



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İŞARET DİLİ VE KONUŞMA DİLİ KULLANICILARINDA
DÜŞÜNCE VE EMOSYONA İLİŞKİN NÖROFİZYOLOJİK
SÜREÇLERİN NIRS VE ELEKTROFİZYOLOJİK YÖNTEMLER
YOLU İLE ARAŞTIRILMASI**

ZEYNEP TEMEL

SİNİRBİLİM ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. LÜTFÜ HANOĞLU

İSTANBUL – 2017

TEŞEKKÜR & İTHAF

Değerli bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan aynı zamanda tez danışmanlığımı yapan Prof. Dr. Lütfü Hanoğlu'na ve Prof Dr. Bahar Güntekin'e, lisans ve lisansüstü eğitimim boyunca bana her alanda yol gösterici olan çok değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Hasan Galip Bahçekapılı'ya sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmamın ilk aşamasından son aşamasına kadar büyük bir özveri ve sabırla benden desteğini esirgemeyen Psk. Tuba Aktürk, Fzt. Tuğçe Kahraman, Psk. Ece Ruşen, Fzt. Zeynep Ece Karakulak, Psk. Gizem Ergen, Fzt. Ebru Yıldırım, Ecz. Kübra Soğukkanlı Kadak, Ecz. Merve Yamanoglu, Psk. Dilan Güner, Yrd. Doç. Dr. Miray Budak ve Dr. Behram Salar başta olmak üzere ekip arkadaşlarımın tamamına tüm kalbimle teşekkür ederim.

İşitme engelli/sağır kültürüyle tanışmamı sağlayan ve dostluklarıyla bana destek olan Açelya Sarıkaya ve Gamze Mutluer'e; katılımcılarımla iletişimimizi sağlayan, bu çalışmayı zevkli bir hale getiren Fatoş Deniz ve Psk. Sümeyra Savaş'a ve bu süreci anlamlı kılan katılımcılarımın her birine ayrı ayrı çok teşekkür ederim.

Son olarak bana her zaman destek olan, varlıklarıyla hayatımı güzelleştiren, ilham ve güç veren ağbim Onur Temel'e, babam Engin Temel'e, annem Nigar Temel'e, ablam Nihan Temel'e, kardeşim Gözde Kara'ya, Cihan Duran'a ve Abdülkadir Yıldız'a anlayışları ve sonsuz sevgileri için çok teşekkür ederim.

Bu tez çalışmasını, engellere rağmen yolu birbirini anlamaktan geçen herkese ithaf ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ ONAY FORMU	i
BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR & İTHAF	iii
KISALTMALAR VE SİMGELER	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
RESİMLER LİSTESİ.....	x
1. ÖZET.....	1
2. ABSTRACT	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER.....	5
4.1. İşitmenin Fizyolojisi ve Anatomisi	5
4.1.1. İşitmenin fizyolojisi	5
4.1.2. İşitsel sinir sisteminin anatomisi:.....	6
4.2. İşitme Kaybı.....	7
4.2.1. İşitme kaybının tipleri	9
4.2.2. İşitme kayıplarında tanı.....	10
4.2.3 İşitme kayıplarında tedavi yöntemleri.....	11
4.3. İşaret Dili.....	11
4.3.1. Türk İşaret Dili.....	12
4.4. Dil Edinimi.....	14
4.4.1 İşitme kaybında dil edinimi.....	15
4.5. Dil ve Düşünce.....	15
4.5.1. İşitme konuşma	16

4.6. Dil ve Emosyon.....	17
4.6.1. Yüz Tanıma.....	19
5. MATERYAL VE METOT	20
5.1. Amaç	20
5.2. ÇalışmanınYapıldığıYer	20
5.3. Katılımcılar	20
5.3.1. Dahil edilme kriterleri	20
5.3.2. Dahiledilmeme kriterleri,	21
5.4. VeriToplamaAraçları	21
5.4.1. Demografik verilerin kaydedilmesi.....	21
5.4.2. Klinik testler.....	22
5.4.2.2. Beck DepresyonEnvanteri.....	22
5.4.2.2. Edinburg El Tercihi Anketi.....	23
5.4.3. İşlevsel Yakın Kızılaltı Spektroskopisi (fNIRS).....	23
5.4.4. Elektroensefalografi (EEG).....	24
5.5. Deney Protokolü	24
5.5.1. fNIRS protokolü.....	25
5.5.1.1. Uygulanan paradigma ve deney düzeneği.....	25
5.5.1.2 fNIRS kaydı	26
5.5.1.3. FNIRS analizi.....	27
5.5.1.4 İstatiksel analiz.....	28
5.5.2. EEG protokolü	28
5.5.2.1 Uygulanan duysal paradigma ve deney düzeneği	28
5.5.1.2. EEG kaydı	31
5.5.1.3. EEG analizi	31
5.5.1.4. İstatistiksel analiz.....	32

6. BULGULAR	33
6.1. İçten Konuşmaya İlişkin Bulgular	33
6.1.1. Deney grubu SPM1 analizi bulguları.....	36
6.1.1.1. Deney grubu katılımcı 1 için bulgular	36
6.1.1.2 Deney grubu katılımcı 2 için bulgular	37
6.1.1.3. Deney grubu katılımcı 3 için bulgular	38
6.1.2. Kontrol grubunun bulguları.....	39
6.1.2.1. Kontrol grubu katılımcı 1 için bulgular	39
6.1.2.2. Kontrol grubu katılımcı 2 için bulgular	40
6.1.2.3. Kontrol grubu katılımcı 3 için bulgular	41
6.1.3 İçten Konuşma bulgularının özeti	42
6.2. Emosyona İlişkin Bulgular.....	44
6.2.1 Öznel bulguların değerlendirilmesi.....	44
6.2.2. Delta yanıtları.....	46
6.2.3 Teta yanıtları	47
6.2.4. Alfa yanıtları	49
7. TARTIŞMA VE SONUÇ	54
8. KAYNAKLAR	62
9. EKLER	76
10. ETİK KURUL ONAYI	79
11. ÖZGEÇMİŞ	82

KISALTMALAR VE SİMGELER

ABR: İşitsel Beyin Sapı Cevabı (Auditory Brainstem Response)

dB: Desibel

DPOAE: Distortion Product Otoacoustic Emission

ECMO: Ekstrakorporal Membran Oksijenizasyonu

EOAEs: Uyarılmış Otoakustik Emisyonlar (Evoked Otoacoustic Emissions)

EEG: Elektroensefalografi

FFT: Fast Fourier Transformu

FFA: Fusiform Yüz Tanıma Alanı

fNIRS: İşlevsel Yakın Kızılaltı Spektroskopisi

GLM: Genel Lineer Model

HbO₂: Oksihemoglobin

Hz: Hertz

İD: İşaret Dili

KD: Konuşma Dili

OYA: İnförior Oksipital Yüz Alanı

OİP: Olaya İlişkin Potansiyeller

OİS: Olaya İlişkin Salınımlar

SAM: Self Assesment Manikin

STS: Süperior Temporal Sulkus

TEOAE: Transient Evoked Otoacoustic Emissions

TİD: Türk İşaret Dili

TİEMF: Türkiye İşitme Engelliler Milli Federasyonu

UDRS: Uluslararası Duygusal Resim Sistemi

YDYBÜ: Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1.1.1. İşitme Fizyolojisi	5
Şekil 4.1.2.1. İşitme Nöroanatomi.....	7
Şekil. 5.5.1.1.1. fNIRS Deney Paradigması.....	25
Şekil 5.5.1.2.1. EEG 10-20 Sistemine Göre Frontotemporoparietal Korteks Kanal Düzeni	26
Şekil 5.5.1.2.2.. EEG 10-20 Sistemine Göre Frontotemporoparietal Korteks Optod Düzeni	27
Şekil 5.5.2.1.3. Katılımcılara Sunulan Valans (valence) Skalası.....	30
Şekil 5.5.2.1.4. Katılımcılara Sunulan Uyarılma (arousal) Skalası	30

TABLolar LİSTESİ

Tablo 4.2.1.1. İşitme Kaybının Şiddetine Göre Sınırlandırılması	9
Tablo 4.2.1.2. Etyolojiye Göre İşitme Kayıplarında Sınıflama	10
Tablo 5.4.1.2. Katılımcıların Demografik zellikleri (Çalışma 2).....	21
Tablo 5.4.3.1.3. Maksimum Genlik Analizi Frekans ve Zaman Aralıkları	32
Tablo 6.1.3.1. fNIRS Kayıtlarında İstirahat Durumuna Göre Sağ ve Sol Hemisferde İstatistiksel Olarak Anlamlı Olarak Artmış İzlenen Aktive Alanları	43
Tablo 6.2.1.1. Yüz Tanıma Puanları	44
Tablo 6.2.1.2. Valans Değerleri	45
Tablo 6.2.1.3. Uyarılmışlık Değerleri	45
Tablo 6.2.2.1. Delta Maksimum Genlik Analizi Lokasyon Ortalamaları.....	46
Tablo 6.2.2.2. Gruplar Arası Delta Maksimum Genlik Analizi Lokasyon Ortalamaları.....	47
Tablo 6.2.3.1. Teta Maksimum Genlik Analizi Lokasyon Ortalamaları	48
Tablo 6.2.3.2. Gruplar Arası Teta Maksimum Genlik Analizi Lokasyon Farkı	48
Tablo 6.2.4.1. Alfa Maksimum Genlik Analizi Lokasyon Ortalamaları	49
Tablo 6.2.4.2. Alfa Maksimum Genlik Analizi için Lokasyon Hemisfer Farkı	50
Tablo 6.2.4.3. Alfa Maksimum Genlik Analizi İçin Grup Hemisfer Lokasyon Farkı	51
Tablo 6.2.4.4. Alfa Maksimum Genlik Analizi İçin Lokasyon Grup Farkı.....	52
Tablo 6.2.4.5. Alfa Maksimum Genlik Analizi İçin Hemisfer Farkı.....	53

RESİMLER LİSTESİ

Resim 4.3.1.1. Türk İşaret Dili Alfabesi	13
Resim 5.5.2.1.1.Uyaran Olarak Kullanılan Yüz İfadeleri Fotoğraf Serisi	29
Resim 6.1.1. Kanal 1 İçin Zamana Bağlı Ortalama Hbo2 Değişim Grafiği	33
Resim 6.1.2. Kanal 2 İçin Zamana Bağlı Ortalama Hbo2 Değişim Grafiği	34
Resim 6.1.3. Kanal 5 İçin Zamana Bağlı Ortalama Hbo2 Değişim Grafiği	34
Resim 6.1.4. Kanal 7 İçin Zamana Bağlı Ortalama Hbo2 Değişim Grafiği	35
Resim 6.1.5. Kanal 14 İçin Zamana Bağlı Ortalama Hbo2 Değişim Grafiği	35
Resim 6.1.1.1.1. Deney Grubu Katılımcı 1 Sağ Hemisfer	36
Resim 6.1.1.1.2 Deney Grubu Katılımcı 1 Sol Hemisfer.....	36
Resim 6.1.1.2.1 Deney Grubu Katılımcı 2 Sağ Hemisfer	37
Resim 6.1.1.2.2. Deney Grubu Katılımcı 2 Sol Hemisfer	37
Resim 6.1.1.3.1. Deney Grubu Katılımcı 3 Sağ Hemisfer	38
Resim 6.1.1.3.2. Deney Grubu Katılımcı 3 Sol Hemisfer	38
Resim 6.1.2.1.1 Kontrol Grubu Katılımcı 1 Sağ Hemisfer	39
Resim 6.1.2.1.2. Kontrol Grubu Katılımcı 1 Sol Hemisfer	39
Resim 6.2.2.1. Kontrol Grubu Katılımcı 2 Sağ Hemisfer	40
Resim 6.1.2.2.2. Kontrol Grubu Katılımcı 2 Sol Hemisfer	40
Resim 6.1.2.3.1. Kontrol Grubu Katılımcı 3 Sağ Hemisfer	41
Resim 6.1.2.3.2. Kontrol Grubu Katılımcı 3 Sol Hemisfer	41

1. ÖZET

İŞARET DİLİ VE KONUŞMA DİLİ KULLANICILARINDA DÜŞÜNCE VE EMOSYONA İLİŞKİN NÖROFİZYOLOJİK SÜREÇLER: NIRS VE EEG ARAŞTIRMASI

İşitme duyarlılığının azalması sonucu kişinin gelişim, uyum ve iletişim becerilerinin kısıtlanması işitme kaybı olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmada işitme kaybında ortaya çıkan duyuşal modalite kaybının düşünce ve emosyona ilişkin nörofizyolojik süreçlerde yarattığı değişikliğin İşlevsel Yakın Kızılaltı Spektroskopisi (fNIRS)ve Elektroensefalografi (EEG) ile incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında doğuştan ileri derecede işitme kaybı olan ve işaret dili bilen 3 kişi deney grubunu, 3 sağlıklı katılımcı da kontrol grubunu oluşturmuştur. Katılımcılardan içten konuşma görevi esnasında fNIRS kaydı alınmış ve beyindeki fonksiyonel değişiklikleri değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda işitme kaybı olan katılımcılarda kontrol grubuna kıyasla daha lokalize ve sınırlı bir aktivite kaydedilirken; kontrol grubunda ön dil alanı odaklı yaygın bir hemodinamik yanıt izlenmiştir. Deneyin ikinci aşamasında doğuştan ya da dil ediniminden önce ileri derecede işitme kaybı olan ve işaret dili bilen 8 kişi deney grubunu, 8 sağlıklı katılımcı ise kontrol grubunu oluşturmaktadır. Emosyonel süreçlerin değerlendirilmesinde kızgın, mutlu ve nötral olmak üzere 3 farklı yüz ifadesi gösterilmiş ve uyaranlara verilen elektrofizyolojik yanıtlar EEG ile kaydedilmiştir. Beynin dinamik cevaplarının analizi, Olaya İlişkin Salınımlar (OİS) yaklaşımı kullanılarak yapılmıştır. Araştırma sonucunda, hedef uyaranlara karşı verilen delta, teta ve alfa yanıtlarının elektrot bölgesinin lokalizasyonuna göre farklılıklar gösterdiği bulunmuştur ($p<0.05$). Ayrıca sağ hemisferde izlenen alfa yanıtının sol hemisferden daha yüksek genlikte olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Bu bulgular beynin çok boyutlu dinamik yapısına vurgu yaparak, modalite kaybında beynin farklı bilişsel ve emosyonel görevler için farklı stratejiler geliştirdiği yönünde yorumlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: EEG, Emosyon, NIRS, İçten Konuşma, İşaret Dili

2. ABSTRACT

THE NEUROPHYSIOLOGICAL PROCESSES LYING UNDER THINKING AND EMOTIONS IN SIGN AND SPOKEN LANGUAGE: NIRS AND EEG RESEARCH

Hearing loss is defined as having a limited capacity of development, adaptation and communication as a result of decrease in hearing sensitivity. The main aim of this study is investigation of changes in thinking and emotions processes lead by hearing loss via fNIRS and EEG. At the first stage of the study, 3 deaf and sign language speaker participants who have innate hearing loss and 3 healthy participants constitute the experimental group and the control group respectively. fNIRS recording is done while participants were performing inner speech task and the functional changes in brain were assessed. As a result of the study, a more associated and limited activation has been observed in participants with hearing loss than the control group; whereas control group showed a widespread hemodynamic response at anterior language area. . At the second stage of the study 8 deaf and sign language speaker participants who have innate hearing loss or acquired hearing loss before language acquisition and 8 healthy participants constitute the experimental group and the control group respectively. To assess the emotional processes, 3 images of different face expressions; angry, happy and neutral; are shown to the participants and the electrophysiological responses are recorded by EEG. The analysis of the dynamical responses of the brain is done via Event Related Oscilations (ERO) approach. It is found as a result of the study that delta, teta, alfa responses to targeting stimulus, change accordance to the localization of the electrode region. Moreover, right hemisphere alfa response has a higher amplitude than the right hemispheres' ($p < 0.05$). These findings are interpreted by putting emphasize on "multi dimensional structure" of the brain as the brain has the capacity of developing vast strategies for different cognitive and emotional duties when undergoing modality loss.

Key Words: EEG, Emotion, NIRS, Inner Speech, Sign Language

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Biliş; dikkat, muhakeme, problem çözme, anlama, öğrenme, karar verme, bellek, algılama, tanıma, kavramsallaştırma ve dili kullanma gibi bir grup zihinsel süreci kapsayan zihinde ya da beyinde meydana gelen bilgi işleme süreçlerine verilen isimdir. (1). Bu süreçlerin her biri gibi dil edinimi de yaratıcı ve dinamik bir süreç olarak ele alınır. Dış dünyadan edinilen bilgiler basit bir aktarma işleminden ziyade; aktif bir şekilde var olan bilişin içinde yapılandırılır. Bu yapılandırma süreci dinamik ve yaratıcıdır; dilin anlam, biçim gibi tüm kategorilerini kapsar. İşitme kaybında da yapılandırılan süreç aynı şekilde işler ancak işitsel ve dilsel girdilerden yoksun kalınması dilin tüm boyutları ile gelişmesini engelleyebilir ve/veya gelişimin gecikmesine neden olabilir (2). İşitme kaybında, bir iletişim aracı olarak konuşulan dilden farklı olarak görsel uyaranlardan oluşan işaret dilinin edinimi yaygındır. Bu da dil ediniminin uyarana bağlı olarak gelişen dinamik bir süreç olduğunun göstergelerinden biridir.

Düşünce ve dil arasındaki iki yönlü ilişkiyi anlamak son derece karmaşık bir sorundur. Zihindeki düşünsel süreçlerin direkt kanıtı her ne kadar dil üretimi olmasa da bu süreçlerin varlığının bir işareti olarak kabul edilebilir. Bu sorunu ilk kez ele alan isimlerden biri olan B. F. Skinner, Verbal Behavior (3) isimli kitabında dil edinimini tamamen çevresel faktörlere bağlı olarak açıklamıştır. 1959 yılında Chomsky (4) bu görüşü ve davranışçı ekolü eleştirmiş ve halen yaygın olarak kabul gören 1965 yılında ortaya attığı “Evrensel Dilbilgisi” (Universal Grammar) kuramını (5) kurmuştur. Bu kurama göre diller hem evrensel dilbilgisi mekanizmasını hem de kendi kurallarını barındırmaktadırlar. Evrensel dilbilgisi mekanizması bütün insan dillerinde ortak birtakım kuralların varlığını temsil etmekte ve dil ediniminin doğuştan gelen bir yeti olduğunu iddia etmektedir. Bu da, kurama göre Dil Edinim Aygıtı (Language Acquisition Device-LAD) isimli bir mekanizmanın varlığı ile gerçekleşmektedir.

İşaret dili araştırmalarının yaygınlaşmasıyla, konuşulan veya işaretlenen tüm insan dillerinin, benzer soyut kurallara sahip olduğu ve işaret dillerinin karmaşık dil bilgisel yapılar içerdiği iddiası güç kazanmıştır (6, 7, 8). İşitme engelli olup işaret dili kullanan katılımcılar üzerinde yapılan görüntüleme çalışmalarında, işaret dilinin işlevsel boyutta konuşma dili ile benzer özelliklere sahip olduğu ve dilin üretiminde

beyinde benzer bölgelerin aktive olduğu gösterilmiştir (9, 10). Dilin gerçekleşmesinde büyük ölçüde benzer nöral organizasyonun olması ile birlikte modalite spesifik bir fark olduğu da bilinmektedir. Dil üretim süreci ile yakından ilişkisi olan düşünme sürecinde de aynı farkın olup olmadığı henüz yanıtlanmamış bir sorundur.

Duygu, bireyde iç ve dış uyaranların ortaya çıkardığı psikofizyolojik değişimler olarak nitelendirilebilir (11). Sahip olunan duygu durumları kelimeler, ses tonları, yüz ifadeleri ve beden dili gibi birçok farklı şekilde ifade edilebilir. Özellikle duygusal mesajların iletilmesinde ve algılanmasında yüz ifadelerinin rolü büyüktür. Darwin (12) insanların içlerinde buldukları duygu durumlarını yüz ifadeleriyle iletebilme konusunda biyolojik olarak hazır bir yapıya sahip olduklarını iddia etmiştir. Duyguların yüz ifadeleriyle iletilmesi ve algılanması hakkındaki araştırmalar bebeklerin bile duyguları yüz ifadelerinden tanıyabildiklerini göstermektedir (13, 14).

Duygu tanıma becerisinin gelişimi deneyime dayalı olmakla birlikte, bilişsel süreçlerin ve motivasyonun da duyguların tanımlanabilmesinde etkili olduğu iddia edilmektedir (15). Duyguların nitelendirilmesi gerektiğinde, duyguyu ifade eden sözel bir çağrışımın olduğu düşünülmektedir. Ancak bu durum konuşulan dillerde geçerlidir. Yüz ifadelerinin görsel mekanizmalar aracılığı ile algılanması ve işaret dilinin görsel duyuşsal motor mekanizmalar aracılığı ile üretilmesi; işaret dili kullanan işitme engellilerin yüz tanıma performanslarına bir etkisi olup olmadığı henüz bilinmemektedir.

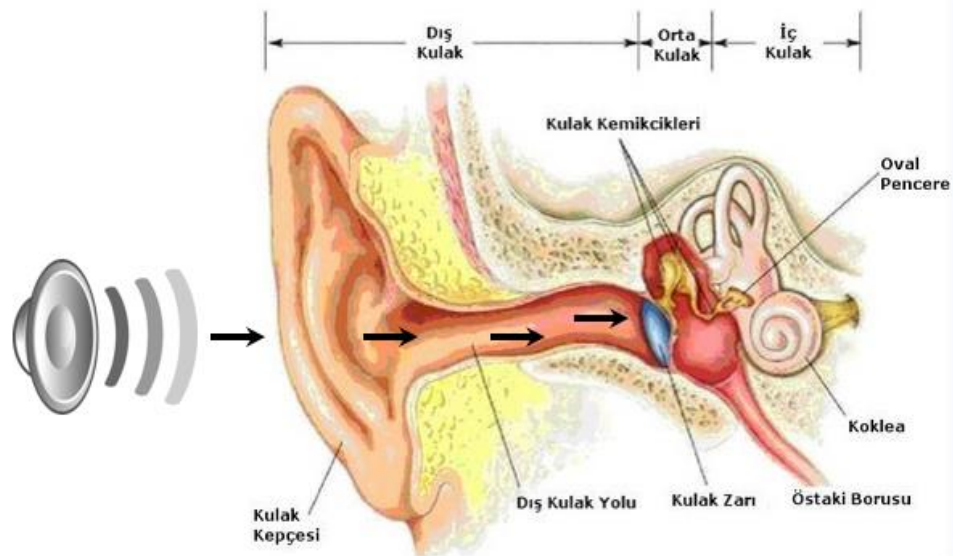
Sonuç olarak; araştırma, a) near infrared spectroscopy (NIRS) yöntemi ile dışsallaştırılmış konuşma/işaret olmaksızın zihinden geçirmenin her iki grupta altta yatan fizyolojinin ilişkili olduğu bölgesel kan akımı değişikliklerinin incelenmesi yoluyla ortaya konulmasını, b) Her iki grup dil kullanıcılarında (İD/KD) emosyonel yanıtların oluşmasında geçerli olan farklı modaliteler nedeniyle, emosyonel yüz ifadelerine verilen Elektrofizyolojik yanıtlarında farklı olup olmadığının EEG kayıtları yoluyla incelenmesini amaçlamaktadır.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. İşitmenin Fizyolojisi ve Anatomisi

4.1.1. İşitmenin fizyolojisi

İşitme ses dalgalarının kulağımız tarafından toplanmasından ve beyindeki merkezler tarafından algılanmasına kadar geçen süreç olarak tanımlanır. İki kulağa sahip olmak, horizontal düzlemde sesleri algılamak için önemlidir; kaynağa yakın olan kulağa ses dalgaları daha erken ve daha kuvvetli ulaşır. Dış kulak, orta kulak, iç kulak, koklear sinir ve santral işitme yolları işitme sistemini oluşturur. İşitme atmosferdeki ses dalgalarının aurikula tarafından toplanması ile başlar. Daha sonra dış kulak yoluna iletilen ses dalgaları timpanik membranın titreşmesine neden olur. Bu titreşim orta kulaktan iç kulağa iletilerek korti organına ulaşır. Burada duyuşal epitelin uyarılması ile ses enerjisi biyokimyasal reaksiyonlarla ses enerjisine dönüştürülür. Bu aşama dönüşüm (transduction) olarak tanımlanır. İç ve dış tüy hücrelerindeki bu uyarı kendi frekans ve şiddetine göre farklı sinir liflerine iletilir; böylece uyarının korti organında kodlanması (neural coding) gerçekleşir. Gelen bu uyarılar işitme merkezinde birleştirilir ve ses algılanmış olur. Bu aşamada ilişkilendirme-farkındalık (association-cognition) olarak tanımlanır (16).



