Etkisi (RAN): Bürünsel Etki..... | 144 |
| 5.2. Türkçede Sol Ön Negativite Etkisi: Sözdizimsel Etki..... | 148 |
| 5.3. P800 (Geç Pozitif Sapma): Türkçede Bürün-Sözdizim Etkileşimi..... | 153 |
| 5.4. Türkçede Bürünün Sözdizim Üzerindeki Zamansal Etkisi..... | 160 |
| 5.5. Gelecek Araştırma Önerisi: Türkçede Tümce-Önü Konumunda Bürün-Sözdizim Etkileşimi..... | 166 |
| 6. SONUÇ..... | 170 |
| Kaynakça..... | 175 |
| Özet..... | 195 |
| Abstract..... | 196 |
| Türkçe-İngilizce Dizin..... | 197 |
| Ekler..... | 205 |
| Ek 1. Türkçede Bürün-Sözdizim Etkileşiminin İncelendiği Pilot Araştırma Deneyinde Kullanılan İşitsel Uyarılar..... | 205 |
| Ek 2. Türkçede Bürün-Sözdizim Etkileşiminin İncelendiği Temel Araştırma Deneyinde Kullanılan İşitsel Uyarılar..... | 218 |
| Ek 3. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu..... | 231 |
| Ek 4. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurul Formu..... | 234 |

| | |
|---|-----|
| Ek 5. Kritik Sözcüğün Başlangıcına Zamansal Olarak Kilitli OİP Değerlerinin İstatistiksel Analizleri..... | 237 |
| Ek 6. Kritik Sözcüğün Başlangıcına Zamansal Olarak Kilitli OİP ve Topografi Görünümleri..... | 244 |

KISALTMALAR

AÖ: Ad öbeği

EzÖ: Ezgi öbeği

F₀: Temel sıklık

AM Modeli: Oto-segmental metrikal model

H: Yükselen tonlama

L: Alçalan tonlama

EEG: Elektroensefalografi

EOG: Elektroküloogram

OİP: Olaya ilişkin potansiyeller

N400: Negatif 400 bileşeni

P600: Pozitif 600 bileşeni

P800: Pozitif 800 bileşeni

LAN: Sol ön negativite etkisi

ELAN: Erken sol ön negativite etkisi

RAN: Sağ ön negativite etkisi

ERAN: Erken sağ ön negativite etkisi

CPS: Son pozitif sapma

ICA: Bağımsız bileşen analizi

ROI(s): İlgi alanları

ISI: Uyaranlararası süre

TABLULAR

Tablo 1. Selkirk (1984)'teki Bürünsel Hiyerarşi Ulamları

Tablo 2. rnek işitsel uyaran deseni

Tablo 3. Koşullara göre sesletim sürelerinin (ms) dağılımsal görünümleri

Tablo 4. Koşullara göre temel sıklık (F0) değerlerinin (Hz) dağılımsal görünümü

Tablo 5. Pilot araştırmaya alınan bireylerin yanıtlarının ortalamaları

Tablo 6. Temel araştırmaya katılan bütün bireylerin yanıtlarının ortalamaları

Tablo 7. Temel araştırma analizine alınan bireylerin yanıtlarının ortalamaları

Tablo 8. Yanal alanlarda 150-300 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırma

Tablo 9. Orta hatta 150-300 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırma

Tablo 10. Yanal alanlarda 300-500 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırma

Tablo 11. Orta hatta 300-500 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırması

Tablo 12. Yanal alanlarda 400-600 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırması

Tablo 13. Orta hatta 400-600 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırma

Tablo 14. Yanal alanlarda 500-800 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırma

Tablo 15. Orta hatta 500-800 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırma

Tablo 16. Yanal alanlarda 800-1200 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırma

Tablo 17. Orta hatta 800-1200 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırma

Tablo 18. Kritik sözcüğün tümce-önü konumunda sunulan ikinci işitsel uyarın önerisi

Tablo 19. Yanal alanlarda 150-300 ms zaman penceresinde deney koşullarının bütüncül olarak karşılaştırma (kritik sözcük başlangıç noktası)

Tablo 20. Yanal alanlarda 150-300 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırma (kritik sözcük başlangıç noktası)

Tablo 21. Yanal alanlarda 300-500 ms zaman penceresinde deney koşullarının bütüncül olarak karşılaştırma (kritik sözcük başlangıç noktası)

Tablo 22. Yanal alanlarda 300-500 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırma (kritik sözcük başlangıç noktası)

Tablo 23. Yanal alanlarda 400-600 ms zaman penceresinde deney koşullarının bütüncül olarak karşılaştırma (kritik sözcük başlangıç noktası)

Tablo 24. Yanal alanlarda 400-600 ms zaman penceresinde deney koşullarının ikili olarak karşılaştırma (kritik sözcük başlangıç noktası)

Tablo 25. Yanal alanlarda 500-800 ms zaman penceresinde deney koşullarının bütüncül olarak karşılaştırma (kritik sözcük başlangıç noktası)

Tablo 26. Yanal alanlarda 500-800 ms zaman penceresinde deney koşullarının ikili olarak karşılaştırma (kritik sözcük başlangıç noktası)

Tablo 27. Yanal alanlarda 800-1200 ms zaman penceresinde deney koşullarının bütüncül olarak karşılaştırma (kritik sözcük başlangıç noktası)

Tablo 28. Yanal alanlarda 800-1200 ms zaman penceresinde deney koşullarının ikili olarak karşılaştırma (kritik sözcük başlangıç noktası)

Tablo 29. Orta hatta 150-300 ms zaman penceresinde deney koşullarının bütüncül olarak karşılaştırma (kritik sözcük başlangıç noktası)

Tablo 30. Orta hatta 150-300 ms zaman penceresinde deney koşullarının ikili olarak karşılaştırma (kritik sözcük başlangıç noktası)

Tablo 31. Orta hatta 300-500 ms zaman penceresinde deney koşullarının bütüncül olarak karşılaştırma (kritik sözcük başlangıç noktası)

Tablo 32. Orta hatta 300-500 ms zaman penceresinde deney koşullarının ikili olarak karşılaştırma (kritik sözcük başlangıç noktası)

Tablo 33. Orta hatta 400-600 ms zaman penceresinde deney koşullarının bütüncül olarak karşılaştırma (kritik sözcük başlangıç noktası)

Tablo 34. Orta hatta 400-600 ms zaman penceresinde deney koşullarının ikili olarak karşılaştırma (kritik sözcük başlangıç noktası)

Tablo 35. Orta hatta 500-800 ms zaman penceresinde deney koşullarının bütüncül olarak karşılaştırma (kritik sözcük başlangıç noktası)

Tablo 36. Orta hatta 500-800 ms zaman penceresinde deney koşullarının ikili olarak karşılaştırma (kritik sözcük başlangıç noktası)

Tablo 37. Orta hatta 800-1200 ms zaman penceresinde deney koşullarının bütüncül olarak karşılaştırma (kritik sözcük başlangıç noktası)

Tablo 38. Orta hatta 800-1200 ms zaman penceresinde deney koşullarının ikili olarak karşılaştırma (kritik sözcük başlangıç noktası)

ŞEKİLLER

Şekil 1. Öbek yapının evrenselliğini betimleyen bürünsel ilkeler

Şekil 2. Bürünsel ilkelerin şematik gösterimi

Şekil 3. Pierrehumbert ve Hirschberg (1990) çerçevesinde yükselen tonlama düzenleri

Şekil 4. Pierrehumbert ve Hirschberg (1990) çerçevesinde alçalan-yükselen ve yükselen-alçalan tonlama düzenleri

Şekil 5. Pierrehumbert ve Hirschberg (1990) çerçevesinde öbekselsınır tonlama düzenleri

Şekil 6. Uyarana zamansal olarak kilitli N400 potansiyeli

Şekil 7. P600 potansiyelinin topografik ve zamana kilitli görünümü

Şekil 8. P800 bileşeninin zamana kilitli görünümü

Şekil 9. LAN'ın referanslama farklılığına dayalı olarak zamana kilitli görünümü

Şekil 10. ELAN'ın uyarana sunumuna dayalı zamana kilitli görünümü

Şekil 11. RAN'ın uyarana sunumuna dayalı zamana kilitli görünümü

Şekil 12. ERAN'ın uyarana sunumuna dayalı zamana kilitli görünümü

Şekil 13. Son Pozitif Sapmanın (CPS) uyarana sunumuna dayalı zamana kilitli görünümü

Şekil 14. İşitsel Tümcce İşleme Sürecinin Nörokognitif Modeli

Şekil 15. İşitsel uyarana ait deney prosedürü

Şekil 16. Çapraz Birleştirmeli Uyarana Yöntemi örneği

Şekil 17. Dilbilgisel koşulun ve bürün bozulması koşulunun farkının zamana kilitli görünümü ve fark topografisi

Şekil 18. Dilbilgisel koşulun ve bürün bozulması koşulunun farkının zamana kilitli görünümü ve fark topografisi (13 katılımcı)

Şekil 19. Dilbilgisel koşulun ve sözdizim bozulması koşulunun farkının zamana kilitli görünümü ve fark topografisi

Şekil 20. Bürünün düzgün olduğu durumda gözlemlenen sözdizimsel bozulmanın zamana kilitli olarak ön ve arka beyin alanlarındaki OİP etkisi

Şekil 21. Bürünün bozuk olduğu durumda gözlemlenen sözdizimsel bozulmanın zamana kilitli olarak ön ve arka beyin alanlarındaki OİP etkisi

Şekil 22. Bürünün bozuk olduğu durumda gözlemlenen sözdizimsel bozulmanın etkileşimi gösteren fark topografileri

Şekil 23. Tüm deney koşullarının yanal alanlarındaki OİP görünümleri

Şekil 24. Tüm deney koşullarının orta hattaki OİP görünümleri

Şekil 25. Deney koşullarının 150-300 ms arasındaki fark topografileri

Şekil 26. Dilbilgisel koşulun ve sözdizim bozulması koşulunun farkının yanal alanlarındaki OİP görünümleri

Şekil 27. Dilbilgisel koşulun ve sözdizim bozulması koşulunun farkının orta alanlarındaki OİP görünümleri

Şekil 28. Dilbilgisel koşulun ve bürün-sözdizim bozulması koşulunun farkının orta alanlarındaki OİP görünümleri

Şekil 29. Deney koşullarının 300-500 ms arasındaki fark topografileri

Şekil 30. Dilbilgisel koşulun ve bürün bozulması koşulunun farkının yanal alanlarındaki OİP görünümleri

Şekil 31. Dilbilgisel koşulun ve bürün bozulması koşulunun farkının orta alanlarındaki OİP görünümleri

Şekil 32. Deney koşullarının 400-600 ms arasındaki fark topografileri

Şekil 33. Dilbilgisel koşulun ve bürün bozulması koşulunun farkının yanal alanlarındaki OİP görünümüleri

Şekil 34. Dilbilgisel koşulun ve sözdizim bozulması koşulunun farkının orta alanlarındaki OİP görünümüleri

Şekil 35. Dilbilgisel koşulun ve bürün bozulması koşulunun farkının ortal alanlarındaki OİP görünümüleri

Şekil 36. Dilbilgisel koşulun, bürün-sözdizim bozulması koşulunun farkının orta alanlarındaki OİP görünümüleri

Şekil 37. Deney koşullarının 500-800 ms arasındaki fark topografileri

Şekil 38. Dilbilgisel koşulun, bürün bozulması koşulunun ve bürün-sözdizim bozulması koşulunun farkının zamana kilitli olarak sol arka ve sağ arka alanlardaki OİP görünümüleri

Şekil 39. Deney koşullarının 800-1200 ms arasındaki fark topografileri

Şekil 40. Türkçede bürün bozulmasının zamana kilitli olarak OİP görünümü

Şekil 41. Türkçede sözdizim bozulmasının zamana kilitli olarak OİP görünümü

Şekil 42. Türkçede sağ ön alanda gözlemlenen sözdizim bozulmasının zamana kilitli olarak OİP görünümü

Şekil 43. Dilbilgisel koşulun ve sözdizim bozulması koşulunun farkının zamana kilitli olarak orta-parietal alandaki OİP görünümü

Şekil 44. Dilbilgisel koşulun, bürün bozulması koşulunun ve bürün-sözdizim bozulması koşulunun farkının zamana kilitli olarak sol arka ve sağ arka alanlardaki OİP görünümüleri

Şekil 45. Bürün bozulmasını içeren koşulların sözdizimden bağımsız ve sözdizime bağımlı fark topografileri

Şekil 46. Bürünün düzgün olduğu durumda gözlemlenen sözdizim bozulmasının zamana kilitli olarak ön ve arka beyin alanlarındaki OİP etkisi

Şekil 47. Bürünün bozuk olduğu durumda gözlemlenen sözdizim bozulmasının zamana kilitli olarak ön ve arka beyin alanlarındaki OİP etkisi

Şekil 48. Bürünün bozuk olduğu durumda gözlemlenen sözdizim bozulmasının etkileşimsel fark topografileri

Şekil 49. Kritik sözcüğün başlangıcından itibaren deney koşullarının zamana kilitli olarak yanıl alanlarındaki bütüncül OİP görünümüleri

Şekil 50. Kritik sözcüğün başlangıcından itibaren deney koşullarına ilişkin fark topografileri

1. GİRİŞ

1.1 Tezin Adı

Türkçede Eylem-Sonu Konumunda Bürün-Sözdizim Etkileşimi Üzerine
Elektrofizyolojik Bir İnceleme

1.2 Tezin Konusu

Anadili Türkçe olan yetişkin bireylerde beynin sağ yarıküresinde konumlandığı varsayılan bürün dizgesinin temel birimlerinden biri olan odağın işlemlenışinde, hangi olaya ilişkin potansiyellerin ortaya çıktığı ve bu süreçte beyin yarıkürelerinin hangi rolleri üstlendiklerinin saptanması bu tezin konusunu oluşturmaktadır.

1.3 Tezin Amacı

Uygulama yöntemleri ve konusu açısından Türkçedeki ilk disiplinlerarası araştırma olma özelliğı taşıyan bu tezde, odağına ilişkin bürünsel ve sözdizimsel anlamlandırma süreçlerinin beyindeki elektrofizyolojik işleyişı çerçevesinde Türkçede odağın tek yönlü (lateral) mü, yoksa çift yönlü (bilateral) mü işlediğinin sorgulanması, sesbilimsel ve sözdizimsel bileşenler arasında odağın beyindeki işlemlenışinde zamansal bir etkileşim olup olmadığı sorularına yanıt bulunması amaçlanmaktadır.

1.4 Tezin Önemi

Odağın belirlenmesinde ortak bir rolü olduğu varsayılan ve dil sisteminin kuruluş ve yorumlama aşamasındaki en temel iki bileşeni olan sesbilimsel ve sözdizimsel bileşenlerin beynin zamansal ve uzamsal düzlemlerdeki etkileşimi, odağın belirlenmesinde önemli bir rol oynamakta ve son yıllarda çoğunlukla beyin görüntüleme tekniklerinin kullanıldığı ruhdilbilimsel temelli araştırmaların da inceleme konusunu oluşturmaktadır (Steinhauer, Friederici ve Alter, 1999; Eckstein ve Friederici, 2005, 2006 gibi). Zamansal düzlemdeki araştırmalar, pozitif ve negatif yönlü beyin dalgalarını süreç ve yarıküre etkileşimi açısından inceleyen elektrofizyolojik araştırmaları kapsamaktayken (EEG, MEG teknikleri gibi), uzamsal düzlemdeki araştırmalar (fMRI, fNIRS gibi) beynin farklı yarıkürelerinde, ancak birbirinden bağımsız işlemlenmediği varsayılan bu iki bileşenin alt birimlerinin özellikle hangi beyin bölgelerinde lokalize olduğunu incelemeye yönelmektedir.

Odağın zamansal düzlemde beyinde nasıl işlemlendiği ve bu işleme sırasında beyin yarıküreleri arasında sesbilimsel ve sözdizimsel bileşenlere ilişkin nasıl bir etkileşim olduğu sorusu, Türkçede araştırılması gereken önemli bir sorundur. Bu tezden elde edilecek dilbilimsel ve nörofizyolojik bulgularla, Türkçede eylem-sonu ve tümce-önü konumlarındaki ad öbeklerinin bürün-sözdizim etkileşimindeki yeri belirlenecektir. Türkçenin bürünsel açıdan bozuk tümce üretimi konusundaki kısıtlılık derecesi ve sözdizimsel açıdan İngilizce, Almanca, Rusça ve Fransızca gibi bu konu üzerine pek çok araştırma yapılan dillere göre Türkçenin daha serbest bir sözcük dizimi olduğu da göz önünde bulundurularak, bu çalışmada Türkçeden elde edilecek bulgularla bu tez çalışması, hem Türkçenin uluslararası

alanyazındaki yerinin belirlenmesi, hem de dil evrensellerine katkı sağlanması açısından önem taşımaktadır.

1.5 Araştırma Soruları

Bu tezde, Türkçede eylem-sonu konumundaki odak bozulmasının bürünsel ve sözdizimsel etkileşime ilişkin nörodilbilimsel bulguların ortaya konulması, bu iki dilsel düzlem arasında zamansal açıdan nörofizyolojik görünümün ve genel lokalizasyonun betimlenerek, alanyazına katkı sağlanması amaçlanmaktadır. Bu genel amaç doğrultusunda özelleştirilen araştırma soruları aşağıdaki gibidir:

- 1.** Türkçede eylem-sonu konumunda bürünsel bozulmanın nörofizyolojik bir işleyişi bulunmakta mıdır? Alanyazında bürünsel bozulma ile ilişkilendirilen Sağ Ön Negativite (RAN) Etkisi ve geç dönemde oluşan P800 Etkisi Türkçede de gözlemlenmekte midir?
- 2.** Türkçede durum bozulmasının sözdizimsel açıdan nörofizyolojik bir etkisi var mıdır? Alanyazında sözdizimsel bozulma ile ilişkilendirilen Sol Ön Negativite (LAN) Etkisi Türkçede de görülmektedir? Ayrıca, düzeltme ve yeniden yorumlama süreçlerini gösteren P600 potansiyeli bu etkiyi izlemekte midir?
- 3.** Türkçede bürünsel ve sözdizimsel bozulma, beynin her iki yarıküresinde çift yönlü olarak mı (bilateral) işlemlenmekte, yoksa bu etkileşim yalnızca bürünsel ya da yalnızca sözdizimsel bir işlev görerek, beynin tek bir yarıküresinde bağımsız olarak tek yönlü mü (lateral) işlemlenmektedir?

4. Türkçede bürünsel ve sözdizimsel işleme arasında zamansal açıdan bir farklılık ortaya çıkmakta mıdır? Farklılık bulunuyorsa eğer, bu süreçte bürün dizgesi mi, yoksa sözdizimsel dizge mi daha önce işlenmektedir?

1.6 Tezin Varsayımları

Yukarıda sunulan araştırma soruları çerçevesinde oluşturulan varsayımlar (hipotezler) aşağıda sıralanmaktadır:

Varsayım (1), Türkçede eylem-sonu konumunda bürünün iki temel etkisi vardır. Bu etkilerden ilki, sağ yarıkürede ve negatif yönde polarite yapan bir ön potansiyeldir. Bu bağlamda oluşması beklenen Sağ Ön Negativite Etkisi (RAN), Türkçede de görülmektedir. Türkçede bürünün ikinci temel etkisi ise, bürünle sözdizimin etkileşimi sonucu geç dönemde belirginleşmektedir. Sözdizimsel etkileşimden ötürü, bu etki sol yarıkürede ve pozitif yönde polarite yapan bir potansiyeldir. Bu bağlamda gözlenmesi beklenen Geç Pozitif Sapma, yani P800 potansiyeli, Türkçede de ortaya çıkmaktadır.

Varsayım (2), Türkçede durum işleme bozulması sözdizimsel (özelde biçimsözdizimsel) bir bozulma olarak görülmekte ve bu nedenle sol yarıkürede negatif yönde polarite yapan Sol Ön Negativite Etkisi (LAN) sözdizimin temel etkisini oluşturmaktadır. Bu etkiyi, durum işleme bozulmasının düzeltilmesi ve yeniden anlamlandırılması sürecinde P600 potansiyeli izlemektedir.

Varsayım (3), Türkçede bürün dizgesine ve sözdizimsel işlemeyle ilişkin bozulmalar olaya ilişkin potansiyeller üretmektedir ve bu süreç etkileşimseldir. Bu açıdan, bürünsel ve sözdizimsel bozulma tek yönlü değil, çift yönlü bir işlemin ürünüdür.

Varsayım (4), Türkçede bürünsel ve biçim-sözdizimsel işleme arasında nörofizyolojik açıdan oluşması beklenen etkileşim, zamansal açıdan iki dil dizgesi arasında bir farklılık oluşturmaktadır. Buna göre, bürün dizgesi sözdizimsel dizgeyle birlikte işlenmesine karşın, bürün dizgesi işitsel bir süreci içermesi nedeniyle daha hızlı bir biçimde çözümlenmekte ve sözdizim üzerinde etkin rol oynamaktadır.

1.7 Tezin Yöntemi

Sesbilimsel ve elektrofizyolojik gözlem tekniklerinin kullanıldığı tezin örneklem grubu, anadili Türkçe olan 18-35 yaş aralığındaki toplam 40 gönüllü ve sağlıklı katılımcıdan oluşmaktadır. Katılımcılar, üniversitelerde öğrenim görmekte olan/mezun olan lisans ve lisansüstü öğrencilerini kapsamaktadır. Araştırmaya alınacak katılımcılara ilişkin kısıtlılıklar, bağımlı değişkenler, veri toplama teknikleri ve çözümlene yöntemleri tezin 3. *Uygulama* bölümünde ayrıntılı olarak sunulmaktadır.

1.8 Kavramlar Listesi

Bürün (*Prosody*): Bir tümcenin ezgisini (intonation) oluşturan odak/tümce vurgusu (focus/sentence stress), durak (pause), odak (focus), ton (tone) ve ses rengi (timbre) gibi temel bileşenlerle birlikte, sözcük vurgusu (word stress), kavşak (juncture), süre (duration) gibi parçalarüstü öğeleri içeren ve beynin sağ yarıküresinde işlemlendiği varsayılan sesbilimsel bir birimdir.

Ezgi (*Intonation*): Bir tümcenin söz öbeklerine ait ton değişimlerinin bütününe kapsayan parçalarüstü bir alt bileşen olan ezgi; odak, durak, ton ve ses rengiyle birlikte yorumlanmakta ve farklı açılardan incelenebilmektedir. Ezgi, hem tümce ya da öbek sonu konumuna göre alçalan tonlama (falling tone) ve yükselen tonlama (rising tone) düzenine göre biten ezgi, süren ezgi ve soru ezgisi gibi alt türlere ayrılarak, hem de konuşucunun ve dinleyicinin içinde bulunduğu söylem durumuna dayalı olarak duygudurum değişimleri (mood) çerçevesinde incelenmektedir. Bu açıdan ezgi, dilbilimin pek çok alanını ilişkilendiren alt bir disiplin sayılabilmektedir.

Odak (*Focus*): Ezginin temel bileşenlerinden biri olan odak, konuşucunun iletişimsel amaçları doğrultusunda içinde bulunduğu duygudurumuna ve söylem durumuna bağlı olarak sesbilimsel ve sözdizimsel stratejilerle ürettiği bir tümcede varolan birimler arasındaki en yüksek perde vurgusunu ve tonlama düzenini taşıyan bilgi öbeğidir. Konuşucunun ve dinleyicinin ortak paylaştığı dikkat odağını ilişkilendiren odak, pek çok dilde eylem-sonu konumu gibi kısıtlamalarla, hem dilin

kurucu bileşenleriyle, hem de tümcedeki en yüksek perde vurgusunu içermesi sonucu dilin yorumlayıcı bileşenleriyle etkileşim içinde olan bir birimdir.

Perde (*Pitch*) ve Perde Vurgusu (*Pitch Accent*): Konuşucunun ses tellerinin titreşim sıklığı ve esnekliği, uzunluğu, kalınlığı gibi fiziksel özelliklere dayalı olarak oluşan perde (pitch), tümcenin ses değerine ilişkin temel sıklığını (F_0) (fundamental frequency) belirleyen ses dalgasıyla ilişkili bir birimdir. Fiziksel farklılıklar nedeniyle cinsiyete göre değişkenlik göstermekte olan perde seviyesi, erkeklerde düşük olarak görülürken, kadınlarda daha yüksek bir görünüm almaktadır. Perde vurgusu (pitch accent) ise, odaklanan bilgi öbeğindeki seslemler arasında diğer seslemlere oranla en baskılı biçimde üretilmiş sesleme ait temel vurgulama düzenidir. Perde vurgusunun akustik olarak belirlenmesinde en önemli işlevi yüklenen temel sıklık (F_0), farklı ses dalgalarından oluşan karmaşık titreşimleri içermektedir. Bu titreşimlerin en düşük sıklık değeri, o tümcenin ya da söz öbeğinin temel sıklık değerini (F_0 değerini) oluşturmakta ve perde vurgusunun sesbilimsel olarak yorumlanmasını sağlamaktadır.

Ton (*Tone*): Konuşucunun duygudurumuna ve içinde bulunduğu bağlama dayalı olarak ürettiği söz öbeğinin titreşim yüksekliği ya da alçaklığıdır. Ton, bir tümcenin ezgisinin ve odağının belirlenmesinde en temel rolü oynayan parçalarüstü birimdir. Konuşucunun ses tonundaki enerji birikiminin etkisiyle, tonun belirlenmesinde en temel akustik işlevlerden birini yüklenen yoğunluk (intensity) ise, tümcenin tamamından ya da tümcedeki bir sözcüğün diğer sözcüklerden daha

soluklu biçimde sesletilmesi sonucu ton ölçümüne dayalı değişim gösteren desibel (dB) değeridir.

Durak (Pause): Tümcenin anlam belirsizliğini ya da dilbilgisel bulanıklığı ortadan kaldırmak amacıyla bilgi öbekleri arasında verilen kısa aralar olarak tanımlanan durak, ayırıcı özellikli temel bir parçalarüstü bileşendir. Odağın belirlenmesinde hem sesbilimsel hem de sözdizimsel işlev yüklenen bu alt bileşen, tümcedeki süre (duration) değişimine dayalı olarak milisaniye (ms) farklılıkları temelinde ölçülmektedir. Durağın işlemlenmesini sağlayan süre ise, konuşucunun kendi iletişimsel amaçları doğrultusunda oluşturduğu sözcedeki bilgi öbeklerinin uzunluk ya da kısalık değeridir.

Bilgi Yapısı (Information Structure): Bir tümcenin bilgi yapısı, konuşucunun dinleyiciye aktardığı bilginin sesbilimsel ve sözdizimsel stratejilerle biçimlendirilerek, dinleyicinin dikkat odağında anlamsal ve kullanımsal olarak yorumladığı bir sistemdir. Tümcenin bilgi yapısının tümcede ikili ya da üçlü birimler halinde sunulup sunulmadığı uzun yıllardan beri alanyazında tartışılmaktadır. Halliday (1967) ve Komagata (2000)'de tema (theme) ve rema (rheme); Gundel (1977), Reinhart (1982) ve Erkü (1983)'de konu (topic) ve yorum (comment); Prince (1981)'de odak (focus) ve açık-önerme (open-preposition) biçiminde sunulduğunu ileri sürmektedir. Vallduvi (1992)'de temelleri atılan üçlü yorumlama, Vallduvi ve Engdahl (1996)'da geliştirilmiştir. Buna göre bilgisel öncüller, odak (focus), konu (topic) ve eklentiden (tail) gibi alt birimleri içeren üçlü bir yapıda yorumlanmaktadır.

Elektroensefalografi (EEG): Beynin elektriksel aktivitelerini ölçen Elektroensefalografi (EEG), ilk olarak Hans Berger tarafından 1929'da uygulanmıştır. Elektroensefalogram ise, EEG aracılığıyla elde edilen elektriksel etkinliğine verilen tanımlamadır. Bu etkinlik, post-sinaptik beyin potansiyellerinin kafa derisine yerleştirilen elektrotlar aracılığıyla kaydedilmesini sağlayarak, piramidal hücreler üzerinde eşzamanlı oluşan elektriksel aktiviteyi ölçmektedir.

Olaya İlişkin Potansiyeller/OİP (*Event-Related Potentials/ERP*): EEG uyaranlarına zamansal olarak kilitli (time-locked) elektriksel aktivitenin ortalaması alınarak elde edilen olaya ilişkin potansiyeller (event-related potentials), genel olarak latans (latency), polarite (polarity), genlik (amplitude) ve topografi (topography) değişkenleri ile ifade edilmektedir. Uyarının sunumuyla beyin potansiyelinin gerçekleşmesi arasındaki gecikme süresini gösteren 'latans' (latency) ms cinsinden ifade edilirken; 'polarite' (polarity) olaya ilişkin potansiyelin pozitif ya da negatif yönlü olmasına dayalı olarak tanımlanmaktadır. Buna göre örneğin N400 olarak tanımlanan OİP bileşeni, uyaran sunumundan yaklaşık 400 ms sonra tepe noktasına ulaşan negatif polariteli bir potansiyeldir.

EEG Dalgaları (*EEG Waves*): EEG dalgaları, elektriksel beyin aktivitesinin değişim hızı, süresi, büyüklüğü ve konumuyla ilgilidir. Beynin işlevlerine dayalı EEG dalgalarının sıklığı (frekansı), süresi, büyüklüğü (amplitüdü), biçimi ve yeri (topografisi) değişmektedir. Bu dalgalar periyodik olmayan bir görünüm sergileyen ritmik dalgalardır. Örneğin Alfa (8-12 Hz), Beta (13 Hz'in yukarısı), Teta (4-8 Hz), Delta (4 Hz'in altı) gibi çeşitli alt sınıflandırmaları bulunmaktadır.

Topografi (*Topography*): Bu özellik, elektriksel aktivitenin lokalizasyonu ile ilgili fikir vermektedir.¹

Latans (*Latency*): Elektrofizyolojik açıdan zamansal gecikme olarak tanımlanmakta ve milisaniye (ms) cinsinden ölçülmektedir.

Polarite (*Polarity*): Olaya ilişkin potansiyellerin negatif ya pozitif yönlü kutuplarını gösteren niteliklidir.

Pozitif Potansiyeller (*Positive Potentials*): Olaya ilişkin ortalama potansiyeller için belirleyici özellikli pozitif potansiyel dalgalarıdır.

Negatif Potansiyeller (*Negative Potentials*): Olaya ilişkin ortalama potansiyeller için belirleyici özellikli negatif elektriksel dalgadır.

N400 Bileşeni (*Negative 400*): Beynin orta-parietal alanında anlamsal yapısı bozuk ve beklenmedik durumlardaki bozulmalarda gözlemlenen geniş genlikli bir bileşen olan N400, ilk kez Kutas ve Hilyard (1980)'de tanımlanmıştır. Anlamsal bozulmaya dayalı olarak N400'ün genliği de artış gösterebilmektedir. Uyarın sunumundan yaklaşık 300 ms sonrasında görülmeye başlamakta ve 400 ms'de tepe noktasına ulaşmaktadır. Son yıllarda alanyazında N400 bileşeni, sözcük yineleme,

¹ Tezdeki topografi gösteriminde kırmızı renkler pozitiviteyi, mavi renkler ise negativiteyi göstermektedir.

sözcüksel ilişkilendirme ve biçimsözdizimsel bozulmalarda da gözlemlenmeye başlamıştır (Kutas ve Hilyard, 1993; Frisch ve Schlesewsky, 2001, 2005 gibi) (Ayrıntılı bilgi için bkz. 2.2.1).

P600 Bileşeni (*Positive 600/Syntactic Positive Shift*): Beynin orta ve yan bölümlerinde 500-600 ms arasında geç dönemde ortaya çıkan ve arka alanda geniş yayılım gösteren geç dönem dalgasıdır. Sözdizimsel olarak bozuk yapıların düzeltilmesi aşamasında ortaya çıktığı varsayılan bu potansiyel, aynı zamanda dilbilgisel bozukluk gösteren yapıların yeniden çözümlenmesi ve yorumlandırılması gibi aşamalarda da gözlemlenmektedir (Hagoort, Brown ve Groothusen 1993; Münte, Matzke ve Johannes 1997; Hahne ve Friederici, 1999 gibi). P600 bileşeninin N400, Sol Ön Negativite Etkisi (LAN) ve Sağ Ön Negativite Etkisi (RAN) gibi erken dönemde negatif yönde polarite yapan dalgalardan sonra da gözlemlendiği varsayılmaktadır. Ancak alanyazında bu bulgunun aksini gösteren sonuçlarla da karşılaşmaktadır. Dolayısıyla bu durum kesinlik göstermemektedir (Ayrıntılı bilgi için bkz. 2.2.2).

P800 Bileşeni (*Positive 800*): Yaklaşık 800-1100 ms aralığında geç dönemde ortaya çıkan pozitif bir potansiyeldir. P600'ün bir uzantısı olduğu da düşünülmektedir. Bellek üzerine yapılan çalışmalarda da sözü geçen (Friedman ve Johnson, 2000) bu bileşen, bürünel bilginin işlemlenmesi sürecinde anlamsal ve bürünel olarak bozuk yapılarda görülmekte (Astésano, Besson ve Alter, 2004; Magne ve diğerleri, 2007), ayrıca bürünel olarak bozuk tümcelerin yeniden çözümlenmesi ve düzeltilmesi aşamalarında da ortaya çıkmaktadır (Ayrıntılı bilgi

için bkz. 2.2.2).

P300 Bileşeni (*Positive 3a ve 3b/P300*): Erken dönemde pozitif yönde polarite yapan bu bileşen, 250-500 ms arasında, frontal ve parietal bölgelerde ortaya çıkmakta olan geniş yayımlı genliğe sahip bileşenlerden biridir. Genellikle dikkat, karar verme, planlamaya yönelik bazı üstbilişsel işlevlerin işlenmesinde gözlemlenen bu bileşen, dilsel işleme açısından da özellikle bürünsel anlamın işleyişinde ortaya çıkmakta ve anlamsal-bürünsel açıdan bozuk özellikli tümcelerin işlenmesinde görülmektedir. (Wambacq ve Jerger, 2004). P300 bileşeni, P3a ve P3b biçiminde iki alt sınıfa ayrılmaktadır (Squires, Squires ve Hillyard, 1975) (Ayrıntılı bilgi için bkz. 2.2.2).

Sağ Ön Negativite (RAN) Etkisi: (*Right Anterior Negativity Effect*): Alanyazını için yeni bir bileşen olarak tanımlanan RAN Etkisi, 400-600 ms arasında görülmekte ve bürünsel olarak bozuk yapıda oluşturulmuş tümcelerde ortaya çıkmaktadır (Eckstein ve Friederici, 2005). Bürün dizgesinin bileşenlerinden biri olan 'ton'un bir parçası olarak kabul edilen ritim (rhythm) yapısının ölçüldüğü yapılarda da ortaya çıkan RAN Etkisi, ritmik açıdan bozuk özellikli yapılarda ya da beklenmedik özellikli (uyumsuz) ritmik yapılarda görülebilmektedir (Koelsch ve diğerleri, 2005). LAN Etkisi'yle de karşılaştırılmakta olan bu etki, sözdizimsel bileşenle ilişkilendirilerek, yardımcı eylemlerin kullanıldığı yapılarda da gözlemlenmektedir (Yamada ve Neville, 2007; Jiang ve Zhou, 2009). Dolayısıyla, RAN Etkisi hem bürünsel hem de sözdizimsel açıdan farklılık gösteren dilbilgisel yapılarda ortaya çıkmaktadır. Öte yandan, tonun bir alt birimi olan ve bürün

dizgesinin oluşumunu sağlayan en temel birimlerden biri olan ritim, müzik ve sözdizimle ilişkilendirilen bozuk yapılarda uyaran sunulumundan yaklaşık 150 ms sonrasında ve RAN Etkisi'nden önce gözlemlenen Erken Sağ Ön Negativite (ERAN) Etkisi'nden söz edilmektedir (Koelsch, Gunter, Friederici ve Schröger, 2000). Hızlı ve otomatik bir nöral mekanizmanın işlendiği ve ritmik yapının bozulduğu durumlarda ortaya çıkmaktadır. Bu etki, aynı zamanda müziğe dayalı sözdizim (musical syntax) olarak da tanımlanmaktadır (Ayrıntılı bilgi için bkz. 2.2.2).

Son Pozitif Sapma (*Closure Positive Shift/CPS*): Ezginin bileşenlerinden biri olan durağın ve bürünsel bilginin beyindeki işlenişleriyle ilişkilendirilen bu bileşen, tümcenin başlangıç aşamasından itibaren tepe noktasına ulaşırsa da, esas tepe noktası genellikle geç dönemde 800.ms'den sonra oluşmakta ve bilgi öbekleri arasında görülmektedir (Steinhauer, Friederici ve Alter, 1999; Steinhauer, 2003). Ayrıca Son Pozitif Sapma (CPS), sözlüksel düzeyde vurgulama yanlışlarının yapıldığı tümcelerde gözlenmekte (Steinhauer ve Friederici, 2001) ve anlamsal ve sözdizimsel açıdan bozuk olarak yorumlanan tümcelerde ortaya çıkmaktadır (Pannekamp ve diğerleri, 2005). (Ayrıntılı bilgi için bkz. 2.2.4).

Sol Ön Negativite (LAN) Etkisi (*Left Anterior Negativity Effect*): Sol frontal lobun ön kısmında 300-500 ms arasında ortaya çıkmakta olan bu etki, yaklaşık 400 ms'de tepe noktasına ulaşmaktadır. Bu etki, özellikle sözdizimsel ve biçimbilimsel açıdan bozuk tümcelerde ortaya çıkmaktadır (Ayrıntılı bilgi için bkz. 2.2.3). Erken dönemde gözlemlenen Erken Sol Ön Negativite Etkisi (ELAN) (Early Left Anterior Negativity Effect) ise, 100-250 ms arasında sol frontal lobda uyaran

sunulumundan yaklaşık 150 ms sonra tepe noktasına gelmektedir. N125 potansiyeli olarak da tanımlanmakta olan bu bileşen ilk analiz geçiş noktasıdır. Bu etkinin sözdizimsel yapının hızlı kurulduğunu gösterdiği ve öbek yapılar arasında oluşan kategorileştirme (ulamlaştırma) süreçleri açısından önemli işlevleri olduğu söylenmektedir. Öbek yapının oluşturulması aşamasında, N400 bileşeniyle de sıklıkla ilişkilendirilen bu etki, alanyazında İngilizce, Almanca, Çince, Hollandaca ve Japonca üzerine yapılan çalışmalarda bulunmuştur (Ayrıntılı bilgi için bkz. Friederici ve Weissenborn, 2007) (Ayrıntılı bilgi için bkz. 2.2.3).

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, bürünsel ve sözdizimsel etkileşimin temel araştırma nesnelere biri olarak kabul edilen odağın, dilbilime ait alanyazındaki genel görünüşleri ve Türkçede eylem-sonu konumunda nasıl yorumlandığı üzerine değerlendirme yapılmaktadır. Hem bürünsel öğeleri, hem de sözdizimsel öğeleri ilgilendirdiği varsayılan odak, alanyazındaki çeşitli kuramlar, modeller ve yaklaşımlar çerçevesinde ele alınarak, Türkçedeki görünümünü de kuramsal açıdan betimlenmeye çalışılmaktadır.

2.1 Bürün-Sözdizim Etkileşimi

Alanyazında ilk olarak Selkirk (1986)'da ortaya konularak, Nespor ve Vogel (1986)'da geliştirilen Bürünsel Hiyerarşi Kuramı'nda (The Prosodic Hierarchy Theory) bürün ve sözdizimin birbirinden bağımsız biçimde yorumlanmaması gerektiği, bu iki dilsel düzleme ait birimlerin kendi içinde bir eşleme oluşturduğu öne sürülmektedir. Bürün-sözdizim eşlemesi (prosody-syntax mapping) adı verilen bu sistem, bir söz öbeğinin yorumlanması aşamasında bürüne ait her bir birimin kendi içinde bir alt ulamda bulunduğunu ve sözdizime ait birimlerin de bürünsel ulamlarla eşleştiğini ileri sürmektedir. Selkirk (2005)'te ortaya atılan Eşleme Kuramı (Match Theory), sözdizimsel özellik gösteren her bir birimin sesbilimsel sunulumda mutlaka bürünsel bir birimle eşleştiğini sunmaktadır. Selkirk (2011)'de ise, bürünsel hiyerarşinin kendi içinde bürünsel ulam türlerinden oluşan sıralı bir düzen içerdiği,

bu düzenin Sözcü > Ezgi Öbeği > Sesbilimsel Öbek > Bürünsel Sözcük hiyerarşisini taşıdığı ve eşleme içerdiği dile getirilmektedir.

i. Eşleme tümceciği (Match clause)

Sözdizimsel bir birim olarak bir tümceciği, sesbilimsel sunulumda karşılığı olan bir bürünsel birimle eşlenmelidir (t).

ii. Eşleme öbeği (Match phrase)

Sözdizimsel bir birim olarak bir öbek, sesbilimsel sunulumda karşılığı olan bir bürünsel birimle eşlenmelidir (φ).

iii. Eşleme sözcüğü (Match word)

Sözdizimsel bir birim olarak bir sözcük, sesbilimsel sunulumda karşılığı olan bir bürünsel birimle eşlenmelidir (ω).

Bürün-sözdizim etkileşiminin en temel araştırma nesnesini oluşturan odak, tümcedeki sözdizimsel konumu ve bürünsel özellikleri açısından dilden dile farklılık gösterebilen bir yeni bilgi alanını oluşturmaktadır. Bu alanın bürünsel özellikleri, Féry (2013)'te de belirtildiği gibi, belirginlik (prominence) ile doğrudan ilişkilendirilmektedir. Buna göre, bir bürünsel ya da odaklı birim çizgiselleştirildiğinde, bürünsel birimlerin kenar tonlamaları ile sözdizimsel birimlerin kenar alanları birlikte işlendiği için, biçim-sözdizimsel bir yapılanma da devreye girmekte ve öbeklerin biçimsel düzeni de önem kazanmaktadır. Bu çerçevede McCarthy ve Prince (1993), Selkirk (1986), (1995) ve Truckenbrodt (1995) gibi pek çok araştırmada da söz edildiği gibi, odaklı birimlerin sıralama (alignment) ilişkisinde sözdizimsel ya da sesbilimsel öğelerle odaklanan birimlerin kenar alanları önem kazanmaktadır. Féry (2013)'e göre, belirginlik sözdizim-bürün etkileşiminde betimlenmesi açısından oldukça önemli olmasına karşın, sıralama ve

belirginlik doğrudan aynı kavramlara karşılık gelmediği için, sıralama belirginlikten daha fazla sıklık taşımaktadır.

Öte yandan, odağın tümcedeki sözdizimsel konumu açısından bilindiği gibi eylem-sonu konumu, her ne kadar pek çok dilde odak alanı olarak kabul edilmemesine karşın, tartışmalı bir sözcük dizilişi gösteren Gürcücede dilbilgisel bir konum olarak kabul edilmektedir. Belirtisiz sözcük dizilişinin (unmarked word order) Özne-Eylem-Nesne (ÖEN) mi, yoksa Özne-Nesne-Eylem (ÖNE) mi olduğu sıkça tartışılan bu dilde, ÖNE dizilişi daha yoğun şekilde kabul edilirken; Boeder (2005), Skopeteas ve Fanselow (2010) gibi pek çok araştırmada da sözü edildiği gibi, odaklı birimler genellikle eylem-öncesinde yer almaktadır. Bürünün belirleyici bir işlevi olduğu öne sürülen Gürcücede Féry (2013)'e göre, nesne ve eylem tek bir sesbilimsel öbekte (ϕ) bütünleşmekte, eylem-sonu konumundaki nesne kendisini önceleyen eylemden bürünsel özellikleri açısından ayrılmakta ve sağa doğru kayma (right-dislocation) göstermektedir. Bu nedenle, eylem-sonunda odaklanan birimler $\text{Özne}_{\text{ODAK}}$ -Eylem-Nesne (edici rolde), Nesne- $\text{Özne}_{\text{ODAK}}$ -Eylem (edici rolde) ve Özne -Eylem-Nesne $_{\text{ODAK}}$ (etkilenen rolde) olmak üzere kendi içinde sınıflandırılmaktadır. Buna göre, Özne -Eylem-Nesne $_{\text{ODAK}}$ konumundaki odaklı birim, bürünsel özellikleri açısından eylemden farklılaşmakta ve eylemle odaklı nesne arasındaki bu bürünsel ayrımlaşma, eylemin son seslemindeki yüksek sınır tonlamasıyla ilişkilendirilmektedir. Odaklı nesne ise, eylem-sonu konumundayken, odaklı birimlerde olması beklenene göre oldukça düşük bir sınır tonlaması taşımaktadır.

Fery (2013):

Dilbilgisinde bulunan her birim belirgindir. Odak, bürünsel birimin başıdır ve baş belirgindir.

Öte yandan Ah-Jun (2007) ise, sözdizimsel temelli bürünsel öbekleme ve ezgisel temelli bürünsel öbekleme arasındaki temel farklılaşmayı, sesbilimsel kuralın bürünsel bilgi alanında olup olmamasıyla ilişkilendirmektedir. Buna göre, sözdizim ve ezgi birlikte işlemlendiğinde, bürünsel bilgi alanı alıcının dikkat odağında belirginleşebilmektedir.

2.1.1 Bürünsel Hiyerarşi Kuramı: Selkirk (1984)

Selkirk (1984)'te ortaya konulan Bürünsel Hiyerarşi Kuramı'nda parçalarüstü öğelerden oluştuğu varsayılan bir sözcenin bürünsel yapılanışının, sesbilimsel kurallar aracılığıyla sesbilgisel verilerin yorumlandığı sınırlı sayıda bürünsel ve aşamalı bir düzenek olduğu ileri sürülmektedir. Bu kurama göre, bürün öğeleri ve sözcük dizilişi etkileşim içindedir. Ancak sözcenin bürünsel yapısının ve buna dayalı oluşan odaklama yapısının kodlanışında, bürünsel hiyerarşinin sözdizimsel kuruluştan daha etkin rol oynadığı söylenmektedir. Tablo 1'de Selkirk (1984)'te ortaya konulan ve aşamalı bir diziliş içeren bürünsel ulamlar evrensel açıdan sözceye ulaşma sıraları ve ulamlara ilişkin kuramda sözü geçen sınırlamalar sunulmaktadır:

Tablo 1. Selkirk (1984)'teki Bürünsel Hiyerarşi Uıamları

| |
|---|
| Seslem (σ) (<i>Syllable</i>) |
| Ayak (A) (<i>Foot</i>) |
| Sesbilimsel Öbek (φ) (<i>Phonological Phrase</i>) |
| Bürünsel Sözcük (ω) (<i>Prosodic Word</i>) |
| Ezgi Öbeği (EÖ) (<i>Intonational Phrase</i>) |
| Sözce (S) (<i>Utterance</i>) |

KAPSAMLAMA: Her seslem bir ayak içinde bulunmaktadır (d ve d+1 düzeyi ilişkiselliği).

YİNELEMESİZLİK: Herhangi bir seslem bir başka seslemin içinde yer alamamaktadır (d düzeyinin herhangi bir kurucusunun tekrar d düzeyinin kurucuları arasında bulunmaması durumu).

Bürünsel Hiyerarşi Kuramı temelinde Selkirk (1986)'da ve Chen (1987)'de Uç Temelli Yaklaşım (End-based Theory) ve Nespor ve Vogel (1986) ve Hayes (1989)'da İlişki Temelli Yaklaşım (Relation-based Theory) ortaya konulmuştur.² Öbek yapının oluşumu sürecinde sözdizimsel yapılanmayla doğrudan ilişkilendirilen bu iki yaklaşımda da, bürünsel hiyerarşinin ve tümcenin öbek yapısının oluşumunda

² Bürün-Sözdizim etkileşiminin ortaya konulmasında belirtleyici olan diğer kuramlar ve yaklaşımlar şu şekildedir:

a. Seidl (2001)'de ortaya konulan Dolaylı Minimalist Gönderim Kuramı (Minimal Indirect Reference Theory), öbek yapıda üye ve rollerin belirlenmesi aşamasında sesbilimsel yapılanmanın önemli olduğunu belirtmektedir.

b. Dağıtım alanları (spell-out domains).

evrensel olarak var olduğu kabul edilen çeşitli bürünsel ilkelerden söz edilmektedir.

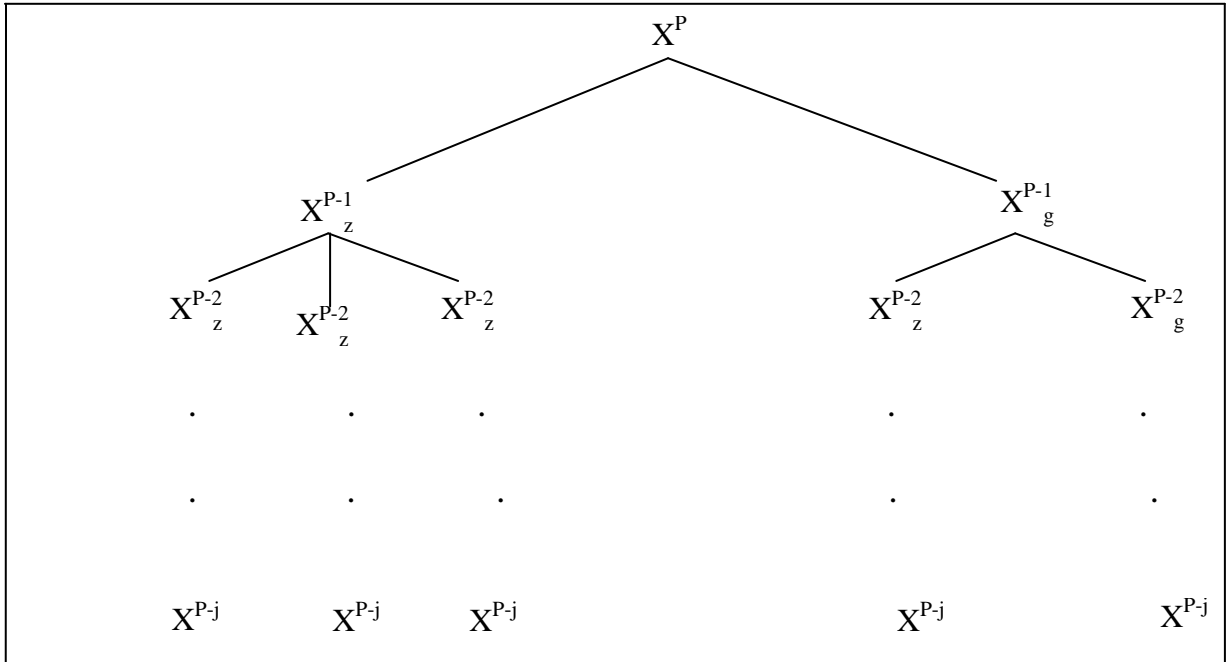
Bu ilkeler aşağıda Şekil 1'deki gibi sıralanmaktadır.

Şekil 1. Öbek yapının evrenselliğini betimleyen bürünsel ilkeler

| |
|---|
| 1. İlke: Soncul özellikli olmayan X^P ve X^{P-1} bürünsel hiyerarşiyi oluşturmalıdır. |
| 2. İlke: Hiyerarşi taşıyan yapılar arasında ilişki bulunmalıdır. |
| 3. İlke: Bürünsel birimlerin aşamalı yapısı dallanma özelliği taşınmalıdır. |
| 4. İlke: Göreceli belirginlik ilişkisi, kardeş budaklar arasında güçlü ve zayıf biçiminde özellik yükleme içermelidir. |

Nespor ve Vogel (1986)

Şekil 2. Bürünsel ilkelerin şematik gösterimi



Nespor ve Vogel (1986)

Bürünsel Hiyerarşi Kuramı ve bu kuram temelinde ortaya atılan Uç Temelli Yaklaşım ve İlişki Temelli Yaklaşım, dilin bürünsel ve sözdizimsel yapılanmasında birbirine koştut olmayan bir diziliş bulunduğunu ve kimi sorunların var olduğunu düşündürmektedir. İlk olarak, bürünsel hiyerarşide bir seslemin bir başka seslemin içinde bulunması ya da bir ezgi öbeğinin (EzÖ) bir başka EzÖ'ni içermesinin olanaksız olduğu, her yapının bir diğlerinden bağımsız, ancak hiyerarşik biçimde işlemlenmesi gerektiğinden söz edilirken; sözdizimsel yapılanmada bir ad öbeğinin (AÖ)'nün bir başka AÖ'nin içinde bulunabilmesi olanaklı görünmektedir. Öte yandan, sözdizimsel ve sesbilimsel süreçler açısından birebir etkileşimsel bir görünümün bulunmadığı, dolayısıyla kuramın işleyişinde sözü edilen sesbilimsel öbeikleme ve sözdizimsel öbeklemenin örtüşmediği de göze çarpmaktadır. Sözcenin odağını oluşturan bürünsel yapılanmanın bu kuram çerçevesinde açıklanması karmaşıklaşmaktadır. Bu nedenle, sesbilimsel açıdan odak yapısının belirlenebilmesi için, sözcenin bürünsel yapılanmasının sesbilgisel verilerden de yararlanılarak, sözlü dil verisi aracılığıyla daha geniş kapsamlı bir şekilde yorumlanması gerektiği sezdirilmektedir.

2.1.2 Odak Belirginleştirme Kuramı: Truckenbrodt (1995)

Bir tümcenin bürünsel yapılanmasının dilden dile farklılık gösterdiği, evrensel bir diziliş içermediği ve buna dayalı olarak da odak yapısının her dilde farklı görünümler sergileyebildiğini öne süren Odak Belirginleştirme Kuramı (Focus Prominence Theory) ilk olarak Truckenbrodt (1995)'te ortaya atılmıştır. Bürünsel Hiyerarşi Kuramı'na göre daha kapsamlı bir bakış açısı içeren bu kuramda, dilin

özellikle sesbilim dizgesinin evrensel olarak yorumlanmaması gerektiği vurgulanmaktadır.

ODAK: Eğer 'O' odak, 'OA' da odak alanı ise, 'OA'daki en yüksek belirleyici 'O'nun içindedir.

Odağın dilbilgisel olarak da yorumlanması gerektiğini belirten Truckenbrodt (1995), öbek başlarının, bürünel bilgi alanının sağ ya da sol kısmında sıralanmasından ötürü, bütün dillerde sıralama ve belirginlik arasında bir etkileşim olduğunu ileri sürmektedir. Truckenbrodt, odaklı bir birimin vurgusunun yerinde (in-situ) olması gerektiğini ve odak sonrası birimlerin vurgusuzlaştırıldığını da belirtmektedir.

Selkirk (1984) ve Truckenbrodt (1995)'teki çalışmalara dayanılarak oluşturulan ve alandaki diğer öncü çalışmalardan biri olarak kabul edilen Zubizarreta (1998)'de, Odak-Bürün Uygunluk İlkesi'nden (Focus-Prosody Correspondence Principle) söz edilmektedir. Zubizarreta, vurgu ve odak arasındaki ilişkiyi ortaya koyarak, bürün dizgesinin sesbilimsel ve sesbilgisel olarak yorumlanması sırasında incelenmesi gereken temel birimin odak olduğunu, bu birimin ayrıca tümcedeki en yüksek ritmik değeri taşıyan birim olduğunu savlamaktadır. Bu ilkeler çerçevesinde, odağın sözdizimsel ve sesbilimsel işleyişi, Bürünel Hiyerarşi Kuramı'na göre daha belirgin hale getirilmektedir. Ancak bu ilkelerin sesbilgisel uygulamalardan bağımsız olarak öne sürülmesi ve sezgisel bilgi kullanılarak yorumlanması nedeniyle, odağın bürünel ve akustik işleyişine ilişkin ayrıntılı somut bir bilgiye genel çerçevede ulaşamamaktadır. Sözlü dile ait bir olgu olarak kabul edilen odağın, dilin anlamsal, sözdizimsel, sesbilimsel ve kullanımbilimsel düzlemleri açısından yorumlanabilmesi

için odağın bürün dizgesinin diğer bileşenleriyle ve araçlarıyla da ilişkilendirilerek incelenmesi gerektiği düşünülmektedir.

2.1.3 Bürünsel Yaklaşım Açısından Odak: Gussenhoven (2007)

Ladd (2001), Avesani ve Vayra (2003) ve Gussenhoven (2007) gibi pek çok araştırmada bürün dizgesinin temel bileşenlerinden biri olan odağın, sesbilimsel olarak yorumlanabilmesi için sesbilgisel yöntemlerden yararlanılması gerektiği öne sürülmektedir. Bürünsel Yaklaşım'ı (Prosodic Approach) destekleyen araştırmalarda odak, tümcenin ya da söz öbeğinin perde vurgusu, F_0 (temel sıklık), sesletim süresi ve enerji yoğunluğu gibi kimi akustik değerleri incelenerek ortaya konulmalıdır.

Toepel ve Alter (2004)'te tümcenin bütünüünün vurgulandığı yapılar geniş odak (wide focus) olarak tanımlanırken, tümcede sınırlı bir ad öbeğinin akustik açıdan belirgin şekilde vurgulandığı yapılar dar odak (narrow focus) olarak betimlenmektedir. Diğer yandan dar odak, dar-yeni odak (narrow-new focus) ve karşıtsal odak (contrastive focus) biçiminde daha ayrıntılı bir şekilde de sınıflandırılabilir. Toepel ve Alter (2004)'e göre dar-yeni odak konuşucunun dinleyiciye yeni bir bilgi sunarken oluşturduğu yeni odak alanını kapsarken; karşıtsal odak konuşucunun anlamsal açıdan yeni bilgiyi özelleşmiş bir şekilde belirlediği odak alanını sunmaktadır. Aşağıda (1) ve (2)'de dar odak ve geniş odak sınıflandırmalarının Türkçedeki görünümleri gösterilmektedir. Buna göre, Türkçe

gibi dillerde sola doğru yansıtılan geniş odaklı yapı (L + H*)³ tonlamasını taşıırken, dar odaklı yapı tek bir ögenin en yüksek perde vurgusunu göstermekte ve yalnızca (H*) tonlamasını içermektedir.

(1) a. Ne oldu?

b. [Aslı tabağı düşürmüş] GENİŞ ODAK (L+H*)

(2) a. Aslı neyi düşürmüş?

b. Aslı [TABAĞI] DAR ODAK (H*) düşürmüş.

Bürünsel Yaklaşım, yapısal temelli diğer bürün kuramlarından ve yaklaşımlarından biraz daha farklı bir görünüm sunarak, odağın sesbilimsel olarak yorumlanması sürecini bir adım daha ileri götürmektedir. Ancak bu yaklaşımda odağın sesbilgisel olarak yorumlanması için tümcenin ezgi değerini gösteren tonlama ve durak yapılarının daha kapsamlı akustik parametreler kullanılarak betimlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle, odağın sözlü dildeki işlemlenişinin belirlenebilmesi için tezin ilerleyen bölümlerinde söz edilecek akustik temelli kuram ve yaklaşımlara da gereksinim duyulmaktadır.

3 (L) tonlama değeri 'alçalan tonlama'ya, (H) tonlama değeri ise 'yükselen tonlama'ya karşılık gelmektedir. Ayrıntılı bilgi için bkz. Bölüm 2.1.4. Ezgisel Sesbilim Kuramı ve Oto-segmental Metrikal Ezgi Modeli: Pierrehumbert (1980).

2.1.4 Ezgisel Sesbilim Kuramı ve Oto-segmental Metrikal Ezgi Modeli:

Pierrehumbert (1980)

Pierrehumbert (1980)'de, odaklanan bir bilgi öbeğinde seslemler arasında diğerlerine oranla en baskılı olarak sesletilmiş sesleme ait vurgu olarak tanımlanan perde vurgusu, temel sıklık (F_0) adı verilen bir sesbilgisel ölçütle belirlenmektedir. Oto-segmental Metrikal Model'de perde vurgusunun belirlenmesinde önemli işlevleri olan ton, söylemde konuşucunun duygudurumu ve içinde bulunduğu bağlama dayalı olarak ürettiği sözcedeki seslemin titreşim yüksekliğini ya da alçaklığını yansıtmaktadır. Akustik bir ölçüt olan enerji yoğunluğunun (intensity) ölçümüyle belirlenen ton, tümcenin ezgi yapısının saptanmasında etkin rol oynamakta, dillere göre anlamsal ve sesbilimsel çerçevede farklı işlevler yüklenmektedir.

Lieberman (1975)'te ortaya atılan Ezgisel Sesbilim Kuramı (Intonational Phonology Theory) ve bu kuram temelinde Pierrehumbert (1980)'de geliştirilmiş olan Oto-segmental Metrikal Model'de (AM Modeli) odağın söylemdeki işleyişinin sesbilgisel yöntemlerle incelenerek tanımlanması gerektiği savunulmaktadır. Bu modelde örneğin İngilizce ve Sırpça gibi dillere ilişkin bürünsel yapılara göre farklı tonlama düzenleri oluşturulmaktadır.

Oto-segmental Metrikal Model ile ilişkilendirilerek Pierrehumbert (1980)'de TOBI (Tones and Break Indices) Çeviriyazısı oluşturulmuştur. Pierrehumbert (1980)'e göre bu çeviriyazı sistemi aracılığıyla, bir tümcenin ezgisi ve bürünsel yapısına ilişkin tonlama düzeninin kodlanması mümkündür. Pierrehumbert (1980) ve Lieberman ve Pierrehumbert (1984)'te, bir tümcenin tonlama yapısı, alçak ton (low tone) ve yüksek ton (high tone) açısından iki düzlemde ele alınmaktadır. Beckman ve

Pierrehumbert (1986)'da ise, bu düzenleniş daha geniş bir inceleme kapsamına yerleştirilerek, yükselen-alçalan tonlama (rising-falling tone) ve alçalan-yükselen tonlama (falling-rising tone) biçiminde iki temel gruba ayrılmaktadır. Pierrehumbert (1986) temelinde perde vurgusu ve tonlama arasındaki yapılanmayı ortaya koyan Pierrehumbert ve Hirschberg (1990)'dan alınan bilgiler çerçevesinde perde vurguları ve tonlama düzenleri aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır⁴:

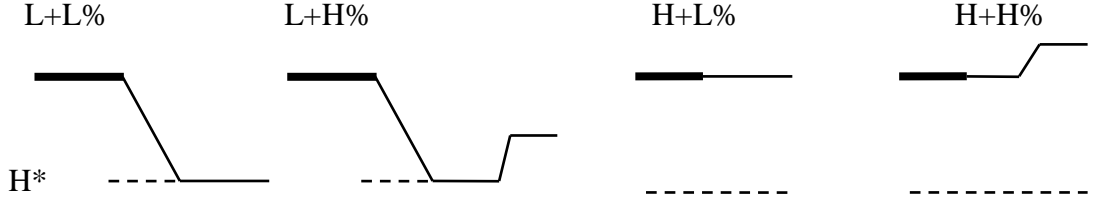
a. Tek Tonlu Perde Vurguları (Single-Tones)

H* (Yükselen): Vurgulu seslemin içinde perdenin en yüksek noktasıdır.

L* (Alçalan): Vurgulu seslemin içinde perdenin en düşük noktasıdır.

⁴ Taylor (1993)'te geliştirilen Alçalan-Yükselen-Bağıntı Temelli Akustik Ezgi Modeli'nde (Rise-Fall-Connection Model of Intonation), Oto-segmental Metrikal Ezgi Modeli'nde betimlenen alçalan-yükselen tonlama değerlerinin, tümcedeki odaklı birimin perde vurgusunun temel sıklığı, süre ve genlik (amplitüd) değerlerinin ölçümüne ilişkin hesaplama modeli geliştirilmiş ve TILT Modeli (TILT Model) olarak sunulmuştur. Modelde alçalan ve yükselen tonlama ile etiketlenen aralıklar enerjinin ve temel sıklığın yükselip alçalma derecelerini, bağıntı ile etiketlenen aralıklar ise temel sıklık değerinin orta düzeyde sabitlendiğini göstermektedir. Sesbilgisel algoritma A_{rise} (yükselen genlik), A_{fall} (alçalan genlik), D_{rise} (yükselen süre), D_{fall} (alçalan süre) gibi ifadelerle kodlanırken, iki birimin ezgisel değerinin sesbilgisel kodlanması, $[A_{rise}+A_{fall}=A_{event}]$ ve $[D_{rise}+D_{fall}=D_{event}]$ algoritması çerçevesinde hesaplanmaktadır. (Daha ayrıntılı bilgi için bkz. Taylor, 1993; Kam, 2004). Aynı model çerçevesinde Kam (2004)'te perdenin temel sıklığı en yüksek (peak), yüksek (high), çukur (trough) ve alçak (low) tonlama açısından incelenirken; perde vurguları (+1.0, +0.5, 0.0, -0.5 ve -1.0) biçiminde yükselen ve alçalan vurgulama düzenlerine göre sınıflandırılmıştır.

Şekil 3. Pierrehumbert ve Hirschberg (1990) çerçevesinde yükselen tonlama düzenleri

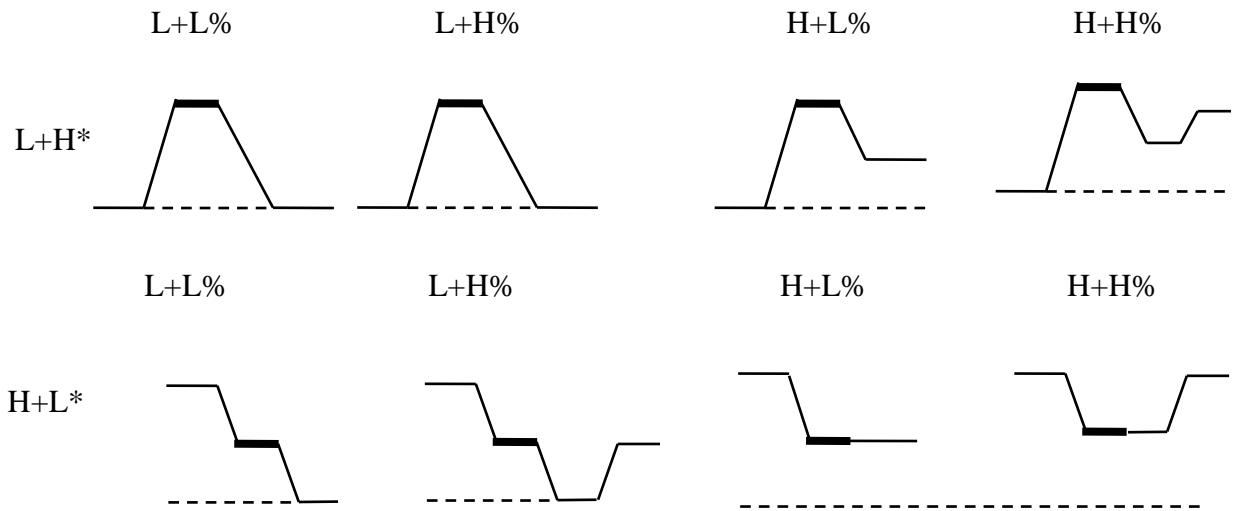


b. Birden Fazla Tonlu Perde Vurguları (Multi-Tones)

H+L*: Yüksek tondan alçak tona doğru düşüş, vurgulu seslemin içinde görülmektedir.

L+H*: Vurgulu seslemdeki düşük tondan sonra, aynı seslem içinde hızlı ya da hafif yükselme ile görülmektedir.

Şekil 4. Pierrehumbert ve Hirschberg (1990) çerçevesinde alçalan-yükselen ve yükselen-alçalan tonlama düzenleri



c. Öbeksal Sınır Tonlamaları (Phrasal and Boundary Tones)

L-: Perdedeki en düşük F_0 değeri taşıyan tonlamadır.

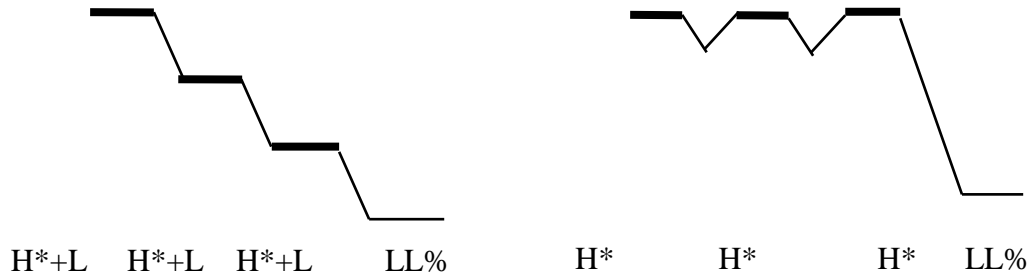
L-L%: Düşük tonlamadan sonra oluşan en düşük sınır tonlamasıdır.

H-: Perde vurgusunu yükselten tonlamadır. L- tonuna göre daha yüksek F_0 değeri taşımaktadır.

H-H%: Yüksek tonlamadan sonra oluşan en yüksek sınır tonlamasıdır.

H-L%: Yüksek tonlamadan sonra oluşan düşük sınır tonlamasıdır. F_0 değeri düşükçe en düşük frekansa ulaşmaktadır.

Şekil 5. Pierrehumbert ve Hirschberg (1990) çerçevesinde öbeksal sınır tonlama düzenleri



Yukarıdaki şekillerde sunulan yükselen, alçalan ve öbeksal sınırlara ilişkin tonlama düzenleri tek tonlu perde vurguları (H^* , L^*), iki tonlu perde vurguları ($L+H^*$, $H+L^*$, L^*+H , H^*+L); öbeksal ton vurguları ($L-$, $H-$), sınır tonlamaları ($L-L\%$, $H-H\%$, $H-L\%$) biçiminde de sınıflandırılabilir. Ancak, bu tonlama düzenleri ve buna dayalı oluşturulan TOBI çeviriyazısı, özellikle ezgisel açıdan farklı dağılımsal özellikler gösteren kimi dillerde ($L+H^*$) ve (H^*) ya da ($H+L^*$) ve (L^*)

gibi tonlama düzenlerinin ayırıcı özelliklerini ortaya koymakta yetersiz kalmaktadır.⁵ Bu durum, odaklı söz öbeğinin belirlenmesi aşamasında yalnızca tonlama düzeninin ya da perde vurgunun kodlanmasının yeterli olmadığını, bu işleme sırasında ezginin diğer bileşenlerinin ve tonun bir alt birimi olan ritmin işleyişinin de ayrıntılı bir sesbilgisel çözümlemeyle incelenmesi gerektiğini sezdirmektedir.

2.1.5 Türkçede Eylem-Sonu Konumunda Odak

Eylem-Sonu Konumunda Vurgusuzlaşma

Türkçenin sözdizimsel yapısının işlevselliğini inceleyen Erguvanlı (1984)'te eylem-sonlu bir dil olan Türkçede eylem-sonu örüntüsü, sözdizimsel açıdan yalnızca belirli söylemsel koşullarla değişim göstermektedir. Buna göre, sözdizimsel konum söylemin temelini oluşturan anlamsal ve kullanımbilimsel koşulları belirlemektedir. Buradan yola çıkılarak, Erguvanlı (1984) tümce-başı konumunu 'konu', eylem-öncesi

⁵ ToBI çeviriyazısının dillerin ton sistemlerinin betimlenmesinde yetersiz kaldığı belirtilen ve Dilley ve Brown (2005)'te geliştirilen Ritim ve Perde Etiketleme Sistemi/RaP (Rhythm and Pitch Labelling System/RaP), ton sisteminin temelinde ritim yapısının olduğunu, bu nedenle her dilde farklı bir ritmik yapının bulunması nedeniyle, her dilin tonlama düzeninin kendi içinde sınıflandırılarak betimlenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu açıdan, odaklı AÖ'deki seslem yapısının oluşumu temelde ritmik yapının değişimiyle ilişkilendirilmektedir. Bu modelde, odaklı AÖ'nün sesletim süresine ilişkin zamana dayalı değişim o ad öbeğinin ritim yapısını, metrikal belirginliğini ve öbek sınırlarını içeren sistematik bağıntıları içermektedir. Bu bağıntılardan yola çıkarak, odaklı AÖ'nün perde vurgusuna ilişkin temel sıklık değeri (F_0) ve sesletim süresi gibi sesbilgisel değerlerin dışında, en yüksek perde vurgusunu içeren odaklı AÖ'nün tonlama yapısına ilişkin en derin bilginin elde edilmesi RaP etiketleme modeli ile daha uygulanabilir hale gelmektedir.

ya da eylemin hemen öncesi konumunu 'odak' ve eylem-sonu konumunu 'eklenti/arkaplan bilgisi' olarak tanımlamaktadır.

Bununla birlikte, bürünsel ve sözdizimsel işlevleri olan bir birim olarak odağın Türkçede eylemin hemen öncesinde (preverbal focus position) olduğunu ileri süren araştırmalar Cevat (1931), Erkö (1983) ve Erguvanlı (1984) ile odağın eylemin hemen öncesinde olma zorunluluğu olmadan da yorumlanabileceğini, ancak bu konumun tümce vurgusu taşıyan konum olması gerektiğini ileri süren araştırmalar bulunmaktadır: İşsever (2000), Göksel ve Özsoy (2000), Üntak-Tarhan (2006), Özge (2003) ve Özge ve Bozşahin (2010) gibi. Öte yandan, Türkçede eylem-sonu konumunda, sesbilimsel odaklama olmadığını ileri süren pek çok araştırma bulunmaktadır: Erguvanlı (1984), Kural (1992), Göksel (1998), Göksel ve Özsoy (2000), Göksel (2010), Güneş (2013) gibi⁶. Bu konuda alanyazında en açıklayıcı görüşlerden birini Göksel (1998) ortaya koymuştur:

Göksel (1998: 103)

"Vurgu taşıyan hiçbir bileşen öneylem konumu gibi sabitleşmiş bir yapılanma taşımadığı sürece eylem-sonunda bulunamamaktadır."

Erguvanlı (1984), Göksel (1998) ve Özge ve Bozşahin (2010)'u destekleyen Güneş (2013)'e göre, seslem çekirdeğiyle ilişkili bir ya da daha fazla birimin olması

⁶ Alanyazında az sayıda araştırmada eylem-sonu konumunda odaklama olabileceği ileri sürülmektedir. Buna göre, Demircan (2001)'e göre Türkçede eylem-sonlu birimler odak alanına girebilmektedir. Bu birimler, eylem-sonu konumunda dilin yalnızca sözdizimsel yapısıyla değil, anlamsal ve sesbilimsel yapısıyla birlikte işlemlenmesine dayalı diğer yapılarla birlikte yorumlanmalıdır. Demircan (2001)'e göre, örneğin atasözü özelliği taşıyan yapılarda eylem-sonu konumunda odaklama görülebilmektedir.

durumunda, çekirdek-sonrası konumu (post-nuclear position) görünür hale gelmekte ve bu alanda çekirdeğin devamındaki herhangi bir birim de perde düzleşmesi gösterebilmektedir. Çekirdek sonrası birimleri yorumlayan Kamalı (2011)'e göre ise, bu birimler vurgusuzdur ve çekirdek sonrası alan, diğer bürünsel alanlara göre daha düşük bir perde yükselmesi taşımaktadır.

Son olarak, Türkçede odağı akustik modellemeler çerçevesinde inceleyen İpek ve Kaiser (2011)'de, Türkçede odağın yerel alan (local domain) ve yerel olmayan alanda (non-local domain) sesbilgisel özelliklerini etkilediği ileri sürülmektedir. Yerel alanda, bürünsel işaretleme ve sözdizimsel konum arasında etkileşim olduğunu belirten İpek ve Kaiser (2011)'e göre, doğal odaklı sözcükler akustik olarak çok fazla değişim göstermemekte ve dinleyici/alıcı tarafından anlaşılması daha güç bir görünüm sergilemektedir. Öte yandan, yerel olmayan alanda odaklanan sözcüklerde odak öncesi koşulunda F_0 değişimlerine dayalı olarak odak-sonrası (post-focus) etkisi gözlenmektedir. Bununla birlikte, Türkçede odağın sözlü dilde üretim ve algılama süreçlerindeki akustik görünümünü betimleyen İpek ve Jun (2013)'te, son sesbilimsel sözcüğün (w) başının sağ kısmında sözcük sonrası düşüş gösteren yüksek perde vurgusunun (!H*) tonlama değerini taşıdığı ileri sürülmektedir. İpek ve Jun (2013)'e göre, bu alanda perde vurgusuyla ilişkilendirilebilecek herhangi bir yüksek tonlama bulunmamaktadır. Dolayısıyla, bir ton yapısı yalnızca aynı sesbilimsel sözcükte (w) yer alan ve kendisini önceleyen perde vurgusuyla aynı düzeyde yukarıdan aşağıya (downstep) iniş göstermektedir.

Eylem-Sonu Konumunda Perde Düzleşmesi

Türkçede eylem-sonu konumunu doğrudan bürünsel açıdan bilgi içermeyen bir konum olarak tanımlamak yerine, eylem-sonu konumunda bürünsel bilginin düz ezgi (flattening intonation) biçiminde yer aldığını ileri süren araştırmalar da bulunmaktadır: Özge (2003), Aydın (2006), Göksel (2010), Özge ve Bozşahin (2010) gibi. Bu araştırmalara göre, eylem-sonu konumundaki birimler perde düzleşmesi (pitch flooring/flooring/pitch track) özelliği göstermektedir. Bu yorumlamanın özellikle bürünsel bilginin beyindeki temel etkisinin sorgulandığı eylem-sonu bozulmasında önemli bir yeri olduğu düşünülmektedir. Buna göre, eylem-sonu konumu doğrudan hiçbir bürünsel bilgi taşımayan konum olarak yorumlanmamakta, aksine bu alanda bürünsel bilginin yüksek iniş gösteren bir düzleşme taşıdığı, ancak bir tümcenin en temel bilgisini taşıyan yeni bilgiyi, yani odağı (L+H*/H*) yükselen tonlaması biçiminde taşımadığı öngörülmektedir. Özge (2003)'te sıkça söz edilen perde düzleşmesi, (H*+LL%) ezgi sınırlarının bulunduğu yapılarda gözlemlenmektedir. Düz ezgi olarak tanımlanabilen bu bürünsel örüntü, konuşucunun tümcenin yükleminden sonraki yüksek perde vurgusunun ardından, bürünsel bilgiyi taşımayı sürdürmesi nedeniyle, odak özelliği göstermese de, bürünsel bilginin sıfırlama taşımadığı ileri sürülmektedir. Örneğin (3)'teki tümcenin bürünsel açıdan kabuledilemez olmasının nedeni, odağın H*+LL% sınır tonlamasından sonra gelmesidir.

(3) *(GÜZEL-Dİ) (DÜN gece izle-diğ-imiz film.)

H* LL% H* LL%

(Özge 2003: 59)

Özge (2003)'ün perde analizinde, Türkçede eylem-sonu konumundaki bütün nesnelere perde düzleşmesi göstermekte ve bu alanda odağa ait bilgi olmasa da, bürünsel izler bulunmaktadır. Ancak Kan (2009)'da bu sava kısmen karşı çıkılmakta ve Özge (2003)'ün yorumlaması aşırı genelleme olarak tanımlanarak, Türkçede tümleyici yapılarında (complement clause) eylem-sonu konumunda perde düzleşmesinin görülmediği ileri sürülmektedir. Bu görünüm, odağın bulunduğu sözdizimsel konum ve tümcedeki odak yansımaları (focus projection) ile de ilişkilendirilmektedir.

Türkçede sözdizim ve bürün eşleşmesini bürünsel bilgi alanları açısından yorumlayan ve bürünsel bilginin yorumlanmasına özgün bir yaklaşım kazandıran Kan (2009)'da, Özge (2003) ve Göksel ve Özsoy (2000)'e karşıt olarak, eylem-öncesi ve eylem-sonu konumlarının, Türkçede ezgi sınırlarında ya da odağın dağılımında yeterli bir kanıt oluşturamadığını ileri sürmektedir. Bu durum, sözdizim ve bürün etkileşiminin önemini vurgulamasına rağmen, ezgisel birimlerin tanımlanmasında bürünsel bilgi alanının belirlenmesi gerektiğini önceleyen kuramsal bir taban oluşturmaktadır. Kan (2009)'a göre, eylemin hemen öncesi konumunu odak konumu olarak kabul edenler ve eylem-öncesinde herhangi bir konumu odak konumu olarak kabul edenler arasında temel bir farklılık bulunmaktadır. Buna göre, eylemin hemen öncesindeki odak konumu, yüklem bulunduğu sözdizimsel konumla doğrudan ilişki içindeyken, eylem-öncesi odak konumu sözdizimin belirlediği bürünsel

birimlere dayalı odak konumu olarak yorumlanmaktadır. Kan (2009)'un önerisi, tümce vurgusunun belirlenmesinin temelinde sözdizimsel yapının dışında, bürünsel birimlerin üretildiği eşleme algoritmasına ilişkin bir çıktının olmasıdır.

Kan (2009)'da Özge (2003)'e karşıt olarak, eylem-sonu alanının kaçınılmaz olarak perde düzleşmesi taşımadığı, Göksel ve Özsoy (2000)'e karşıt olarak ise, eylem-sonu alanının odağın yeri olarak da işlev görebileceğinden söz edilmektedir. Dolayısıyla, eylem-sonu odak alanının ne doğrudan kabuledilemez bir alan olduğunu, ne de doğrudan perde düzleşmesi taşıyan bir alan olduğunu vurgulayan Kan (2009), bu alanın dilbilimsel işlevlerinin belirlenmesinde eylem-öncesi ya da eylem-sonu kavramlarının yetersiz kaldığını, yüzey çizgisellikten öte, sözdizimsel temelli bürünsel birimlerin dağılımlarının sınıflandırılması gerektiğinin altını çizmektedir.

Türkçede eylem-sonu konumunda odaklamanın bürünsel olarak gerçekleşmemesi ve perde düzleşmesi arasındaki bu ilişki, tezin izleyen bölümlerinde hem pilot hem de temel araştırmada elde edilen bulgular arasında söz edilecek olan Sağ Ön Negativite Etkisi'ni (RAN) destekler niteliktedir. Buna göre, eylem-sonu konumunda bürünsel bir bilgi alanı bulunuyor olsa da, bu bilgi tümcenin odağını kurabilecek kadar güçlü görünmemektedir. Aksi takdirde, EEG kaydı sırasında bu konumu azınlıkta da olsa dilbilimsel olarak düzgün kabul eden bireylerle, bu konumu bozuk kabul eden bireyler arasında beyin potansiyelleri açısından keskin bir farkın olması beklenmektedir.

2.2 Olaya İlişkin Potansiyeller ve İşitsel Tümce İşleme

2.2.1 N400

Kutas ve Hilyard (1980)'de tümce-sonu konumlarında anlamsal açıdan beklenmedik bozulma gösteren sözcüklerde P300 adı verilen geniş yayımlı bir pozitivite etkisi hipotezlenmiş, ancak araştırma bulgularında geniş yayımlı bir negativite etkisine rastlanılmıştır. N400 olarak adlandırılan bu etki, beynin ortaparietal alanında anlambilimsel bozulma gösteren ve beklenmedik durumda ortaya çıkan dilbilgisel yapılarda gözlenmektedir. N400, kritik uyarandan 200-300 ms sonra ortaya çıkan ve yaklaşık 400.ms'de tepe noktasına ulaşan geniş yayımlı bir bileşendir. Bu potansiyel, dilbilgisel yapıda gözlemlenen anlamsal bozulmaya dayalı olarak daha geniş bir genlik gösterebilmektedir. Kutas ve Hilyard (1980)'de N400 bulgusuna ulaşılan örnek tümceler aşağıdaki gibidir:

(4) a. 'He spreads the warm bread with *socks*'.

(*Sıcak ekmeğe **çorap** sürüyor.*)

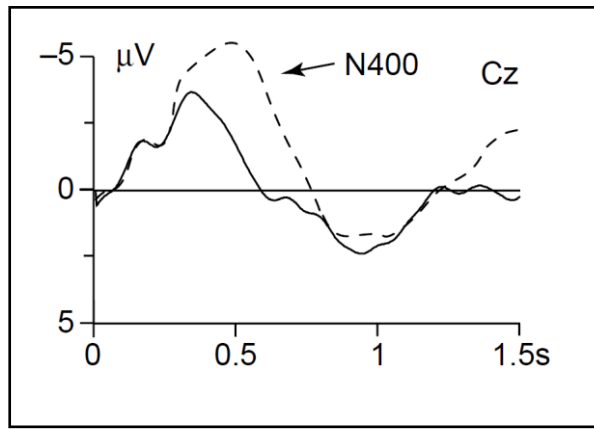
b. 'He spreads the warm bread with *butter*'.

(*Sıcak ekmeğe **tereyağı** sürüyor.*)

N400 potansiyeli, Kutas (1997)'de içeriksel sözcüklerde anlamsal bozulma sırasında görülürken, Federmeier ve Kutas (1999) ile De Long, Urbach ve Kutas (2005)'te beklenmedik bir sözcük kullanımında gözlemlenen N400, alanyazında yalnızca anlambilimsel bozulmalarda değil, aynı zamanda sözdizimsel ve sözlüksel

erişim düzeyindeki dilbilgisel bozulmalarda da ortaya çıkmaktadır. Kutas ve Hilyard (1993), Frisch ve Schlesewsky (2001), Frisch ve Schlesewsky (2005) gibi pek çok araştırmada, N400 potansiyeli sözcük yineleme, sözcüksel ilişkilendirme ve biçim-sözdizimsel bozulmalarda görülmektedir.

Şekil 6. Uyarana zamansal olarak kilitli N400 potansiyeli



Friederici (2002: 81), Trends in Cognitive Sciences (6):2

*Friederici (2002:81)'den alınarak metne uyarlanan yukarıdaki uyarın sunumuna kilitli OİP grafiğinde koyu çizgi doğru koşulu [Das Hemd wurde bebügelt.] (*Gömlek ütülendi.*), noktalı çizgi ise bozuk koşulu [Das Gewitter wurde gebügelt.] (*Fırtına ütülendi.*) göstermektedir.

Türkçede kişi ve sayı uyumsuzluğunu inceleyen ve bu iki dilbilgisel özelliğin ayrık yorumlanması gerektiğini ifade eden Aygüneş (2013)'e göre N400 sağ yarıküreye yanallaşmış bir biçimde gözlemlenmektedir. Buna göre, araştırmada kişi uyumsuzluğunda ortaya çıkan N400'ün genliğinin, sayı uyumsuzluğundaki N400'e göre daha büyük bir alanı kapladığı ileri sürülmektedir.

Öte yandan, Kutas ve Hilyard (1984)'de çizgiselleştirme sorununda gözlemlenen N400, Fischler ve diğerleri (1983)'te sözdizimsel olumsuzlamada,

Niuwland ve Kuppenberg (2008)'de ise kullanımbilimsel olumsuzlamada ortaya konmuştur. Önceleme (priming) açısından N400'ü bulgulayan Kutas ve Federmeier (2000), hedef bir sözcüğün anlambilimsel ya da biçimbilimsel olarak hedef sözcükle bağlantılı başka bir sözcük tarafından öncelenmesi durumunda N400'e ulaşıldığını ileri sürmektedir.

N400 potansiyeli, Rugg ve Nagy (1987)'de uydurma sözcük kullanımında; Bentin, McCarthy ve Wood (1985) ve Rugg (1985)'te ayrık sözcük kullanımında, Rugg ve Barrett (1987), Barrett ve Rugg (1990) ile Ganis, Kutas ve Sereno (1996)'da yüz ya da resim adlandırma bozulmalarında da ortaya konmuştur. Sözcük sıklığı ve sözcük yinleme bozulmalarında Smith ve Halgren (1987), van Petten ve Kutas (1990) ile van Petten ve diğerleri (1991) tarafından sözü edilen N400 potansiyeli, sesbilimsel bozulmalarda da görülmüştür. Praamstra, Meyer ve Levelt (1994)'te N400 seçme-birleştirmeye ilişkin dilbilgisel bozulmalarda (/fame/ 'ün' ve /lame/ 'topal') gözlemlenmiştir.

2.2.2 P600

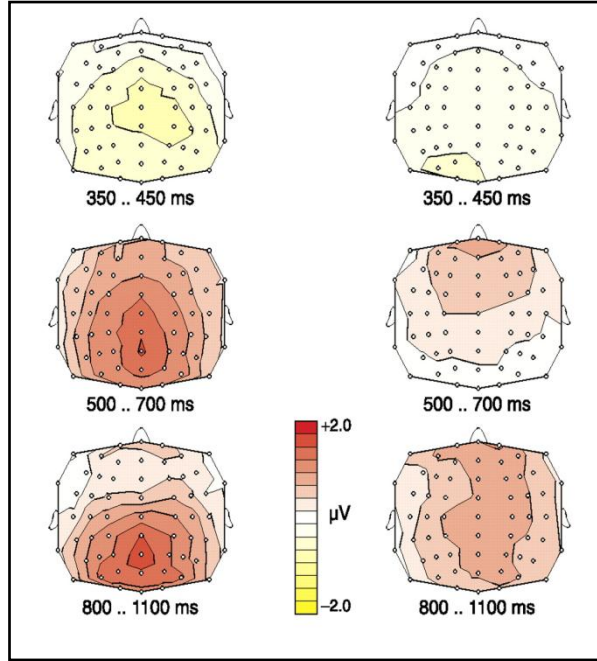
Osterhout ve Holcomb (1992)'de Sözdizimsel Pozitif Sapma (Syntactic Positive Shift) olarak adlandırılan P600 bileşeni, alanyazında ilk olarak Hagoort, Brown ve Groothusen (1993)'te ortaya konmuştur. Bu bileşen, uyarın sunumundan 500 ms sonra başlamakta ve 600.ms'de pozitif polaritede tepe noktasına ulaşmaktadır. Yaklaşık 750 ms içinde sonlanan P600, sol beynin orta ve arka

kısımlarında gözlemlenmekte olan arka alanda geniş yayımlı bir geç dönem bileşenidir.⁷

Sözdizimsel bozulma sırasında öbeğin ya da tümcenin yeniden yorumlanması ve anlamlandırılması süreçlerinde sıklıkla gözlemlenen bu bileşen alanyazında geniş bir yer kaplamaktadır. Hagoort, Brown ve Groothusen (1993), Friederici, Pfeifer ve Hahne (1993), Osterhout, Holcomb ve Swinney (1994), Friederici ve Mecklinger (1996), Hagoort, Brown ve Osterhout (1999), Hagoort, Wassenaar ve Brown (2003), Kaan ve Swaab (2003), Friederici ve Wieseborn (2007) ve Goueva, Phillips, Kazanina ve Poeppel (2010) gibi pek çok araştırmada dilbilgisel yönden uyumsuzluk sergileyen tümcelerde geç-belirginleşme gösteren ve sözdizimsel belirsizlik taşıyan tümcelerde (garden-path sentences), zaman ve durum yükleme bozulmalarında, sözdizimsel açıdan anlam bulanıklığı gösteren tümcelerde ve cinsiyet farklılığı gösteren tümcelerde ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte Coulson, King ve Kutas (1998), Neville, Nicol, Barss, Forster ve Garrett (1991), Osterhout ve Mobley (1995)'te de P600'ün bozuk tümce yapılarının onarımı sürecinde gözlemlendiği ileri sürülmektedir.

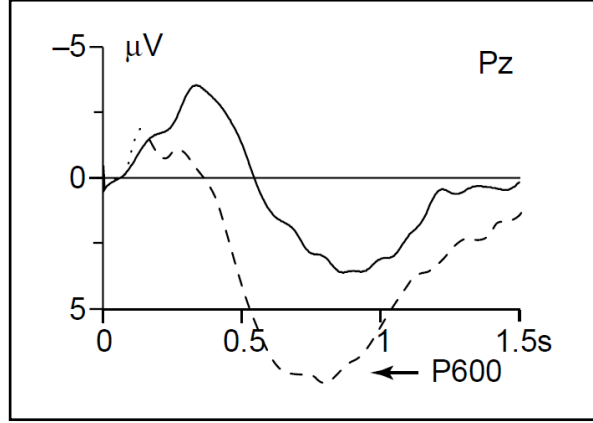
⁷ Magnoensefalografi (MEG) tekniğini kullanarak, P600'ün lokalize olduğu beyin bölgelerini inceleyen Service, Helenius, Maury ve Salmelin (2007)'de bu bileşenin, beynin yalnızca orta ve arka kısmında değil, aynı zamanda arka temporal lobda, Wernicke bölgesinin arka kısmında da gözlemlenebileceği ortaya konmuştur.

Şekil 7. P600 potansiyelinin topografik ve zamana kilitli görünümü



Friederici, Hahne ve Saddy (2002: 81), Journal of Psycholinguistic Research (31):1

*Friederici, Hahne ve Saddy (2002)'den alınarak metne uyarlanan üstteki topografik P600 bileşenleri iki ayrı yönden incelenmiştir. Şeklin sol sütununda P600 bileşeninin doğru yapıya karşın bozuk yapıyı onarım (repair), sağ sütununda ise karmaşık yapıya karşı basit yapıyı yeniden çözümlenme (reanalyse) süreçleri sunulmaktadır.



Friederici (2002: 81), *Trends in Cognitive Sciences* (6):2

*Friederici (2002:81)'den alınarak metne uyarlanan yukarıdaki uyaran sunumuna kilitli OİP grafiğinde koyu çizgi doğru koşulu [Das Hemd wurde bebügel.] (*Gömlek ütülendi.*), noktalı çizgi ise bozuk koşulu [Das Bluse wurde am gebügel.] (*Bluz ütülü oldu.*) göstermektedir.

Frisch, Schlesewsky, Saddy ve Alpermann (2002), Kuperberg, Stnikova, Caplan ve Holcomb (2003), Kim ve Osterhout (2005) ve Bornkessel-Schlesewesky, Kretzschmar, Tune, Wang, Genç, Philip, Roehm ve Schlesewsky (2011)'de sözdizimsel bozulma sonucu anlam bulanıklığı içeren yapılarda anlamsal P600 (semantic P600) etkisine ulaşıldığından söz edilmektedir. Bu görünüm P600'ün anlambilimsel yönüne işaret etmektedir.

Öte yandan, P600 bileşeni sözdizim ve diğer dilbilim alanlarının etkileşiminde de gözlemlenmektedir. Eckstein ve Friederici (2005) ile Eckstein ve Friederici (2006)'da P600 bileşeninin, bürünsel bozulma gösteren tümcelerde ve sözdizim-bürün etkileşiminde ortaya çıktığı ileri sürülerek, bu bileşenin tümcenin onarım ve yeniden çözümlene süreçlerinde belirginleştiği gözlemlenmiştir. Bu bulguya Bekâr, Aydın, Ergenç ve Kalaycıoğlu (2015)'te sunulan ve bu tez kapsamında gerçekleştirilen Türkçede eylem-sonunda sözdizim-bürün etkileşimi

araştırmasında da varılmıştır. Bununla birlikte, bürünle yakın bir ilişkisi olan müziğin sözdizimle etkileşiminde de P600 izlerine rastlanılmıştır. Patel, Gibson, Ratner, Besson, Holcomb (1998)'de yapılan bir araştırmada, müzikteki harmoniye (ahenk) dayalı uyumun bozulması sonucu, müzik ve sözdizim etkileşiminde P600 bileşeninin görüldüğü ortaya konulmuştur. Alanyazında müzik ve sözdizim etkileşimi araştırmalarında önemli yerleri olan Koelsch, Gunter, Friederici ve Schröger (2000), Koelsch (2009) gibi araştırmalarda, erken dönemde müziğin beyindeki sözdizimsel kurulumunda P600 potansiyeline ulaşıldığı ileri sürülmektedir. Müzik ve sözdizim arasındaki bu ilişkiye göre, iki düzlemin de benzer düzeyde yapısal bir bütünleme içermesi sonucu, yapısal bir bozulma görüldüğünde beynin onarım sürecine geçtiği ve P600'ün ortaya çıkabileceği öngörülmektedir.

P600, bazı deneysel uygulamalarda daha zor gözlemlenebilmektedir. Alanyazında kapanma etkisi (closure effect) olarak bilinen bu görünüm, tümce-sonu konumunda kritik sözcüğün bulunması sonucu P600 bileşeninin daha güç gözlemlendiğini ortaya koymaktadır. Lück, Hahne, Clahsen (2006)'da öne sürülen bu sava göre P600 bileşeni, kapanma etkisi sonucu kapanma negativitesinden etkilenmektedir.

P300 (P3a ve P3b)

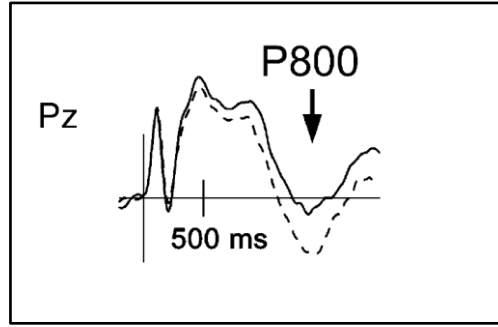
Squires, Squires ve Hillyard (1975)'te de belirtildiği gibi, P3a ve P3b olmak üzere iki alt sınıfa ayrılan P300 bileşeni, pozitif yönde erken dönemde polarite yapan bir bileşendir ve P600'ün bu bileşenin oluşturduğu aileden geldiği öne sürülmektedir. 250-500 ms arasında genellikle frontal ve parietal alanlarda gözlemlenen bu bileşen,

P600 bileşeni gibi geniş yayımlı bir genliğe sahiptir. Üstbilişsel işlevlere ilişkin deneylerde elde edilen bu bileşen, aynı zamanda P600'ün işlevlerine de yakınlık göstermektedir. Buna göre, Wambacq ve Jerger (2004)'e göre P300 bileşeni bürünsel anlamın işlemlenmesinde ve anlam-bürün etkileşimde gözlemlenmektedir. Bu açıdan P600'de olduğu gibi, bu bileşen de onarım sürecinde görülebilmektedir.

P800

P600 bileşeninin kapsadığı yayılımın devamında etkisini sürdürmesi sonucu gözlemlendiği ileri sürülen P800 bileşeni, temelde bürünsel bilginin beyindeki işlemlenmesinde öne çıkmaktadır. Alanyazında üzerine pek fazla araştırmanın henüz yapılmamış olduğu bu bileşen, bürünsel bilginin sözdizimden çok, anlamsal açıdan etkileşiminde görülmektedir. Buna göre Astésano, Besson ve Alter (2004) ve Magne ve diğerleri (2007) gibi araştırmalarda P800'ün 800-1100 ms aralığında görüldüğü, sola yanallaşma gösterdiği ve ağırlıklı olarak temporo-parietal alanda lokalize olduğu öne sürülmektedir.

Şekil 8. P800 bileşeninin zamana kilitli görünümü



Astésano, Besson ve Alter (2004), Cognitive Brain Research (18):178

* Astésano, Besson ve Alter (2004)'ten alınarak metne uyarlanan yukarıdaki uyarın sunumuna kilitli OİP grafiğinde noktalı çizgi bürünsel olarak bozuk, koyu çizgi ise bürünsel olarak düzgün olan tümceleri göstermektedir. Grafikte, negativite yukarı yönlüdür.

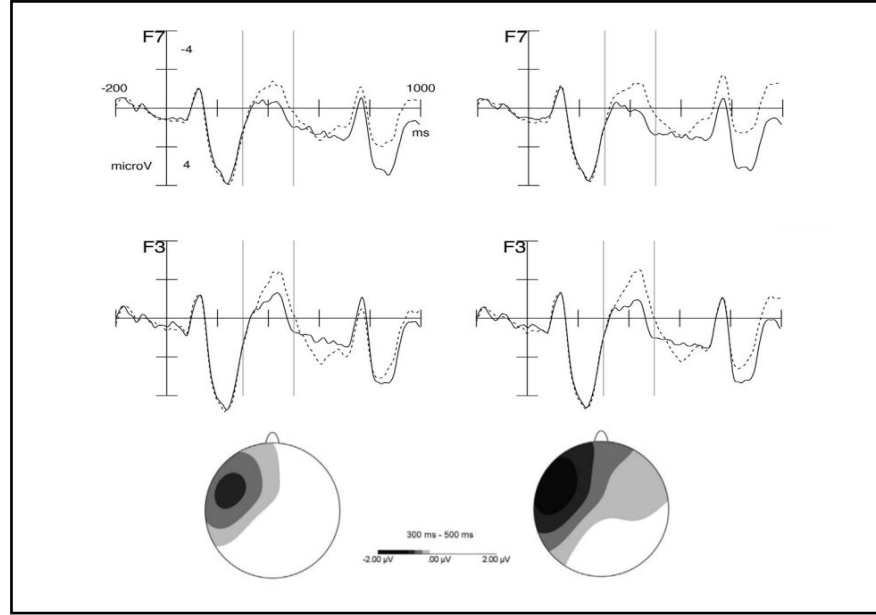
Bu bileşene ilişkin bulgular alanyazında henüz oldukça az sayıda olduğu için, P800 bileşeni aynı zamanda P600'ün bir uzantısı olarak da kabul edilmekte ve geç dönem P600 bileşeni olarak adlandırılabilir. Ancak elektrofizyolojik görünümü ve işlevleri açısından benzer olduğu ileri sürülen bu iki bileşenden, P600'ün genellikle sözdizimsel bozulmalara dayalı olarak ortaya çıktığı öne sürülürken, P800'ün bürünsel bozulmalarda görüldüğü belirtilmektedir.

Öte yandan, bürünsel bozulmalarda gözlemlenen ve ilerleyen bölümlerde ayrıntılı olarak betimlenecek olan Son Pozitif Sapma (Closure Positive Shift/CPS) ile de kıyaslanan P800 bileşeni, bu etkiye göre daha belirgin bir tepe noktasına ulaşmakta ve lokalize olduğunu beyin bölgeleri açısından değişim göstermektedir. Buna göre, CPS daha yoğun bir yayılım göstermekte ve doğrudan EzÖ oluşturan yapılarda ortaya çıkmaktadır. Ancak P800 bileşeni, EzÖ oluşturmeyen bürünsel bozulmalarda da ortaya çıkmaktadır.

2.2.3 Sol Ön Negativite Etkisi: LAN

Sol frontal lobda negatif polaritede 300-500 ms arasında görülen ve yaklaşık 400.ms'de tepe noktasına ulaşan Sol Ön Negativite Etkisi (LAN), alanyazında genellikle biçim-sözdizimsel temelli bozulmalarda gözlemlenmektedir. Zaman penceresi açısından N400 potansiyeli ile hemen hemen benzer sürelerde ortaya çıkan LAN, topografik görünümü açısından N400 ile ayrılmaktadır. N400 üzerine yapılan pek çok araştırmaya katkıda bulunan Kutas ve Hillyard (1983)'te ilk olarak sözü edilen LAN Etkisinin, dilbilgisel uyuma yönelik bozulmalarda olduğu öne sürülmektedir. Münte, Matzke ve Johannes (1997), Hagoort ve Brown (2000), Burkhardt, Fanselow ve Schlesewsky (2007) ve Tanner (2015) gibi pek çok araştırmada LAN Etkisi uyumsuzluk ile ilişkilendirilmektedir. Molinaro, Barber ve Carreiras (2011)'de biçim-sözdizimsel bozulmalarda gözlemlenen elektrofizyolojik bir işaretleyici olarak tanımlanan LAN'dan, kayıt sırasında gerçekleştirilen elektrofizyolojik referanslamaya dayalı olarak da araştırmalarda farklı şekilde söz edilmektedir. Buna göre, tüm elektrotlarının ortalamasının alındığı çoğu araştırmada LAN Etkisi'nin görüldüğü ileri sürülürken, yalnızca sola referanslanan kayıtlara ilişkin analiz sonuçlarında LAN Etkisi'nden söz edilmemektedir. Bu durum, referanslamanın olaya ilişkin potansiyellerin (OİP) belirlenmesindeki öneminin altını çizmektedir.

Şekil 9. LAN'ın referanslama farklılığına dayalı olarak zamana kilitli görünümü



Molinaro, Barber, Caffarra ve Carreiras (2014), Cortex (2014):158

*Molinaro, Barber, Caffarra ve Carreiras (2014)'ten alınarak metne uyarlanan yukarıdaki uyaran sunumuna kilitli OİP grafiğinde koyu çizgi uyumu, noktalı çizgi ise uyumsuzluğu göstermektedir. Soldaki F7 ve F3 elektrotlarında sola referanslamayı, sağdaki F7 ve F3 elektrotlarında ise LAN'ın gözlemlendiği tüm ortalama referansı görülmektedir. En alt kısımda sunulan topografik görünümünde ise, sağ kısımda gözlemlenen grileşme LAN'ı işaretlemektedir.

Friederici (2002), Hagoort (2003), Ullman (2001), Friederici ve Weissenborn (2007), Friederici (2011), Batterink ve Neville (2013), Tanner (2015), Tanner ve van Hell (2014) ve Molinaro, Barber, Caffarra ve Carreiras (2014) gibi araştırmalarda biçim-sözdizimsel bozulmalarda sıklıkla LAN'dan söz edilmektedir. Osterhout (1997) ve Tanner ve van Hell (2014)'te ise, LAN'dan özne-nesne uyumsuzluğunda gözlemlendiği ve bu etkiyi P600 potansiyelinin izlediği ileri sürülmektedir. Ancak Coulson, King ve Kutas (1998), O'Rourke ve van Petten (2011)'de bu sav

reddedilmekte, P600'ün uyum bozulmalarında LAN'dan sonra görülmediği söylenmektedir.

Gunter, Friederici ve Schriefers (2000) ve Molinaro, Vespignani ve Job (2008)'de ise LAN, dilbilgisel olarak cinsiyet uyumsuzluğunun görüldüğü durumlarda ortaya çıkmaktadır.

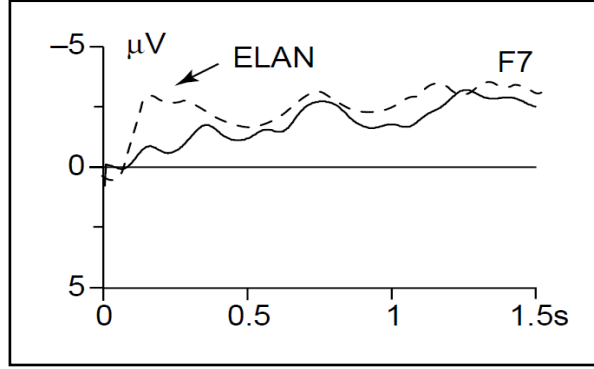
Bununla birlikte LAN Etkisi Ruchkin, Johnson, Grafman, Canoune ve Ritter (1992), Kluender ve Kutas (1993), King ve Kutas (1995), Münte, Schiltz ve Kutas (1998), Fiebach, Schlesewsky ve Friederici (2001), Philip, Kazanina ve Abada (2005), Drury ve diğerleri (2010) gibi araştırmalarda işleyen bellek (working memory) ile de ilişkilendirilmektedir. Buna göre işleyen bellekte boşluk doldurma, anlamsal bütünlük, mantık ve söylem yapısının tanımlanması ve planlama becerisi gibi işlevlerde LAN'a ulaşıldığı öne sürülmektedir.

Erken Sol Ön Negativite Etkisi: ELAN

Erken LAN etkisi olarak da bilinen ve işleyen belleğin erken çözümleme yapması sonucu, sözdizimsel yapılanmanın ilk kuruluş aşamasında ortaya çıktığı öne sürülen ELAN, alanyazında ilk defa Friederici (1995)'te gözlemlenmiştir. Öbek yapının oluşum sürecinde oluşması beklenen bu etki, yaklaşık 150-250 ms arasında negatif yönde tepe noktasına ulaşmaktadır. Hahne ve Friederici (1999) ve Steinhauer ve Drury (2012)'de öbekleşme sürecinin hızlı biçimde gerçekleştiği ve ELAN'ın ilk analiz geçiş noktası olduğu ileri sürülmektedir.⁸

⁸ Bu tez çalışması kapsamında, erken dönemde sözcük kategorilerinin (ulamlarının) tanımlanması üzerine bir deney gerçekleştirilmediği için ELAN beklenen olaya ilişkin potansiyeller arasında

Şekil 10. ELAN'ın uyarın sunumuna dayalı zamana kilitli görünümü



Friederici (2002: 81), Trends in Cognitive Sciences (6):2

*Friederici (2002:81)'den alınarak metne uyarlanan yukarıdaki uyarın sunumuna kilitli OİP grafiğinde koyu çizgi doğru koşulu, noktalı çizgi ise bozuk koşulu göstermektedir. ELAN zaman penceresinde iki koşul arasındaki farklılık yaklaşık 150-200 ms arasında tepe noktasına ulaşmaktadır.

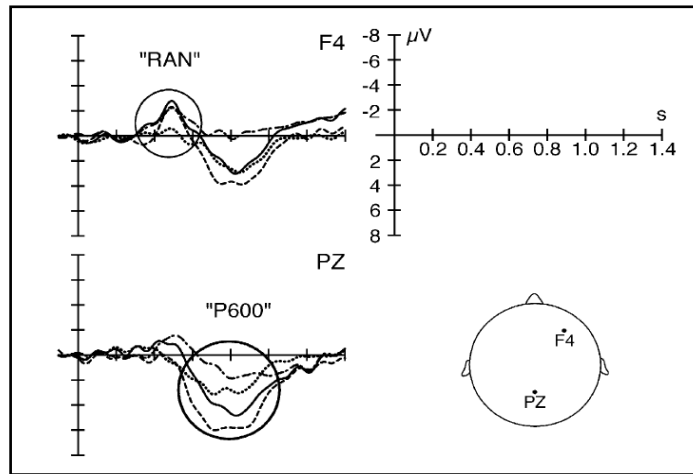
2.2.4 Sağ Ön Negativite Etkisi: RAN

Dilin işitsel olarak anlamlandırılması sürecinde gözlemlenen ve alanyazında oldukça yeni bir bileşen olan Sağ Ön Negativite Etkisi (RAN), ilk olarak Eckstein ve Friederici (2005)'te işitsel tümce işleme sırasında gerçekleşen bürünel bozulmanın temel etkisi olarak adlandırılmıştır. Sağ ön frontal alanda ve negatif polaritede 400-600 ms arasında gözlemlenen ve 500.ms'de tepe noktasına ulaşan bu etki, özellikle öbek-sonu ve tümce-sonu konumlarında görülen bürünel uyumsuzluk (prosodic mismatch) ile ilişkilendirilerek yorumlanmaktadır. Bu bağlamda, odak yapılarındaki bürünel uyumsuzluğu inceleyen Hruska, Alter, Steinhauer ve Steube

bulunmamaktadır. Bu nedenle ayrıntılı bilgi için Friederici (1995), Hahne ve Friederici (2002), Hagoort (2003), Frish, Hahne, Friederici (2004) ve Friederici ve Wiessenborn (2007) önerilmektedir.

(2001)'de yalnızca sağ yarıkürede değil, aynı zamanda sol yarıkürede de benzer zaman penceresi aralığında ve negatif polaritede tepe noktasına ulaşan bu etki, vurgunun olması gerektiği gibi sesletilmediği durumlarda çift yönlü ön negativite etkisi olarak tanımlanmıştır. Ancak Eckstein ve Friederici (2005)'e göre bu negativite etkisi, yalnızca bürünsel bozulmayla ilişkilendirilmediği, aynı zamanda tümcenin söylem yapısıyla da ilişkili olduğu için, RAN'ı doğrudan bürünsel bozulmanın temel etkisini yansıttığı ileri sürülmektedir. Benzer bulguya Eckstein ve Friederici (2006)'da ulaşılmıştır. Öte yandan, bu etki yalnızca bürünsel bozulma sırasında değil, sözdizim-bürün etkileşiminde de gözlemlenmektedir. Bu durumun temel nedeninin, bürünsel yapının sözdizimsel yapıyla birlikte yorumlanaması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Şekil 11. RAN'ın uyarın sunumuna dayalı zamana kilitli görünümü



Eckstein ve Friederici (2005: 139), Cognitive Brain Research (25)

*Eckstein ve Friederici (2005:139)'dan alınarak metne uyarlanan yukarıdaki uyarın sunumuna kilitli OİP grafiğinde, kesik ve noktali çizgiler bürünsel bozulmayı, noktali çizgiler sözdizimsel bozulmayı, yalnızca kesik çizgiler bürünsel ve sözdizimsel bozulmayı ve koyu çizgiler ise bürünsel ve sözdizimsel olarak düzgün koşulu

göstermektedir. Buna göre, bürünel bozulma ve düzgün koşullar arasındaki farklılık, 300-500 ms arasında belirgin bir şekilde tepe noktasına ulaşmaktadır.

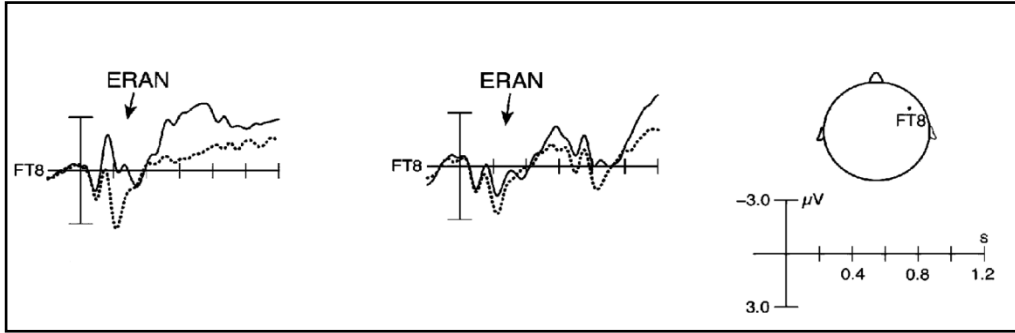
Eckstein ve Friederici (2005), RAN'ın yukarıdaki şekilde de görüldüğü gibi, genellikle geç dönemde tepe noktasına ulaşan P600 potansiyelinin izlediğini ileri sürmektedir. Bu durum, P600'ün dilbilgisel yapıda oluşan bir bozulma durumunda bireyin öbeği ya da tümceyi onarması ya da yeniden çözümlemesi ile yakından ilişkilidir. Bu nedenle, N400 ve LAN potansiyellerinin ardından da, P600'e ulaşılması pek çok araştırmada beklenen bir varsayımdır. Ancak alanyazında bu konu oldukça tartışmalıdır, çünkü Aygüneş (2013)'teki gibi P600'ün görülmediği durumlarla da karşılaşılmaktadır. Bu durumda N400, LAN ve RAN potansiyellerinden sonra P600'ün görülmemesi, araştırmalardan bu bileşenlere hiçbir şekilde ulaşamadığı anlamının çıkarılmaması gerekmektedir.

Erken Sağ Ön Negativite Etkisi: ERAN

Erken Sağ Ön Negativite Etkisi (ERAN), bürün dizgesinin bileşenlerinden biri olan tonun olaya ilişkin potansiyeller açısından incelenmesi sonucu RAN'dan farklı olarak, beynin sağ ön kısmında erken dönemde gözlemlenen negatif polariteli bir bileşendir. Alanyazında çoğunlukla Stefan Koelsch'in öncü olduğu araştırmalarda gözlemlenen bu bileşen, ilk olarak Koelsch, Gunter, Friederici ve Schröger (2000)'de tanımlanmıştır. Buna göre ERAN, uyarın sunumundan en fazla 200 ms sonra tepe noktasına ulaşmakta ve özellikle müzik-sözdizim etkileşiminde görülmektedir. Araştırmada N5 potansiyeli adı verilen ve yaklaşık 500-550 ms arasında görülen geç negativite etkisinin, ERAN'dan sonra gözlemlendiğini öne sürülmektedir. Bu

bileşenin, sol ön bölgede görülen N400 ile anlamsal bütünleştirme özelliği açısından benzer içeriksel özellikleri taşıdığı savlanırken, N5'in (N500) uyuma dayalı bütünleştirme taşıdığından söz edilmektedir.

Şekil 12. ERAN'ın uyarın sunumuna dayalı zamana kilitli görünümü



Koelsch (2009: 180), Psychophysiology (46)

*Koelsch (2009:180)'den alınarak metne uyarlanan üstteki OİP grafiklerinde, koyu çizgi Napoli'ye özgü 5. ve 3. konumdaki akorlar ile noktalı çizgiler tuşa dayalı 5. ve 3. konumdaki akorları göstermektedir. Soldaki 5. konuma ait ritmik yapı oldukça düzensizdir ve ERAN sağdaki 3.konuma ait ritmik yapıda gözlemlenen ERAN'dan daha geniş bir yayılım göstermektedir. Bu durum ritmik yapıdaki bozulmanın artmasına dayalı olarak, ERAN'ın genliğinin de doğru orantılı biçimde arttığını göstermektedir.

Koelsch, Schröder ve Gunter (2002)'de, ERAN'ın N5 potansiyelinden yanallaşma açısından farklılık taşıdığı, bu nedenle sağ yarıkürede bürünün yorumlanmasına yönelik değiştirgenlerine daha yakın bir görünüm sergilediği söylenmektedir. Ritme dayalı müzikal uyumda ERAN'ı inceleyen Koelsch, Gunter, Schröger, Tervaniemi, Sammler ve Friederici (2001)'de müzik-sözdizim etkileşiminde kurallara dayalı karmaşık bir bilişsel sürecin görüldüğü ve ERAN'ın geniş latansa ve yayılıma sahip bir bileşen olduğu ileri sürülmektedir. ERAN,

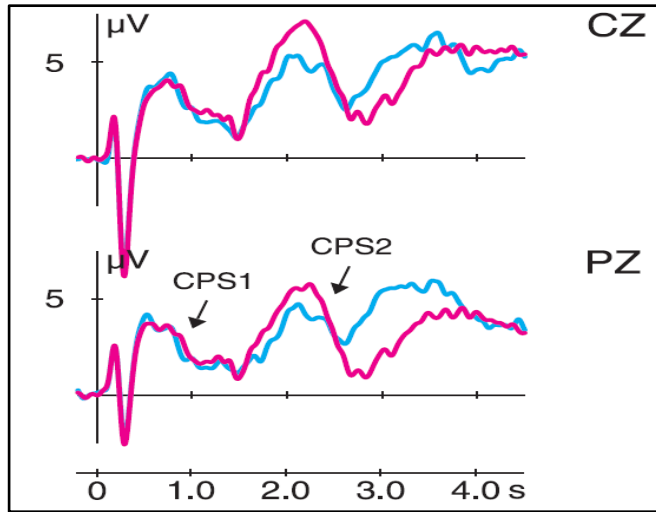
Koelsch, Gunter, Wittfoth ve Sammler (2005)'te ritmik açıdan bozuk ya da uyumsuz yapılarda ortaya çıkmaktadır. Sammler, Koelsch ve Friederici (2011)'de ise ERAN, müziğe dayalı olarak sözdizimsel bir elektrofizyolojik belirleyici olarak kabul edilmektedir.

2.2.5 Son Pozitif Sapma: CPS

Bürünel bozulmanın gözlemlendiği işitsel tümce işleme sürecinde karşılaşılan olaya ilişkin potansiyellerden biri olan Son Pozitif Sapma, alanyazında ilk olarak Steinhauer, Friederici ve Alter (1999)'da öne sürülmüştür. Almancada bürünel sınırlar, öbekleşme ve durak arasındaki ilişkiyi inceleyen Steinhauer, Friederici ve Alter (1999) ve Steinhauer (2003), bu etkinin sözdizimsel yapıyla da doğrudan ilişkilendirilmesinden ötürü N400 ve P600 potansiyellerinin de CPS ile birlikte gözlemlendiği ileri sürmektedir. Bürünün temel etkisini gösteren iki potansiyel olan RAN ile CPS arasındaki temel farklılık, her iki etkinin de bürünel bozulmayla ilişkilendirilmesi, ancak CPS'nin çoğunlukla bürünel sınırlara dayalı bilgi öbekleri arasındaki bürünel uyumsuzluklarda erken ve geç dönemlerde tepe noktalarına ulaşmasıdır. Bu nedenle bu sapma etkisi, CPS1 ve CPS2 şeklinde ayrıntılı adlandırmalar içermektedir. Steinhauer, Alter ve Friederici (2003) ve Pannekamp ve diğerleri (2005)'te bu etkinin özellikle orta parietal hatta gözlemlendiği ileri sürülmektedir. Yukarıda belirtildiği gibi, bu etki yalnızca geç dönemde görülmekte, 100-300 ms aralığında ortaya çıkan P200 ve 550-750 ms aralığındaki P600 gibi potansiyellerden önce de gözlemlenmekte ve kafa yüzeyinde geniş bir pozitif yayılım göstermektedir.

CPS Steinhauer ve Friederici (2001), Pannekamp ve diğeri (2005), Bögels (2007), Wolff, Schlesewsky, Hirotani ve Schlesewsky (2008), Kerkhofs, Vonk, Schriefers ve Chwilla (2007), Li ve Yang (2009), Männel ve Friederici (2009), Steinhauer, Abada, Pauker, Itzhak ve Baum (2010), Pauker, Itzhak, Baum ve Steinhauer (2011) ve Hwang ve Steinhauer (2011) gibi pek çok araştırmada ve dilde gözlemlenmiştir.

Şekil 13. Son Pozitif Sapmanın (CPS) uyarın sunumuna dayalı zamana kilitli görünümü



Steinhauer, Alter ve Friederici (2003: 193), Nature Neuroscience (2):2

*Steinhauer, Alter ve Friederici (2003:193)'den alınarak metne uyarlanan yukarıdaki uyarın sunumuna kilitli OİP grafiğinde, ilk eylem ve ikinci AÖ arasında durağın kaldırılmasının ardından, her iki koşulda da EzÖ üzerinde Son Pozitif Sapma (CPS) olduğu görülmektedir.

*Grafikte mavi renk ile gösterilen bürün bozulması koşulunu, pembe renk ile gösterilen ise bürün-sözdizim bozulması koşulunu sunmaktadır.

2.3 Bürün-Sözdizim Etkileşiminin Beyindeki Nörofizyolojik İşlemleniş

Bu bölümde, öncelikli olarak Friederici (2002)'de EEG, PET, fMRI gibi zamansal ve uzamsal boyutta dil sistemini inceleyen pek çok beyin görüntüleme araştırmasından elde edilen sonuçlar doğrultusunda önerilen ve bu tez çalışması çerçevesinde izlenen İşitsel Tümce İşleme Sürecinin Nörokognitif Modeli (Neurocognitive Model of Auditory Sentence Processing), dilin anlamsal, sözdizimsel ve bürünsel düzlemleri açısından ele alınacaktır.⁹ Bu amaçla, sözdizim-bürün etkileşimi arasındaki işlemlenişin zamansal görünümü beyin görüntüleme araştırmaları açısından değerlendirilerek betimlenecektir. Sonraki bölümde ise, bürün-sözdizim etkileşimi temelinde odağın nörofizyolojik açıdan EEG tekniği kullanılarak araştırıldığı farklı dillerdeki çalışmalara ilişkin genel bir gözlem yapılacaktır.

⁹ Alanyazında dilin işitsel ve görsel olarak anlamlandırılması sürecini nörokognitif araçlarla tümce düzeyinde inceleyen pek çok model bulunmaktadır. Bu tezin konusunu oluşturmadığı için bu modeller ayrıntılı olarak burada tartışılmamaktadır. Ayrıntılı bilgi için Ullman (2001)'de anlambilim-sözdizim etkileşimini sunan Sözlükçe ve Dilbilgisinin Yöntemsel Modeli (Declarative/Procedural Model of Lexicon and Grammar) ve Hagoort (2003), Hagoort (2005)'te sözdizimsel çerçeveleri (syntactic frames) sunan Bellek, Birleşim ve Yönetim Modeli'nin (Memory, Unification, and Control Framework) incelenmesi önerilmektedir.

2.3.1 Nörokognitif Model: Friederici (2002)

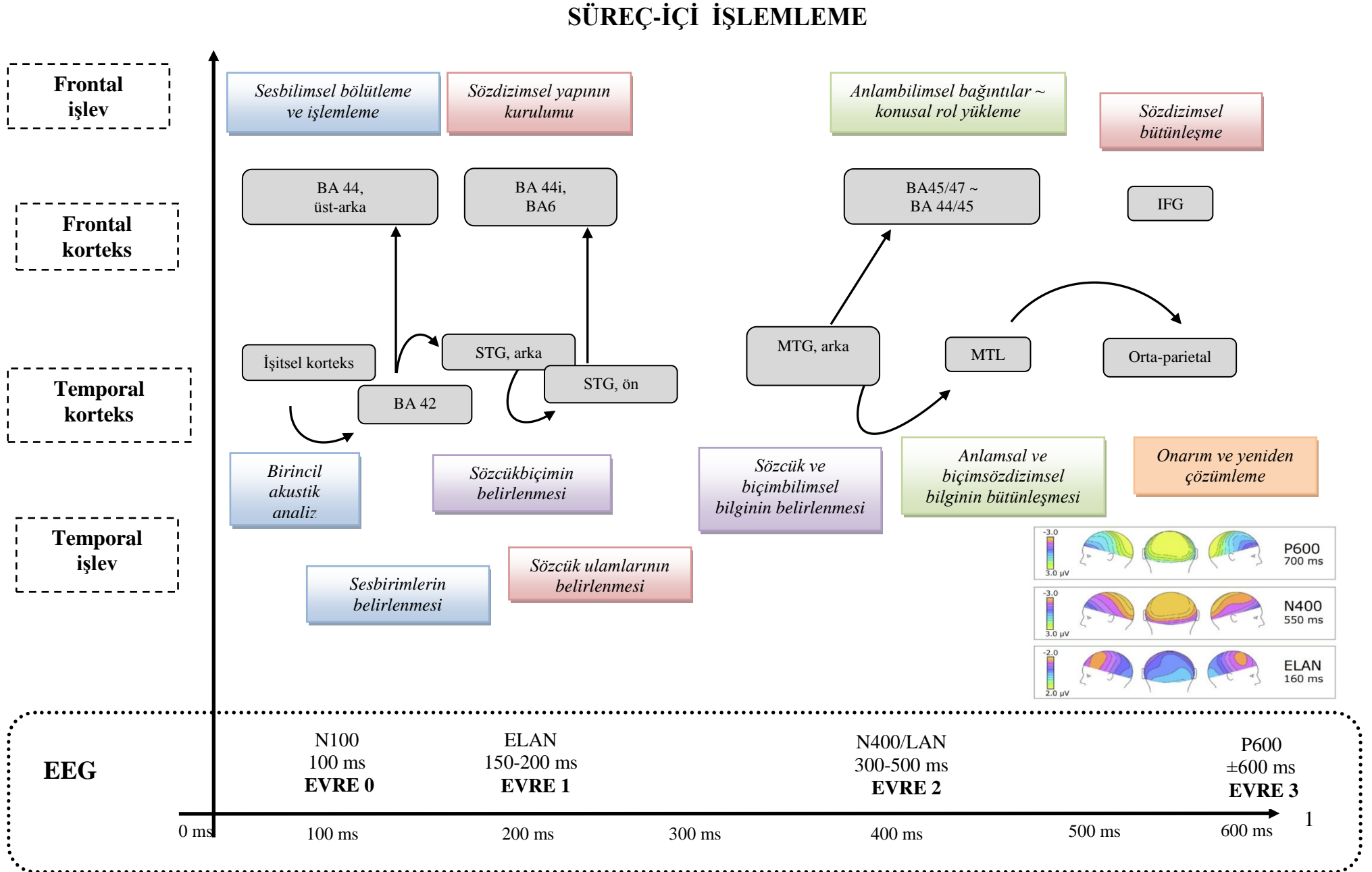
İşitsel olarak dilin anlamlandırılması süreci, Friederici (2002)'ye göre belirli bir zamansal sıralamayla gerçekleşmemekte, bu işleme dilin sözdizimsel, bürünel ve anlambilimsel düzlemleriyle birlikte aynı süreç içinde oluşmaktadır. Beyinde gerçekleşen tümce işleme sürecinde işitsel girdi temporal ağlarla, sözdizimsel yapının kurulumu ve anlamsal bağıntılar ise frontal ağlarla ilişkilendirilmektedir. Friederici (2002)'de ilk defa ortaya konulan İşitsel Tümce İşleme Sürecinin Nörokognitif Modeli, Şekil 14'te de görüleceği gibi, zamansal açıdan üç temel evreye ayrılmaktadır. Friederici (2006), (2009), (2011), (2012) ile Friederici ve Alter (2004)'te geliştirilen bu model, dilin beyindeki zamansal ve işlevsel yönden nöroanatomik oluşumunu görsel ve işitsel teknikler kullanılarak uygulanan deneyler aracılığıyla incelemekte ve dilin temel düzlemlerine ilişkin konuşma, öbekleşme, odaklama gibi çeşitli alt ulamlarla ilgilenmektedir. Friederici (2002)'de sözdizimsel ve anlamsal düzlemler sol yarıkürede farklı alanlarda temellenirken, bürünel düzlem doğrudan sağ yarıkürede gözlemlenmektedir. Friederici (2002) ayrıca, dile ilişkin her birimin aynı zamanda işleyen bellekle doğrudan ilişkilendirilmesi gerektiğinin önemini vurgulamaktadır.

0-100 ms aralığını sunan EVRE 0'da N100 potansiyeli gözlemlenmektedir. Bu alan aynı zamanda sesin en küçük parçasının işlenmesi sonucu ortaya çıkan Uyumsuz Negativite Etkisi'ni (Mismatch Negativity) de yansıtmaktadır¹⁰. 150-200 ms aralığını gösteren EVRE 1'de sözcük ulamının, başka bir deyişle öbekleme sürecinin ilk oluşma evresinde ortaya çıkan ELAN potansiyeli görülmektedir. ELAN

¹⁰ Ayrıntılı bilgi için bkz. Näätänen ve diğerleri (1997), Winkler ve diğerleri (1999) gibi.

bir önceki bölümde de belirtildiği gibi, sözdizimsel yapının kuruluş aşamasında görülen ve sözdizimsel işleyişin gerçekleşme hızını ortaya koyan erken ilk geçiş noktası niteliğindeki kurucu bir potansiyeldir. 300-500 ms aralığını gösteren ve N400 ile LAN potansiyellerinin görüldüğü EVRE 2'de, tümcenin konusal rollerinin oluşumunda sözlüksel-anlamsal bilginin ve biçim-sözdizimsel bilginin işlendiği ileri sürülmektedir. Dil düzlemleri arasındaki etkileşimin oluşum noktası olarak da betimlenebilecek olan EVRE 3 ise, 500-1000 ms aralığındaki geç dönem potansiyellerini göstermektedir. Dolayısıyla EVRE 3, etkileşim evresi olarak da adlandırılabilir. Bu evrenin zamansal işleme henüz kesinleşmemiş olmasına rağmen, özellikle sözdizim-bürün etkileşiminin temelini oluşturduğu ve onarım aşamasını gösterdiği ileri sürülmektedir.

Şekil 14. İşitsel Tümce İşleme Sürecinin Nörokognitif Modeli

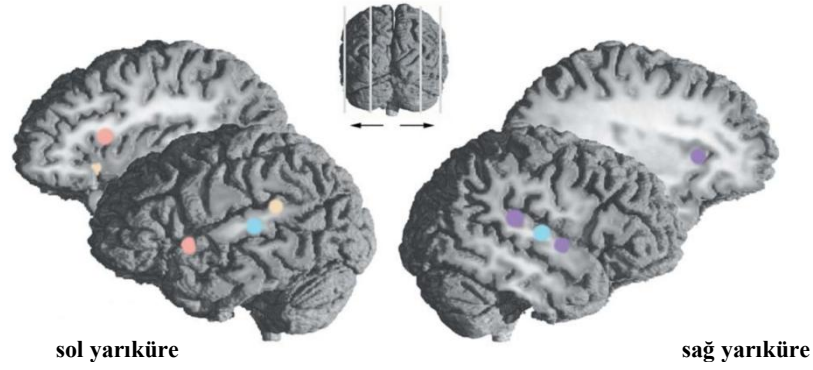


Friederici (2002), Trends in Cognitive Neuroscience (6/2): 79; Friederici (2014): 3
**Friederici (2002) ve Friederici (2014)'ten alınarak metne uyarlanan üstteki modelde EEG, PET ve fMRI gibi beyin görüntüleme tekniklerinin kullanıldığı araştırmalardan elde edilen sonuçlar aracılığıyla dilin beyindeki süreç-içi işleme aşamaları sunulmaktadır.*

**BA: Brodmann Alanı, fMRI: İşlevsel Magnetik Rezonans Görüntüleme, LAN: Sol Ön Negativite, ELAN: Erken Sol Ön Negativite, OİP: Olaya İlişkin Potansiyeller, IFG: Alt Frontal Girüs, MTG: Orta Temporal Girüs, MTL: Orta Temporal Lob, PET: Pozitron Emisyon Tomografi, STG: Üst Temporal Girüs.*

Friederici ve Alter (2004)'te İşitsel Tümce İşleme Sürecinin Nörokognitif Modeli'ne dayalı olarak geliştirilen Dinamik Çift Yönlü Yolak Modeli (Dynamic Dual Pathway Model), dilin parçalarüstü düzlemlerini her iki yarıküre arasındaki işleniş çerçevesinde incelemektedir. Buna göre, parçalı birimler sözlüksel ve sözdizimsel düzlemlerde bürünel bilgi ile ilişkilendirilirken, parçalı ve parçalarüstü birimler arasındaki etkileşim, sözlüksel ve seslemsel düzlemde tonun işlenişini yetkilendirdiğini ortaya koymaktadır. Buradan yola çıkarak, Friederici ve Alter (2004)'te, öbekleşme sürecini oluşturan sözdizimsel ve sözlüksel birimlerin sol yarıkürede, ancak bu birimlerin tümce düzeyinde bir bütünlük kurarak parçalarüstü yapılanmayı oluşturduğu, bürünel birimlerin ise sağ yarıkürede konumlandığı varsayılmaktadır. Bu varsayımdan ötürü, araştırmacılar parçalı ve parçalarüstü sistemlerin her iki yarıkürede ortak bir şekilde işlendiğini ve bu oluşumun dinamik ve çift yönlü bir model çerçevesinde açıklanması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Şekil 14 Dinamik Çift Yönlü Yolak Modeli'nin genel görünümü



Friederici ve Alter (2004), Brain and Language (89): 268

**Friederici ve Alter (2004)'te alınarak metne uyarlanan yukarıdaki işlevsel beyin görüntüsünde iki yarıküreye ait aktivasyonlar gösterilmektedir. Sol yarıkürede görülen Caplan, Alpert, Waters ve Olivieri (2000)'de mavi, sarı ve pembe renkte sunulan işitsel, anlamsal ve sözdizimsel aktivasyonlar, sağ yarıkürede ise Plante, Creusere ve Sabin (2002)'de mor ve mavi renkte sunulan bürünsel ve işitsel girdiye ait aktivasyonlar gösterilmektedir.*

Anlambilim ve Sözdizim Etkileşimi

Friederici (2002)'de davranışsal gözlem teknikleriyle ve beyin görüntüleme teknikleriyle elde edilen araştırmalardan elde edilen bulgular sonucunda, en karmaşık işlemlenin anlambilimsel bileşenle ilişkili olduğu ileri sürülmektedir. Sağ yarıkürede frontal lobun bir bölümü, angüler girüs ve temporal girüs gibi alanlar sözcük boyutundaki anlamsal işleme ile ilişkilendirilirken, sol yarıkürede de orta temporal girüs ve sol arka girüs bölgelerinde aktivasyona ulaşılmıştır. Bu durum, anlamsal işlemede frontal ve temporal lobların önemini ve beynin yalnızca sağ

yarıküresinin değil, aynı zamanda sol yarıküresinin ve işleyen belleğin de ortak işlev yüklendiğini göstermektedir.

Friederici (2002)'de tümcenin işlenmesi aşamasında sözdizimsel süreç, beynin sol yarıküresindeki alt frontal korteks, ön-arka temporal korteks ve üst temporal girüsün işlevleriyle ilişkilendirilmektedir. Friederici (2002)'ye göre, anlambilimsel ve sözdizimsel düzlemler, birbirinden bağımsız olarak yorumlanmaması gereken ve temporal ile alt frontal korteksteki işlevleri açısından benzer özellikler taşıyan bileşenlerdir.

Friederici (2002), dilin zamansal işlenişindeki elektrofizyolojik örüntüde ise, N400 ve P600 potansiyellerinin anlambilim-sözdizim etkileşiminde önemli bir yeri olduğunu belirtmektedir. Buna göre, alanyazında öncelikli olarak anlamsal bozulma sırasında gözlemlenen N400 potansiyelinin, aynı zamanda sözdizimsel bozulmada da ortaya çıkması bu iki bileşenin ortak bir yönünün olduğunu düşündürmektedir. Öte yandan, P600 potansiyeli ise, hem sözdizimsel hem de anlamsal açıdan bozulma görülen durumlarda dilbilgisel yapının yeniden çözümlenmesi ya da yapıdaki bozulmanın düzeltilmesi sırasında ortaya çıktığı için bu potansiyelin bu iki bileşen arasında bir etkileşim olduğu durumlarda da gözlemlenmesi beklenmektedir.

Özetle, Friederici (2002), anlamsal ve sözdizimsel düzlemlerin sol temporal ve alt frontal alanlarda gözlemlendiğini, sözdizimsel ve anlamsal yapının kuruluş aşamalarının EVRE 1'de, konusal rollerin yüklenmesinin EVRE 2'de, ancak bu düzlemin etkileşiminin EVRE 3'te geç dönemde ortaya çıktığını ileri sürmektedir.

Bürün ve Sözdizim Etkileşimi

Parçalı ve parçalarüstü sesbirimlerden oluşan bürün dizgesi, Friederici (2002)'de her iki yarıkürede de işlev gören, ancak temelde sağ yarıkürede ön frontal bölgede aktivasyona ulaşılan bir dizge olarak tanımlanmaktadır. Ancak Friederici (2002), Tai gibi tonlara dayalı dillerde bu aktivasyon sol yarıkürede Broka bölgesine yakın alanda bulunan frontal operkulumde de gözlemlendiğini ileri sürmektedir. Friederici (2002), bürün-sözdizim etkileşimin doğrudan sağ yarıkürede temporal ve frontal alanlarla ilişkili olduğunu, ancak bürünün işleyişinin anlaşılmasındaki zorluklar nedeniyle, bu alanların henüz kesinleşmediğini ve elektrofizyolojik sonuçlar incelendiğinde özellikle P600 potansiyelinin bürün-sözdizim etkileşimine ilişkin bilgiyi sunduğunu belirtmektedir. Öte yandan Friederici (2002), bu konuda alanyazında kısıtlı sayıda araştırma olmasına rağmen, bürün-sözdizim etkileşiminin sağ yarıküredeki temporal ve frontal alanlarda belirgin bir ağ oluşturduğunu ve bürünsel bilginin sözdizimsel bilgiyi etkilediğini varsaymaktadır.

Friederici ve Alter (2004)'te ise, tümce düzeyindeki bürünsel bilginin sağ üst-arka temporal girüs ile sağ frontal operkulumde konumlandığı ileri sürülmektedir. Araştırmacılar ayrıca, sağa yanallaşma gösteren bürünsel bilgi ile sola yanallaşma gösteren anlamsal ve sözdizimsel bilginin Korpus Kallosum (Corpus Callosum) aracılığıyla dil mekanizmasını oluşturduğunu belirtmektedir.