Şekil 4.1.1.1. İşitme Fizyolojisi

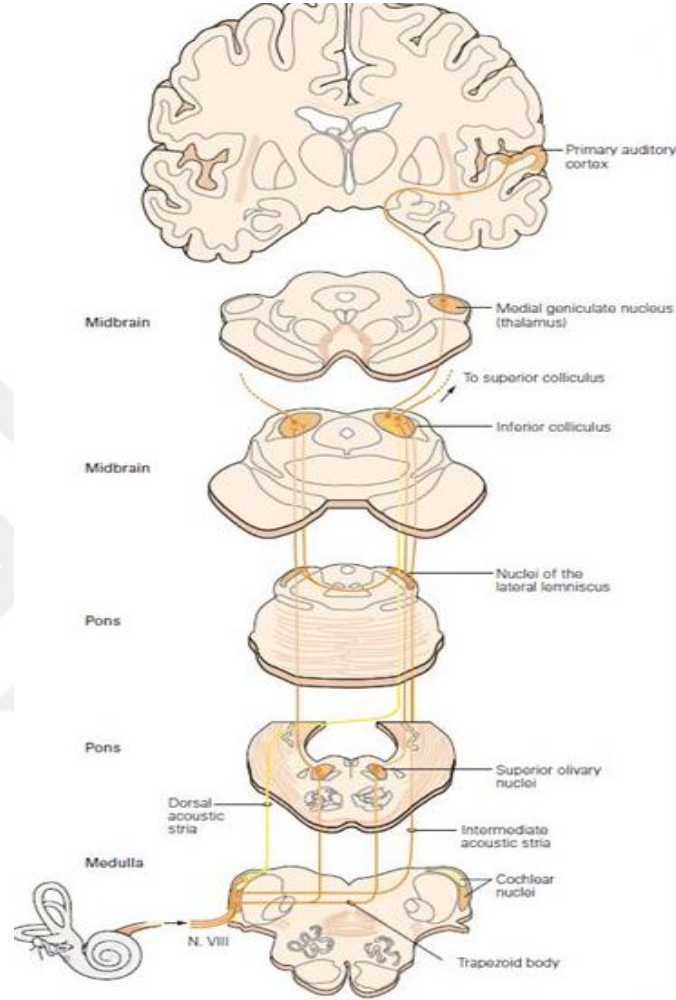
Ses: Bir titreşim olan ses enerjisi işitme duyusunun uyarandır. Maddeden oluşan bir ortamda dalgalar halinde yayılan mekanik bir enerjidir. Ses düzeyini ölçmek için ‘‘bel’’ ya da ‘‘desibel’’ (dB) ölçü birimleri kullanılır (17). İşitme kaybı olmayan bir insan kulağı 0-120 dB arasındaki sesleri algılayabilir. Bir ses kaynağının birim zamanda titreşme miktarı frekansını oluşturur. Ölçü birimi ise ‘Hertz’ (Hz)’tir. İnsan kulağı ortalama 16–20.000 Hz arasındaki sesleri algılayabilirken; bu aralık yenidoğanda 500 ile 4000 Hz arasındadır (18). İnteraural gecikmenin maksimum değeri ise kafanın boyutu ile belirlenir ve 200 Hz’den daha yüksek frekanslardaki seslerde interaural şiddetler farklı olabilir. İnsanlar 10µs’lik interaural zaman farkını çözebilir. Spektral filtreleme ile vertikal ve horizontal düzlemde sesler lokalize edilebilir.

4.1.2. İşitsel sinir sisteminin anatomisi:

İşitsel bilginin iletimi kokleada başlar ve cerebrumdaki işitsel kortekste son bulur (19). İşitsel sinyalin işlenmesinde ilk basamağı Koklea ve VIII. kranial sinir (koklear ganglion hücreleri) oluşturur. Koklear çekirdeğin nöronları kontralateral inferior kollikulusa giden paralel yolaklar oluşturur. Bu yolakların bazıları direkttir, bazıları ise beyin sapında lateral leminsküs ve superior olivary kompleks ile sinaps yapar. Koklear nuclei’nin üst seviyesinden itibaren işitsel bilgi bilateral olarak gelir (20). Sadece koklear çekirdekler ve lateral lemiskusun ventral çekirdekleri tek kulaktan uyarı alır. Anteroventral, posteroventral ve dorsal koklear nukleuslar iletiyi zaman ve frekans açısından ayrı ayrı işlemlerler. Superior olivary kompleks koklear komplekslerden gelen iletiyi birleştirir. İşitsel kortekse ulaşmadan önce ileti en son talamusta yer alan medial geniculate bodye ulaşır (19).

İşitme korteksi süperior temporal gyrusta, lateral (silvian) fissürde konumlanmıştır. İşitme korteksinde düşük frekanslı seslerle ilgili nöronlar önde, yüksek frekanslı seslerle ilgili nöronlar arkada olmak üzere tonotopik organizasyonun olduğu iddia edilmektedir (20). İşitme korteksinin ses analizi, lokalizasyon, temporal patern algısı gibi kompleks işlemlerden sorumlu olduğu düşünülmektedir (19, 20). Kaudal ve pariyetal alanlarda sesi lokalize etmek gerektiğinde veya ses hareket

ettiğinde daha fazla aktivite gözlemlenir. Ventral alanlar aynı uyarının tanımlanması veya frekansının analizi sırasında daha fazla aktiftir. Anterior işitsel projeksiyonların olduğu frontal alanlar uzaysal olmayan işlemlemeye katılırken; posterior işitsel projeksiyonların olduğu frontal alanlar uzaysal işlemlemeden sorumludur.



Şekil 4.1.2.1. İşitme Nöroanatomisi

4.2. İşitme Kaybı

Bireyin sahip olduğu işitme duyarlılığının azalması sonucu kişinin gelişim, uyum ve iletişim becerilerini kısıtlaması işitme kaybı olarak tanımlanabilir (21). İşitme kaybı dünyada en yaygın görülen duyu kusurlarından biridir. 2005 yılında dünyada 250 milyondan fazla insanın etkilendiği bilinmektedir (22). Ülkemizde ise Türkiye Özürlüler Araştırmasına göre (23) engelli olan nüfusun toplam nüfus içindeki oranı %12,29'dur. Bu oranın %0,38'ini işitme engelli/sağır bireyler oluşturmaktadır. 1/1000

ile 6/1000 arasında değişen oranla yenidoğanda ise en sık görülen konjenital anomalilerden birini oluşturur. (24, 25).

Tablo 4.2.1. İşitme Kaybında Risk Faktörleri (26)

İşitme Kaybında Risk Faktörleri
Ebeveynlerin/bakıcının işitme, konuşma, dil veya davranış gelişiminde gerilikten şüphelenmesi.
Ailede çocukluk çağında işitme kaybı öyküsü olması.
Yenidoğan yoğun bakım ünitesinde (DYBÜ)5 günden uzun kalma veya YDYBÜ’de yatış öyküsü ile birlikte (süreden bağımsız) aşağıdakilerden birinin eşlik etmesi; <ul style="list-style-type: none">• ECMO,• Mekanik ventilasyon,• Ototoksik ilaç veya diüretik kullanım öyküsü,• Kan değişimi gerektirecek düzeyde hiperbilirubinemi.
Sitomegalovirüs, herpes.
Rubell.
Sifiliz, toksoplazmozis gibi intrauterin enfeksiyonöyküsünün olması.
Dış kulak yolu, kulak kepçesi, temporal kemik anomalilerini içeren kraniofasiyal bozukluklar .
Sensörinöral ve/veya iletim tipi işitme kaybı ile giden sendromları düşündürecek muayene bulgusu olması.
İşitme kaybı veya ilerleyici işitme kaybı veya geç başlangıçlı işitme kaybı görülen sendromlar (Nörofibramatozis, Osteopetrozis, Usher Sendromu, Waardenburg, Alport, Pendred ve Jervell-Lange-Nielson),
Hunter sendromu gibi nörodejeneratif hastalıklar veya Friedreich ataksisi ve Charcot-Marie-Tooth sendromu gibi sensorimotor nöropatiler
Kanıtlanmış (kültür pozitif) bakteriyel veya viral (özellikle herpes ve varisella) menenjit geçirme öyküsü
Kafa tabanı veya temporal kemik kırığına yol ačan hastanede yatmayı gerektiren kafa travması
Kemoterapi

4.2.1. İşitme kaybının tipleri

İşitme kayıpları şiddetine göre, ortaya çıkış zamanına göre (prenatal, perinatal, postnatal), konuşmanın edinilmesi ile ilişkisine göre (prelingual, perilingual ve postlingual), patolojinin yerleştiği bölgeye göre ve etiyojisine göre farklı tiplerde olabilir.

Patolojinin yerleştiği yere göre beş farklı tipte sınıflandırılır;

İletim tipi işitme kaybı: Aurikula, dış kulak yolu, timpanik membran ile orta kulak kavitesini, kemikcikleri tutan patolojilerde kokleaya ulaşan ses şiddetinin azalmasına bağlı ortaya çıkar. Saf ses ortalaması 60 dB HL' yi geçmez (27).

Sensörinöral işitme kaybı: Koklea ve/veya koklear sinir ve işitme yollarındaki patolojilere bağlı görülür. Prenatal, perinatal ve postnatal patolojiler bu tip işitme kaybına yol açabilir.

Mikst tip işitme kaybı: İletim ve sensörinöral işitme kaybına neden olan patolojilerin aynı kulakta beraber olmasıdır.

Santral tip işitme kaybı: İşitsel sinir sistemini ve korteks bölümünü tutan patolojilerle birlikte ortaya çıkan konuşmayı anlama zorluğudur.

Fonksiyonel tip işitme kaybı: İşitme kaybı yakınması olan hastalara yapılan işitme ölçüm yöntemleri ile açıklanamayan veya yakınmayı açıklayacak düzeyde bir patolojinin bulunmadığı durumlardır.

Tablo 4.2.1.1. İşitme Kaybının Şiddetine Göre Sınırlandırılması (28)

İşitme Kaybının Derecesi	İşitme Eşik Değeri (Desibel cinsinden, dB)
Normal İşitme	0-25 dB
Hafif Dereceli İşitme Kaybı	26-40 dB
Orta Dereceli İşitme Kaybı	41-55 dB
Orta-ileri Dereceli İşitme Kaybı	56-70 dB
İleri Dereceli İşitme Kaybı	71-90 dB
İleri-Çok İleri Dereceli İşitme Kaybı	90 dB ve üzeri
Değişken İşitme Kaybı	
Yüksek Frekanslı İşitme Kaybı	1,500 - 8000 Hz

Tablo 4.2.1.2. Etiyolojiye Göre İşitme Kayıplarında Sınıflama (29)

Konjenital işitme kayıpları	Kazanılmış işitme kayıpları
Ailesel- Genetik	Menenjit
Gebelik ve doğumla ilgili	Kafa travması, Cerrahi girişimler
Enfeksiyonlar: (Rubella, toksoplazma, sitomegalovirus, sfilis, herpes)	Ototoksik ilaçlar: Aminoglikozid grubu antibiyotikler
Teratojenik ilaçlar: Talidomid	Otitis media
Hipoksi	Labirentit: Viral, kabakulak, kızamık, influenza, bakteriyel menenjit
Travma	Metabolik bozukluklar
Prematürite	Otoimmün işitme kayıpları
Sarılık	Perilenfatik fistüller

4.2.2. İşitme kayıplarında tanı

Anamnez, fiziki muayene ve odyolojik değerlendirme ile tanıya ulaşmak mümkündür. Aile hikâyesinin detayları, akrabaların işitme durumları, etnik yapı, sendromik ve nonsendromik özelliklerin sorgulanması tanıda yardımcı olur. Sendromik işitme kaybı düşünülüyorsa kardiyak semptomlar, endokrin, pigmenter, visüel ve kraniofasial anomaliler göz önünde bulundurulmalıdır. Sonradan edinilmiş işitme kaybının ayırımında intrauterin enfeksiyonlar, menenjit, hipoksi ve ototoksik ilaçlar gibi nedenler araştırılmalıdır.

Günümüzde yenidoğan işitme tarama testleri konjenital işitme kayıplarının tanısının konmasında yaygın olarak uygulanır. İşitme tarama testi olarak Uyarılmış otoakustik emisyonlar (Evoked Otoacoustic Emissions, EOAEs) ve işitsel beyin sapı cevabı (Auditory Brainstem Response, ABR) yöntemleri kullanılır (26, 30). Stimulus-frequency otoacoustic emissions, Transient evoked otoacoustic emissions (TEOAE) ve Distortion Product Otoacoustic Emission (DPOAE) olmak üzere üç çeşit EOAEs mevcuttur (30, 31). Ayrıca konjenital işitme kayıpları genetik tarama testleri ile de saptanabilmektedir. İşitme taraması programları bebek üç aylık olmadan önce işitme

kaybının saptanmasını sağlayarak tedaviye olabildiğince erken başlanmasını sağlamaktadır.

4.2.3 İşitme kayıplarında tedavi yöntemleri

İşitme kaybına neden olan hastalık, işitme kaybının derecesi, tipi, hastanın yaşı, kaybın başlangıç yaşı gibi faktörler göz önünde bulundurularak tedavi planlanmalıdır. Otitis media sekelleri, otoskleroz kaynaklı ortaya çıkan işitme kayıplarında medikal ve cerrahi tedavi yöntemleri uygulanabilirken, bu tedavi yöntemleri ile düzeltilemeyen işitme kayıplarında işitme cihazları kullanılabilir. (29, 32). İşitme cihazından fayda sağlayamayacak olan ileri derecede işitme kaybında ise koklear implantasyon yapılabilir. Bunların yanında İşitme engelli çocukların yarar göreceği iletişim yönteminin ve eğitim sisteminin belirlenmesi, özellikle konuşma becerisi kazanma ihtimali düşük olan çocuklara kendilerini ifade etmek için ülkelerinin formal işaret dilinin öğretilmesi gerekmektedir (33, 34). İşitme kaybı tanısının erken alınması ve tedavinin erken planlanması işitme kaybı tanısı alan bireyin uzun vadede topluma uyum sağlamasında, zihinsel ve sosyal gelişiminde önem arz etmektedir.

4.3. İşaret Dili

Dil bir iletişim ortamıdır ve tanımı gereği sözlü dili kapsadığı gibi işaret dili gibi sözlü olmayan diğer dilleri de içinde barındırır. Bir işlevinde yetersizlik ya da kısıtlama olan bireyin, diğer becerilerini kullanarak iletişim kurar hale gelmesi doğal ve beklenen bir durumdur. Dil kavramının en bilinen şekli konuşma ve yazı dili olsa da işitme kaybı olan bireylerin işaret dilini geliştirmesi doğal ve kendiliğinden gelişen bir süreçtir. İşaret dili, işitme ve konuşma engellilerin iletişim kurabilmek için sessel semboller yerine el hareketlerini, yüz mimiklerini ve bir bütün olarak vücut dilini kullanarak oluşturdukları sessiz, görsel ve kapsayıcı bir dildir (35). Eflatun da dilin doğası ve kökeninden bahsettiği Cratylus diyalogunda, işaret dilini, ses olmadığında eller, baş ve vücudumuzun geri kalanıyla yaptığımız kaçınılmaz bir iletişim kurma yöntemi olarak tanımlamıştır.

İşaret dilleri konuşma diline benzeyen karmaşık bir yapıya ve bir fonolojiye sahiptir. İşaret dillerinde, fonemlere benzeyen alt birimler görsel olarak ifade edilir (36). İşlevsel olarak ele alındığında ise işaret dillerinin, konuşma dillerinde olduğu gibi bilişsel ve sosyal işlevleri etkili bir biçimde yerine getirdiği bilinmektedir (37). Her bir işaret dili özgündür, farklı dil bilgisel ve anlamsal yapıları içinde barındırır. Ayrıca, işaret dillerinin yöresel farkları, aksan, ağız farklılıkları, kültürel aidiyetleri, argo, yaygın ya da elit kullanım biçimleri vardır ve öğrenilmeleri gerekir. Bilinenin aksine işaret dilinin ortaya çıkışı konuşma dilinden eskiye dayanmaktadır ve tüm toplulukların kullandığı tek bir işaret dili yoktur (38). Dünya üzerinde 200'den fazla işaret dili olduğu düşünülmektedir.

Konuşma ve işaret dilinin arasındaki benzer yapı ve benzer edinim sürecinin yanı sıra benzer bir nöral organizasyona sahip olduğu da bilinmektedir (39). İşaret dilinde, konuşma dilinde olduğu gibi beynin sol hemisferinde Wernicke alanı, Broca alanı ve angüler girus dilin gerçekleşmesinde kritik öneme sahiptir (9, 10, 40). Ancak işaret dilinde, konuşma dilinden farklı olarak dil algılamada sağ hemisferde ve dil üretiminde ise arka parietal alanlarda daha fazla aktivasyon görülmektedir (40, 41). Aradaki bu farkın sebebi işaret dilinin konuşma dilinden farklı olarak görsel-duyusal motor mekanizmalar aracılığı ile üretilmesi olarak açıklanmıştır. (42).

4.3.1. Türk İşaret Dili

Türk İşaret Dili'nin (TİD) tarihi Osmanlı Dönemine kadar uzanmaktadır. Kaynaklara göre 1538'de Osmanlı'da çoktan gelişmiş olan bir işaret sisteminin varlığı, işiten saraylılar tarafından da kullanıldığı ve 17. yy.'ın ilk yarısında karmaşık konuların dahi anlatılabildiği bir dil olduğu bilinmektedir. Kayıtlara göre dünyada da bilinen en eski işaret dili Osmanlı Sarayında kullanılan işaret dilidir; ayrıca sarayda sadece işaret dili kullanılmamakta. eğitimi de verilmektedir (43). Sarayda istihdam edilen ve Bîzeban olarak bilinen işitme engelliler devlet sırlarının konuşulduğu toplantılarda görev almışlardır (43, 44). Bugün de TBMM'de işitme engelli/sağır personelin gizli görüşmelerde görev alması geleneğinin devam ettiği bilinmektedir (45).

TİD kendine özgü grameri, fonolojisi, semantiği ve pragmatiği bulunan sadece konuşulan Türkçenin işaretlerle taklit edilmesi ile ortaya çıkmamış ayrı bir iletişim sistemidir (46). Dünyadaki diğer işaret dillerinden farklı olarak sözlü bir dilden türememiş olan TİD doğal bir dildir. Kendi içerisinde de farklı yerel ağız/lehçe özelliklerine sahip olup farklı dilbilgisel kuralları ve kendine özgü ifade araçlarını barındırmaktadır. İşitme engellilerin ikincil bir iletişim aracı olmayıp, özgün yaratıları olan ana dilleridir (46).



Resim 4.3.1.1. Türk İşaret Dili Alfabeti

Türkiye İşitme Engelliler Milli Federasyonu (TİEMF) bünyesinde TİD yaygınlaştırılmaktadır. TİD’de kullanılan işaretlerin toplam sayısı kesin olarak bilinmemekle birlikte Koç Üniversitesi ve TÜBA’nın oluşturduğu Türk İşaret Dili Sözlüğü ve Milli Eğitim Bakanlığının 1995 yılında yayınladığı Türk İşaret Dili Kılavuzu (47) TİD hakkında en geçerli ve en kapsamlı yazılı kaynaklardır. TİD alfabedeki 29 harfe ve sık kullanılan kelimelere karşılık gelen işaretlerden oluşur. Türk işaret dili sözlüğünde sözlük ve kavramsal kategoriler olmak üzere iki başlık

altında toplam 750 işaret bulunmaktadır. Türk İşaret Dili Kılavuzunda ise toplam 2000 kelime bulunmaktadır.

4.4. Dil Edinimi

Dil edinimi, doğumdan hemen sonra başlayan çocukla en yakını arasında ilişkilerin kaynağını oluşturduğu, çok boyutlu, sürekli bir süreç olarak tanımlanmaktadır (48). Çalışmalar, dilin öğrenilebilmesi için, dilin eşlenebileceği kavramsal bir temelin gerekliliğini vurgulamakta; en az 9 aylık olan bebeklerin dilin edinilebilmesi için yeterince zengin kavramsal bir sistem geliştirdiklerini göstermektedir (48).

Dil gelişimi ile ilgili tarih boyunca birçok kuram ortaya atılmıştır. Davranışçı kurama göre; dil, taklit ve ödül/ceza sistemi ile edinilir, pekiştirme ve tekrara vurgu yapar (49). Biyolojik kuram, dil öğrenmeye programlanmış biyolojik bir alt yapı ile doğduğumuzu savunur ve dil gelişimi için işitsel uyarana maruz kalmanın gerekli olduğu kritik dönemlere vurgu yapar (50). Sosyal etkileşim kuramı ise dilin sosyalleşme içerisinde edinildiğini ve içinde bulunduğu sosyal ve kültürel ortamdan etkilendiğini savunur (51). Böylece ağız/lehçe farklılıklarını açıklayabilir.

İşitme kaybının olmadığı durumlarda dil edinimi doğumdan sonraki ilk aylarda hızla gelişir hatta doğumdan sonraki birkaç günde insan sesleri ayırt edilebilir (52). Yaşamın İlk haftalarında, açlık ve ağrı ağlamaları farklılaşır (53,54), ilk 2-5 aylar arasında gülümseme ile eş zamanlı ortaya çıkan gıgıldama denilen hoşnutluk sesleri ortaya çıkar. 4-8 aylık dönemde ‘agulama (babbling)’ ya da ‘ses oyunu (vocal play)’ dönemi de denilen periyotta tek hece üretimi başlar. Ortalama 6 aydan itibaren aynı heceler tekrarlanır ve 11. ayda kelime taklidi ortaya çıkar. 18 aylıkken basit cümleler kurulabilir (55). 2 yaş çocuğunun kelime haznesi 200 kelime civarındadır. Tüm bebeklerin dil gelişimi aynı sırayı izler; önce isim sonra fiil, sıfat ve zarf kullanımı ortaya çıkar. Dil fonoloji, morfoloji, semantik, sentaks ve pragmatik gibi dilin alt birimleri açısından belirli bir düzen içerisinde edinilir (56). Lewis’e göre (53) ise dil gelişimi sembolik oyunlar, tasarım ve taklit içerir.

4.4.1 İşitme kaybında dil edinimi

İşitme kaybıyla doğan bebeklerde ilk 9 aya kadar gördükleri nesnelere sesli tepkiler verdikleri gözlenmektedir. Bu tepkiler pekiştirilmeye çalışılsa da zamanla sesin kaynağına yönelme, ses taklitleri ve ses çıkarma davranışlarının ortadan kaybolduğu; ancak işaretler, yüz ifadeleri, beden jestleri, kafa hareketleri ile iletişimin sürdürüldüğü görülmektedir.

İşaretlenen ve konuşulan dilin sesbilim, sözdizim ve anlambilim gibi temel dil bileşenlerinin edinimi benzer süreçleri içermektedir. Çocuklarda ilk sözcüklerin ve ilk işaretlerin yaklaşık 12 ay civarında ortaya çıktığını; işaret dilinde ve konuşma dilinde, dilbilgisi gelişiminin 18-20 ay civarında oluştuğunu ve her iki grupta da dilbilgisi gelişiminin 3-3,5 yaşına kadar hızlı bir ilerleme gösterdiği iddia edilmiştir (57, 58). Konuşma dilinde olduğu gibi işaret dilinde de kritik yaş dönemi bulunmaktadır (59). Pallier 5-6 yaş dönemine kadar herhangi bir işaret dili uyararı alınmadığında dil ediniminde problemler ortaya çıkabildiğini göstermiş ve işaret dilinin konuşulan dillere kıyasla daha geç edinildiğini vurgulamıştır (59). İşaret dilinde de disfaziye yol açan lezyonlar, konuşulan dillerde olduğu gibi sol hemisfer hasarı sonucu ortaya çıkmaktadır (9, 10). Buna ek olarak, işaret dili edinilse dahi, temsili anlatımlarda mecazi anlamları, benzetmeleri anlamada sınırlılık, bağlaç, fiil, edat gibi yapıların seyrek kullanımı, dilbilgisel açıdan basit cümleler gibi iletişim becerilerinde farklılıklar görülebilmektedir.

4.5. Dil ve Düşünce

Dil ile düşünce arasında uygunluk olduğu fikri ilk kez Eflatun tarafından ortaya atılmış ve Eflatun düşünceyi, ruhun kendi kendine yaptığı sessiz konuşma olarak tanımlamıştır. Rene Descartes da dili düşüncenin bir belirtisi ve dışavurumu olarak değerlendirmiştir. 1950'lerde ise dilin düşünceyi belirlediği iddasını savunan dilsel görecelilik kuramı ortaya atılmıştır. Vygotsky, ise dilin düşünce ile paralel geliştiğini ve dil eğitiminin kişinin zihinsel düşünme yeteneğine etki ettiğini savunmuştur. Vygotsky, ayrıca kişinin içinde bulunduğu dil ortamının düşünme düzeyi ile ilişkili olduğunu iddia etmiştir (60). Piaget isedil gelişimini genel bilişsel değişimlerin

içerisinde değerlendirmiş ve süreklilikten ziyade evrelerden geçerek oluştuğunu söylemiştir (61). Vygotsky ve Piaget'in yaklaşımları birlikte ele alındığında; dil, dış dünyadaki nesnelere bilişin içerisinde mental temsillerinin oluşması ile gelişmektedir (62). Dil bir yandan düşüncenin içeriğini oluştururken bir yandan da düşünme ile beraber işlenmektedir. Vygotsky'den farklı olarak Furth dil olmadan düşüncenin mümkün olabileceğini iddia etmiştir. Yapılan birçok araştırma da işitme kaybı olan bireylerin zihinsel gelişim açısından geri olmadıklarını aynı gelişim sıralarını daha yavaş takip ettiklerini göstermiştir (114).