2.3.2 Odağın Elektrofizyolojik Açıdan İncelendiği Araştırmalar

İşitsel ve görsel düzlemde oluşturulmuş elektriksel uyarılara karşı, dilin üretilmesi, algılanması ve anlamlandırılması süreçlerinde beynin nasıl bir elektrofizyolojik tepki verdiği OİP tekniği aracılığıyla gözlemlenebilmektedir. Alanyazında sözdizim-bürün arakesitini incelemek amacıyla, OİP tekniği kullanılarak, farklı diller üzerinde gerçekleştirilen pek çok araştırma bulunmaktadır. Bu bağlamda, alanyazındaki en kapsamlı ve en temel araştırmalardan biri olan Steinhauer, Alter ve Friederici (1999)'da Almanca'da sözdizimsel belirsizlik taşıyan tümcelerde bürün-sözdizim etkileşimi incelenmiştir. N400 ve P600 bileşenlerinin bulgulandığı bu araştırmada bürün dizgesi, sözdizimsel açıdan bürünsel sınır, öbekleşme ve durak çerçevesinde yorumlanarak, parietal orta hatta çift yönlü olarak 800.ms'den sonra geç dönemde tepe noktasına ulaşan CPS'nin bulunduğu ileri sürülmektedir. Özellikle bürünün elektrofizyolojik açıdan incelendiği deneylerde öncü nitelik taşıyan bu araştırma aracılığıyla, bürünsel sınırlar farklı dillerde incelenerek, bürün-sözdizim arakesitinde CPS'nin görülüp görülmediği araştırılmıştır: Almandada Steinhauer (2003), Pannekamp, Toepel, Alter, Hahne ve Friederici (2005), Männel ve Friederici (2009); Hollandacada Kerkhofs, Vonk, Schriefers, Chwilla (2007), Bögels (2007); İngilizcede Steinhauer, Abada, Pauker, Itzhak ve Baum (2010), Pauker, Itzhak, Baum ve Steinhauer (2011); Çince Li ve Jang (2009); Japoncada Wolff, Schlesewsky, Hirotani ve Bornkessel-Schlesewsky (2008); Korecede Hwang ve Steinhauer (2011) gibi.

Almandada öbek-sonu ve tümce-sonu konumlarında bürün-sözdizim etkileşimi çerçevesinde P600'ü ve bürünün temel etkisi olarak yorumlanan RAN

Etkisi'ni ortaya koyan Ecsktein ve Friederici (2005)'te ise, sözdizimsel ve bürünsel işlemlenin çift-yönlü olduğu ileri sürülmektedir. Araştırmacılar 150-400 ms aralığında sağ yarıkürede RAN'ı, 650-850 ms aralığında ise orta-parietal alanda P600'ü bulgulamaktadır. Farklı bir deneysel düzenek ile aynı araştırma soruları kullanılarak, Almancada erken dönemdeki bürün-sözdizim etkileşimini inceleyen Eckstein ve Friederici (2006)'da, P600'ün yalnızca sözdizimsel bozulmalarda değil, etkileşimde de görülebildiği öne sürmektedir. Öte yandan, Fransızcada bürün-sözdizim-anlam etkileşimini inceleyen Astésano, Besson ve Alter (2004)'te sol temporo-parietal alanda bürünsel uyumsuzluk için P800 ve sağ orta-parietal alanda anlamsal uyumsuzluk için N400 potansiyellerine ulaşılmıştır. Benzer şekilde, Rusçayı inceleyen Strelnikov, Vorobyev, Chernigovskaya ve Medvedev (2006)'da da, bürün-sözdizim etkileşimine, anlambilimsel sürecin de dahil olduğu ileri sürülmektedir. Araştırmacılar, bürünün anlamsal yapıyla doğrudan etkileşimde olduğunu, özellikle beynin ön frontal ve sağ serebellum bölgelerinde negatif yönde potansiyellerin bulunduğunu öne sürmektedir. Bürün-sözdizim etkileşiminin, kullanımbilimsel bileşen açısından da yorumlanması gerektiğini iddia eden Mietz, Toepel, Ischebeck ve Alter (2008)'de, sözlü dilde az sayıda kullanılan Almanca tümcelerdeki odaklama yapısı incelenmiştir. Buna göre, N400'ün bürün-sözdizim etkileşiminde görüldüğü, ancak P600'ün yalnızca nadir kullanılan ezgi yapılarında sözdizimsel bozulmada ortaya çıktığı gösterilmektedir.

Stolterfoht, Friederici, Alter ve Steube (2007)'de sözdizimsel ve bürünsel bir birim olarak görülen odağın, Almancada perde vurgusuyla ilişkisi okuma süreci açısından incelenmiştir. Araştırmacılara göre odak yapısı, 350-1300 ms aralığında pozitif yönde bir dalgalanma çizerken, örtük bürünsel süreç 450-650 ms aralığında

negatif yönde görülebilmektedir. Almancada Magneensefalografi (MEG) tekniği aracılığıyla, bürün-sözdizim arakesitini inceleyen Herrmann, Maess, Hahne, Schröger ve Friederici (2011)'de, üst temporal korteks alanında ELAN Etkisi'nin 110-160 ms aralığında, yalnızca sözdizimsel açıdan değil, bürünsel etkileşimle birlikte görüldüğü belirtilmektedir.

Tekniğe dayalı farklılıkları ortaya koyan Li, Yang ve Ren (2009)'da Çince bürün-sözdizim etkileşiminde işitsel ve işitsel-görsel teknikler kullanılmış ve odaklamanın bozulduğu yapılar incelenmiştir. Yalnızca işitsel tekniğin kullanıldığı bulgularda negativite etkisinin, işitsel-görsel tekniğin kullanıldığı bulgulara göre daha zayıf olduğu ileri sürülmektedir. Öte yandan Li, Chen ve Yang (2011)'de ise, soru-yanıt deney deseni aracılığıyla bürün-sözdizim ve kullanımbilim etkileşimi incelenerek, bürünsel sınır ve bürünsel belirginlik arasındaki bakışsızlık değerlendirilmiştir. Araştırmacılar, bürünsel belirginliğe dayalı bozulmada ön-orta alanda 270-510 ms aralığında negativiteye ulaşırken, bürünsel sınırların 270-510 ms ile 510-660 ms aralığında yayımlı bir negativite etkisi gösterdiğini ileri sürmektedir. Bu bulgular, araştırmacılara göre bürünsel belirginlik ve bürünsel sınır arasında bakışsızlık bir görünüm olduğunu göstermektedir.

Alanyazında farklı diller üzerine bürün-sözdizim etkileşiminde gözlemlenen pek çok araştırma, hem iki dilsel bileşen arasında elektrofizyolojik açıdan çift-yönlü bir işleme olduğunu göstermekte ve hem de bu etkileşimde anlambilimsel ve kullanımbilimsel bileşenlerin de etkin rol oynayabileceğini ortaya koymaktadır. Araştırmalardan elde edilen bu sonuçlar, dilin beyindeki işlenişinde, bütün dil sisteminin ortak bir işlev taşıdığı görüşünü destekler niteliktedir.

3. UYGULAMA

3.1 Veri Toplama Süreci

Tezin veri toplama süreci, Ankara Üniversitesi Beyin Araştırmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde bulunan EEG Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Toplam 65 gönüllü katılımcıdan elektrofizyolojik kayıt alınmıştır. Bu katılımcılardan 25'i pilot çalışmaya (8 kadın, 7 erkek ~ 25.2 yaş ortalaması), 40'ı (26 kadın, 14 erkek ~ 23.4 yaş ortalaması) ise temel araştırmaya alınmıştır. Deneylere çağrılan katılımcıların bütünü, tezin veri analizi aşamasına alınmamış, kayıtların bir kısmı analiz sırasında düzeltilemeyecek boyutta artefakt sorunu taşıdığı için (özellikle %60 ve yukarısı artefakt içerenler) çalışma dışında tutulmuştur. Pilot araştırmanın analizine 18 katılımcı, temel araştırmaya ise 29 katılımcı alınmıştır. Deney öncesi katılımcılarda aranan temel ölçütler aşağıda sunulmaktadır:

- a. Sağ el baskınlığı,
- b. Anadilinin Türkçe olması,
- c. 18-35 yaş arasında olması,
- d. En az yüksek öğrenim düzeyinde olması,
- e. İleri düzeyde işitme ya da görme kaybının olmaması,
- f. Kronik uyku sorununun olmaması,
- g. Düzenli olarak alkol ya da yabancı madde kullanmaması,
- h. Düzenli olarak psikiyatrik ya da nörolojik özellikte bir ilaç kullanmaması,

- i. Kapalı alan fobisinin olmaması,
- j. Katılımcının kendisinde ya da birinci dereceden bir yakınında ileri düzeyde herhangi bir psikiyatrik ya da nörolojik hastalığın bulunmaması,
- k. Deneyin uygulanmasına engel olacak düzeyde bir davranışının olmaması, katılımcının disiplinli davranması.

Pilot ve temel çalışmaya alınan tüm katılımcılara, deneylere alınmadan önce el baskınlık tercihlerinin belirlenmesi ve daha güvenilir sonuçlar alabilmek adına Chapman ve Chapman (1987)'ye ait ve Nalçacı, Kalaycıoğlu, Güneş ve Çiçek (2002)'de Türkçede geçerlik-güvenilirlik ölçeği sunulan El Baskınlık Tercihi Anketi uygulanmıştır. Bu anket çerçevesinde katılımcılar arasında sağ el baskınlığı olanlar çalışmaya dahil edilmiş, sol el baskınlığı olanlar ise çalışma dışında bırakılmıştır. Araştırmanın Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Etik Kurulu'ndan alınan belge ile pilot araştırma dahil olmak üzere tüm katılımcılara uygulanan Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu Ek 3 ve Ek 4'te sunulmaktadır.

3.2 Elektrofizyolojik Kayıt

Elektrofizyolojik veriler, Ankara Üniversitesi Beyin Araştırmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde bulunan ve elektro-manyetik alandan izole edilen EEG Laboratuvarı'nda toplanmıştır. Süreç-içi (on-line) işitsel teknik kullanılarak alınan veriler uluslararası 10x20 sistemine uygun Easy Elektro kepler aracılığıyla kaydedilmiş ve kayıt için Brainamp DC 32 kanallı EEG-ERP sistemi kullanılmıştır. Verilerin kayıt alımı sırasındaki örnekleme hızı 500 Hz'dir ve veriler BrainVision

Recorder Yazılımı aracılığıyla kaydedilmiştir. Elektro direnç (empedans) kafa elektrotları için 5-10 k Ω (ohm), referans (reference) ve toprak (ground) elektrotları için 0 k Ω 'a yakın ve Elektrokülogram (EOG) elektrotları için 5 k Ω 'un altına tutulmuştur. Kayıt alımı sırasında kulaklık kullanıldığı için referanslama TP9 ve TP10 elektrotlarına mastoid referans elektrotlarının yerleştirilmesiyle (linked mastoid) gerçekleştirilmiştir. Bu sırada kayıt yazılımı aracılığıyla referans elektrotlarının ortalaması süreç-içi (on-line) olarak alınmıştır. Toprak elektrodu ise, katılımcının alın bölgesinin orta kısmına elektrot yerleştirilmesiyle kaydedilmiştir. Yatay ve dikey göz hareketlerini izlemek amacıyla katılımcının burun kökünün üst kısmına ve sağ gözünün nazyon ve dış kantus alanlarına dikey (VEOG) ve yatay (HEOG) göz elektrotları yerleştirilerek eşzamanlı EOG kaydı alınmıştır. 32 kanallı EEG sistemindeki elektrotlar [Fp1, Fp2, F7, F3, Fz, F4, F8, FT7, FC3, FCz, FC4, FT8, T7, C3, Cz, C4, T8, TP7, CP3, CPz, CP4, TP8, P7, P3, Pz, P4, P8, O1, Oz, O2, VEOG, HEOG] sırasıyla kaydedilmiştir.

Pilot araştırma ve temel araştırma arasında EEG kayıt alım sürecinde referanslama, topraklama ve kafa elektrot sayısı açısından bazı farklılıklar bulunmaktadır. Pilot araştırma sırasında işitsel uyarılar, Bose Companion 2 model hoparlörler aracılığıyla verilmiştir. Bu nedenle referans elektrotlar kulak memelerine yerleştirilebilmiştir. Temel araştırmada bu uygulamadan vazgeçilmesinin temel nedeni, işitsel uyarının hoparlör yerine kulaklık aracılığıyla verilmeye başlanması ve kulak memelerindeki referans elektrotlarının kayıt sırasında düşmesidir. Pilot araştırmada toprak elektrodu alnın sol tarafına yerleştirilmiştir, ancak temel araştırmada bu uygulamayı daha pratik hale getirmek için alın orta kısmı tercih edilmiştir. Kanal sayısı ise 30'dan 32'ye çıkartılmıştır. Bunun temel nedeni, pilot

araştırma sırasında uygulanan analiz sonucu, göz hareketlerine ilişkin artefaktları daha belirgin bir örüntüde yakalayabilmek amacıyla Fp1 ve Fp2 elektrotlarının da kayıt alımında kullanılması gerektiğinin düşünülmesidir.

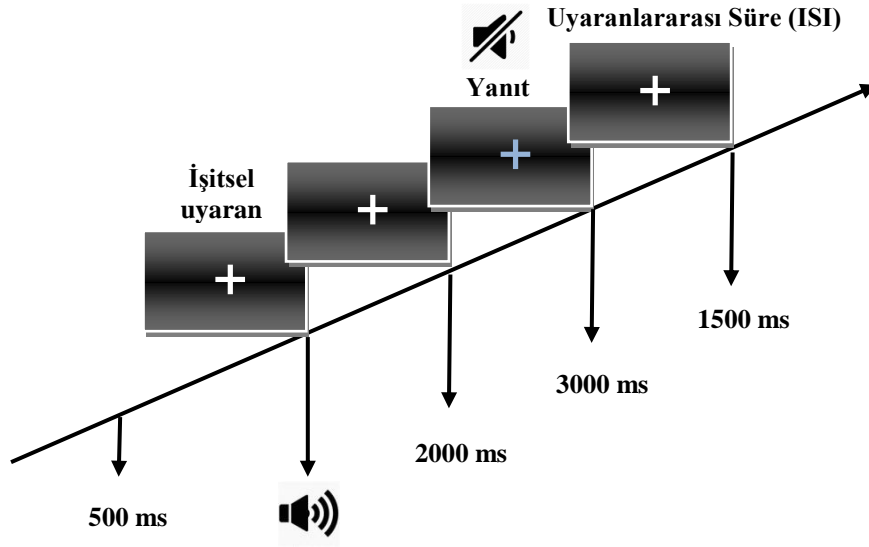
3.3 Prosedür

İşitsel teknik kullanılarak, Psych araç kutusu aracılığıyla MatLab Yazılımı'nda hazırlanan deney, koyu siyah bir zemin üzerine oturtularak uygulanmıştır. Koyu siyah zemindeki uyaran ekranına beyaz artı işareti/fiksasyon (+) ile işitsel uyaranlar, açık mavi artı işareti/fiksasyon (+) ile yanıt ekranı sunulmuştur. İşitsel uyaranlar, katılımcıya Sennheisser model kulaklık aracılığıyla dinletilmiştir. Katılımcılar, uyaran ekranına yaklaşık 70 cm uzaklıkta oturtulmuş ve yanıt sırasında mouse kullanılmıştır.

İşitsel uyaranların rastlantısal olarak sunulduğu deneyde toplam 300 tümce bulunmaktadır. Temel deneye başlamadan önce, her katılımcıya 10 adet farklı koşullardan ve dolgu tümcelerinden oluşan bir alıştırma deneyi (trial) uygulanmıştır. Alıştırma deneyi başlamadan önce katılımcılara deneye ilişkin temel bilgilendirme yapılmış, farklı türde dilsel bozulmaları saptamaları istenmiştir. Ancak katılımcılara bozulmaların hangi türde olduklarına yönelik ipucu oluşturabilecek ayrıntılı bir bilgi sunulmamıştır. Bu uygulama hem pilot hem de temel araştırmada aynı şekilde gerçekleştirilmiştir. Alıştırma deneyi tamamlandıktan sonra, katılımcıların verdikleri yanıtlar kontrol edilmiş ve deneye hazır olup olmadıkları değerlendirilmiştir.

Şekil 13'te de görüleceği gibi, temel deney başladığı anda, koyu siyah zeminli ekranın tam orta kısmında 500 ms süresince beyaz artı işareti sunulmuş ve bu sürenin bitiminde işitsel uyarın verilmiştir. İşitsel uyarın ortalama olarak 1500 ms içinde bitmiştir. Bu sürenin bitiminden 2000 ms sonrasına kadar ekranda beyaz artı işareti tutulmuştur. 2000 ms'lik süre tamamlandıktan sonra, katılımcıya açık mavi artı işaretinin gösterildiği 3000 ms'lik yanıt ekranı sunulmuştur. Katılımcı, bu süre içinde işittiği uyarını düzgün olarak kabul ediyorsa mouse aracılığıyla sol tuşa, bozuk kabul ediyorsa ise sağ tuşa basmıştır. Yanıt süresi 3000 ms olmasına karşın, katılımcı yanıt verdiği anda bir sonraki işitsel uyarana geçiş yapılabilmektedir. Bir sonraki uyarın için 1500 ms süresince 'uyaranlar arası süre' (interstimulus interval) adı verilen süre başlamaktadır. Bu sürenin bitiminde aynı prosedür tekrar başlatılmıştır. Deneylerin ortalama uygulama süresi 60 dakikadır. Her katılımcı için toplam 5 adet eşit uzunlukta ara kullanılmıştır. Katılımcılar deneylere devam etmek istedikleri durumlarda da, kontrasyonun sağlanması ve beynin dinlenebilmesi için bu aralar kullanılmaya devam edilmiştir. Deney prosedürü pilot araştırma ve temel araştırma süreçleri açısından hiçbir farklılık göstermemiştir.

Şekil 15. İşitsel uyarana ait deney prosedürü



3.4 Deney Deseni ve Paradigması

Türkçede bürün-sözdizim etkileşimini inceleyen bu deney, bürünsel ve sözdizimsel açıdan iki temel bozulma içermektedir. 300 uyarandan oluşan deney ve dolgu tümcelerinin bütününde kritik sözcükler bulunmaktadır. İşitsel uyarıların ortak özelliği bildirim tümceleri olmaları, geçişli eylemlerden oluşan kritik AÖ'leri içermeleri ve ilgili AÖ'lerin eylem-sonu konumunda olmasıdır.

Bürünsel bozulma sırasında eylem-sonundaki kritik AÖ'ler, Türkçede odak almayan konum olarak kabul edilen eylem-sonu konumunda vurgulu olarak sesletilmiştir (*Ayrıntılı bilgi için bkz. 2.1.5 Türkçede Eylem-Sonu Konumunda Odak*). Bürünsel bozulma için özellikle eylem-sonu konumunun seçilmesinin temel nedeni, odak alanının bürün-sözdizim etkileşiminde gözlemlenen en belirgin alanlardan biri olmasıdır. Bu konumdaki bulunan kritik AÖ'ler, birincil tümce vurgusunu

sesbilimsel olarak gösteren temel sıklık (F₀) ve enerji yoğunluğu değerleri açısından eylem-öncesi konumdaki birimlere göre çok daha düşük bir görünüm sergilemektedir. Örneğin [*Adam KAPIDA giydi ceketi*] > [#*Adam kapıda giydi CEKETİ*].

Sözdizimsel bozulmada ise, eylem-sonu konumundaki kritik AÖ'ler durum bozulması, yani eylemin eşleştirilmesi (checking) gereken durumdan (belirtme) farklı bir durumla (yönelme) oluşturularak gerçekleştirilmiştir. Kritik AÖ'lere belirtme durum eki yüklendiğinde tümce sözdizimsel açıdan düzgün kabul edilirken, AÖ'lere yönelme durumu yüklendiğinde tümce bozuk kabul edilmektedir. Örneğin [*Adam kapıda giydi ceket-i*] > [**Adam kapıda giydi ceket-e*] gibi.

Pilot araştırmadaki ve temel araştırmadaki deney desenleri arasında herhangi bir farklılık bulunmamaktadır. İşitsel uyararı oluşturan 300 tümcenin 200'ü deney tümcelerini ve 100'ü dolgu tümcelerini oluşturmaktadır. Deney tümcelerinde temelde bürünsel ve sözdizimsel bozulma içeren toplam dört koşul bulunmaktadır. Bu koşullar şu şekilde sınıflandırılmıştır: *dilbilgisel koşul*: sözdizimsel ve bürünsel açıdan düzgün; *bürün bozulması koşulu*: sözdizimsel açıdan düzgün, bürünsel açıdan bozuk; *sözdizim bozulması koşulu*: sözdizimsel açıdan bozuk, bürünsel açıdan düzgün; *bürün-sözdizim bozulması koşulu*: sözdizimsel ve bürünsel açıdan bozuk koşul. Dolgu tümceleri ise sözdizimsel ve bürünsel bozulma içermeyen ve deney tümcelerindeki bürün bozulması koşuluyla aynı özellikleri taşıyan kalan 100 tümceyi oluşturmaktadır. Dolayısıyla, katılımcılara sözdizimsel ve bürünsel açılardan düzgün özellikli 150 tümce ve bozuk özellikli 150 tümce sunularak tümceler arasında sayısal denge sağlanmıştır. Rastlantısal olarak sunulan işitsel uyarılar Tablo 2'de de görüldüğü gibi, 2x2 deney deseninde oluşturulmuştur.

Tablo 2. Örnek işitsel uyaran deseni

| Koşullar | İşitsel Uyarılar | Bürün | Sözdizim |
|----------|-------------------------------------|--------|----------|
| (a) | Bekçi ambarda düşürdü feneri | düzgün | düzgün |
| (b) | Bekçi ambarda düşürdü FENERİ | bozuk | düzgün |
| (c) | Bekçi ambarda düşürdü fenere | düzgün | bozuk |
| (d) | Bekçi ambarda düşürdü FENERE | bozuk | bozuk |

* *Dilbilgisel koşul (a):* sözdizimsel ve bürünsel açıdan düzgün; *bürün bozulması koşulu (b):* sözdizimsel açıdan düzgün, bürünsel açıdan bozuk; *sözdizim bozulması koşulu (c):* sözdizimsel açıdan bozuk, bürünsel açıdan düzgün; *bürün-sözdizim bozulması koşulu (d):* bürünsel ve sözdizimsel açıdan bozuk olan koşulu içermektedir.

İşitsel uyarılar, dilbilim alanında eğitim almış bir kadın uzman tarafından Ankara Üniversitesi Beyin Araştırmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde bulunan Dilbilim Laboratuvarı'nda Shure Beta 54 WBH model kardoid dijital stereo mikrofon kullanılarak, 44.100 Hz ve 16 Bit örnekleme oranında Windows PCM.wav formatında Adobe Audition Yazılımı'nda kaydedilmiştir. Sesten ve manyetik alandan %99 oranında yalıtılmış olan bu laboratuvarında alınan işitsel uyaran kaydının dilbilimsel açıdan güvenilirlik taşıması için sesbilimsel analiz de yapılmıştır. PRAAT 5.2 Ses Analizi Uygulaması kullanılarak gerçekleştirilen bu analiz iki aşamadan oluşturulmuştur. İlki, işitsel uyaran kaydının koşullara uygun şekilde sesletilip sesletilmediğinin kanıtlanabilmesi amacıyla her bir tümcenin temel sıklık (F_0), perde değeri, sesletim süresi (ms) gibi temel akustik değerleri istatistiksel ortama aktarılmıştır. Bu analiz sırasında bir sonraki bölümde ayrıntılı bir şekilde anlatılacak

olan apraz Birleştirmeli Uyarın (Stimulus Cross-Splicing) yöntemi kullanılmıştır. Türkçe için özgün olan bu yöntem aracılığıyla, işitsel uyarınların katılımcılara daha güvenilir bir Şekilde sunulması sağlanmıştır. İkinci aşamada ise, MatLab Yazılımı kullanılmış ve işitsel uyarınların toplam 7 farklı başlangıç noktası belirlenmiştir. Pilot araştırmada beş olan bu sayı yapılan ilk analizler sonucunda, sözcüğün iç kısmına da vurgulamadan ötürü tetik konulması hedeflenerek yediye çıkarılmıştır. Tetik kodlarının yerleştirilebilmesi için işitsel uyarınların başlangıç noktaları Şu Şekilde sınıflandırılmıştır: birinci A, ikinci A, nc A, kritik A, kritik A'nn ikinci seslemi, kritik A'nn son seslemi ve eylem-sonu konumu. Sıklık değerleri dilbilim uzmanları açısından kabul edilen tüm işitsel uyarınların özellikle kritik sözcükler açısından sesletim süreleri mümkün olduğunca eşit tutulmaya çalışılmıştır. Pilot araştırma ve temel araştırmada kullanılan işitsel EEG deneyindeki uyarınların tam listesi Ek 1 ve Ek 2'de sunulmuştur.

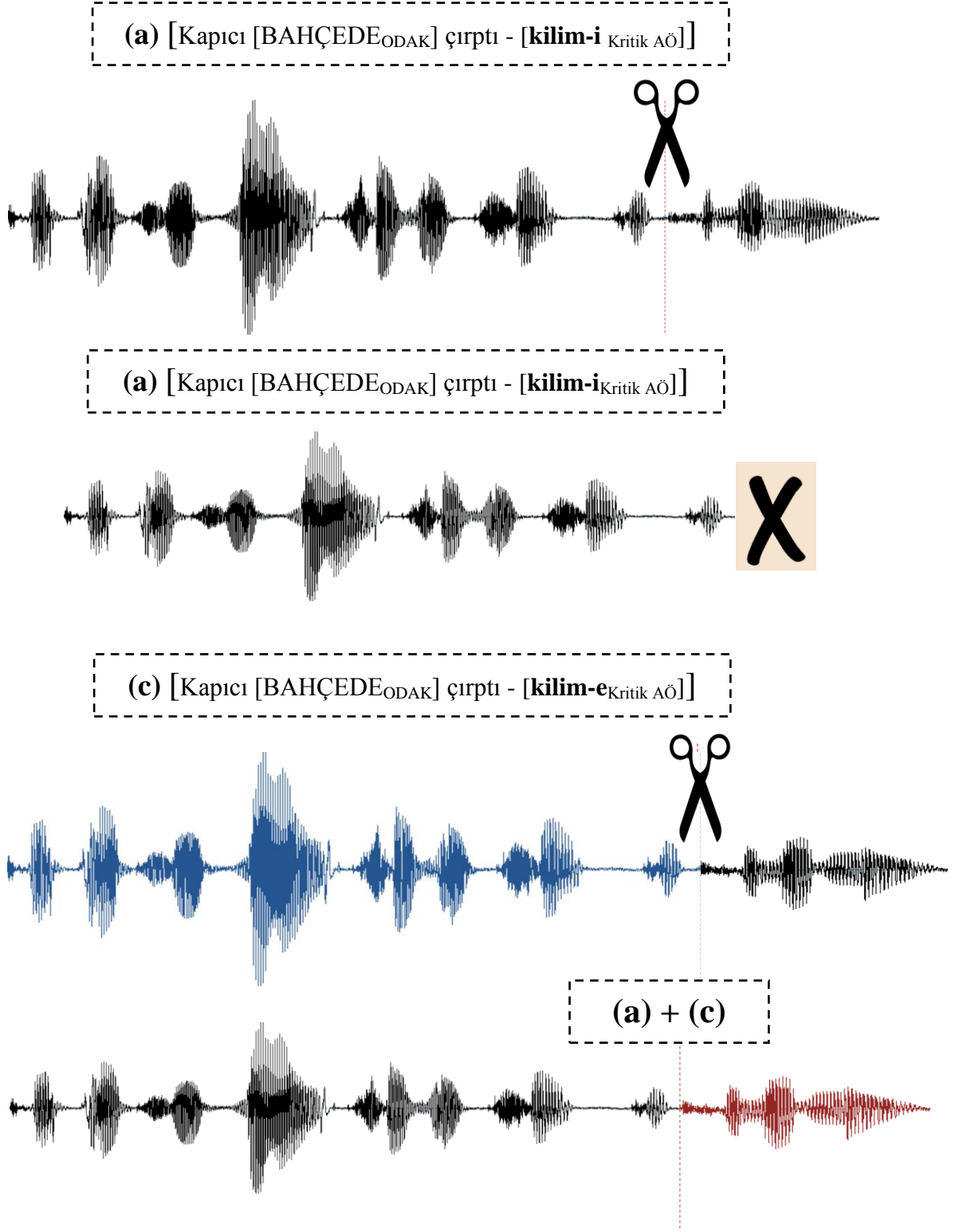
3.5 İşitsel Uyarın Kaydı ve Analizi

PRAAT 5.2 ses analizi uygulamasında kayda hazır hale getirilen işitsel EEG deneyinin işitsel uyarın analizi, deney koşullarının sesbilimsel açıdan anlamlılık analizi yapılarak gerçekleştirilmiştir. Pilot araştırma sırasında tamamen doğal konuşma kayıtlarından oluşan EEG deneyinin işitsel uyarınlarında yaşanan sözcük uzunluğu sorunu ve ufak düzeydeki sesletim sorunları, temel araştırmada apraz Birleştirmeli Uyarın Yöntemi kullanılarak en aza indirgenmiştir. Bu yöntem aracılığıyla, ses kaydının doğal özelliği hiçbir Şekilde bozulmadan uyarın seti yeniden biçimlendirilmiştir. İşitsel uyarını oluşturan tümcelerdeki A'lerin sesletim

süreleri (ms) ve F_0 (Hz) değerleri arasında gözle görülür bir farklılık olup olmadığı değerlendirilerek, oluşan farklılıkların deney koşullarıyla nasıl ilişkilendirildiği ortaya konmuştur. Buna göre, işitsel uyaran çaprazlama sırasında akustik analiz iki yönden incelenerek alt gruplara sınıflandırılmıştır: Sözcük başlangıç zamanları (ms ve Hz), kritik AÖ başlangıçları (ms ve Hz), kritik AÖ kökleri (ms ve Hz), kritik AÖ'deki sonek başlangıç zamanları (ms ve Hz) ve tümcedeki bütün AÖ'lerin toplam sesletim süresi ve Hz değerleri. Bu işlem aracılığıyla doğal konuşma sırasında gözlemlenen oktav atlama, doğal konuşmaya dayalı istem dışı sesletim süresi ve F_0 farklılıkları büyük oranda ortadan kaldırılmıştır. Tümceler arası ses çaprazlama işlemi gerçekleştirilirken, çaprazlanacak birimin sıfır geçiş noktası (0-crossing point) temel alınarak, sesin genlik (amplitude) noktaları sıfırlanmış ve sabit tutulmuştur. Çaprazlama işlemi sırasında farklı kayıt dosyaları oluşturulmakta ve aynı kayıt farklı adlarla tanımlanmaktadır. İşlem sırasında özellikle eylem-öncesi konumunda bürünsel özellikler açısından tümcelerin eşdeğerli olmalarına dikkat edilmiş, aynı odak alanlarına sahip koşullar arasında çaprazlama işlemi uygulanmıştır. Buna göre, dilbilgisel koşul (a) ve sözdizim bozulması koşulu (c) ile bürün bozulması koşulu (b) ve bürün-sözdizim bozulması koşulu (d) arasında çaprazlama yapılmıştır. Dolgu tümceleri için ise, tümcelerin eşit özellikli olması için dilbilgisel koşul tercih edilmiştir. Şekil 16'da gösterildiği gibi, örneğin dilbilgisel koşuldaki (a) [Kapıcı [BAHÇEDE_{ODAK}] çıırtı [kilim-ı_{Kritik} AÖ]] tümcesiyle, sözdizim bozulması koşulundaki (c) [Kapıcı [BAHÇEDE_{ODAK}] çıırtı [kilim-e_{Kritik} AÖ]] tümcesi odaklanan AÖ'ler açısından aynı bürünsel özelliklere sahiptir. Bu tümcelerin doğal sesletiminin bürünsel açıdan sabit kalabilmesi için öncelikli olarak, dilbilgisel koşuldaki (a) tümce (a1) ve (a2) olmak üzere iki ayrı dosyada kaydedilmiş ve (a1) dosyası kritik AÖ'nün

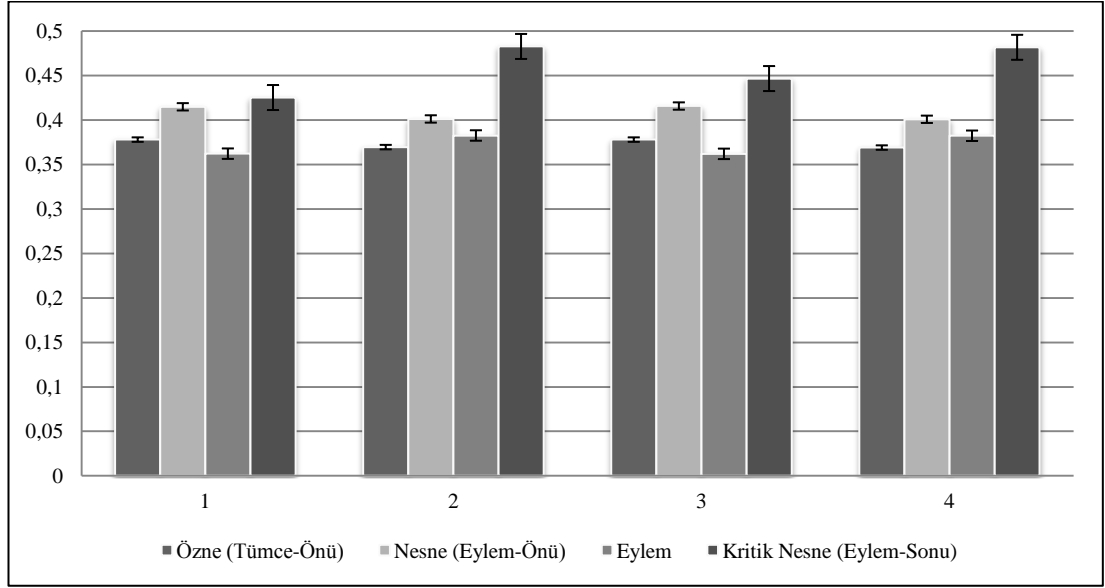
başlangıç aşamasında sıfır noktasından kesilmiştir. Benzer bir şekilde, sözdizim bozulması koşulundaki (c) tümce (c1) ve (c2) olmak üzere iki ayrı dosya biçiminde kaydedilmiş ve çaprazlanacak (c1) dosyasında yalnızca kritik AÖ kısmı sıfır başlangıç noktasından itibaren kesilmiştir. Yapıştırma işlemi sırasında ise, (a1) dosyası yeniden ayrı bir PRAAT penceresinde açılarak, uygulamanın arayüzündeki sıfır çaprazlama seçeneği aracılığıyla, (c1) dosyasındaki kritik AÖ, yeni (a1)'in üzerine yapıştırılmıştır. Ancak bu işlem sırasında özellikle sayısal değerler tek tek elle kontrol edilmiş ve sıfır geçiş noktaları dikkate alınmıştır. Sıfır geçiş noktalarının önemi, yapıştırma işleminden sonra ses kaydında herhangi bir şaklama ya da tıkırdama (click) sesinin olmaması ve katılımcıya ses kaydının sabitlendiği gösteren bir ipucunun bulunmamasıdır. Bu yöntem Eckstein ve Friederici (2005), Eckstein ve Friederici (2006), Steinberg, Truckenbrodt ve Jacobsen (2012) gibi pek çok sesbilimsel gözlem tekniğinin uygulandığı disiplinlerarası araştırmalarda da kullanılmıştır. Bu yöntem aracılığıyla, deney esnasında katılımcılar, kritik sözcüğe kadar olan ses kaydını, aynı odaklama alanına sahip diğer tümcelerle eşdeğer bir biçimde duymakta ve kritik sözcüğe daha dikkatli bir biçimde odaklanabilmektedir. Öte yandan, çapraz birleştirmeli uyaran işlemi aynı odaklama alanlarına sahip olan bürün bozulması koşulu (b) ve bürün-sözdizim bozulması koşulu (d) deney tümceleri ile (a) dilbilgisel koşuluyla dilbilimsel açıdan birebir aynı özellikleri taşıyan dilbilgisel (e) ve (f) dolgu tümceleri arasında da aynı şekilde gerçekleştirilmiştir.

Şekil 16. Çapraz Birleştirmeli Uyararı Yöntemi örneği

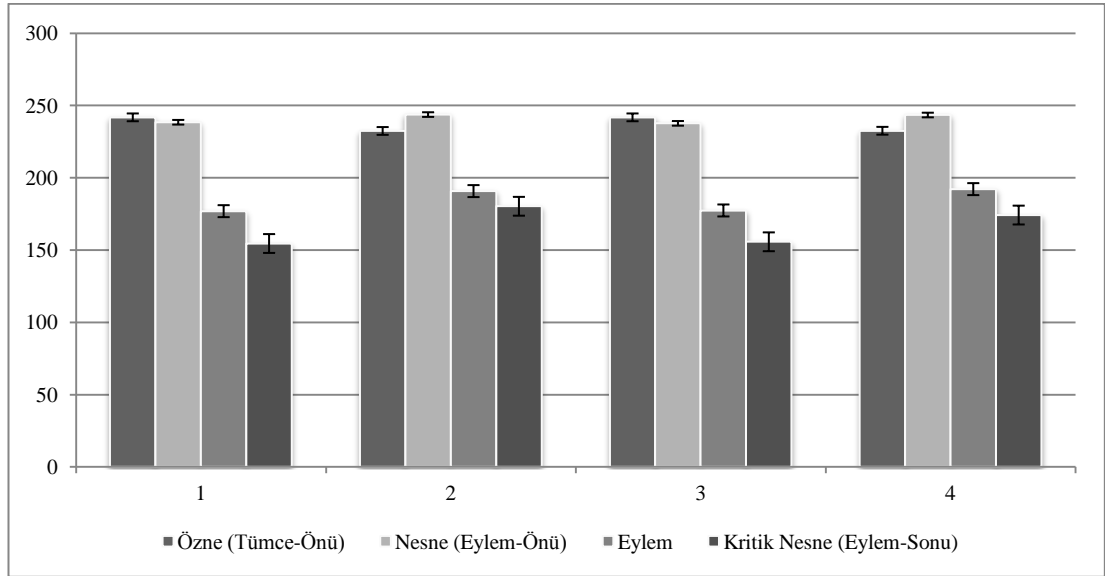


Elde edilen akustik değerleri SPSS Yazılımı'nda ANOVA analiz yöntemi kullanılarak, tümcedeki birimlere göre (tetik kodları çerçevesinde) koşullar arasında sesletim süreleri (ms) ve temel sıklık (Hz) değerleri açısından incelenmiştir. Aşağıda, sesletim sürelerinin gösterildiği Tablo 3'te ve temel sıklık değerlerini sunulduğu Tablo 4'te koşullara ilişkin dağılımsal uyum göze çarpmaktadır. Tablo 3'te odaklamanın sesletim süresini etkilemesinden ötürü, kritik AÖ'lerin sözdizim bozulması koşulunu (b) sunan (2)'de ve bürün-sözdizim bozulması koşulunu (d) sunan (4) ile dilbilgisel koşulu (a) sunan (1) ve sözdizim bozulması koşulunu (c) sunan (3)'te benzer uzaklıklara sahip olmaları beklenmiştir. Aynı şekilde tümcedeki diğer birimler arasında da koşullara göre uyum olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum çaprazlamadan kaynaklanmaktadır. Tablo 4'te ise, F_0 değerlerinin eylem-sonu konumundaki odaklama alanlarında tümcedeki diğer birimlere göre daha düşük olması beklenmiştir. Bu durum, alanyazınında Erguvanlı (1984)'le başlayan eylem-sonu tartışmalarını büyük oranda desteklemektedir. Buna göre, özellikle bürün bozulması koşulu (b) ve bürün-sözdizim bozulması koşulunda (d) eylem-sonundaki kritik AÖ daha soluklu sesletilmesine rağmen odak alanına girememiş, dilbilgisel koşul (a) ve sözdizim bozulması koşulunda (c) eylem-sonundaki birimlerden çok farklı bir istatistiksel görünüm sergilememiştir. Bu sonuç aynı zamanda, odaklamanın yalnızca sesbilimsel bir özellik olmadığını, dilin bütün bileşenleriyle ilişkili olduğu bir kere daha gözler önüne sermektedir.

Tablo 3. Koşullara göre sesletim sürelerinin (ms) dağılımsal görünümü



Tablo 4. Koşullara göre temel sıklık (F₀) değerlerinin (Hz) dağılımsal görünümü



3.6 Elektrofizyolojik Analiz

Elektrofizyolojik veriler, Ankara Üniversitesi Beyin Araştırmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi'ndeki EEG Laboratuvarı'nda toplanmıştır. BrainVision Recorder Yazılımı aracılığıyla kaydedilen verilerin analizi için pilot araştırma sırasında EEGLab 13.1.2 ve EEProbe yazılımlarının, temel araştırmada ise BrainVision Analyzer 2.0 ve EEGLab 13.2.2 yazılımlarının arayüzleri kullanılmıştır. Pilot araştırmanın analizleri Max Planck Enstitüsü Bilişsel ve Nörobilimler Bölümü'nde, temel araştırmanın analizleri ise Ankara Üniversitesi Beyin Araştırmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir. Elektrofizyolojik analizde zaman pencereleri hem pilot hem de temel araştırmada sabit tutulmuş, kritik AÖ'lerin ikinci seslemleri başlangıç zamanı olarak kabul edilmiştir.¹¹ Buna göre, kritik AÖ'lerin ikinci sesleminden -200 ms öncesi ve +1500 ms sonrası analize alınacak zaman pencereleri için işaretlenmiştir.

Alfa artefaktlarının çok yoğun olduğu kayıtlar analize alınmamıştır. Dolayısıyla 40 katılımcı içinden 4'ü deneydeki genel başarısızlığı, 7'si ise yoğun alfa ve kayıt sırasında dahi düzeltilemeyen yoğun boyuttaki artefaktlar nedeniyle analiz dışında bırakılmıştır. Toplamda 29 katılımcı analize alınmıştır. Geç potansiyellerin incelenmesi nedeniyle, zaman penceresine ilişkin elde edilen 'alan'daki genliğin ortalaması alınarak gerçekleştirilen elektrofizyolojik analiz aşaması aşağıda sunulduğu gibi pek çok alt basamaktan oluşmaktadır:

11 Pilot araştırma ve temel araştırmada kritik sözcüğün ikinci sesleminden itibaren analiz gerçekleştirilmiş olmasına karşın, kritik sözcüğün başlangıç noktasına ilişkin olarak ayrıntılı bir analiz yapılmıştır. Ancak sonuçlarda belirleyici bir farklılık gözlemlenmemiştir. Ayrıntılı bilgi için bkz. Ek 5 ve Ek 6.

1. Basamak: Filtreleme

EEG verileri filtrelenirken yüksek-geçirgenli filtre (high-pass filter) ve alçak-geçirgenli filtre (low-pass filter) olmak üzere iki filtre türü kullanılmıştır. Pilot araştırmada 0.3 Hz yüksek-geçirgenli filtre ve 30 Hz alçak-geçirgen filtre kullanılmıştır. Temel araştırmada ise EEG kayıtları daha az artefakt içerdiği için filtreleme daha aza indirgenmiş ve 0.1 Hz oranında yüksek-geçirgenli filtre ile 25 Hz oranında alçak-geçirgenli filtre kullanılmıştır. Her iki deneyde de, 50 Hz oranındaki şehir akımı filtresi (notch filter) kullanılmamıştır.

2. Basamak: Elle Artefakt Temizleme

Filtre işlemi tamamlandıktan sonra, EEG kaydı sırasında oluşan göz ve alfa artefaktları dışında kalan hemen hemen bütün artefaktlar elle temizlenmiştir. Bu aşamada özellikle tolere edilemeyecek düzeydeki güçlü kas, elektrot, düşük düzeydeki terleme, kalp ritmi, teknik artefaktlar gibi çeşitli artefakt türleri kayıttan arındırılmıştır. Katılımcının alfa artefaktları deney süresinin uzun olmasından da kaynaklı nedenlerle tüm kaydı kapsadığı için elle ya da otomatik artefakt temizleme aşamalarında silinmemiştir. Göz artefaktlarında ise, hem göz kırpma hem de gözün sağa sola oynatılmasını içeren artefaktlar elle temizleme aşamasında silinmemiş ve bir sonraki basamakta uygulanacak olan Bağımsız Bileşen Analizi/ICA (Independent Component Analysis/ICA) analizinde temizlenmiştir.

3. Bağımsız Bileşen Analizi (ICA)

Analizin en dikkat edilmesi gereken basamağı olan ICA analizinde, yalnızca göz artefaktları temizlenmiştir. Bu basamağın en önemli noktası, bilinçsizce artefakt

silinmesi sonucu verilerin büyük bir yüzdelik diliminin kaybedilmesidir. Dolayısıyla ICA basamağının ardından büyük ortalama sırasında da verilerin doğrusal grafikleri incelenerek ICA kontrolü defalarca yeniden yapılmıştır. ICA işlemi sırasında elektrot sayısı kadar bileşen üzerinden özellikle beynin frontal alanında gözlemlenen göz kırpma ve kimi katılımcılarda daha belirgin bir örüntü oluşturan göz hareketleri artefaktları temizlenmiştir. Temel araştırmada Fp1 ve Fp2 elektrotlarını da sisteme ekleyerek elektrot sayısının artırılmasının temel nedeni, ICA analizinde göz artefaktlarının görülür bir örüntü oluşturabilmesini sağlamaktır. Analiz sırasında artefaktın konumlandığı alandaki topografik değerler ve bu değerlere ilişkin bileşen aktivitesi incelenmiş, ayrıca göz artefaktının tepe noktasına ulaştığı logaritmik alanlardaki spektrum ve frekans aralığı dikkate alınmıştır.

4. Basamak: Yarı-Otomatik Artefakt Temizleme

ICA analizinin ardından, EEG kaydındaki göz artefaktlarının tamamen temizlenip temizlenmediği son kez kontrol edilmiştir. Bu aşamada yalnızca göz artefaktları değil, bütün artefaktlar tekrar incelenerek, kalan artefaktlar kayıttan arındırılmıştır. Bu aşamada ICA analizine ilişkin bir sorun görüldüğünde, EEG analizi tekrar başlatılmıştır.

5. Basamak: Segmentleme

Segmentleme, tetik kodlarına dayalı olarak deney koşulları çerçevesinde dört aşamada gerçekleştirilmiştir: [dilbilgisel koşul, bürün bozulması koşulu, sözdizim bozulması koşulu, bürün-sözdizim bozulması koşulu]. Buna göre kayıtlar, kritik

sözcüğün ikinci sesleminden -200 ms öncesi ve +1500 ms sonrası biçiminde segmentlenmiştir. Segmentleme aşamasında da artefakt kontrolüne dikkat edilmiştir.

6. Basamak: Ortalama Alma ve Temel Hattın Düzeltilmesi

Segmentlenen verilerin ortalaması alınarak (average), -200 ms ile 0 ms aralığında temel hattın düzeltilmesi (baseline correction) işlemi uygulanmıştır.

7. Basamak: Elle Son Artefakt Kontrolü

Büyük ortalama öncesi tüm işlemler bitirildikten sonra, EEG verisine ait istatistiksel bir sorun oluşmaması için analiz edilen kayıt, son kez gözden geçirilmiş ve sorunlu görülen yerler temizlenmiştir.

8. Basamak: Büyük Ortalamanın Alınması

Elde edilen temiz EEG verisinin büyük ortalaması (grand average) alınmış, burada hangi katılımcıların büyük ortalamaya ve istatistiksel analize girmesi gerektiğine karar verilmiştir. Hem pilot hem de temel araştırmada büyük ortalaması alınan kayıtlar, artefaktan büyük ölçüde arındırılmış kayıtlardan oluşturulmuştur. Pilot araştırmada EEGLab'da temizlenen verinin büyük ortalaması EEProbe yazılımında alınmış, temel araştırmada ise tüm işlemler BrainVision Analyzer 2.0 yazılımında gerçekleştirilmiştir. Yalnızca EEG grafiklerinin ve topograflerinin çizimi aşamasında EEGLab yazılımı kullanılmıştır.

9. Basamak: İstatistiksel Analiz

Analizleri tamamlanan EEG verisi, istatistiksel analiz aşamasında bürünsel bozulma ve sözdizimsel bozulmaya göre belirlenen zaman pencerelerinde analiz edilmiştir. Buna göre pilot araştırmaya alınan veriler 150-350 ms, 200-400 ms, 550-750 ms biçiminde üç ayrı zaman penceresinde, temel araştırmaya alınan veriler ise 150-300 ms, 300-500 ms, 400-600 ms, 500-800 ms ve 800-1200 ms aralığındaki zaman pencerelerini kapsamıştır. EEG analizi aşamasında zaman pencerelerine ilişkin olarak oluşturulan ortalama genlik değerleri, deney koşulları ve kullanılan elektrotlar için ayrı şekilde hesaplanmıştır.

SPSS yazılımında Tekrarlayan Ölçümlerde ANOVA Analizi (Repeated Measures of ANOVAs) kullanılarak gerçekleştirilen istatistiksel analiz sırasında, bürünsel ve sözdizimsel temel etki (main effect) değerleri ile bürün-sözdizim arasındaki etkileşim ayrıntılı olarak incelenmiştir. Hem pilot araştırmada hem de temel araştırmada YARIKÜRE (sol ve sağ) X İLĞİ ALANI (ön, orta ve arka) KOŞUL (bürün ve sözdizim) çerçevesinde üç ayrı yönden değerlendirilen verilerin anlamlılık düzeyi kendi içinde derecelendirilerek yorumlanmıştır. Koşul analizleri için deney koşullarının dilbilgisel koşuldan farkları alınarak analiz gerçekleştirilmiştir. KOŞUL X İLĞİ ALANI orta hat için de ayrıca analiz edilerek, bu hatta bulunan bütün elektrotlar incelenmiştir. Buna göre, istatistik değerleri gösteren tablolarda anlamlılık değerinin önüne (***) $p \leq .001$) konulan değerler en yüksek anlamlılığı, (**) $p \leq .01$) orta düzeyde anlamlılığı, (*) $p < .05$) ise anlamlık sınırında olan değerleri sunmaktadır.

Hem pilot araştırmada hem de temel araştırmada, dilimleme işleminde kullanılacak kritik sözcüklerinin ikinci seslemlerinden itibaren zamana kilitli OİP görünümleri incelenerek, tezin hipotezleri çerçevesinde EEG dilimleri 150 ms'den

1200 ms'ye kadar geniş bir aralığa yerleştirilmiştir. Bu işleme sırasında grafiklerin çizimi için temel hattın düzeltilmesi işlemi ise -200 ms'den 0 ms aralığında uygulanmıştır.¹² Ortalama genlik değerlerine göre zaman pencereleri sözdizimin temel etkisi için 200-400 ms aralığında LAN ve N400 bileşenleri ile hem sözdizim hem de bürünün temel etkisi için 500-800 ms aralığında P600 bileşeni, 400-600 ms aralığında RAN bileşeni ve 800-1200 ms aralığında geç dönemde oluşan P800 bileşeni için analiz edilmiştir. Ayrıca erken dönemde sözdizimin ya da bürünün temel etkisine ait bir potansiyel oluşup oluşmadığını gözlemek için 150-300 ms aralığı da analiz edilmiştir. Türkçede sözcük vurgusunun serbest bir görünüm taşımasına rağmen, genellikle sözcük başında değil, soluk baskısının sözcük ortası ya da sonuna doğru kayması nedeniyle, EEG dilimlerinin güvenilir olması için kritik sözcüğün ikinci sesleminden itibaren alınmıştır. Bununla birlikte, bürünün pek çok araştırmada sözcük bittikten sonra oluşan OİP görünümlerinin gözlemek daha mümkün olmaktadır.

İstatistiğe alınan verilerin İlgi Alanları (Region of Interest/ROIs) pilot araştırmada şu şekilde sınıflandırılmıştır: SOL ÖN (F3, F7, FC3, FT7, C3, T7), SAĞ ÖN (F4, F8, FC4, FT8, C4, T8), SOL ARKA (CP3, TP7, P3, P7), SAĞ ARKA (TP8, CP4, P8, P4). Pilot araştırmada orta hat ayrıntılı olarak incelenmemiştir. Temel araştırmada ise iki İlgi Alanı belirlenmiştir. İlgi Alanı (1)'de orta hat da yanallaşma etkisi açısından incelenmiş ve mevcut İlgi Alanları alanyazınına dayandırılarak genişletilmiş ve yeniden sınıflandırılmıştır: SOL ÖN (F3, F7, FC3, FT7), SAĞ ÖN (F4, F8, FC4, FT8), SOL ORTA (C3, T7), SAĞ ORTA (C4, T8), SOL ARKA (CP3, TP7, P3,

¹² Zaman pencerelerinin belirlenmesi aşamasında alanyazından yararlanılmıştır. Ayrıntılı bilgi için bkz. Astésano, Besson ve Alter (2004), Eckstein ve Friederici (2005), (2006) gibi.

P7, O1), SAĞ ARKA (TP8, CP4, P8, P4, O2). İlgili Alanı (2)'de ise orta hat üzerindeki tüm elektrotlar kullanılarak ÖN (Fz), ÖN-ORTA (FCz), ORTA (Cz), ORTA-ARKA (CPz) ve ARKA (Pz) biçiminde sınıflandırılarak analiz edilmiştir. Özetle, temel araştırmada koşul (dört seviyede) x ilgili alanı (beş elektrot bölgesi) orta hat için ayrıca analiz edilerek bu hatta bulunan bütün elektrotlar incelenmiştir.

İstatistiksel analizler hem tüm koşullar arasında KOŞUL X İLGI ALANI X YARIKÜRE biçiminde dört seviyede (A koşulu (*dilbilgisel*), B koşulu (*bürün bozulması*), C koşulu (*sözdizim bozulması*), D koşulu (*bürün-sözdizim bozulması*) değerlendirilmiş, hem de her koşul kendi içinde DİLBİLGİSEL KOŞUL (A koşulu) ile arasındaki anlamlılık değeri açısından iki seviyede (A KOŞULU X B KOŞULU, A KOŞULU X C KOŞULU, A KOŞULU X D KOŞULU) analiz edilmiştir. Hem pilot araştırmada hem de temel araştırmada yarıküreler sağ ve sol yarıküreler şeklinde değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

Bu bölümde pilot araştırma sonucu elde edilen bulgularla, temel araştırmadan elde edilen bulguların genel karşılaştırması ve elektrofizyolojik açıdan değerlendirmesi yapılacaktır. İlk bölümde 18 katılımcıdan oluşan pilot araştırma sonuçları, ikinci bölümde ise bu araştırma sonuçlarına dayalı olarak geliştirilen temel araştırma sonuçlarından söz edilecektir.

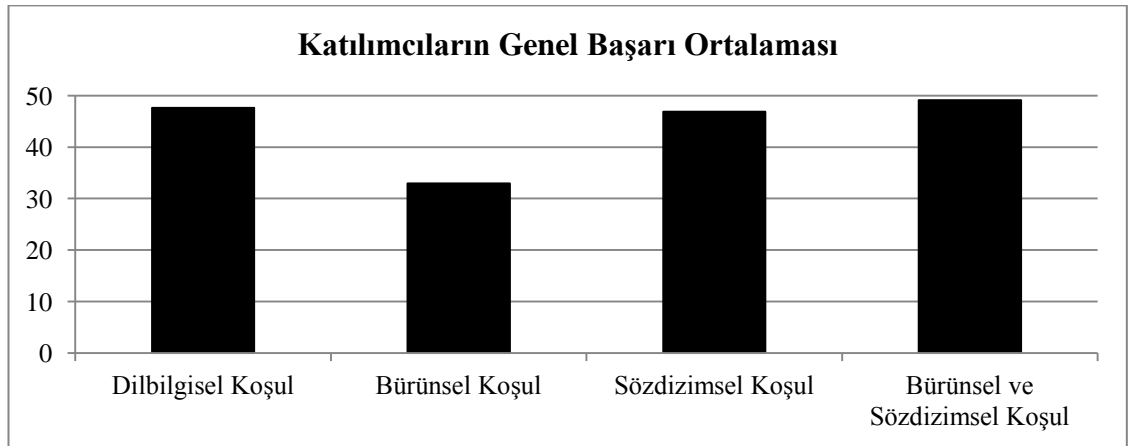
4.1 Davranışsal Veri Analizi

EEG kaydı sırasında katılımcıların deney sırasında mouse aracılığıyla verdikleri doğru yanıt sayıları her bir koşul için ayrı ayrı analiz edilmiştir. Bu analizin yapılmasının temel nedeni, deney sırasında katılımcıların işitsel uyarılara verdikleri yanıtların koşullarla olan uyumu ve katılımcıların mouse kullanırken doğru bir işlem yapıp yapmadıklarını ölçmektir. Davranışsal veriler deney süresince MatLab yazılımı aracılığı ile koşullara göre farklı dosyalara kaydedilmiştir. Pilot araştırma ve temel araştırma arasındaki farklılıklar, temel araştırmada çapraz birleştirmeli uyaran yöntemi ile yeniden hazırlanan işitsel uyarının önemini bir kere daha vurgulamaktadır.

Tablo 5'te pilot araştırma sonunda elde edilen motor yanıtların ortalamaları gösterilmektedir. Bu veriler EEG analizi aşamasına alınan 18 katılımcıya aittir. Bürünsel bozulmanın kullanıldığı pek çok araştırmada kullanıldığı pek çok araştırmada da gözlemlenebileceği gibi, (b) koşulunda katılımcıların yanıt verme

başarısı diğer koşullara göre daha düşüktür¹³. Bu durum, bürünel bozulmanın diğer dilbilimsel bozulma türlerine göre daha zor anlaşılabilmesiyle ilişkilendirilmektedir. Pilot araştırmada analize alınan 18 katılımcının yalnızca 5'i (b) koşulunu (yalnızca bürünel bozulma) bozuk olarak kabul etmemiş ve doğru koşul olarak görmüştür. Bu nedenle, grafikte (b) koşulu diğerlerine göre daha aşağıda yer almıştır. Ancak bu beş katılımcının EEG analizi ayrıca tekrar yapılmış ve hem OİP grafiklerinde hem de topografik görüntülerde kalan 13 katılımcıyla aynı özellikleri gösterdikleri sonucuna varılmıştır.

Tablo 5. Pilot araştırmaya alınan bireylerin yanıtlarının ortalamaları

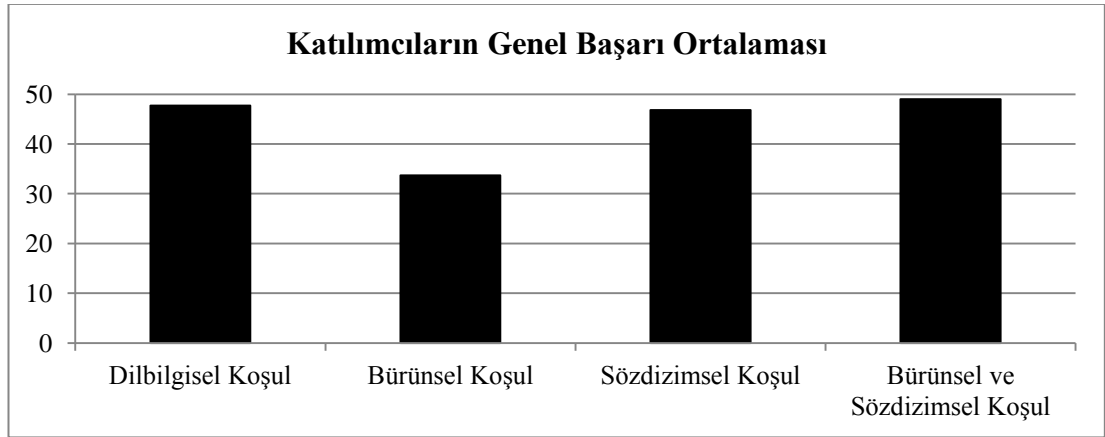


| Tanımlık Değerleri | Katılımcı Sayısı | Ortalama Doğru Sayısı | Standart Hata (SE) | Standart Sapma (SD) |
|------------------------------|------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|
| Dilbilgisel Koşul | 18 | 47.61 | 0.696 | 2.953 |
| Bürünel Koşul | 18 | 32.94 | 4.470 | 18.963 |
| Sözdizimsel Koşul | 18 | 46.89 | 0.775 | 3.288 |
| Bürünel ve Sözdizimsel Koşul | 18 | 49.11 | 0.342 | 1.451 |

¹³ Ayrıntılı bilgi için bkz. Ecsktein ve Friederici (2005), (2006) gibi.

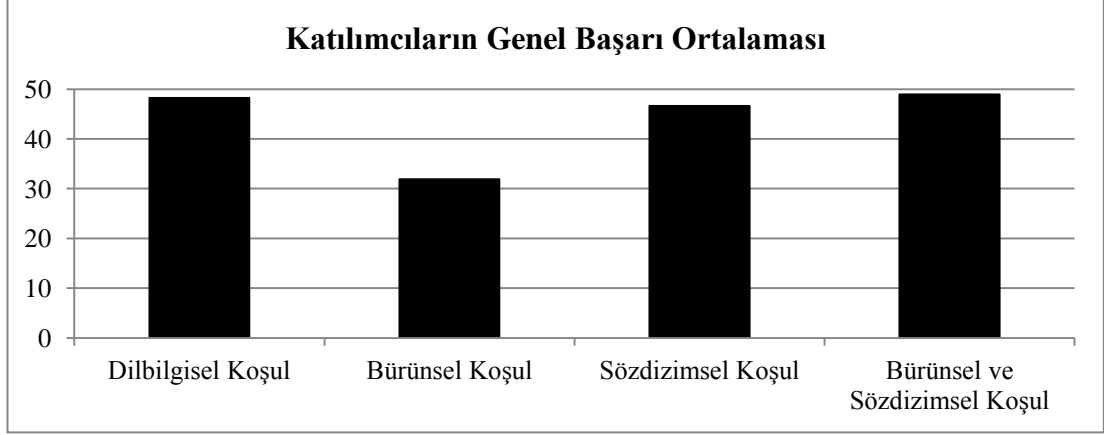
Ortalama doğru sayıları açısından temel araştırmada pilot araştırmaya göre daha büyük bir başarı elde edilmiştir. Katılımcıların çok büyük bir kısmı, Tablo 6'da da görüldüğü gibi, tüm koşullar arasında benzer bir yanıt vermiş, ancak bürünsel bozulmanın fark edilmesindeki güçlükten ötürü, pilota göre daha az oranla yanlış yapmıştır. Öte yandan, katılımcıların yaptıkları yanlışlar yalnızca bilinçli olarak gerçekleştirilmemiş, aynı zamanda katılımcının deney sonrası verdiği tepkilerden yola çıkarak, deney anında bazen yanlış tuşa basmalarıyla da ilişkilendirilmiştir. Dolayısıyla aşağıda sunulan tüm bulgular, tezin varsayımlarıyla ve alanyazınla paralel bulgular ortaya koymaktadır.

Tablo 6. Temel araştırmaya katılan bütün bireylerin yanıtlarının ortalamaları



| Tanımlık Değerleri | Katılımcı Sayısı | Ortalama Doğru Sayısı | Standart Hata (SE) | Standart Sapma (SD) |
|-------------------------------|------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|
| Dilbilgisel Koşul | 40 | 47.72 | 0.423 | 2.679 |
| Bürünsel Koşul | 40 | 33.72 | 2.474 | 15.650 |
| Sözdizimsel Koşul | 40 | 46.80 | 0.414 | 2.623 |
| Bürünsel ve Sözdizimsel Koşul | 40 | 49.02 | 0.216 | 1.367 |

Tablo 7. Temel araştırma analizine alınan bireylerin yanıtlarının ortalamaları



| Tanımlık Değerleri | Katılımcı Sayısı | Ortalama Doğru Sayısı | Standart Hata (SE) | Standart Sapma (SD) |
|-------------------------------|-------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Dilbilgisel Koşul | 29 | 48.25 | 0.314 | 1.778 |
| Bürünsel Koşul | 29 | 31.90 | 2.955 | 16.720 |
| Sözdizimsel Koşul | 29 | 46.65 | 0.482 | 2.731 |
| Bürünsel ve Sözdizimsel Koşul | 29 | 48.93 | 0.261 | 1.479 |

4.2 Pilot Araştırma Bulguları

4.2.1 150-350 ms Zaman Penceresi: Bürünsel Etki

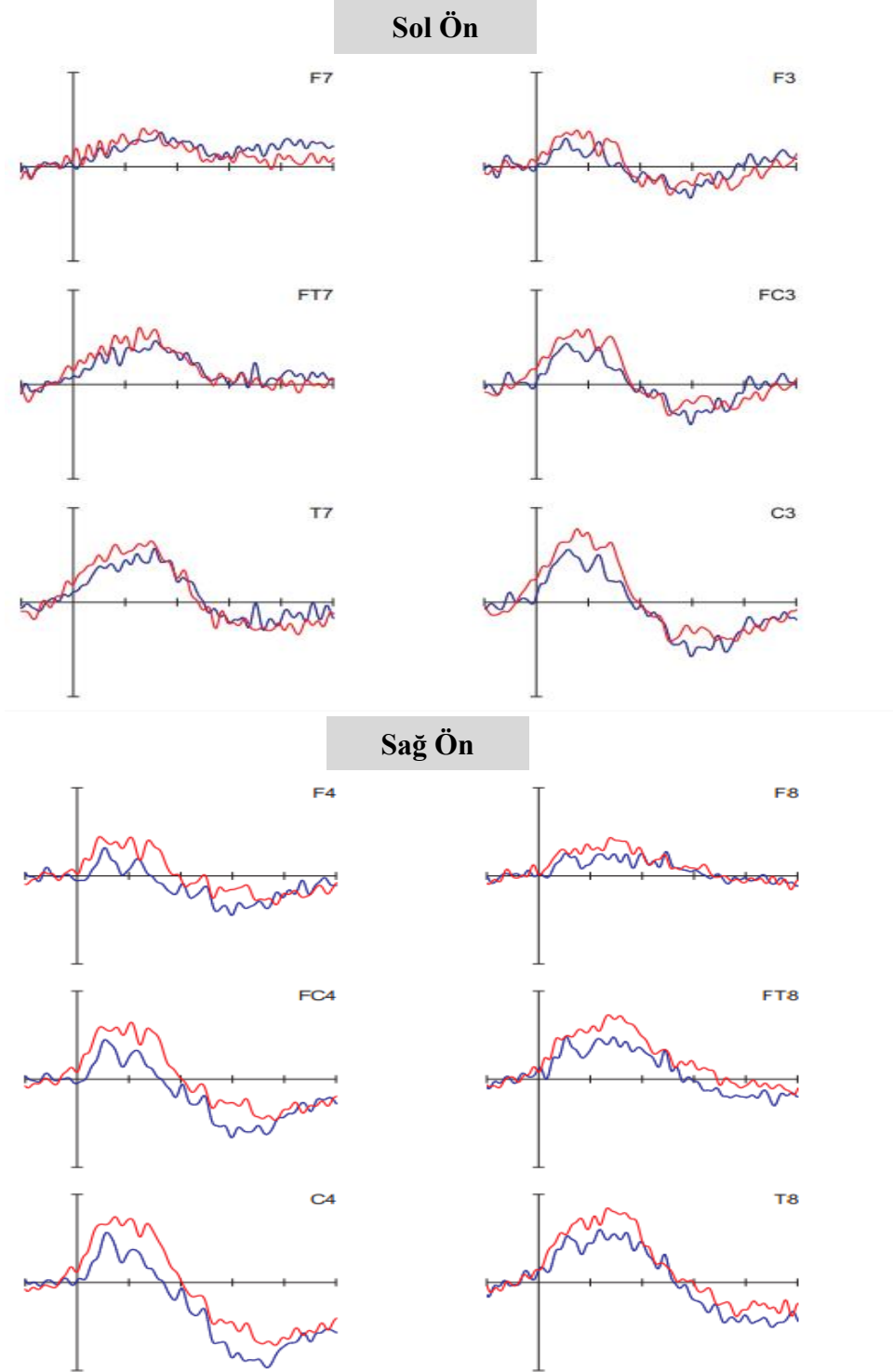
Bu zaman penceresi, bürünün beyindeki erken dönemde oluşan temel nörofizyolojik etkisini gözlemlemek amacıyla incelenmiştir¹⁴. Ecsktein ve Friederici (2005)'te belirtildiği gibi, uyarın başlangıcından itibaren yaklaşık olarak 400-600 ms aralığında çıktığı varsayılan Sağ Ön Negativite Etkisi'nin (RAN) başlangıç aşaması incelenmiş ve belirgin düzeyde bir negativite etkisi bulgulanmıştır. Pilot araştırma bulgularında bürüne ilişkin sonuçların, sözcüğün vurgulu seslemleriyle doğrudan ilişkili olması nedeniyle, kritik sözcük başlangıcına ilişkin pilot araştırma öncesindeki analizler belirgin bir bulgu ortaya koymamıştır. Bu nedenle, kritik sözcüklerin ikinci seslemleri 0 noktası olarak belirlenmiş ve kritik sözcüklerin -200 ms öncesi de zaman penceresine dahil edilmiştir [(-200 ms + 1500 ms)]. Bu zaman penceresine ilişkin sonuçlarda bürünün temel etkisi BÜRÜN X DİLBİGİSEL KOŞUL [$f(1,10) = 17.429, p=.001$] belirgin bir farklılık göstermesine karşın, BÜRÜN X İLGI ALANI [$f(1,10) = 449, p=.512$], BÜRÜN X YARIKÜRE [$f(1,10) = 484, p=.496$] ve BÜRÜN X İLGI ALANI X YARIKÜRE [$f(1,10) = 441, p=.516$] alanlarında herhangi bir anlamlı farklılık

¹⁴ Pilot araştırmada bürüne ilişkin temel etki, geç dönem açısından incelenmemiştir. O nedenle, bürüne ilişkin sonuçlar temel araştırmada daha farklı bir biçimde geliştirilerek, ileri zaman pencereleri gözlemlenmiştir. Alanyazında belirtildiği gibi, bu durum 400-600 ms ve daha ileri zaman pencerelerinde bürünün temel etkisinin incelenmesi gerektiği savını Türkçe açısından da doğrulamıştır. Bürünün temel etkisine ilişkin bu ön bulgular, temel araştırmaya dikkate değer ölçüde ışık tutmuştur.

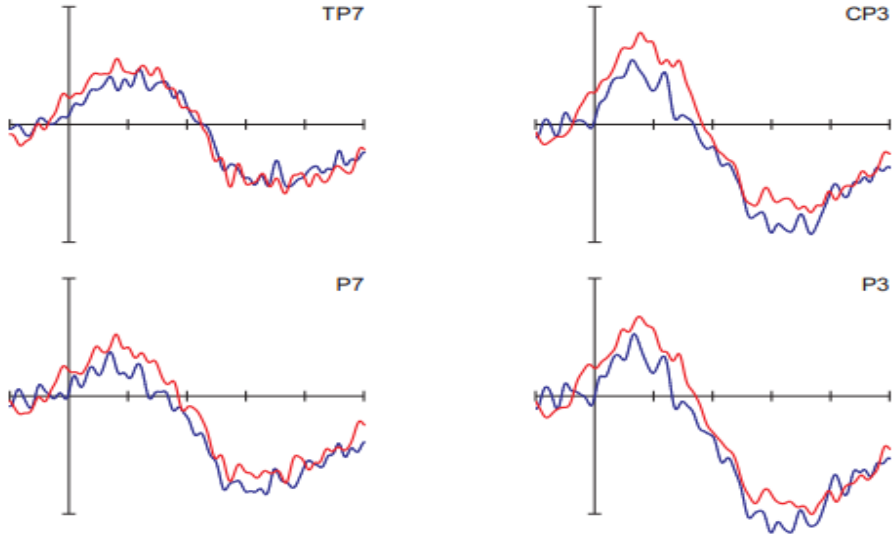
bulgusuna ulaşılamamıştır. Bu durum, erken dönemde herhangi bir bürünsel bulgunun doğrudan elde edilmediğini ve RAN Etkisi'nin ilerleyen zaman pencerelerinde incelenmesi gerektiğini göstermektedir. Bu görünüm, bürünün temel etkisini araştıran alanyazınımı da destekler niteliktedir.

şekil 17'de dilbilgisel koşul ve bürünsel koşula ait büyük ortalamadan elde edilen potansiyeller gösterilmiştir. şekillerin sonunda 150-300 ms aralığında bürünsel koşuldan dilbilgisel koşulun çıkarılmasıyla oluşturulan topografik görünüm verilmiştir. OİP uyarınca kritik sözcüğün ikinci sesleminden sonra zamana kilitli olarak beynin n ve arka alanlarındaki elektrofizyolojik etkisi ve topografik görünümleri sunulmaktadır. Buna göre sağ n ve sağ arka alanlarda, sol alanlara göre daha belirgin bir negativite bulgusu olduğu gözlemlenmektedir. Benzer durum, 150-350 ms arasında çizdirilen fark topografisinde de görülmektedir. Topografide negativitenin sağ yarıküreye doğru yanallaşma gösterdiği, ancak bu yanallaşmanın beynin n ve arka alanlarında belirgin bir farklılık ortaya koymadığı anlaşılmaktadır. Bu bulgu istatistiksel olarak da desteklenmiştir. Koşullar arasındaki (***) $p \leq .001$ değerindeki bu durum, bir negativite başlangıcı olduğunu göstermesine karşın, kritik sözcüğün tamamı sesletilmeden önce, bürüne ilişkin beynin sağ n alanında gözlemlenmesi beklenen n bulgulara pilot araştırma sonuçlarında ulaşılamadığını kanıtlamaktadır.

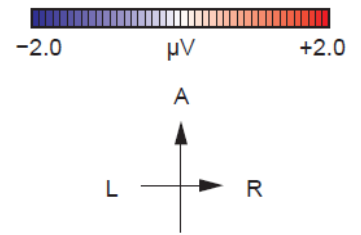
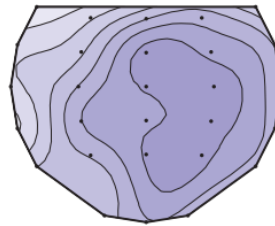
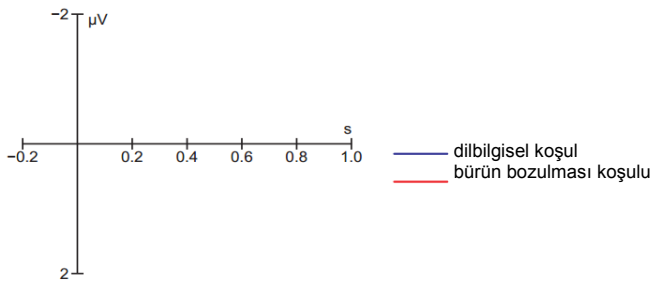
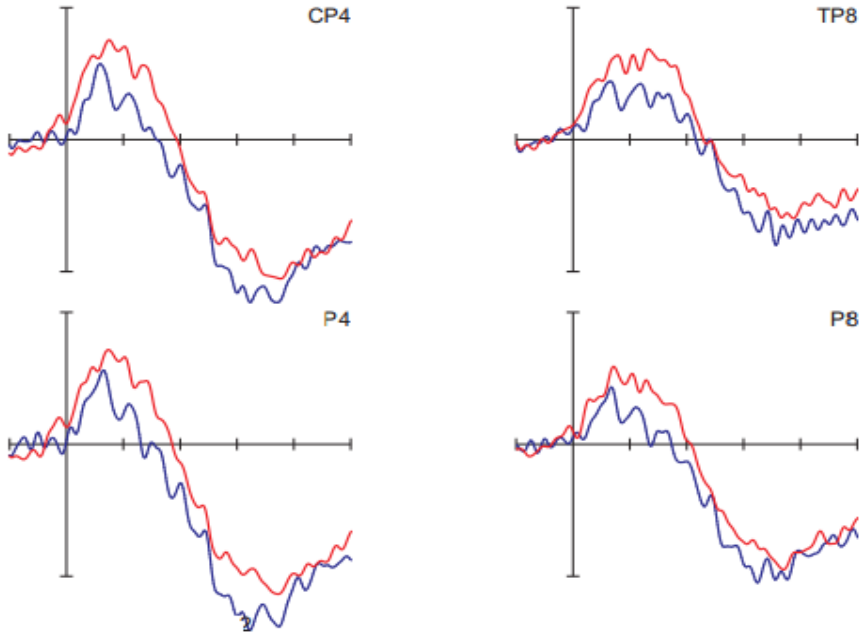
Şekil 17. Dilbilgisel koşulun bürün bozulması koşulunun farkının zamana kilitli görünümü ve fark topografisi



Sol Arka



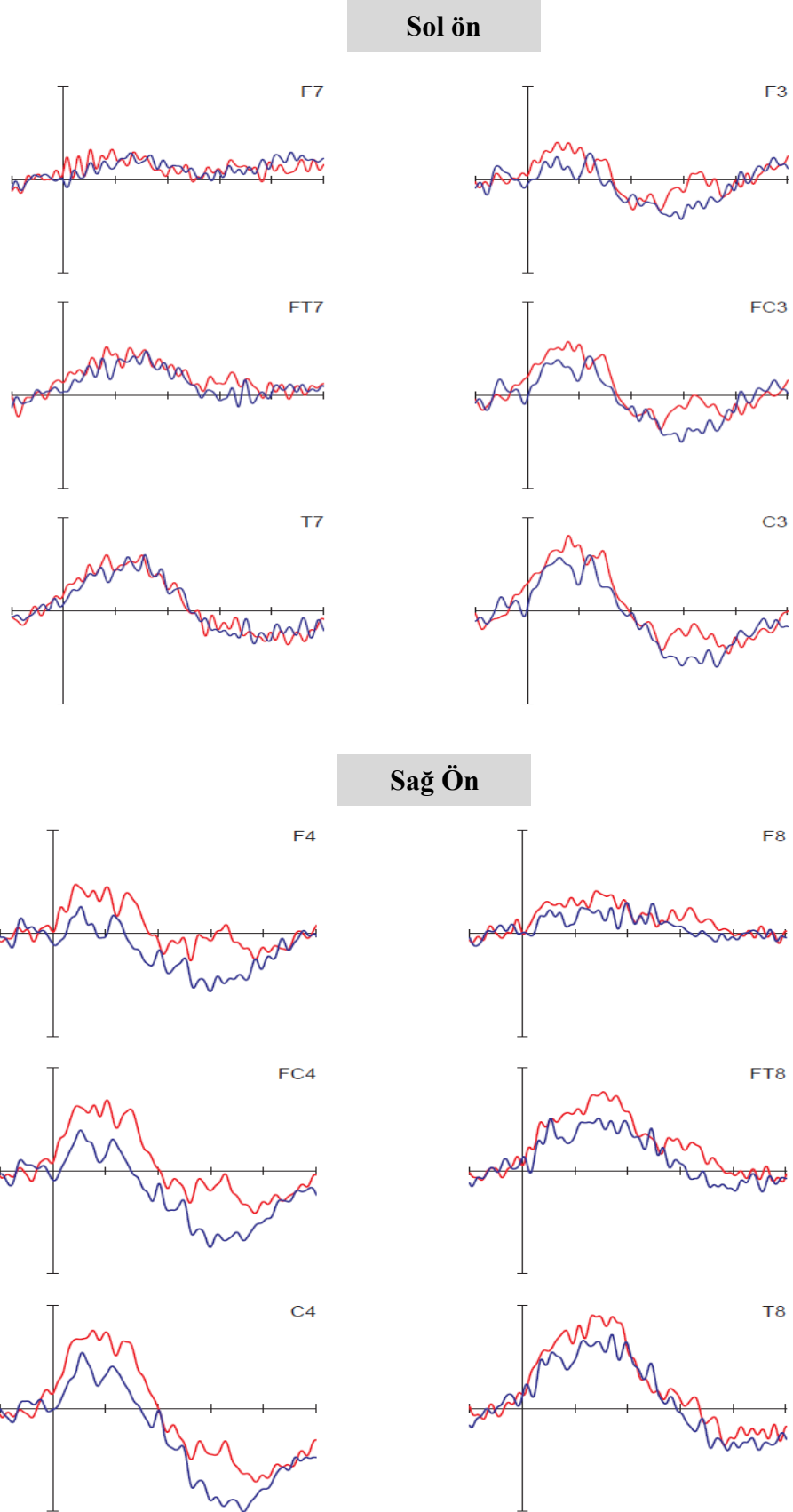
Sağ Arka



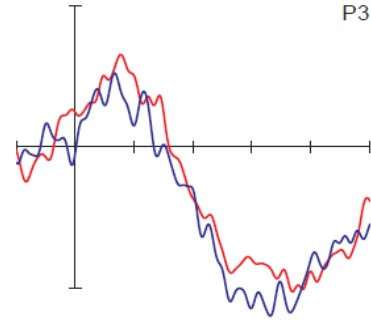
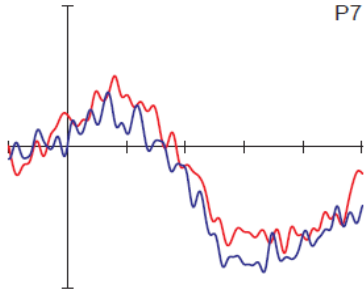
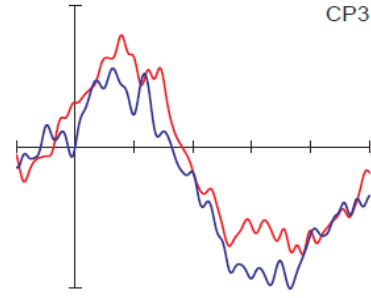
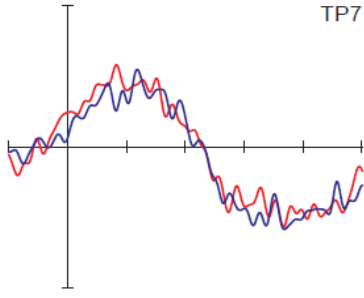
Öte yandan, süreç-içi deney sırasında katılımcılardan elde edilen başarı oranları incelendiğinde, az sayıda katılımcının bürün bozulmasını kabuledilebilir bulması nedeniyle, bu katılımcılardan bağımsız olarak da bürüne ilişkin sonuçlarda bir değişim olup olmadığı değerlendirilmiştir. Şekil 18'de de görüleceği gibi, bürünel koşulu bozuk kabul eden 13 katılımcıdan alınan verilerin büyük ortalamasında, hem OİP grafikleri açısından hem de topografideki negativite görünümü açısından çok büyük bir farklılık olmadığı, aksine bürünel koşulu düzgün kabul eden 5 katılımcının analize dahil edilmesiyle (13+5=18) birlikte, elde edilen sonuçların aynı orantıda belirginleştiği gözlemlenmektedir. Bu durumun, eylem-sonu konumunda bürüne ilişkin ilk yargılamaların sözdizimsel bozulma ile karşılaştırıldığında, sözdizimsel işlemlenin bürünel işlemeyle göre daha belirgin olması olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.¹⁵

¹⁵ Pilot sonuçlarda gözlemlenen bu bulgunun temel araştırmanın oluşturulması sürecinde dikkate değer olduğu düşünülmektedir, çünkü pilot araştırmada deneyler uygulanırken katılımcılara deneyle ilgili açıklayıcı bilgi verilmemiştir. Ancak temel araştırmada daha açıklayıcı bir biçimde katılımcılara deney koşulları açıklanmış ve ön araştırma deneyi yapılarak, deney koşulları anlamlandırıp anlamlandıramadıkları ölçülmüştür. Böylelikle daha destekleyici bulgulara ulaşılabilmiştir.

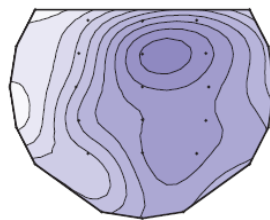
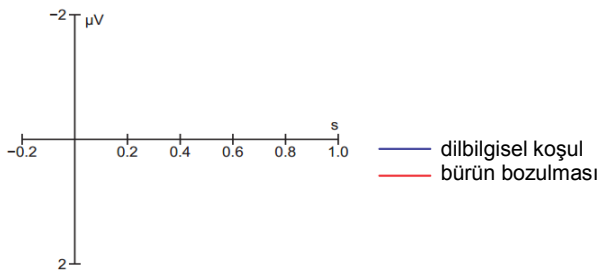
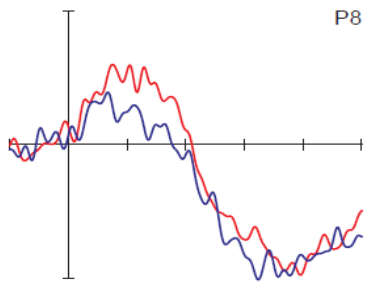
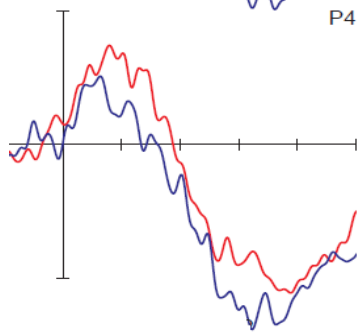
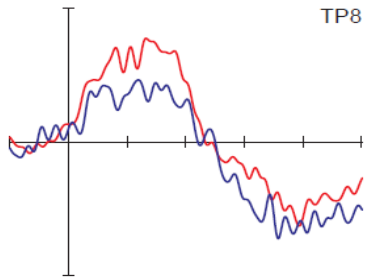
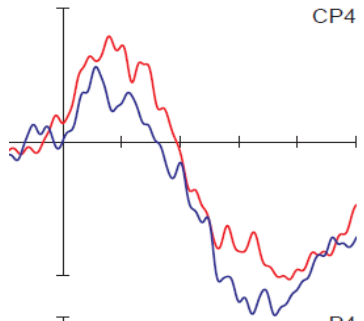
Şekil 18. Dilbilgisel koşulun ve bürün bozulması koşulunun farkının zamana kilitli görünümü ve fark topografisi (13 katılımcı)



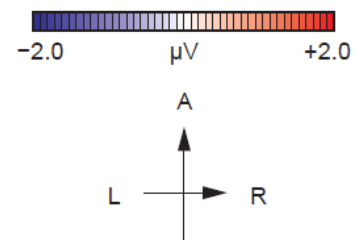
Sol Arka



Sağ Arka



0.150 .. 0.350 s



4.2.2 200-400 ms ve 550-750 ms Zaman Pencereleeri: Sözdizimsel Etki

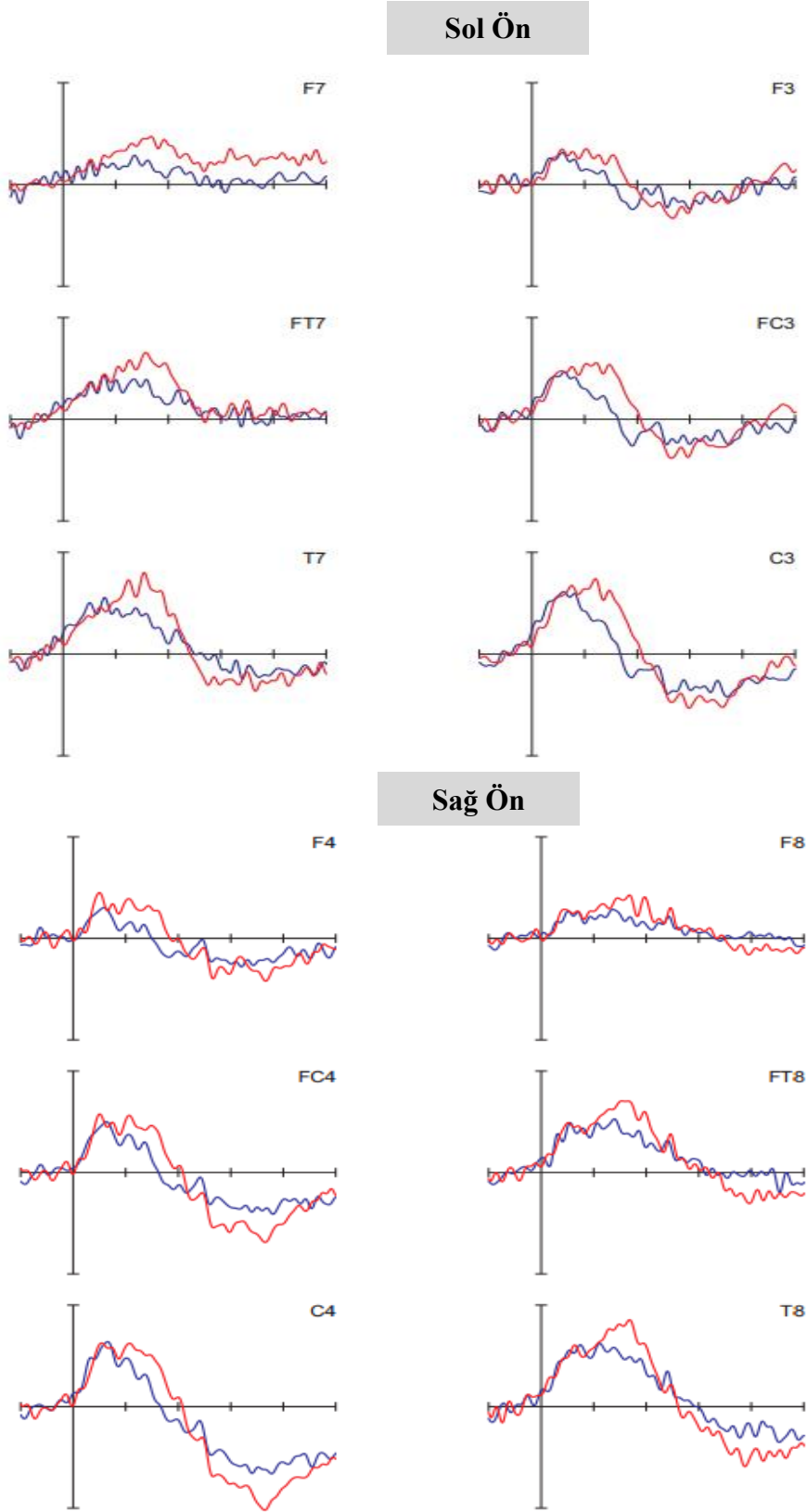
Elde edilen pilot araştırma bulguları kapsamında, sözdizimsel bozulmanın temel etkisinin ölçülmesine ilişkin üç alt varsayım üzerinde durulmuştur. Bunlardan ilki, sol yarıkürede ön bölgede negatif yönde polarite yapan ve uyaran verildikten sonra yaklaşık 200-500 ms aralığında gözlemlenen Sol Ön Negativite Etkisi (LAN)'dır. Tezin önceki bölümlerinde de söz edildiği gibi, Kutas ve Hillyard (1980)'de ilk olarak dilbilgisel açıdan uyum bozulmalarında gözlemlendiği ileri sürülen bu etki, alanyazında pek çok araştırmada biçim-sözdizimsel bozulmalarla da ilişkilendirilmektedir. Davranışsal sonuçlar açısından katılımcılar arasında yüksek oranda bir başarının elde edildiği sözdizimsel koşul bulguları, istatistiksel olarak 200-400 ms aralığında SÖZDİZİM X DİLBİGİSEL KOŞUL [$f(1,10) = 16.818, p=.001$] oranında belirgin bir anlamlılık göstermektedir. Ancak SÖZDİZİM X İLGI ALANI [$f(1,10) = 3.574, p=.076$], SÖZDİZİM X YARIKÜRE [$f(1,10) = 0.005, p=.945$] ve SÖZDİZİM X İLGI ALANI X YARIKÜRE [$f(1,10) = 547, p=.470$] farklılık görülmemektedir. Bu durum, sözdizimsel açıdan bozulmanın yalnızca koşullar arasında gözlemlendiği, ancak ilgi alanları ve yanallaşma açısından bir farklılık oluşturmadığını ortaya koymaktadır. Bu nedenle, elde edilen bulgunun doğrudan LAN ile ilişkili olduğunu belirtmek pilot araştırma sonuçları çerçevesinde mümkün görünmemektedir. Ancak Şekil 19'daki topografilerde beynin çoğunlukla arka alanına dağılan negativite etkisinden de anlaşılacağı gibi SÖZDİZİM X İLGI ALANI [$f(1,10) = 3.574, p=.076$] sonucunun, anlamlı farklılığa yakın bir değerde olması, deneydeki katılımcı sayısının artmasına ve deneyin uygulama aşamasındaki

değişikliklere dayalı olarak sözdizimsel etkinin anlamlılığa yaklaşabileceğini de sezdirmektedir.

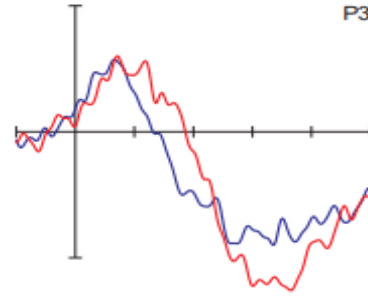
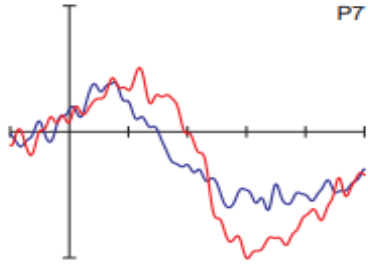
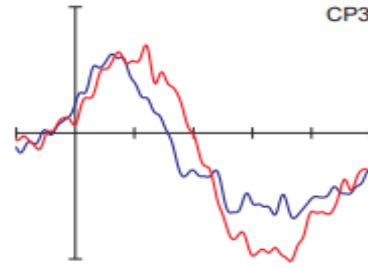
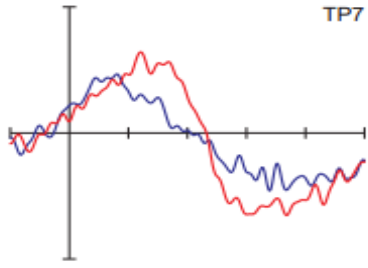
Pilot araştırmaya yönelik ikinci varsayım ise, beynin çoğunlukla orta parietal bölgesinde anlamsal ya da beklenmedik dilbilgisel bozulmalarda gözlemlenen N400 potansiyelidir. Elde edilen bulgular LAN'a karşın, N400'e daha yakın bir görünüm sergilemektedir. Bu durum, bulguların yarıküreler açısından yanallaşmaması ve ilgi alanlarının yalnızca beynin ön ve arka alanlarını içermesi, ancak orta hattı içermemesiyle de ilişkilendirebilmektedir. Dolayısıyla, sözdizimsel açıdan durum işleme bozulmasına ilişkin ön bulgular, beynin sol yarıküresine yakın, ancak orta hatta da yayılmış şekilde gözlemlenen güçlü bir negativite etkisi olduğunu, ancak bu etkinin doğrudan LAN ya da N400 olarak keskin çizgilerle adlandırılmaması gerektiğini sunmaktadır.

Sözdizimsel bozulmaya ilişkin son varsayım, yeniden çözümleme ve anlamlandırma süreci olarak betimlenen P600'dür. Bu potansiyel, pilot araştırmada 550-750 ms aralığındaki zaman penceresinde incelenmiştir. SÖZDİZİM X DİLBİGİSEL KOŞUL [$f(1,10) = 0.091$, $p=.766$] arasında anlamlı bir farklılık görülmemesine karşın, Şekil 19'daki topografide de görüleceği gibi, P600 potansiyeli sola doğru orta-parietal alanda geniş bir yayılım göstermekte ve SÖZDİZİM X İLGI ALANI [$f(1,10) = 7.143$, $p=.016$] oranında anlamlı farklılık değeri taşımaktadır. Öte yandan, çoğunlukla sol yarıküreye kayan ama yanallaşma göstermeyen bu potansiyel, SÖZDİZİM X YARIKÜRE [$f(1,10) = 0.314$, $p=.583$] açısından belirgin anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır. Benzer durum, SÖZDİZİM X İLGI ALANI X YARIKÜRE [$f(1,10) = 0.160$, $p=.695$] açısından da bulgulanmaktadır.

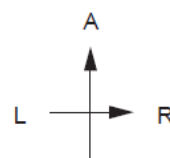
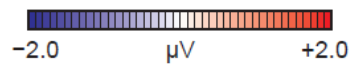
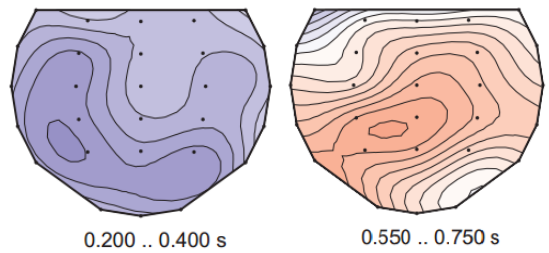
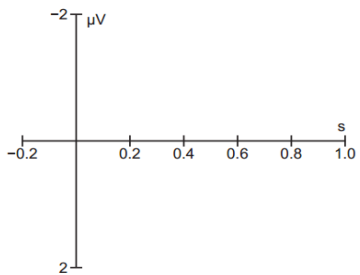
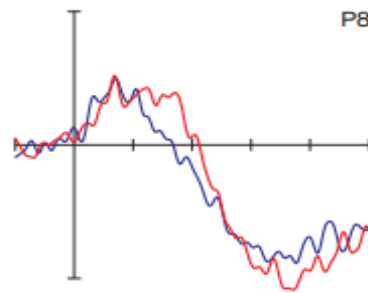
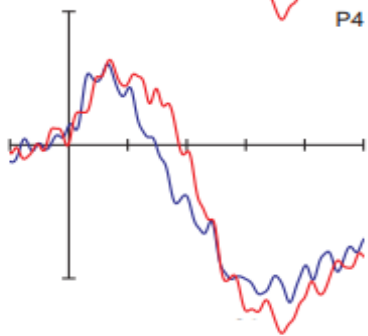
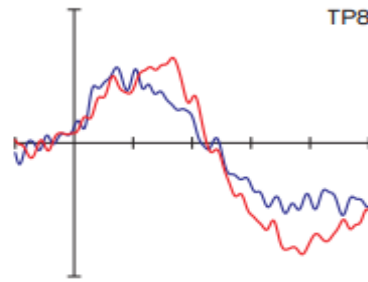
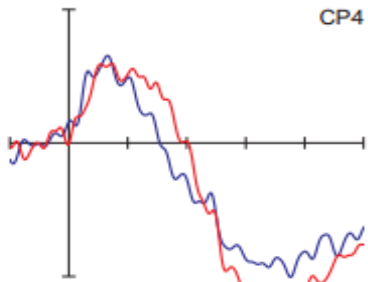
Şekil 19. Dilbilgisel koşulun ve sözdizim bozulması koşulunun farkının zamana kilitli görünümü ve fark topografisi



Sol Arka



Sağ Arka



Öte yandan P600 potansiyeli, bürünsel bozulma açısından da gözlenmektedir. BÜRÜN X İLGİ ALANI X YARIKÜRE [$f(1,10) = 6.240, p=.023$] oranında yüksek anlamlı farklılık değeri oluşturmaktadır. Bu durum, bürünsel bozulma sırasında gözlemlenen sağ ön negativitenin ardından, katılımcıların yeniden çözümlene ve anlamlandırma yapmayı denediklerini de destekler niteliktedir. Benzer şekilde, alanyazında da bürünsel bozulma sonrasında bulunan P600 potansiyelinden söz edilmektedir. Pilot araştırma sonuçlarında koşullar arasındaki etkileşim değerleri açısından P600 değeri incelendiğinde ise, KOŞUL (SÖZDİZİM X BÜRÜN) X İLGİ ALANI X YARIKÜRE [$f(1,10) = 6.240, p=.002$] oranında çok yüksek bir anlamlılık değeri elde edilmiştir.

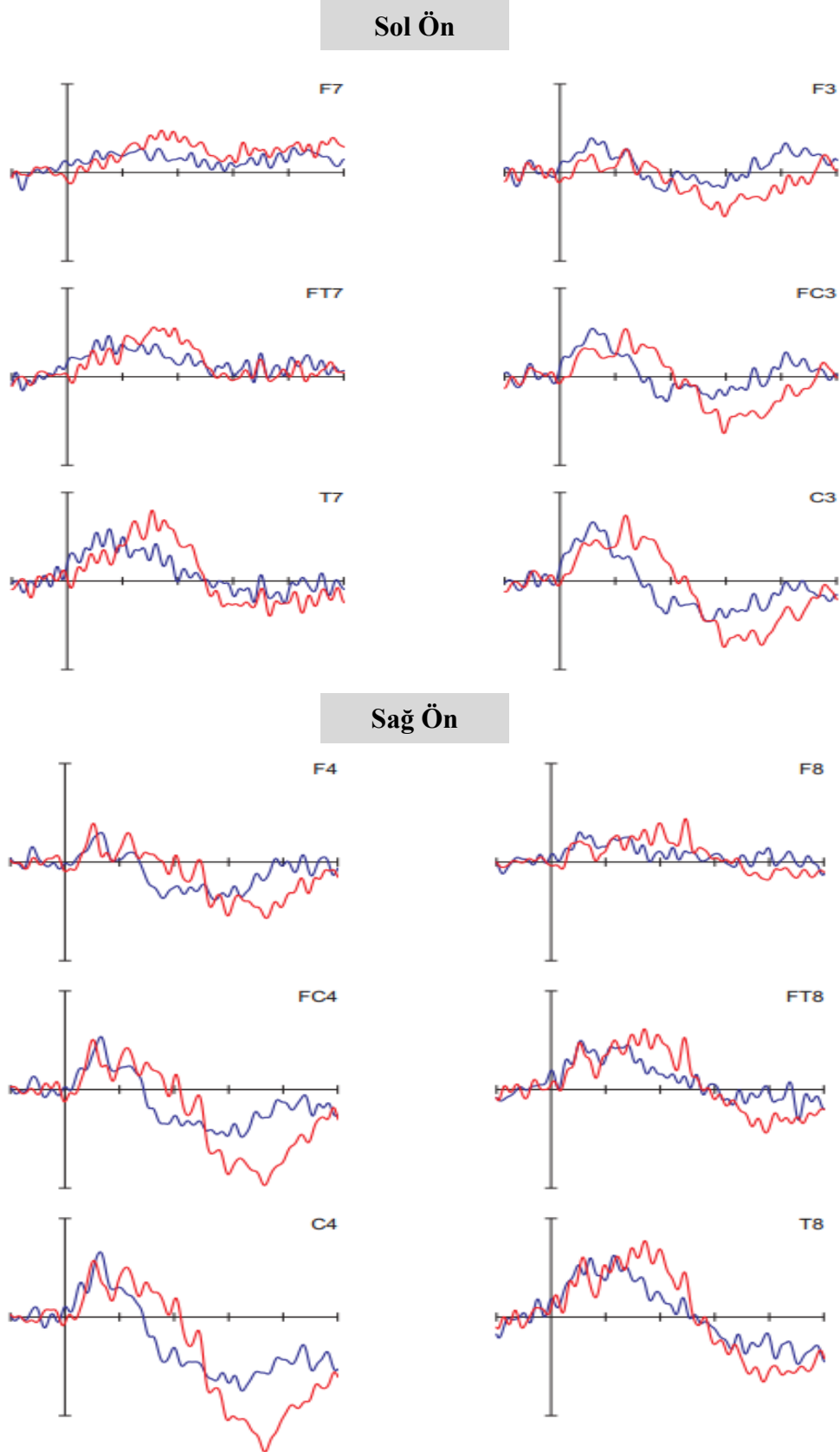
4.2.3 Bürünsel ve Sözdizimsel İşleme Arasındaki 'Etkileşim'

Pilot araştırmanın en temel varsayımı, alanyazında genellikle beynin sağ yarıküresi işlemlendiği ileri sürülen bürün dizgesi ile beynin sol yarıküresinde daha sıklıkla gözlemlenen sözdizimsel dizge arasındaki etkileşimin nörofizyolojik açıdan oluşturduğu bağıntının ölçülmesidir. Buna dayalı olarak, elde edilen ön bulgular, iki dil dizgesi arasında keskin bir etkileşim olduğunu 550-750 ms aralığındaki zaman penceresinde KOŞUL (SÖZDİZİM X BÜRÜN) X İLGİ ALANI X YARIKÜRE [$f(1,10)=6.240, p<.002$] oranında istatistiksel açıdan da vurgular niteliktedir. 200-400 ms aralığındaki zaman penceresi ise SÖZDİZİM X BÜRÜN X YARIKÜRE etkileşimi açısından anlamlılığa yakın [$f(1,10)=3526, p<.078$] oranında bir bulgu elde edilmiştir.

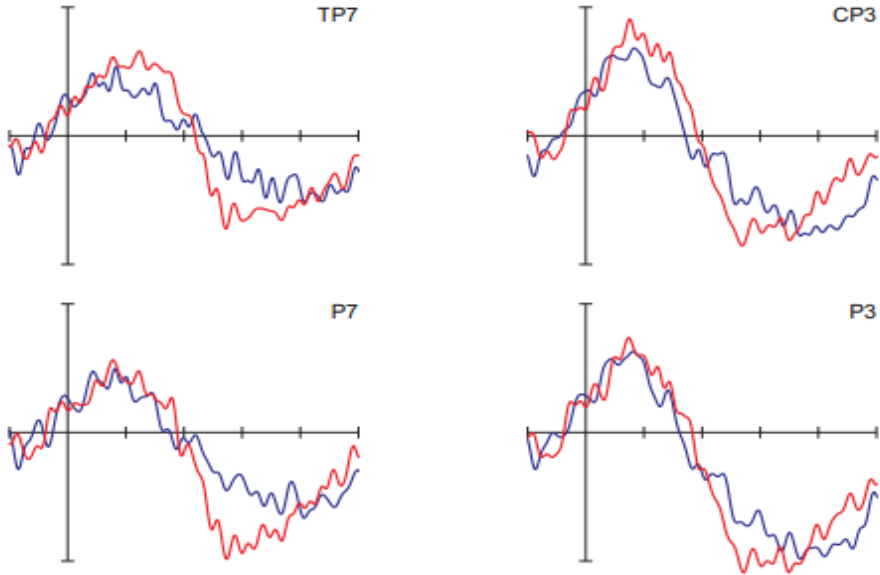
Bürünün sözdizim üzerindeki etkisini (prosody impact on syntax) incelemek amacıyla, sözdizimsel bozulmaya ilişkin olarak oluşturulan 200-400 ms aralığındaki negativite etkisi ile 550-750 ms aralığında oluşturulan pozitivite etkileri, bürün

bozulması açısından da yorumlanmıştır. Aşağıdaki şekillerde görüleceği gibi, sözdizimsel bozulmanın tek başına sunulduğu OİP grafiklerinde ve fark topografilerinde hem negativite hem de pozitivite etkisi, bürünel bozulmanın sözdizimsel bozulma ile birlikte sunulduğu görünömlere göre belirgin oranda farklılık göstermektedir. Bürünel bozulma devreye girdiğinde ise, özellikle Şekil 22'deki fark topografilerinde de görüldüğü gibi, topografilerdeki koyulaşma değerlerinde dikkate değer bir azalma olduğu göze çarpmaktadır. Elde edilen bu bulgu, bürün ve sözdizim arasındaki etkileşimi dikkate değer bir biçimde ortaya çıkarmaktadır.

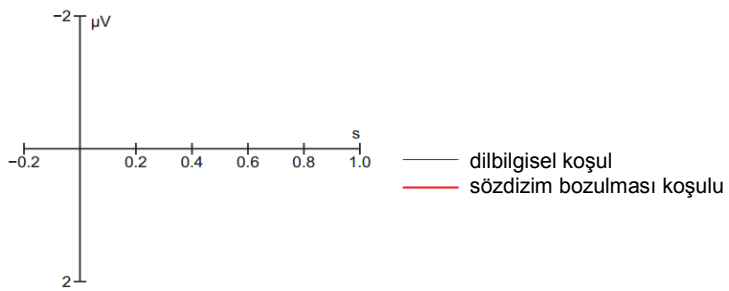
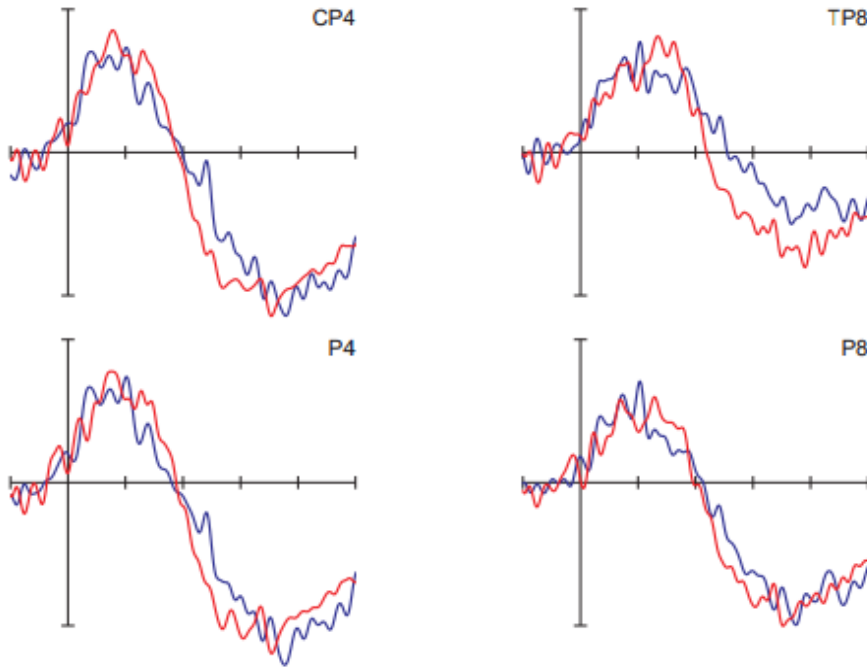
Şekil 20. Bürünün düzgün olduğu durumda gözlemlenen sözdizimsel bozulmanın zamana kilitli olarak ön ve arka beyin alanlarındaki OİP etkisi



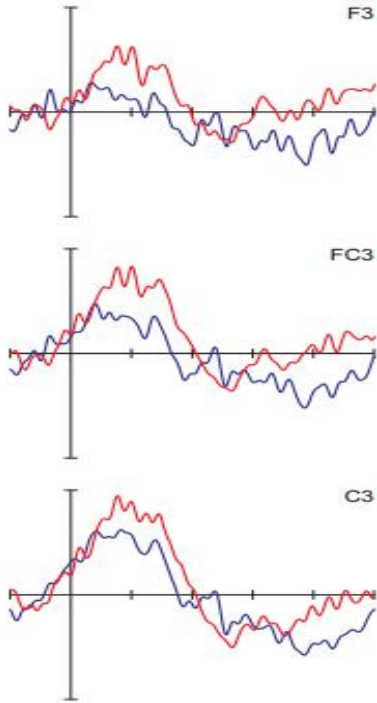
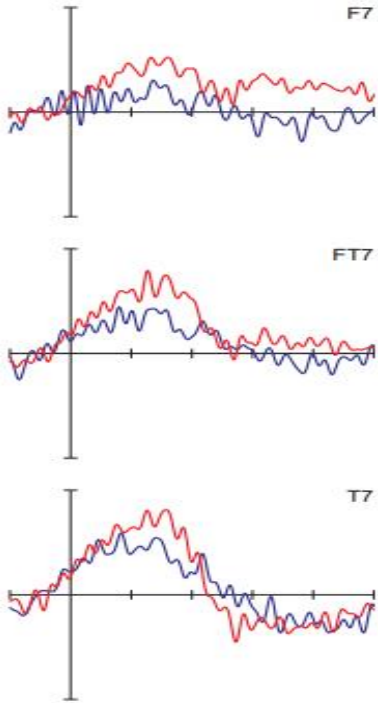
Sol Arka



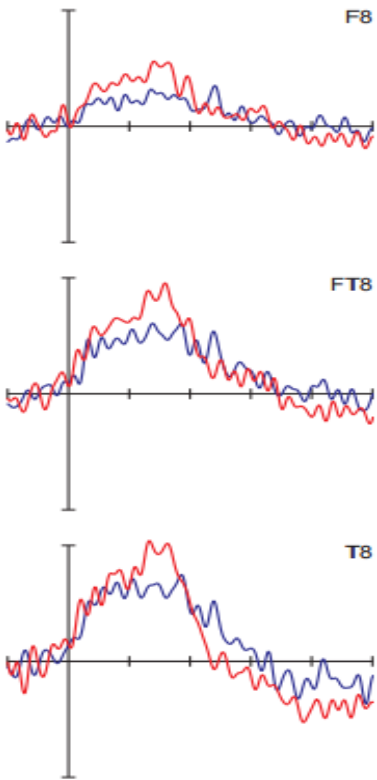
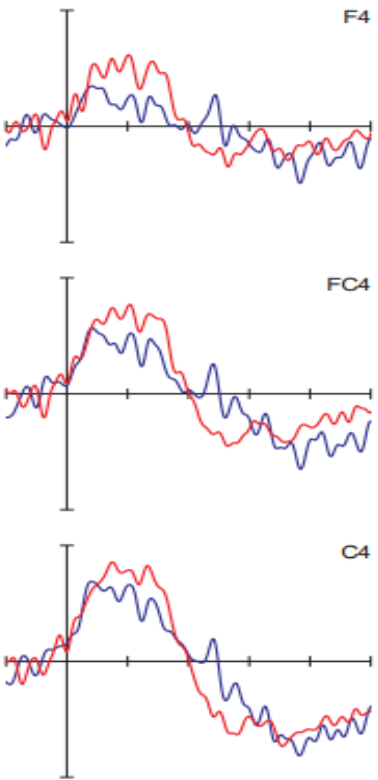
Sağ Arka



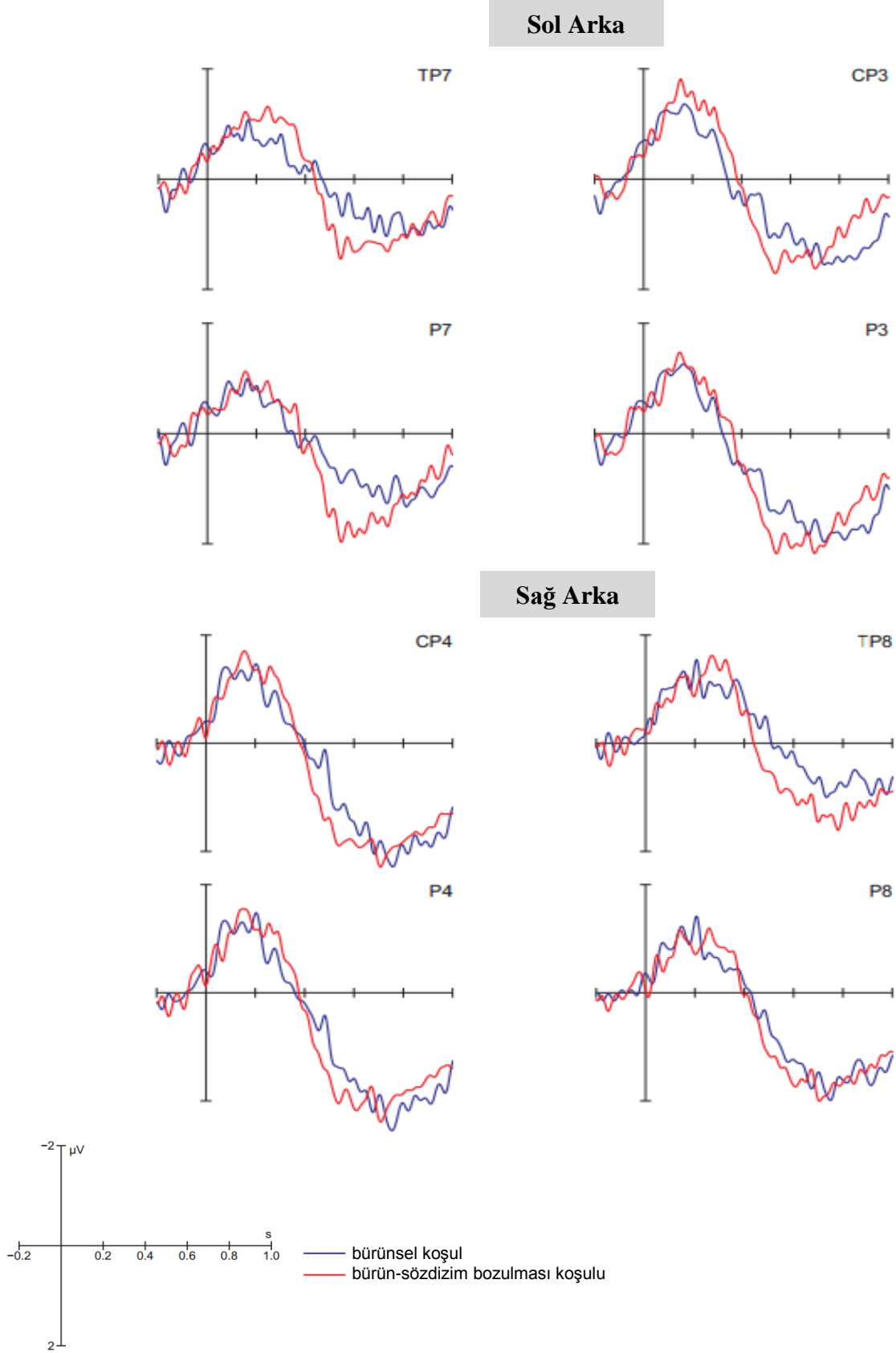
Sol Ön



Sağ Ön

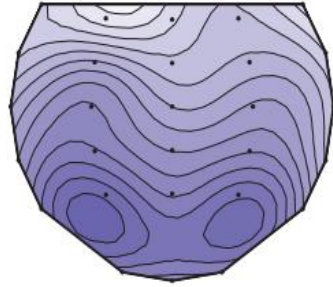


Şekil 21. Bürünün bozuk olduğu durumda gözlemlenen sözdizimsel bozulmanın zamana kilitli olarak ön ve arka beyin alanlarındaki OİP etkisi

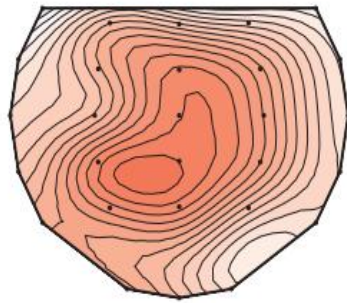


Şekil 22. Bürünün bozuk olduğu durumda gözlemlenen sözdizimsel bozulmanın etkileşimini gösteren fark topografileri

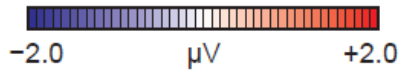
a. [Bürün Düzgün - Sözdizim Bozuk]



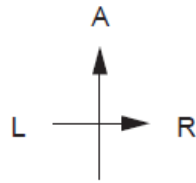
0.200 .. 0.400 s



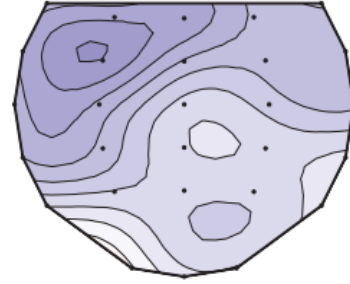
0.550 .. 0.750 s



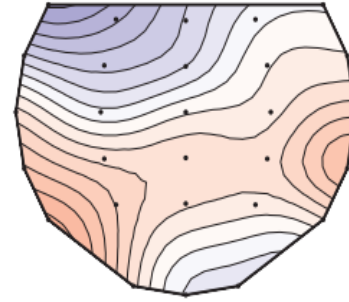
-2.0 µV +2.0



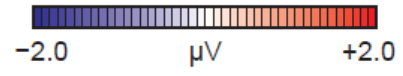
b. [Bürün Bozuk - Sözdizim Bozuk]



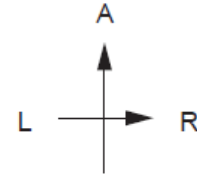
0.200 .. 0.400 s



0.550 .. 0.750 s



-2.0 µV +2.0



Şekil 22'de sağ kısımda gösterilen ön bulgular, her iki zaman penceresinde de (200-400 ms ve 550-750 ms), sözdizimsel bozulmanın bürünsel bozulma ile birlikte incelendiğinde daha az koyulaşma gösterdiğini ve elektrofizyolojik etkisinin azaldığını sunmaktadır. Bu örüntü, her iki dizgenin de birbirinden bağımsız dilsel süreçler olmadığını, beyindeki işlemleri açısından yakın bir görünüm sergilediğini ve etkileşim içinde olduğunu nörofizyolojik açıdan da desteklemektedir. Bu durum, bürünün sözdizim üzerindeki etkisinin beyinde tek yönlü değil, çift yönlü bir işleme taşıdığını göstermekte, bu süreçlerin bağımsız değil bütünleşik olduğunu sezdirmektedir. İstatistiksel olarak da öne çıkan bu bulgu, tezin en temel varsayımının bulgulandığını ve temel araştırmanın oluşturulması sürecinde yöntemsel açıdan yenileştirmeye gidilmesi gerektiğini, ancak temel varsayımlar ve işitsel uyaran setinin işlerliği açısından temel araştırma öncesinde doğru bir yol izlendiğini ortaya koymaktadır.

4.3 Temel Araştırma Bulguları

Bu bölümde pilot çalışma sonucunda elde edilen ön bulgulardan yararlanılarak oluşturulan temel araştırmanın bulguları sunulacaktır. Bu bağlamda, bulgular öncelikli olarak tezin varsayımları çerçevesinde belirlenen zaman pencereleri istatistiksel açıdan yorumlanacak, ardından anlamlılık değerlerine dayalı olarak OİP grafikleri ve elektrofizyolojik görünümün beyindeki haritasını gösteren fark topografileri çerçevesinde sunulacaktır.

4.3.1 150-300 ms Zaman Penceresi

Beynin yanal alanlarını gösteren İlgili Alanı (1)'de, 150-300 ms zaman penceresini gösteren birinci analizde, bütün koşullar arasında ve KOŞUL X İLGI ALANINDA genel olarak anlamlı farklılık gözlemlenmektedir. Buna göre, koşullar arasında [$F(2,7) = 3.292, p=.029$], KOŞUL X İLGI ALANI faktörlerinde [$F(3,4) = 2.986, p=.028$] istatistiksel olarak $*p \leq .05$ düzeyinde anlamlı farklılık elde edilmiş, ancak KOŞUL X YARIKÜRE [$F(2,7) = 2.100, p=.113$] ve bütüncül etkileşimi gösteren KOŞUL X İLGI ALANI X YARIKÜRE [$F(3,4) = 1.326, p=.268$] oranında anlamlı farklılık görülmemiştir.

Aşağıda Tablo 8'de, yanal alanlarda deney koşulları ile dilbilgisel koşul arasındaki ikili karşılaştırmalar ayrıntılı olarak sunulmaktadır. Buna göre, yalnızca dilbilgisel koşul ile bütün ve sözdizim bozulmasını içeren son deney koşulu (d koşulu) arasında KOŞUL X İLGI ALANI arasında belirgin düzeyde bir anlamlılık olduğu gözlemlenmiştir. Bu durumun, ileri zaman pencerelerinde de görüleceği gibi, uzun

bir yayılım taşıyan pozitifite etkisinin başlangıç aşamasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Öte yandan, 150-300 ms aralığı kritik uyarının başlangıç sürecini içerdiği için, geri kalan deney koşullarında beklenen durumun aksine, bu zaman penceresinde belirgin bir anlamlılık değeri gözlemlenmemektedir.

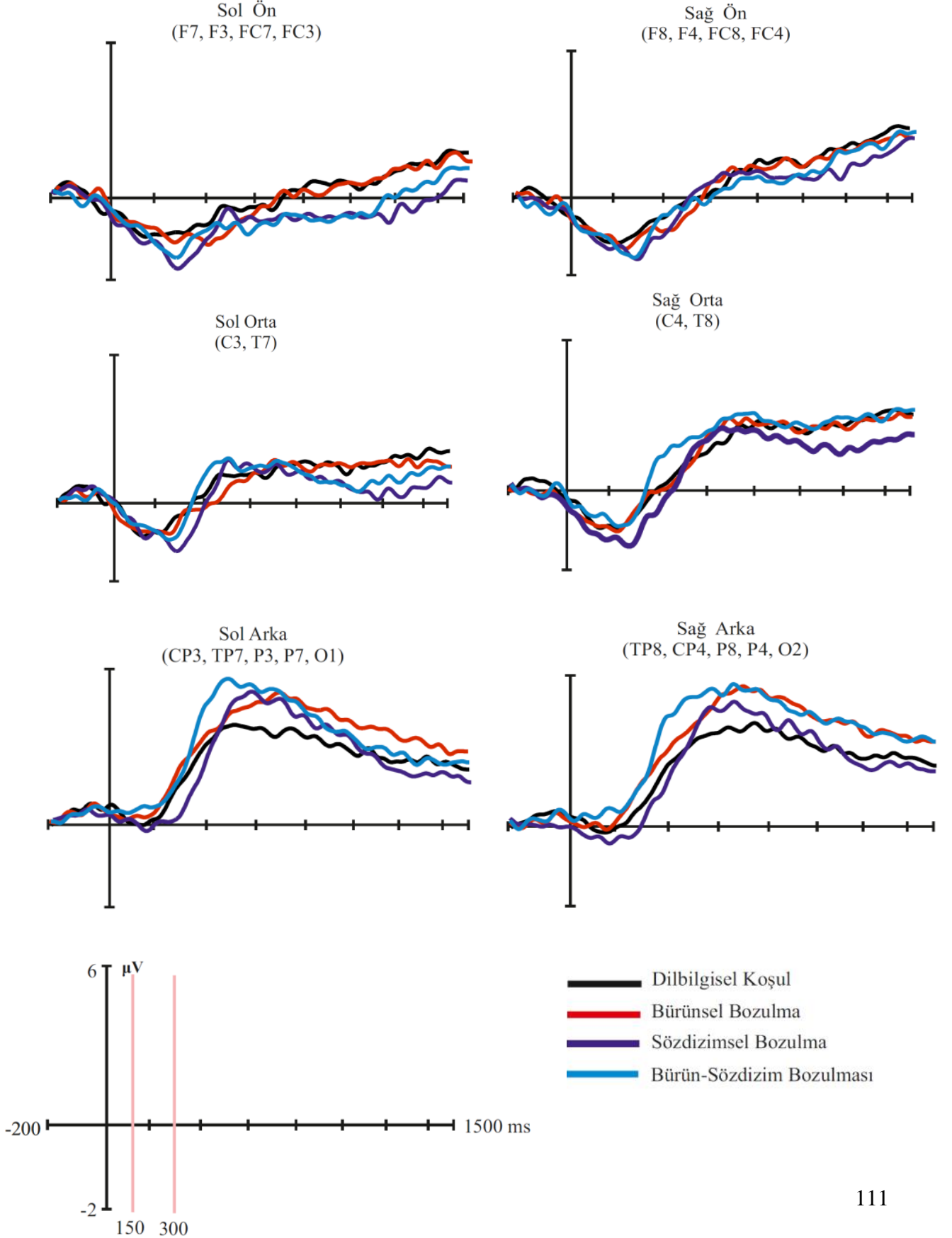
Tablo 8. Yanal alanlarda 150-300 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırma

| Etkileşim Değerleri | Dilbilgisel Koşul - Bürünsel Koşul | Dilbilgisel Koşul- Sözdizimsel Koşul | Dilbilgisel Koşul ve Bürün-Sözdizimsel Koşul |
|-------------------------------|---|---|---|
| Koşul | [$f(1,0) = 0.828, p=.371.$] | [$f(1,0) = 2.782, p=.106$] | [$f(1,0) = 1.832, p=.187$] |
| Koşul x İlgı Alanı | [$f(1,3) = 2.095, p=.150$] | [$f(1,2) = 0.886, p=.373$] | [$f(1,2) = 9.304, p=.003$] |
| Koşul x Yarıküre | [$f(1,0) = 0.395, p=.535$] | [$f(1,0) = 5.724, p=.024$] | [$f(1,0) = 2.967, p=.096$] |
| Koşul x İlgı Alanı x Yarıküre | [$f(1,4) = 1.007, p=.351$] | [$f(1,1) = 0.331, p=.607$] | [$f(1,3) = 1.248, p=.285$] |

150-300 ms zaman penceresinde koşullar arasında ve KOŞUL X İLGİ ALANI analizlerinde bütüncül olarak düşük düzeyde anlamlı farklılık gözlemlenmektedir. Öte yandan, etkileşimi gösteren KOŞUL X İLGİ ALANI X YARIKÜRE değerlerinde beklenildiği gibi, koşullar arasındaki özelleşmiş karşılaştırmada da anlamlı farklılık değerine ulaşamadığı görülmektedir. Bu bulgu, pilot araştırmada da elde edilen sonuçlara yakın bir örüntü sunmaktadır. Şekil 23'te işitsel uyarının kritik sözcüğü olarak görülen eylem-sonundaki AÖ'nün ikinci sesleminden itibaren zamana kilitli olarak ilgi alanlarında bütün deney koşullarının genel etkisini gösteren OİP grafikleri sunulmaktadır. Buna göre ilk zaman penceresinde dilbilgisel koşula göre anlamlılık aralığı oluşturan negatif ya da pozitif yönlü bir değere ulaşamamıştır. Ancak bürünsel-sözdizimsel bozulmayı gösteren deney koşulunda ile dilbilgisel koşul arasında KOŞUL X İLGİ ALANI değerinin $p \leq .003$ oranında çok yüksek bir görünüm

sergilemesi, 150-300 ms aralığındaki grafiklerde de belirgin bir farklılık göstermediği için oluşan bu anlamlılık değerinin, ileri zaman pencerelerine ait öncül bir yansıma olabileceği varsayılmaktadır.

Şekil 23. Tüm deney koşullarının yanal alanlarındaki OİP görünümleri



Beynin orta hattını gösteren İlgi Alanı (2)'de ise, 150-300 ms aralığına ilişkin birinci analizde, bütün deney koşulları arasında [$f(2,6) = 8.857, p=.000$] oranında çok yüksek düzeyde bir anlamlılık değerine ulaşılmıştır. Ancak elde edilen bu değer, etkileşimsel açıdan bir değer taşımamaktadır. Bulgular bütüncül düzeyde incelendiğinde, KOŞUL X İLGI ALANINDA [$f(4,7) = 1.652, p=.154$] ve ikinci analizde de bütün koşullar arasında KOŞUL X İLGI ALANI değerlerinde bir anlamlılık olmadığı görülmektedir. Bu durum, orta hatta görülen düşük düzeydeki anlamlılığın daha önce de belirtildiği gibi, ileri zaman pencerelerinde oluşması beklenen yüksek düzeydeki anlamlılık değerlerinin öncülü olduğunu düşündürmektedir. Buna göre, orta alanda 150-300 ms zaman penceresi bütüncül olarak incelendiğinde, koşullar arasında çok yüksek bir farklılık gözlemlenmesine karşın [$f(2,6)=8.857, p=.000$], KOŞUL VE İLGI ALANLARI arasında [$f(4,7)=1.652, p=.154$] oranında gözle görülür bir anlamlılık bulgusuna ulaşılamamaktadır. Bu durum, tezin varsayımlarıyla ve pilot araştırma sonuçlarıyla da uyumlu bir görünüm sergilemektedir.

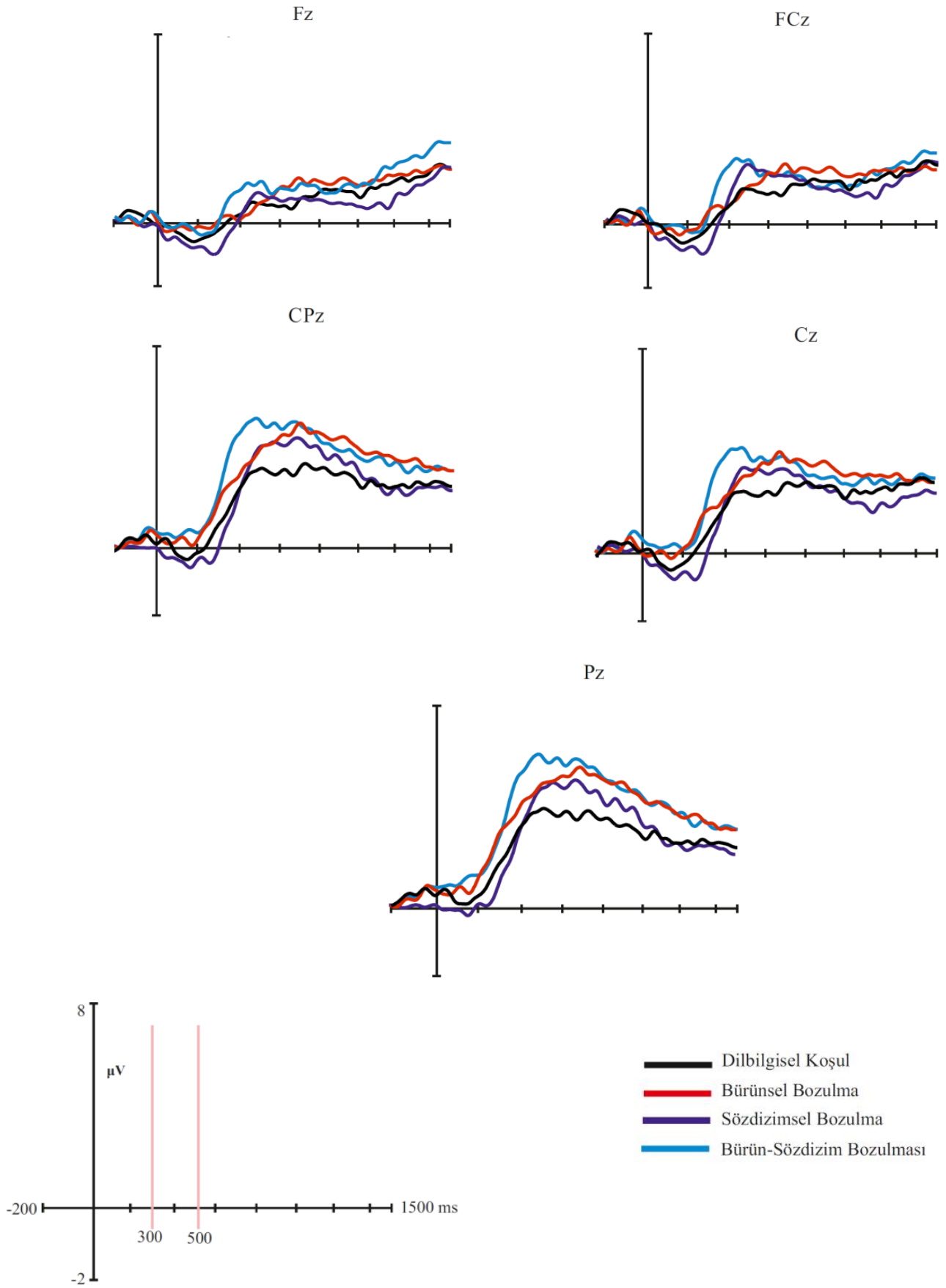
Tablo 9. Orta hatta 150-300 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırma

| Etkileşim Değerleri | Dilbilgisel Koşul- Bürünsel Koşul | Dilbilgisel Koşul- Sözdizimsel Koşul | Dilbilgisel Koşul ve Bürün-Sözdizimsel Koşul |
|----------------------------|--|---|---|
| Koşul | [$f(1,0) = 6.350, p=.018$] | [$f(1,0) = 1.472, p=.235$] | [$f(1,0) = 9.596, p=.004$] |
| Koşul x İlgi Alanı | [$f(1,8) = 0.677, p=.499$] | [$f(1,5) = 721, p=.0.460$] | [$f(1,9) = 2.888, p=.066$] |

Orta hattı gösteren Şekil 24'teki OİP grafikleri, istatistiksel olarak elde edilen bulgularla paralel bir görünüm elde edildiğini ortaya koymaktadır. Buna göre, grafiklerde koşullar arasında beklenildiği gibi, belirgin bir anlamlılık aralığı olmadığı

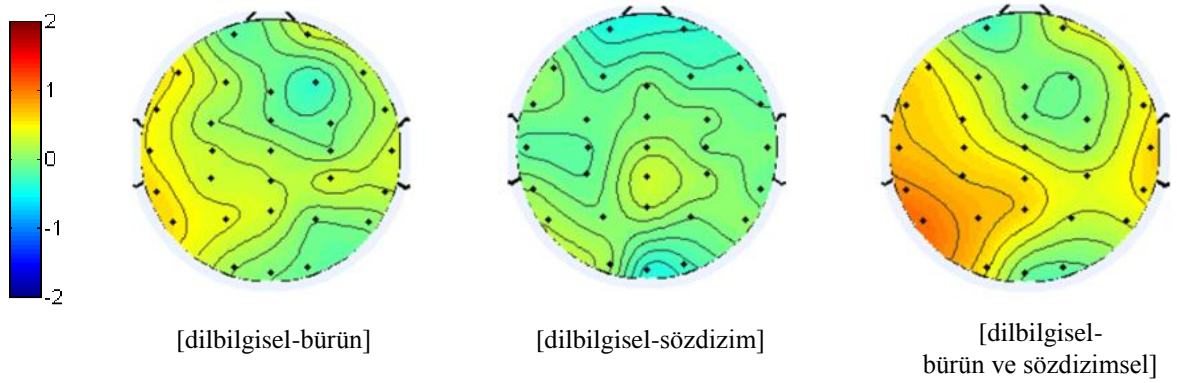
göze çarpmaktadır. Ancak dilbilgisel koşul ve bürünsel-sözdizimsel koşul arasındaki büyük anlamlılık değeri, OİP grafiklerine anlamlı farklılık olarak yansımamıştır. Buna göre, koşulları gösteren EEG eğrileri arasında oldukça düşük düzeyde anlamlı aralıklar olduğu gözlemlenmektedir. Bu durum, istatistiksel olarak elde edilen her anlamlılık değerinin mutlaka araştırma varsayımlarına göre yorumlanmaması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu zaman penceresinde elde edilen bulgular, hem katılımcılara verilen uyarının işitsel olması hem de deneydeki bürünsel ve sözdizimsel bozulmaların, sözcüğün son eki üzerinde olması nedeniyle, kritik sözcüğünün neredeyse bütününün sesletildikten sonra beklenen potansiyellerin oluşabileceği varsayımlarını güçlendirmektedir.

Şekil 24. Tüm deney koşullarının orta hattaki OİP görünümleri



Dilbilgisel koşuldan sırasıyla bürün bozulması koşulu, sözdizim bozulması koşulu ve bürün-sözdizim bozulması koşulu çıkarıldığı Şekil 25'te sunulan 150-300 ms zaman penceresine ilişkin fark topografilerinde, henüz tam olarak gerçekleşmemiş küçük potansiyellerin özellikle sağ yarıkürede pozitif ve sol yarıkürede negatif yönlü ilk yansımalarının olduğu görülmektedir.