Yaygın görüşe göre dil ediniminin başlarında sadece iletişimin kuralları öğrenilir ve üretilen ilk sözcüklerin temsil özelliği kısıtlıdır. Daha sonra dilin anlamsal düzeyi gelişir ve nesnel olarak deneyimlenmemiş olaylar ve durumlar zihinde dil aracılığıyla üretilebilir. Böylece dil somut ortamdan sembolik düzleme geçmeye başlar (60). Dilin bu sembolik ve anlamsal düzeyinin oluşmasında ve birçok bilişsel görevde iç ses/içinden konuşmanın merkezi rolü olduğu düşünülmektedir (63, 64, 66). Gelişimsel bir bakış açısıyla Vygotsky ise içsel konuşmanın dışsal konuşmadan türetilerek, içselleştirme ile ortaya çıktığını ve dil gelişiminin başlarında olan çocukların sadece yüksek sesle düşünebildiğini iddia etmiştir (65, 68). Ancak yeni bulgular bebeklerin bile içlerinde konuşabildiklerini göstermektedir (66, 67)

4.5.1. İçten konuşma

İç konuşma, kişinin kendisi tarafından kendine yönlendirilen ve kişinin kendi aklında üretilen sessiz konuşmadır (68). İçten konuşmanın engellenmesi zordur ve hemen hemen herkesin deneyimlediği bir durumdur. İçten konuşma, öz-farkındalık, bilinçlilik, düşünme ve öz-düzenleme gibi konularda kritik öneme sahiptir (69, 70). Ayrıca problem çözme, kendini motive etme, okuma-yazma, hesaplama ve bilginin kısa süreli hafızada geçici olarak depolanması (fonolojik döngü) gibi birçok bilişsel görev üzerinde etkisinin olduğu düşünülmektedir (70, 71). İç konuşma yaygın görülen ve önemli bir zihinsel faaliyettir; insanların uyanık olduğu zamanın en az dörtte birini içinden konuşma ile geçirdiği tahmin edilmektedir (72, 73). İçten konuşma, sesli konuşmanın zihinsel simülasyonu olarak düşünülebilir ve bu bağlamda konuşmanın

hazırlanması, geçmişin hatırlanması (otobiyografik hatıralar), geleceğin planlanması, durum ve duyguların prova yapılmasına katkı sağlar (74, 69, 70). Ancak içten konuşma şizforeni, depresyon ve sosyal anksiyete de olduğu gibi, aşırı bir hal aldığında patolojik bir belirti olabilir (75)

Bazı araştırmacılar, içten konuşmanın ve sesli konuşmanın motor yürütme hariç aynı olduğunu iddia etmiştir. Bu "motor simülasyon" iddiası, içten konuşma ve sesli konuşmanın bir süreklilik temsil ettiğini, ortak mekanizmaları paylaştığını ve benzer fizyolojik korelasyonu olduğunu gösterir (75). Motor simülasyon hipotezine alternatif olarak mental simülasyon hipotezi ortaya atılmıştır. Buna göre içten konuşma deneyimi motor yürütmeden bağımsız olarak; soyutlama ve mental temsillerle ilişkilidir (76).

Yapılan nörogörüntüleme çalışmaları, sözlü dillerdeki harflerin sessiz tekrarının, Broca bölgesi ve diğer perisilvian bölgelerin aktivasyonuna neden olduğunu göstermektedir (77, 78). Ancak anlamlı cümleler içeren iç konuşmanın ve işaretlenen içten konuşmanın sinirsel korelasyonları henüz tam anlamıyla bilinmemektedir. Görsel algısal işlevlerde baskın rol oynayan serebral yapıların içten işaretle konuşmaya aracılık edebileceği düşünülmektedir (78).

4.6. Dil ve Emosyon

Literatürde emosyona ilişkin birçok tanım vardır. En genel haliyle, kişinin biyokimyasal ve çevresel süreçlerce etkilenmesi ile deneyimlediği psikofizyolojik durumlar olarak tanımlanabilir (79). James'e göre duygular fizyolojik değişimlerin sonrasında ortaya çıkmaktadır (80, 81). Freud ise duyguları davranış üzerindeki bilinçdışı yanlılıklar olarak açıklamıştır. (82). Solms ve Turnbull'a göre ise, duygu kişinin mevcut durumunu algılamasıdır (83). Damasio duyguları primer ve sekonder duygular olmak üzere ikiye ayırmış; primer duyguları limbik sistem devresine bağlı olarak tanımlamıştır (84). Ekman ise duyguları birincil ve ikincil duygular olarak sınıflandırmış; öfke, tiksinti, korku, mutluluk, üzüntü ve şaşkınlık duygularını birincil duygular olarak tanımlamıştır (85). Birincil duygular önce limbik sistemin aktive

olduğu hızlı yolakla işlemlenirken; ikincil duygular öncelikle korteksin aktive olduğu yavaş yolak üzerinden işlemlenmektedir (86, 87). LeDoux (88) bu bulgularla tutarlı olarak birincil duyguların uygun davranışı hızla oluşturmayı sağlamak için geliştiğini söyler.

Duygular, aynı düşünceler gibi öz farkındalığımız hakkında bilgi veren, güçlü düzenleyiciler ve organizatörlerdir. Sosyal deneyimleri yorumlamada, bellek işlevlerinde, başkalarının niyetlerini anlamada rol oynar. Başkalarıyla sözlü/görsel diller aracılığıyla iletişim kurduğumuzda ya da sevdiğimiz bir kitabı okuduğumuzda dilin duyguları canlandırdığı açıkça deneyimlenir. Yapılan çalışmalar da dil tarafından uyandırılan duyguların güçlü olabileceğini (89), hatta yargılarımızı etkileyebileceğini göstermiştir (90).

Yapılan beyin görüntüleme çalışmaları, sağ elini kullanan sağlıklı katılımcılarda dil işlevlerinin hem algı hem de üretim bakımından sol hemisferde baskın olduğunu göstermiştir (91, 92). Viziyo-spasyal bir dil olmasına karşın, işaret dili kullanıcılarında da dil işlevlerinden sol hemisferin sorumlu olduğu gösterilmiştir. (93, 94, 95). Bu veriler, konuşulan, işaretlenen veya yazılan dilin öncelikli olarak sol hemisfer tarafından kontrol edildiğini göstermektedir. Sağ hemisferin ise sözel olmayan görsel mekânsal bilgiyi işlemediği düşünülmektedir.

Sözlü insan iletişimi işaret dillerinde de olduğu gibi sözsüz, duygusal bileşenler de içerir. Yüz ifadeleri, beden jestleri ve sesin prosodik ipuçları duygusal bilgileri aktarabilir. Sağ hemisfer lezyonları olan hastaların duygusal iletişimsel bilgiyi (prosodi, duygusal bedensel jest) işlemede güçlük çektiğini bildirmektedir. (96, 97). Öte yanda sol hemisferin de bazı duygusal davranışlarda işlev gördüğüne dair kanıtlar da vardır (98). Çalışmalar, sağ hemisferin yüz ifadelerinin işlenmesi ve uygulanmasında önemli bir rol oynadığını göstermektedir (96, 97).

4.6.1. Yüz Tanıma

Evrimsel olarak, başkasının duygu durumunu yüzlerden elde edilen verilerle tahmin edebilmek oldukça yaşamsaldır. Örneğin, primatlarda beyaz bir arka plan üzerinde konumlanan siyah pupilin sağladığı kontrast yapısı, kişinin bakış yönünü ve başkalarının niyetlerini anlamayı sağlamada kritik öneme sahiptir (99). İnsan yüzünü tanıma, kişilerarası ilişkilerin ve sosyal işlevselliğin de önemli bir parçasını oluşturur.

Yüz tanıma süreci, subkortikal ve kortikal alanların birlikte oluşturduğu nöral ağlar aracılığıyla gerçekleşir. Yüze ait görsel bilgilerin taşındığı iki nöral yolak vardır. Görsel dikkatin yönlendirilmesi ve yüzlerin saptaması gibi işlemler superior kollikulus, pulvinar ve amigdalanın oluşturduğu subkortikal sistemin aracılığı ile gerçekleşirken; daha üst düzeyde yüzlerin ayrıntılı görsel/algısal analizi, inferior oksipital girus, fusiform girus ve posterior pariyetal sulkus ile girusun oluşturduğu kortikal sistem vasıtası ile gerçekleşir. Bu iki sistemin karşılıklı etkileşimi ile yüz işleme gerçekleşmiş olur (100).

Fusiform girustaki fusiform yüz tanıma alanı (FFA), inferior oksipital yüz alanı (OYA), süperior temporal sulkus (STS) ve amigdala yüz tanıma sürecinde etkin olan alanların başında gelir. Yüz tanıma işlemi için özelleşmiş olan FFA'nın obje ve hayvan resimleri gösterildiğinde; insan yüzü gösterildiğinde olduğu kadar aktif olmadığı saptanmıştır (101). OYA görsel bilginin ise erken dönem işlemelemlenmesinden sorumlu olup, gözler ve ağız gibi yüz bölümlerine duyarlıdır (102, 103). STS'de ise yüze duyarlı nöronların varolduğu iddia edilmiş, ifade yorumlaması ve zihin teorisi gibi sosyal algılama süreçlerinden sorumlu olduğu ileri sürülmüştür (104, 105, 106). Beynin birçok bölgesinden özellikle de FFA, STS ve OYA'da projeksiyonlar alan amigdala ise yüz işlemelemeden sorumlu bu geniş nöral ağda bilgilerin entegrasyonundan ve verilen adaptif tepkilerin düzenlenmesinden sorumlu bir merkez olarak görülmektedir (107).

5. MATERYAL VE METOT

5.1. Amaç

Araştırma a) İşlevsel Yakın Kızılaltı Spektroskopisi (fNIRS) yöntemi ile dışsallaştırılmış konuşma/işaret olmaksızın, zihinden geçirmenin her iki grupta altta yatan fizyolojinin ilişkili olduğu bölgesel kan akımı değişikliklerinin incelenmesi yoluyla ortaya koyulmasını b) Her iki grup dil kullanıcısında (İD/KD) emosyonel yanıtların oluşmasında geçerli olan farklı modaliteler nedeniyle, emosyonel yüz ifadelerine verilen elektrofizyolojik yanıtların da farklı olup olmadığının EEG kayıtları yoluyla incelenmesini amaçlamaktadır.

5.2. Çalışmanın Yapıldığı Yer

Çalışmamız, İstanbul Medipol Üniversitesi Mega Hastanesi Nöroloji Polikliniği'nde gerçekleşmiştir. İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 18.05.2017 tarihinde onay alınmıştır.

5.3. Katılımcılar

Araştırmaya gönüllülük esasına göre 8 katılımcının oluşturduğu deney grubu ve gene 8 katılımcının oluşturduğu kontrol grubu olmak üzere toplam 16 kişi dahil edilmiştir. Katılımcıların hepsi gönüllü olur formlarını imzalamışlardır.

5.3.1. Dahil edilme kriterleri

Deney grubu için;

- 18-60 yaş aralığında olmak.
- Konjenital ya da dil ediniminden önce (18 ay) ileri derecede işitme kaybına sahip olmak.
- Koklear implantasyon yapılmamış olmak.
- İşitme cihazı kullanmamış olmak.

Kontrol grubu için;

- 18-60 yaş aralığında olmak.

Her iki grup için;

- Herhangibir psikiyatrikve/veya nörolojik hastalık tanısına sahip olmamak.
- Psikiyatrik ya da nörolojik ilaç kullanmıyor olmak.
- Yapılan depresyon skalalarına (Beck DepresyonEnvanteri) göre depresyon bulgusunun olmaması.

5.3.2. Dahiledilmeme kriterleri,

- Dahil edilme kriterlerine uymayanlar çalışmadışı bırakılmıştır.

5.4. VeriToplamaAraçları**5.4.1. Demografik verilerin kaydedilmesi**

Katılımcıların demografik verilerini ortaya koymak amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen bir anket kullanılmıştır. Demografik veri formu, cinsiyet, yaş, eğitim durumu gibi soruları içermektedir.

- İçten konuşma ve düşüncenin değerlendirildiği çalışmada:

Deney grubu 2 kadınve 1 erkek; kontrol grubu ise gene 2 kadın 1 erkek olmak üzere toplam 6 kişiden oluşmaktadır. 10 katılımcı çalışma dışı bırakılmıştır. Tablo 5.4.1.1'de demografik özelliklergösterilmiştir. Katılımcıların tamamında sağ el baskındır.

Tablo 5.4.1.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri (Çalışma 1)

	Cinsiyet		Yaş	Eğitim (yıl)
	K	E	Ort(SS)	Ort(SS)
Deney Grubu	2	1	34 (6,98)	11,4 (4,02)
Kontrol Grubu	2	1	33 (4,22)	19,325 (1,91)

K: Kadın, E: Erkek, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

- Yüz tanıma ve emosyonun incelendiği çalışmada:

Deney grubu, 6 kadın ve 2 erkek olmak üzere toplam 8 kişiden oluşmaktadır. Yaş aralığı 30 ile 48 arasında değişmektedir. Deney grubunun yaş ortalaması 38'dir. Kontrol grubu da 6 kadın ve 2 erkekten oluşmaktadır. Yaş ortalaması 24 ile 29 arasında değişmektedir. Kontrol grubunun yaş ortalaması ise 28'dir. Tablo 5.4.1.2'de demografik özellikler gösterilmiştir. Katılımcıların tamamında sağ el baskındır.

Tablo 5.4.1.2. Katılımcıların Demografik Özellikleri (Çalışma 2)

	Cinsiyet		Yaş	Eğitim (yıl)
	K	E	Ort(SS)	Ort(SS)
Deney Grubu	6	2	38 (8,99)	5,3 (4,06)
Kontrol Grubu	6	2	28 (1,66)	17,125 (1,95)

K: Kadın, E: Erkek, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

5.4.2. Klinik testler

Depresyon bulgusu olan katılımcıları dışlamak için yaş aralığına göre depresyon skalaları uygulanmıştır.

5.4.2.2. Beck Depresyon Envanteri

Beck Depresyon Envanteri depresyonda ortaya çıkan belirtileri ölçmeye yarayan, geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları Teğin (111) ve Hisli (112) tarafından yapılmış, dörtlü likert tipi 21 maddeden oluşan, bir öz bildirim ölçeğidir. Ölçek depresyonun derecesini objektif olarak göstermeyi amaçlamaktadır (113). Ölçekteki her bir madde depresyona özgü bir örüntüyü ölçmektedir. Ölçeğin kesme puanı 17 olarak kabul edilmiştir. Güvenirlilik çalışmasında, Cronbach alfa katsayısı 0.80 olarak bulunmuştur. Türkçe formunun geçerliliği yapılırken BDI ve MMPI depresyon alt ölçeği birlikte uygulanmış, aralarındaki korelasyon $r=0.50$ olarak elde edilmiştir (112).

Ölçekte puanlama 0'dan 3'e kadar depresyonun şiddetine göre sıralanmış cümleler aracılığı ile yapılmaktadır. Buradan elde edilen 0-9 arası puan minimal, 10-

16 arası puan hafif, 17-29 arası puan orta, 30-63 arası şiddetli depresyon, şeklinde değerlendirilmektedir. Araştırmada 10 puan ve üzeri alanlar çalışmadışı bırakılmıştır.

5.4.2.2. Edinburg El Tercih Anketi

Katılımcıların fonksiyonel el tercihlerinin derecelendirilmesi Edinburg El tercihi anketi kullanılarak belirlenmiştir. Bu testte makas, kaşık, bıçak kullanma, yazma gibi aktivitelerin hangi elle yapıldığı skala kullanılarak belirlenir (1114). Envanterde yer alan 10 eylemin 8 ve üzerini sol eliyle gerçekleştiren bireyler ileri düzeyde solak, sağ eliyle gerçekleştiren bireyler ise ileri düzeyde sağlak olarak kabul edilmiştir. Hemisferik asimetrisinin sonucu olarak ortaya çıkan el tercihi lateralizasyonun kabaca belirlenmesine yardımcı olur.

5.4.3. İşlevsel Yakın Kızılaltı Spektroskopisi (fNIRS)

Yakın kızılaltı spektroskopisi (fNIRS), son zamanlarda kullanımı, güvenilirliği ve geçerliliği artan yeni beyin görüntüleme yöntemlerinden biridir. Verilen bilişsel görevler, beyinde izlenen kan akımında, hacminde ve oksijenlenme seviyesinde aktivasyona bağlı bölgesel değişimlere yol açar. fNIRS da bu biyofiziksel değişimleri optik yöntemlerle belirleyerek hemodinamik bağlantılı sinirsel aktivitelerin ölçülmesini sağlar. fNIRS teknolojisinde, 700–900 nm aralığındaki dalga boyuna sahip ışık kaynaktan (source) gönderilir. Bu ışık vaskülarize olmuş deri, yağ ve kas dokusunu geçer, dokularda bulunan su tarafından ise çok az emilir. Deoksihemoglobin (Hb) ve oksihemoglobin (HbO₂) ise bu dalga boylarındaki ışığı belirgin derecede soğurabilir. Bunun sonucunda, ekstraserebral dokudan kaynaklanan hemodinamik değişimler gelen ve geri yansıyan ışınlar ile ölçülebilir. Dokudaki aktivite, yaklaşık 5-7 sn. sonrasında kandaki oksijen artışına sebep olur. fNIRS hemodinamik tepkilere bağlı beyin aktivitesinin görece yüksek uzamsal çözünürlükte görüntülenmesinde etkili ve invazif olmayan bir yaklaşım sağlar.

5.4.4. Elektroensefalografi (EEG)

EEG, kortekste var olan sinir hücre gruplarının elektriksel aktivitesinin saçlı deri üzerine yerleştirilmiş elektrotlar yardımıyla kaydedilmesidir. İlk olarak, 1875 yılında beynin spontan elektriksel aktivitesi tavşan ve maymunlar üzerinde Richard Caton tarafından gözlemlenmiştir. İnsan beyninin elektriksel aktivitesi ise 1929 yılında Alman psikiyatrist Hans Berger tarafından yayınlanmıştır. Ancak 1960'ların sonuna kadar EEG bir geri plan gürültüsü olarak değerlendirilmiş, daha sonra yapılan çalışmalarla EEG aktivitesinin beyin fonksiyonlarını anlamak için önemli sinyallerden biri olduğu anlaşılmıştır. Günümüzde ise, EEG hem klinikte, hem de sinirbilim araştırmalarında kullanılmaktadır.

EEG osilasyonları, farklı frekans aralıklarına sahip olan dalgaların süperpozisyonu ile ortaya çıkar. Periyodik olmayan bu dalgalar 0,5 Hz'den başlayan ve 100 Hz'i aşan frekans aralığında olabilir. Genlikleri ise 10 μ V ile 200 μ V arasında değişebilir. Ham EEG verisine uygulanan filtreler ile bu dalgalar ayrı ayrı tespit edilebilir. Bu dalgalar; delta (0,5-3,5 Hz), teta (4-7 Hz), alfa (8-14 Hz), beta (15-28 Hz), gama (28-48 Hz) şeklindedir. EEG aktivitesi, spontan EEG, uyarılmış potansiyeller (UP), uyarılmış osilasyonlar (UO), olaya ilişkin potansiyeller (OİP) ve olaya ilişkin osilasyonlar (OİS) olmak üzere beş farklı başlık altında değerlendirilebilir. Bu tez çalışmada ise olaya ilişkin potansiyellerin filtrelenmesi ile elde edilen olaya ilişkin osilasyonlar üzerinde durulmuştur.

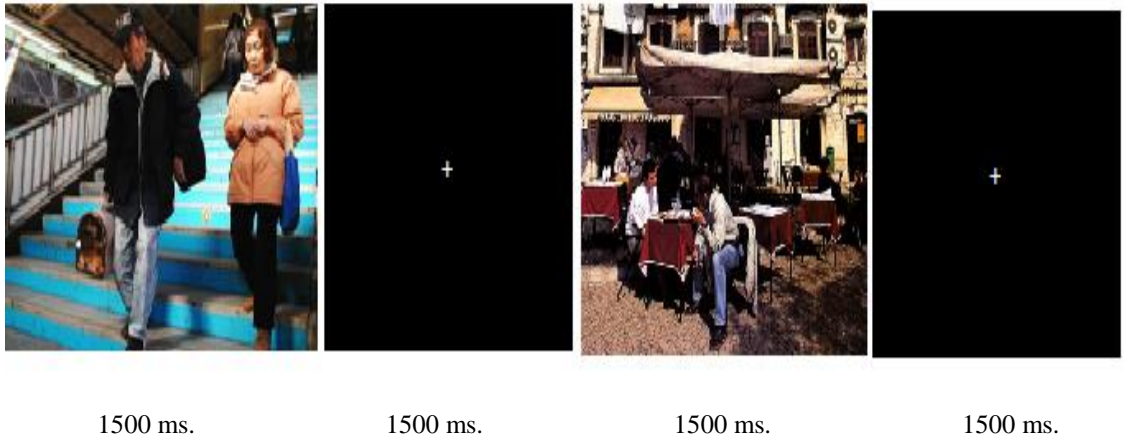
5.5. Deney Protokolü

Katılımcılardan aynı gün içerisinde hem zihinden geçirmenin değerlendirildiği fNIRS kaydı hem de emosyonun değerlendirildiği EEG kaydı ayrı ayrı alınmıştır. 2 çalışmanın sırası ve zamanı için karşıt dengeleme yapılmıştır. fNIRS kaydında hazırlık aşaması ortalama 30 dk. çekim 7 dk, EEG kaydında ise hazırlık aşaması ortalama 30 dk. çekim 40 dk. sürmüştür. Kayıt almadan önce katılımcılardan katılımcı bilgi formlarının doldurulması ve gönüllü olur formlarının imzalanması istenmiştir. Katılımcılara istedikleri zaman deneye son verebileceklerinin bilgisi verilmiştir.

5.5.1. fNIRS protokolü

5.5.1.1. Uygulanan paradigma ve deney düzeneği

Hemodinamik yanıtları değerlendirmek için Uluslararası Duygusal Resim Sistemi (UDRS)'den 14 nötr resim valans ve uyarılmış değerleri kontrol edilerek uyaran olarak seçilmiştir (117). Her resmin uyarım süresi 1500 ms'dir. Deney başlamadan katılımcılara örnek 2 resim üzerinden alıştırmaya yaptırılmıştır. Örnek görsel üzerinden içten konuşma alıştırmaları yapılırken; sadece görsele dayanan saf bir anlatım ve betimlemeden ziyade kurgunun da dahil edildiği bir içten konuşma görevi verilmiştir. Her fNIRS kaydının ilk aşamasında 30 saniye boyunca dinlenim durumunda kayıt alınmıştır. Ardından katılımcılardan 30 saniye boyunca içlerinden sayı saymaları istenmiştir. Son aşamada ise resimlerde gördüklerini içlerinden anlatmalar istenmiştir.

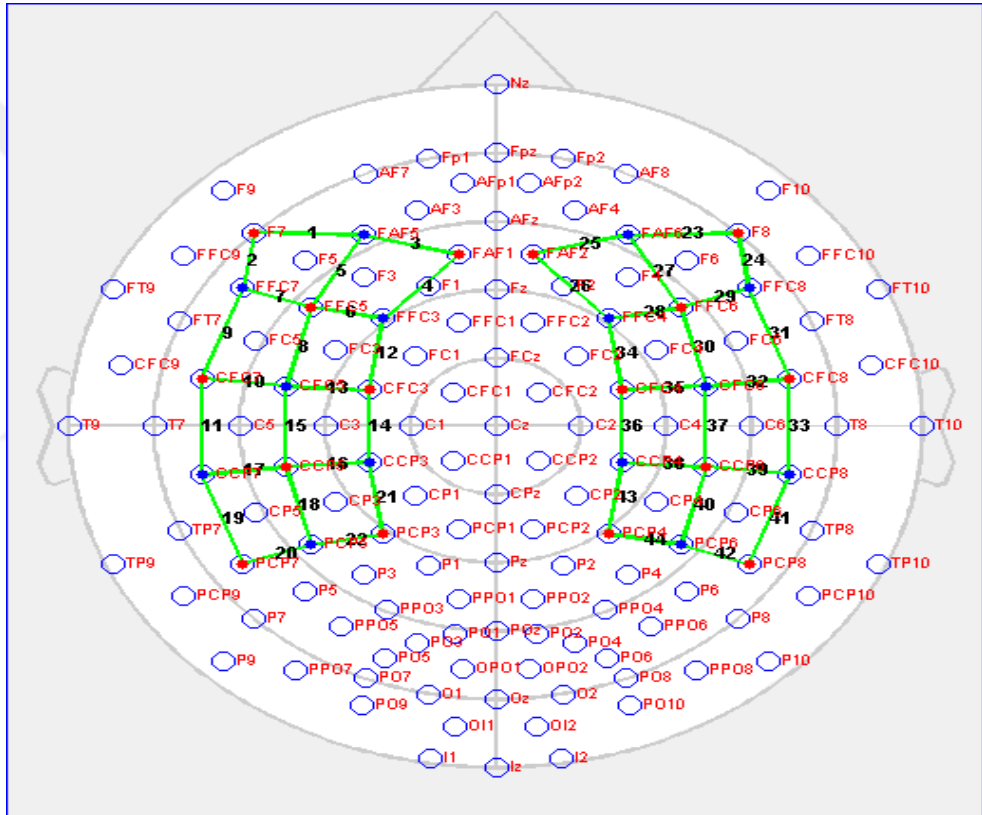


Şekil. 5.5.1.1.1. fNIRS Deney Paradigması

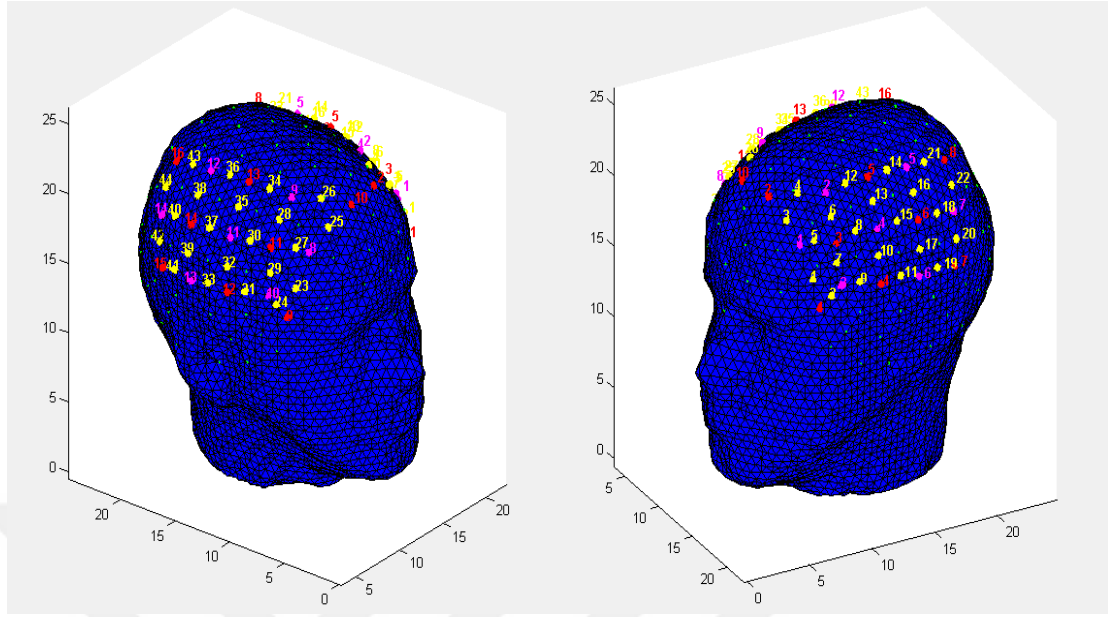
Paradigma bitiminde katılımcılardan gördükleri resimleri bu sefer de sesli/işaret diliyle anlatmaları istenmiştir. Deney esnasında içten konuşma görevini yerine getiremeyen katılımcılar çalışma dışı bırakılmıştır. Resimler kişilere 120 cm uzaklıktaki ekrandan renkli olarak sunulmuştur. Deney düzeneği E-Prime 2.0 Professional ile hazırlanmıştır.

5.5.1.2 fNIRS kaydı

Çalışmamızda veriler NIRScout Extended (NIRx Medical Technologies, LLC. Los Angeles, California) marka cihaz tarafından toplanmıştır. Kayıtlar, katılımcılara üzerinde optodlar bulunan bir başlık giydirilerek alınmıştır. 16 ışık kaynağı ve 14 detektör 44 kanal oluşturacak şekilde elektroensefalografi (EEG) 10-20 sistemine göre frontotemporoparietal korteks üzerine yerleştirilmiştir. Şekil 5.5.1.2.1’de kanal düzeni, Şekil 5.5.1.2.2’de optod düzeni gösterilmektedir.



Şekil 5.5.1.2.1. EEG 10-20 Sistemine Göre Frontotemporoparietal Korteks Kanal Düzeni



Şekil 5.5.1.2.2. EEG 10-20 Sistemine Göre Frontotemporoparietal Korteks Optod Düzeni

5.5.1.3. FNIRS analizi

Oksihemoglobin ve deoksihemoglobinkonsantrasyon değişimleri toplam 44 kanal için ayrı ayrı analiz edilmiştir. Ham veri, artefaktların düzeltilmesi, istenmeyen zaman serilerin silinmesi, frekans filtreleme işlemini içeren ön işleme sürecinden geçirilmiş, frekans filtreleme işleminde kardiyak ve respirasyon gürültülerinden kurtulmak amacıyla bandpass filtre (düşük kesme frekansı: 0,01 Hz, yüksek kesme frekansı: 0,2 Hz) kullanılmıştır. Oksihemoglobin ve deoksihemoglobinkonsantrasyon değişiklikleri modifiyeBeer-Lambert kanununa göre yapılmıştır. t değerleri renk çubuğunda gösterilmiştir (Şekil 5.5.1.3.1).



Şekil 5.5.1.3.1. t Değerlerini Gösteren Renk Çubuğu

5.5.1.4 İstatiksel analiz

Öncelikle, herbir kanal için grupların uyarım sonrası zamana bağlı ortalama oksihemoglobin konsantrasyon değişimleri hesaplanmıştır. Daha sonra ortalamalar arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için İstatiksel analiz SPSS programında Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi uygulanmıştır. Uyarım 15 sn. boyunca verilmesine karşın hemodinamik yanıtın ortaya çıkmasındaki gecikme göz önünde bulundurularak 30 saniye boyunca kaydedilen aktivitenin ortalamaları alınmıştır. Karşılaştırmalar için anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak alınmıştır.

Ayrıca, İstatiksel parametrik haritalama (SPM8: Statistical Parametric Mapping) yazılımı kullanılarak resimler ve dinlenme durumları için dizayn matrisi oluşturulmuştur. Genel lineer model (GLM) ile tahmin edilen hemodinamik cevap için 'hrf time derivative' baz fonksiyon modeli seçilmiştir. Seçilen fonksiyon parametreleri her denek için düzenlenerek (n=8) birinci seviye SPM analizi (katılımcı seviyesinde) yapılmıştır. Analizler, her bir katılımcı için oksihemoglobin aktivitesinin dinlenme durumuna göre farkının değerlendirildiği uygun kontrast oluşturularak yürütülmüştür. Elde edilen t imgelerinin istatistiksel anlamlılık eşiği $p < 0.05$ olarak sabitlenmiştir.

5.5.2. EEG protokolü

5.5.2.1 Uygulanan duysal paradigma ve deney düzeni

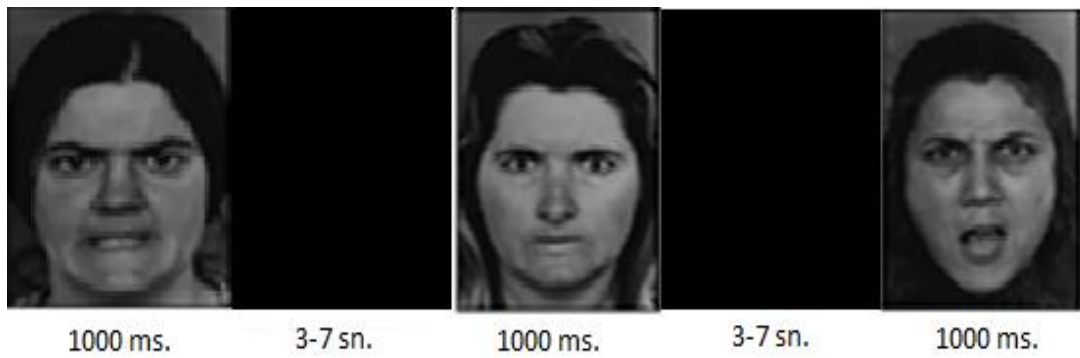
Elektrofizyolojik süreçleri değerlendirirken uygulanan duysal paradigma Yüz İfadesi Uyarım Serisi'dir. Paradigmada uyarım olarak Ekman ve Friesen'in (88) hazırladığı fotoğraflardan 9'u kullanılmıştır. Bu fotoğraflarda 3 farklı yüzde kızgın mutlu ve nötral olmak üzere 3 farklı yüz ifadesi görülmektedir. EEG kaydının ilk aşamasında 4 dk gözler açık 4 dk gözler kapalı olmak üzere spontan EEG kaydı alınmıştır. Ardından Yüz ifadesi Uyarım Serisi gösterilmiştir. Her bir yüz ifadesi (kızgın, mutlu nötral) toplamda 60 kere ve 3-7 saniye arasında değişen aralıklarla gösterilmiştir. Uyarım süresi 1000ms'dir. Fotoğraflar kişilere 120 cm uzaklıktaki

ekrandan siyah-beyaz (17x17cm) olarak sunulmuştur. Deney düzeneği MATLAB programlama dili ile hazırlanmıştır.



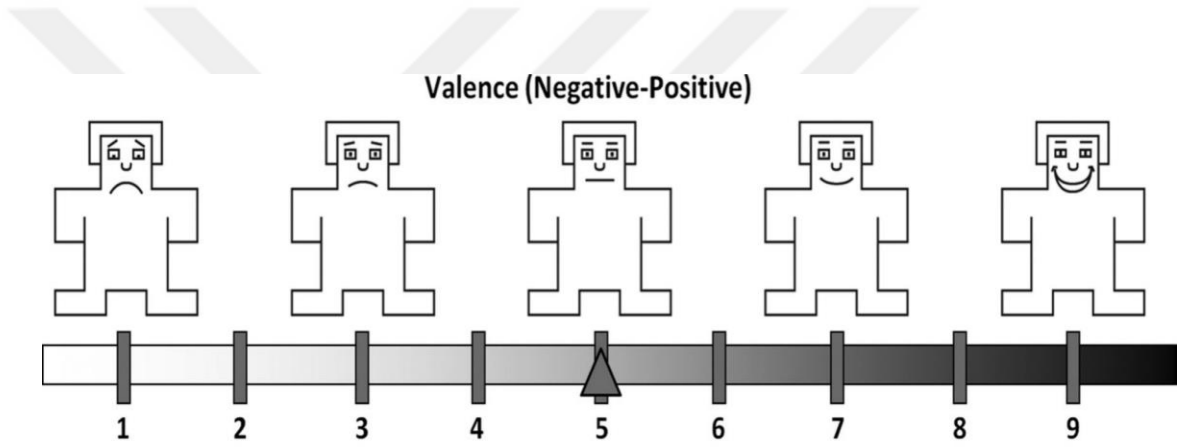
A: Kızgın yüz ifadesi, B: Mutlu yüz ifadesi, , D: Nötr yüz ifadesi,

Resim 5.5.2.1.1.Uyaran Olarak Kullanılan Yüz İfadeleri Fotoğraf Serisi

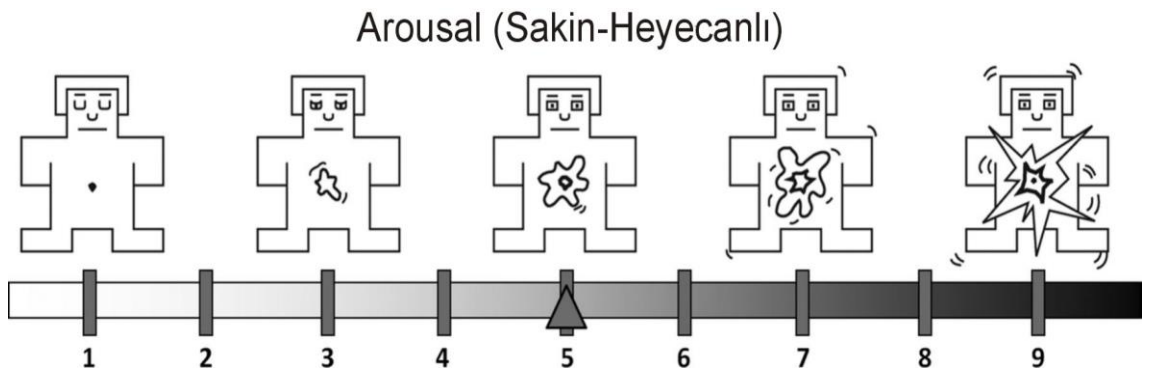


Şekil 5.5.2.1.2. EEG Paradigması

Her paradigma sonundakişileregösterilenyüzifadesininneolduğusorulmuştur. Cevap verememesi ya da yanlış cevap vermesi durumunda kızgın, mutlu, nört/ifadesiz seçeneklerinden birini seçmesi istenmiştir. Ardından katılımcılardan yüz ifadelerini gördüklerinde sahip oldukları uyarılmışlık ve valans durumlarını SAM (Self Assesment Manikin) görsellerinden yararlanarak puanlamaları istenmiştir (115). Uyarılma ve valans durumları puanlamaları için SAM görselinden (Şekil 5.5.2.1.3 ve Şekil 5.5.2.1.4) yararlanılmıştır.Uyarılmışlık durumu için, 1 puan en düşük uyarılma durumunu, 9 puan ise en yüksek uyarılma durumunu göstermektedir. Valans için ise; 1-4 puan arası negatif (en negatif 1 puan olmak üzere), 5 puan nötr, 6-9 puan arası pozitif (9 en pozitif olmak üzere) duygu durumunu temsil etmektedir.



Şekil 5.5.2.1.3. Katılımcılara Sunulan Valans (valence) Skalası



Şekil 5.5.2.1.4. Katılımcılara Sunulan Uyarılma (arousal) Skalası

5.5.1.2. EEG kaydı

EEG kaydı BrainAmp 32- Channel DC System ile amplifiye edilmiştir. F_{p1}, F_{p2}, F₇, F₃, F_z, F₄, F₈, F_{t7}, F_{c3}, F_{cz}, F_{c4}, F_{t8}, C_z, C₃, C₄, T₇, T₈, T_{p7}, C_{p3}, C_{pz}, C_{p4}, T_{p8}, P₃, P_z, P₄, P₇, P₈, O₁, O_z ve O₂ elektrotlarından kayıt alınmıştır. 0.01-250 Hz bant limitleri ile kayıt gerçekleştirilmiştir. EEG kaydının örneklem hızı 500 Hz'dir. Çekimlerde 32 Ag-AgCl elektrot yerleşimi olan elastik kep kullanılmıştır. Elektrot yerleşimi uluslararası 10-20 sistemine göre yapılmıştır (116). Bağlantılı iki elektrot (A1+A2) kulak memesine referans olarak; elektrookulagram (EOG) kaydı için de sol gözün medial üst ve lateral orbital bölgesine elektrot yerleştirilmiştir. Referans elektrotları ve EOG kayıtlamaları için, Ag-AgCl elektrot kullanılmıştır. Tüm elektrot empedans değerleri 10 kOhm altında tutulmuştur. Tüm kayıtlar; ses, ışık ve şehir elektriği yalıtımı olan, boş ışıklandırılmış faraday kafes içerisinde alınmıştır.

5.5.1.3. EEG analizi

Olaya ilişkin Osilasyonlar her bir katılımcı ve üç farklı yüz ifadesi için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Veriler 1 saniye öncesi ve 1 saniye sonrası olacak şekilde epoklara ayrılmış; epoklardan göz kırpması, kas hareketi gibi gürültüler manuel olarak temizlenmiş ve 50 Hz şehir şebeke gürültüsünü temizlemek için notch filter uygulanmıştır. Gürültüden temizlenmiş epokların ortalamaları her bir kişi ve her bir yüz ifadesi için ayrı ayrı alınmış, bu ortalamalar üzerinden dijital filtreler uygulanmıştır.

Olaya İlişkin Güç Spektrumu-FFT analizi için, datalar 0-800 ms aralığında tekrar segmente edilmiş ve ortalamaları her bir kişi ve her bir uyaran türü için gene ayrı ayrı alınmıştır. Bu ortalamalar üzerinden Fast Fourier Transformu (FFT) dönüşümü yapılmış ve büyük ortalamaları alınmıştır. Alınan bu büyük ortalamalar baz alınarak, yapılacak dijital filtrelerin sınırları delta (0,5-3,5 Hz), teta (4-7 Hz), alfa (8-13 Hz), beta (15-28 Hz) ve gamma (28 -48 Hz) belirlenmiştir. Maksimum genlik analizi için ise; her bir kişi ve her bir yüz ifadesi seti için, FFT ile belirlenmiş olan filtre sınırları doğrultusunda, olaya ilişkin osilasyonların büyük ortalamalarından

yararlanılarak belirlenen maksimum genliğin alınacağı zaman penceresindeki en yüksek genlikteki cevaplar delta, teta ve alfa olarak tespit edilmiştir. İstatiksel analiz için en yüksek genlikteki delta, teta ve alfa cevapları (μV) zirveden zirveye (peak to peak) ölçülerek kaydedilmiştir. Beta ve gama bandları için farklı zaman ve frekans pencerelerinde ayrıntılı analizler ilerleyen çalışmalarda yapılacaktır. Tüm Bu işlemler Brain-Vision Analyzer programı ile gerçekleştirilmiş, ölçümler için “delta tool” kullanılmıştır.

Tablo 5.5.1.3.1. Maksimum Genlik Analizi Frekans ve Zaman Aralıkları

	Frekans	Zaman Aralığı
Delta	0,5-3,5 Hz	0-600 ms.
Teta	4-7 Hz	0-500 ms.
Alfa	8-13 Hz	0-500 ms.

5.5.1.4. İstatistiksel analiz

İstatiksel analiz SPSSprogramında Repeated Measures of ANOVA ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubundan ve kontrol grubundan elde edilen veriler ANOVA’da karşılaştırılmıştır. ANOVA analizinde; deney grubu ve kontrol grubu gruplar arası faktörleri, hemisfer (sağ, sol), lokasyon (Frontal (f3-f4), santral (c3-c4), temporal (t7, t8), temporo-parietal (tp7, tp8), inferior parietal (p3, p4), superior parietal (p7, p8), oksipital (o1, o2) ve yüz ifadesi (kızgın, mutlu, korkmuş, nötr, üzgün) de grup içi faktörleri oluşturmaktadır. Anlamlılıkları Greenhouse-Geisser düzeltilmiş p değerleri üzerinden belirlenmiş, anlamlılık seviyesi $p < 0.05$ olarak belirlenmiştir.

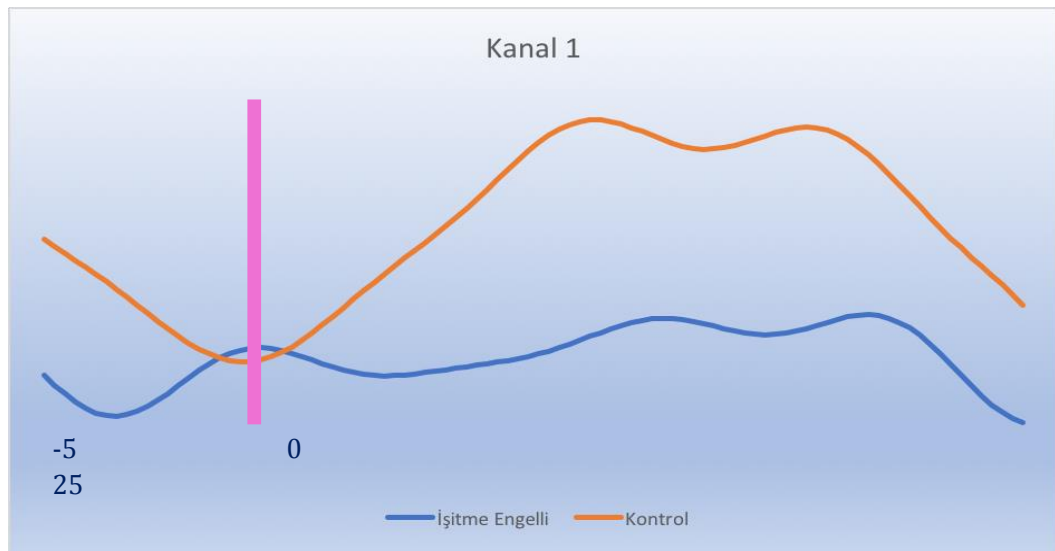
Grupların yüz ifadesi tanıma puanları, yüz ifadelerine verdikleri uyarılmışlık ve valans puanları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi uygulanmıştır. Karşılaştırmalar için anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak alınmıştır.

6. BULGULAR

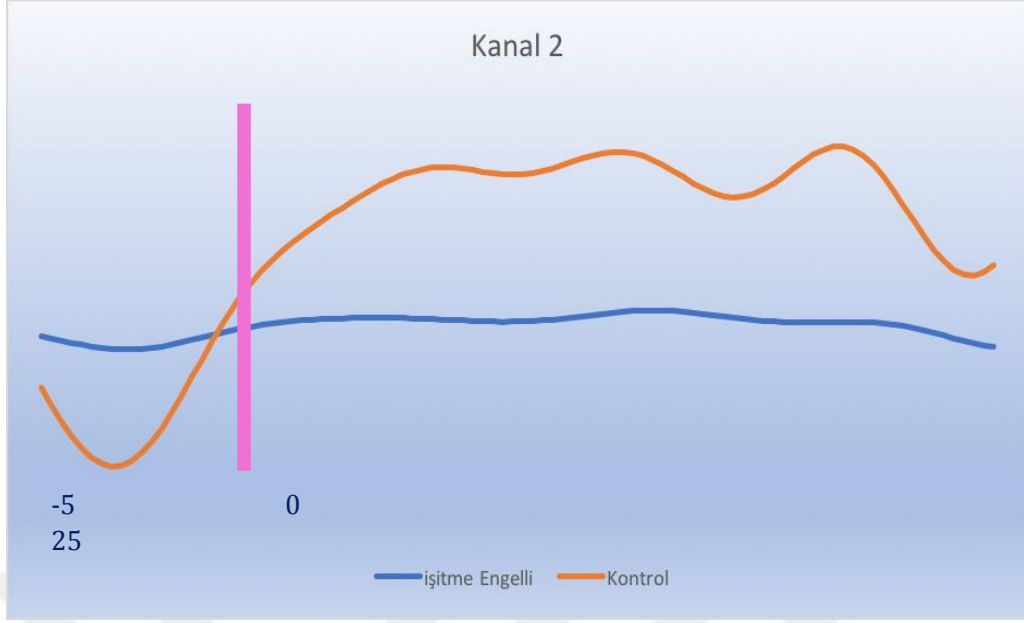
6.1. İçten Konuşmaya İlişkin Bulgular

Çalışmaya ileri derece ve üstü işitme kaybı olan, işaret dili bilen 3 katılımcı, kontrol grubu olarak ise 3 sağlıklı kontrol alınmıştır. Değerlendirmeler bu iki gruptan alınan fNIRS kaydı üzerinden yapılmıştır.

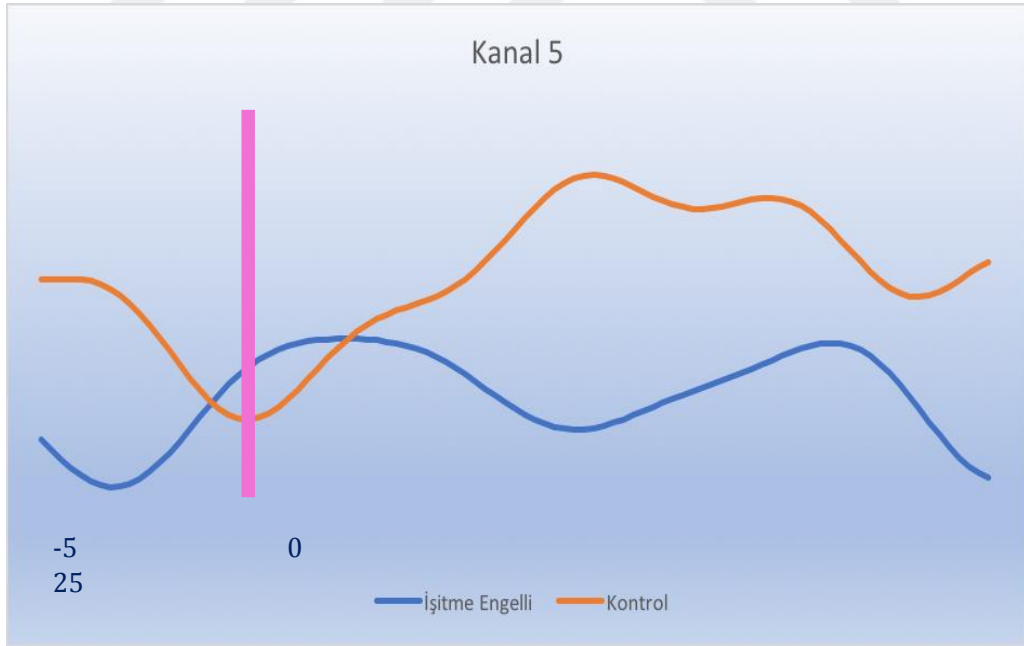
Uyaran sonrası ortaya çıkan hemodinamik yanıtın 44 kanal için ayrı ayrı ortalamaları alınmış; gruplararası ortalamalardaki farkın anlamlılığı Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi ile değerlendirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, kontrol grubunda sol hemisfer presantral girus, middle frontal girus, inferior frontal girusun orbital ve triangular partı olmak üzere ön dil alanlarında (1, 2, 5, 7 ve 14 numaralı kanallar) izlenen oksihemoglobin konsantrasyon değişimi anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$). Resimlerle sunulan bulgularda 0 noktası uyarının geldiği t anını göstermektedir. Her bir uyaran için, uyaran öncesi 5 sn. ve uyaran sonrası 25 sn. olmak üzere 30 sn. boyunca izlenen aktivitenin ortalaması alınmıştır.