Şekil 25. Deney koşullarının 150-300 ms arasındaki fark topografileri



4.3.2 300-500 ms Zaman Penceresi

Beynin sol ön-frontal alanında dilbilgisel koşul ile sözdizim koşul arasında Sol Ön Negativite Etkisi (LAN) açısından bir farklılık değer oluşup oluşmadığını araştıran bu zaman penceresinde, koşullar arasında bütüncül olarak yüksek anlamlı farklılık değerleri elde edilmiştir. Buna göre, KOŞULda [$f(2,5) = 9.832, p = .000$] ve KOŞUL X İLGI ALANINDA [$f(3,8) = 10.322, p = .000$] en yüksek düzeyde $***p \leq .001$ oranında yüksek anlamlılık değerlerine ulaşıldığı görülmektedir. Sağ ve sol yarıküre farklılığı gösteren KOŞUL X YARIKÜREde istatistiksel değerler [$F(2,8) = 2.741,$

p=.051] faktörlerinde anlamlılık düzeyinin tam sınırında kalmıştır. Ancak bütüncül olarak KOŞUL X İLGI ALANI X YARIKÜRE etkileşiminde [$F(3,4) = 3.084, p=.025$] faktörlerinde yeniden yüksek anlamlılık elde edilmiştir. Bu bulgular istatistiksel olarak dilbilgisel koşul ile bir başka koşulun, hem kendi arasında farklılık taşıdığını, hem de beynin ön-orta-arka alanları ile sağ ve sol yarıküreler açısından farklılığın istatistiksel olarak anlamlı bir sınırdan geçtiğini ortaya koymaktadır. Tablo 10'da beynin yanal alanlarına ilişkin olarak deney koşulları ile dilbilgisel koşul arasındaki ikili karşılaştırma analizleri sunulmaktadır:

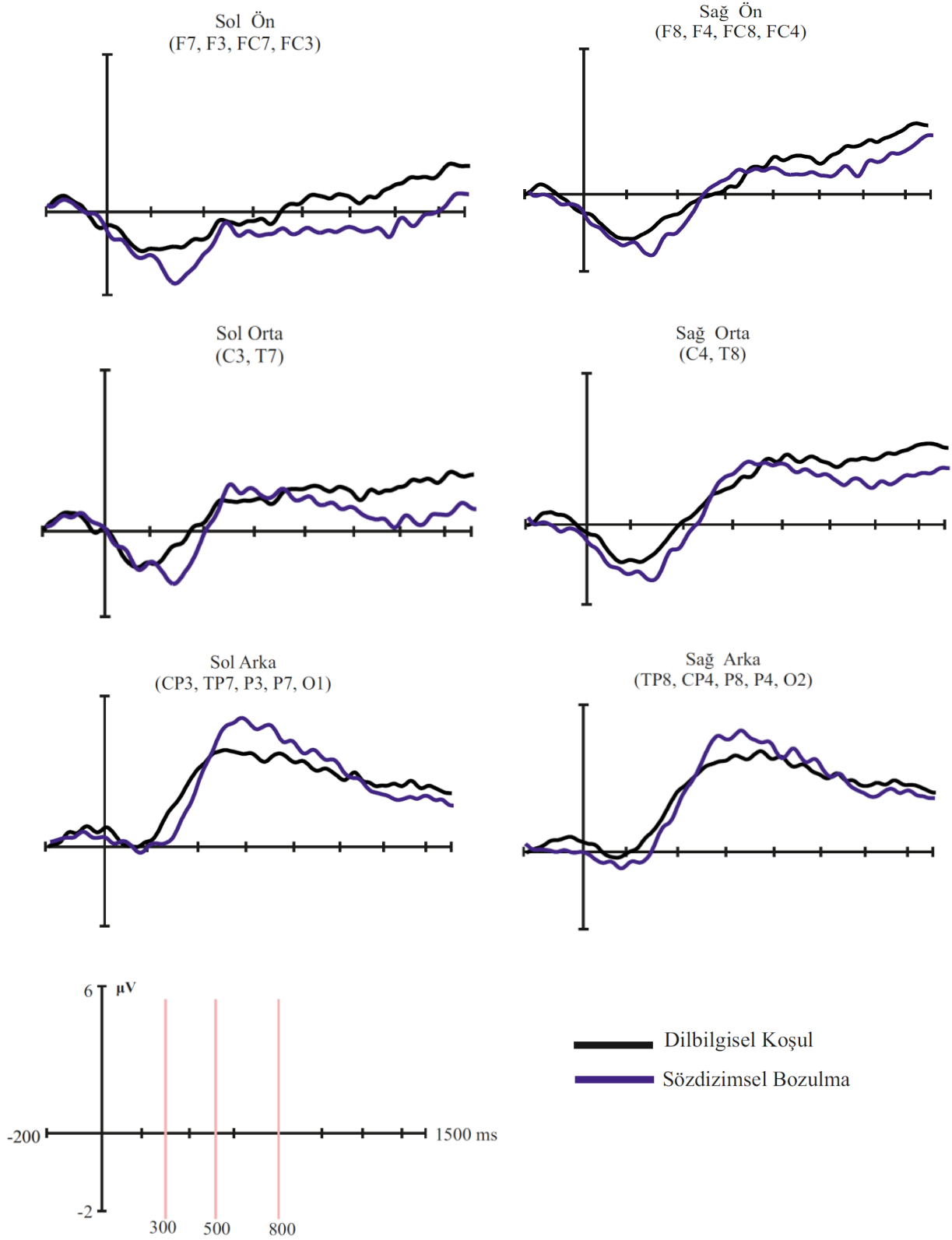
Tablo 10. Yanal alanlarda 300-500 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırma

| Etkileşim Değerleri | Dilbilgisel Koşul-Bürünsel Koşul | Dilbilgisel Koşul-Sözdizimsel Koşul | Dilbilgisel Koşul ve Bürün-Sözdizimsel Koşul |
|--------------------------------|---|--|---|
| Koşul | [$f(1,0) = 0.014, p=.906$] | [$f(1,0) = 10.013, p=.004$] | [$f(1,0) = 4.234, p=.049$] |
| Koşul x İlgil Alanı | [$f(1,3) = 14.147, p=.000$] | [$f(1,4) = 4.377, p=.030$] | [$f(1,4) = 35.651, p=.000$] |
| Koşul x Yarıküre | [$f(1,0) = 3.062, p=.091$] | [$f(1,0) = 7.640, p=.010$] | [$f(1,0) = 5.702, p=.024$] |
| Koşul x İlgil Alanı x Yarıküre | [$f(1,3) = 3.324, p=.065$] | [$f(1,1) = 0.169, p=.728$] | [$f(1,3) = 3.091, p=.077$] |

Tablo 10'da da görüldüğü gibi, dilbilgisel koşul ile özellikle sözdizimsel koşul arasında yüksek düzeyde anlamlı farklılık değerine ulaşıldığı görülmektedir. Bu değer, özellikle iki koşul arasındaki farklılıkta en yüksek düzeye ulaşırken, hem koşullar arasında beynin ön-orta-arka alanlarında bir farklılık oluştuğunu, hem de yarıküreler arasında yanallaşma olduğunu göstermektedir. Koşul farklılığına dayalı olarak ilgil alanı ve yarıküre arasında belirgin bir etkileşim bulgusu elde edilememiş olmasına karşın, diğer faktörlerde elde edilen farklılık ve aşağıda sunulan Şekil

26'daki OİP görünümü LAN'ın doğrudan bulgulanmadığını göstermektedir. Öte yandan 300-500 ms zaman penceresi, ikili karşılaştırma analizlerinde KOŞUL X İLGI ALANI faktörlerinde elde edilen yüksek anlamlılık düzeylerinin, ileri zaman pencerelerinde bürüne ilişkin olarak etkisini gösterecek olan potansiyellerle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Buna göre, tezin temel varsayımlarından biri olan Varsayım (1)'de RAN'ı gösterdiği ileri sürülen 400-600 ms aralığındaki zaman penceresi, aynı zamanda 300-500 ms aralığında zaman penceresinin de bir kısmını kapsamaktadır. Bu durumda bürünü içeren koşullara ilişkin anlamlılık değerinin oluşması beklenen bir olgudur.

Şekil 26. Dilbilgisel koşulun ve sözdizim bozulması koşulunun farkının yanıl alanlarındaki OİP görünümüleri



Şekil 26'da, sözdizimsel koşulun dilbilgisel koşuldan farkının OİP uyarınca zamana kilitli görünümüleri İlgi Alanı (1) çerçevesinde sunulmaktadır. Bu açıdan, beynin sol ön alanında özellikle biçim-sözdizimsel bozulmalarda ortaya çıkması beklenen LAN'ın Türkçede görülmediği ileri sürülmektedir. Yaklaşık 350.ms aralığında tepe noktasına ulaştığı varsayılan bu potansiyel, her ne kadar KOŞUL X İLGI ALANI X YARIKÜRE etkileşiminde belirgin bir anlamlılık bulgusu göstermemekte, ancak KOŞUL, KOŞUL X İLGI ALANINDA ve KOŞUL X YARIKÜRE faktörlerinde yüksek oranda anlamlılığa ulaşmıştır. Bu durumda, elde edilen bulgunun yalnızca ön negativite etkisi olarak yorumlanması, LAN Etkisi olarak yorumlanmaması gerekmektedir.

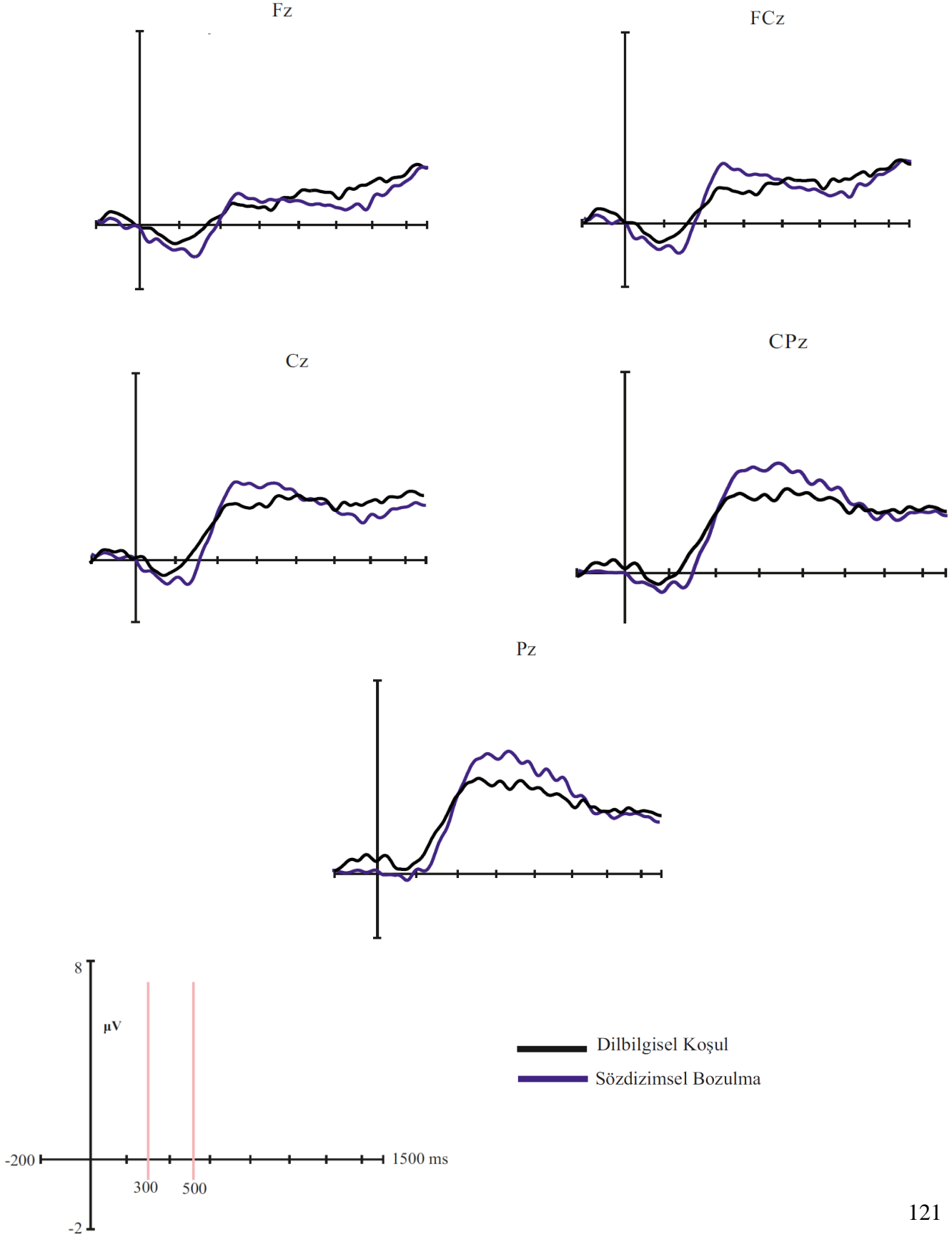
Orta hattaki elektrotlarla ilgili İlgi Alanı (2)'ye ilişkin birinci analizde ise, hem KOŞULLAR arasında [$f(2,4) = 16.880, p=.000$], hem de KOŞUL X İLGI ALANINDA [$f(4,8) = 5.441, p=.000$] en yüksek düzeyde anlamlı farklılık olduğu gözlemlenmiştir. Ancak bu bulgu, Tablo 11'de görüleceği gibi, ikili karşılaştırmalarda beklenildiği gibi sözdizimsel açıdan değil, bürünsel açıdan büyük bir farklılık oluşturmaktadır. Tez kapsamında biçim-sözdizimsel düzlemde bir bozulma sonucu, yalnızca sol yarıkürede ve özellikle frontal alanda bir potansiyelin oluşması beklenmektedir. Orta hatta elde edilen bu bulgu, Şekil 27'de de görüleceği gibi, sola yanallaşma gösteren sözdizimsel potansiyeli, yani LAN'ı destekler niteliktedir. Ancak doğrudan LAN'ın elde edildiğini kanıtlanamamaktadır. Buna göre, özellikle 300-500 ms aralığında dilbilgisel koşul ve sözdizimsel koşul arasında gözle görülür bir anlamlı fark oluşmadığı dikkat çekmektedir. Öte yandan, bu alanda negatif polariteden, pozitif polariteye geçiş olduğu için orta-parietal alanda bir anlamlılık oluşması beklenmemekte, bu anlamlılığın ileri zaman pencerelerinde yaklaşık 500-800 ms

aralığında oluşması varsayımlanmaktadır. Bu görünüm, Şekil 29'da sunulan fark topografisinde gözlemlenmektedir. Ancak topografideki ön negativite etkisi açık bir biçimde sola yanallaşma göstermemekte, bunun yerine daha geniş yayımlı bir negativite taşımaktadır. Bu durumda, Türkçede eylem-sonu konumunda LAN değil, yarıküreler arasında yanallaşmamış bir ön negativite etkisinden söz etmek daha uygun olacaktır.

Tablo 11. Orta hatta 300-500 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırması

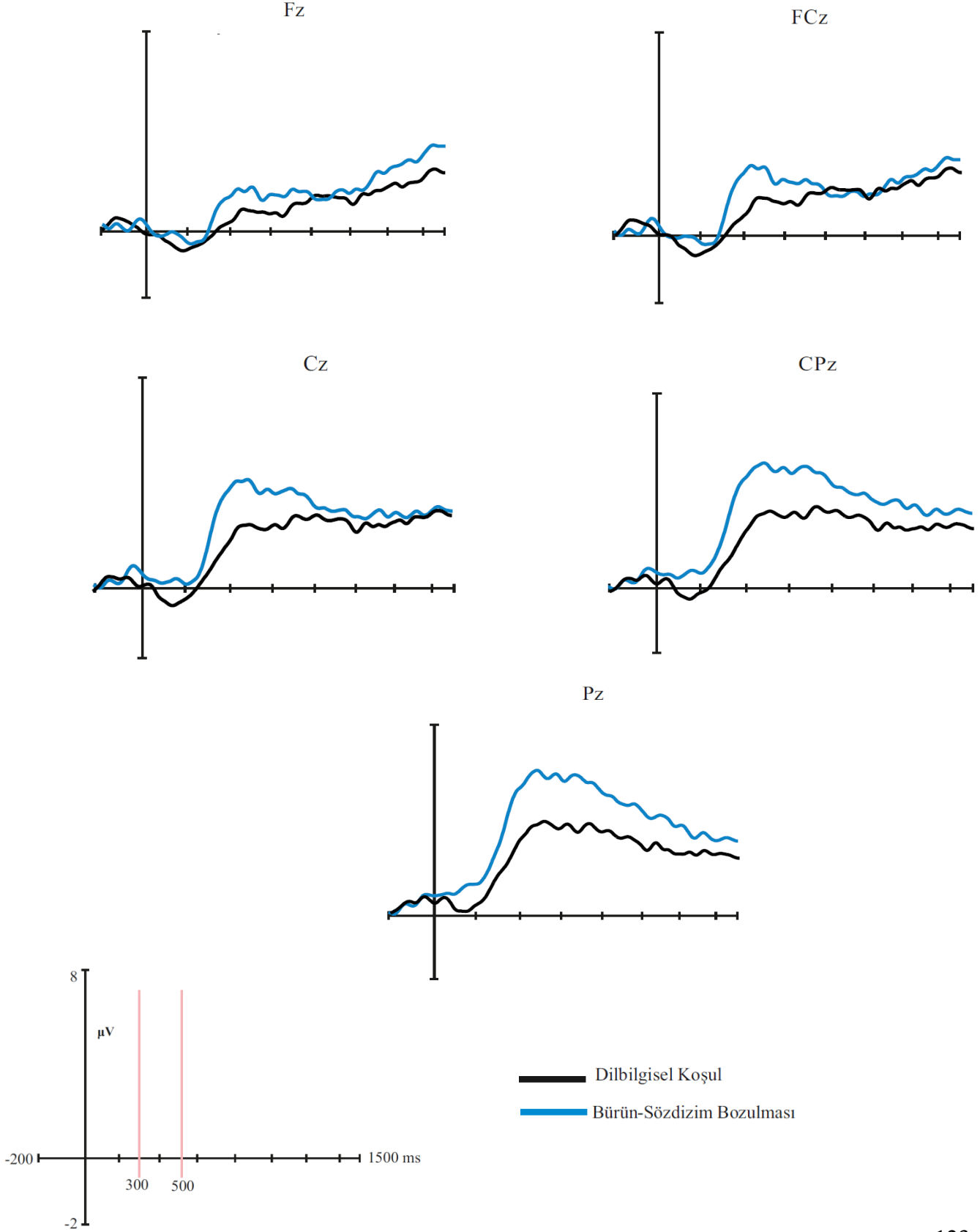
| Etkileşim Değerleri | Dilbilgisel Koşul-Bürünsel Koşul | Dilbilgisel Koşul-Sözdizimsel Koşul | Dilbilgisel Koşul ve Bürün-Sözdizimsel Koşul |
|----------------------------|---|--|---|
| Koşul | [$f(1,0) = 4.077, p = .053$] | [$f(1,0) = 0.224, p = .640$] | [$f(1,0) = 25.224, p = .000$] |
| Koşul x İlgi Alanı | [$f(1,7) = 6.499, p = .005$] | [$f(2,0) = 0.874, p = .425$] | [$f(2,4) = 6.926, p = .001$] |

Şekil 27. Dilbilgisel koşulun ve sözdizim bozulması koşulunun farkının orta alanlarındaki OİP görünümüleri

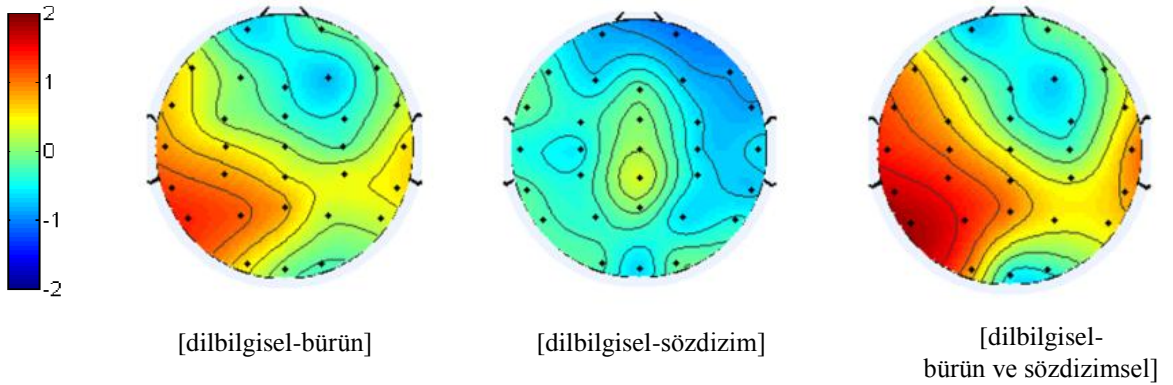


Bürünsel ve sözdizimsel bozulmanın birlikte işlediği son deney koşulunun, dilbilgisel koşuldan farkına ait anlamlılık düzeyleri incelendiğinde ise, oldukça yüksek bir farklılığın olduğu göze çarpmaktadır. Bu durum, özellikle orta ve parietal alanları gösteren CPz ve Pz elektrotlarındaki geniş yayımlı EEG dalgasından anlaşılabilir. Buna göre, yaklaşık 450.ms'den sonra bürünsel ve sözdizimsel bozulma, beynin ön alanından arka alanına doğru yavaşça yükselmektedir. Bu pozitif yayılımın oluşum evresi, Şekil 29'da sunulan fark topografisine de yansımıştır.

Şekil 28. Dilbilgisel koşulun ve bürün-sözdizim bozulması koşulunun farkının orta alanlarındaki OİP görünümüleri



Şekil 29. Deney koşullarının 300-500 ms arasındaki fark topografileri



4.3.3 400-600 ms Zaman Penceresi

Bu zaman penceresinde beyin sağ ön alanında oluşması beklenen bir negativite etkisinin olup olmadığı araştırılmaktadır. Bilindiği gibi, içerdiği dilbilimsel yapılanması nedeniyle yalnızca sesbilimsel değil, anlamsal, kullanımsal ve sözdizimsel düzlemlerde de bilgi değeri taşıyan bürün dizgesinin temel etkisi oldukça zor gözlemlenmektedir. Bu kapsamda bürünün temel etkisinde koşullar arasındaki bütüncül sonuçlar incelendiğinde, KOŞUL [$f(2,4) = 6.736, p=.001$], KOŞUL X İLGİ ALANI [$f(4,0) = 10.544, p=.000$] ve KOŞUL X İLGİ ALANI X YARIKÜRE [$f(3,3) = 4.149, p=.006$] faktörlerinde yüksek düzeyde bir anlamlılık bulgusu elde edilmiştir. KOŞUL X YARIKÜRE [$f(2,6) = 2.772, p=.054$] faktörü ise anlamlılık sınırının biraz yukarısında olduğu için anlamlı olarak kabul edilmemekte, ancak anlamlılığa çok yakın olarak yorumlanmaktadır. Tablo 12'de koşullar arasındaki ikili karşılaştırmalar sunulmaktadır:

Tablo 12. Yanal alanlarda 400-600 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırması

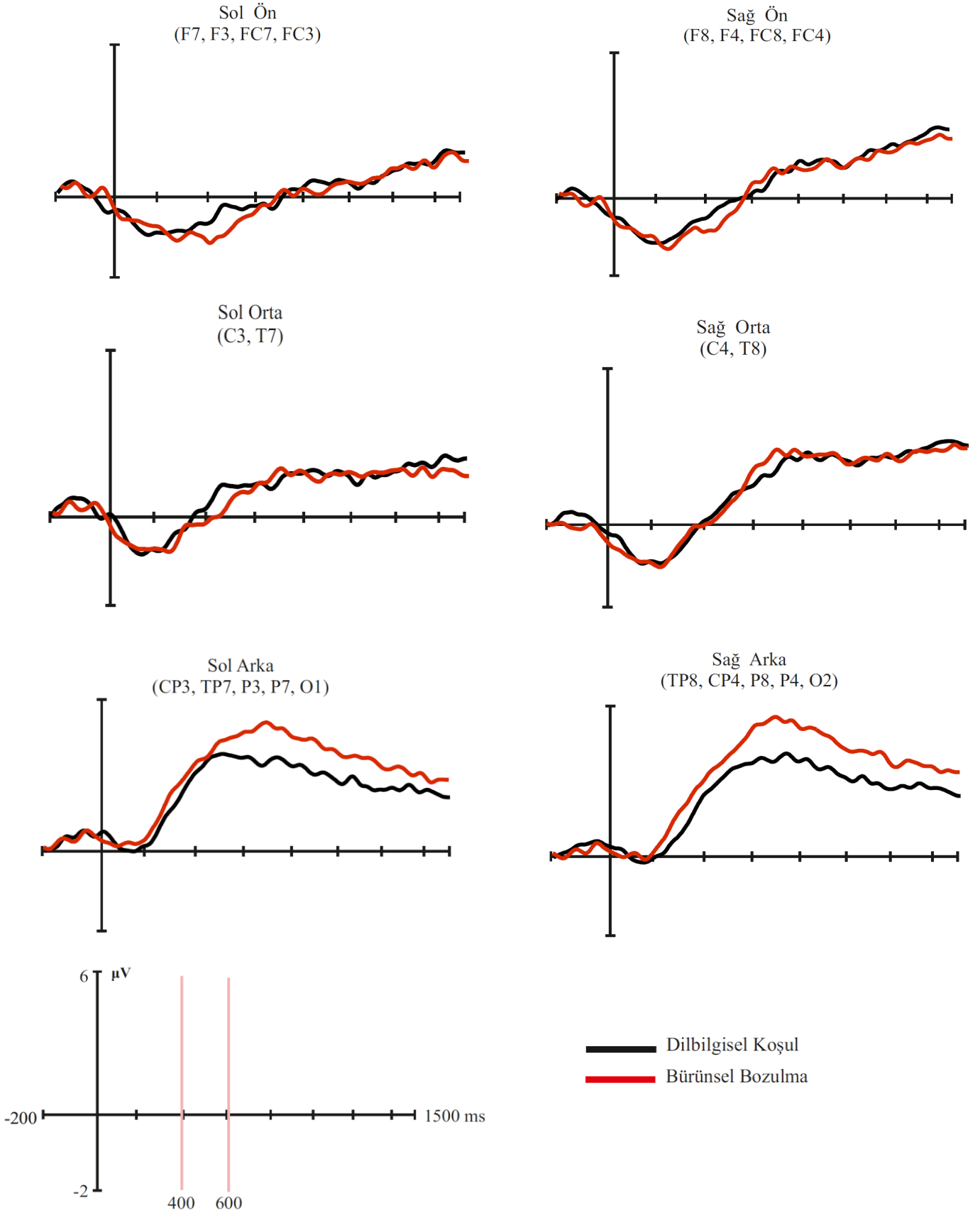
| Etkileşim Değerleri | Dilbilgisel Koşul-Bürünsel Koşul | Dilbilgisel Koşul-Sözdizimsel Koşul | Dilbilgisel Koşul ve Bürün-Sözdizimsel Koşul |
|-------------------------------|---|--|---|
| Koşul | [$f(1,0) = .065, p=.801$] | [$f(1,0) = 0.001, p=.976$] | [$f(1,0) = 7.950, p=.009$] |
| Koşul x İlgı Alanı | [$f(1,2) = 12.912, p=.000$] | [$f(1,3) = 2.697, p=.097$] | [$f(1,4) = 30.681, p=.000$] |
| Koşul x Yarıküre | [$f(1,0) = 2.524, p=.123$] | [$f(1,0) = 5.907, p=.022$] | [$f(1,0) = 7.882, p=.009$] |
| Koşul x İlgı Alanı x Yarıküre | [$f(1,4) = 5.288, p=.017$] | [$f(1,3) = 0.878, p=.382$] | [$f(1,3) = 6.760, p=.008$] |

Koşullar arası ikili karşılaştırmalar incelendiğinde bürünsel koşul ile dilbilgisel koşul arasında bir anlamlılık olmadığı gözlemlenmesine rağmen, KOŞUL X İLGİ ALANINDA ve RAN'ın bulgulanmasına zemin hazırlayan KOŞUL X İLGİ ALANI X YARIKÜRE etkileşiminde yüksek düzeyde bir anlamlılık olduğu gözlemlenmektedir. Bu görünüm, bürünün temel etkisinin hem beynin ön-orta-arka alanlarına göre, hem de yanallaşmaya dayalı olarak bir potansiyel ürettiğini sezdirmektedir. Ancak yine de, doğrudan bu bulgunun kesinliğinden söz etmemek gerekmektedir, çünkü istatistiksel olarak elde edilen güçlü KOŞUL X İLGİ ALANI X YARIKÜRE etkileşim değerinin, temelde KOŞUL X İLGİ ALANI etkileşiminin, anlamlı farklılık oluşturmayan KOŞUL X YARIKÜRE etkileşimine göre çok daha yüksek olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Öte yandan, sözdizimsel koşulda yalnızca KOŞUL X YARIKÜREde [$f(1,0) = 5.907, p=.022$] bir anlamlılık bulgulanmıştır. Ancak bu değer 300-500 ms zaman penceresinin bir yansıması olabileceği düşünülmektedir. Koşullar arasındaki temel etkileşimi gösteren son koşul ile dilbilgisel koşul arasındaki farklılık incelendiğinde ise, bürünün sözdizim üzerindeki temel etkisi keskin bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Oldukça yüksek düzeydeki bu anlamlılık değerlerinin, hem kritik sözcüğün yaklaşık

olarak vurgulu seslem başlangıcının hemen öncesi olarak varsayılan ikinci sesleminden 350 ms sonra başlayan yüksek düzeydeki pozitif polaritenin, hem de sağ yarıkürede gözlemlenen negatif polaritenin bir etkisi olduğu varsayılmaktadır.

Şekil 30. Dilbilgisel koşulun ve bürün bozulması koşulunun farkının yanıl alanlarındaki OİP görünümüleri

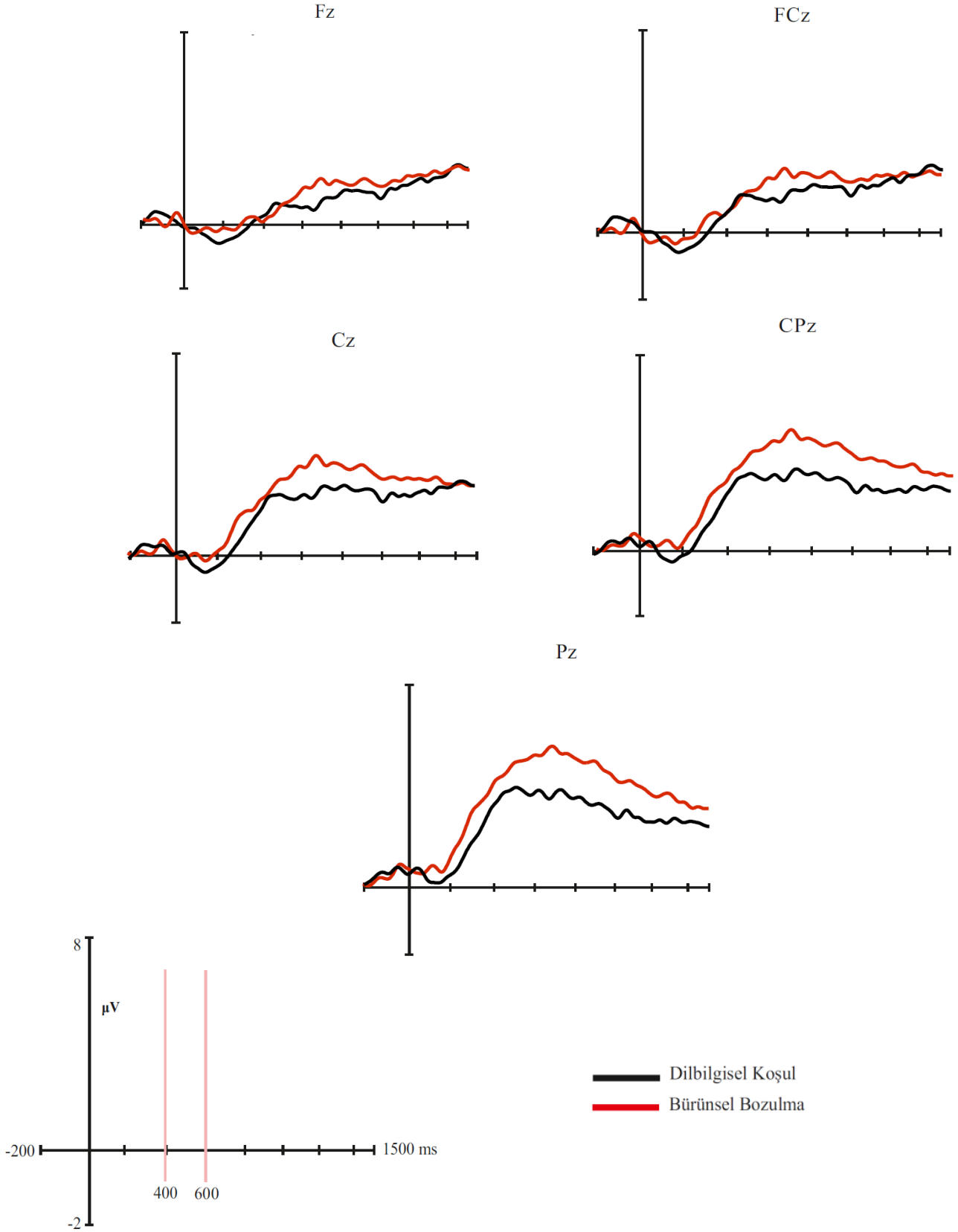


Orta hattı gösteren İlgı Alanı (2)'ye ilişkin istatistiksel sonuçlar incelendiğinde ise, KOŞUL [$f(2,2) = 12.260, p = .000$] ve KOŞUL X İLGİ ALANI [$f(5,6) = 5.695, p = .000$] faktörlerinde yüksek düzeyde anlamlı farklılık elde edilmiştir. Bu bulgunun hem bürünsel bozulmada hem de bürünsel ve sözdizimsel bozulmada etkin bir rol oynayan ve yaklaşık 400.ms-450.ms'den sonra başlayan pozitivite etkisiyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Tablo 13'te sunulan ikili karşılaştırma analizleri ve Şekil 31'deki orta-parietal alandaki hareketlilik (örneğin CPz, Pz gibi) bu bulguyu büyük oranda desteklemektedir.

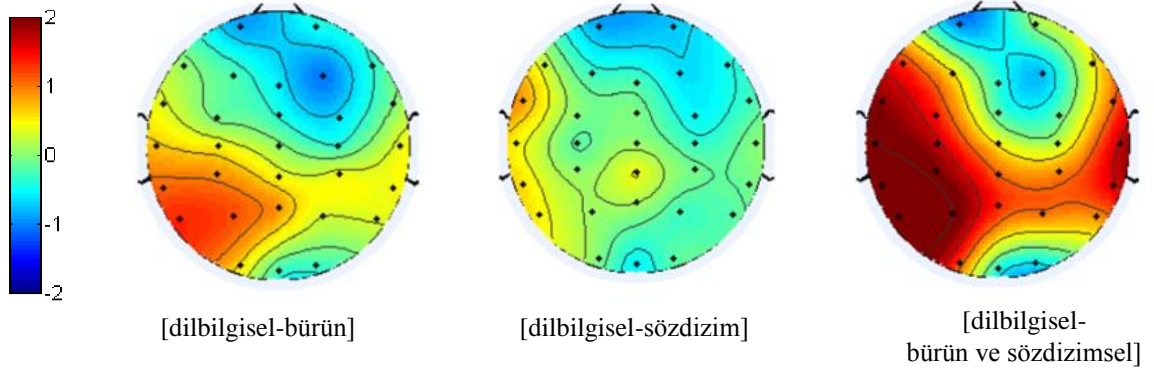
Tablo 13. Orta hatta 400-600 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırma

| Etkileşim Değerleri | Dilbilgisel Koşul- Bürünsel Koşul | Dilbilgisel Koşul- Sözdizimsel Koşul | Dilbilgisel Koşul ve Bürün-Sözdizimsel Koşul |
|----------------------------|--|---|---|
| Koşul | [$f(1,0) = 2.259, p = .144$] | [$f(1,0) = 4.672, p = .039$] | [$f(1,0) = 22.071, p = .000$] |
| Koşul x İlgı Alanı | [$f(2,0) = 7.868, p = .001$] | [$f(2,2) = 1.684, p = .190$] | [$f(2,4) = 8.255, p = .000$] |

Şekil 31. Dilbilgisel koşulun ve bürün bozulması koşulunun farkının orta alanlarındaki OİP görünümüleri



Şekil 32. Deney koşullarının 400-600 ms arasındaki fark topografileri



Bürünsel ve sözdizimsel bozulmanın dilbilgisel durumdan farklılığını gösteren Şekil 32'deki fark topografilerine bakıldığında, sola yanallaşan pozitivite etkisinin orta alana da sıçradığı görülmektedir. Benzer şekilde, bürünsel bozulmada gözlemlenen negativite etkisinin de son koşulda az oranda da olsa oluşum gösterdiği görülmektedir. Bu yayılım orta hatta istatistiksel olarak yorumlanan anlamlı farklılık değerlerini güçlendirmektedir. Bununla birlikte, bu örüntü bürünün sözdizim üzerindeki etkisinin de bir yansımasını göstermektedir.

4.3.4 500-800 ms Zaman Penceresi

Bu zaman penceresinde bürünsel ya da sözdizimsel bir bozulma sonucu, katılımcının bozuk dilbilimsel yapıyı yeniden düzeltme ya da yeniden yorumlama süreci olarak görülen P600 potansiyelinin beynin orta-parietal alanında oluşup oluşmadığı araştırılmaktadır. Koşullar arasındaki bütüncül istatistiksel sonuçlar incelendiğinde, KOŞUL X İLGI ALANında en yüksek düzeyde $***p \leq 0.001$ oranında [$f(4,1) = 8.955, p = 0.000$ ve [$f(3,6) = 4.366, p = 0.004$] anlamlı fark görülürken, KOŞUL [f

(2,5) =2.265, p=.098] ve KOŞUL X YARIKÜREde [$f(2,5) =2.573$, p=.069] faktörlerinde anlamlı bir farklılık gözlemlenmemektedir. Bu bulgulara bütüncül olarak bakıldığında, koşullar arası bir farklılığın oluşmadığı, ancak aşağıda sunulduğu gibi, KOŞUL X İLĞİ ALANI X YARIKÜREde genel bir farklılığın oluştuğu görülmektedir. Bu çerçevede aşağıda Tablo 14'te deney koşulları ile dilbilgisel koşul arasındaki ikili karşılaştırma analizleri sunulmaktadır:

Tablo 14. Yanal alanlarda 500-800 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırma

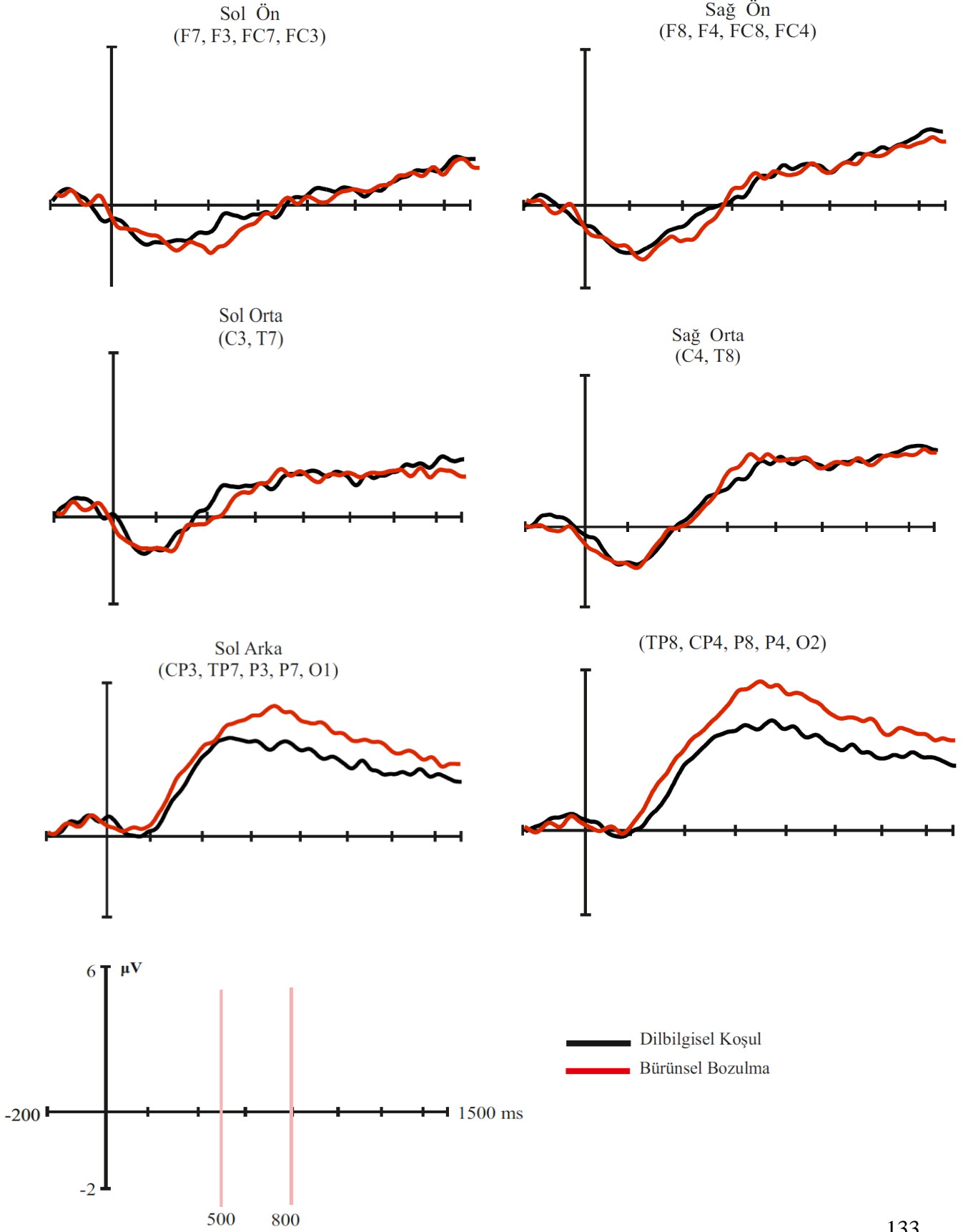
| Etkileşim Değerleri | Dilbilgisel Koşul-Bürünsel Koşul | Dilbilgisel Koşul-Sözdizimsel Koşul | Dilbilgisel Koşul ve Bürünsel-Sözdizimsel Koşul |
|-------------------------------|---|--|--|
| Koşul | [$f(1,0) =1.748$, p=.197] | [$f(1,0) =1.820$, p=.188] | [$f(1,0) =4.778$, p=.037] |
| Koşul x İlgi Alanı | [$f(1,2) =10.129$, p=.002] | [$f(1,4) =12.737$, p=.000] | [$f(1,5) = 28.171$, p=.000] |
| Koşul x Yarıküre | [$f(1,0) = 1.589$, p=.218] | [$f(1,0) = 9.999$, p=.004] | [$f(1,0) = 4.270$, p=.048] |
| Koşul x İlgi Alanı x Yarıküre | [$f(1,5) = 5.696$, p=.008] | [$f(1,4) = 2.686$, p=.096] | [$f(1,4) = 7.514$, p=.005] |

Tablo 14'teki dilbilgisel koşuldan sözdizim koşulunun çıkarıldığı durum incelendiğinde, biçim-sözdizim bozulmalarda gözlemlenen ön negativite etkisinin ardından, P600 potansiyeline yakın bir bulguya ulaşıldığı görülmektedir. Buna göre, KOŞUL X İLĞİ ALANI [$F(1,4) =12.737$, p=.000] ve KOŞUL X YARIKÜRE [$F(1,0) = 9.999$, p=.004] faktörlerinde P600 bulgusunu destekleyen anlamlı farklılık değerleri elde edilmiştir. Genellikle orta-parietal alanda görülen P600, Şekil 34'te de görüleceği gibi, özellikle CPz ve Pz elektrotlarında alanyazındaki ile benzer bir görünüm sunarak, geniş bir yayılım göstermektedir. Ancak alanyazını destekleyen tüm bu bulgulara rağmen, Şekil 37'deki fark topografileri incelendiğinde, orta hatta oluşan

pozitivite etkisinin baskılandığı dikkat çekmektedir. Bu görünüm alanyazında da belirtildiği gibi, araştırmada kapsamında tümce-sonu konumunun incelenmesi nedeniyle, potansiyelin bu etkiden ötürü daha bulanık biçimde görüldüğünü sezdirmektedir (Ayrıntılı bilgi için bkz. 2.2.2 P600).

Alanyazında yeniden yorumlama ve düzeltme sürecini kapsayan P600'ün, dilbilgisel durumdan bürünsel bozulmanın çıkarılması sırasında oluşan RAN'ın ardından da gözlemlenmesi beklenmektedir. Buna göre, istatistiksel açıdan elde edilen bulgular özellikle KOŞUL X İLGI ALANI X YARIKÜRE [$F(1,5) = 5.696, p=.008$] alanında bu bulguyu desteklese de, bürünsel bozulmayı gösteren Şekil 33'te sağ arka alanda elde edilen potansiyelin doğrudan P600 olmadığı, geç dönemde oluşan P800'ün bir yansıması olduğu düşünülmektedir. Benzer durum Şekil 34'te sunulan orta hatta 500-800 ms aralığındaki yayılımı gösteren parietal elektrotlarda da gözlemlenmektedir. Fark topografileri incelendiğinde ise, yaklaşık 400.ms'den sonra belirginleşmeye başlayan sol yarıkürede arka alandaki pozitivite etkisine ait geniş bir anlamlılık olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla elde edilen anlamlılık değerlerinin, alanyazında sunulan P600 bulgusuyla birebir eşleşmediği, ancak P600'ü sezdirmediğini belirtmek gerekmektedir.

Şekil 33. Dilbilgisel koşulun ve bürün bozulması koşulunun farkının yanıl alanlarındaki OİP görünümüleri

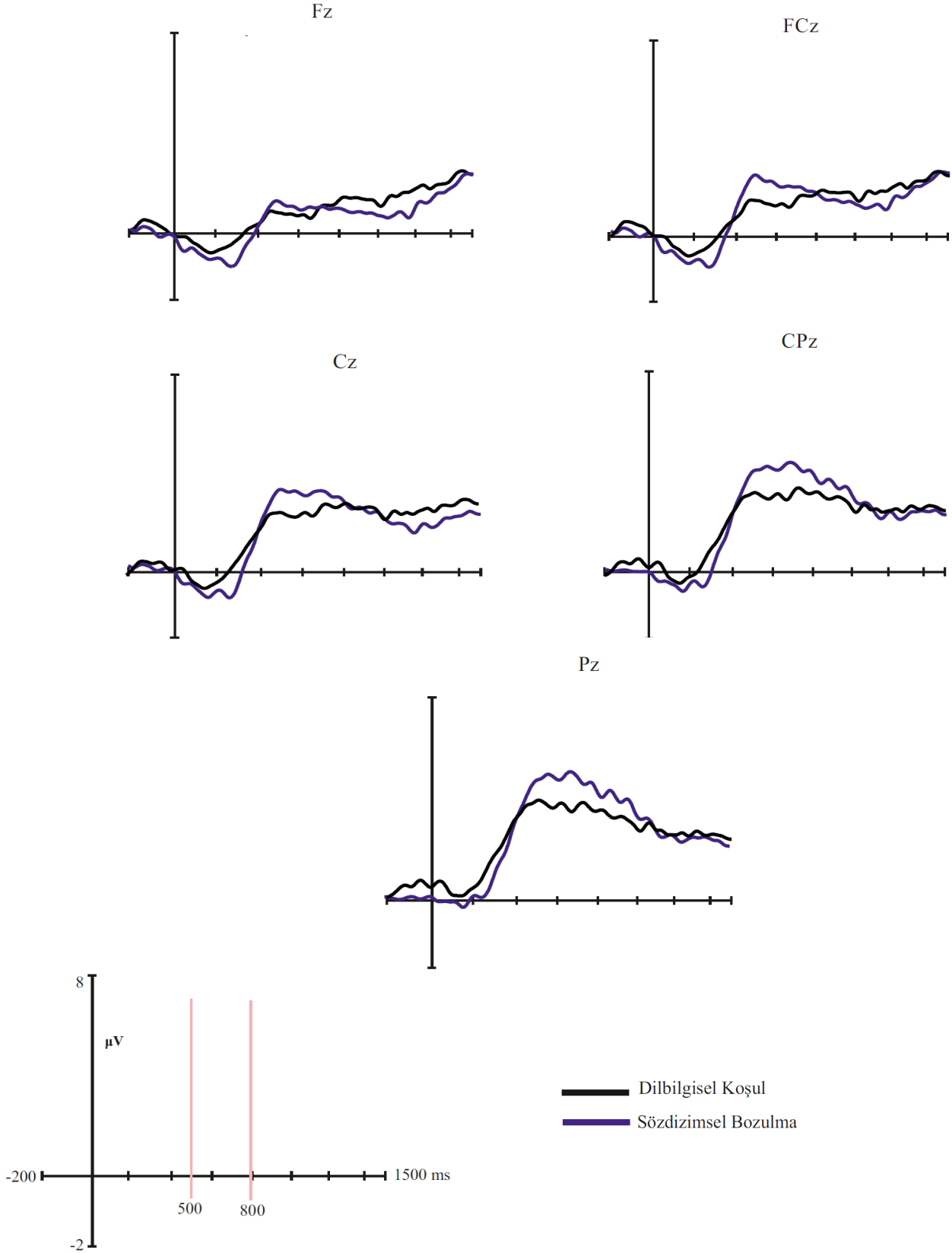


Orta hattı gösteren Tablo 15'te İlgi Alanı (2)'ye ilişkin anlamlı farklılık değerleri KOŞUL [$F(2,6) = 6.276, p = .001$] ve KOŞUL X İLGI ALANI [$F(6,3) = 4.482, p = .000$] faktörlerinde yüksek düzeyde bir anlamlılık göstermektedir. Bu görünüm aşağıda Şekil 34'teki grafikler incelendiğinde, P600'e ilişkin olduğu ileri sürülen geniş yayımlı ve beynin arka alanında özellikle orta-parietal hatta gözlemlenen potansiyeli yansıtmaktadır. Bu görünüm, Tablo 16'daki ikili karşılaştırma analizlerinde de belirgin şekilde gözlemlenmektedir.

Tablo 15. Orta hatta 500-800 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırma

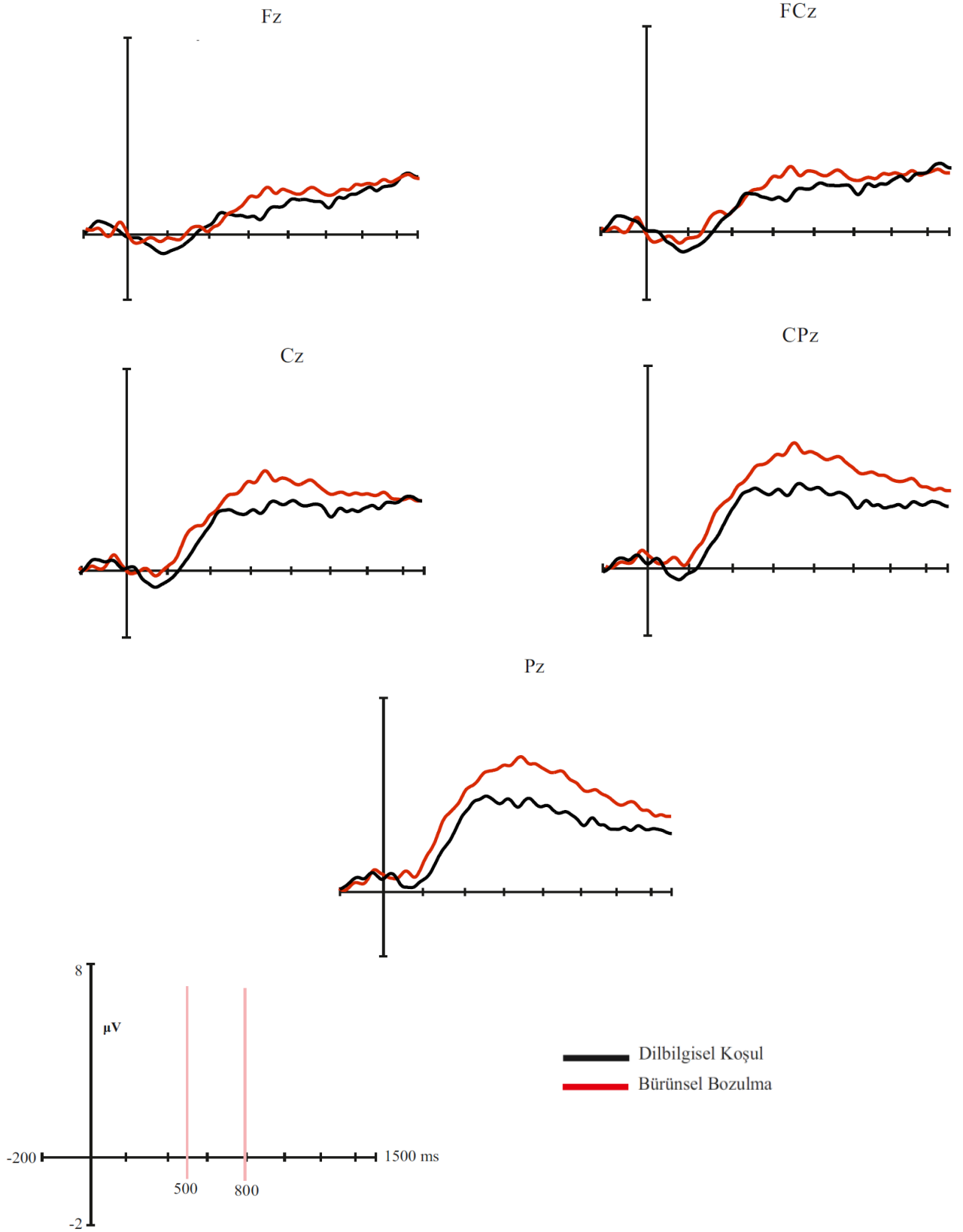
| Etkileşim Değerleri | Dilbilgisel Koşul- Bürünsel Koşul | Dilbilgisel Koşul- Sözdizimsel Koşul | Dilbilgisel Koşul ve Bürün-Sözdizimsel Koşul |
|----------------------------|--|---|---|
| Koşul | [$F(1,0) = 8.010, p = .009$] | [$F(1,0) = 7.468, p = .011$] | [$F(1,0) = 12.694, p = .001$] |
| Koşul x İlgi Alanı | [$F(2,3) = 4.981, p = .007$] | [$F(2,6) = 4.990, p = .005$] | [$F(2,8) = 11.117, p = .000$] |

Şekil 34. Dilbilgisel koşulun ve sözdizim bozulması koşulunun farkının orta alanlarındaki OİP görünümüleri

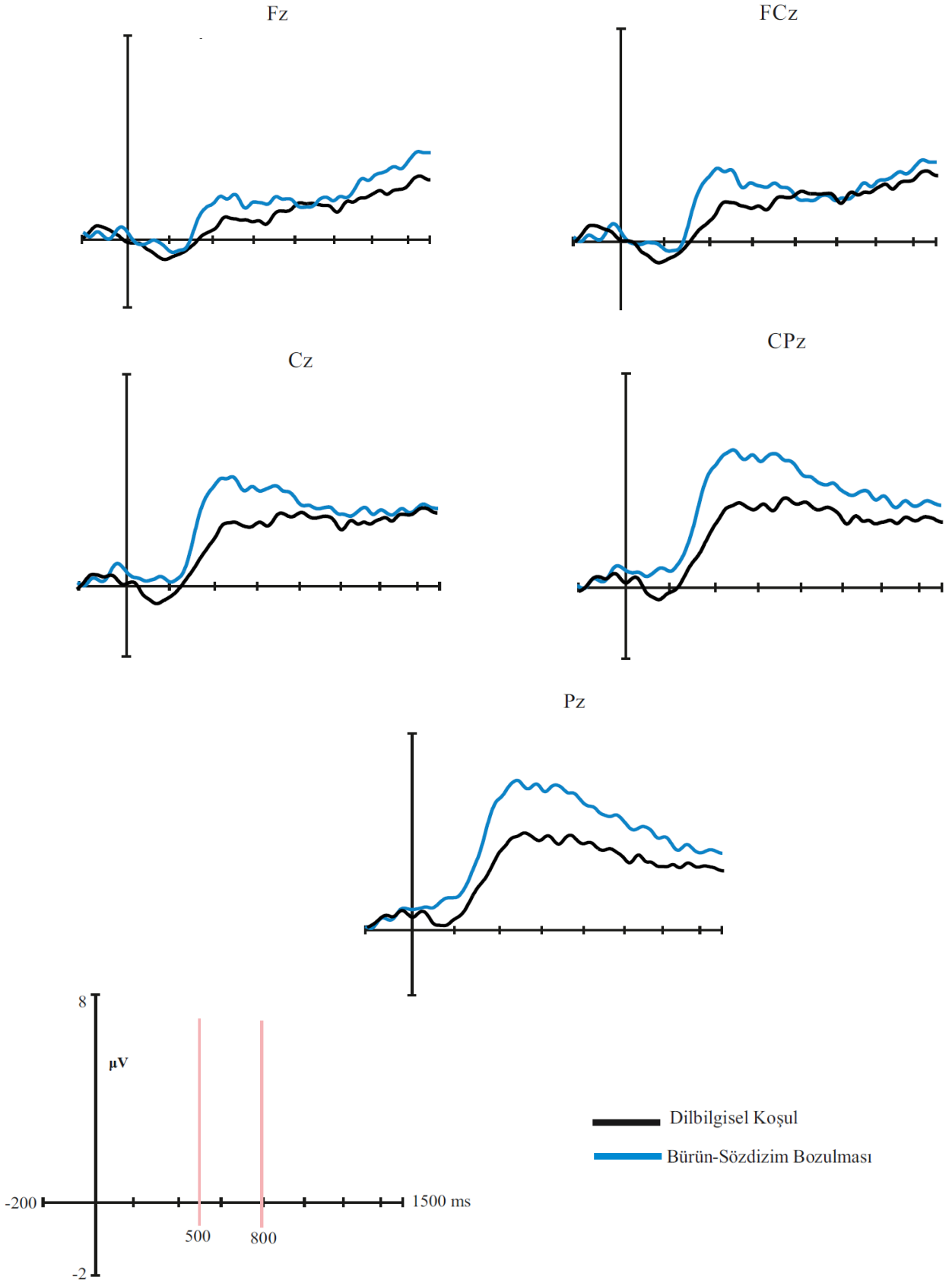


İstatistiksel açıdan yüksek oranda anlamlı farklılık gösteren dilbilgisel ve bürünel koşul farklılığı, Şekil 34'te özellikle orta-parietal alanda geniş bir yayılım göstermektedir. Bu durum P600 bulgusuna yakın bir örüntü göstermekte, bu araştırma kapsamında ancak doğrudan P600'ün bulgulandığı ileri sürülememektedir. Öte yandan, Şekil 36'da orta-parietal alanda da öne çıkan pozitif bir etkinin baskın olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum Şekil 37'de sunulan fark topografilerinde de açıkça görülebilmektedir. Bürünel bozulmalara dayalı olarak elde edilen bu potansiyellerin, P600'den biraz daha geniş bir yayılım içerdiği ve P800 ya da geç dönemde bürüne dayalı olarak oluşan bir sol pozitifite etkisini gösterdiğini belirtmek daha uygun görünmektedir.

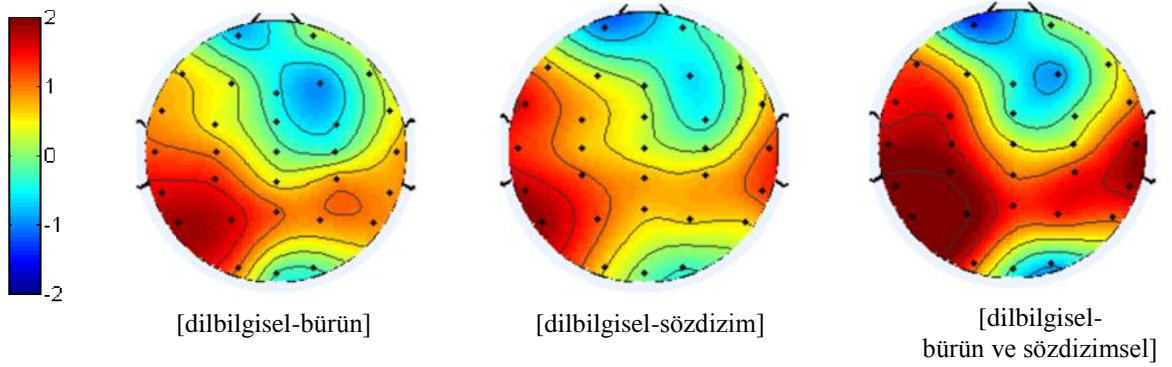
Şekil 35. Dilbilgisel koşulun ve bürün bozulması koşulunun farkının ortal alanlarındaki OİP görünümüleri



Şekil 36. Dilbilgisel koşulun ve bürün-sözdizim bozulması koşulunun farkının orta alanlarındaki OİP görünümüleri



Şekil 37. Deney koşullarının 500-800 ms arasındaki fark topografileri



4.3.5 800-1200 ms Zaman Penceresi

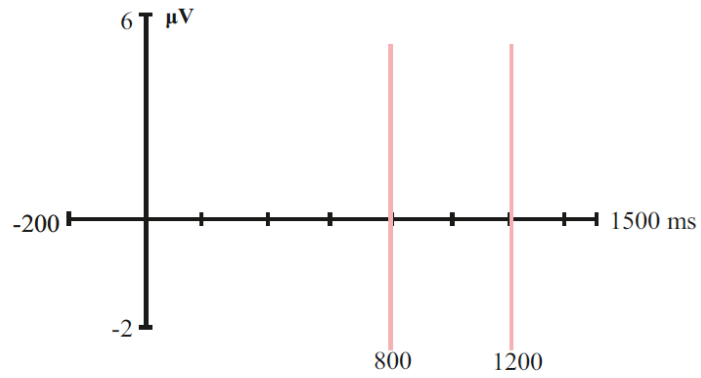
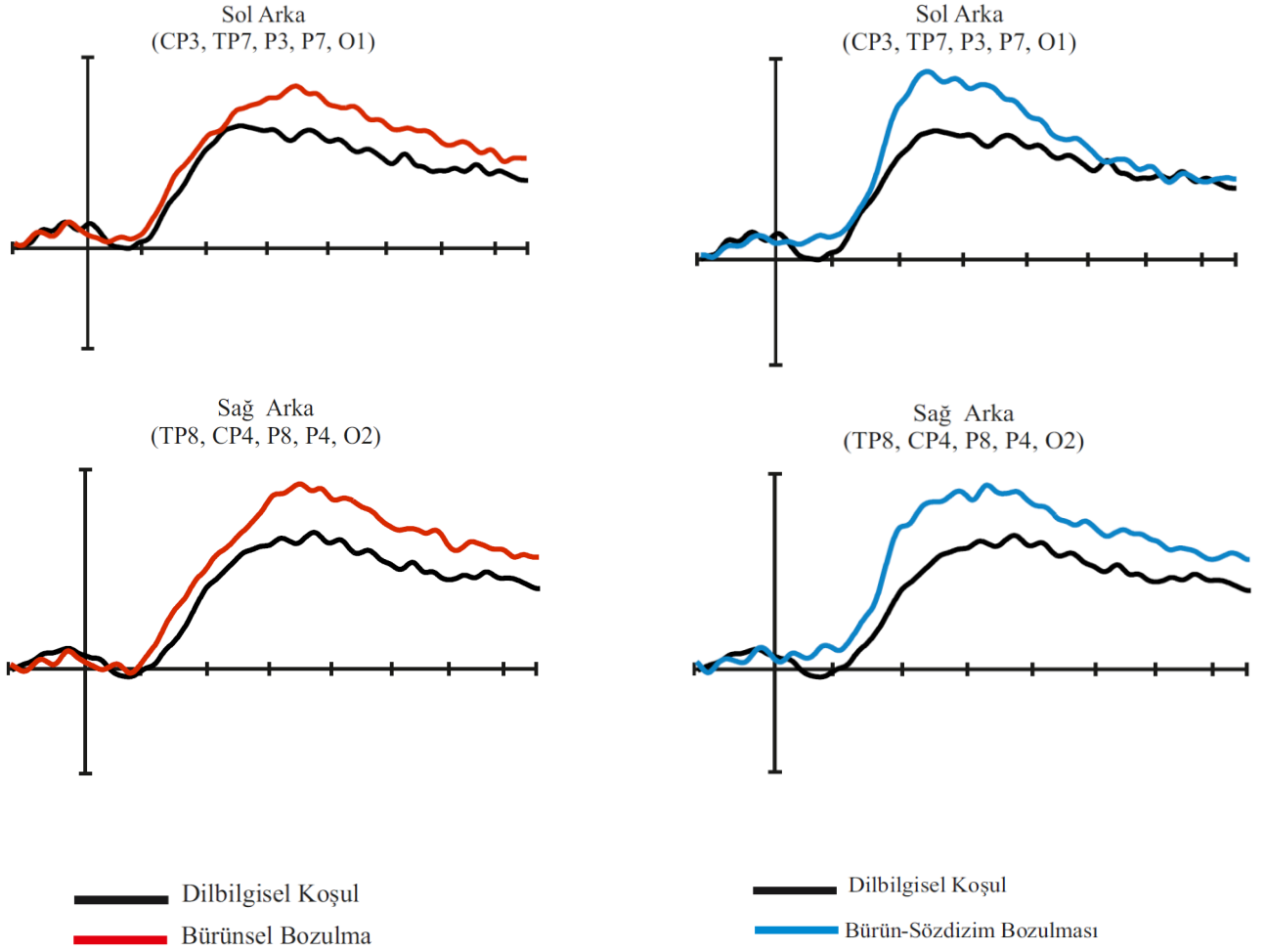
Araştırmanın son zaman penceresini oluşturan ve bürünün ikinci temel etkisi ve bürün-sözdizim etkileşiminin görülmesi beklenen 800-1200 ms zaman aralığında, bütüncül anlamlılık değerleri açısından diğer pencerelere göre düşüş olduğu görülmektedir. Buna göre, İlgi Alanı (1) çerçevesindeki ilk analizde KOŞUL [$f(2,5) = 2.148, p=.112$] ve KOŞUL X İLGI ALANI X YARIKÜRE [$f(3,2) = 2,321, p=.075$] faktörlerinde anlamlı farklılık görülmemesine karşın, KOŞUL X İLGI ALANI [$f(3,7) = 8.174, p=.000$] ve KOŞUL X YARIKÜRE [$f(2,7) = 3.413, p=.025$] faktörlerinde belirgin bir anlamlılık gözlemlenmektedir. Elde edilen bu bulgunun, 500-800 ms zaman penceresinde en güçlü noktasına ulaşan, ancak 800.ms'den sonra azalmaya başlayan sol arka pozitivite etkisiyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda aşağıda Tablo 16'da dilbilgisel koşulla bürün bozulması, sözdizim bozulması ve bürün-sözdizim bozulması koşullarının ikili karşılaştırma analizleri sunulmaktadır.

Tablo 16. Yanal alanlarda 800-1200 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırma

| Etkileşim Değerleri | Dilbilgisel Koşul- Bürünsel Koşul | Dilbilgisel Koşul- Sözdizimsel Koşul | Dilbilgisel Koşul ve Bürün-Sözdizimsel Koşul |
|------------------------------------|--|---|---|
| Koşul | [$f(1,0) = 1.450, p=.239$] | [$f(1,0) = 1.850, p=.185$] | [$f(1,0) = 0.012, p=.913$] |
| Koşul x İlgili Alanı | [$f(1,2) = 6.891, p=.008$] | [$f(1,3) = 11.996, p=.001$] | [$f(1,4) = 32.722, p=.000$] |
| Koşul x Yarıküre | [$f(1,0) = 0.629, p=.434$] | [$f(1,0) = 6.681, p=.015$] | [$f(1,0) = 8.399, p=.007$] |
| Koşul x İlgili Alanı x Yarıküre | [$f(1,5) = 7.213, p=.004$] | [$f(1,3) = 2.616, p=.104$] | [$f(1,3) = 1.933, p=.169$] |

İkili karşılaştırma analizleri ve Şekil 39'daki fark topografileri incelendiğinde, özellikle bürünsel koşulda sola yanallaşma gösteren pozitivite etkisinin, bürün-sözdizimsel bozulmayı içeren koşula göre daha yoğun olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum, bürünsel ve dilbilgisel koşul farklılığında KOŞUL X İLGI ALANI X YARIKÜRE faktörlerinde de dikkat çekmektedir. Aşağıda Şekil 38'de bürünsel bozulmayı içeren iki koşulda da beynin arka alanlarında oluşan potansiyeller sunulmaktadır. Buna göre, özellikle bürünsel bozulmanın dilbilgisel koşuldan farkını gösteren sol üst grafikte P800 potansiyelinde oluşması beklenildiği gibi, özellikle 700.ms'den sonra farklılık oluştuğu görülmektedir. Benzer şekilde bürünsel ve sözdizimsel bozulmanın birlikte işlemlendiği koşulda da sol arka ve sağ arka alanlarda bir farklılık olduğu dikkat çekmektedir. Bu görünüm, geç döneme yayılan pozitif bir etkinin varlığını sezdirmektedir.