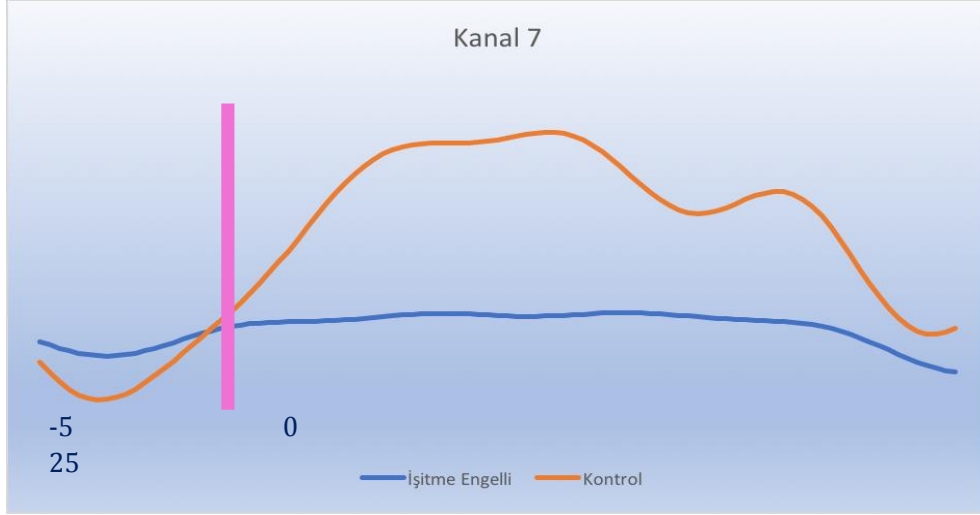
Resim 6.1.1. Kanal 1 İçin Zamana Bağlı Ortalama Hbo2 Değişim Grafiği



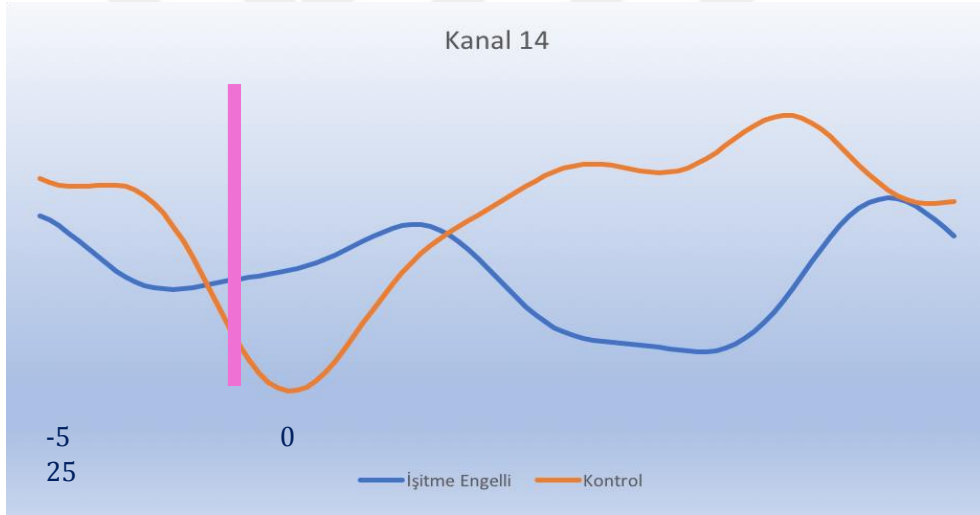
Resim 6.1.2. Kanal 2 İçin Zamana Bağlı Ortalama Hbo2 Değişim Grafiği



Resim 6.1.3. Kanal 5 İçin Zamana Bağlı Ortalama Hbo2 Değişim Grafiği



Resim 6.1.4. Kanal 7 İçin Zamana Bağlı Ortalama Hbo2 Değişim Grafiği



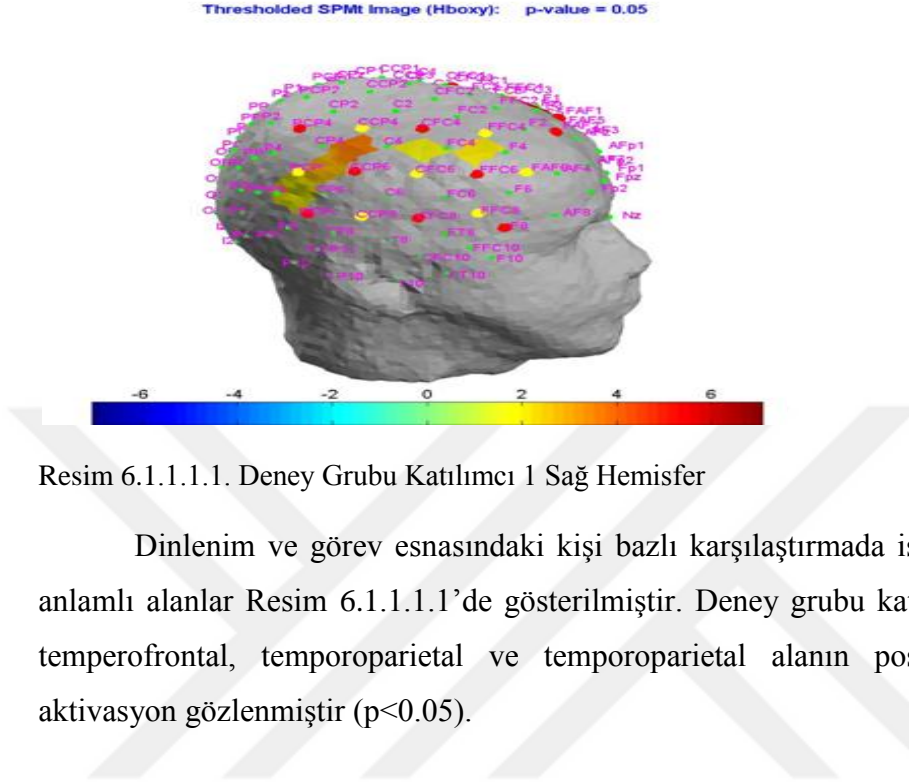
Resim 6.1.5. Kanal 14 İçin Zamana Bağlı Ortalama Hbo2 Değişim Grafiği

Katılımcı seviyesinde (n=6) ‘‘hrf time derivativative fonksiyonu’’ ile SPM analizi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda gruplar arası fark anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Resimlerle sunulan bulgularda katılımcıların oksihemoglobin aktivitesinin dinlenme durumuna göre farkının anlamlı olduğu bölgeler gösterilmiştir. Elde edilen t imgelerinin istatistiksel anlamlılık eşiği olarak sabitlenmiştir. <Renk çubuğu t değerini göstermektedir. Kanalların yerleşimi EEG 10-20 sistemi referans alınarak oluşturulmuştur.

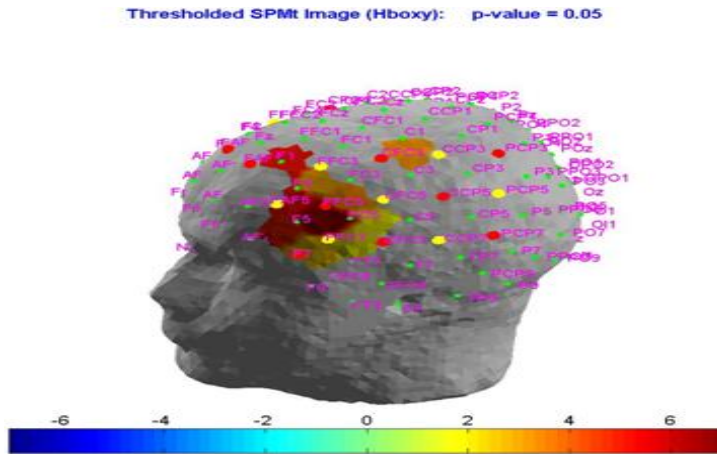
6.1.1. Deney grubu SPM1 analizi bulguları

6.1.1.1. Deney grubu katılımcı 1 için bulgular



Resim 6.1.1.1.1. Deney Grubu Katılımcı 1 Sağ Hemisfer

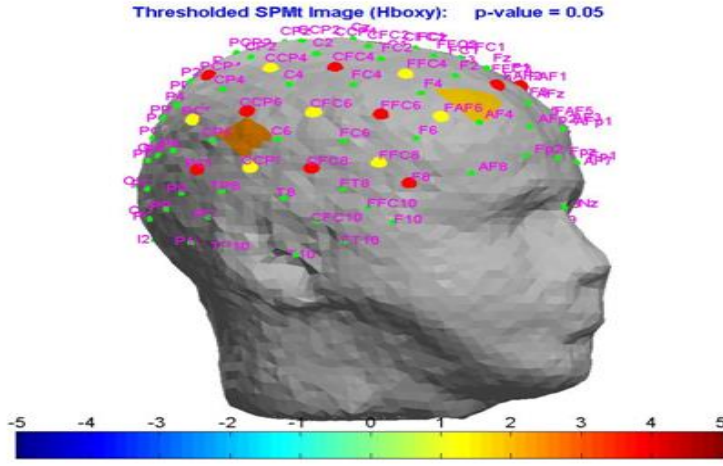
Dinlenim ve görev esnasındaki kişi bazlı karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı alanlar Resim 6.1.1.1.1’de gösterilmiştir. Deney grubu katılımcı 1 için sağ temperofrontal, temporoparietal ve temporoparietal alanın posteriorundapozitif aktivasyon gözlenmiştir ($p<0.05$).



Resim 6.1.1.1.2 Deney Grubu Katılımcı 1 Sol Hemisfer

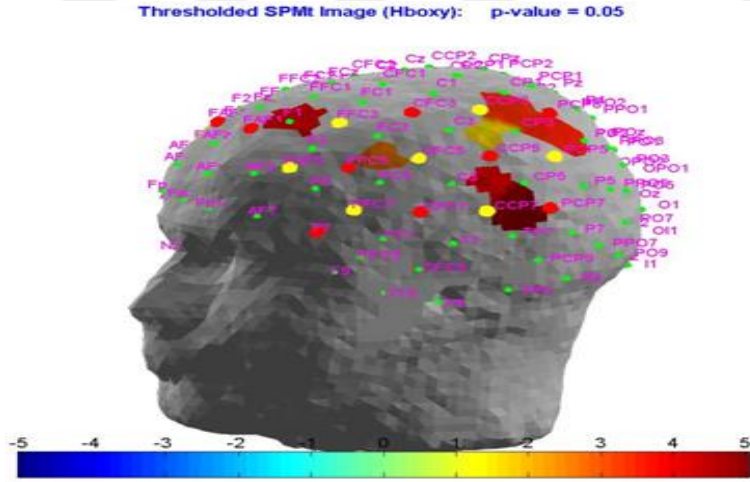
Dinlenim ve görev esnasındaki kişi bazlı karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı alanlar Resim 6.1.1.1.2.’de gösterilmiştir. Deney grubu katılımcı 1 için sol frontal, frontotemporal, temporal bölgenin anterioru ve temporoparietal lokasyonlarda pozitif aktivasyon gözlenmiştir ($p<0.05$).

6.1.1.2 Deney grubu katılımcı 2 için bulgular



Resim 6.1.1.2.1 Deney Grubu Katılımcı 2 Sağ Hemisfer

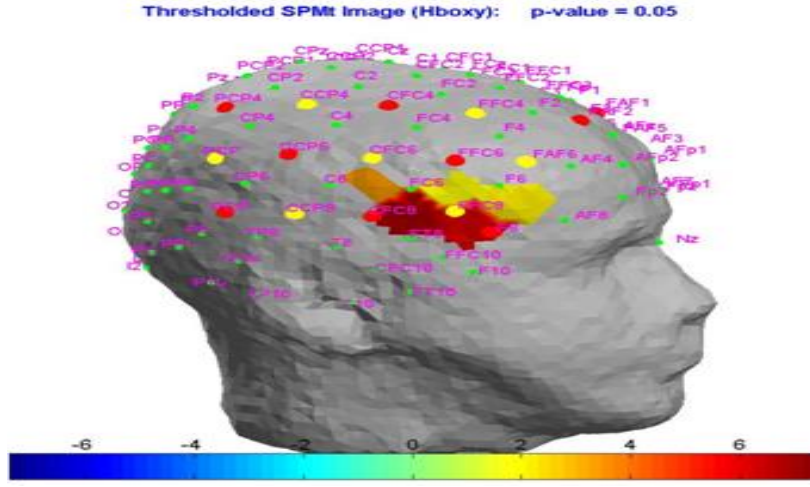
Dinlenim ve görev esnasındaki kişi bazlı karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı alanlar Resim 6.1.1.2.1.'de gösterilmiştir. Kontrol grubu katılımcı 2 için sağ hemisfer frontal ve temporoparietal bölgenin posteriorundede pozitif aktivasyon izlenmiştir. ($p < 0.05$)



Resim 6.1.1.2.2. Deney Grubu Katılımcı 2 Sol Hemisfer

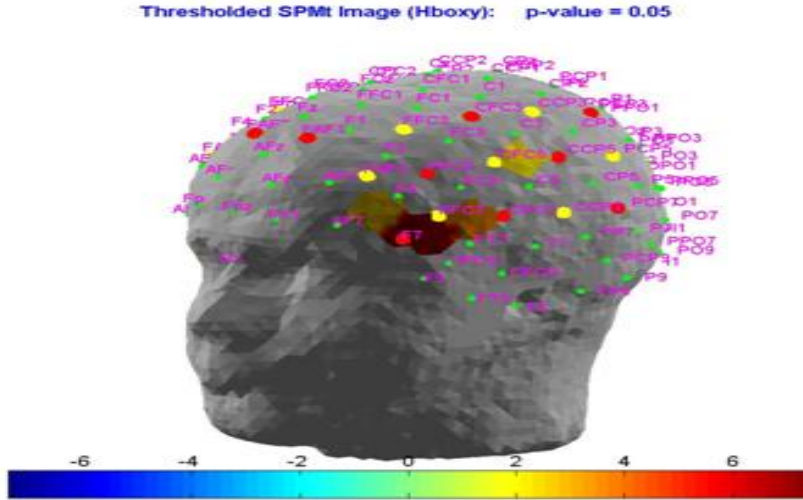
Dinlenim ve görev esnasındaki kişi bazlı karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı alanlar Resim 6.1.1.2.2'de gösterilmiştir. Deney grubu katılımcı 2 için sol frontal, temporal ve temporoparietal bölgede pozitif aktivasyon izlenmiştir. ($p < 0.05$)

6.1.1.3. Deney grubu katılımcı 3 için bulgular



Resim 6.1.1.3.1. Deney Grubu Katılımcı 3 Sağ Hemisfer

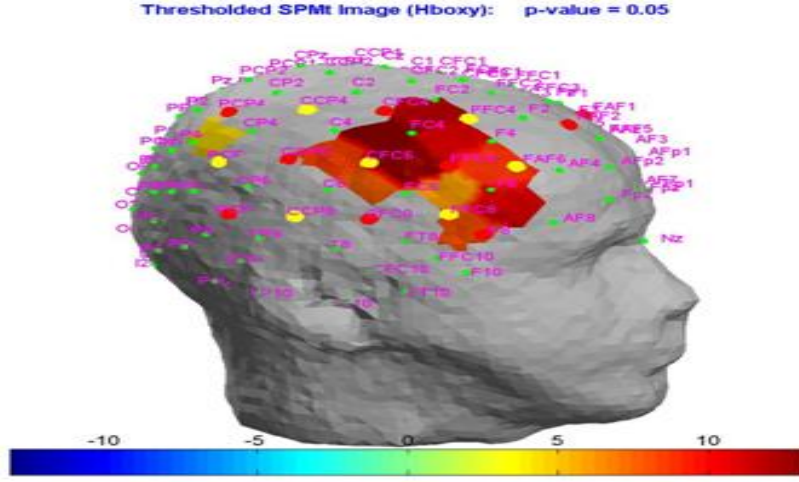
Dinlenim ve görev esnasındaki kişi bazlı karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı alanlar Resim 6.1.1.3.1’de gösterilmiştir. Deney grubu katılımcı 3 için sağ hemisfer frontal ve frontotemporal alanlarda pozitif aktivasyon izlenmiştir. ($p < 0.05$)



Resim 6.1.1.3.2. Deney Grubu Katılımcı 3 Sol Hemisfer

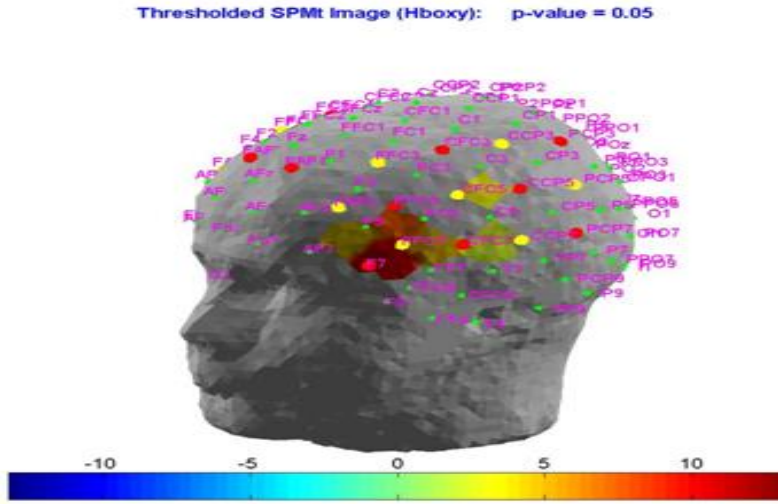
Dinlenim ve görev esnasındaki kişi bazlı karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı alanlar Resim 6.1.1.3.2’de gösterilmiştir. Deney grubu katılımcı 3 için sol frontal, frontotemporal ve temporal alanlarda pozitif aktivasyon izlenmiştir ($p < 0.05$).

6.1.2.2. Kontrol grubu katılımcı 2 için bulgular



Resim 6.1.2.1. Kontrol Grubu Katılımcı 2 Sağ Hemisfer

Dinlenim ve görev esnasındaki kişi bazlı karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı alanlar Resim 6.1.2.2.1.'de gösterilmiştir. Kontrol grubu katılımcı 2 için sağ hemisfer frontal, frontotemporal, temporoparietal ve parietal lokasyonlarda pozitif aktivasyon izlenmiştir. ($p < 0.05$)

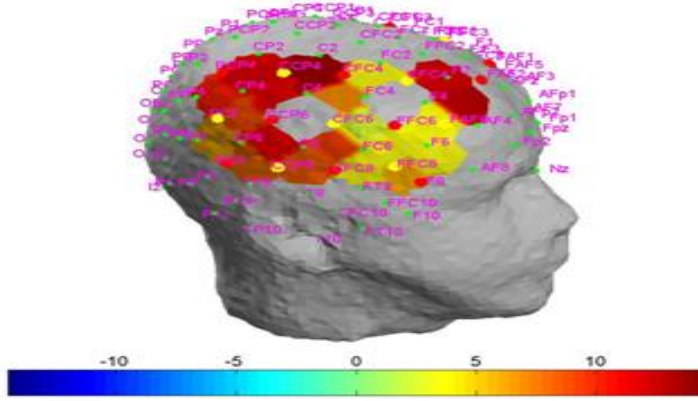


Resim 6.1.2.2.2. Kontrol Grubu Katılımcı 2 Sol Hemisfer

Dinlenim ve görev esnasındaki kişi bazlı karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı alanlar Resim 6.1.2.2.2'de gösterilmiştir. Kontrol grubu katılımcı 2 için solhemisfer frontal, frontotemporal ve temporal alanlarda pozitif aktivasyon izlenmiştir. ($p < 0.05$)

6.1.2.3. Kontrol grubu katılımcı 3 için bulgular

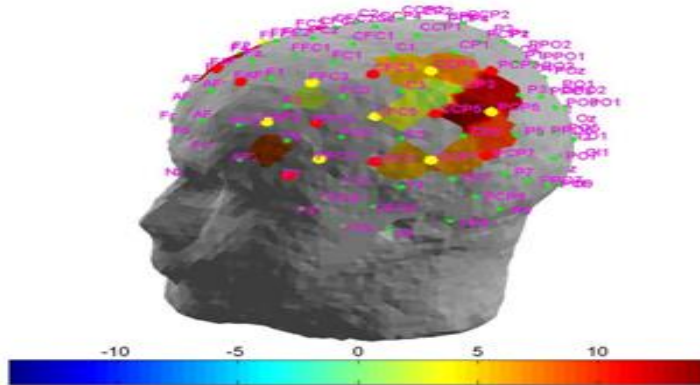
Thresholded SPMT Image (Hboxy): p-value = 0.05



Resim 6.1.2.3.1. Kontrol Grubu Katılımcı 3 Sağ Hemisfer

Dinlenim ve görev esnasındaki kişi bazlı karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı alanlar Resim 6.1.2.3.1’de gösterilmiştir. Kontrol grubu katılımcı 3 için sağ hemisfer frontal, frontoparietal alanlarda, temporal bölgenin anteriorunda ve posteriorunda pozitif aktivasyon izlenmiştir. ($p < 0.05$)

Thresholded SPMT Image (Hboxy): p-value = 0.05



Resim 6.1.2.3.2. Kontrol Grubu Katılımcı 3 Sol Hemisfer

Dinlenim ve görev esnasındaki kişi bazlı karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı alanlar Resim 6.1.2.3.2’de gösterilmiştir. Kontrol grubu katılımcı 3 için sol frontal, temporoparietal bölgede özellikle posteriorunda pozitif aktif aktivasyon izlenmiştir. ($p < 0.05$)

6.1.3 İçten Konuşma bulgularının özetİ

Yapılan SPSS analizleri sonucunda, içten konuşma görevinde kontrol grubunda sol hemisfer ön dil alanlarında izlenen hemodinamik yanıt anlamlı bulunmuştur ($p > 0,05$). SPM2 analizlerinde ise her iki grup arasındaki aktivasyon farkı anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$). Ancak SPM analizi katılımcı seviyesinde incelendiğinde aktivasyon desenlerinin kanalın bulunduğu lokasyona göre farklılık gösterdiği izlenmiştir.

İstirahat durumuna göre, hem kontrol grubunda hem de deney grubunda her iki hemisfer için de anlamlı eş zamanlı aktivasyon izlenmiştir (Tablo 6.13). Sözel lisan kullanıcılarının oluşturduğu kontrol grubunda (3/3 katılımcıda) hem ön hem de arka lisan (Broca ve Wernicke alanı) alanlarında ve ötesine de yayılmış eşzamanlı aktivite izlenmiştir. Kontrol grubunda 2 katılımcıda (2/3) sol hemisferde daha izole; özellikle lisan alanlarında ortaya çıkan bir aktivite izlenirken, sağ hemisferde gözlenen aktivasyonlar daha geniş alanlarda yaygın bir dağılım göstermektedir. Kontrol grubunun sağ hemisferinde ön ve arka heteromodal alanlara ve ötesine yayılmış bir aktivite kaydedilmiştir.

İşaret dili kullanıcılarının oluşturduğu deney grubunda her iki hemisfer içinde gözlenen hemodinamik yanıtlar, kontrol grubuna göre daha simetrik olma eğilimindedir. Deney grubunda sol hemisferde izlenen aktivite temporal ve frontal alan odaklı olmakla birlikte; bu aktivasyonun ağırlıklı olarak ön lisan alanına (Broca alanı) izole kalma eğiliminde olduğu izlenmektedir. Sadece 1 katılımcıda (1/3) izlenen aktivitenin arka lisan alanına (Wernicke alanı) yayılmıştır. Deney grubunda sağ hemisferde izlenen aktivasyon her katılımcı için farklı desende olmasına rağmen, kontrol grubundan farklı olarak, daha izoledir. Sağ hemisferde 3 katılımcı içinde ön lisan alanında izole bir hemodinamik yanıt kaydedilirken; 2 katılımcı da arka dil alanında da aktivite görülmüştür.

Tablo 6.1.3.1. fNIRS Kayıtlarında İstirahat Durumuna Göre Sağ ve Sol Hemisferde İstatistiksel Olarak Anlamlı Olarak Artmış İzlenen Aktive Alanları.

Katılımcı	Hemisfer	Deney Grubu (İşaret Dili Kullanıcıları) n=3	Kontrol Grubu (Sözlü Dil Kullanıcıları) n=3
1	Sol Hem.	Frontal Frontotemporal Temporal Temporoparietal	Frontal Temporofrontal Temporoparietal Temporal
	Sağ Hem.	Temporoparietal Temporofrontal	Frontal Temporoparietal Temporal
2	Sol Hem.	Frontal Temporal Temporoparietal	Frontal Frontotemporal Temporal
	Sağ Hem.	Frontal Temporoparietal	Frontal Frontotemporal Temporoparietal Parietal
3	Sol Hem.	Frontal Frontotemporal Temporal	Frontal Temporoparietal
	Sağ Hem.	Frontal Frontotemporal	Frontal Frontoparietal Temporal

6.2. Emosyona İlişkin Bulgular

Çalışmaya, ileri derece ve üstü işitme kaybı olan, işaret dili bilen 8 katılımcı, kontrol grubu olarak ise 8 sağlıklı kontrol alınmıştır. Değerlendirmeler bu iki grup için alınan EEG kayıtları üzerinden yapılmıştır.