Şekil 38. Dilbilgisel koşulun, bürün bozulması koşulunun ve bürün-sözdizim bozulması koşulunun farkının zamana kilitli olarak sol arka ve sağ arka alanlardaki OİP görünümüleri



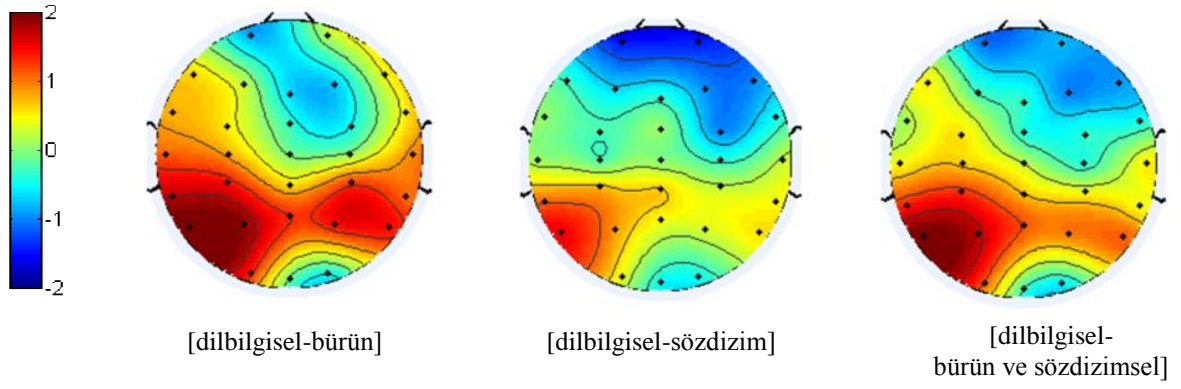
Öte yandan, ikili karşılaştırma analizlerinde özellikle KOŞUL X İLGİ ALANI ve KOŞUL X YARIKÜRENİN etkileşiminde belirgin bir anlamlılık içeren sözdizimsel bozulma, Şekil 39'da sunulan fark topografilerinde de beynin ön kısmında açık şekilde yanallaşmamış bir negativite etkisi göstermektedir. Bu bulgu alanyazındaki biçim-sözdizimsel bozulmalarda gözlemlenen bulguyla doğrudan örtüşmemektedir ve tez kapsamında varsayımlanmamıştır. Şekil 26'daki dilbilgisel koşul ve sözdizimsel koşul farklılığı, 800-1200 ms zaman penceresi açısından incelendiğinde, burada gözlemlenen anlamlılığın, grafikte tepe noktasına ulaşmadığı da dikkat çekmektedir. OİP grafiklerinde de, koşullar arasındaki bu farklılığın özellikle beynin sol ön ve sol orta alanlarında geniş bir yayılım gösterdiği, ancak belirgin bir tepe noktasına ulaşmadığı için elde edilen farklılığın anlamlı bir potansiyel oluşturduğunu belirtmek mümkün görünmemektedir.

800-1200 ms zaman penceresine ilişkin orta hat analizleri incelendiğinde ise, hem KOŞUL [$f(2,5) = 3.235, p = .035$] hem de KOŞUL X İLGİ ALANI [$f(5,7) = 3.425, p = .004$] analizlerinde anlamlı farklılık olduğu görünmektedir. Bu bulgu, sıfır başlangıç noktasından itibaren bütün zaman pencerelerindeki yüksek anlamlı farklılık değerlerinin yanal alanlara karşın, çoğunlukla beynin orta alanlarına yayıldığını göstermektedir. Tablo 17'de sunulan ikili karşılaştırma analizlerinde KOŞUL X İLGİ ALANI tüm koşullarda yüksek oranda bir anlamlılık göstermesine karşın, dilbilgisel koşulla bürünsel bozulmanın karşılaştırılmasında Şekil 39'daki fark topografilerinde de gözlemleneceği gibi, sol pozitivite etkisinin belirgin bir anlamlılık yarattığı görülmektedir. Bu etki, dilbilgisel durumdan bürün-sözdizimsel bozulmanın çıkarıldığı son koşula ilişkin fark topografilerinde de açıkça görülmektedir.

Tablo 17. Orta hatta 800-1200 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırma

| Etkileşim Değerleri | Dilbilgisel Koşul- Bürünsel Koşul | Dilbilgisel Koşul- Sözdizimsel Koşul | Dilbilgisel Koşul ve Bürün-Sözdizimsel Koşul |
|---------------------|--------------------------------------|---|---|
| Koşul | $[f(1,0) = 6.085, p = .020]$ | $[f(1,0) = 0.153, p = .698]$ | $[f(1,0) = 2.447, p = .129]$ |
| Koşul x İlgili Alan | $[f(2,8) = 5.986, p = .001]$ | $[f(2,4) = 5.101, p = .005]$ | $[f(2,7) = 6.568, p = .001]$ |

Şekil 39. Deney koşullarının 800-1200 ms arasındaki fark topografileri



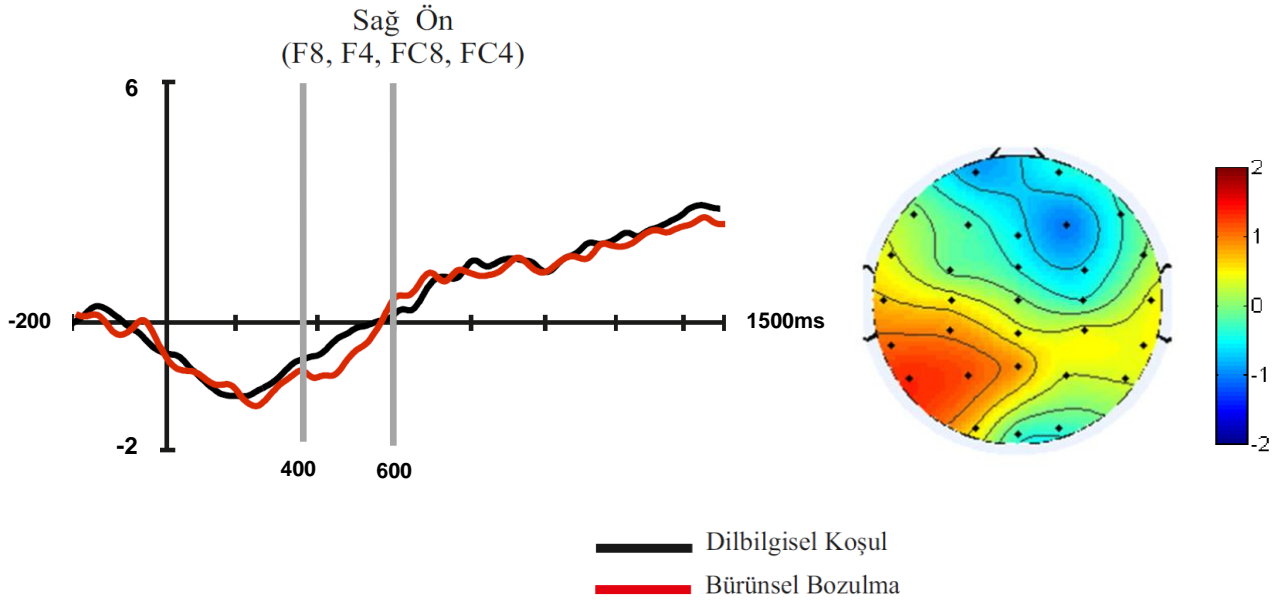
5. GENEL DEĞERLENDİRME ve TARTIŞMA

5.1 Türkçede Sağ Ön Negativite Etkisi (RAN): Bürünün Temel Etkisi

Bu bölümün tartışma konusunu oluşturan ve tezin temel varsayımlarından biri olan *Varsayım (1)*'e göre, Türkçede eylem-sonu konumunda bürünsel bozulma sırasında, beynin sağ yarıküresinde ön alanda negatif yönde polarite yapması beklenen RAN Etkisi'nin oluştuğu öne sürülmektedir. 4.2.3 400-600 ms Zaman Penceresi Bölümü'nde de sunulduğu gibi, elde edilen anlamlı farklılık değerleri KOŞUL X İLGİ ALANI [$f(1,2) = 12.912, p=.000$] ve KOŞUL X İLGİ ALANI X YARIKÜRE [$f(1,4) = 5.288, p=.017$] faktörlerinde etkileşimsel açıdan Türkçede eylem-sonu konumunda RAN'ın oluştuğunu göstermektedir.

RAN Etkisi, kritik sözcük ya da kritik seslem başlangıcından itibaren yaklaşık 400-600 ms aralığındaki zaman penceresinde tepe noktasına ulaştığı varsayılan ve alanyazında ilk olarak Eckstein ve Friederici (2005)'te bürünsel uyumsuzlukla ilişkilendirilerek ortaya konulmuştur. Özellikle işitsel olarak tümcenin anlamlandırılması ve yorumlanması süreçlerinde gözlemlenen bu potansiyel, öbek-sonu ya da tümce-sonu konumlarında ortaya çıkmaktadır. Türkçede de benzer bir konumda, yani tümce-sonunda bulunan eylem-sonu konumunda görülen bu etki, alanyazındaki diğer görünümlerden farklı olarak daha düşük düzeyde bir nörofizyolojik etki oluşturmuştur. Bu durumun, Türkçede eylem-sonu konumunda bürünsel bozulmanın anlaşılabilirlik ve tahminedilebilirlik düzeyinin, biçim-sözdizimsel bozulma ile karşılaştırıldığında daha az belirleyicilik taşımasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Şekil 40. Türkçede bürün bozulmasının zamana kilitli olarak OİP görünümü



Bu tez kapsamında elde edilen bulgular, Türkçede kuramsal açıdan incelenen bürün-sözdizim etkileşimine yönelik pek çok araştırmayı destekleyen bulgular sunmaktadır. Türkçede ilk olarak Erguvanlı (1984)'te sunulan ve öncü niteliği taşıyan eylem-sonunda vurgulu AÖ'lerin bulunmadığına yönelik bu kuramsal varsayım, nörofizyolojik açıdan da benzer bir görünüm sergilemektedir. Buna göre *Varsayım (I)*'de sunulan eylem-sonu konumunda bürünsel bozulmaya ilişkin temel etki, kuramsal açıdan Türkçede de desteklenmektedir. Araştırma bu bağlamda, her ne kadar eylem-öncesi konumundaki odak yapısını doğrudan uygulamalı olarak incelememesine rağmen, eylem-sonu konumunda bulunan odaklanmanın katılımcılara sunulan işitsel uyaranda bürüne ilişkin bir bozulma olarak işlemlendiğini göstermektedir.

Eylem-sonu konumuna ilişkin olarak deney sırasında elde edilen davranışsal veriler ve kimi katılımcıların bu bozulmayı bir 'dilbilgisel bozukluk' olarak kabul etmemesi, Türkçede eylem-sonu konumundaki bürünsel bozulmanın çok keskin bir bozulma olmadığını göstermektedir. Türkçe açısından özgün bir değer oluşturan bu örüntü, RAN'ın daha belirgin hatlarla gözlemlendiği diğer dillere nazaran hafif düzeyde ortaya çıkmaktadır. Şekil 40'da da görüldüğü gibi, yaklaşık 500.ms'de tepe noktasına yaklaşan ve bürünsel koşulun dilbilgisel koşuldan çıkarıldığı fark topografisindeki sağ alandaki negatif etki, RAN'ın belirginlik düzeyinin düşük olduğunu göstermektedir. Bu durum, istatistiksel açıdan incelendiğinde de KOŞUL X İLGI ALANI X YARIKÜRE [$f(1,4) = 5.288, p=.017$] etkileşiminde açıkça ortaya konulmaktadır.

Bu bulgu, Türkçe için Özge (2003) ve Kan (2009)'da ortaya konulan perde düzleşmesi ifadesini akla getirmektedir. Buna göre, eylem-sonu konumunda doğrudan odak vurgusu alan herhangi bir birim olmadığı varsayılmasına karşın, bu alanda bürün dizgesine ilişkin hiçbir dilsel bilginin olmadığını ileri sürmek mümkün görünmemektedir. İşitsel uyarandaki kritik sözcüğü oluşturan AÖ'nün özellikle tümce-sonu konumunda olması, yükselen ezgiden alçalan ezgiye geçiş aşamasında düz ezgi taşıyan bir hiyerarşik yapılanma gösterdiği ve bu yapılanmanın (H*+LL%) ezgi sınırında yer aldığı düşünülmektedir. Buna göre, hem sesbilimsel hem de sözdizimsel değerleri birlikte içerdiği varsayımlanan bürünsel etki, katılımcılar tarafından doğrudan değil, dolaylı olarak fark edilebilmektedir. Elde edilen nörofizyolojik bulgu, Türkçe açısından kuramsal alanda oluşan tartışmalara büyük ışık tutmakta ve kuramsal açıdan savunulan bu olgunun benzer bir görünümün beyinde de nörofizyolojik olarak gerçekleştiğini desteklemektedir.

Öte yandan bürünsel bozulmanın görüldüğü bu konumda, bürünün hem sözdizimsel hem de sesbilimsel işlevlerinden ötürü tek tümce yapısı içinde belirgin olmayan bir bürünsel sınırın oluştuğu da düşünülmektedir.

(5) [Ayşe bahçede yıkadı / [HALIYI]].

H*+LL%

Yukarıda deney sırasında bozuk şekilde sesletilen [HALIYI] AÖ'sü, tümce içinde ikinci bir bürünsel öbek oluşturmamasına rağmen, sesbilimsel olarak vurgulandığında tümcenin bütüncül yapısından uzaklaşmaktadır. 3.6. *Davranışsal Veri Analizi Bölümü*'nde sunulduğu gibi, hem pilot araştırmaya hem de temel araştırmaya alınan katılımcıların küçük bir kısmı, bu konumdaki işitsel uyarıyı kabuledilebilir (düzgün) olarak kodlamış, ancak bu katılımcıları içeren ya da onlardan bağımsız olarak oluşturulan sonuçlara bakıldığında, bu durumun yalnızca motor tepkiden kaynaklı olduğu düşünülmüştür. Bu durumda alanyazında Erguvanlı (1984) ve Göksel (1998) temelinde eylem-sonu konumunda odaklama, tümce vurgusunun bulunmadığı bir konum olarak nörofizyolojik açıdan da desteklenmektedir.

Bununla birlikte, eylem-sonu konumunun bürünsel bilginin odaktan bağımsız olarak yer aldığı bir alan olması nedeniyle, katılımcılarda bürünsel bozulmalara ilişkin gözlemlenen yanıtlardan elde edilen değerlerin işitsel deneylerde saydam hatlarla değil, bulanık hatlarla fark edildiğini göstermektedir. Bu durum, Türkçede gözlemlenen RAN'ın, hem tümce-sonu konumunda ölçülmüş olmasının zorluğu açısından, hem de tümce-sonunda bürünsel sınır oluşturması nedeniyle, Almandaca

gözlemlenen potansiyelden tepe noktalarındaki keskinlik açısından farklılaşmasına delil oluşturmaktadır. Elde edilen bu bulgu, Türkçede bürün-sözdizim etkileşiminin daha ayrıntılı olarak incelenerek, tümce-sonu konumundan daha farklı sözdizimsel konumlardaki bürünsel bozulmalarının yorumlanması gerekliliğini göstermektedir. Bu bağlamda, sözdizimsel açıdan farklı alanlardan elde edilecek değerlerle, bürünün nörofizyolojik açıdan temel etkisinin ileri araştırmalarda mutlaka incelenmesini gerekli kılmaktadır.

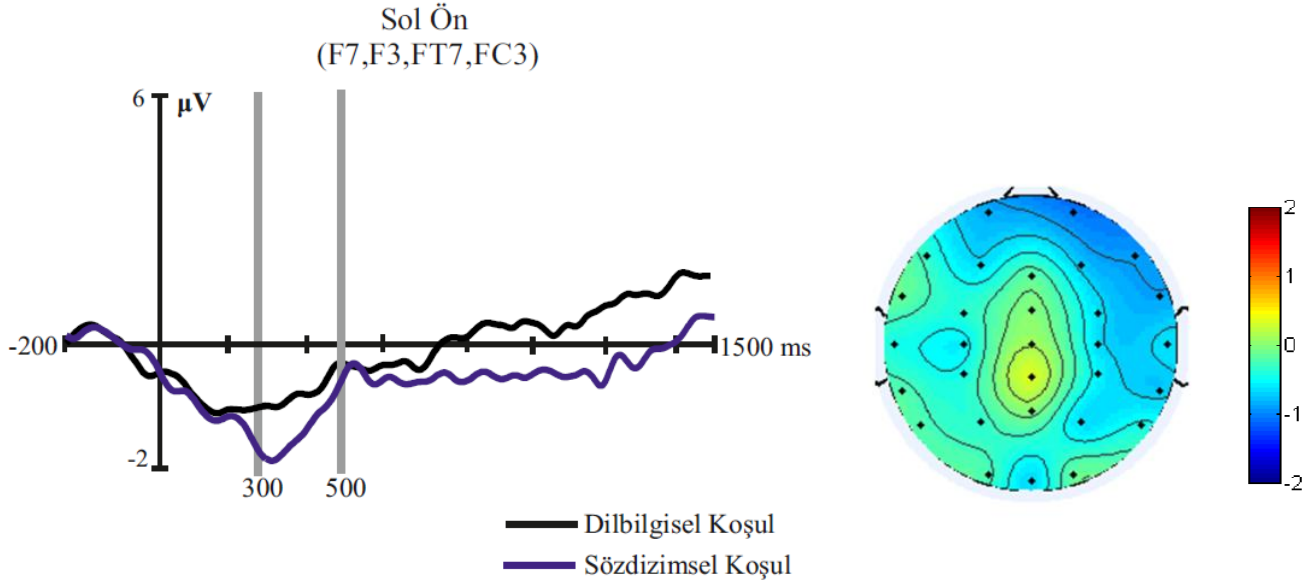
5.2 Türkçede Sol Ön Negativite (LAN) Etkisi: Biçimsözdizimsel Etki

Temel araştırma sonucu elde bulgular incelendiğinde, en belirgin bulgunun durum eklerinin yanlış kullanımına dayalı farkındalığı ölçen biçim-sözdizimsel bozulmaya ilişkin olduğu görülmektedir. *Varsayım (2)'de* de belirtildiği gibi, Türkçede eylem-sonu konumunda kritik sözcüğün son seslemindeki durum eklerinin belirtme durumundan yönelme durumuna dönüşmesi halinde biçim-sözdizimsel bir bozulma oluşturulmuştur [*Çıracak tepside yoğurdu hamur-u*] > [**Çıracak tepside yoğurdu hamur-a*]. Bu bağlamda, beynin sol yarıkürsünde ön bölgede Sol Ön Negativite (LAN) Etkisi adı verilen nörofizyolojik bir etkinin oluşması beklenmektedir.

Alanyazında sıklıkla tartışılan, ancak Türkçede biçim-sözdizimsel bozulmayı inceleyen araştırmalarda daha önce bulgulanmamış olan LAN Etkisi'ne oldukça benzer bir OİP bulgusu elde edilmiştir. Edinim sürecinde belirtme ve yalın durum arasındaki üye yapısı açısından farklılığı araştıran Schipke, Friederici ve Oberecker (2011)'de, LAN konusal-anlamsal ve sözdizimsel bir süreç olarak yorumlanmaktadır.

Araştırmacılar LAN Etkisi'ni, N400/P600'ün çift-fazlı bir görünümü olarak kabul etmektedir. Bu durum üye yapısının, eylemin rol yapısından bağımsız olarak işlemlenmemesi ve rol yapısının da anlambilimsel süreci etkilemesi nedeniyle, LAN'ın özellikle eylemle ilişkilendirildiği durumlarda N400/P600 etkisi yaratması beklenmektedir. Her ne kadar LAN Etkisi, yalnızca sözdizimsel bir süreci ilişkilendiriyor gibi bulgulansa da, eylemin devrede olduğu her türlü dilbilgisel yapıda mutlaka anlambilimsel ya da kullanımbilimsel bir sürecin de devreye girebileceği bilinmektedir. Bu açıdan, temel araştırma sonuçlarında LAN Etkisi'ne benzer bir görünüm, N400'den bağımsız olarak bulgulanmış olsa da, böyle bir çift-fazlı etki yaratması oluşması beklenen bir olgudur. Şekil 41'de sıfır noktasının kritik sözcüğün ikinci seslemeden itibaren alındığı durumdaki OİP görünümü sunulmaktadır. Buna göre, her ne kadar OİP grafiğinde LAN'a çok yakın bir bulgu elde edilmiş gibi görünse de, Şekil 41'de sağ kısımda sunulan topografik örüntüde LAN Etkisi'nin gözlemlenmediği, yalnızca beynin ön kısmında yarıküreler açısından belirgin bir yanallaşma göstermeyen bir negativite etkisinin olduğu görülmektedir. Bu durumda, bu araştırma sonucu elde edilen bulguların alanyazında sözü edilen LAN Etkisi ile doğrudan örtüşmediği, ancak sözdizimsel bozulmaya ilişkin bir ön negativite etkisi olduğu gözlemlenmektedir.

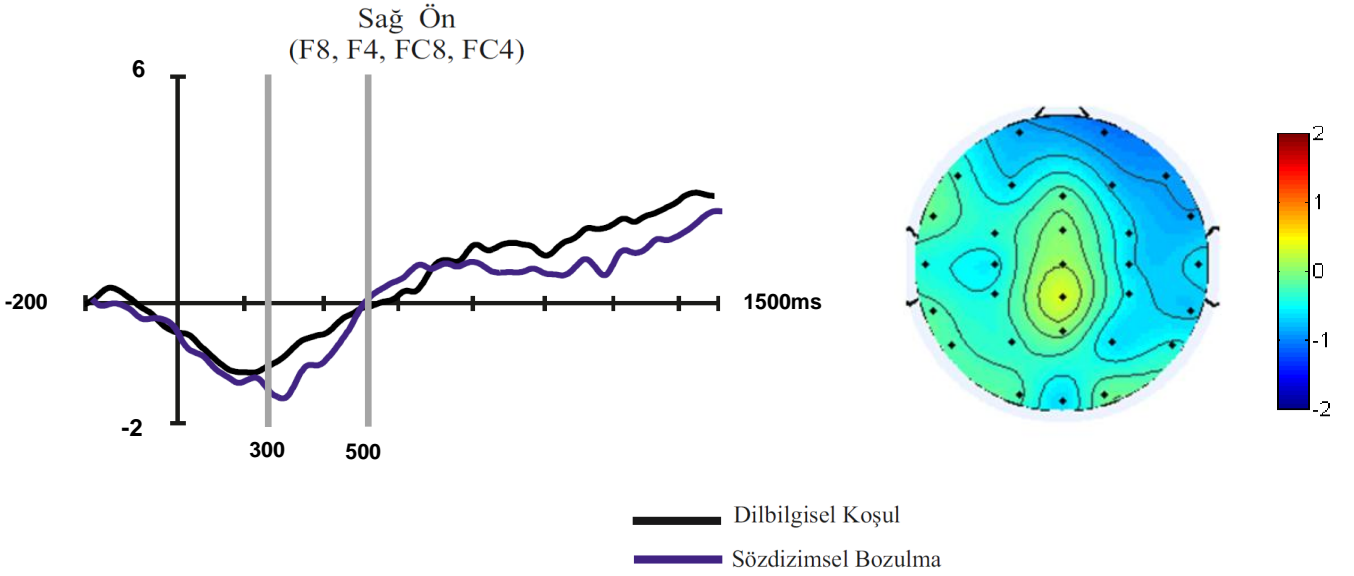
Şekil 41. Türkçede sözdizim bozulmasının zamana kilitli olarak OİP görünümü



Şekil 41'de de gösterildiği gibi, dilbilgisel koşul ve sözdizimsel bozulma arasında yaklaşık 250.ms'den sonra belirgin bir tepe noktası oluşmaya başlamış ve bu alan 500.ms'de sonlanmıştır. Temel araştırma bulgularının sunulduğu 4.2.2 300-500 Zaman Penceresi Bölümü'nde belirtilen istatistik sonuçlar incelendiğinde, KOŞUL X İLGİ ALANında ve KOŞUL X YARIKÜREde elde edilen anlamlılık değerleri de bu bulguyu çok yüksek oranda desteklemektedir. Ancak LAN Etkisi'nin doğrudan elde edilebilmesi için KOŞUL X İLGİ ALANI X YARIKÜRE etkileşiminde bir anlamlılık değerinin oluşması beklenmektedir. Her ne kadar Şekil 42'de fark topografisinde de gözlemleneceği gibi, sağa biraz daha yanallaşma eğilimi gösteren bir etki elde edilmiş olsa da, istatistiksel anlamlılık değerleri sözdizimsel bozulmanın Türkçede eylem-sonu konumunda yalnızca beynin ön kısmında bir negativite etkisi oluşturduğunu ortaya koymaktadır.

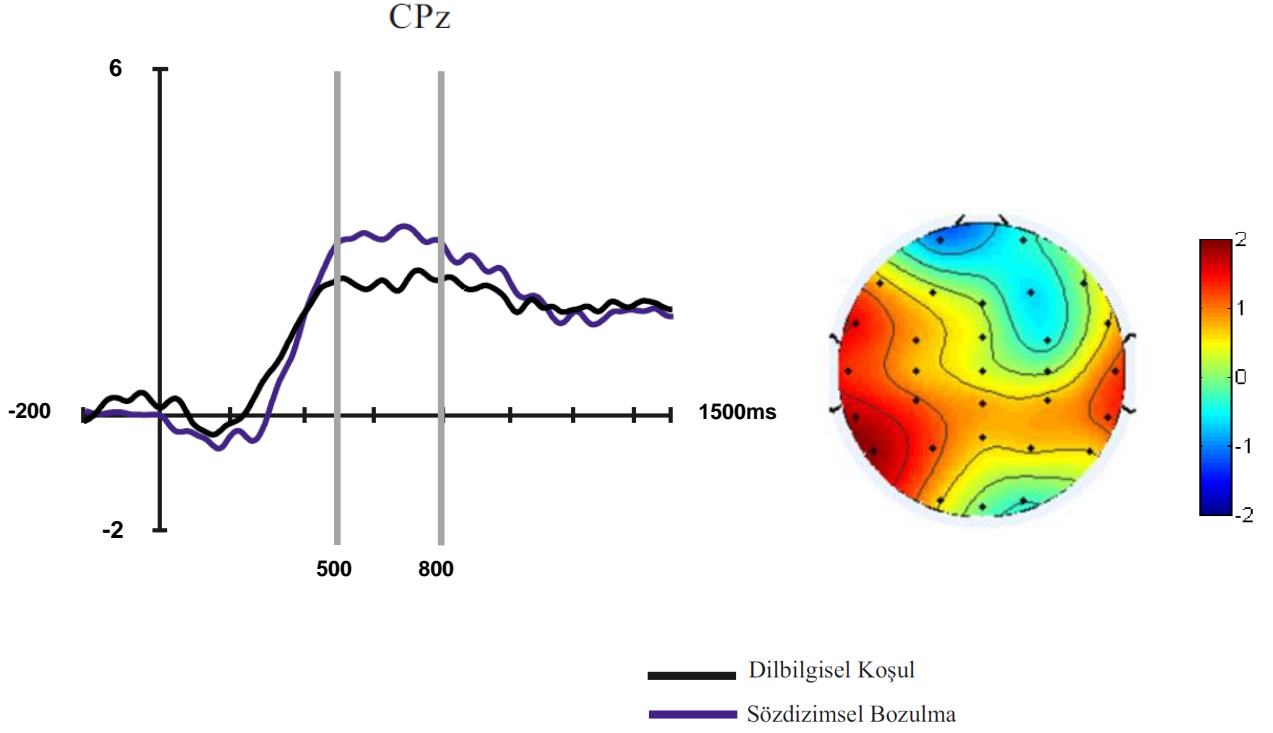
Öte yandan, Şekil 42'deki fark topografisi incelendiğinde de, beynin sol yarıkürsünde çok keskin negativite etkisinin olmadığı, negativitenin sağda daha belirgin olmasına karşın, her iki yarıkürsede de yakın bir dağılım sergilediği gözlemlenmektedir. Ancak burada ilginç olan nokta, aynı görünümün sağ ön alandaki OİP görünümü incelendiğinde, sol alana göre çok daha düşük oranda bir tepe noktası oluşturmuş olmasıdır. Bu durum, topografinin tek başına incelenmesi halinde OİP araştırmacılarında yanıltıcı sonuçlar doğurabileceğini bir kere daha göstermektedir. Bu nedenle de, hem istatistiksel verilerin hem de OİP grafiğinin ayrıntılı olarak incelenmesi gerekmektedir.

Şekil 42. Türkçede sağ ön alanda gözlemlenen sözdizim bozulmasının zamana zamana kilitli olarak OİP görünümü



Türkçede bulgularan ön negativite etkisinin ardından, her ne kadar beklenildiği gibi, N400 ile çift-fazlı bir görünüm sergilemese de, bu araştırmada P600 potansiyeline çok benzer bir potansiyel de bulgulanmıştır. Özellikle beynin orta hattında orta-parietal alanda geniş bir yayılım gösteren ve keskin bir tepe noktası oluşturmamış olan P600 potansiyeli aşağıda Şekil 43'te gösterilmektedir. Bu bulgunun, durum eklerinin yanlış kullanımı sırasında katılımcıların yanlış ek kullanımlarını düzeltme ve yeniden çözümlene süreçleriyle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Ancak burada belirtilmesi gereken önemli nokta, bu tez çalışması sonucunda elde edilen P600 potansiyelinin, istatistiksel olarak da doğrulanmasına karşın, özellikle topografide daha bulanık bir görünüm taşımasının temel nedeninin, 2.2.2 *P600 Bölümü*'nde de söz edildiği gibi, kapanma etkisinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Her ne kadar tümce-sonu konumundaki eylem-sonu kritik sözcüğündeki biçim-sözdizimsel bozulma, anadili konuşucuları tarafından açıkça anlaşılır gibi görünse de, tümce-sonu konumunun OİP değerlerinin elde edilmesinde zorlayıcı bir etkisi olması nedeniyle, bu bozulmanın eylem-önü konumu açısından da incelenmesi ve elde edilecek OİP değerlerinin karşılaştırılması gerektiği düşünülmektedir.

Şekil 43. Dilbilgisel koşulun ve sözdizim bozulması koşulunun farkının zamana kilitli olarak orta-parietal alandaki OİP görünümü



5.3 P800 (Geç Pozitif Sapma): Türkçede Bürün-Sözdizim Etkileşimi

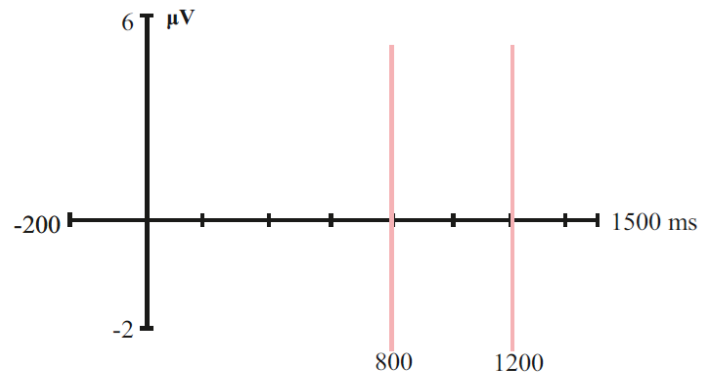
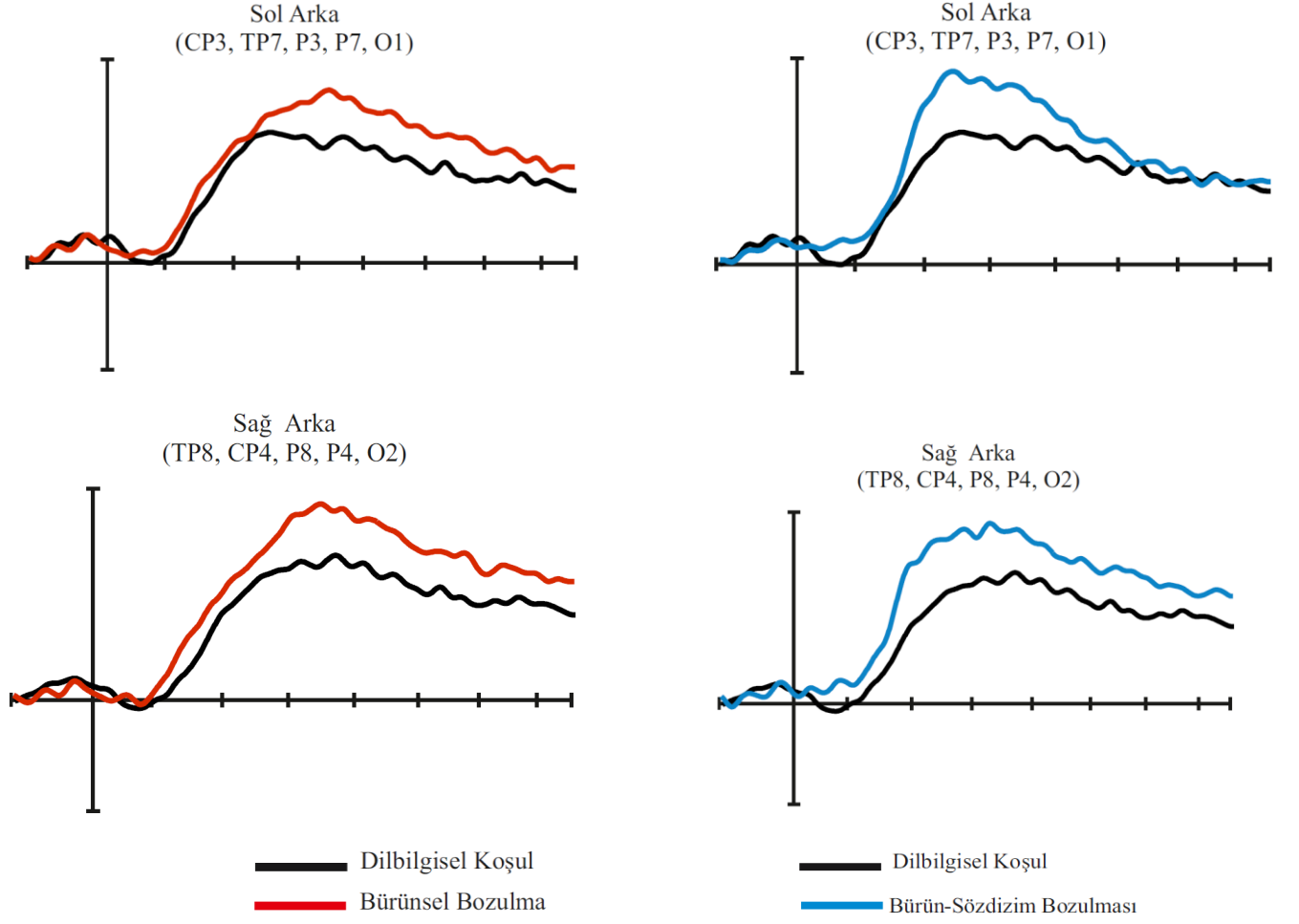
Türkçede eylem-sonu konumunda RAN Etkisi'nden sonra bürünün temel etkisinin olup oluşmadığının sorgulandığı bir diğer etki Geç Pozitif Sapma (P800) Etkisi'dir. *Varsayım (1)*'de ortaya konulduğu gibi, bürün bozulmasının geç dönemde bürünün sözdizimle etkileşime girmesi sonucu, özellikle 800.ms'de tepe noktasına ulaşması ve sol yarıkürede temporo-parietal alanda yanallaşması beklenmektedir. Bu etki P800 olarak yorumlanmaktadır. Tezin temel araştırma konularından birini oluşturan *Varsayım (3)*'te ise, Türkçede bürün dizgesi ve sözdizimsel dizgenin beyin

yarıküreleri arasında bağımsız değil, bağımlı bir işlemlenişinin olduğu ileri sürülmektedir. Tezin en önemli bulgularından birini oluşturan P800 Etkisi, özellikle bu varsayımın doğrulandığını ortaya koymaktadır.

Alanyazında ilk olarak Fransızcada Astésano, Besson ve Alter (2004)'te öne sürülen bu potansiyel, bürünün beynin yalnızca sağ yarıküresiyle ilişkili bir görünüm içermediğini, beynin sol yarıküresinde de bürüne ilişkin izlere rastlanılabileceğini göstermektedir. Türkçeden elde edilen bulgular ve topografik görüntüler bu çalışmayı büyük oranda desteklemekte ve bürünün sözdizimsel yapıyla etkileşime girmesi sonucu yalnızca sağ yarıkürede işlemlenmediğini ortaya çıkarmaktadır. Öte yandan bu sav, bürün sisteminin dil sisteminin bütünüyle ilişkili olduğunu, dilin tüm küçük ölçekli bileşenlerini içeren bir yapılanma içerdiğini sezdirmektedir. Buna göre, temelde sesbilimsel bileşenin parçalarüstü bir alt bileşeni olduğu ileri sürülen bürün dizgesinin dilin anlamlandırma, yorumlama ve algılama süreçleriyle ilişkili olması nedeniyle, bu dizgenin daha öznel bir yapılanma içermesi ve beynin doğrudan sağ yarıküresiyle ilişkili olması beklenmektedir. Çünkü bu alan, beynin sağ yarıküresindeki ön alın lobunda çeşitli konumlardaki (dorsolateral, orta ve iç konumlar) yürütücü/üstbilişsel işlevlerin (executive functions), bürün dizgesinin de temel özelliklerinden biri olduğu bilinen duygudurumlarla, anlamlandırma ve yorumlama gibi işlevlerle ilişkilidir. Ancak bürün, beynin yalnızca yorumlama, duygudurumlar, anlamlandırma ve algılama süreçleriyle değil, aynı zamanda beynin sol yarıküresinin de temel işlevlerinden biri olarak bilinen analitik çözümlemeyle de ilişkili bir birim olduğu düşünülmektedir. Buna dayalı olarak, bürünün yalnızca sesbilimsel bir işlevinin olmaması, tümcenin bilgi yapısına bağlı işlemesi ve sözdizimsel-anlamsal-kullanımsal dil bileşenlerinden etkilenmesi sonucu, bu

dizgenin sol yarıkürede de gözlemlenmesi beklenen bir olgudur. Elde edilen istatistiksel bulgular, özellikle 400.ms'den sonra zaman pencerelerinde sağ yarıküreden sol yarıküreye doğru pozitif yönde keskin bir sapmanın oluştuğunu desteklemektedir. Bu bulgu, bürünün diğer dil bileşenleriyle ilişkili olduğunu açık bir şekilde ortaya koymakta ve yanallaşma göstermesine rağmen, aslında beynin her iki yarıküresinde de gözlemlenebileceğini ortaya koymaktadır. Aşağıda Şekil 44'te geç zamanlı pozitif polaritede bürün bozulmasına ilişkin etkinin sağ yarıküreden sol yarıküreye atlaması nedeniyle 'sapma' olarak Türkçede tanımlanmamış P800 etkisinin OİP görünümü sunulmaktadır.

Şekil 44. Dilbilgisel koşulun, bürün bozulması koşulunun ve bürün-sözdizim bozulması koşulunun farkının zamana kilitli olarak sol arka ve sağ arka alanlardaki OİP görünüşleri

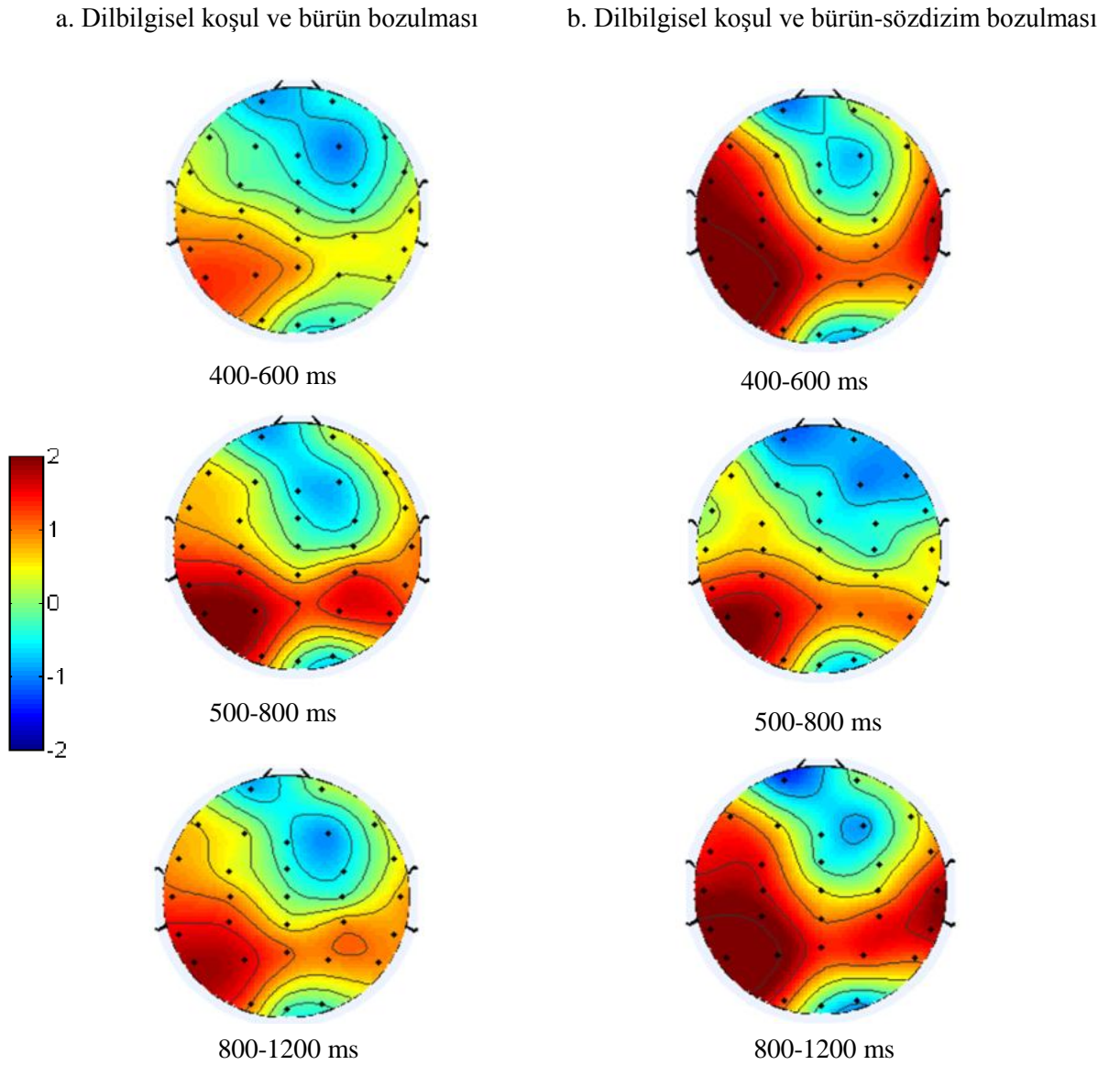


Bu tez kapsamında elde edilen bu bulgu, Astésano, Besson ve Alter (2004)'te belirtilen P800 Etkisi'ne hem yanallaştığı beyin bölgeleri, hem de tepe noktası açısından benzerlik gösterdiği için Türkçede de bu potansiyele ulaşıldığı ileri sürülmektedir. Ancak oldukça yeni bir bulgu olduğu için farklı sözdizimsel yapılar üzerinde bu potansiyel üzerine mutlaka ileri araştırmaların yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Öte yandan, P800 potansiyelinin bürünün temel etkisini gösteren dilbilgisel koşuldan bürünsel koşulun farkı ile, etkileşime dayalı bozulmayı gösteren dilbilgisel koşuldan bürün-sözdizimsel koşulun farkını gösteren Şekil 45'teki fark topografileri incelendiğinde, özellikle 500-800 ms'de bürünün temel etkisinin, 800-1200 ms aralığında ise bürün-sözdizimsel koşulda P800'ün daha anlaşılır biçimde oluştuğu görülmektedir. Genellikle bürünsel ve sözdizimsel ya da bürünsel ve anlamsal bozulmayı birlikte işleyen etkileşimsel bozulmalarda gözlemlenen P800, bürünün beynin yalnızca sağ yarıküresinde değil, aynı zamanda sol yarıküresinde de işlenen bir iç yapılanması olduğunu göstermektedir. Bu durum, özellikle bürünün başka bir bileşenle birlikte işlendiği durumda açıkça gözlemlenebilmektedir. Buna göre, Şekil 45'te sunulduğu gibi, 400-600 ms aralığında bürünün temel etkisini gösteren soldaki topografik görünümdeki pozitivite etkisiyle, bürün-sözdizim etkileşimine dayalı bozulmayı gösteren sağdaki topografideki koyulaşma değerleri dikkate değer ölçüde farklılık taşımaktadır. Bu durum, bürünün sözdizimden bağımsız olarak işlenmediğini ve bürün-sözdizim bozulmasının işitsel uyaran setinde birarada bulunduğu koşullarda katılımcıların tek bir strateji

kullanmadıklarını, hem bürünsel hem de sözdizimsel farkındalığı oluşturabildiklerini göstermektedir. Özellikle Şekil 45'te sağ sütunda yer alan fark topografilerinde 800-1200 ms aralığında P800 potansiyeli tepe noktasına ulaşmakta ve temporo-parietal alanda geniş bir yayılım göstermektedir.

Şekil 45. Bürün bozulmasını içeren koşulların sözdizimden bağımsız ve sözdizime bağımlı fark topografileri

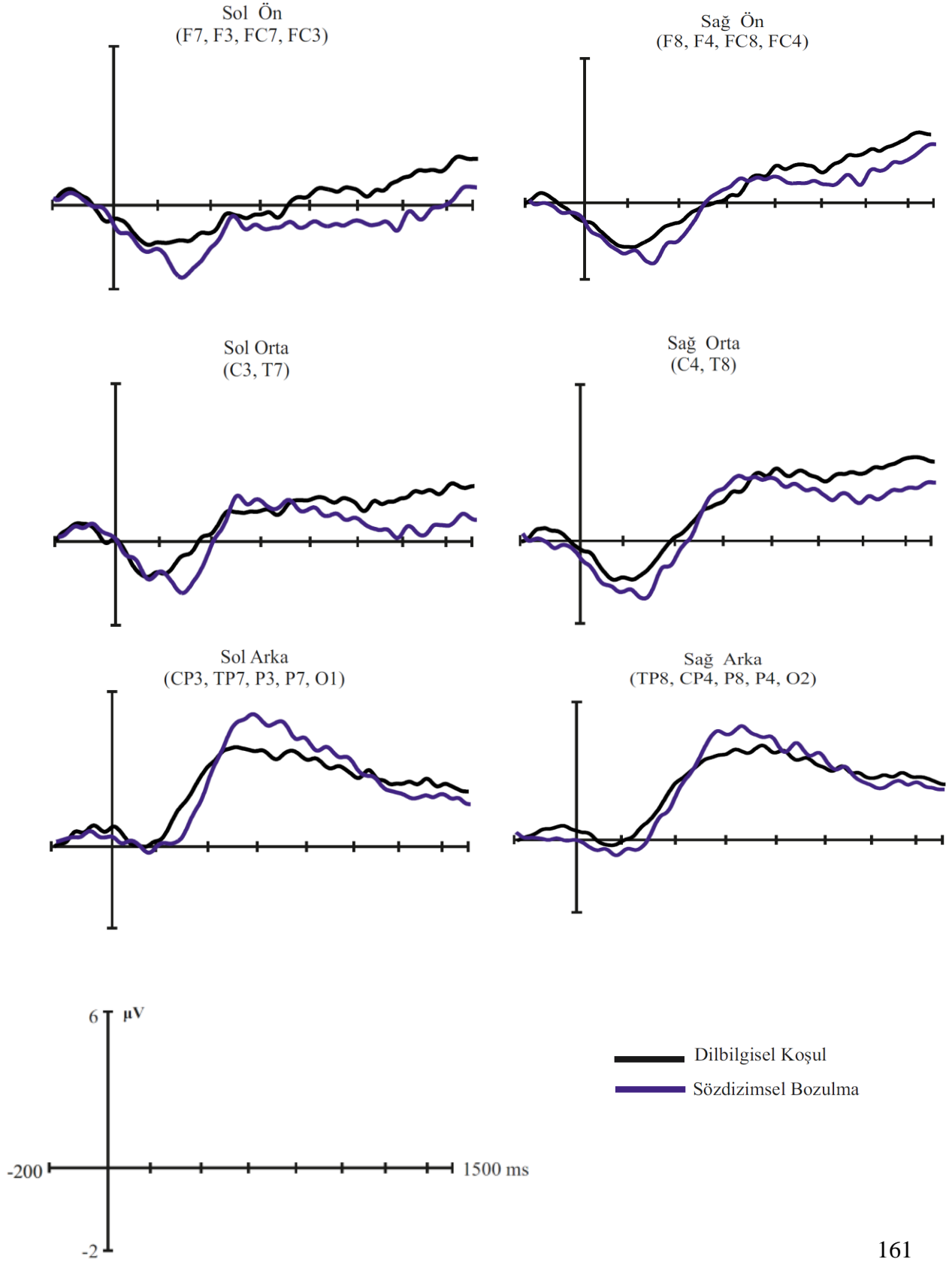


Fark topografilerinde de açıkça görüldüğü gibi, P800 Etkisi geç dönemde bürün ve sözdizim arasında belirgin bir etkileşimin oluştuğunu ve işitsel uyarının ikinci sesleminden itibaren yaklaşık 800.ms'de bu etkinin tepe noktasına ulaştığını göstermektedir. Bu durum, bir sonraki bölümde tezin son varsayımına yönelik genel değerlendirmenin yapılacağı bürün-sözdizim etkileşiminin temelini oluşturmaktadır. Buna göre, bürün bozulması alanyazındaki genel görüntüsüne göre beklenilenin aksine, katılımcı işitsel uyarı alındıktan hemen sonra beynin sağ yarıküresinde negatif polaritede tepe yapmakta, ancak uyarana ilişkin yorumlama, çözümlenme ve anlamlandırma süreci geç dönemde sözdizimsel dizgenin işlevlerinden de beslenerek 800.ms'de sol yarıkürede yanallaşmaktadır. Bu durum, başlangıç aşamasında zamansal açıdan bürün sağ yarıkürede yanallaşsa da, aslında bağımsız bir işleme içermediği için belirli bir zaman sonra sağ yarıkürede daha belirgin bir şekilde gözlemlenmektedir.

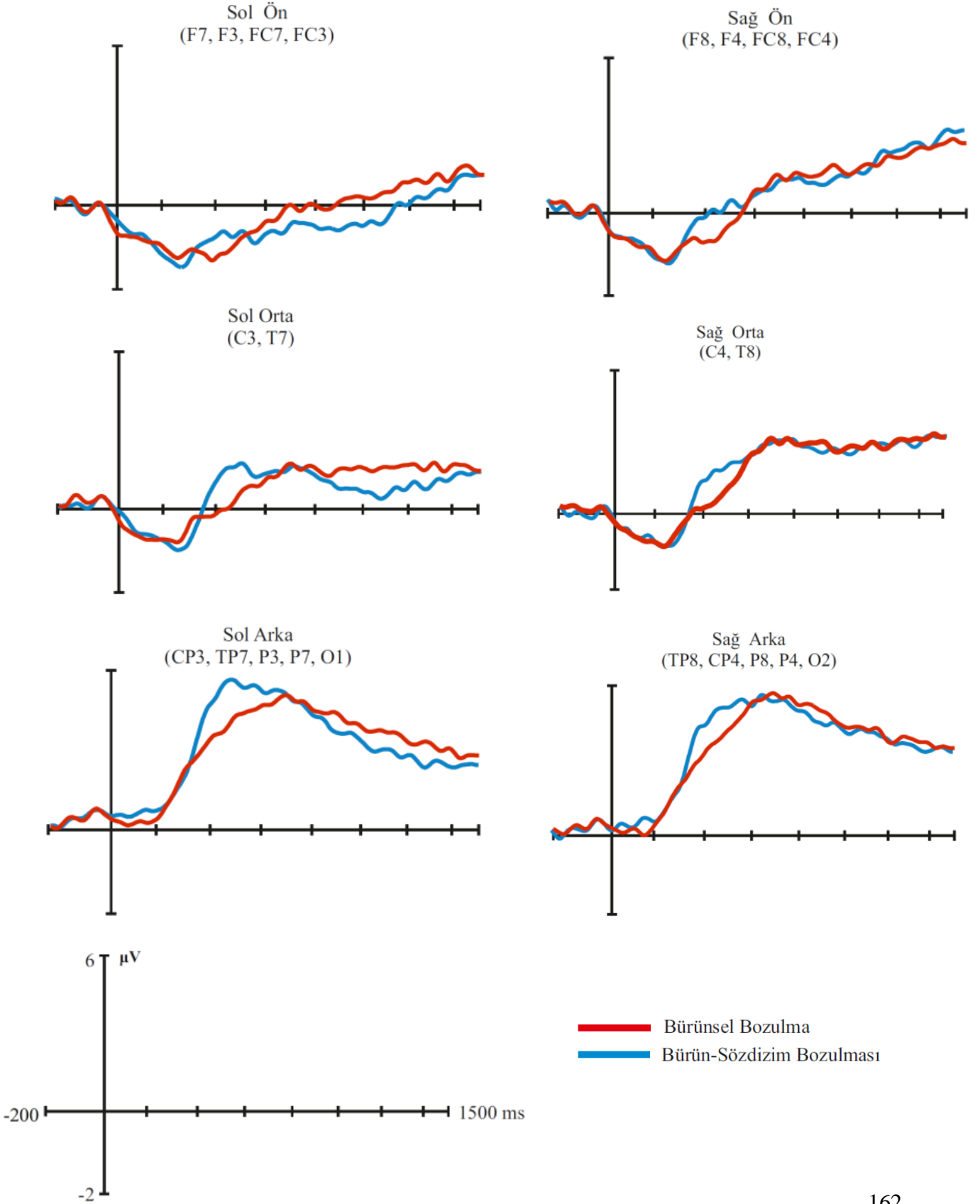
5.4 Türkçede Bürünün Sözdizim Üzerindeki Zamansal Etkisi

Tezin son varsayımını oluşturan *Varsayım (4)*'te, bürün dizgesi ve sözdizimsel dizge arasında işlemlenmiş hızına göre zamansal açıdan bir farklılık olup oluşmadığı sorgulanmaktadır. Buna göre, bürün sözdizime göre daha hızlı bir biçimde beyinde ayrıştırılmakta, ancak bürün sözdizimden ve diğer dil bileşenlerinden bağımsız olarak işlemlenmediği için belirgin bir farklılığın varlığından söz etmek kolay görünmemektedir. Bu durumun daha anlaşılır bir biçimde gözlemlenebilmesi için, pilot araştırmada da uygulandığı gibi, işitsel uyarın setinde öncelikle bürünün düzgün olduğu koşullarda dilbilgisel koşul ile sözdizimsel koşul arasındaki farklılıklar incelenmektedir. Ardından, hem OİP grafiklerinde hem de fark topografilerinde oluşan görünümle, bürünün bozuk olduğu, ancak sözdizimsel yapının düzgün olduğu koşullarda bürünün sözdizim üzerindeki etkisi açısından incelenmektedir. Aşağıda Şekil 46'da yalnızca dilbilgisel koşul ve sözdizimsel koşul arasındaki farklılık sunulmakta, Şekil 47'de ise işitsel uyarın setinde bürünün ve sözdizimin bozulduğu bürünsel bozulma ile bürün-sözdizimsel bozulma koşulları arasındaki farklılıklar ortaya konulmaktadır.

Şekil 46. Bürünün düzgün olduğu durumda gözlemlenen sözdizim bozulmasının zamana kilitli olarak ön ve arka beyin alanlarındaki OİP etkisi



Şekil 47. Bürünün bozuk olduğu durumda gözlemlenen sözdizim bozulmasının zamana kilitli olarak ön ve arka beyin alanlarındaki OİP etkisi

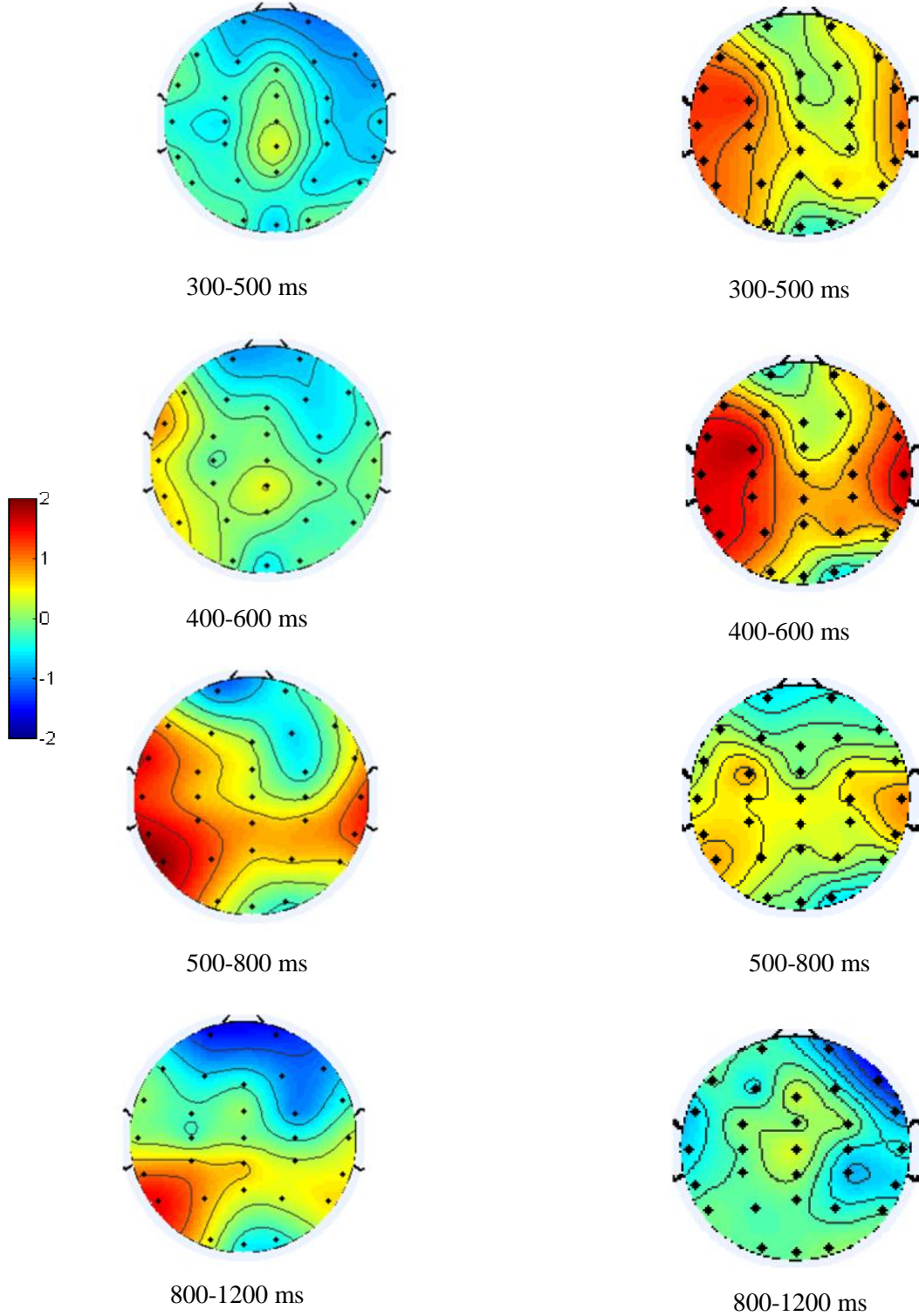


Şekil 46'da bürüne ilişkin bir bozulma olmadığı için bürünün sözdizimin üzerinde herhangi bir etkisi görünmemekte, ancak Şekil 47'de bürün bozulmasını içeren koşullar arasındaki farklılıklar, bürünün sözdizim üzerindeki baskınlığı ortaya çıkarmaktadır. Buna göre, iki şekil arasındaki genel görünüm incelendiğinde, bürünün ve sözdizimin birlikte bozulma gösterdiği grafiklerde OİP görünümleri açısından kendi aralarında daha düşük oranda bir farklılık oluştuğu ve bürünün sözdizimsel bulguyu etkilediği gözlemlenmektedir. Benzer bulgu, pilot araştırmada da elde edilmiş, bürünün sözdizim üzerinde özellikle topografik değerlerde keskin bir etkisi olduğu ortaya konulmuştur. Aşağıda Şekil 48'de ise bürünün düzgün, sözdizimin bozuk olduğu koşuldaki fark topografileriyle, hem bürünün hem de sözdizimin bozuk olduğu fark topografileri arasındaki genel farklılık gösterilmektedir.

Şekil 48. Bürünün bozuk olduğu durumda gözlemlenen sözdizim bozulmasının etkileşimsel fark topografileri

a. [Bürün Düzgün - Sözdizim Bozuk]

b. [Bürün Bozuk - Sözdizim Bozuk]



Yukarıdaki fark topografilerini zaman pencereleri açısından ayrıntılı olarak incelemek gerekirse, öncelikle sözdizimin temel etkisini ve LAN'ı gösteren 300-500 ms aralığındaki zaman penceresinde bürünün düzgün, ancak sözdizimsel yapının bozulduğu durumlarda, bürüne ilişkin herhangi bir etkileşim bulgusu olmadığı için sol yarıkürede ve az da olsa sağ yarıküreye doğru kayma gösteren negatif yönlü bir aktivasyon olduğu gözlemlenmektedir. Ancak şeklin sağ sütununda sunulan bürünsel bozulma ve bürün-sözdizimsel bozulma arasındaki farklılık incelendiğinde, sol yarıküredeki negativite etkisi pozitif yönlü bir aktivasyona dönüşmekte ve bürünün sözdizim üzerinde etkisinin olduğu ortaya çıkmaktadır. Bürünün temel etkisinin incelendiğinde 400-600 ms aralığındaki bir diğer topografik görünümde, bürünsel bozulma ile sözdizimsel bozulma birlikte işlemlendiğinde, sol yarıkürede ve sağ yarıkürede bürünün yüksek oranda bir etkileşim oluşturduğu dikkat çekmektedir. P600'ün oluşması beklenen ve P800'ün de ilk oluşum evrelerini gösteren 500-800 ms aralığında ise, sözdizimsel bozulma tek başına incelendiğinde gözlemlenen pozitivite etkisi, bürünsel ve sözdizimsel bozulmanın birlikte işlemlendiği durumda büyük oranda ortadan kaybolmaktadır. Benzer görünüm 800-1200 ms aralığındaki zaman penceresinde de gözle görülür biçimde ortaya çıkmaktadır.

Elde edilen bu bulgular, bürünün sözdizim üzerinde hem zamansal açıdan hem de lokalize olduğu alanlar açısından belirgin bir etki oluşturduğunu göstermektedir. Bulgulara dayandırılarak Türkçede ulaşılan bu vargı, bürünün sözdizimden birlikte yorumlanması gerekliliğinin önemini tekrar vurgulamaktadır.

5.5 Gelecek Araştırma Önerisi: Türkçede Tümce-Önü Konumunda Bürün-Sözdizim Etkileşimi

Bu tez çalışma kapsamında tümce-sonu konumunda bulunan eylem-sonu kritik AÖ'lere ilişkin bürün-sözdizim etkileşiminin, Türkçede nasıl bir nörodilbilimsel görünümü olduğu araştırılmıştır. Ancak çalışma başlangıcında bu sorunla yola çıkılmış olsa da, eylem-sonu konumundaki bürünsel bozulmanın katılımcılar tarafından çok belirgin bir şekilde anlaşılmadığı ve her ne kadar beklenen varsayımlara Türkçede büyük oranda ulaşılmış olsa da, bürün-sözdizim etkileşiminin eylem-sonu konumuyla sınırlandırılmaması ve Türkçe üzerine daha ileri araştırmaların da yapılması gerektiği düşünülmektedir. Bu savdan yola çıkarak, bu tez çalışmasından elde edilen bulgular çerçevesinde, kritik AÖ tümce-başı konumuna yerleştirilerek ortaya konulması planlanan yeni bir işitsel uyaran deneyi önerilmektedir.

Türkçede nörofizyolojik açıdan bürün-sözdizim etkileşimini ortaya koyan ilk araştırma olan bu tezin ilk oluşum evresinde, eylem-sonu konumu kritik AÖ'den sonra herhangi bir AÖ'nün gelmemesi ve buna dayalı olarak OİP analizlerinin daha açık bir şekilde gerçekleştirilebilmesi amaçlanmıştır. Ancak araştırma ilerledikçe, bu durumun üretilecek yeni bir işitsel uyaran setinde aynı nitelikli (örneğin adıllar ya da belirteçler gibi) işlevsel birimlerin kritik AÖ'lerden sonra sunulması ile de çözümlenebileceği düşünülmektedir. Buna göre, LAN Etkisi'nin N400/P600 çift-fazlı anlamsal-konusal-sözdizimsel süreçle olan ilişkisi ile RAN Etkisi'nin ve P800'ün bürünsel bozulma açısından tümce-önü konumunda da etkisinin sorgulanması amacıyla, aynı biçim-sözdizimsel ve bürünsel bozulma türleri oluşturulmuştur. Bu

etkilerin, tümce-önündeki kritik AÖ'lerden sonra getirilen benzer işlevli adılların kritik AÖ'nün incelenmesi açısından 'sıfırlama etkisi' oluşturacağı için bir sorun oluşturmayacağı düşünülmektedir.

Bilindiği gibi, özellikle kritik AÖ'den sonra işitsel ya da görsel teknik kullanılarak hazırlanan uyaran setlerinde sürekli farklı bir öbeğin kullanılması sonucu, OİP analizlerinde ciddi sorunlar ortaya çıkmakta ve ulaşılan sonuçlarda sözcüklere ait etkilerin karışması nedeniyle genellemeye gidilememektedir. Diğer bir deyişle, kritik AÖ'den sonra getirilen öbeğin etkisi analize dahil olmakta ve bu durum genellemeyi güçleştirmektedir. Ancak, aşağıdaki örneklerde işlevsel öbeklerin anlamsal ve sözdizimsel alt yapısı nedeniyle, katılımcıların dikkat odağında ciddi bir farkındalık oluşturmayacağı varsayılmakta ve buna dayalı olarak da eylem-sonu konumundaki uyaran setlerinde olduğu gibi daha güvenilir sonuçlara ulaşılabileceği düşünülmektedir. Ancak kritik AÖ'den sonraki alana içeriksel özellikli bir AÖ getirildiğinde, bu durumun farklılaşacağı ve katılımcının kritik AÖ'den sonraki içeriksel sözcüğe de odaklanma ihtimali sonucu, etkilerin karışabileceği düşünülmektedir.

Aşağıda Tablo 18'de, tümce-önü konumunda benzer bir dilbilgisel yapı içeren bir işitsel uyaran örneği sunulmaktadır. Bu örnekte, tümce-önü konumundaki kritik AÖ'ler belirteç yerine adıyla kullanılmaktadır. Buna göre, öbek yapı içinde bürünsel açıdan odaklanması uygun olmayan adıllarla da bürünsel bozulma yapılabilmektedir. Adıl değiştirimine dayalı olarak ise, sözdizimsel açıdan bozulma gerçekleştirilebilmektedir. Belirteç kullanımındaki gibi, burada da kritik AÖ'nün etkisi açık bir şekilde işlemlenebilmekte, çünkü adılların da katılımcının dikkat odağında sıklıkla kullanımına dayalı olarak bir farkındalık uyandırmayacağı

düşünülmektedir. Bu işitsel uyarın örneği ile tümce-önü konumunda hem bürünsel bozulmanın çok daha belirgin bir şekilde gözlemleneceği, hem öbek yapıdaki bürünsel ve sözdizimsel bozulmaya dayalı olarak 2.2.5 *Son Pozitif Sapma: CPS Bölümü*'nde söz edilen etkinin Türkçede de sınanmasının mümkün hale geleceği düşünülmektedir.

Tablo 18. Kritik sözcüğün tümce-önü konumunda sunulduğu ikinci işitsel uyarın önerisi

| Koşullar | İşitsel Uyarınlar | Bürün | Sözdizim |
|----------|--|--------|----------|
| (a) | [TEYZEMİZ <i>bizim</i>] sabah gazeteyi okudu] | düzgün | düzgün |
| (b) | [Teyzemiz <i>BİZİM</i>] sabah gazeteyi okudu] | bozuk | düzgün |
| (c) | [TEYZEMİZ <i>sizin</i>] sabah gazeteyi okudu] | düzgün | bozuk |
| (d) | [Teyzemiz <i>SİZİN</i>] sabah gazeteyi okudu] | bozuk | bozuk |

* Kritik AÖ'ler koyu ile gösterilmektedir.

Yukarıdaki sunulan tümce-önü konumu işitsel uyarın örneği, bu tez çalışması kapsamında elde edilen bulguların Türkçede farklı sözdizimsel yapılarda uygulanması sonucu daha açık ve anlaşılır bir şekilde nörofizyolojik bir etki üreteceğini düşündürmektedir. Bu açıdan bu tezden elde edilen bulgular, Türkçede bürünün beyindeki işlemlenişinin incelenmesi açısından öncü bir nitelik taşımakta ve bu yapının eylem-sonu ile sınırlı kalmaması gerektiğini sezdirmektedir. Bu durumun temel nedeni, bürün dizgesinin dil sisteminin bütünüyle ilişkili bir iç yapılanma içermesinin, özellikle sözdizimsel açıdan farklı öbek sınırlarında bulunmasına dayalı olarak farklı bozulma türleri içermesi, eylemin hemen öncesi, eylem-öncesi ve

eylem-sonundaki bozulmaların dilin bütün küçük ölçekli bileşenlerinden etkilenmesi nedeniyle farklı potansiyeller oluşturabileceği varsayılmaktadır.

Uluslararası alanyazında da oldukça yeni olan bu araştırmalar, özellikle Türkçe gibi, bürünsel ve sözdizimsel açıdan oynaklık taşıyan dillerde incelenmesi açısından özeldir. Türkçeye katkıda bulunurken, genelde dil sisteminin beyindeki işlemlenişine ilişkin ışık tutan sonuçlar ortaya çıkaracak ve gelecek araştırmalara yön verecektir. Bu kapsamda, dil sisteminin beyindeki yapılanmasının ortaya konulabilmesi için incelenmesi gereken en temel dizgenin bürün dizgesi olduğu düşünölmekte ve bu dizgenin yalnızca sesbilimsel boyutta değil, sözdizimsel, kullanımsal ve anlamsal boyutta ayrı ayrı incelenerek, beyindeki etkileşim değerlerinin incelenmesi ve yanallaşmanın yarattığı etkinin araştırılması gerektiği varsayılmaktadır.

6. SONUÇ

Bu tez çalışmasında, Türkçede eylem-sonunda konumunda bulunan AÖ'lerin bürünsel bozulma ve sözdizimsel bozulma sonucu, beyin yarıküreleri arasında nasıl bir nörofizyolojik etkileşimi olup olmadığı olaya ilişkin beyin potansiyelleri yöntemi kullanılarak araştırılmıştır. Bu çerçevede, Türkçede odak bozulması ile araştırılan bürünsel etki ile yönelme durumu bozulmasına dayalı olarak oluşturulan biçim-sözdizim etki arasında çift-yönlü mü, yoksa tek-yönlü mü bir işleme olup olmadığı incelenmiştir. Bu genel amaç doğrultusunda elde edilen bulgular, tezin araştırma sorularına dayanılarak oluşturulan varsayımları büyük oranda destekler nitelikte sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Bu sonuçlar çerçevesinde ulaşılan vargılar aşağıdaki gibi özetlenmektedir:

a. *Varsayım (1)*'de, Türkçede eylem-sonu konumunda bozuk tümce vurgusu ile bürün bozulması sonucu, beyin sağ yarıküresinde ön alanda negatif yönde polarite yapan Sağ Ön Negativite (RAN) Etkisi'nin bulgulanması beklenmiştir. Elde edilen bulgular, bu etkinin Almancada gözlemlenen etkiye göre daha düşük bir derece taşıdığını, ancak Türkçede de gözlemlendiğini ortaya koymaktadır. Ulusal açıdan Türkçede bürünün temel nörofizyolojik etkisine ilişkin öncü niteliğinde olan bu bulgu, uluslararası alanyazını açısından da önem taşımaktadır. Ancak araştırmada tümce-sonu konumunun seçilmesi nedeniyle, elde edilen sonuçların ilerleyen araştırmalarda daha opak bir biçime dönüşebilmesi için, bürün bozulmasının tümce-önü konumlarında da temel etki açısından araştırılması önerilmektedir. Bununla birlikte, Türkçede eylem-sonu konumunda bürün bozulmasına ilişkin olarak geç

dönemde oluşması beklenen ikinci temel etki olan P800'ün de, bürünün sözdizimsel bileşenle etkileşimi sonucu ortaya çıkması beklenmiştir. Elde edilen bulgular, beynin sol yarıküresinde özellikle 600-700 ms.'den sonra arka alanlarda Geç Pozitif Sapma, yani P800 potansiyelinin ortaya çıktığını göstermektedir. Bu bulgu, bürünsel ve sözdizimsel bozulmanın birlikte işlemlendiği son deney koşulu ile dilbilgisel koşul arasındaki farklılık incelendiğinde de açık bir biçimde dikkat çekmektedir.

b. **Varsayım (2)**'de Türkçede belirtme durumu ve yönelme durumu arasındaki işleme farklılığına dayalı olarak oluşturulan biçim-sözdizimsel bozulma sonucu, beynin sol yarıküresinde ön alanda, bürünsel etkinin tam tersi bir konumda lokalize olması beklenen Sol Ön Negativite (LAN) Etkisi'nin oluşması savlanmıştır. Tezin bulguları, istatistiksel açıdan incelendiğinde LAN'ı doğrulamamakta ve Türkçede beynin ön kısmında yarıküreler arasında belirgin bir yanallaşma göstermeyen bir ön negativite etkisi bulgusunu göstermektedir. Öte yandan, elde edilen bu ön negativite etkisini P600 bileşenine çok benzer bir bileşenin izlediğini göstermiştir. Bu durumda, elde edilen bulgular alanyazınla büyük oranda örtüşmekte, Türkçede sözdizimsel bozulmaya dayalı olarak yanallaşmamış ön negativite etkisinin bulgulanması açısından da önemli bir vargıya ulaşıldığı görülmektedir.

c. **Varsayım (3)**'te, Türkçede bürünün ve sözdizimin temel etkilerinin nörofizyolojik açıdan ortaya konulması sonucunda, bu iki dizge arasında nörofizyolojik açıdan bir etkileşim olduğu ileri sürülmüştür. Bürünün sözdizim üzerindeki etkisini gösteren fark topografileri ve olaya ilişkin potansiyel görünümleri, hem bürünsel ve sözdizimsel bozulmayı birlikte işlemleyen son deney

koşulundaki bulgular açısından desteklenmiş, hem de bürünün sözdizim üzerinde etkisi açısından ele alınmıştır. Buna göre, bürün bozulması içermeyen iki koşul arasında yalnızca sözdizimsel bozulmanın olduğu durumlarda ortaya çıkan nörofizyolojik etki ile, bürün bozulması ve sözdizimsel bozulmanın birlikte işlediği durumlarda ortaya çıkan etkiler arasında bağımlı bir işleme olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, Türkçeden elde edilen bulguların çift yönlü (bilateral) olduğunu göstermiştir.

d. Tezin temel varsayımlarından birini oluşturan *Varsayım (4)*'te, Türkçede bürün ve sözdizim arasında oluşan etkileşimin zamansal açıdan da farklılık gösterdiği öne sürülmüştür. Buna göre, kritik sözcüğün eylem-sonu konumunda olması ve deneyin işitsel teknik aracılığıyla uygulanmış olması, bürünel bozulmanın sözdizimsel bozulmadan daha hızlı bir biçimde fark edildiğini düşündürmektedir. Ancak bilindiği gibi, bu sorunun yanıtının yalnızca bu tez kapsamında elde edilen verilere dayalı olarak açıklanması pek olası görünmemektedir. Buna göre katılımcı, her ne kadar eylem-sonundaki AÖ'yü ilk duyduğu anda yükselen tonlama ile duyması nedeniyle, bürünel bozulmayı kritik sözcüğün son ekini duyana kadar daha hızlı bir biçimde fark ediyor gibi görünse de, eylem-öncesi konumda nesnenin bulunmamasını, kritik AÖ'yü duymadan önce de fark etmiş olma olasılığı bulunmaktadır. Bu durumda ise, sözdizimsel açıdan taşıma etkisi devreye girmektedir. Bu nedenle, tonun sözdizimsel bilgiden önce fark edildiği düşünülse de, bu konu üzerinde farklı sözdizimsel yapıların farklı bürünel koşullar açısından ele alınmasıyla birlikte, uzun döneme yayılan araştırmalar sonucunda bu varsayımın daha belirgin bir biçimde ortaya konulacağına inanılmaktadır.

Gerek yöntemsel açıdan gerekse nörodilbilimsel açıdan Türkçeye ilişkin alanyazınında öncü araştırmalardan biri olma niteliği taşıyan bu araştırma, bürünün sözdizim ile birlikte işlemlendiğini ve bu iki dilsel düzlemin birbirinden bağımsız olarak ele alınamayacağını ortaya koymuştur. Ancak bu vargı, bürün dizgesinin alt yapısında bulunduğu düşünülen anlamsal ve kullanımsal bilgilerden ötürü, yalnızca genel açıdan değerlendirerek, tez kapsamındaki sınırlı sayıda örneklem çerçevesinde yorumlanmaktadır.

Kemmerer (2015)'te de belirtildiği gibi, bürün dilin bütün sistemleriyle ilişkili "şemsiye" özelliği taşıyan bir üst kavramdır. Bürün, bir yandan dildeki ton, perde vurgusu ve tınıdaki sesbilimsel değişimlerle ilişkilendirilirken, bir yandan da konuşucunun içinde bulunduğu bağlama dayalı olarak duygudurum değişimleriyle de ilişkili parçalarüstü bir birimdir. Bu nedenle de bürün dizgesi, hem dilsel hem de nörolojik açıdan tek bir yapılanma çerçevesinde açıklanamamaktadır. Öte yandan bu öneri, tez kapsamında elde edilen bulgular doğrultusunda, bürünün öncül etkisinin sağ yarıkürede ve negatif yönde (RAN) oluşmasını, ikincil etkisinin ise sol yarıkürede ve pozitif yönde (P800) oluşmasını temel nedenlerini de sorgulatmaktadır. Temelde elde edilen bu bulgular, Türkçe çerçevesinde deliller sunmasına rağmen, aslında tüm diller için de bir ortaklık ilişkisinden söz edilebilmektedir. Buna göre bürün dizgesine ilişkin bir bozulma, "şemsiye" görevi görmesinden ötürü bürünün, dilin diğer bileşenleriyle de paralel bir işleme içerdiğini ve en yoğun işlemlenin sözdizimsel ve bürünsel dizge arasında gözlemlendiğini göstermektedir. Bu durum, dil sisteminin temel işlemlenişinin somut bir sisteme dökülmesi amacıyla önemli bir araç işlevi gören nörofizyolojik yöntemlerin farklı dilsel yapılarla ilişkili olduğu düşünülen dizgelerin diğer tüm

bileşenlerle de ortaklık içerebileceğini ve bürünün sözdizimle birlikte yorumlanması gerektiğini desteklemektedir.

Sonuç olarak bu araştırmada, Türkçede kuramsal yaklaşımlar çerçevesinde bürün bozulması içerdiği varsayılan bir deney paradigması uygulanarak ulaşılan sınırlı sayıdaki vargı, bu sistemin birden fazla alt sistemi de kendi içinde içerdiğini göstermektedir. Nörofizyolojik açıdan elde edilen tüm bulgular da bu sonucu destekler vargılar ortaya koymaktadır. Bu nedenle, bu çalışma kapsamında bürünün sözdizim üzerinde belirgin bir etkisinin olduğu, bu etkinin nörofizyolojik açıdan zamansal bir sürece yayıldığı ve iki yapı arasında etkileşimsel bir görünüm olduğu vargıları bu tezin temel sonuçlarını sunmaktadır.

KAYNAKÇA

- AH-JUN, S. (2007). Defining and Explaining Prosodic Phrasing: An Overview. Workshop on Prosody, Syntax, and Information Structure (3). Indiana Üniversitesi, 14-15 Eylül, 2007.
- ASTÉSANO, C., BESSON, M. ve ALTER, K. (2004). Brain potentials during semantic and prosodic processing in French. *Cognitive Brain Research* (18): 172-184.
- AVESANI, C. ve VAYRA, M. (2003). Broad, narrow and contrastive focus in Florentine Italian. *Proceedings of the 15th International Congress of Phonetic Science*. 1803-1806.
- AYDINER, P. (2006). The properties of the postverbal area with flat intonation in spoken Turkish. 13. Uluslararası Türk Dilbilim Kurultayı'nda Sunulan Bildiri. Uppsala Üniversitesi. 16-20 Ağustos, 2006, Uppsala.
- AYGÜNEŞ, M. (2013). Türkçede uyum özelliklerinin olaya ilişkin potansiyeller (OİP) çerçevesinde incelenmesi. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- BARRETT, S.E. ve RUGG, M.D. (1990). Event-related potentials and the semantic matching of pictures. *Brain and Cognition* 14(2): 201-12.
- BATTERNIK, L. ve NEVILLE, H. (2013). The human brain processes syntax in the absence of conscious awareness. *Journal of Neuroscience* (33): 8528–8533, <http://dx.doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0618-13.2013>.
- BECKMAN, M.E. ve PIERREHUMBERT, J.B. (1986). Intonational Structure in Japanese and English. *Phonology Yearbook III*. 15-70.
- BEKÂR, İ.P., AYDIN, Ö., ERGENÇ, İ., KALAYCIOĞLU, C. (2015). Brain potentials of

- prosody-syntax interaction in Turkish. 12th International Symposium of Psycholinguistics. 1-4 Temmuz, 2015. Valensiya Üniversitesi. Valensiya.
- BENTIN, S., MC CARTHY, G. ve WOOD, C. C. (1985). Event-related potentials, lexical decision and semantic priming. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology (60)*: 343-355.
- BORNKESSEL-SCHLESEWSKY, I., KRETZSCHMAR, F., TUNE, S., WANG, L., GENÇ, S., PHILIP, M. ROEHM, D. ve SCHLESEWSKY, M. (2011). Think globally: cross-linguistic variation in electrophysiological activity during sentence comprehension. *Brain and Language 117(3)*: 133-52.
- BOEDER, W. (2005). The South Caucasian languages. *Lingua (115)*: 5-89.
- BÖGELS, S. (2007). The interplay between prosody and syntax in sentence processing: Two ERP-studies. *Nijmegen CNS (2)*: 1.
- BURKHARDT, P., FANSELOW, G. ve SCHLESEWSKY, M. (2007). Effects of (in)transitivity on structure building. *Brain Research (1163)*: 100-110.
- CEVAT, A. (1931). Yeni Bir Gramer Metodu Hakkında Layiha. İstanbul: Devlet Matbaası.
- CHAPMAN, L. ve CHAPMAN, J.P. (1987). The measurement of handedness. *Brain and Cognition (6)*: 175-183.
- CHEN, M.Y. (1987). The Syntax of Xiamen Tone Sandhi. *Phonology (4)*: 109-149.
- COULSON, S., KING, J. W. ve KUTAS, M. (1998). Expect the unexpected: Event-related brain response to morphosyntactic violations. *Language and Cognitive Processes (13)*: 21-58.
- DELONG, K. A., URBACH, T. P. ve KUTAS, M. (2005). Probabilistic word pre-

activation during language comprehension inferred from electrical brain activity. *Nature Neuroscience* (8): 1117-1121.

DEMİRCAN, Ö. (2001). *Türkçenin Ezgisi*. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Yayınları.

DILLEY, L. ve BROWN, M. (2005). The RaP (Rhythm and Pitch) Labeling System. http://speechlab.cas.msu.edu/RaP/RaP_Labeling_Guide_v1.0.pdf.

DRURY J.E., ULLMAN M.T. ve STEINHAEUER K. (2010). Show us the baseline: On syntactic ELAN effects in ERP reading studies. *Journal of Cognitive Neuroscience Supplement*. 267.

ECKSTEIN, K. ve FRIEDERICI, A.D. (2005). Late interaction of syntactic and prosodic processes in sentence comprehension as revealed by ERPs. *Cognitive Brain Research* (25): 130-143.

ECKSTEIN, K. ve FRIEDERICI, A.D. (2006). Its early: event-related potential evidence for initial interaction of syntax and prosody in speech comprehension. *Journal of Cognitive Neuroscience* (18): 1696-1711.

ERGENÇ, İ., AYDIN, Ö., KALAYCIOĞLU, C. ve BEKÂR, İ.P. (2013-2016). Türkçe Sözlü Dilde Fonolojik Anlamlandırma Süreçlerinin Beyindeki İşlenişi ve Lokalizasyonu: Bir Elektrofizyolojik İnceleme. *TÜBİTAK 1001 Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı*. Proje Numarası: 112K394.

ERGUVANLI, E. (1984). *The function of word order in Turkish grammar*. Berkeley: Kaliforniya Üniversitesi Yayını.

ERKÜ, F. (1983). *Discourse Pragmatics and Word Order in Turkish*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Minnesota Üniversitesi.

- FEDERMEIER, K. D. ve KUTAS, M. (1999). A rose by any other name: Long-term memory structure and sentence processing. *Journal of Memory and Language* (41): 469-495.
- FÉRY, C. (2013). Focus as prosodic alignment. *Natural Language and Linguistic Theory* (31): 683-734.
- FIEBACH, C.J., SCHLESEWSKY, M. ve FRIEDERICI, A.D. (2001). Syntactic working memory and the establishment of filler-gap dependencies: insights from ERPs and fMRI. *Journal of Psycholinguistic Research* 30(3): 321-38.
- FISCHLER, I., BLOOM, P., CHILDERS, D., ROUCOS, S. ve PERRY, N. (1983). Brain potentials related to stages of sentence verification. *Psychophysiology* (20): 400-409.
- FRIEDERICI, A. D., PFEIFER, E. ve HAHNE, A. (1993). Event-related brain potentials during natural speech processing: Effects of semantic morphological and syntactic violations. *Cognitive Brain Research* (1): 183-192.
- FRIEDERICI, A.D. (1995). The time-course of syntactic activation during language processing: A model based on neuropsychological and neurophysiological data. *Brain and Language* (50): 359-281.
- FRIEDERICI, A.D. (2002). Towards a neural basis of auditory sentence processing. *Trends in Cognitive Sciences* (6): 78-84.
- FRIEDERICI, A.D. (2006). The neural basis of language development and its impairment. *Neuron* 52(6): 941-52.
- FRIEDERICI, A.D. (2009). Pathways to language: fiber tracts in the human brain. *Trends in Cognitive Sciences* 13(4): 175-81.
- FRIEDERICI, A.D. (2011). The brain basis of language processing: from structure to

- language. *Physiological Reviews* 91(4): 1357-92.
- FRIEDERICI, A.D. (2012). The cortical language circuit: from auditory perception to sentence comprehension. *Trends in Cognitive Sciences* 16(5): 262-8.
- FRIEDERICI, A.D. (2014). Grounding language on neurobiology. *Sixth Annual Meeting of the Society for the Neurobiology of Language*. Hollanda: Amsterdam. 27-29.08.2014.
- FRIEDERICI, A.D. ve ALTER, K. (2004). Lateralization of auditory language functions: A dynamic dual pathway model. *Brain and Language* (89): 267-276.
- FRIEDERICI, A.D. ve MECKLINGER, A. (1996). The temporal structure of syntactic parsing: Early and late effects elicited by syntactic anomalies. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition* 22(5): 1219-1248.
- FRIEDERICI, A.D., HAHNE, A. ve SADDY, D. (2002). Distinct neurophysiological patterns reflecting aspects of syntactic complexity and syntactic repair. *Journal of Psycholinguistic Research* (31): 45-63.
- FRIEDERICI, A. D., ve WEISSENBORN, Y. (2007). Mapping sentence form onto meaning: The syntax-semantic interface. *Brain Research* (1146): 50-58.
- FRIEDMAN, D. ve JOHNSON, R. (2000). Event-related potential (ERP) studies of memory encoding and retrieval: a selective review. *Microscopy Research and Technique* (51): 6-28.
- FRISCH, S., ve SCHLESEWSKY, M. (2001). The N400 indicates problems of thematic hierarchizing. *Neuroreport* (12): 3391–3394.
- FRISCH, S., SCHLESEWSKY, M., SADDY, D. ve ALPERMANN, A. (2002). The P600 as

- an indicator of syntactic ambiguity. *Cognition* 85(3): 83-92.
- FRISCH, S. HAHNE, A. ve FRIEDERICI, A.D. (2004). Word category and verb-argument structure information in the dynamics of parsing. *Cognition* 91(3): 191-219.
- FRISCH, S., ve SCHLESEWSKY, M. (2005). The resolution of case conflicts from a neurophysiological perspective. *Cognitive Brain Research* (25): 484-498.
- GANIS, G., KUTAS, M. ve SERENO, I.M. (1996). The search for 'common sense': An Electrophysiological study of the comprehension of words and pictures in reading. *Journal of Cognitive Neuroscience* 8(2): 89-106.
- GOUVEA, A.C., PHILIPS, C., KAZANINA, N. ve POEPEL, D. (2010). The linguistic processes underlying the P600. *Language and Cognitive Processes* 25 (2): 149-188.
- GÖKSEL, A. (1998). Linearity, focus and the postverbal position in Turkish. İçinde: L. Johanson (Yay.), *The Mainz Meeting Proceedings of the Seventh International Conference on Turkish Linguistics*. 85-106. Wiesbaden, Harrosowitz, Verlag.
- GÖKSEL, A. (2010). Focus in words with truth values. *Iberia* (2/1): 89-112.
- GÖKSEL, A. ve Özsoy, S. (2000). Is there a focus position in Turkish? (Yay. A. Göksel ve C. Kerslake). *Proceedings of Ninth International Conference on Turkish Linguistics*. 219-228. Wiesbaden, Harrosowitz, Verlag.
- GUNDEL, J.K. (1977). *Role of Topic and Comment in Linguistic Theory*. Indiana University Linguistics Club.
- GUNTER, T. C., FRIEDERICI, A. D., ve SCHRIEFERS, H. (2000). Syntactic gender and semantic expectancy: ERPs reveal early autonomy and late interaction. *Journal of Cognitive Neuroscience* (12): 4. 56-68.

- GUSSENHOVEN, C. (2007). Types of focus in English, Topic and Focus. (Yay. D. Büring, M. Gordon ve C.L. Lee). *Papers from a Workshop on Intonation and Meaning*. Dordrecht: Kluwer. 83-101.
- GÜNEŞ, G. (2013). On the role of prosodic constituency in Turkish. (Yay. U. Özge). *Proceedings of the WAFL8 MIT Working Papers in Linguistics*. Cambridge, MA.
- HAYES, B. (1989). The prosodic hierarchy in meter. (Yay. P. Kiparsky ve G. Youmans). (*Rhythm and Meter* içinde). Academic Press. Orlando, FL., 201-260.
- HAGOORT, P. (2003). Interplay between syntax and semantics during sentence comprehension: ERP effects of combining syntactic and semantic violations. *Journal of Cognitive Neuroscience* 15 (6): 883-99.
- HAGOORT, P. (2005). On Broca, brain and binding: a new framework. *Trends in Cognitive Sciences* 9(9): 416-423.
- HAGOORT, P., BROWN, C. M. ve GROOTHUSEN, J. (1993). The syntactic positive shift (SPS) as an ERP measure of syntactic processing. *Language and Cognitive Processes* (8). 439-483.
- HAGOORT, P., BROWN, C. M. ve OSTERHOUT, L. (1999). The neurocognition of syntactic processing. *The Neurocognition of Language*. New York: Oxford Üniversitesi Yayını.
- HAGOORT, P. ve BROWN, C. M. (2000). On the electrophysiology of language comprehension: Implications for the human language system. (İçinde *Architectures and Mechanisms for Language Processing*). (Yay. M.W.

Crocker, M. Pickering ve C. Clifton, Jr.). 213-237. Cambridge Üniversitesi Yayınları.

HAGOORT, P., WASSENAAR, M. ve BROWN, C. (2003). Real-time semantic compensation in patients with agrammatic comprehension: Electrophysiological evidence for multiple-route plasticity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 100(7): 4340-4345.

HAHNE, A. ve FRIEDERICI, A.D. (1999). Electrophysiological evidence for two steps in syntactic analysis: early automatic and late controlled processes. *Journal of Cognitive Neuroscience* (11): 194-205.

HAHNE, A. ve FRIEDERICI, A.D. (2002). Differential tasks effects on semantic and syntactic processes as revealed by ERPs. *Cognitive Brain Research* (13): 339-356.

HALLIDAY, M.A.K. (1967). Notes on Transitivity and Theme in English. Part 2. *Journal of Language* (3): 199-244.

HERRMANN, B., MAESS, B., HAHNE, A., SCHRÖGER, E. ve FRIEDERICI, A.D. (2011). Syntactic and auditory spatial processing in the human temporal cortex. *Neuroimage* (57): 624-633.

HWANG, H. ve STEINHAEUER, K. (2011). Phrase length matters: the interplay between implicit prosody and syntax in Korean ‘garden path’ sentences. *Journal of Cognitive Neuroscience* (23): 3555-3575.

HRUSKA, C., ALTER, K., STEINHAEUER, K. ve STEUBE, A. (2001). Misleading

- dialogues: Human's brain reaction to prosodic information. (Yay. C. Cave, I. Guiatella ve Santi, S.). (*Orality and Gestures* içinde). 425-430. Paris: L'Hartmattan.
- JIANG, X. ve ZHOU, X. (2009). Processing different levels of syntactic hierarchy: An ERP study on Chinese. *Neuropsychologia* 47(5): 1282-93.
- IPEK, C. ve KAISER, E. (2011). Production and perception of focus in Turkish: Prosodic and syntactic cues. *Experimental and Theoretical Advances in Prosody* 2. Montréal, 23-25 Eylül, 2011.
- IPEK, C. ve AH-JUN, S. (2013). Focus intonation in Turkish. *Lab Phonology* (14). 25-27 Temmuz, 2014. Tokyo, Japonya.
http://www-scf.usc.edu/~ipek/papers/LabPhon14_IpekJun.pdf.
- İŞSEVER, S. (2000). Türkçede Bilgi Yapısı. Ankara Üniversitesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- KAAN, E. ve SWAAB, T.Y. (2003). Repair, revision, and complexity in syntactic analysis: an electrophysiological differentiation. *Journal of Neuroscience* 15 (1): 98-110.
- KAMALI, B. (2011). *Topics at the PF interface of Turkish*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Harvard Üniversitesi.
- KAN, S. (2009). Prosodic domains and the syntax-prosody mapping in Turkish. *Master's Dissertation*. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi.
- KEMMERER, D. (2015). *Cognitive Neuroscience of Language*. Psychology Press.
- KERKHOFS, R., VONK, W., SCHRIEFERS, H. ve CHWILLA, D. J. (2007). Discourse, syntax, and prosody: the brain reveals an immediate interaction. *Journal of Cognitive Neuroscience* (19): 1421-1434.

- KAM, C.W. (2004). *Modelling Intonation*. Bölüm 4. Proje Raporu. Auckland.
- KIM, A. ve OSTERHOUT, L. (2005). The independence of combinatorial semantic processing: Evidence from event-related potentials. *Journal of Memory and Language*. DOI:10.1016/j.jml.2004.10.002.
- KING, J. W. ve KUTAS, M. (1998). Neural plasticity in the dynamics of human visual word recognition. *Neuroscience Letters* (244): 61-64.
- KLUENDER, R. ve KUTAS, M. (1993). Bridging the gap: Evidence from ERPs on the processing of unbounded dependencies. *Journal of Cognitive Neuroscience* (5): 196-214.
- KOELSCH, S., GUNTER, T., FRIEDERICI, A.D. ve SCHRÖGER, E. (2000). Brain indices of music processing: "nonmusicians" are musical. *Journal of Cognitive Neuroscience* 12(3): 520-41.
- KOELSCH, S., SCHRÖGER, E. ve GUNTER, T.C. (2002). Music matters: Preattentive musicality of the human brain. *Psychophysiology* (39): 1-11.
- KOELSCH, S., GUNTER, T., WITTFOTH, M. ve SAMMLER, D. (2005). Interaction between syntax processing in language and in music: an ERP study. *Journal of Cognitive Neuroscience* 17(3): 1565-77.
- KOELSCH, S. (2009). Music-syntactic processing and auditory memory: Similarities and differences between ERAN and MMN. *Psychophysiology* (46): 179-190.
- KOMAGATA, N. (2000). Focus Projection and Information Structure.
[http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.37.4842&rep=rep1
&type=pdf](http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.37.4842&rep=rep1&type=pdf).
- KUPERBERG, G.R., SITNIKOVA, T., CAPLAN, D. ve HOLCOMB, J.P. (2003).

- Electrophysiological distinctions in processing conceptual relationships within simple sentences. *Cognitive Brain Research* (17): 117-129.
- KURAL, M. (1992). Properties of scrambling in Turkish. Ms., UCLA.
- KUTAS, M. ve HILLYARD, S.A. (1980). Event-related brain potentials to semantically inappropriate and surprisingly large words. *Biological Psychology* (11): 99-116.
- KUTAS, M. ve HILLYARD, S.A. (1983). Event-related brain potentials to grammatical errors and semantic anomalies. *Memory and Kognition* 11 (5): 539-550.
- KUTAS, M. (1997). Views on how the electrical activity that the brain generates reflects the functions of various language structures. *Psychophysiology* 34(4): 383-398.
- KUTAS, M. ve FEIDEMEIER, D.K. (2000). Electrophysiologically reveals semantic memory use in language comprehension. *Trends in Cognitive Neuroscience* 4(12): 463-470.
- LADD, D.R. (2001). *Intonational Phonology*. Cambridge: Cambridge Üniversitesi Yayınları.
- LI, W. ve YANG, Y. (2009). Perception of prosodic hierarchical boundaries in Mandarin Chinese sentences. *Neuroscience* (158): 1416-1425.
- LI, X., YANG, Y. ve REN, G. (2009). Immediate integration of prosodic information from speech and visual information from pictures in the absence of focused attention: a mismatch negativity. *Neuroscience* (161): 59-66.
- LI, X., CHEN, Y. ve YANG, Y. (2011). Immediate integration of different types of prosodic information during on-line spoken language comprehension: an ERP study. *Brain Research* (1386): 139-152.

- LIBERMAN, M. (1975). Intonational Disambiguation of Indirect Speech Acts. *CLS* (11): 487-497.
- LIBERMAN, M. ve PIERREHUMBERT, J.B. (1984). Intonational invariance under changes in pitch range and length. (Yay. Aranoff, M. ve Oehrl, R.T.). *Language Sound Structure*. 157-234. Cambridge, MA, MIT Yayınları.
- LÜCK, M., HAHNE, A. ve CLAHSEN, H. 2006. Brain potentials to morphologically complex words during listening. *Brain Research (1077)*: 144-152.
- MCCARTHY, J.J. ve PRINCE, A. (1993). Prosodic morphology I: Constraint interaction and satisfaction. University of Massachusetts-Amherst. *Linguistic Department Faculty Publication Series*.
- MAGNE, C., ASTÉSANO, C., ARAMAKI, M., YSTAD, S., KRON-LAND-MARTINET, R. ve BESSON, M. (2007). Influence of syllabic lengthening on semantic processing in spoken French: Behavioural and electrophysiological evidence. *Cerebral Cortex 17(11)*: 2659-2668.
- MÄNNEL, C. ve FRIEDERICI, A.D. (2009). Pauses and Intonational Phrasing: ERP Studies in 5-month-old German Infants and Adults. *Journal of Cognitive Neuroscience 21(10)*: 1988-2006.
- MIETZ, A., TOEPEL, U., ISCHEBECK, A. ve ALTER, K. (2008). Inadequate and infrequent are not alike: ERPs to deviant prosodic patterns in spoken sentence comprehension. *Brain and Language (104)*: 159-169.
- MOLINARO, N., VESPIGNANI, F., ve JOB, R. (2008). A deeper reanalysis of a superficial feature: An ERP study on agreement violations. *Brain Research (1228)*: 161-176.
- MOLINARO, N., BARBER, H.A. ve CARREIRAS, M. (2011). Grammatical agreement

processing in reading: ERP findings and future directions. *Cortex* 47(8): 908-930.

MOLINARO, N., BARBER, H.A., CAFFARRA, S. ve CARREIRAS, M. (2014). On the left anterior negativity (LAN): The case of morphosyntactic agreement. *Cortex* (1-4).

http://www.neurocog.ull.es/wp-content/uploads/2014/07/MolinaroAl_inpress_LAN.pdf.

MÜNTE, T. F., MATZKE, M. ve JOHANNES, S. (1997). Brain activity associated with syntactic incongruencies in words and pseudo-words. *Journal of Cognitive Neuroscience* (9): 3. 300-311.

MÜNTE, T.F., SCHILTZ, K. ve KUTAS, M. (1998). When temporal terms belief conceptual order *Nature* 395(6697): 71-73.

NÄÄTÄNEN, R., LEHTOKOSKI, A., LENNES, M., CHEOUR, M., HUOTILAINEN, M., IIVONEN, A., VAINIO, M., ALKU, P., ILLMONIEMI, A., LUUK, A., ALLIK, J., SINKKONEN, J. ve ALHO, K. (1997). Language-specific phoneme representations revealed by electric and magnetic brain responses. *Nature* (385): 432-34.

NALÇACI, E., KALAYCIOGLU, C., GÜNES, E. ve ÇİÇEK, M. (2002). El tercihi anketinin geçerlik ve güvenilirliği. *Journal of Turkish Psychiatry*. 13(2): 99-106.

NESPOR, M. ve VOGEL, I. (1986). *Prosodic Phonology*. Dordrecht: Foris Yayınları.

NEVILLE, H. J., NICOL, J. L., BARSS, A., FORSTER, K. I. ve GARRETT, M. F. (1991). Syntactically based sentence processing classes: Evidence from event-related brain potentials. *Journal of Cognitive Neuroscience* (3): 151-165.

NIEUWLAND, M.S. ve KUPERBERG, G.R. (2008). When the truth is not too hard to

- handle: An event-related potential study on the pragmatics. Araştırma Raporu. *Psychological Science* 19(12): 1213-1218.
- O’ROURKE, P. ve van PETTEN, C. (2011). Morphological agreement at a distance: Dissociation between early and late components of the event-related brain potential. *Brain Research (1392)*: 62-79.
- OSTERHOUT, L. (1997). On the brain response to syntactic anomalies: Manipulations of word position and word class reveal individual differences. *Brain and Language (59)*: 494–522.
- OSTERHOUT, L. ve HOLCOMB, P. (1992). Event-related potentials and syntactic anomaly: Evidence of anomaly detection during the perception of continuous speech. *Submitted manuscript*.
- OSTERHOUT, L., HOLCOMB, P.J. ve SWINNEY, D.A. (1994). Brain potentials elicited by garden-path sentences: Evidence of the application of verb information during parsing. *Journal of Experimental Psychology Learning Memory and Cognition (20)*: 786-803.
- OSTERHOUT, L. ve MOBLEY, L.A. (1995). Event-related brain potentials elicited by failure to agree. *Journal of Memory and Language (34)*: 739-773.
- ÖZGE, U. (2003). A tune-based account of Turkish information structure. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. ODTÜ.
- ÖZGE, U. ve BOZŞAHİN, C. (2010). Intonation in the grammar of Turkish. *Journal of the International Phonetic Association (35)*: 73-97.
- PANNEKAMP, A., TOEPEL, U., ALTER, K., HAHNE, A. ve FRIEDERICI, A.D. (2005). Prosody-driven sentence processing: an event-related brain potential study. *Journal of Cognitive Neuroscience (17)*: 407-421.

- PAUKER, E., ITZHAK I., BAUM S. R. ve STEINHAEUER K. (2011). Effects of cooperating and conflicting prosody in spoken English garden path sentences: ERP evidence for the boundary deletion hypothesis. *Journal of Cognitive Neuroscience* (23): 2731-2751.
- PATEL, A.D., GIBSON, E., RATNER, J., BESSON, M. ve HOLCOMB, P.J. (1998). Processing syntactic relations in language and music: an event-related potential study. *Journal of Cognitive Neuroscience* 10 (6): 717-33.
- PHILIP, C., KAZANINA, N. ve ABADA, S.H. (2005). ERP effects of the processing of syntactic long-distance dependencies. *Cognitive Brain Research* (22): 407-428.
- PIERREHUMBERT, J. (1980). The phonology and phonetics of English intonation. Doktora Tezi. Indiana University Linguistics Club.
- PIERREHUMBERT, J. ve HIRSCHBERG, J. (1990). The Meaning of Intonational contours in the Interpretation of Discourse. (Yay. P. Cohen, J. Morgan ve M. Pollack). *Intentions in Communication*, MIT Press, Cambridge MA. 271-311.
- PRAAMSTA, P., MEYER, A.S. ve LEVELT, W.J. (1994). Neurophysiological Manifestations of Phonological Processing: Latency Variation of a Negative ERP Component Timelocked to Phonological Mismatch. *Journal of Cognitive Neuroscience* 6 (3): 204-19.
- RUCHKIN, D. S., JOHNSON, R., Jr., GRAFMAN, J., CANOUNE, H. ve RITTER, W. (1992). Distinctions and similarities among working memory processes: An event-related potential study. *Cognitive Brain Research* (1): 53-66.
- RUGG, M. D. (1985). The effects of semantic priming and word repetition on event-related potentials. *Psychophysiology* (22): 642-647.

- PRINCE, E.F. (1981). Toward a Taxonomy of Given/New Information. *Radical Pragmatics*, (Yay. P. Cole). Academic Press, New York. 223-255.
- REINHART, T. (1982). Pragmatics and Linguistics: an analysis of sentence topics. *Philosophica* (27): 53-94.
- RUGG, M.D. ve BARRETT, S.E. (1987). Event-related potentials and the interaction between orthographic and phonological information in a rhyme-judgment task. *Brain and Language* 32(2): 336-61.
- RUGG, M.D. ve NAGY, M. E. (1987). Lexical contribution to nonword-repetition effects: Evidence from event-related potentials. *Memory and Cognition* (15): 473-481.
- SAMMLER, D., KOELSCH, S. ve FRIEDERICI, A.D. (2011). Are left fronto-temporal brain areas a prerequisite for normal music-syntactic processing? *Cortex* 47(6): 679-73.
- SCHIPSKE, C.S., FRIEDERICI, A.D. ve OBERECKER, R. (2011). Brain responses to case-marking violations in German preschool children. *Neuroreport* 22 (16): 850-4.
- SEIDL, A. (2001). Minimal Indirect Reference: A Theory of the Syntax-Phonology Interface. Routledge. philosophical research online.
<http://philpapers.org/rec/SEIMIR>.
- SELKIRK, E. (1984). *Phonology and Syntax: The Relation between Sound and Structure*. Cambridge: MIT Yayını.
- SELKIRK, E. (1986). On derived domains in sentence phonology. *Phonology Yearbook* (3): 371-405.
- SELKIRK, E. (1995). Sentence prosody: intonation, stress and phrasing. (İçinde The

- Handbook of Phonological Theory). (Yay. John Goldsmith). London: Blackwell.
- SELKIRK, E. (2005). Comments on intonational phrasing. (İçinde Prosodies). (Yay. Sonia Frota, Marina Vigario ve Maria Joao Freitas). 11-58. Berlin: Mouton de Gruyter.
- SELKIRK, E. (2011). The Syntax-Phonology Interface. (İçinde *The Handbook of Phonological Theory*). (Yay. J. Goldsmith, J. Riggle ve A. Yu). İkinci Baskı. Oxford: Blackwell, 2011.
- SERVICE, E., HELENIUS, P., MAURY, S. ve SALMELIN, R. (2007). Localization of Syntactic and Semantic Brain Responses using Magnetoencephalography. *Journal of Cognitive Neuroscience* 19(7): 1193-1205.
- SKOPETEAS, S. ve FANSELOW, G. (2010). Focusin Georgian and the expression of contrast. *Lingua* (120): 1370-1391.
- SMITH, M. E., ve HALGREN, E. (1987). Event-related potentials during lexical decision: Effects of repetition, word frequency, pronounceability, and concreteness. *Electroencephalography Clinical Neurophysiology Supplement* (40): 417-421.
- SQUIRES, N. K., SQUIRES, K. C., HILLYARD, S. A. (1975). Two varieties of long-latency positive waves evoked by unpredictable auditory stimuli in man. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology* 38(4): 387-401.
- STEINBERG, J., TRUCKENBRODT, H., JACOBSEN, T. (2012). The role stimulus cross-splicing in an event-related potentials study. Misleading formant transitions hinder automatic phonological processing. *The Journal of Acoustical Society of America* 131 (4): 3120-40.

- STEINHAUER, K. ve FRIEDERICI, A.D. (2001). Prosodic Boundaries, Comma Rules, and Brain Responses: The Closure Positive Shift in ERPs as a Universal Marker for Prosodic Phrasing in Listeners and Readers. *Journal of Psycholinguistic Research* 30(3): 267-95.
- STEINHAUER, K. (2003). Electrophysiological correlates of prosody and punctuation. *Brain and Language* (86): 142-164.
- STEINHAUER, K., ABADA, S. H., PAUKER, E., ITZHAK, I. ve BAUM S. R. (2010). Prosody-syntax interactions in aging: event-related potentials reveal dissociations between on-line and off-line measures. *Neuroscience Letters* (472): 133-138.
- STEINHAUER, K., ALTER, K. ve FRIEDERICI, A.D. (1999). Brain potentials indicate immediate use of prosodic cues in natural speech processing. *Nature America* (2): 191-196.
- STEINHAUER, K. ve DRURY, J.E. (2012). On the early left-anterior negativity (ELAN) in syntax studies. *Brain and Language* 120(2): 135-62.
- STOLTERFOHT, B., FRIEDERICI, A.D., ALTER, K. ve STEUBE, A. (2007). Processing focus structure and implicit prosody during reading: differential ERP effects. *Cognition* (104): 565-590.
- STRELNIKOV, K.N., VOROBYEV, V.A., CHERNIGOVSKAYA, T.V. ve MEDVEDEV, S.V. (2006). Prosodic clues to syntactic processing: a PET and ERP study. *Neuroimage* (29): 1127-1134.
- TANNER, D. (2015). On the left anterior negativity (LAN) in electrophysiological studies of morphosyntactic agreement. *Cortex* (66): 149-55.
- TANNER, D. ve van HELL, J.G. (2014). ERPs reveal individual differences in

- morphosyntactic processing. *Neuropsychologia* (56): 289-301.
- TAYLOR, P. (1993). Automatic recognition of intonation from F₀ contours using the Rise/Fall/Connection Model. (*Eurospeech'93* içinde). *Berlin* (2): 789-792.
- TOEPEL, U. ve ALTER, K. (2004). On the independence of information structural processing from prosody. (*Information structure: Theoretical and empirical aspects* içinde). (Yay. A. Steube). Berlin: Mouton de Gruyter. 227-240.
- TRUCKENBRODT, H. (1995). *Phonological Phrases: Their Relation to Syntax, Focus and Prominence*. Doktora Tezi. MIT.
- ULLMAN, M.T. (2001). The declarative/procedural model of lexicon and grammar. *Journal of Psycholinguistic Research* (30):1. 37-69.
- ÜNTAK-TARHAN, A. (2006). Topics in syntax-phonology interface in Turkish: Sentential stress and phases. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Boğaziçi Üniversitesi.
- VALLDUVI, E. ve ENGDAHL, E. (1996). The linguistic realization of information packaging. *Linguistics* (34): 459-519.
- VALLDUVI, E. (1992). *The informal component*. Garland Publishers, New York/London.
- VAN PETTEN, C., KUTAS, M., KLUENDER, R., MICHINER, M. ve MC ISAAC, H. (1991). Fractionating the word repetition effect with event-related potentials. *Journal of Cognitive Neuroscience* (3): 131-150.
- VAN PETTEN, C., ve KUTAS, M. (1990). Interactions between sentence context and word frequency in event-related brain potentials. *Memory and Cognition* (18): 380-393.

- WAMBACQ, I.J. ve JERGER, J.F. (2004). Processing of affective prosody and lexical-
semantics in spoken utterances as differentiated by event-related potentials.
Brain Research, Cognitive Brain Research 20(3): 427-37.
- WINKLER, I., KUJALA, T., TIITINEN, H., SIVONEN, P., ALKU, P., LEHTOKOSKI, A.,
CZIGLER, I., CSÉPE, V., ILMONIEMI, R. J. ve NÄÄTÄNEN, R. (1999). Brain
responses reveal the learning of foreign language phonemes.
Psychophysiology (36): 638-642.
- WOLFF, S., SCHLESEWSKY, M., HIROTANI, M. ve BORNKESSEL-SCHLESEWSKY, I.
(2008). The neural mechanisms of word order processing revisited:
electrophysiological evidence from Japanese. *Brain and Language* (107):
133-157.
- YAMADA, Y. ve NEVILLE, H.J. (2007). An ERP study of syntactic processing in
English and nonsense sentences. *Brain Research* 1130 (1): 167-18.
- ZUBIZARRETA, M.L. (1998). Prosody, focus, and word order. *Linguistic Inquiry*
Monograph (33): MIT Press.

Özet

Bu tez çalışmasında, Türkçede eylem-sonu konumunda bürün-sözdizim etkileşiminin beyin yarıküreleri arasındaki nörofizyolojik işleme EEG tekniği kullanılarak incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda, çalışmada şu araştırma sorularına yanıt aranmıştır: (a) Türkçede eylem-sonu konumundaki kritik sözcük üzerinde sesbilimsel olarak odağın bozulması sonucu alanyazında bürünün temel etkisini gösteren Sağ Ön Negativite (RAN) Etkisi ve P800 potansiyeli Türkçede de görülmekte midir? (b) Kritik sözcük üzerindeki durum işlemlenin bozulması sonucu sözdizimin temel etkisini gösteren Sol Ön Negativite (LAN) Etkisi, N400 ve P600 potansiyelleri oluşmakta mıdır? (c) Bürün-sözdizim etkileşimi yarıküreler arasında çift yönlü mü, yoksa tek yönlü mü işlenmektedir? (d) Bürünsel etki mi, yoksa sözdizimsel etki mi beyinde daha önce işlenmektedir? Tezin örneklem grubu, anadili Türkçe olan ve 18-35 yaş aralığındaki sağlıklı katılımcılardan oluşmaktadır. Ankara Üniversitesi Beyin Araştırmaları ve Uygulama Merkezi'nde toplanan verilerin elektrofizyolojik analizi olaya ilişkin potansiyeller çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, bürünün temel etkisinin ve sözdizimin temel etkisinin Türkçede de oluştuğunu ortaya koyarak, bürün-sözdizim etkileşiminin beyin her iki yarıküresinde de çift yönlü olarak işlendiğini göstermiştir. Türkçe açısından özgün sonuçlar içeren bu tez çalışmasında, ayrıca bürün-sözdizim etkileşiminde P800 potansiyeli gözlemlenmiş ve bu süreçte bürünün temel etkisinin sözdizim üzerinde yoğun bir etkisi olduğu bulgulanmıştır. Elde edilen sonuçlar, tezin temel araştırma sorusuna yanıt oluşturmuş ve bürünün sözdizimden önce işlendiğine ilişkin ilk bulgular ortaya konulmuştur.

Abstract

In this study, the neuropsychological processing between hemispheres of prosody-syntax interaction in Turkish in post-verbal position is researched via using EEG. For this purpose, it is searched for an answer to following questions: (a) Are the Right Anterior Negativity (RAN) Effect and P800 potential also seen in Turkish post-verbal position for focus violation manipulated by phonology on the critical word which indicates the main effect of prosody? (b) Are the Left Anterior Negativity (LAN) Effect, N400 and P600 potentials observed on the critical word by case marking violation which shows the main effect of syntax? (c) Is the prosody-syntax interaction between hemispheres functioned by lateral or bilateral? (d) Is the prosodic effect or syntactic effect processed previously on brain? The sample group of thesis is composed of Turkish native speakers and healthy 18-35 age-matched participants. The electrophysiological analysis of data which is collected in Ankara University Brain Research Center is performed by event-related potentials. Findings is represented that the main effect of prosody and main effect of syntax are consisted in Turkish and exposed the bilateral functioning of prosody-syntax interaction between hemispheres. It is also found in study which involves distinctive results for Turkish that P800 potential is observed on prosody-syntax interaction and the intense impact of prosodic main effect on syntax is on this process. Results are found answer to main reseach question and the first findings are presented that prosody is processed before syntax.

TÜRKÇE-İNGİLİZCE DİZİN

| | |
|-----------------------------------|--|
| Açık-Önerme | Open-Preposition |
| Ahenk | Harmony |
| Alçak-Geçirgenli Filtre | Low-Pass Filter |
| Alçalan Tonlama | Falling Tone |
| Alt-frontal Girüs | Inferior Frontal Gyrus (IFG) |
| Aktivasyon | Activation |
| Angüler Girüs | Angular Gyrus |
| Anlamsal Uyumsuzluk | Semantic Mismatch |
| Anterior (Beynin Ön Alanı) | Anterior |
| Ayak | Foot |
| Bakışimsızlık | Aysmmetry |
| Belirginlik | Prominence |
| Belirtisiz Sözcük Dizilişi | Unmarked Word-order |
| Bellek, Birleşim ve Yöntem Modeli | Memory, Unification, and Control Framework) |
| Beynin Orta Alanı | Central |
| Biçim-sözdizimsel | Morpho-syntactic |
| Bilgi Yapısı | Information Structure |
| Birincil Akustik Analiz | Primary Acoustic Analysis |
| Broka Bölgesi | Broca's Area |
| Brodmann Alanı | Brodmann Area |
| Bürün | Prosody |

| | |
|---------------------------------|--|
| Bürünsel Hiyerarşi Kuramı | Prosodic Hierarchy Theory |
| Bürünsel İşaretleme | Prosodic Marking |
| Bürünsel Sözcük | Prosodic Word |
| Bürün-Sözdizim Etkileşimi | Prosody-Syntax Interaction |
| Bürünsel Uyumsuzluk | Prosodic Mismatch |
| Bürünsel Sınır | Prosodic Boundary |
| Bürün-Sözdizim Eşlemesi | Prosody-Syntax Mapping |
| Büyük Ortalama | Grand Average |
| Çaprazlama | Crossing |
| Çekirdek | Nuclear |
| Çekirdek-Sonrası Konumu | Post-Nuclear Position |
| Çift-yönlü | Bilateral |
| Dağıtım Alanları | Spell-out Domains |
| Dar Odak | Narrow Focus |
| Dar-Yeni Odak | Narrow-New Focus |
| Dinamik Çift Yönlü Yolak Modeli | Dynamic Dual Pathway Model |
| Durak | Pause |
| Düz Ezgi | Flattening Intonation |
| EEG Dalgaları | EEG Waves |
| Ek | Affix |
| Eklenti | Tail |
| Elektroensefalografi | Electroencephalography |
| Elektro direnç (Empedans) | Impedance |
| Erken Sağ Ön Negativite Etkisi | Early Right Anterior Negativity Effect |

| | |
|---|---|
| Erken Sol Ön Negativite Etkisi | Early Left Anterior Negativity Effect |
| Eşleme Kuramı | Match Theory |
| Etkileşim | Interaction, Interplay, Interface |
| Eylem-Öncesi Konumu | Preverbal Position |
| Eylem-Sonu Konumu | Postverbal Position |
| Ezgi Öbeği | Intonational Phrase |
| Ezgi | Intonation |
| Fiksasyon | Fixation |
| Frontal Lob (Beynin Ön Lobu) | Frontal Lobe |
| Genlik | Amplitude |
| Görsel Uyarı | Visual Stimulus |
| İlişki Temelli Yaklaşım | Relation-Based Theory |
| İşitsel Tümce İşleme Sürecinin Nörokognitif Modeli | Neurocognitive Model of Auditory Sentence Processing |
| İşitsel Uyarı | Auditory Stimulus |
| İşlevsel Magnetik Rezonans Görüntüleme | Functional Magnetic Resonance Imaging |
| İşlevsel Yakın Kızılötesi Spektroskopi Tekniği (fNIRS) | Functional Near-Infrared Spectroscopy (fNIRS) |
| İşleyen Bellek | Working Memory |
| Kapanma Etkisi | Closure Effect |
| Karşıtsal Odak | Contrastive Focus |
| Katılımcı | Participant |
| Kavşak | Juncture |
| Konu | Topic |

| | |
|------------------------------|--|
| Konusallaşma | Topicalization |
| Konuşucu | Speaker |
| Korpus Kallosum | Corpus Callosum |
| Korteks | Cortex |
| Latans | Latency |
| Magnoensefalografi | Magnoencephalography |
| Mastoid Referans | Linked Mastoid |
| Ritmik Sözdizim | Musical Syntax |
| N400 Bileşeni | Negative 400 |
| Negatif Potansiyeller | Negative Potentials |
| Odak Belirginleştirme Kuramı | Focus Prominence Theory |
| Odak/Tümce Vurgusu | Focus/Sentence Stress |
| Odak | Focus |
| Odaklama | Focusing |
| Odak-Bürün Uygunluk İlkesi | Focus-Prosody Correspondence Principle |
| Odak-sonrası | Post-focus |
| Olay | Event |
| Olay Özellikleri | Event Features |
| Olaya İlişkin Potansiyeller | Event-Related Potentials |
| Onarım | Repair |
| Operkülüm | Operculum |
| Orta Hat | Central (Midline) |
| Ortalama | Average |
| Orta-parietal | Centro-parietal |

| | |
|----------------------------------|--|
| Orta-temporal Girüs | Mid-temporal Gyrus (MTG) |
| Orta-temporal Lob | Mid-temporal Lobe (MTL) |
| Öbek | Phrase |
| Öbekleşme | Phrasing |
| Önceleme | Priming |
| Parçalı | Segmental |
| Çapraz Birleştirmeli Uyaran | Stimulus Cross-Splicing |
| Parçalarüstü | Suprasegmental |
| Parietal Lob (Beynin Çeber Lobu) | Parietal Lobe |
| P300 Bileşeni | Positive 300 |
| P600 Bileşeni | Positive 600/Syntactic Positive Shift |
| P800 Bileşeni | Positive 800/Late Positivity/Late Positive Shift |
| Perde | Pitch |
| Perde Vurgusu | Pitch Accent |
| Perde Düzleşmesi | Pitch Flooring/Flooring/Pitch Track |
| Polarite | Polarity |
| Posterior (Beynin Arka Alanı) | Posterior |
| Pozitif Potansiyeller | Positive Potentials |
| Pozitron Emisyon Tomografi (PET) | Positron Emission Tomography (PET) |
| Referans | Reference |
| Rema | Rheme |
| Sağ Ön Negativite Etkisi (RAN) | Right Anterior Negativity Effect (RAN) |
| Sağa Doğru Kayma | Right-Dislocation |

| | |
|--|--|
| Serebellum | Cerebellum |
| Ses Rengi | Timbre |
| Sesbilim | Phonology |
| Sesbilimsel Sözcük | Phonological Word |
| Seslem | Syllable |
| Seslemsel | Syllabic |
| Sıfır Geçiş Noktası | 0-crossing point |
| Sıralama | Alignment |
| Sol Ön Negativite Etkisi (LAN) | Left Anterior Negativity Effect (LAN) |
| Sözce | Utterance |
| Sözcükbiçim | Word-form |
| Sözcük Vurgusu | Word Stress |
| Sözdizim | Syntax |
| Sözdizimsel Çerçevesel | Syntactic Frames |
| Sözdizimsel Belirsizlik | Syntactic Ambiguity |
| Sözdizimsel Belirsizlik Taşıyan Tümce | Garden-path Sentence |
| Sözdizimsel Pozitif Sapma | Syntactic Positive Shift |
| Sözlüksel | Lexical |
| Sözlükçe ve Dilbilgisinin Yöntemsel Modeli | Declarative/Procedural Model of Lexicon and Grammar) |
| Sözlüksel-anlamsal | Lexical-semantic |
| Süre | Duration |
| Süreç-dışı | Off-line |
| Süreç-içi | On-line |

| | |
|--|---|
| Şehir akımı filtresi | Notch filter |
| Tek-kutuplu (unipolar) | Unipolar |
| Tek-yönlü | Lateral |
| Tekrarlayan Ölçümlerde Anova Analizi | Repeated Measures of Anovas |
| Tema | Theme |
| Temel Hattın Düzeltilmesi | Baseline Correction |
| Temel Sıklık | Fundamental Frequency |
| Temporal (Şakak) | Temporal |
| Temporal Girüs | Temporal Gyrus |
| Temporal Lob (Beynin Şakak Lobu) | Temporal Lobe |
| Temporo-parietal | Temporo-parietal |
| Ton | Tone |
| Topografi | Topography |
| Toprak | Ground |
| Transkraniyal Manyetik Stimulasyon (TMS) | Transcranial Magnetic Stimulation (TMS) |
| Tümleyici Yapısı | Complement Clause |
| Uç Temelli Yaklaşım | End-Based Theory |
| Üst-temporal Girüs | Superior-temporal Gyrus (STG) |
| Uyaran | Stimulus |
| Uyaranlar-arası Süre | Interstimulus Interval |
| Uyumsuz Negativite Etkisi | Mismatch Negativity |
| Yanallaşma | Lateralization |
| Son Pozitif Sapma (CPS) | Closure Positive Shift (CPS) |

| | |
|--------------------------|---------------------|
| Yeniden Çözümleme | Re-analyse |
| Yerel Alan | Local Domain |
| Yerel Olmayan Alan | Non-local Domain |
| Yerinde | In-Situ |
| Yoğunluk | Intensity |
| Yorum | Comment |
| Yüksek-Geçirgenli Filtre | High-Pass Filter |
| Yükselen Tonlama | Rising Tone |
| Yürütücü İşlevler | Executive Functions |

EKLER

Ek 1. Türkçede Bürün-Sözdizim Etkileşiminin İncelendiği Pilot Araştırma Deneyinde Kullanılan İşitsel Uyarılar

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | öğrenci | OKULDA | bitirdi | ödevi |
| (b) | ✓ | × | öğrenci | okulda | bitirdi | ÖDEVİ |
| (c) | × | ✓ | öğrenci | OKULDA | bitirdi | ödeve |
| (d) | × | × | öğrenci | okulda | bitirdi | ÖDEVE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | öğrenci | OKULDA | içti | kahveyi |
| Dolgu | ✓ | ✓ | öğrenci | OKULDA | yedi | tostu |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | mimar | OFİSTE | yaptı | çizimi |
| (b) | ✓ | × | mimar | ofiste | yaptı | ÇİZİMİ |
| (c) | × | ✓ | mimar | OFİSTE | yaptı | çizime |
| (d) | × | × | mimar | ofiste | yaptı | ÇİZİME |
| Dolgu | ✓ | ✓ | mimar | OFİSTE | çizdi | planı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | mimar | OFİSTE | yazdı | makaleyi |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|-----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | çocuk | TAHTADA | çözdü | soruyu |
| (b) | ✓ | × | çocuk | tahtada | çözdü | SORUYU |
| (c) | × | ✓ | çocuk | TAHTADA | çözdü | Soruyu |
| (d) | × | × | çocuk | tahtada | çözdü | SORUYA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | çocuk | TAHTADA | gösterdi | resmi |
| Dolgu | ✓ | ✓ | çocuk | TAHTADA | hatırladı | çözümü |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | hostes | UÇAKTA | tanıdı | kadını |
| (b) | ✓ | × | hostes | uçakta | tanıdı | KADINI |
| (c) | × | ✓ | hostes | UÇAKTA | tanıdı | kadına |
| (d) | × | × | hostes | uçakta | tanıdı | KADINA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | hostes | UÇAKTA | çağırđı | yolcuyu |
| Dolgu | ✓ | ✓ | hostes | UÇAKTA | dağıttı | gazeteyi |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|-----------|-----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | polis | KARAKOLDA | hazırladı | dosyayı |
| (b) | ✓ | × | polis | karakolda | hazırladı | DOSYAYI |
| (c) | × | ✓ | polis | KARAKOLDA | hazırladı | dosyaya |
| (d) | × | × | polis | karakolda | hazırladı | DOSYAYA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | polis | KARAKOLDA | katladı | kağıdı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | polis | KARAKOLDA | tuttu | zanlıyı |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | kadın | BAHÇEDE | yıkadı | halıyı |
| (b) | ✓ | × | kadın | bahçede | yıkadı | HALIYI |
| (c) | × | ✓ | kadın | BAHÇEDE | yıkadı | halıya |
| (d) | × | × | kadın | bahçede | yıkadı | HALIYA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kadın | BAHÇEDE | sildi | sandalyeyi |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kadın | BAHÇEDE | çırptı | kilimi |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | öğretmen | SINIFTA | unuttu | kalemi |
| (b) | ✓ | × | öğretmen | sınıfta | unuttu | KALEMİ |
| (c) | × | ✓ | öğretmen | SINIFTA | unuttu | kaleme |
| (d) | × | × | öğretmen | sınıfta | unuttu | KALEME |
| Dolgu | ✓ | ✓ | öğretmen | SINIFTA | düzeltti | belgeyi |
| Dolgu | ✓ | ✓ | öğretmen | SINIFTA | çıkardı | panoyu |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | çocuk | PARKTA | okudu | romanı |
| (b) | ✓ | × | çocuk | parkta | okudu | ROMANI |
| (c) | × | ✓ | çocuk | PARKTA | okudu | romana |
| (d) | × | × | çocuk | parkta | okudu | ROMANA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | çocuk | PARKTA | bıraktı | çantayı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | çocuk | PARKTA | kaybetti | oyuncağı |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|-----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | doktor | HASTANEDE | dinledi | sunumu |
| (b) | ✓ | × | doktor | hastanede | dinledi | SUNUMU |
| (c) | × | ✓ | doktor | HASTANEDE | dinledi | sunuma |
| (d) | × | × | doktor | hastanede | dinledi | SUNUMA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | doktor | HASTANEDE | imzaladı | raporu |
| Dolgu | ✓ | ✓ | doktor | HASTANEDE | ölekti | tansiyonu |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | kız | MAĞAZADA | denedi | ceketi |
| (b) | ✓ | × | kız | mağazada | denedi | CEKETİ |
| (c) | × | ✓ | kız | MAĞAZADA | denedi | ceketi |
| (d) | × | × | kız | mağazada | denedi | CEKETE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kız | MAĞAZADA | düşürdü | düğmeyi |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kız | MAĞAZADA | kıvırdı | eşarbi |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | köylü | PAZARDA | sattı | elmayı |
| (b) | ✓ | × | köylü | pazarda | sattı | ELMAYI |
| (c) | × | ✓ | köylü | PAZARDA | sattı | elmaya |
| (d) | × | × | köylü | pazarda | sattı | ELMAYA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | köylü | PAZARDA | ısırdı | eriği |
| Dolgu | ✓ | ✓ | köylü | PAZARDA | soydu | havucu |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | kadın | ODADA | sıktı | havluyu |
| (b) | ✓ | × | kadın | odada | sıktı | HAVLUYU |
| (c) | × | ✓ | kadın | ODADA | sıktı | havluya |
| (d) | × | × | kadın | odada | sıktı | HAVUYA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kadın | ODADA | kızarttı | patlicanı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kadın | ODADA | giydi | gömleği |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | işçi | İNŞAATTA | taşıdı | demiri |
| (b) | ✓ | × | işçi | inşaatta | taşıdı | DEMİRİ |
| (c) | × | ✓ | işçi | İNŞAATTA | taşıdı | demire |
| (d) | × | × | işçi | inşaatta | taşıdı | DEMİRE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | işçi | İNŞAATTA | kesti | boruyu |
| Dolgu | ✓ | ✓ | işçi | İNŞAATTA | sıvadı | alçıyı |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|------------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | çocuk | TRENDE | yırttı | mektubu |
| (b) | ✓ | × | çocuk | trende | yırttı | MEKTUBU |
| (c) | × | ✓ | çocuk | TRENDE | yırttı | mektuba |
| (d) | × | × | çocuk | trende | yırttı | MEKTUBA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | çocuk | TRENDE | değiştirdi | yazıyı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | çocuk | TRENDE | böldü | pastayı |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | kadın | EVDE | yakaladı | hırsız |
| (b) | ✓ | × | kadın | evde | yakaladı | HIRSIZI |
| (c) | × | ✓ | kadın | EVDE | yakaladı | hırsıza |
| (d) | × | × | kadın | evde | yakaladı | HIRSIZA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kadın | EVDE | besledi | tavşanı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kadın | EVDE | yoğurdu | hamuru |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | davulcu | DÜĞÜNDE | topladı | bahşişi |
| (b) | ✓ | × | davulcu | düğünde | topladı | BAHŞİŞİ |
| (c) | × | ✓ | davulcu | DÜĞÜNDE | topladı | bahşişe |
| (d) | × | × | davulcu | düğünde | topladı | BAHŞİŞE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | davulcu | DÜĞÜNDE | çaldu | altını |
| Dolgu | ✓ | ✓ | davulcu | DÜĞÜNDE | kopardı | bileziği |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|-----------|------------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | usta | FABRİKADA | kilitledi | kapıyı |
| (b) | ✓ | × | usta | fabrikada | kilitledi | KAPIYI |
| (c) | × | ✓ | usta | FABRİKADA | kilitledi | kapıya |
| (d) | × | × | usta | fabrikada | kilitledi | KAPIYA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | usta | FABRİKADA | karıştırdı | çimentoyu |
| Dolgu | ✓ | ✓ | usta | FABRİKADA | attı | defteri |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | kız | RADYODA | duydu | şarkıyı |
| (b) | ✓ | × | kız | radyoda | duydu | ŞARKIYI |
| (c) | × | ✓ | kız | RADYODA | duydu | şarkıya |
| (d) | × | × | kız | radyoda | duydu | ŞARKIYA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kız | RADYODA | dinledi | besteyi |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kız | RADYODA | buldu | yüzüğü |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|-----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | adam | KOVADA | temizledi | balığı |
| (b) | ✓ | × | adam | kovada | temizledi | BALIĞI |
| (c) | × | ✓ | adam | KOVADA | temizledi | balığa |
| (d) | × | × | adam | kovada | temizledi | BALIĞA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | adam | KOVADA | silkeledi | pantolonu |
| Dolgu | ✓ | ✓ | adam | KOVADA | ayıkladı | midyeyi |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | hakem | SAHADA | buldu | atkıyı |
| (b) | ✓ | × | hakem | sahada | buldu | ATKIYI |
| (c) | × | ✓ | hakem | SAHADA | buldu | atkıya |
| (d) | × | × | hakem | sahada | buldu | ATKIYA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | hakem | SAHADA | aldı | düdüğü |
| Dolgu | ✓ | ✓ | hakem | SAHADA | attı | kartı |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|-----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | keci | MUTFAKTA | yedi | tavuğu |
| (b) | ✓ | × | keci | mutfakta | yedi | TAVUĞU |
| (c) | × | ✓ | keci | MUTFAKTA | yedi | tavuğa |
| (d) | × | × | keci | mutfakta | yedi | TAVUĞA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | keci | MUTFAKTA | yuttu | salamı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | keci | MUTFAKTA | parçaladı | fareyi |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|-----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | keci | MUTFAKTA | yedi | tavuğu |
| (b) | ✓ | × | keci | mutfakta | yedi | TAVUĞU |
| (c) | × | ✓ | keci | MUTFAKTA | yedi | tavuğa |
| (d) | × | × | keci | mutfakta | yedi | TAVUĞA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | keci | MUTFAKTA | yuttu | salamı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | keci | MUTFAKTA | parçaladı | fareyi |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|-----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | hizmetli | KANTİNDE | döktü | ayranı |
| (b) | ✓ | × | hizmetli | kantinde | döktü | AYRANI |
| (c) | × | ✓ | hizmetli | KANTİNDE | döktü | ayrana |
| (d) | × | × | hizmetli | kantinde | döktü | AYRANA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | hizmetli | KANTİNDE | temizledi | örtüyü |
| Dolgu | ✓ | ✓ | hizmetli | KANTİNDE | devirdi | tepsiyi |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|-----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | öğretmen | KİTAPÇIDA | gördü | sözlüğü |
| (b) | ✓ | × | öğretmen | kitapçıda | gördü | SÖZLÜĞÜ |
| (c) | × | ✓ | öğretmen | KİTAPÇIDA | gördü | sözlüğe |
| (d) | × | × | öğretmen | kitapçıda | gördü | SÖZLÜĞE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | öğretmen | KİTAPÇIDA | beğendi | çocuğu |
| Dolgu | ✓ | ✓ | öğretmen | KİTAPÇIDA | karaladı | kitabı |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|------------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | manav | DÜKKANDA | bozdu | tartıyı |
| (b) | ✓ | × | manav | dükanda | bozdu | TARTIYI |
| (c) | × | ✓ | manav | DÜKKANDA | bozdu | tartıya |
| (d) | × | × | manav | dükanda | bozdu | TARTIYA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | manav | DÜKKANDA | biriktirdi | poşeti |
| Dolgu | ✓ | ✓ | manav | DÜKKANDA | sakladı | kutuyu |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | postacı | KAPIDA | azarladı | adamı |
| (b) | ✓ | × | postacı | kapıda | azarladı | ADAMI |
| (c) | × | ✓ | postacı | KAPIDA | azarladı | adama |
| (d) | × | × | postacı | kapıda | azarladı | ADAMA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | postacı | KAPIDA | açtı | torbayı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | postacı | KAPIDA | açıkladı | durumu |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|-----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | komşu | BALKONDA | kesti | karpuzu |
| (b) | ✓ | × | komşu | balkonda | kesti | KARPUZU |
| (c) | × | ✓ | komşu | BALKONDA | kesti | karpuza |
| (d) | × | × | komşu | balkonda | kesti | KARPUZA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | komşu | BALKONDA | soğuttu | kavunu |
| Dolgu | ✓ | ✓ | komşu | BALKONDA | dilimledi | peyniri |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|-----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | terzi | KOLTUKTA | söktü | dikişi |
| (b) | ✓ | × | terzi | koltukta | söktü | DİKİŞİ |
| (c) | × | ✓ | terzi | KOLTUKTA | söktü | dikişe |
| (d) | × | × | terzi | koltukta | söktü | DİKİŞE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | terzi | KOLTUKTA | dikti | eteği |
| Dolgu | ✓ | ✓ | terzi | KOLTUKTA | fırçaladı | şapkayı |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|-----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | uzman | BANKADA | kurcaladı | hesabı |
| (b) | ✓ | × | uzman | bankada | kurcaladı | HESABI |
| (c) | × | ✓ | uzman | BANKADA | kurcaladı | hesaba |
| (d) | × | × | uzman | bankada | kurcaladı | HESABA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | uzman | BANKADA | oluşturdu | çizelgeyi |
| Dolgu | ✓ | ✓ | uzman | BANKADA | kullandı | anahtarı |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | kamyoncu | ORMANDA | koydu | odunu |
| (b) | ✓ | × | kamyoncu | ormanda | koydu | ODUNU |
| (c) | × | ✓ | kamyoncu | ORMANDA | koydu | oduna |
| (d) | × | × | kamyoncu | ormanda | koydu | ODUNA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kamyoncu | ORMANDA | kaldırdı | kütüğü |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kamyoncu | ORMANDA | yaraladı | adamı |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|--------------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | adam | BİLGİSAYARDA | oyladı | oyunu |
| (b) | ✓ | × | adam | bilgisayarda | oyladı | OYUNU |
| (c) | × | ✓ | adam | BİLGİSAYARDA | oyladı | oyuna |
| (d) | × | × | adam | bilgisayarda | oyladı | OYUNA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | adam | BİLGİSAYARDA | kaydetti | listeyi |
| Dolgu | ✓ | ✓ | adam | BİLGİSAYARDA | gizledi | bilgiyi |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|------------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | kurye | ARABADA | kapattı | zarfı |
| (b) | ✓ | × | kurye | arabada | kapattı | ZARFI |
| (c) | × | ✓ | kurye | ARABADA | kapattı | zarfa |
| (d) | × | × | kurye | arabada | kapattı | ZARFA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kurye | ARABADA | yapıştırdı | pulu |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kurye | ARABADA | bağladı | koliyi |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|-----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | ressam | ATÖLYEDE | boyadı | duvarı |
| (b) | ✓ | × | ressam | atölyede | boyadı | DUVARI |
| (c) | × | ✓ | ressam | ATÖLYEDE | boyadı | duvara |
| (d) | × | × | ressam | atölyede | boyadı | DUVARA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | ressam | ATÖLYEDE | tamamladı | tabloyu |
| Dolgu | ✓ | ✓ | ressam | ATÖLYEDE | suladı | saksıyı |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|-----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | müşteri | MAHKEMEDE | kovaladı | suçluyu |
| (b) | ✓ | × | müşteri | mahkemede | kovaladı | SUÇLUYU |
| (c) | × | ✓ | müşteri | MAHKEMEDE | kovaladı | suçluyu |
| (d) | × | × | müşteri | mahkemede | kovaladı | SUÇLUYA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | müşteri | MAHKEMEDE | kovaladı | suçluyu |
| Dolgu | ✓ | ✓ | müşteri | MAHKEMEDE | kovaladı | suçluyu |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | kaptan | LİMANDA | duyurdu | kalkışı |
| (b) | ✓ | × | kaptan | limanda | duyurdu | KALKIŞI |
| (c) | × | ✓ | kaptan | LİMANDA | duyurdu | kalkışa |
| (d) | × | × | kaptan | limanda | duyurdu | KALKIŞA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kaptan | LİMANDA | doladı | halatı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kaptan | LİMANDA | boşalttı | gemiği |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | turist | TATİLDE | gezdi | müzeyi |
| (b) | ✓ | × | turist | tatilde | gezdi | MÜZEYİ |
| (c) | × | ✓ | turist | TATİLDE | gezdi | müzeeye |
| (d) | × | × | turist | tatilde | gezdi | MÜZEYE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | turist | TATİLDE | aradı | büroyu |
| Dolgu | ✓ | ✓ | turist | TATİLDE | izledi | şenliği |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | hizmetçi | SALONDA | ıslattı | süngerini |
| (b) | ✓ | × | hizmetçi | salonda | ıslattı | SÜNGERİ |
| (c) | × | ✓ | hizmetçi | SALONDA | ıslattı | süngere |
| (d) | × | × | hizmetçi | salonda | ıslattı | SÜNGERE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | hizmetçi | SALONDA | astı | perdeyi |
| Dolgu | ✓ | ✓ | hizmetçi | SALONDA | salladı | beşiği |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | bakkal | TEZGAHTA | doğradı | kaşarı |
| (b) | ✓ | × | bakkal | tezgahta | doğradı | KAŞARI |
| (c) | × | ✓ | bakkal | TEZGAHTA | doğradı | kaşara |
| (d) | × | × | bakkal | tezgahta | doğradı | KAŞARA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | bakkal | TEZGAHTA | biledi | bıçağı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | bakkal | TEZGAHTA | sürdü | boyayı |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | marangoz | MASADA | onardı | aleti |
| (b) | ✓ | × | marangoz | masada | onardı | ALETİ |
| (c) | × | ✓ | marangoz | MASADA | onardı | alete |
| (d) | × | × | marangoz | masada | onardı | ALETE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | marangoz | MASADA | yaktı | kibriti |
| Dolgu | ✓ | ✓ | marangoz | MASADA | kırdı | feneri |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | balıkçı | DENİZDE | deldi | sandalı |
| (b) | ✓ | × | balıkçı | denizde | deldi | SANDALI |
| (c) | × | ✓ | balıkçı | DENİZDE | deldi | sandala |
| (d) | × | × | balıkçı | denizde | deldi | SANDALA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | balıkçı | DENİZDE | seyretti | vapuru |
| Dolgu | ✓ | ✓ | balıkçı | DENİZDE | kurtardı | yunusu |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | kemancı | KONSERDE | çaladı | besteyi |
| (b) | ✓ | × | kemancı | konserde | çaladı | BESTEYİ |
| (c) | × | ✓ | kemancı | KONSERDE | çaladı | besteye |
| (d) | × | × | kemancı | konserde | çaladı | BESTEYE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kemancı | KONSERDE | aldı | çiçeği |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kemancı | KONSERDE | açtı | mikrofonu |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | gümüşçü | DÜKKANDA | parlattı | tepsiyi |
| (b) | ✓ | × | gümüşçü | dükanda | parlattı | TEPSİYİ |
| (c) | × | ✓ | gümüşçü | DÜKKANDA | parlattı | tepsiyeye |
| (d) | × | × | gümüşçü | dükanda | parlattı | TEPSİYE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | gümüşçü | DÜKKANDA | taktı | zinciri |
| Dolgu | ✓ | ✓ | gümüşçü | DÜKKANDA | yeniledi | takıyı |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | köpek | KUMSALDA | kazdı | çukuru |
| (b) | ✓ | × | köpek | kumsalda | kazdı | ÇUKURU |
| (c) | × | ✓ | köpek | KUMSALDA | kazdı | çukura |
| (d) | × | × | köpek | kumsalda | kazdı | ÇUKURA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | köpek | KUMSALDA | yedi | kemiği |
| Dolgu | ✓ | ✓ | köpek | KUMSALDA | kovaladı | kediyi |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|-----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | bakıcı | BANYODA | giydirdi | bebeği |
| (b) | ✓ | × | bakıcı | banyoda | giydirdi | BEBEĞİ |
| (c) | × | ✓ | bakıcı | BANYODA | giydirdi | bebeğe |
| (d) | × | × | bakıcı | banyoda | giydirdi | BEBEĞE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | bakıcı | BANYODA | temizledi | örtüyü |
| Dolgu | ✓ | ✓ | bakıcı | BANYODA | boşalttı | kovayı |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | avcı | DAĞDA | avladı | ceylanı |
| (b) | ✓ | × | avcı | dağda | avladı | CEYLANI |
| (c) | × | ✓ | avcı | DAĞDA | avladı | ceylana |
| (d) | × | × | avcı | dağda | avladı | CEYLANA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | avcı | DAĞDA | kaçırdı | domuzu |
| Dolgu | ✓ | ✓ | avcı | DAĞDA | unuttu | tüfeği |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | kapıcı | EVDE | sakladı | parayı |
| (b) | ✓ | × | kapıcı | evde | sakladı | PARAYI |
| (c) | × | ✓ | kapıcı | EVDE | sakladı | paraya |
| (d) | × | × | kapıcı | evde | sakladı | PARAYA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kapıcı | EVDE | pişirdi | pılavı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kapıcı | EVDE | söktü | perdeyi |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|-----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | rehber | YOLDA | anlattı | öyküyü |
| (b) | ✓ | × | rehber | yolda | anlattı | ÖYKÜYÜ |
| (c) | × | ✓ | rehber | YOLDA | anlattı | öyküye |
| (d) | × | × | rehber | yolda | anlattı | ÖYKÜYE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | rehber | YOLDA | tasarladı | afişi |
| Dolgu | ✓ | ✓ | rehber | YOLDA | tanıttı | bölgeyi |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|-----------|-----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | hemşire | HASTANEDE | serdi | çarşafı |
| (b) | ✓ | × | hemşire | hastanede | serdi | ÇARŞAFI |
| (c) | × | ✓ | hemşire | HASTANEDE | serdi | çarşafa |
| (d) | × | × | hemşire | hastanede | serdi | ÇARŞAFA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | hemşire | HASTANEDE | hazırladı | iğneyi |
| Dolgu | ✓ | ✓ | hemşire | HASTANEDE | kanattı | yarayı |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|-----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | oyuncu | SAHNEDE | kırdı | zinciri |
| (b) | ✓ | × | oyuncu | sahne | kırdı | ZİNCİRİ |
| (c) | × | ✓ | oyuncu | SAHNEDE | kırdı | zincire |
| (d) | × | × | oyuncu | sahne | kırdı | ZİNCİRE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | oyuncu | SAHNEDE | alkışladı | yönetmeni |
| Dolgu | ✓ | ✓ | oyuncu | SAHNEDE | çıkardı | şapkayı |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | avukat | BÜRODA | ağırladı | konuğu |
| (b) | ✓ | × | avukat | büro | ağırladı | KONUĞU |
| (c) | × | ✓ | avukat | BÜRODA | ağırladı | konuğa |
| (d) | × | × | avukat | büro | ağırladı | KONUĞA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | avukat | BÜRODA | inceledi | tutanağı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | avukat | BÜRODA | doldurdu | formu |