6.2.1 Öznel bulguların değerlendirilmesi

Her bir EEG kaydının ardından katılımcılara gördükleri yüz ifadelerini tanıyıp tanımadıkları soruldu. Deney ve kontrol grubunun tamamı mutlu, kızgın ve nötral yüz ifadelerini doğru biçimde tanıdıklarını ifade ettiler. Her iki grubun verdiği yüz tanıma puanları tablo 6.2.1.1’de gösterilmiştir.

Tablo 6.2.1.1. Yüz Tanıma Puanları

	Deney Grubu (n=8)	Kontrol Grubu (n=8)
	Ort. (SS)	Ort. (SS)
Kızgın Yüz İfadesi	3,00 (0)	3,00 (0)
Mutlu Yüz İfadesi	3,00 (0)	3,00 (0)
Nötr Yüz İfadesi	3,00 (0)	3,00 (0)
Toplam Yüz Tanıma Puanı	9/9	9/9

Daha sonra katılımcılardan sahip oldukları duygulanımları SAM skalası (115) üzerinden ifade etmeleri istendi. SAM skalası duyguları valans (duygusal değerlik) ve arousal (uyarılmışlık) boyutları üzerinden ölçmektedir. Valans değeri hoş-nahoş arasında, arousal değeri ise sakinlik-uyarılmışlık arasında duygudurumunu tanımlar. Yüz ifadelerine verilen elektrofizyolojik cevapların yorumlanabilmesi açısından valans ve arousal puanları önemlidir. Her iki grubun verdiği valans ve uyarılmışlık puanları Tablo 6.2.1.2 ve Tablo Tablo 6.2.1.3’te gösterilmektedir.

Tablo 6.2.1.2. Valans Değerleri

	Deney Grubu (n=8)	Kontrol Grubu (n=8)	
	Ort. (SS)	Ort. (SS)	p Değeri
Kızgın Yüz İfadesi	4,85 (1,17)	4,64 (1,32)	0,713
Mutlu Yüz İfadesi	7,25 (0,82)	7,56 (0,92)	0,325
Nötr Yüz İfadesi	4,18 (0,33)	3,00 (0,23)	0,595

Ort. = Ortalama, SS = Standart sapma. 1-4 puan arası negatif (en negatif 1 puan olmak üzere), 5 puan nötr, 6-9 puan arası pozitif (9 en pozitif olmak üzere) duygu durumunu ifade etmektedir.

Tablo 6.2.1.3. Uyarılmışlık Değerleri

	Deney Grubu (n=8)	Kontrol Grubu (n=8)	
	Ort. (SS)	Ort. (SS)	p Değeri
Kızgın Yüz İfadesi	2,25 (2,02)	3,00 (1,32)	0,202
Mutlu Yüz İfadesi	6,33 (1,03)	4,82 (1,66)	0,006*
Nötr Yüz İfadesi	1,07 (0,22)	2,62 (2,83)	0,367

Ort. = Ortalama, SS = Standart sapma. 1-9 arası olan skalada; 1 puan en düşük uyarılma durumunu 9 puanın en yüksek uyarılma durumunu ifade etmektedir.

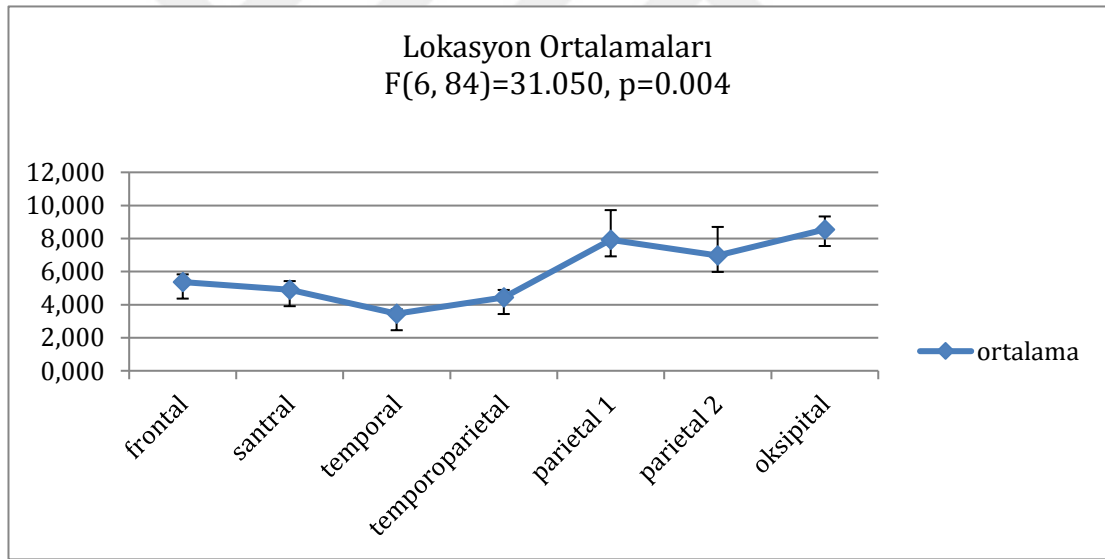
Mutlu yüz ifadesi her iki grup için de en yüksek valans değerine, nötr yüz ifadesi de en düşük valans değerine sahiptir. Yüz ifadelerinde izlenen valans değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Yüz ifadelerinin uyarılmışlık değerleri incelendiğinde ise her iki grupta da mutluyüz ifadesinin en yüksek uyarılmışlık değerini aldığı görülmüştür. En düşük uyarılmış düzeyi ise her iki grup için de nötr yüz ifadesindedir. Ortalamalar açısından gözlenen bu fark sadece mutluluk yüz ifadesinde anlamlı bulunmuştur.

6.2.2. Delta yanıtları

Maksimum genlik analizi için delta bandı 0.5-3.5 Hz olarak alındı. Her katılımcı için olaya ilişkin salınımlar 0-600 ms. arasında belirlendi. Tekrarlayan ölçümle için ANOVA analizi yapıldı. Delta yanıtının istatistiksel analizinde 3 farklı yüz ifadesi, 2 hemisfer, 7 lokasyon grubu içi faktör olarak; deney ve kontrol grubu da gruplar arası faktörler olarak atandı.

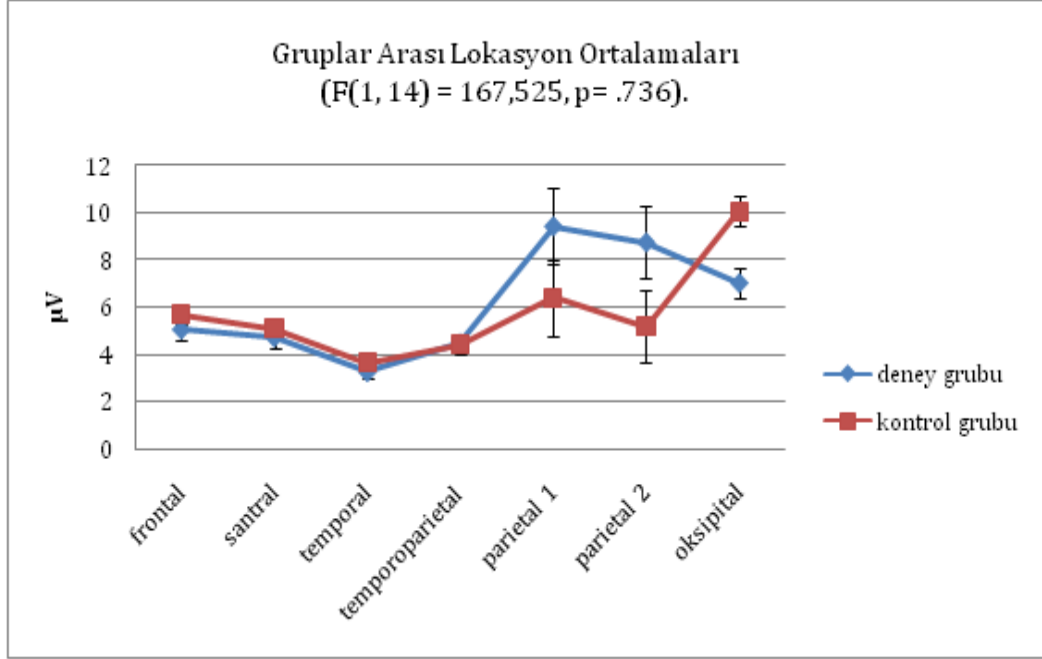
Yapılan ANOVA analizine göre; lokasyon farkı ($F(6, 84)=31.050, p=0.004$) istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Tablo 6.2.2.1'de lokasyonlar için delta cevabının genlik değerleri gösterilmektedir. Her iki grup için de delta yanıtı posterior lokasyonlarda yüksek genlikte izlenirken en düşük temporal lokasyondadır.

Tablo 6.2.2.1. Delta Maksimum Genlik Analizi Lokasyon Ortalamaları



Tablo 6.2.2.1.'de gösterildiği gibi, deney grubu, kontrole kıyasla parietal lokasyonlarda daha yüksek genlikte delta cevabı vermiştir. Oksipital lokasyonda ise deney grubunun delta yanıtı kontrolden düşük bulunmuştur. Delta yanıtından elde edilen bu fark gruplar açısından anlamlı olmayıp sadece lokasyona özgü bir farktır ($F(1, 14) = 167,525, p= .736$).

Tablo 6.2.2.2. Gruplar Arası Delta Maksimum Genlik Analizi Lokasyon Ortalamaları

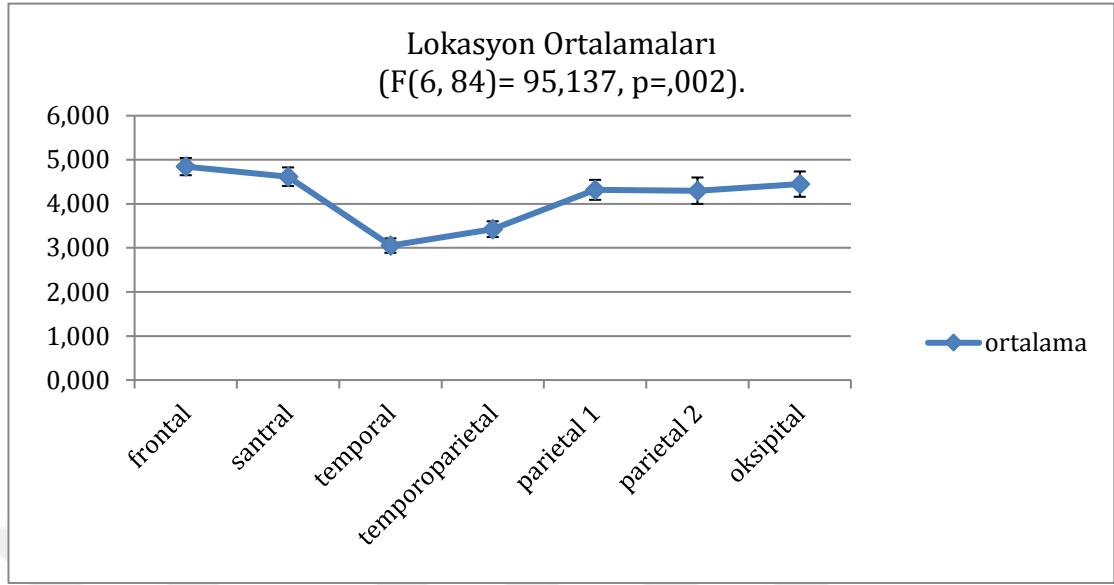


6.2.3 Teta yanıtları

Teta yanıtı, maksimum genlik analizine göre incelendi. Uygulanan dijital filtrede teta filtresinin sınırları 5-8.5 Hz olarak belirlendi. Teta yanıtının istatistiksel analizinde; 5 farklı yüz ifadesi, 7 farklı lokasyon ve 2 hemisfer grup içi faktör olarak; deney ve kontrol grubu da gruplar arası faktör olarak alındı. Tekrarlayan ölçümler için ANOVA analizi yapıldı.

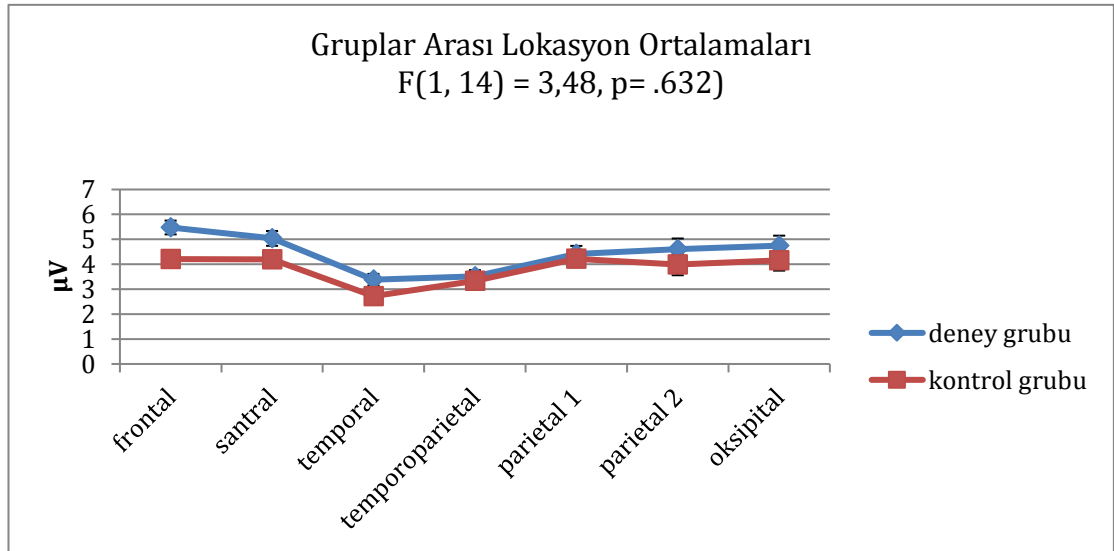
Yapılan analizin sonuçlarına göre; lokasyon farkı istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($F(6, 84) = 95,137, p = .002$). Tablo 6.2.3.1.'de lokasyonlar için teta cevabının genlik değerleri gösterilmektedir. Tablo 6.2.3.1.'de gösterildiği en yüksek teta yanıtı frontal, parietal ve oksipital lokasyonlarda izlenmiştir. En düşük teta yanıtı temporal lokasyondadır.

Tablo 6.2.3.1. Teta Maksimum Genlik Analizi Lokasyon Ortalamaları



Tablo 6.2.3.2, lokasyon farkında deney grubunun kontrole kıyasla özellikle frontal lokasyon olmak üzere anterior ve posterior alanlarda daha yüksek teta cevabı verdiğini göstermektedir. En düşük teta cevabı temporal lokasyonda izlenmektedir. Teta cevaplarındaki gruplar arası fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 6.2.3.2. Gruplar Arası Teta Maksimum Genlik Analizi Lokasyon Farkı



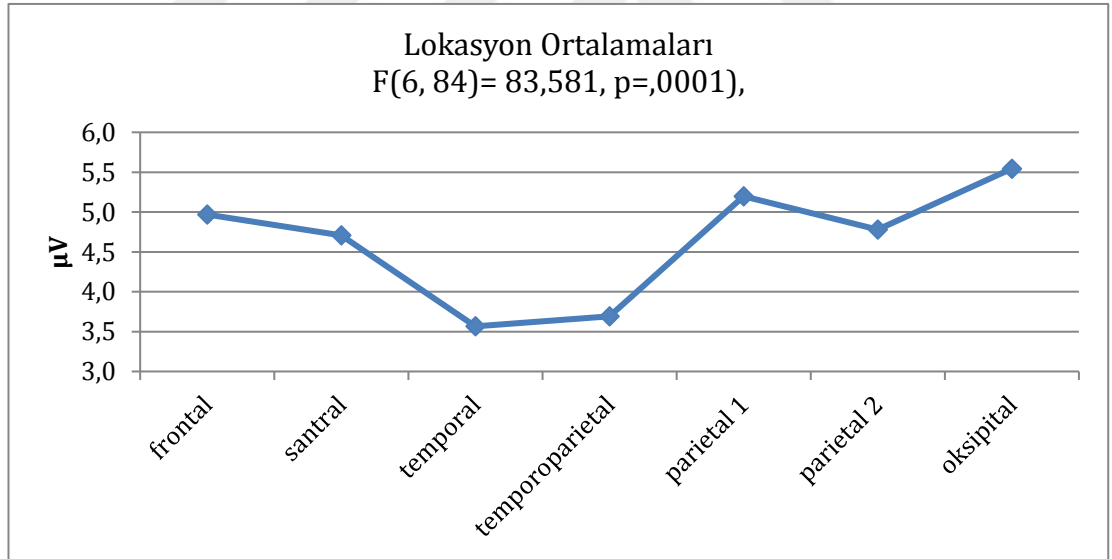
Buna ek olarak, lokasyon*hemisfer farkında ($F(6, 84) = 29,741, p = ,064$) anlamlılığa yakın p değerleri elde edilmiştir. Lokasyon*hemisfer farkında sol hemisferde daha yüksek teta yanıtı izlenmiştir.

6.2.4. Alfa yanıtları

Alfa yanıtı maksimum genlik analizi uyarılmış bir potansiyeli 9-13 Hz frekans aralığı içinde tepeden tepeye ölçülmesi ile belirlendi. Alfa yanıtının istatistiksel analizinde; 5 farklı yüz ifadesi, 7 farklı lokasyon ve 2 hemisfer grup içi faktör olarak; deney ve kontrol grubu da gruplar arası faktör olarak alındı. Tekrarlayan ölçümler için ANOVA analizi yapıldı.

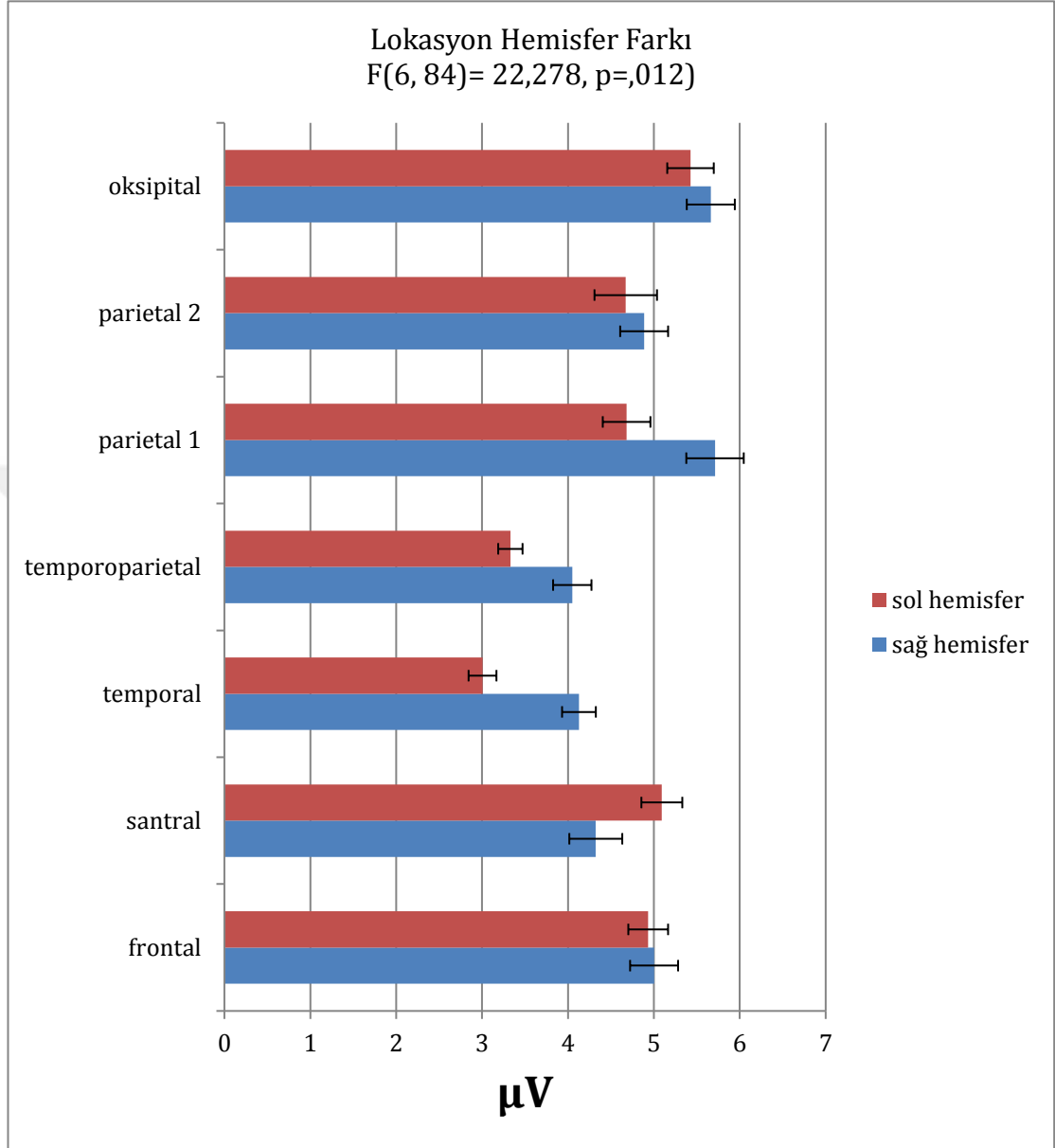
Yapılan istatistiksel analizinin sonuçlarına göre; lokasyon farkı ($F(6, 84)=83,581, p=,0001$) istatistiksel açıdan anlamlı bulundu. Tablo 6.2.4.1’de lokasyonlar için alfa cevabının genlik değerleri gösterilmektedir. Tablo 6.2.4.1’de görüldüğü gibi en fazla alfa yanıtı her iki grup içinde oksipital lokasyonda en düşük ise temporal lokasyonlarda izlenmiştir.

Tablo 6.2.4.1. Alfa Maksimum Genlik Analizi Lokasyon Ortalamaları

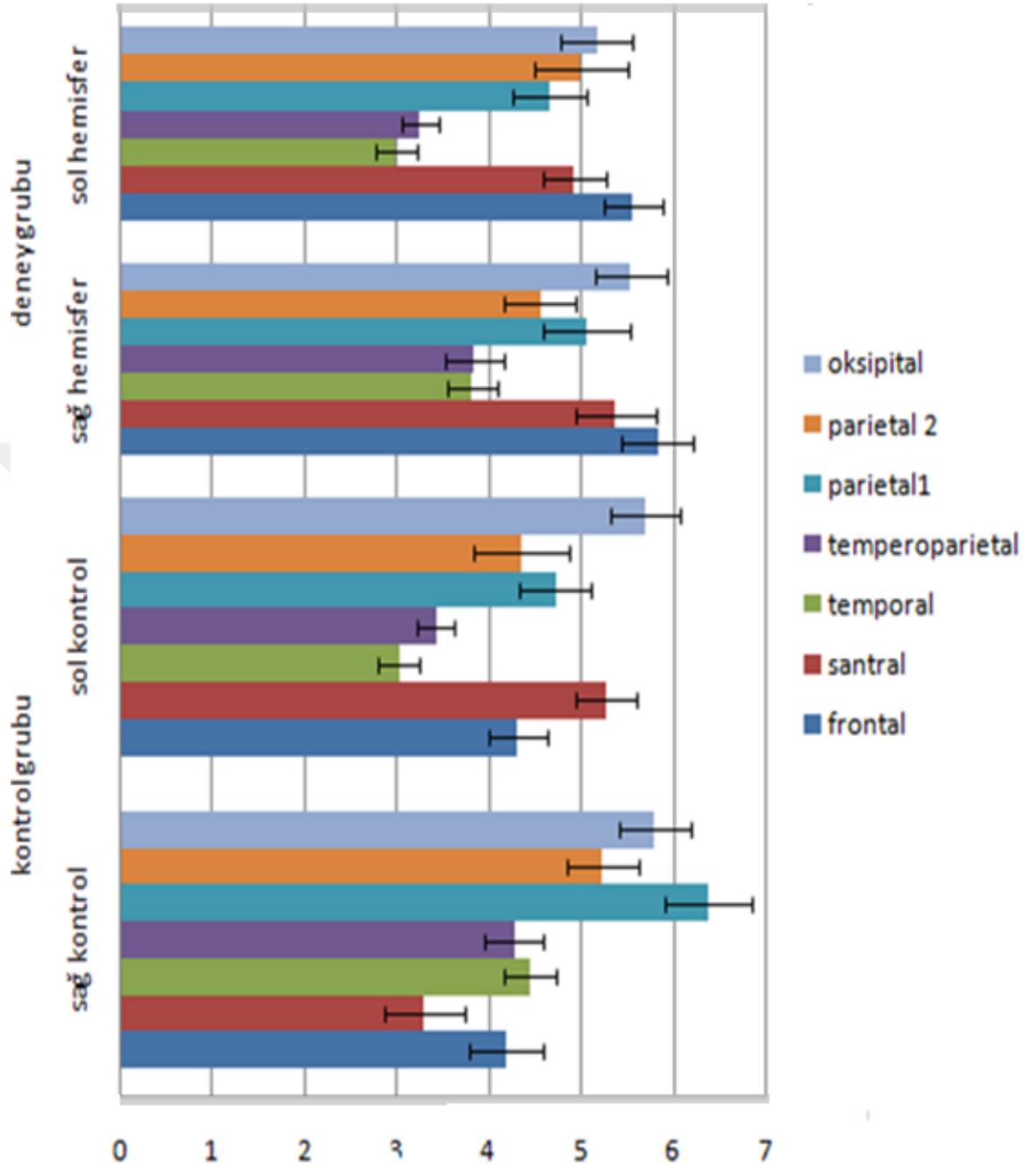


Ayrıca, ANOVA analizine göre; lokasyon*hemisfer farkı ($F(6, 84)= 22,278, p=,012$) istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Tablo 6.2.4.2’de gösterildiği gibi sağ hemisferde santral lokasyon hariç diğer tüm lokasyonlarda (frontal, temporal, temperoparietal, parietal1, parietal2 ve oksipital) daha fazla alfa yanıtı izlenmiştir. Her iki hemisfer içinde en düşük alfa yanıtı temporoparietal ve temporal lokasyonlarda izlenmiştir. Sağ ve sol hemisfer arasında en büyük fark parietal 1 lokasyonda izlenirken frontal lokasyonda hemisfer farkı izlenmemiştir.