**Ek 2. Türkçede Bürün-Sözdizim Etkileşiminin İncelendiği Temel Araştırma
Deneyinde Kullanılan İşitsel Uyarılar**

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | müdür | OKULDA | dağıttı | sınavı |
| (b) | ✓ | × | müdür | okulda | dağıttı | SINAVI |
| (c) | × | ✓ | müdür | OKULDA | dağıttı | sınava |
| (d) | × | × | müdür | okulda | dağıttı | SINAVA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | müdür | OKULDA | pişirdi | kahveyi |
| Dolgu | ✓ | ✓ | müdür | OKULDA | uyardı | veliyi |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | mimar | OFİSTE | bitirdi | çizimi |
| (b) | ✓ | × | mimar | ofiste | bitirdi | ÇİZİMİ |
| (c) | × | ✓ | mimar | OFİSTE | bitirdi | çizime |
| (d) | × | × | mimar | ofiste | bitirdi | ÇİZİME |
| Dolgu | ✓ | ✓ | mimar | OFİSTE | çizdi | planı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | mimar | OFİSTE | yazdı | mesajı |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | çocuk | DERSTE | anladı | konuyu |
| (b) | ✓ | × | çocuk | derste | anladı | KONUUYU |
| (c) | × | ✓ | çocuk | DERSTE | anladı | konuya |
| (d) | × | × | çocuk | derste | anladı | KONUAYA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | çocuk | DERSTE | çözdü | soruyu |
| Dolgu | ✓ | ✓ | çocuk | DERSTE | buldu | çözümü |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | yolcu | UÇAKTA | unuttu | bavulu |
| (b) | ✓ | × | yolcu | uçakta | unuttu | BAVULU |
| (c) | × | ✓ | yolcu | UÇAKTA | unuttu | bavula |
| (d) | × | × | yolcu | uçakta | unuttu | BAVULA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | yolcu | UÇAKTA | tanıdı | hostesi |
| Dolgu | ✓ | ✓ | yolcu | UÇAKTA | istedi | yemeği |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | polis | PARKTA | uyardı | çocuğu |
| (b) | ✓ | × | polis | parkta | uyardı | ÇOCUĞU |
| (c) | × | ✓ | polis | PARKTA | uyardı | çocuğa |
| (d) | × | × | polis | parkta | uyardı | ÇOCUĞA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | polis | PARKTA | aradı | yaşlıyı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | polis | PARKTA | tuttu | zanlıyı |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | kapıcı | BAHÇEDE | çırptı | kilimi |
| (b) | ✓ | × | kapıcı | bahçede | çırptı | KİLİMİ |
| (c) | × | ✓ | kapıcı | BAHÇEDE | çırptı | kilime |
| (d) | × | × | kapıcı | bahçede | çırptı | KİLİME |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kapıcı | BAHÇEDE | sildi | halıyı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kapıcı | BAHÇEDE | yıkadı | köpeği |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | oğlan | SINIFTA | boyadı | sırayı |
| (b) | ✓ | × | oğlan | sınıfta | boyadı | SIRAYI |
| (c) | × | ✓ | oğlan | SINIFTA | boyadı | sıraya |
| (d) | × | × | oğlan | sınıfta | boyadı | SIRAYA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | oğlan | SINIFTA | unuttu | kalemi |
| Dolgu | ✓ | ✓ | oğlan | SINIFTA | çıkardı | panoyu |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | dağcı | ÇADIRDA | katladı | tulumu |
| (b) | ✓ | × | dağcı | çadırdı | katladı | TULUMU |
| (c) | × | ✓ | dağcı | ÇADIRDA | katladı | tulumu |
| (d) | × | × | dağcı | çadırdı | katladı | TULUMA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | dağcı | ÇADIRDA | bıraktı | çantayı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | dağcı | ÇADIRDA | okudu | romanı |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | aslan | SİRKTE | ürküttü | kadını |
| (b) | ✓ | × | aslan | sirkte | ürküttü | KADINI |
| (c) | × | ✓ | aslan | SİRKTE | ürküttü | kadına |
| (d) | × | × | aslan | sirkte | ürküttü | KADINA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | aslan | SİRKTE | yakaladı | sopayı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | aslan | SİRKTE | kopardı | direği |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | teyze | KABİNDE | denedi | ceketi |
| (b) | ✓ | × | teyze | kabinde | denedi | CEKETİ |
| (c) | × | ✓ | teyze | KABİNDE | denedi | ceketi |
| (d) | × | × | teyze | kabinde | denedi | CEKETE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | teyze | KABİNDE | düşürdü | düğmeyi |
| Dolgu | ✓ | ✓ | teyze | KABİNDE | kıvırdı | eşarbtı |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | köylü | TARLADA | suladı | çiçeği |
| (b) | ✓ | × | köylü | tarlada | sattı | ÇİÇEĞİ |
| (c) | × | ✓ | köylü | TARLADA | sattı | çiçeğe |
| (d) | × | × | köylü | tarlada | sattı | ÇİÇEĞE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | köylü | TARLADA | topladı | hasadı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | köylü | TARLADA | işledi | toprağı |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | oyuncu | KULİSTE | devirdi | kutuyu |
| (b) | ✓ | × | oyuncu | kuliste | devirdi | KUTUYU |
| (c) | × | ✓ | oyuncu | KULİSTE | devirdi | kutuya |
| (d) | × | × | oyuncu | kuliste | devirdi | KUTUYA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | oyuncu | KULİSTE | okudu | repliği |
| Dolgu | ✓ | ✓ | oyuncu | KULİSTE | giydi | gömleği |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|-----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | avukat | DAVADA | sakladı | kanıtı |
| (b) | ✓ | × | avukat | davada | taşıdı | KANITI |
| (c) | × | ✓ | avukat | DAVADA | taşıdı | kanıtı |
| (d) | × | × | avukat | davada | taşıdı | KANITA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | avukat | DAVADA | çağırıldı | şahidi |
| Dolgu | ✓ | ✓ | avukat | DAVADA | çıkardı | delili |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | yazar | TRENDE | katladı | kağıdı |
| (b) | ✓ | × | yazar | trende | katladı | KAĞIDI |
| (c) | × | ✓ | yazar | TRENDE | katladı | kağıda |
| (d) | × | × | yazar | trende | katladı | KAĞIDA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | yazar | TRENDE | yırttı | mektubu |
| Dolgu | ✓ | ✓ | yazar | TRENDE | böldü | pastayı |

| Koşul | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | yılan | HAVADA | avladı | sineği |
| (b) | ✓ | × | yılan | havada | avladı | SİNEĞİ |
| (c) | × | ✓ | yılan | HAVADA | avladı | sineğe |
| (d) | × | × | yılan | havada | avladı | SİNEĞE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | yılan | HAVADA | ısırdı | fareyi |
| Dolgu | ✓ | ✓ | yılan | HAVADA | izledi | kargayı |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | dansöz | DÜĞÜNDE | götürdü | altını |
| (b) | ✓ | × | dansöz | düğünde | götürdü | ALTINI |
| (c) | × | ✓ | dansöz | DÜĞÜNDE | götürdü | altına |
| (d) | × | × | dansöz | düğünde | götürdü | ALTINA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | dansöz | DÜĞÜNDE | topladı | bahşişi |
| Dolgu | ✓ | ✓ | dansöz | DÜĞÜNDE | kopardı | kolyeyi |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | ressam | ÇATIDA | buldu | tuvali |
| (b) | ✓ | × | ressam | çatıda | buldu | TUVALİ |
| (c) | × | ✓ | ressam | ÇATIDA | buldu | tuvale |
| (d) | × | × | ressam | çatıda | buldu | TUVALE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | ressam | ÇATIDA | boyadı | duvarı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | ressam | ÇATIDA | kopardı | defteri |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | muhtar | SOKAKTA | işitti | anonsu |
| (b) | ✓ | × | muhtar | sokakta | işitti | ANONSU |
| (c) | × | ✓ | muhtar | SOKAKTA | işitti | anonsa |
| (d) | × | × | muhtar | sokakta | işitti | ANONSA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | muhtar | SOKAKTA | istedi | imzayı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | muhtar | SOKAKTA | besledi | hayvanı |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | boyacı | BİNADA | sıvadı | duvarı |
| (b) | ✓ | × | boyacı | binada | sıvadı | DUVARI |
| (c) | × | ✓ | boyacı | BİNADA | sıvadı | duvara |
| (d) | × | × | boyacı | binada | sıvadı | DUVARA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | boyacı | BİNADA | unuttu | kovayı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | boyacı | BİNADA | kapadı | şalteri |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | hakem | SAHADA | çiğnedi | kuralı |
| (b) | ✓ | × | hakem | sahada | çiğnedi | KURALI |
| (c) | × | ✓ | hakem | SAHADA | çiğnedi | kurala |
| (d) | × | × | hakem | sahada | çiğnedi | KURALA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | hakem | SAHADA | öttürdü | düdüğü |
| Dolgu | ✓ | ✓ | hakem | SAHADA | düşürdü | atkıyı |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | koyun | AHIRDA | doğurdu | kuzuyu |
| (b) | ✓ | × | koyun | ahırda | doğurdu | KUZUYU |
| (c) | × | ✓ | koyun | AHIRDA | doğurdu | kuzuya |
| (d) | × | × | koyun | ahırda | doğurdu | KUZUYA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | koyun | AHIRDA | çiğnedi | havucu |
| Dolgu | ✓ | ✓ | koyun | AHIRDA | yaladı | yavruyu |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | hakim | DAVADA | tanıdı | sanığı |
| (b) | ✓ | × | hakim | davada | tanıdı | SANIĞI |
| (c) | × | ✓ | hakim | DAVADA | tanıdı | sanığa |
| (d) | × | × | hakim | davada | tanıdı | SANIĞA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | hakim | DAVADA | öğrendi | sorunu |
| Dolgu | ✓ | ✓ | hakim | DAVADA | oyaladı | hakimi |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | hırsız | ÇATIDA | bıraktı | valizi |
| (b) | ✓ | × | hırsız | çatıda | bıraktı | VALİZİ |
| (c) | × | ✓ | hırsız | ÇATIDA | bıraktı | valize |
| (d) | × | × | hırsız | çatıda | bıraktı | VALİZE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | hırsız | ÇATIDA | savurdu | cüzdanı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | hırsız | ÇATIDA | sakladı | altını |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | gemici | LİMANDA | doladı | halatı |
| (b) | ✓ | × | gemici | limanda | doladı | HALATI |
| (c) | × | ✓ | gemici | LİMANDA | doladı | halata |
| (d) | × | × | gemici | limanda | doladı | HALATA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | gemici | LİMANDA | arattı | kaptanı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | gemici | LİMANDA | uçurdu | kasketi |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | manav | PAZARDA | tarttı | armudu |
| (b) | ✓ | × | manav | pazarda | tarttı | ARMUDU |
| (c) | × | ✓ | manav | PAZARDA | tarttı | armuda |
| (d) | × | × | manav | pazarda | tarttı | ARMUDA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | manav | PAZARDA | bozdu | tartıyı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | manav | PAZARDA | yırttı | torbayı |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | seyis | PİSTTE | kutladı | jokeyi |
| (b) | ✓ | × | seyis | pistte | kutladı | JOKEYİ |
| (c) | × | ✓ | seyis | PİSTTE | kutladı | jokeye |
| (d) | × | × | seyis | pistte | kutladı | JOKEYE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | seyis | PİSTTE | okşadı | kısrağı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | seyis | PİSTTE | bağladı | safkanı |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | komşu | KAPIDA | söyledi | haberi |
| (b) | ✓ | × | komşu | kapıda | söyledi | HABERİ |
| (c) | × | ✓ | komşu | KAPIDA | söyledi | habere |
| (d) | × | × | komşu | kapıda | söyledi | HABERE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | komşu | KAPIDA | istedi | mektubu |
| Dolgu | ✓ | ✓ | komşu | KAPIDA | uzattı | peyniri |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | terzi | PROVADA | ağlattı | gelini |
| (b) | ✓ | × | terzi | provada | ağlattı | GELİNİ |
| (c) | × | ✓ | terzi | PROVADA | ağlattı | geline |
| (d) | × | × | terzi | provada | ağlattı | GELİNE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | terzi | PROVADA | dikti | eteği |
| Dolgu | ✓ | ✓ | terzi | PROVADA | söktü | dikişi |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | uzman | BANKADA | kapadı | hesabı |
| (b) | ✓ | × | uzman | bankada | kapadı | HESABI |
| (c) | × | ✓ | uzman | BANKADA | kapadı | hesaba |
| (d) | × | × | uzman | bankada | kapadı | HESABA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | uzman | BANKADA | izledi | borsayı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | uzman | BANKADA | kullandı | şifreyi |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | bekçi | AMBARDA | düşürdü | feneri |
| (b) | ✓ | × | bekçi | ambarda | düşürdü | FENERİ |
| (c) | × | ✓ | bekçi | AMBARDA | düşürdü | fenere |
| (d) | × | × | bekçi | ambarda | düşürdü | FENERE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | bekçi | AMBARDA | koydu | odunu |
| Dolgu | ✓ | ✓ | bekçi | AMBARDA | kaldırdı | kütüğü |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | aktör | SAHNEDE | oyladı | oyunu |
| (b) | ✓ | × | aktör | sahne | oyladı | OYUNU |
| (c) | × | ✓ | aktör | SAHNEDE | oyladı | oyuna |
| (d) | × | × | aktör | sahne | oyladı | OYUNA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | aktör | SAHNEDE | devraldı | sırayı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | aktör | SAHNEDE | unuttu | ezberi |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | bağcı | TORBADA | taşıdı | tohumu |
| (b) | ✓ | × | bağcı | torbada | taşıdı | TOHUMU |
| (c) | × | ✓ | bağcı | TORBADA | taşıdı | tohuma |
| (d) | × | × | bağcı | torbada | taşıdı | TOHUMA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | bağcı | TORBADA | düşürdü | keseyi |
| Dolgu | ✓ | ✓ | bağcı | TORBADA | ıslattı | paçayı |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | memur | ARŞİVDE | taradı | kitabı |
| (b) | ✓ | × | memur | arşivde | taradı | KİTABI |
| (c) | × | ✓ | memur | ARŞİVDE | taradı | kitaba |
| (d) | × | × | memur | arşivde | taradı | KİTABA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | memur | ARŞİVDE | çıkardı | dosyayı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | memur | ARŞİVDE | gizledi | belgeyi |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | hancı | DEPODA | kokladı | şarabı |
| (b) | ✓ | × | hancı | depoda | kokladı | ŞARABI |
| (c) | × | ✓ | hancı | DEPODA | kokladı | şaraba |
| (d) | × | × | hancı | depoda | kokladı | ŞARABA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | hancı | DEPODA | bağladı | kaçağı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | hancı | DEPODA | öldürdü | fareyi |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | kaptan | GEMİDE | payladı | aşçıyı |
| (b) | ✓ | × | kaptan | gemide | payladı | AŞÇIYI |
| (c) | × | ✓ | kaptan | GEMİDE | payladı | aşçıya |
| (d) | × | × | kaptan | gemide | payladı | AŞÇIYA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kaptan | GEMİDE | duyurdu | kalkışı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kaptan | GEMİDE | çevirdi | dümeni |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | turist | TATİLDE | gezdi | müzeyi |
| (b) | ✓ | × | turist | tatilde | gezdi | MÜZEYİ |
| (c) | × | ✓ | turist | TATİLDE | gezdi | müzeYE |
| (d) | × | × | turist | tatilde | gezdi | MÜZEYE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | turist | TATİLDE | aradı | büroyu |
| Dolgu | ✓ | ✓ | turist | TATİLDE | izledi | şenliği |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | garson | SALONDA | izledi | daveti |
| (b) | ✓ | × | garson | salonda | izledi | DAVETİ |
| (c) | × | ✓ | garson | SALONDA | izledi | davete |
| (d) | × | × | garson | salonda | izledi | DAVETE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | garson | SALONDA | bağladı | papyonu |
| Dolgu | ✓ | ✓ | garson | SALONDA | dinledi | müziği |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | tüccar | VEZNEDE | yatırdı | parayı |
| (b) | ✓ | × | tüccar | veznede | yatırdı | PARAYI |
| (c) | × | ✓ | tüccar | VEZNEDE | yatırdı | paraya |
| (d) | × | × | tüccar | veznede | yatırdı | PARAYA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | tüccar | VEZNEDE | yırttı | makbuzu |
| Dolgu | ✓ | ✓ | tüccar | VEZNEDE | anlattı | durumu |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | saatçi | MASADA | onardı | kayışı |
| (b) | ✓ | × | saatçi | masada | onardı | KAYIŞI |
| (c) | × | ✓ | saatçi | MASADA | onardı | kayışa |
| (d) | × | × | saatçi | masada | onardı | KAYIŞA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | saatçi | MASADA | yaktı | kibriti |
| Dolgu | ✓ | ✓ | saatçi | MASADA | kırdı | lambayı |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | dalgıç | DENİZDE | avladı | balığı |
| (b) | ✓ | × | dalgıç | denizde | avladı | BALIĞI |
| (c) | × | ✓ | dalgıç | DENİZDE | avladı | balığa |
| (d) | × | × | dalgıç | denizde | avladı | BALIĞA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | dalgıç | DENİZDE | deldi | sandalı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | dalgıç | DENİZDE | kurtardı | yunusu |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | odacı | OTELDE | topladı | yatağı |
| (b) | ✓ | × | odacı | otelde | topladı | YATAĞI |
| (c) | × | ✓ | odacı | OTELDE | topladı | yatağa |
| (d) | × | × | odacı | otelde | topladı | YATAĞA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | odacı | OTELDE | süpürdü | banyoyu |
| Dolgu | ✓ | ✓ | odacı | OTELDE | yıkadı | önlüğü |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | başkan | RADYODA | tanıttı | ilçeyi |
| (b) | ✓ | × | başkan | radyoda | tanıttı | İLÇEYİ |
| (c) | × | ✓ | başkan | RADYODA | tanıttı | ilçeye |
| (d) | × | × | başkan | radyoda | tanıttı | İLÇEYE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | başkan | RADYODA | dinledi | şarkıyı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | başkan | RADYODA | işitti | haberi |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | köpek | BAHÇEDE | eşeledi | çukuru |
| (b) | ✓ | × | köpek | bahçede | eşeledi | ÇUKURU |
| (c) | × | ✓ | köpek | BAHÇEDE | eşeledi | çukura |
| (d) | × | × | köpek | bahçede | eşeledi | ÇUKURA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | köpek | BAHÇEDE | kazdı | toprağı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | köpek | BAHÇEDE | kovaladı | kediyi |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | bakıcı | BANYODA | yıkadı | bebeği |
| (b) | ✓ | × | bakıcı | banyoda | yıkadı | BEBEĞİ |
| (c) | × | ✓ | bakıcı | BANYODA | yıkadı | bebeğe |
| (d) | × | × | bakıcı | banyoda | yıkadı | BEBEĞE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | bakıcı | BANYODA | çıırttı | örtüyü |
| Dolgu | ✓ | ✓ | bakıcı | BANYODA | boşalttı | kovayı |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | editör | LOBİDE | bekledi | kurulu |
| (b) | ✓ | × | editör | lobide | bekledi | KURULU |
| (c) | × | ✓ | editör | LOBİDE | bekledi | kurula |
| (d) | × | × | editör | lobide | bekledi | KURULA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | editör | LOBİDE | tanıdı | yazarı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | editör | LOBİDE | unuttu | kitabı |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | kadın | ÇARŞIDA | dokudu | halıyı |
| (b) | ✓ | × | kadın | çarşıda | sakladı | HALIYI |
| (c) | × | ✓ | kadın | ÇARŞIDA | sakladı | halıya |
| (d) | × | × | kadın | çarşıda | sakladı | HALIYA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kadın | ÇARŞIDA | yürüttü | yüzüğü |
| Dolgu | ✓ | ✓ | kadın | ÇARŞIDA | söktü | perdeyi |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | rehber | ARAÇTA | anlattı | öyküyü |
| (b) | ✓ | × | rehber | araçta | anlattı | ÖYKÜYÜ |
| (c) | × | ✓ | rehber | ARAÇTA | anlattı | öyküye |
| (d) | × | × | rehber | araçta | anlattı | ÖYKÜYE |
| Dolgu | ✓ | ✓ | rehber | ARAÇTA | çevirdi | turisti |
| Dolgu | ✓ | ✓ | rehber | ARAÇTA | tanıttı | bölgeyi |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | hasta | YATAKTA | çıkardı | serumu |
| (b) | ✓ | × | hasta | yatakta | çıkardı | SERUMU |
| (c) | × | ✓ | hasta | YATAKTA | çıkardı | seruma |
| (d) | × | × | hasta | yatakta | çıkardı | SERUMA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | hasta | YATAKTA | batırdı | çarşafı |
| Dolgu | ✓ | ✓ | hasta | YATAKTA | kanattı | yarayı |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | çırak | TEPSİDE | yoğurdu | hamuru |
| (b) | ✓ | × | çırak | tepside | yoğurdu | HAMURU |
| (c) | × | ✓ | çırak | TEPSİDE | yoğurdu | hamura |
| (d) | × | × | çırak | tepside | yoğurdu | HAMURA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | çırak | TEPSİDE | taşdı | böreği |
| Dolgu | ✓ | ✓ | çırak | TEPSİDE | unuttu | makbuzu |

| Tümce | Sözdizimsel Koşul | Bürünsel Koşul | Uyaran 1 | Uyaran 2 | Uyaran 3 | Kritik Uyaran |
|-------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|---------------|
| (a) | ✓ | ✓ | vekil | TÖRENDE | çağırđı | bakanı |
| (b) | ✓ | × | vekil | törende | çağırđı | BAKANI |
| (c) | × | ✓ | vekil | TÖRENDE | çağırđı | bakana |
| (d) | × | × | vekil | törende | çağırđı | BAKANA |
| Dolgu | ✓ | ✓ | vekil | TÖRENDE | ağırladı | konuğu |
| Dolgu | ✓ | ✓ | vekil | TÖRENDE | doldurdu | formu |

Ek 3. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Elektroensefalografi (EEG) yöntemi ile beyin çalışırken oluşan elektriksel beyin aktivitesi kaydedilmektedir. Bu yöntem, beynin nasıl çalıştığının anlaşılmasında kullanılmaktadır. Göz İzleme Yöntemi sırasında ise bireyin göz hareketlerindeki değişimler incelenmektedir.

Sizi davet ettiğimiz “Türkçe Sözlü Dildeki Fonolojik Anlamlandırma Süreçlerinin Beyindeki İşlenişi ve Lokalizasyonu: Bir Elektrofizyolojik İnceleme” başlıklı araştırmada, EEG yöntemi ve Göz İzleme Yöntemi ile Türkçede dil sisteminin bir ögesi olan ezginin beyindeki konumlanması ve işleyişinin belirlenmesini araştırmaktayız.

Araştırmanın ilk kısmını oluşturan Türkçe sözlü dilin üretilmesi sürecini dilbilimsel kriterler çerçevesinde başarılı bir biçimde tamamlayan katılımcılar, araştırmanın ikinci kısmını oluşturan deneylere çağrılacak, bu aşamada katılımcılardan EEG ve Göz İzleme yöntemleri aracılığıyla alınan kayıtlar doğrultusunda elektrofizyolojik değerlendirmeler yapılacaktır.

Projenin yürütücüsü, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dilbilim Bölümü Başkanı ve Ankara Üniversitesi Beyin Araştırmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdür Yardımcısı Prof. Dr. İclâl Ergenç'tir. Araştırmaya 18-35 yaş arasında bulunan, nörolojik bir beyin hasarı ya da hastalığı olmayan, kapalı alan fobisi olmayan, dilbilim eğitimi almamış/almayan ve sağ el baskınlığı taşıyan ve orta/yüksek öğrenim düzeyindeki 50 sağlıklı katılımcı alınacaktır.

Araştırmanın aşamaları aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

Ankara Üniversitesi Beyin Araştırmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde (AÜBAUM);

a) Türkçe sözlü dilde üretim sürecine ilişkin olarak yaklaşık 20 dakika sürecek dilsel bir test uygulayacaksınız. AÜBAUM Dilbilim Laboratuvarı'nda uygulanacak bu testte, bir dijital mikrofon ve kulaklık aracılığıyla, size sunulan sorulara vereceğiniz yanıtlar dilbilimsel kriterlere göre değerlendirilecektir. Bu testte başarılı olduğunuz takdirde, elektrofizyolojik deneylerin uygulanması için bir ay sonra AÜBAUM Elektrofizyoloji Laboratuvarı'na çağrılacaksınız.

b) Araştırmanın ikinci aşamasını oluşturan EEG kaydı, kişiye zararı olmayan, acısız-ağrısız basit bir yöntemdir. Kafaya takılan bir kep ve jel yardımıyla, EEG dalgalarınız kaydedilmektedir. Bu sırada, bilgisayar ekranından görsel uyarı sunulacak ve size odada bulunan hoparlörler aracılığıyla ses uyarısı verilecektir. Ek olarak, dinlenim durumunda EEG kaydınız alınacak ve bu aşama yaklaşık 60 dakika (bir saat) sürecektir.

c) Deneylerin son aşamasını oluşturan Göz İzleme kaydı, EEG kaydından yaklaşık 1 saat sonra alınacaktır. Bu yöntemin gözlerinize hiçbir zararı bulunmamaktadır. Bu aşama yaklaşık 30 dakika sürecektir.

Araştırma kayıtlarımız, Etik Kurul ve Sağlık Bakanlığı'na açıktır. Size ait her türlü bilgi gizli tutulacak, yayın ve raporlarda kimlik bilgileriniz kesinlikle kullanılmayacaktır.

Deneylere, yalnızca bir kez katılma hakkınız bulunmaktadır. Çalışmayı herhangi bir aşamada neden bildirmeden bırakabilirsiniz. Çalışmaya katılıp katılmamanız, yarıda bırakmanız tıbbi bakımınızı etkilemez. Araştırmacı, katılımcının rızasına bakmadan, katılımcıyı araştırma dışı bırakabilir. Araştırmada uygulanan sözlü deneylerin, EEG ve Göz İzleme yöntemlerinin masrafları, size ve güvencesi altında bulunduğunuz resmi ve özel hiçbir kurum ya da kuruluşa ödetilmeyecektir. Ayrıca, katılım için gerekli yol ve yemek masraflarınızın karşılanması için bir ay içinde 50 TL'lik ödeme banka hesabınıza yatırılacaktır.

Araştırmamızla ilgili soru ya da sorunlarınız için aşağıda iletişim bilgileri verilmiş olan sorumlu araştırmacılarla irtibata geçebilirsiniz.

Sorumlu Araştırmacı: Prof. Dr. İclâl ERGENÇ
Adres: Ankara Üniversitesi, DTCF, Dilbilim Bölümü, Sıhhiye / Ankara
Telefon: 0312 310 32 80

Sorumlu Araştırmacı: Doç. Dr. Özgür AYDIN
Adres: Ankara Üniversitesi, DTCF, Dilbilim Bölümü, Sıhhiye / Ankara
Telefon: 0312 310 32 80

Sorumlu Araştırmacı: Prof. Dr. Canan KALAYCIOĞLU
Adres: Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Sıhhiye / Ankara
Telefon: 0312 595 80 61

“Türkçe Sözlü Dildeki Fonolojik Anlamlandırma Süreçlerinin Beyindeki İşlenişi ve Lokalizasyonu: Bir Elektrofizyolojik İnceleme” başlıklı araştırma kapsamında alınan dilsel ve elektrofizyolojik verilerin;

- Yalnızca yukarıda bahsi geçen çalışmada kullanılmasına izin veriyorum.
- İleride yapılması planlanan tüm çalışmalarda kullanılmasına izin veriyorum.
- Hiçbir koşulda kullanılmasına izin vermiyorum.

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu'ndaki bütün açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırmayla ilgili yazılı ve sözlü açıklama, aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli ya da gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün;

Adı Soyadı:

Adresi:

İmzası:

Tarih:

Telefonu:

Araştırma Ekibinde Yer Alan ve Yetkin Araştırmacının;

Adı Soyadı:

Adresi:

İmzası:

Tarih:

Telefonu:

Olur İşlemine Tanık Olan Kişinin;

Adı Soyadı:

Adresi:

İmzası:

Tarih:

Telefonu:

Gerekliyse Yasal Temsilcinin;

Adı Soyadı:

Adresi:

İmzası:

Tarih:

Telefonu:

Ek 4. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurul Formu



T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
Tıp Fakültesi Dekanlığı



Sayı : B.30.2.ANK.0.20.05.04


Konu : Çalışma dosyası hakkında

18932 04.09.2012

ANKARA ÜNİVERSİTESİ DİL ve TARİH COĞRAFYA FAKÜLTESİ DİLBİLİM BÖLÜMÜ

Bölümünüz öğretim üyelerinden Prof.Dr.İclal ERGENÇ'in sorumluluğunda yürütülecek olan "Türkçe sözlü dildeki fonolojik anlamlandırma süreçlerinin beyindeki işlenmesi ve lokalizasyonu: Bir elektrofizyolojik inceleme" polimorfizminin hastalık seyri üzerine etkisinin araştırılması" başlıklı çalışma dosyası, klinik araştırmalar etik kurulunun 27 Ağustos 2012 tarihli toplantısında görüşülmüş olup, alınan karar örneği ilişikte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve ilgiliye tebliğini saygı ile rica ederim.


Prof.Dr.Metin BAŞTUĞ
Dekan a.
Dekan Yardımcısı

Eki: 2 karar örneği

ANKARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

| | | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|--|
| BAŞVURU BİLGİLERİ | ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI | Türkçe sözlü dildeki fonolojik anlamlandırma süreçlerinin beyindeki işlenişi ve lokalizasyonu: Bir elektrofizyolojik inceleme | | | |
| | ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU | | | | |
| | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI | Prof.Dr.İclal Ergenç | | | |
| | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI | Nöro-dilbilim | | | |
| | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ | Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Dilbilim Bölümü | | | |
| | DESTEKLEYİCİ | | | | |
| | DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ | | | | |
| | ARAŞTIRMANIN FAZI | FAZ 1 | <input type="checkbox"/> | | |
| | | FAZ 2 | <input type="checkbox"/> | | |
| | | FAZ 3 | <input type="checkbox"/> | | |
| FAZ 4 | | <input type="checkbox"/> | | | |
| ARAŞTIRMANIN TÜRÜ | Yeni Bir Endikasyon | <input type="checkbox"/> | | | |
| | Yüksek Doz Araştırması | <input type="checkbox"/> | | | |
| | Diğer ise belirtiniz: Laboratuvar Çalışması | | | | |
| ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER | TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/> | ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/> | ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/> | ULUSLARARAS 1 <input type="checkbox"/> | |

Hasan TUNA
A. Ü. Tıp Fakültesi
İdari Personel Dairesi Başkanı

ASLI GİRİDİR

10.4.2012

| DEĞERLENDİRİLEN BELGELER | Belge Adı | Tarihi | Versiyon Numarası | Dili | | |
|--|---|---|-------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| | ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ | | | Türkçe <input type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> | Diğer <input type="checkbox"/> |
| | BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU | | | Türkçe <input type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> | Diğer <input type="checkbox"/> |
| | OLGU RAPOR FORMU | | | Türkçe <input type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> | Diğer <input type="checkbox"/> |
| | ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ | | | Türkçe <input type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> | Diğer <input type="checkbox"/> |
| DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER | Belge Adı | Açıklama | | | | |
| | TÜRKÇE ETİKET ÖRNEĞİ | <input type="checkbox"/> | | | | |
| | SİGORTA | <input type="checkbox"/> | | | | |
| | ARAŞTIRMA BÜTÇESİ | <input type="checkbox"/> | | | | |
| | BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU | <input type="checkbox"/> | | | | |
| | HASTA KARTI/GÜNLÜKLERİ | <input type="checkbox"/> | | | | |
| | İLAN | <input type="checkbox"/> | | | | |
| | YILLIK BİLDİRİM | <input type="checkbox"/> | | | | |
| | SONUÇ RAPORU | <input type="checkbox"/> | | | | |
| | GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ | <input type="checkbox"/> | | | | |
| DİĞER: | <input type="checkbox"/> | | | | | |
| KARAR BİLGİLERİ | Karar No:13-430-12 | Tarih: 27 Ağustos 2012 | | | | |
| | Yukarıda bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri ile bilgilendirilmiş gönüllü olur formu incelenmiş çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan Etik Kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.Ancak çalışmaya katılacak öğrencilerin çıkar çatışması oluşturmayacak şekilde,hocalarla doğrudan ilişkisi olmayan öğrenci guruplarından sağlanması gerekir. | | | | | |
| ANKARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU | | | | | | |
| ÇALIŞMA ESASI | | Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu | | | | |
| BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI: | | Prof.Dr.Mehmet MELLİ | | | | |

| Unvanı/Adı/Soyadı | Uzmanlık Alanı | Kurumu | Cinsiyet | | Araştırma ile ilişki | | Katılım * | | İmza |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| | | | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | |
| Prof.Dr.Mehmet MELLİ | Farmakoloji | A.Ü.Tıp Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | <i>M. Mellî</i> |
| Prof.Dr.Cihan YURDAYDIN | Gastroenteroloji | A.Ü. Tıp Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | <i>C. Yurdaydin</i> |
| Prof.Dr.Ahmet DEMİRKAZIK | Tıbbi Onkoloji | A.Ü. Tıp Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | <i>A. Demirkazık</i> |
| Prof.Dr.Tanju ÖZÇELİKAY | Farmakoloji | A.Ü.Eczacılık Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | <i>T. Özçelikay</i> |
| Prof.Dr.Nuhan PURALI | Biyofizik | H.Ü. Tıp Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | <i>N. Puralı</i> |
| Prof.Dr.Cem ATBAŞOĞLU | Ruh Sağlığı ve Hastalıkları | A.Ü. Tıp Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | <i>C. Atbaşoğlu</i> |
| Prof.Dr.Hakan UNCU | Genel Cerrahi | A.Ü. Tıp Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | <i>H. Uncu</i> |
| Prof.Dr.Serdar ÖZTÜRK | Biyokimya | A.Ü. Tıp Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | <i>S. Öztürk</i> |
| Prof.Dr.Serap SİVRİ | Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları | H.Ü. Tıp Fakültesi | E <input type="checkbox"/> | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | <i>S. Sivri</i> |
| Prof.Dr.Muharrem ÖZEN | Hukuk | A.Ü.Hukuk Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | <i>M. Özen</i> |
| Prof.Dr.Banu ÇAKIR | Halk Sağlığı | H.Ü. Tıp Fakültesi | E <input type="checkbox"/> | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | <i>B. Çakır</i> |
| Yrd.Doç.Dr.Nüket KUTLAY | Tıbbi Genetik | A.Ü. Tıp Fakültesi | E <input type="checkbox"/> | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | <i>N. Kutlay</i> |
| Yrd.Doç.Dr.Derya ÖZTUNA | Biyostatistik | A.Ü. Tıp Fakültesi | E <input type="checkbox"/> | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | <i>D. Öztuna</i> |
| Yrd.Doç.Dr.Volkan KAVAS | Tıp Tarihi ve Etik | A.Ü. Tıp Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | <i>V. Kavas</i> |
| Gülsüm ASLAN | Arkeoloji | - | E <input type="checkbox"/> | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | <i>G. Aslan</i> |

* :Toplantıda Bulunma

ASLI GIBİDİR

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
A.Ü. Tıp Fakültesi
İdari Personel Birliği Şefi

Ek 5. Kritik Sözcüğün Başlangıcına Zamansal Olarak Kilitli OİP Değerlerinin İstatistiksel Analizleri

Tablo 19. Yanal alanlarda 150-300 ms zaman penceresinde deney koşullarının bütüncül olarak karşılaştırma (Kritik sözcük başlangıç noktası)

| Etkileşim Değerleri | Koşul |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Koşul | [$f(2,4) = 1.197, p = .316$] |
| Koşul x İlgi Alanı | [$f(3,2) = 2.846, p = .039$] |
| Koşul x Yarıküre | [$f(2,8) = 0.122, p = .939$] |
| Koşul x İlgi Alanı x Yarıküre | [$f(3,4) = 0.447, p = .745$] |

Tablo 20. Yanal alanlarda 150-300 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırma (Kritik sözcük başlangıç noktası)

| Etkileşim Değerleri | Dilbilgisel Koşul- Bürünsel Koşul | Dilbilgisel Koşul- Sözdizimsel Koşul | Dilbilgisel Koşul ve Bürün-Sözdizimsel Koşul |
|----------------------------------|--------------------------------------|---|--|
| Koşul | [$f(1,0) = 0.022, p = .882$] | [$f(1,0) = 2.099, p = .159$] | [$f(1,0) = 0.153, p = .699$] |
| Koşul x İlgi Alanı | [$f(1,3) = 1.735, p = .196$] | [$f(1,2) = 3.527, p = .061$] | [$f(1,3) = 0.202, p = .731$] |
| Koşul x Yarıküre | [$f(1,0) = 0.013, p = .911$] | [$f(1,0) = 0.170, p = .683$] | [$f(1,0) = 0.313, p = .580$] |
| Koşul x İlgi Alanı x Yarıküre | [$f(1,2) = 0.280, p = .657$] | [$f(1,3) = 0.317, p = .642$] | [$f(1,1) = 0.264, p = .647$] |

Tablo 21. Yanal alanlarda 300-500 ms zaman penceresinde deney koşullarının bütüncül olarak karşılaştırma (Kritik sözcük başlangıç noktası)

| Etkileşim Değerleri | Koşul |
|-------------------------------|------------------------------|
| Koşul | $[f(2,6) = 7.394, p = .000]$ |
| Koşul x İlgi Alanı | $[f(3,7) = 3.716, p = .009]$ |
| Koşul x Yarıküre | $[f(2,8) = 1.346, p = .266]$ |
| Koşul x İlgi Alanı x Yarıküre | $[f(3,5) = 1.697, p = .163]$ |

Tablo 22. Yanal alanlarda 300-500 ms zaman penceresinde deney koşulları arasındaki ikili karşılaştırma (Kritik sözcük başlangıç noktası)

| Etkileşim Değerleri | Dilbilgisel Koşul-Bürünsel Koşul | Dilbilgisel Koşul-Sözdizimsel Koşul | Dilbilgisel Koşul ve Bürün-Sözdizimsel Koşul |
|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--|
| Koşul | $[f(1,0) = 0.570, p = .457]$ | $[f(1,0) = 24.600, p = .000]$ | $[f(1,0) = 0.573, p = .455]$ |
| Koşul x İlgi Alanı | $[f(1,2) = 4.031, p = .045]$ | $[f(1,2) = 0.109, p = .807]$ | $[f(1,2) = 6.830, p = .008]$ |
| Koşul x Yarıküre | $[f(1,0) = .625, p = .436]$ | $[f(1,0) = 2.860, p = .102]$ | $[f(1,0) = 2.852, p = 0.102]$ |
| Koşul x İlgi Alanı x Yarıküre | $[f(1,3) = 2.735, p = .096]$ | $[f(1,2) = 0.061, p = .853]$ | $[f(1,2) = 1.514, p = .231]$ |

Tablo 23. Yanal alanlarda 400-600 ms zaman penceresinde yanıl alanlarda deney koşullarının bütüncül olarak karşılaştırma (Kritik sözcük başlangıç noktası)

| Etkileşim Değerleri | Koşul |
|-------------------------------|------------------------------|
| Koşul | $[f(2,6) = 7.126, p = .000]$ |
| Koşul x İlgi Alanı | $[f(3,9) = 7.164, p = .000]$ |
| Koşul x Yarıküre | $[f(2,8) = 1.714, p = .173]$ |
| Koşul x İlgi Alanı x Yarıküre | $[f(3,6) = 2.264, p = .073]$ |

Tablo 24. Yanal alanlarda 400-600 ms zaman penceresinde deney koşullarının ikili olarak karşılaştırma (Kritik sözcük başlangıç noktası)

| Etkileşim Değerleri | Dilbilgisel Koşul-Bürünsel Koşul | Dilbilgisel Koşul-Sözdizimsel Koşul | Dilbilgisel Koşul ve Bürün-Sözdizimsel Koşul |
|-------------------------------|---|--|---|
| Koşul | [$f(1,0) = 2.082, p = .160$] | [$f(1,0) = 19.699, p = .000$] | [$f(1,0) = 0.122, p = .729$] |
| Koşul x İlgi Alanı | [$f(1,2) = 9.117, p = .003$] | [$f(1,4) = 0.349, p = .645$] | [$f(1,3) = 13.728, p = .000$] |
| Koşul x Yarıküre | [$f(1,0) = 2.003, p = .168$] | [$f(1,0) = 3.511, p = .071$] | [$f(1,0) = 4.305, p = .047$] |
| Koşul x İlgi Alanı x Yarıküre | [$f(1,3) = 3.297, p = .067$] | [$f(1,2) = 0.071, p = .841$] | [$f(1,2) = 1.969, p = .167$] |

Tablo 25. Yanal alanlarda 500-800 ms zaman penceresinde yan al alanlarda deney koşullarının bütüncül olarak karşılaştırma (Kritik sözcük başlangıç noktası)

| Etkileşim Değerleri | Koşul |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Koşul | [$f(2,3) = 2.479, p = .067$] |
| Koşul x İlgi Alanı | [$f(3,6) = 8.306, p = .000$] |
| Koşul x Yarıküre | [$f(2,7) = 1.975, p = .129$] |
| Koşul x İlgi Alanı x Yarıküre | [$f(3,7) = 4.518, p = .003$] |

Tablo 26. Yanal alanlarda 500-800 ms zaman penceresinde deney koşullarının ikili olarak karşılaştırma (Kritik sözcük başlangıç noktası)

| Etkileşim Değerleri | Dilbilgisel Koşul-Bürünsel Koşul | Dilbilgisel Koşul-Sözdizimsel Koşul | Dilbilgisel Koşul ve Bürün-Sözdizimsel Koşul |
|-------------------------------|---|--|---|
| Koşul | [$f(1,0) = 0.500, p = .485$] | [$f(1,0) = 0.904, p = .350$] | [$f(1,0) = 1.617, p = .214$] |
| Koşul x İlgi Alanı | [$f(1,1) = 9.785, p = .003$] | [$f(1,4) = 2.183, p = .140$] | [$f(1,3) = 18.443, p = .000$] |
| Koşul x Yarıküre | [$f(1,0) = 1.932, p = .176$] | [$f(1,0) = 4.602, p = .041$] | [$f(1,0) = 5.001, p = .033$] |
| Koşul x İlgi Alanı x Yarıküre | [$f(1,3) = 5.764, p = .014$] | [$f(1,3) = 1.122, p = .316$] | [$f(1,3) = 7.557, p = .005$] |

Tablo 27. Yanal alanlarda 800-1200 ms zaman penceresinde deney koşullarının bütüncül olarak karşılaştırma (Kritik sözcük başlangıç noktası)

| Etkileşim Değerleri | Koşul |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Koşul | [$f(2,7) = 1.419, p = .243$] |
| Koşul x İlgi Alanı | [$f(3,7) = 6.504, p = .000$] |
| Koşul x Yarıküre | [$f(2,7) = 2.222, p = .097$] |
| Koşul x İlgi Alanı x Yarıküre | [$f(3,8) = 4.339, p = .003$] |

Tablo 28. Yanal alanlarda 800-1200 ms zaman penceresinde deney koşullarının ikili olarak karşılaştırma (Kritik sözcük başlangıç noktası)

| Etkileşim Değerleri | Dilbilgisel Koşul- Bürünsel Koşul | Dilbilgisel Koşul- Sözdizimsel Koşul | Dilbilgisel Koşul ve Bürün-Sözdizimsel Koşul |
|----------------------------------|--------------------------------------|---|--|
| Koşul | [$f(1,0) = 0.705, p = .408$] | [$f(1,0) = 1.571, p = .220$] | [$f(1,0) = 0.011, p = .915$] |
| Koşul x İlgi Alanı | [$f(1,1) = 8.022, p = .392$] | [$f(1,3) = 7.555, p = .005$] | [$f(1,4) = 19.727, p = .000$] |
| Koşul x Yarıküre | [$f(1,0) = 0.756, p = .392$] | [$f(1,0) = 5.551, p = .026$] | [$f(1,0) = 4.926, p = .035$] |
| Koşul x İlgi Alanı x Yarıküre | [$f(1,5) = 10.636, p = .000$] | [$f(1,5) = 4.997, p = .018$] | [$f(1,4) = 5.228, p = .018$] |

Tablo 29. Orta hatta 150-300 ms zaman penceresinde deney koşullarının bütüncül olarak karşılaştırma (Kritik sözcük başlangıç noktası)

| Etkileşim Değerleri | Koşul |
|---------------------|--------------------------------|
| Koşul | [$f(2,3) = 4.227, p = .014$] |
| Koşul x İlgi Alanı | [$f(4,1) = 1.754, p = .141$] |

Tablo 30. Orta hatta 150-300 ms zaman penceresinde deney koşullarının ikili olarak karşılaştırma (Kritik sözcük başlangıç noktası)

| Etkileşim Değerleri | Dilbilgisel Koşul- Bürünsel Koşul | Dilbilgisel Koşul- Sözdizimsel Koşul | Dilbilgisel Koşul ve Bürün-Sözdizimsel Koşul |
|----------------------------|--|---|---|
| Koşul | [f (1,0) =1.113, p=.301] | [f (1,0) =3.707, p=0.64] | [f (1,0) =1.830, p=.187] |
| Koşul x İlgi Alanı | [f (2,3) =1.815, p=.164] | [f (1,9) =1.102, p=.337] | [f (1,7) =1.368, p=.263] |

Tablo 31. Orta hatta 300-500 ms zaman penceresinde deney koşullarının bütüncül olarak karşılaştırma (Kritik sözcük başlangıç noktası)

| Etkileşim Değerleri | Koşul |
|----------------------------|---------------------------|
| Koşul | [f (2,4) =12.549, p=.000] |
| Koşul x İlgi Alanı | [f (4,7) =2.691, p=.088] |

Tablo 32. Orta hatta 300-500 ms zaman penceresinde deney koşullarının ikili olarak karşılaştırma (Kritik sözcük başlangıç noktası)

| Etkileşim Değerleri | Dilbilgisel Koşul- Bürünsel Koşul | Dilbilgisel Koşul- Sözdizimsel Koşul | Dilbilgisel Koşul ve Bürün-Sözdizimsel Koşul |
|----------------------------|--|---|---|
| Koşul | [f (1,0) =1.681, p=.205] | [f (1,0) =22.475, p=.000] | [f (1,0) =1.998, p=.169] |
| Koşul x İlgi Alanı | [f (1,8) =2.777, p=0.74] | [f (1,8) =1.300, p=.280] | [f (2,0) =2.735, p=.072] |

Tablo 33. Orta hatta 400-600 ms zaman penceresinde deney koşullarının bütüncül olarak karşılaştırma (Kritik sözcük başlangıç noktası)

| Etkileşim Değerleri | Koşul |
|----------------------------|--------------------------|
| Koşul | [f (2,5) =9.743, p=.000] |
| Koşul x İlgi Alanı | [f (4,5) =3.953, p=.003] |

Tablo 34. Orta hatta 400-600 ms zaman penceresinde deney koşullarının ikili olarak karşılaştırma (Kritik sözcük başlangıç noktası)

| Etkileşim Değerleri | Dilbilgisel Koşul-Bürünsel Koşul | Dilbilgisel Koşul-Sözdizimsel Koşul | Dilbilgisel Koşul ve Bürün ve Sözdizimsel Koşul |
|----------------------------|---|--|--|
| Koşul | [$f(1,0) = 0.774, p = .387$] | [$f(1,0) = 9.238, p = .005$] | [$f(1,0) = 5.349, p = .028$] |
| Koşul x İlgi Alanı | [$f(1,7) = 5.467, p = .009$] | [$f(2,2) = 0.792, p = .473$] | [$f(2,2) = 3.829, p = .023$] |

Tablo 35. Orta hatta 500-800 ms zaman penceresinde deney koşullarının bütüncül olarak karşılaştırma (Kritik sözcük başlangıç noktası)

| Etkileşim Değerleri | Koşul |
|----------------------------|--------------------------------|
| Koşul | [$f(2,1) = 6.621, p = .002$] |
| Koşul x İlgi Alanı | [$f(5,1) = 5.102, p = .000$] |

Tablo 36. Orta hatta 500-800 ms zaman penceresinde deney koşullarının ikili olarak karşılaştırma (Kritik sözcük başlangıç noktası)

| Etkileşim Değerleri | Dilbilgisel Koşul-Bürünsel Koşul | Dilbilgisel Koşul-Sözdizimsel Koşul | Dilbilgisel Koşul ve Bürün-Sözdizimsel Koşul |
|----------------------------|---|--|---|
| Koşul | [$f(1,0) = 1.788, p = .192$] | [$f(1,0) = 1.050, p = .314$] | [$f(1,0) = 11.666, p = .002$] |
| Koşul x İlgi Alanı | [$f(2,0) = 7.958, p = .001$] | [$f(2,5) = 1.486, p = .230$] | [$f(2,5) = 8.019, p = .000$] |

Tablo 37. Orta hatta 800-1200 ms zaman penceresinde deney koşullarının bütüncül olarak karşılaştırma (Kritik sözcük başlangıç noktası)

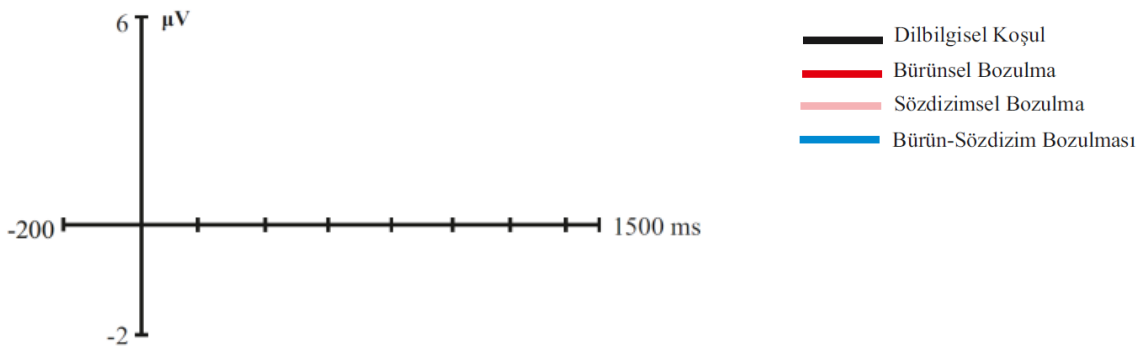
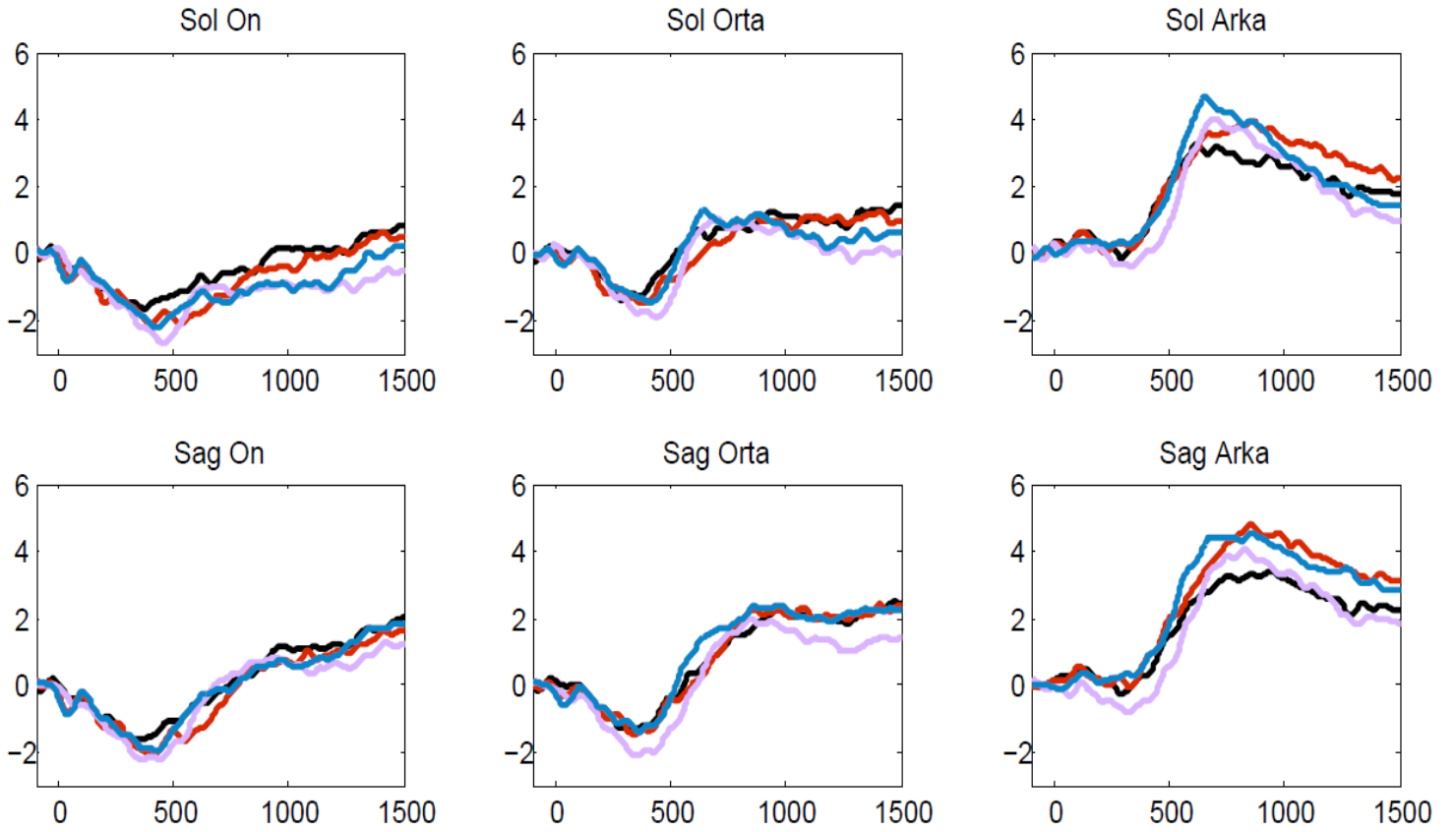
| Etkileşim Değerleri | Koşul |
|----------------------------|--------------------------------|
| Koşul | [$f(2,5) = 3.107, p = .038$] |
| Koşul x İlgi Alanı | [$f(6,2) = 4.567, p = .000$] |

Tablo 38. Orta hatta 800-1200 ms zaman penceresinde deney koşullarının ikili olarak karşılaştırma (Kritik sözcük başlangıç noktası)

| Etkileşim Değerleri | Dilbilgisel Koşul-Bürünsel Koşul | Dilbilgisel Koşul-Sözdizimsel Koşul | Dilbilgisel Koşul ve Bürün-Sözdizimsel Koşul |
|----------------------------|---|--|---|
| Koşul | [$f(1,0) = 5.702, p = .024$] | [$f(1,0) = 0.096, p = .759$] | [$f(1,0) = 2.295, p = .141$] |
| Koşul x İlgil Alanı | [$f(2,6) = 9.093, p = .000$] | [$f(2,6) = 6.624, p = .001$] | [$f(2,8) = 10.061, p = .000$] |

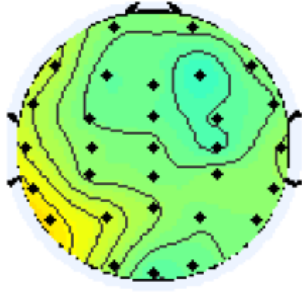
Ek 6. Kritik Sözcüğün Başlangıcına Zamansal Olarak Kilitli OİP ve Topografi Görünümleri

Şekil 49. Kritik sözcüğün başlangıcından itibaren deney koşullarının zamana kilitli olarak yanal alanlarındaki bütüncül OİP görünümüleri

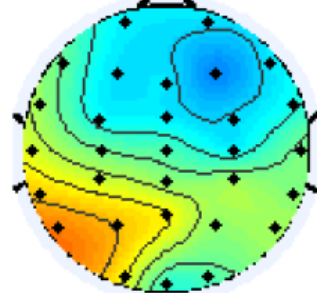


Şekil 50. Kritik sözcüğün başlangıcından itibaren deney koşullarına ilişkin fark topografileri

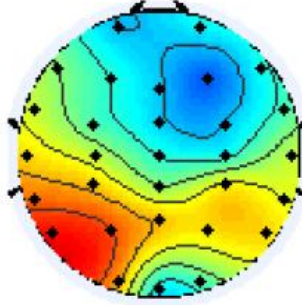
a. Dilbilgisel koşul ve bürün bozulması koşulu



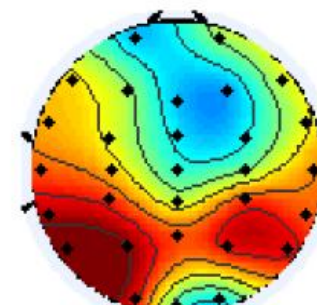
150-300 ms



400-600 ms



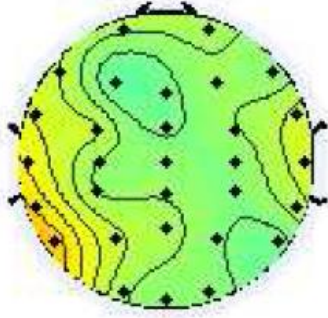
500-800 ms



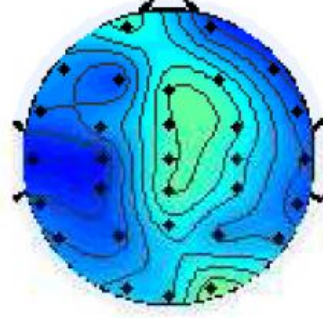
800-1200 ms



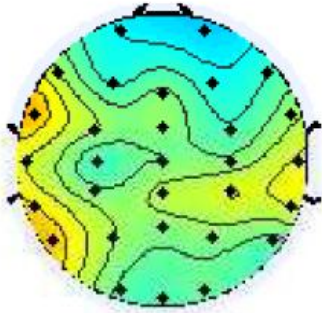
b. Dilbilgisel koşul ve sözdizim bozulması koşulu



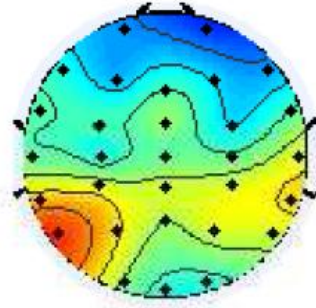
150-300 ms



400-600 ms



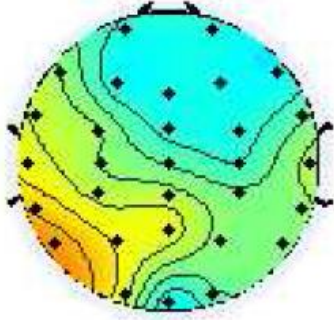
500-800 ms



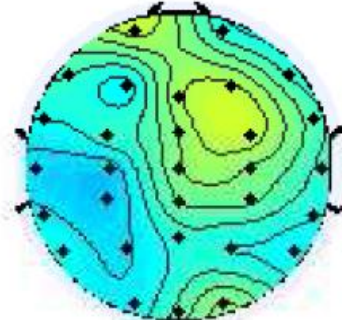
800-1200 ms



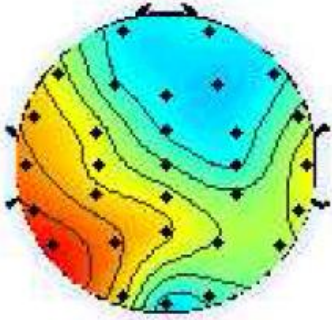
c. Dilbilgisel koşul ve bürün-sözdizim bozulması koşulu



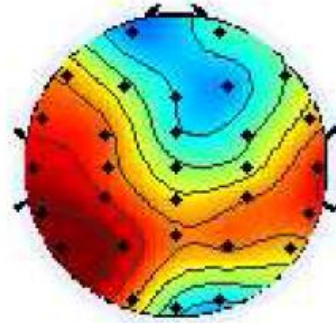
150-300 ms



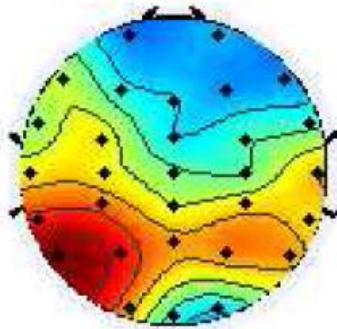
300-500 ms



400-600 ms



500-800 ms



800-1200 ms