Tablo 6.2.4.2. Alfa Maksimum Genlik Analizi için Lokasyon Hemisfer Farkı



Tablo 6.2.4.3. Alfa Maksimum Genlik Analizi İçin Grup Hemisfer Lokasyon Farkı

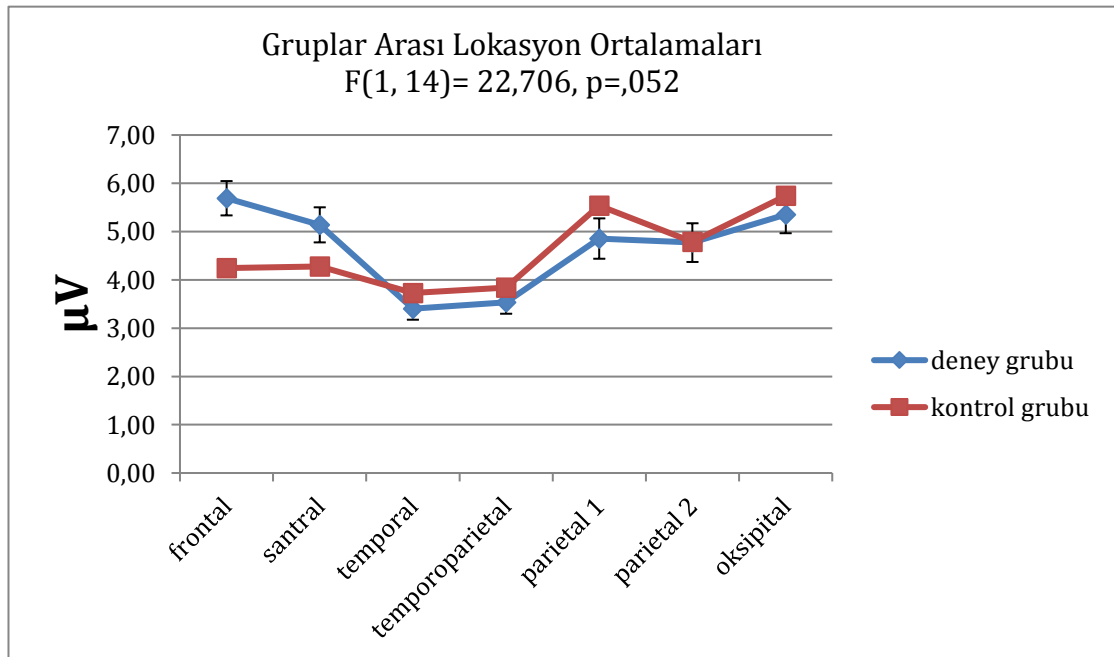


Buna ek olarak grup*hemisfer*lokasyon farkı ($F(6, 84) = 21,301, p = ,015$) istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Tablo 6.2.4.3.'te alfa yanıtının grup hemisfer lokasyon farkı gösterilmektedir. Deney grubu kontrole kıyasla her iki hemisferde de frontal lokasyonda daha yüksek genlikte alfa yanıtı vermiştir. Kontrol grubu sağ hemisfer parietal lokasyonlarda sol hemisfere göre ve deney grubuna göre daha yüksek

alfa cevavı verirken deney grubunda parietal lokasyonlar için hemisfer farkı izlenmemiştir. Deney grubu her iki hemisfer içinde en düşük temporal ve temperoparietal lokasyonlarda alfa cevavı vermiştir. Kontrol grubunda ise en düşük alfa yanıtı sağ hemisfer santral lokasyonda izlenmiştir. İki grubun elektrofizyolojik yanıtı incelenendiğinde deney grubunun daha asosiye, kontrol grubunun ise daha disasosiye bir desene sahip olduğu gözlenmiştir. Deney grubunda hemisfere özgü bir fark izlenmezken, kontrol grubunda hemisferler arası asimetri görölmektedir. Deney grubu her iki hemisferde de beynin anterior ve posterior lokasyonlarında yüksek genlikte alfa yanıtı verirken, santral ve temporal alanlarda düşük genlikte alfa yanıtı vermiştir.

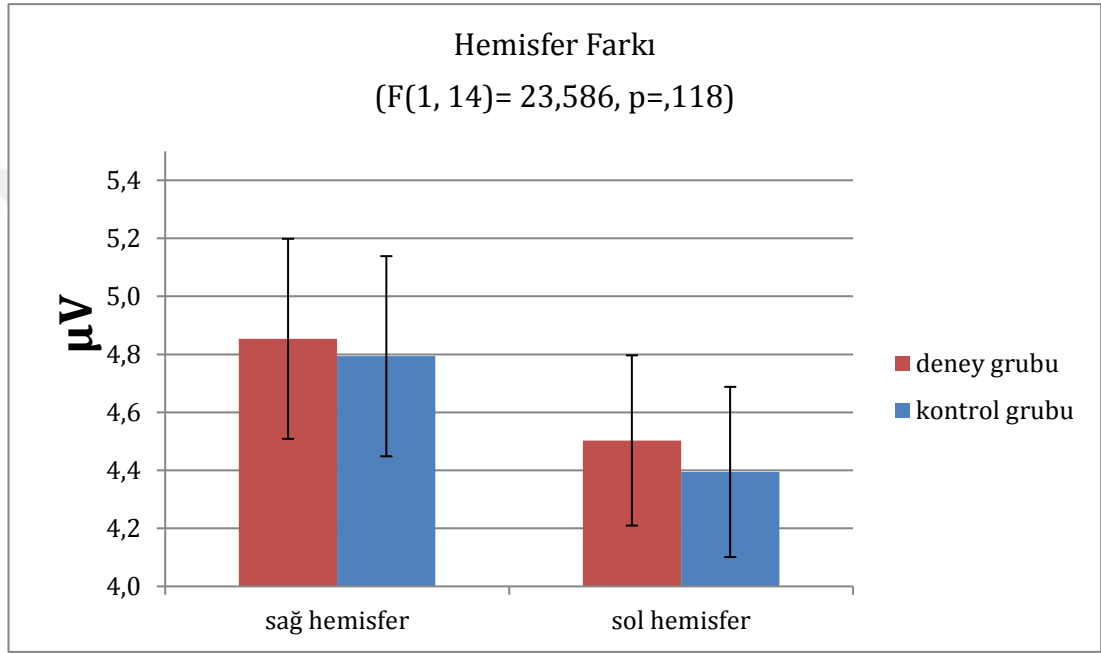
Yapılan analizlere göre lokasyon*grup farkında ($F(6, 84)= 22,706, p=,052$) ve hemisfer farkında ($F(1, 14)= 23,586, p=,118$) anlamlılığa yakın bir p değerleri elde edilmiştir. Lokasyon grup farkı tablo 6.2.4.4'te gösterilmiştir. Deney grubunda frontal ekseninde daha yüksek alfa yanıtı gözlenirken, kontrol grubunda oksipital ve parietal lokasyonda daha yüksek genlikte alfa yanıtı izlenmiştir. Her iki grupta temporal ve temperoparietal lokasyonlarda izlenen alfa yanıtı düşük bulunmuştur.

Tablo 6.2.4.4. Alfa Maksimum Genlik Analizi İçin Lokasyon Grup Farkı



Tablo 6.2.4.5, beynin yüz ifadesini tanması esnasında verdiği alfa cevabının hemisfer farkını göstermektedir. Sağ hemisferde yüz tanıma görevi esnasında iki grup içinde alfa yanıtı anlamlılığa yakın derecede daha yüksek bulunmuştur. Aradaki fark gruplar arasında anlamlı olmasa da deney grubu her iki hemisferde kontrole kıyasla daha yüksek genlikte alfa cevabı vermiştir.

Tablo 6.2.4.5. Alfa Maksimum Genlik Analizi İçin Hemisfer Farkı



7. TARTIŞMA VE SONUÇ

Kendimizle baş başa kaldığımızda, içsel bir konuşma akışı içinde düşünce üretebilir ya da zaten ürettiğimiz düşünceleri içten konuşma sayesinde bilinçli bir şekilde tecrübe edebiliriz. Bu bakımdan, içten konuşma iletişimin içsel bir formu olarak ele alınabilir ve modaliteden bağımsız olarak sembolik temsilleri basitleştirdiği söylenebilir. Dil ve düşünce arasındaki bu iki yönlü ilişki bilişsel işleme için önemli görünmektedir. Lieberman (118), dilsel işlevlerin genel bilişsel ve öğrenme kapasitesinden sorumlu olan farklı beyin bölgeleri tarafından beraber yürütüldüğünü iddia etmektedir.

Tarihsel olarak, işitme kaybı olan insanların içten konuşma becerisine sahip olmadıkları ve soyut düşünce için gerekli olan kapasiteden yoksun olduklarına dair yanlış bir varsayımın çok sayıda araştırma yürütülmüştür (119). Buna ek olarak işitme kaybı olan bireylerin sözsöz olmayan dilleri üretme ve kullanma yeteneği de hafife alınmıştır. (120). 1960'larda işitme kaybı olan bireylerin bilişsel faaliyetlerinin kısıtlı olduğuna dair bakış, soyut düşünce çalışmalarının artmasıyla değişmiş (121) ve işaret dillerinin kendi içinde zengin ve karmaşık diller olduğunun farkındalığı artmıştır (36, 37, 122). Son yıllarda ise işitme kaybı olan bireylerin sözlü ve sözlü olmayan bilişsel becerilerini inceleyen oldukça araştırma yapılmış olsa da işaret dilinin içten konuşmaya etkisi hakkında hala çok az şey bilinmektedir (123).

Bu tez çalışmasının ilk aşamasında işitme kaybı olan ve işaret dili kullanan bireylerin içten konuşmaları sonucunda ortaya çıkan bölgesel kan akımı değişiklikleri fNIRS yöntemi ile kaydedilerek düşünsel süreçlerin beyindeki fizyolojik karşılıkları incelenmiştir. İşaretlenen ve konuşulan dillerin beyinde aynı seviyede dilsel organizasyona sahip olduğu bilinmektedir; ancak işaretlenen dil kullanıcıları konuşulan dil kullanıcılarında farklı olarak görme ve motor becerilerle ilgili kortikal ve subkortikal alanları kullanmaktadır. Konuşulan dilin işlevsel nöroanatomi yalnızca ses üretme ve sesleri algılama olarak tanımlandığında, işaretlenen dillerin farklı serebral organizasyona sahip olması beklenebilir. Yapılan çalışmalar, sözlü konuşmayı öğrenen ve duyma kaybı olmayan bebeklerin sözlü olarak oluşturduğu

fonetik ve hecesel organizasyonu, işitme kaybı olan bebeklerin elleriyle oluşturduklarını göstermiş (125) ve modalite farkına rağmen iki dilin de olgunlaşma sürecinin benzer zamansal sıralamayı izlediğini iddia etmiştir (126, 127). Buna ek olarak, konuşulan ve işaretlenen dillerde dilsel işlevlerin işlenmesinde sol hemisferdeki dil alanlarının önemi vurgulanmakla birlikte, işaret dillerinde sağ hemisferin de rolü olduğu bildirilmiştir. Sol hemisfer lezyonlarında konuşulan dillerde olduğu gibi işaret dillerinde de afazi ortaya çıkmakta; ancak sağ hemisfer hasarında afazi gözlenmemektedir (10). Bu bulgu, sağ hemisferin işaret dilinin işlenmesinde de merkezi rolü olmadığı yönünde yorumlanabilir. Öte yandan, işaret dili kullanıcılarında yapılan MRI çalışmasında sol prefrontal korteks, inferior precentral sulkus ve sol anterior superior temporal sulkus alanlarında aktivite kaydedilirken; bu alanların sağ hemisferdeki homolog bölgelerinde sözel dil işleme için tipik olmayan eş zamanlı aktivite olduğu gösterilmiştir. (128, 129).

Dışsallaştırılmış konuşma ile içten konuşma arasında bağlantılılık olduğu fikri oldukça eskiye dayanmaktadır. Watson, içten konuşmayı dışsallaştırılmış konuşmanın zayıflatılmış biçimi olarak değerlendirmiştir (130). Ancak, Smith ve ark. kürar verdikleri katılımcıları geçici olarak paralize ederek konuşmanın motor kısmını inhibe etmiş; fakat hala içten konuşma becerilerinin korunduğunu göstererek bu görüşün yanlış olduğunu iddia etmişlerdir (131). Günümüzde de benzer deneyler rTMS ile yapılmış; dışsallaştırılmış konuşma bozulsada içten konuşmanın korunduğu kaydedilmiştir (132). Buna ek olarak, dışsallaştırılmış artikülasyonu bozan beyin lezyonlarına sahip olan anartik hastaların iç konuşmalarının bozulmadığı düşünülmektedir (133,134). Öte yandan, motor beceriler gene de dil ve biliş üzerinde önemli bir role sahiptir. Bedenlenmiş biliş (embodied cognition),soyut kavramları duyusal-motor yapıların içinde yer eden somut kavramları kullanarak kavramsallaştırdığımızı iddia eder (135). Konuşmanın da, anlam fark etmeksizin motor hareketin sonucunda ortaya çıktığı açıktır. Beyin görüntüleme çalışmaları, içten konuşma üretiminin dışsallaştırılmış konuşma ile aynı beyin alanlarının çoğunu aktive ettiğini göstermiş; ancak bu alanların içten konuşma görevi esnasında daha az aktif olma eğiliminde olduğu bulunmuştur (136, 137).İçten konuşma görevi esnasında motor planlama alanlarında da aktivasyon gözlenmiştir. (137, 138). Bu bulgunun

motor simülasyon teorisini desteklediği düşünülebilir. Bunlara ek olarak, hemen hemen her zaman dışsallaştırılmış konuşma öncesi bir içten konuşma eylemi meydana gelmektedir. İçten konuşma ve dışsallaştırılmış konuşma için geçen süre büyük ölçüde aynı olmakla birlikte; dışsallaştırılmış konuşma içten konuşmaya kıyasla daha uzun sürmektedir. Ancak bu fark fenom düzeyinde olmayıp; içten konuşmanın tam bir artiküler düzeye sahip olmadığı yönünde yorumlanabilir.

Bu tez çalışması sonucunda ise her iki grup dil kullanıcısında, iki hemisfer için de, içten konuşma görevi esnasında kendi istirahat durumlarına göre anlamlı, eş zamanlı aktivasyon izlenmiştir ($p<0.05$). Kontrol grubunda hemisferler arasında izlenen aktivasyonun daha asimetrik, ön ve arka dil alanlarının ötesine yayılmış bir desene sahip olduğu görülmüştür. Literatürle tutarlı olarak, sol hemisferde özellikle Broca alanı odaklı, ancak Wernicke alanına da yayılmış bir hemodinamik yanıt kaydedilirken; sağ hemisferde ön ve arka heteromodal alanlara yayılmış bir aktivasyon gözlenmiştir. Literatür, içten konuşma görevinde aynı dışsallaştırılmış konuşmada olduğu gibi sol hemisferin baskın özellik gösterdiğini ve dil alanlarının aktive olduğunu vurgulamaktadır (77, 78, 139, 140). Bizim bulgularımızda literatürle tutarlı olarak kontrol grubunda içten konuşma görevi esnasında sol hemisferin baskın olduğunu göstermiştir. Ancak bu tez çalışmasında verilen içten konuşma görevi, sesli konuşmanın inhibe edilmesinden (içinden sayı sayma, içinden harfleri sayma vb.) farklı olarak, anlamlı cümleler üzerinden zihinden geçirmeye ve düşünsel süreçlere vurgu yapmaktadır. Bu sebeple sol ve sağ hemisferlerde dil alanlarına ve ötesine yayılmış aktivite, dil aracılığı ile yapılan zihinden geçirmenin beynin holistik bir fonksiyonu olduğu yönünde yorumlanabilir

Deney grubunda hemisferler arasında izlenen hemodinamik yanıt simetrik ve daha izole olma eğilimindedir. Hem sol hem de sağ hemisferde büyük ölçüde ön ve arka dil alanları ile sınırlı bir aktivite gözlenmektedir. Bizim bulgularımızla tutarlı olarak; yapılan önceki çalışmalar, işaret dilinin üretiminde ve anlaşılmasında aynı sözlü diller de olduğu gibi sol hemisferdeki dil bölgelerinin aktive olduğunu (9, 10, 39, 40); ancak işaret dillerinde sağ hemisferin ve arka parietal alanlarında önemli role sahip olduğunu vurgulamıştır. (40,41). Deney grubunda bilateral izlenen simetrik

aktiviteler modalite kaybı sonucu geliştirilen kompensasyon stratejileri ile ilişkili olarak yorumlanabilir. Öte yandan, kontrol grubundaki holistik aktivitenin tersine deney grubunda izlenen dil alanları odaklı daha izole aktivite, işaret dilinin konuşma dilinden farklı olarak görsel-duyusal motor mekanizmalar aracılığı ile üretilmesi sonucu; dilin kurgulama, soyutlama, kavramsallaştırma işlevlerinin dil alanları üzerinden gerçekleştiği yönünde düşünülebilir.

Literatür, bizim bulgularımızla tutarlı olarak dışsallaştırılmış konuşma ve içten konuşmanın büyük ölçüde ortak bir serebral ağı paylaştığını; ancak farklı serebral bölgelerde ayrı aktivasyonlar da ürettiklerini göstermiştir. (139, 142, 143, 144, 145). Daha önceki çalışmalar, içten konuşma esnasında; sol inferior frontal gyrus, sol insula, sol üst temporal sulkus, supramarjinal gyrus, anterior singulat, sol ve sağ paravermal'da dışsallaşmış konuşmaya kıyasla daha fazla aktivasyon gözlemlenmiştir (141, 142, 144, 146, 147, 148).

Özetle gruplar arası yapılan analizlerde; sağlıklı kontrol grubunda, içten konuşma görevi esnasında sol hemisfer presantral girus, middle frontal girus, inferior frontal girusun orbital ve triangular partı olmak üzere ön dil alanlarında izlenen aktivite, motor simülasyon teorisinin iddia ettiği gibi içten konuşmanın dışsallaştırılmış konuşma ile benzer serebral ve fizyolojik süreçleri paylaştığı ve iki tip konuşma arasında bir süreklilik olduğu iddiasını desteklemektedir. Bedenlenmiş biliş, zihnin temsiller üretmek için değil, çevreye uyum sağlayan adaptif davranışlar üretmek için evrimleştiğini iddia etmektedir. Bu sebeple zihinsel işlevlerin beden ve çevreden bağımsız değerlendirilemeyeceğini savunur. Dil ve düşünce de her ne kadar öznel, temsile dayanan özgün deneyimler gibi görünse de; içten konuşma görevi esnasında presantral alanda izlenen anlamlı aktivite, içsel sembolik deneyimlerin fiziksel ve sosyal bağlamda, insanların çevreleriyle olan dinamik etkileşimleri ekseninde araştırmanın gerekliliğini düşündürmüştür. Şempanzeler üzerinde yapılan bir çalışma insan beyninin dil, dikkat, hafıza gibi üst düzey bilişsel işlevlerinin sorumlu olduğu beyin bölgelerinin kalıtıma daha az bağlı olduğunu göstermiştir (149). Bu alanlardaki artmış nöroplastisite, gelişimdeki küçük hatalar ya da hasardan kaynaklı geçici fonksiyon kayıplarının farklı bir sinir yolu ile kompanse edilebilmesini

sağlar ve bu alanların çevresel uyaranlar doğrultusunda ince ayarlama yapılmasına daha müsait olduğunu gösterir. Artmış nöroplastisite iddiası ile tutarlı olarak yapılan başka bir çalışma da edinilen ilk dilin öğrenilen ikinci dillerin nasıl algılandığını kalıcı olarak etkilediğini göstermiştir (150). Beynin maruz kaldığı uyaranlar sonucu yeniden yapılanması işitme kaybı olan bireyler içinde geçerlidir. İşitme kaybı olan ve anadil olarak işaret dili öğrenen bireylerin nöroplastisite sonucu içten konuşma görevinde kontrole göre farklı aktivite desenleri göstermesi beklenmiştir. Bu fark, birinci seviye analizlerde kişi bazında gözlenmekle birlikte, katılımcı sayısının az olması sebebi ile ikinci seviye analizlerde gruplar arası fark bulunamamıştır. Katılımcı sayısı artırılarak çalışma tekrar edilecektir.

İnsan iletişimi, sözlü dilin yanında sözsüz, güçlü duygusal bileşenler de içerir. Yüz ifadeleri ve beden jestleri duygusal iletişimsel bilgileri aktarabilmektedir. Bu tez çalışmasının ikinci aşamasında, işitme kaybı olan ve vizio-spasyal bir dil olan işaret dilini kullanan katılımcıların “kızgın”, “mutlu” ve “nötr” yüz ifadelerine verdikleri elektrofizyolojik yanıtlar EEG kaydı ile incelenmiştir. Araştırma sonucunda, hedef uyaranlara karşı verilen elektrofizyolojik yanıtların elektrot bölgesinin lokalizasyonuna göre farklılıklar gösterdiği bulunmuştur.

Hermann ve ark. (148), Balconi ve Lucchiari (151) katılımcılara “kızgın”, “mutlu” ve “nötr” yüz ifadelerini gösterip, sırasıyla OİP’lerine OİS’leri analiz etmişlerdir. Bizim bulgularımızla tutarlı olarak bu üç yüz ifadesi arasında fark bulamamışlardır. Buna ek olarak literatür, yüz ifadesinin duygusal içeriğinden bağımsız olarak yüz ifadesi algılamada artmış prefrontal korteks aktivitesine vurgu yapmaktadır (152, 153). Bununla birlikte, nötr yüz ifadelerine verilen elektrofizyolojik yanıtla kıyaslandığında, duygusal yüz ifadeleri gösterildiğinde izlenen yanıtta artmış temporal-okspital aktivite olduğunu gösteren çalışmalar da vardır (154, 155). Literatürdeki farklılığın sebebi, katılımcıların valans ve uyarılmışlık değerlerinin göz ardı edilmesi olarak düşünülebilir (156). Davidson ve Irwin’e göre (157), farklı duygusal yüz ifadeleri taşıyan yüzler uyaran olarak verildiğinde, duygusal işleme mutlaka açığa çıkmak zorunda değildir. Bu sebeple verilen elektrofizyolojik yanıt

değerlendirilirken, katılımcıların valans ve uyarılmışlık skorlarını analiz etmek, öznel değerlendirmelerini almak önemli görünmektedir (156).

Bu tez çalışmasında valans ve uyarılmışlık skorlarının analizi sonucunda, uyarıcı olarak sunulan “kızgın”, “mutlu” ve “nötr” yüz ifadelerinden sadece mutlu yüz ifadesinin uyarılmışlık derecesi anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Ancak, mutlu yüz ifadesi de dahil olmak üzere, gösterilen bu 3 yüz ifadesine verilen delta, teta ve alfa yanıtlarında her iki grup için de anlamlı bir fark bulunamamıştır. Sunulan yüz ifadeleri sonucu açığa çıkan delta, teta ve alfa yanıtları aşağıda literatür ile beraber tartışılmıştır:

Literatürde delta yanıtının bilinçli bilişsel işlevlerle ilişkili olduğu öne sürülmüştür. Özellikle kısa süreli bellek, karar verme, uyarıcı tanıma/ayırt etme görevlerinde delta yanıtında farklılar izlendiği gösterilmiştir (158, 159, 160, 161).Yapılan araştırmalarda, delta'nın klasik görsel “Oddball” paradigmasında hedef uyarıcılar sonrasında, en yüksek olarak parietal bölgelerde açığa çıktığını, klasik duysal “Oddball” paradigmasında ise en yüksek frontal ve santral bölgelerde ortaya çıktığı görülmektedir (159, 164). Başar “Oddball” paradigmasında açığa çıkan delta yanıtlarını beynin sinyal bulma ve karar verme işlevleri ile ilişkili olduğunu idda etmiştir (159, 164). Delta salınımlarının kaynağı, genellikle frontal ve singulat kortekste olarak düşünülür.

Bizim bulgularımızda, delta yanıtı her iki grup içinde en yüksek parietal ve oksipital lokasyonlarda görülmüştür. Gruplar arası izlenen fark anlamlı olmamakla birlikte; deney grubu, kontrole kıyasla parietal lokasyonlarda daha yüksek genlikte delta cevabı vermektedir. Oksipital lokasyonda deney grubunun delta yanıtı kontrolden düşük genlikte izlenmektedir. Anterior ve posterior lokasyonlarda delta yanıtları karşılaştırıldığında her iki grup içinde posterior lokasyondaki, delta yanıtı daha yüksek izlenmektedir. Literatürde, oksipital lokasyonlarda izlenen delta bandının büyüklüğü yüz tanıma fonksiyonları ile ilişkili olarak yorumlanmıştır (156, 165). Başar ve ark. (165) hem tanıdık, hem de yabancı yüzleri sundukları çalışmalarında daha yüksek oksipital delta yanıtları bulmuşlardır. Bu tezde çalışmasının sonucunda

da, her iki grup için de oksipital delta yanıtının frontal delta yanıtından yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar ile oksipital delta yanıtının “yüz” uyarılarında önemli bir yanıt olduğu kesinleşmektedir.

Literatürde teta yanıtı, çeşitli bilişsel ve duysal mekanizmalarla bağlantılı olarak değerlendirilmiş ve dağıtık teta sisteminin (distributed theta system) beynin asosiasyon işlevleri ile ilişkili olabileceği iddia edilmiştir (156). Başar ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, tanınan ve tanınmayan yüz uyarıları sonucu açığa çıkan teta yanıtlarını karşılaştırmış, tanınan yüz uyarısında frontal teta yanıtının yüksek olduğunu göstermiştir (166). Ayrıca çalışmalar, teta yanıtının modaliteden bağımsız bilişsel ve duysal işlevlerle ilişkili bir tepki olduğunu (160, 163, 166, 167, 168, 169) özellikle de kortiko-hipokampal bağlantılarının bulunduğunu göstermektedir. (159, 169). Yüz ifadesinden bağımsız olarak yüksek çıkan teta yanıtının yüz ifadelerini algılamada önemli bir işlevi olduğu söylenebilir (176).

Bizim çalışmamızda ise her iki grup içinde teta yanıtında lokasyon farkı istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuş, özellikle frontal ve oksipital bölgelerde kaydedilen teta yanıtı yüksek izlenmiştir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı olmamaklar birlikte, deney grubu frontal ve oksipital lokasyonlarda kontrol grubuna kıyasla daha yüksek teta cevabı vermiştir. Daha önce yapılan araştırmalar, olaya ilişkin teta salınımının frontal bölgenin ana operatör ritmi olduğunu göstermiştir (163) Yapılan başka çalışmalar da ise teta bandının seçici dikkat ya da odaklanmış dikkat gibi dikkatin değişik tiplerini yansıttığı iddia edilmektedir (171, 172, 173, 174). Yüz tanıma paradigmasında verilen uyarıların kompleks uyarılar olduğu düşünüldüğünde özellikle deney grubunda izlenen frontal ve oksipital lokasyonlarda izlenen yüksek teta cevabı, dikkat mekanizmalarıyla ilişkili olarak yorumlanabilir (175).

Kuhlman, alfa dalgalarının beynin idling (iş yapmayan) sinyali olduğunu iddia etmiştir (175). Ancak literatürde alfa yanıtları duysal ve bilişsel işlevlerin göstergesi olarak da yorumlanmıştır (160, 178). Karakaş ise alfa frekans bandındaki değişiklikleri kısa süreli bellek fonksiyoları ile ilişkilendirmiştir (160). Ayrıca, duysal ve bilişsel işlevlerde filetik bellek ve seçici bellek gibi alfanın değişik fonksiyonları

tanımlanmıştır (159, 164, 176, 177, 178). Bizim çalışmamızda, alfa cevabının özellikle frontal eksende santral, temporal ve temporoparietal lokasyonlara kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür. Hemisfer farkı açısından, her iki grup için de sağ hemisferde alfa cevabının daha yüksek olduğu izlenmiştir. Literatürde yüz tanıma görevinde sağ hemisferin baskın özellik gösterdiğini vurgulamaktadır. Lokasyon grup farkı anlamlılığa yakın olup, deney grubunun frontal alfa yanıtı yüksek bulunmuşken kontrol grubunda da oksipital ve parietal lokasyonda alfa yanıtı yüksek izlenmiştir. Gruplar arasında izlenen bu fark, alfa yanıtlarının plastisitesi ile ilişkili olarak yorumlanabilir (156). Kontrol grubunda olduğu gibi, görsel uyaranlar verildiğinde oksipital bölgede alfa yanıtının arttığı bilinmektedir (156). Deney grubunda ise frontal lokasyonda artmış alfa aktivitesi, modalite kaybının alfa yanıtlarının topolojisini ve frekans değerlerini değiştirdiği yönünde yorumlanabilir.

Bu tezde iki farklı yöntemle beynin düşünsel ve duygusal süreçleri incelenmiştir. Bizim çalışmamızda; duygusal durumlar yüz ifadeleriyle, düşünsel süreçler de içten konuşma ile ilişkilendirilme eğiliminde olsa da, duyguların sadece yüz ifadelerini kullanarak, düşüncenin de sadece içten konuşma paradigması kullanılarak ayrıntılı bir şekilde kavranamayacağı açıktır. Bu sebeple, çalışmalar katılımcı sayısı artırılarak diğer modalite kayıpları üzerinden de sürdürülmeli, yapılandırılmış paradigmlar ile deney sayıları artırılmalıdır. Elde ettiğimiz sonuçlar, beynin çok boyutlu dinamik yapısına vurgu yaparak, modalite kaybında beynin farklı bilişsel ve emosyonel görevler için farklı stratejiler geliştirdiği yönünde yorumlanabilir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar hem işitme kaybında uygulanan rehabilitasyon ve iletişim yöntemlerinde kullanılabilir; hem de özgün olması sebebiyle literatüre katkı sağlamaktadır.

8. KAYNAKLAR

- 1-Von Eckardt B. What is cognitive science?. Massachusetts: MIT Press, 1996.
- 2-Tüfekçioğlu U. İşitme, Konuşma ve Görme Sorunları Olan Çocukların Eğitimi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, 2005.
- 3-Skinner BF. Verbal Behavior, NY: Prentice Hall, 1957.
- 4-Chomsky N. Review of Skinner's Verbal Behavior, Language, 35, 26-58, 1959.
- 5-Chomsky N. Reflections on Language. New York: Pantheon, 1975.
- 6-Lillo-Martin D. Where are all the Modality Effects?. (Ed.) Meier R, Cormier K, ve Quinto-Pozos D. Modality and Structure in Signed and Spoken Languages. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 241-62, 2000.
- 7-Neidle C, ve ark. The Syntax of American Sign Language: Functional Categories and Hierarchical Structure. Cambridge, MA: MIT Press, 1999.
- 8-Wilbur RB. What Does the Study of Signed Languages Tell Us about 'Language?'. Sign Languages and Linguistics. Sayı: 9. 5-32, 2006.
- 9-Hickok G, et al. Role of the Left Hemisphere in Sign Language Comprehension. Brain and Language. Sayı: 82, 2002.
- 10- Hickok G, Bellugi U. Neural Organization of Language, Clues from Sign Language Aphasia. The Handbook of Psycholinguistic & Cognitive Processes, Perspectives in Communication Disorders. Taylor & Francis, 2010.
- 11- Kagan J. What is emotion?: History, measures, and meanings. Yale University Press, 2007.
- 12- Darwin C. The expression of the emotions in man and animals (Vol. 526). University of Chicago press, 1965.
- 13- Bowlby J. Attachment and loss: Vol. 1. Attachment. New York: Basic, 1969.
- 14- Field T, et al. Discrimination and Imitation of Facial Expressions by Term and Preterm Neonates. Infant Behavior and Development, 6, 485-489, 1983.

- 15- Pollak SD, Sinha P. Effects of early experience on children's recognition of facial displays of emotion. *Dev Psychol* 38:784-791, 2002.
- 16- Akyıldız AN. İşitme fiziyojisi. In Akyıldız AN, ed. *Kulak hastalıkları ve mikrocerrahisi*. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, p.77-99, 1998.
- 17- Gray L. Properties of sound. *J Perinatol*. 20(8):6-11, 2000.
- 18- Glass P. The vulnerable neonate and the neonate intensive care environment. In Avery GB, Fletcher MA, eds. *Neonatology: pathophysiology and management of the newborn*. Philadelphia: JB Lippincott, p.91-108, 1999.
- 19- Walker J. The Maturation of Cortical Auditory Evoked Potentials in Children With Normal Hearing and Hearing Impairment. University of Canterbury, Master Thesis, New Zealand, 2008.
- 20- Alberstone CD, Benzel EC, Najm IM, Steinmetz MP. Çev.: Sarıca Y. *Nörolojik Tanımın Anatomik Temelleri*. Ankara: Güneş Tıp Kitap Evleri, 2012.
- 21- Belgin E. İşitme Kayıpları. Akyol U (ed). *Pediyatrik Kulak Burun Boğaz Hastalıkları* (1. baskı). Ankara: Güneş Kitabevi; 31-34, 2003.
- 22- Kirman A, Sari HY. Health status of hearing impaired children and adolescents/İsitme engelli çocuk ve adolesanların sağlık durumları. *The Journal of Current Pediatrics*, 9(2), 85-93, 2011.
- 23- Devlet İstatistik Enstitüsü, Özürlüler İdaresi. *Türkiye özürlüler araştırması 2002*. Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara, 2004.
- 24- Mauk GW, Behrens TR. Historical, political and technological context associated with identification of hearing loss. *Semin Hear* 14: 1-17, 1993.
- 25- White KR, Vohr BR, Behrens TR. Universal newborn hearing screening using transient evoked otoacoustic emissions: results of the Rhode Island hearing assessment project. *Semin Hear*; 14: 18-29, 1993.
- 26- Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*. 120(4):898-921, 2007.
- 27- Sataloff RT, Sataloff J. *Hearing Loss* New York: Marcel Dekker, Inc, 122, 1992.
- 28- Çelik O. *Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi* 1. baskı,

İstanbul, Turgut Yayıncılık, 57-70, 2002.

29- Tuncer Ü. İşitme kayıpları ve tedavisi. Doktor, 28.86-88, 2005.

30- Genç GA, Ertürk, BB, Belgin E. Yenidoğan işitme taraması: başlangıçtan günümüze. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi, 48(2), 109-18, 2005.

31- Gökçay G, Boran P, Çiprut A, Bağlam T. Çocukluk dönemi işitme taramalarında ülkemizde ve dünyada güncel durum. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi, 57(4), 2014.

32- Baydan Aydemir M. İşitme Cihazı Kullanan Çocukların Kortikal Cevapları ile Davranış Eşiklerinin İlişkisi, 2014.

33- Belgin E, Yücel E. İşitme engelli çocuklar ve eğitimleri. Baykoç N. (Ed.), Özel Gereksinimli Çocuklar ve Özel Eğitimss.191-213. Ankara: Eğiten Kitap, 2011.

34- Piştav-Akmeşe P, Kirazlı G. İşitme kayıplı çocukların dil becerilerinin incelenmesi ve normal işiten akranları ile karşılaştırılması, 2016.

35- Karaca MF, Görgünoğlu, S. Türkçeden Türk İşaret Diline. İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi, 5(1), 2016.

36- Stoke JR, William C. Sign language structure: An outline of the visual communication systems of the American deaf. Journal of deaf studies and deaf education, 210,1: 3-37.37, 2005.

37- Sandler W, Lillo-Martin D. Sign Language and Linguistic Universals. Cambridge University Press, 2006.

38- Dikyuva H.Education, General History and Materials of Turkish Sign Language (TID), 2006.

39- Bellugi U, Poizner H, Klima ES. Brain organization for language: clues from sign aphasia. Hum. Neurobiol. 2.155–170, 1983.

40- Hickok G, Poeppel D. The Cortical Organization of Speech Processing.: Nature Reviews Neuroscience. Sayı: 8, 2007.

41- Bottini G, Corcoran R, Sterzi R., Paulesu E, Schenone P, Scarpa P, Frackowiak RSJ, Frith CD. The role of the right hemisphere in the interpretation of figurative aspects of language. A positron emission tomography activation study. Brain 117:1241–1253, 1994.

- 42- Emmorey K. ve ark. The Neural Correlates of Sign Versus Word Production.: Neuroimage. Sayı: 36, 2007.
- 43- Miles M. "Signing in the Seraglio: mutes, dwarfs and jesters at the Otoman Court 1500-1700". Disability & Society 15: 1, 115-134, 2000.
- 44- Bobovius A. Albertus Bobovius ya da Ali Ufki Bey'in Anıları: Topkapı Sarayı'nda Yaşam. Çev. A. Berktaş, Kitap Yay, 2002
- 45- Şeref İBA. TBMM'nin Toplantı Düzeni Yönünden Kapalı [Gizli] Oturum Kavramı ve Türk Parlamentosu Tarihinde Kapalı Oturumlar. Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 59(03), 2004.
- 46- Demir SA. Sessizliğin Dili: Türk İşaret Diline Dair Gözlemler. Bilig: Türk Dünyası Sosyal Bilimler Dergisi, 54, 1-20, 2010.
- 47- Türk Dil Kurumu, Türk İşaret Dili Sözlüğü.
- 48- Mandler, M. Thought before language. Trends in cognitive sciences, 8.11: 508-513, 2004.
- 49- Lightbown PM, Spada N, Ranta L, Rand J. How languages are learned (Vol. 2). Oxford: Oxford University Press, 1999.
- 50- Lenneberg, EH The biological foundations of language. Hospital Practice, 2(12), 59-67, 1967.
- 51- Vygotsky L. Interaction between learning and development. Readings on the development of children, 23(3), 34-41, 1978.
- 52- DeCasper AJ, Fifer WP. Of human bonding: Newborns prefer their mothers' voice. Science, 208: 1174-1176, 1980.
- 53- Lewis M, Volkmar FR. Clinical aspects of child and adolescent development: an introductory synthesis of developmental concepts and clinical experience. Williams & Wilkins, 1990.
- 54- Graham P. Child Psychiatry. 2. Baskı, New York, Oxford University Press, s. 73-103, 1991.
- 55- Paul R, Baker L, Cantwell DP. Development of communication. Child and Adolescent Psychiatry, M Lewis (Ed), USA, William & Wilkins, s. 191-192, 1996.
- 56- Karacan E. Bebeklerde ve çocuklarda dil gelişimi. Klinik Psikiyatri Dergisi,

3(4), 263-268, 2000.

57- Hickok G, Bellugi U. The signs of aphasia. *Handbook of neuropsychology*, 3, 31-50, 2001.

58- Malaia E, Wilbur RB. Early acquisition of sign language: What neuroimaging data tell us. *Sign Language & Linguistics*, 13(2), 183-199, 2010.

59- Pallier C. Critical periods in language acquisition and language attrition. *Language attrition: Theoretical perspectives*, 155-168, 2007.

60- Vygotsky LS. Thought and language. *Annals of Dyslexia*, 14(1), 97-98, 1964.

61- Piattelli-Palmarini M. Language and learning: the debate between Jean Piaget and Noam Chomsky, 1980.

62- Tudge JR, Winterhoff PA. Vygotsky, Piaget, and Bandura: Perspectives on the relations between the social world and cognitive development. *Human Development*, 36(2), 61-81, 1993.

63- Emerson C. The outer word and inner speech: Bakhtin, Vygotsky, and the internalization of language. *Critical Inquiry*, 10(2), 245-264, 1983.

64- Wertsch JV. The significance of dialogue in Vygotsky's account of social, egocentric, and inner speech. *Contemporary educational psychology*, 5(2), 150-162, 1980

65- Frauenglass MH, Diaz RM. Self-regulatory functions of children's private speech: A critical analysis of recent challenges to Vygotsky's theory. *Developmental Psychology*, 21(2), 357, 1985.

66- Morin A. Possible links between self-awareness and inner speech theoretical background, underlying mechanisms, and empirical evidence. *Journal of Consciousness Studies*;12,4-5, 2005.

67- Morin A. In: Hirstein W, editor. *Inner speech encyclopedia of human behavior*. 2nd ed., UK: Elsevier; 2012. p. 436-43.

68- Jones PE. From 'external speech' to 'inner speech' in Vygotsky: a critical appraisal and fresh perspectives. *Language & Communication*;29.166-81, 2009.

69- Mani N, Plunkett K. In the infant's mind's ear evidence for implicit naming in 18-month-olds. *Psychological Science*;21.908-132010.

- 70- Ngon C, Peperkamp SA. Deep look into the developing lexicon: revelations from covert picture-naming. In: Proceedings of the international child phonology conference. p. 29–30, 2013.
- 71- Zivin G. The development of self-regulation through private speech. New York: Wiley; 1979.
- 72- Morin A, Michaud J. Self-awareness and the left inferior frontal gyrus: inner speech use during self-related processing. *Brain Research Bulletin* 74.387–96, 2007.
- 73- Morin A. Self-awareness deficits following loss of inner speech: Dr Jill Bolte Taylor's case study. *Consciousness and Cognition*;18.524–9, 2009.
- 74- Perrone-Bertolotti M, Kujala J, Vidal JR, Hamame CM, Ossandon T, Bertrand O, ve ark. How silent is silent reading? Intracerebral evidence for top-down activation of temporal voice areas during reading. *Journal of Neuroscience*;32,17554–62, 2012.
- 75- Heavey CL, Hurlburt RT. The phenomena of inner experience. *Consciousness and Cognition*;17.798–810, 2008.
- 76- Uttl B, Morin A, Faulds TJ, Hall T, Wilson JM. Sampling inner speech using text messaging. In: Proceedings of the Canadian Society for Brain, Behavior, and Cognitive Science. p. 287–90, 2012.
- 77- Sokolov AN, Onischenko GT, Lindsley DB. Inner speech and thought. New York: Plenum Press; 1972.
- 78- Perrone-Bertolotti M, Rapin L, Lachaux JP, Baciú M, Loevenbruck H. What is that little voice inside my head? Inner speech phenomenology, its role in cognitive performance, and its relation to self-monitoring. *Behavioural brain research*, 261, 220-239, 2014.
- 79- Jeannerod M. Les troubles de la reconnaissance de soi: une approche neuropsychologique des symptômes positifs de la schizophrénie. *Médecine Sciences* 19.621–4, 2003.
- 80- Paulesu E, Frith, CD, Frackowiak RSJ. The neural correlates of the verbal component of working memory. *Nature* 362, 342-344, 1993.
- 81- McGuire PK, Robertson D, Thacker A, David AS, Kitson N, Frackowiak RS, Frith CD. Neural correlates of thinking in sign language. *Neuroreport*, 8(3), 695-698, 1997.
- 82- Baran PZ, Cangöz PB, Salman PF. Duygusal Bağlam Eşikaltı ve Eşiküstü

Hazırlamayı Etkiler mi? Türk Psikiyatri Dergisi, 26, 1-9, 2015.

83- James W. What is an emotion? *Mind*, 9(34), 188-205, 1884.

84- Velten E. A laboratory task for induction of mood states. *Behaviour Research & Therapy*, 6, 473-482, 1968.

85- Carr A. Understanding emotion and emotionality in a process of change. *Journal of Organizational change management*, 14(5), 421-43, 2001.

86- Solms M, Turnbull O. Emotion and motivation. In: Solms, M., Turnbull, O., (Eds), *The Brain and the Inner World*. Other Press New York, pp. 105-137, 2002.

87- Damasio AR. *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. New York: Grosset/Putnam, 1994.

88- Ekman P, Friesen WV. *Pictures of Facial Affect*. Consulting Psychologist Press, Palo Alto; 1976.

89- Rudrauf D, David O, Lachaux JP, Kovach CK., Martinerie J, Renault B, Damasio A. Rapid interactions between the ventral visual stream and emotion-related structures rely on a two-pathway architecture. *Journal of Neuroscience*, 28(11), 2793-2803, 2008.

90- LeDoux JE. Emotion circuits in the brain. *Annual review of neuroscience*, 23(1), 155-184, 2000.

91- LeDoux JE. *The emotional brain: The mysterious underpinnings of emotional life*. Simon and Schuster, 1998.

92- Velten EA laboratory task for induction of mood states. *Behaviour Research & Therapy*, 6, 473-482, 1968.

93- Johnson EJ, Tversky A. Affect, generalization, and the perception of risk. *Journal of Personality & Social Psychology*, 45, 20-31, 1983.

94- Demonet JF, Wise R, Frackowiak RSJ. Language functions explored in normal subjects by positron emission tomography: a critical review. *Hum. Brain Map.* 1:39-47, 1993.

95- Petersen SE, Fox PT, Snyder A, Raichle ME. Activation of prefrontal and frontal cortical activity by words and word-like stimuli. *Science* 249:1041-1044, 1990.

- 96- Bellugi U, Poizner H, Klima ES. Brain organization for language: clues from sign aphasia. *Hum. Neurobiol.* 2.155–170, 1983.
- 97- Klima ES, Bellugi U, Poizner H. Grammar and space in sign aphasiology. *Aphasiology* 2.319–327, 1988.
- 98- McGuire PK, Robertson D, Thacker A, David AS, Kitson N, Frackowiak RSJ, Frith CD. Neural correlates of thinking in sign language. *Neuroreport* 8.695–698, 1997.
- 99- Kobayashi H, Kohshima S. Unique morphology of the human eye and its adaptive meaning: Comparative studies on external morphology of the primate eye. *J Hum Evol*; 40:419-443, 2001.
- 100- De Haan M. Neurocognitive mechanisms for the development of face processing. In *Handbook of Developmental Cognitive Neuroscience* (Eds CA Nelson, M Luciana):509-520. London, MIT Press, 2008
- 101- Kanwisher N, Stanley D, Harris A. The fusiform face area is selective for faces not animals. *Neuroreport*, 10(1), 183-187,1999.
- 102- Pitcher D, Walsh V, Yovel G, Duchaine B. TMS evidence for the involvement of the right occipital face area in early face processing. *Current Biology*, 17(18), 1568-1573, 2007.
- 103- Pitcher D, Walsh V, Duchaine B. The role of the occipital face area in the cortical face perception network. *Experimental brain research*, 209(4), 481-493, 2011.
- 104- Desimone R. Face-selective cells in the temporal cortex of monkeys. *Journal of cognitive neuroscience*, 3(1), 1-8 1991.
- 105- Hein G, Knight R. Superior temporal sulcus—it's my area: or is it?. *Journal of cognitive neuroscience*, 20(12), 2125-2136, 2008.
- 106- Allison T, Puce A, McCarthy, G. Social perception from visual cues: role of the STS region. *Trends in cognitive sciences*, 4(7), 267-278, 2000.
- 107- Adolphs R. Is the human amygdala specialized for processing social information?. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 985(1), 326-340.2003.
- 108- Heilman K, Scholes R, Watson R. Auditory affective agnosia: disturbed comprehension of affective speech. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 38.69–72, 1975.
- 109- Ross ED, Mesulam M. Dominant language functions of the right hemisphere:

prosody and emotional gesturing. Arch. Neurol. 36:144–148, 1979.

110- Kolb B, Taylor L. Affective behavior in patients with localized cortical excisions: role of lesion site and side, 1981.

111- Tegin B. Depresyonda bilişsel bozukluklar: Beck modeline göre bir inceleme. Yayınlanmamış doktora tezi, HÜ Psikoloji Bölümü, Ankara, 1980.

112- Hisli N. Beck Depresyon Envanteri'nin geçerliği üzerine bir çalışma. Psikoloji dergisi, 6(22), 118-122, 1980.

113- Beck, AT, Ward CH, Mendelson M, Mock J, & Erbaugh J. An inventory for measuring depression. Archives of general psychiatry, 4(6), 561-571, 1961.

114- Oldfield RC. The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. Neuropsychologia 9:97-113, 1971.

115- Lang PJ. (Self-assessment manikin. Gainesville, FL: The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida, 1980.

116- Jasper HH. The 10/20 international electrode system. EEG and Clinical Neurophysiology, 10, 371-375, 1958.

117- Lang PJ, Bradley MM, Cuthbert BN. International affective picture system (IAPS): Technical manual and affective ratings. Gainesville, FL: The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida, 2, 1999.

118- Lieberman P. Intonation, perception, and language. MIT Research Monograph, 1967.

119- Oleron P. (Conceptual thinking of the deaf. American Annals of the Deaf, 1953.

120- Alderson-Day B, Fernyhough C. Inner speech: development, cognitive functions, phenomenology, and neurobiology. Psychological bulletin, 141(5), 931, 2015.

121- Furth HG. Research with the deaf: Implications for language and cognition. Psychological Bulletin, 62(3), 145, 1964.

122- Emmorey K. Language, cognition, and the brain: Insights from sign language research. Psychology Press, 2001.

123- Marschark M. Intellectual functioning of deaf adults and children: Answers

and questions. *European Journal of Cognitive Psychology*, 18(1), 70-89, 2006.

124- Vaccari C, Marschark M. Communication between parents and deaf children: Implications for social- emotional development. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 38(7), 793-801, 1997.

125- Petitto LA, Paula FM. Babbling in the manual mode: Evidence for the ontogeny of language. *Science* 251.5000, 1493, 1991.

126- Petitto LA. On the autonomy of language and gesture: Evidence from the acquisition of personal pronouns in American Sign Language. *Cognition*, 27(1), 1987.

127- Petitto LA, Zatorre RJ, Gauna K, Nikelski EJ, Dostie D, Evans AC. Speech-like cerebral activity in profoundly deaf people processing signed languages: implications for the neural basis of human language. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97(25), 13961-13966, 2000.

128- Neville HJ, Bavelier D, Corina D, Rauschecker J, Karni A, Lalwani A, Turner R. Cerebral organization for language in deaf and hearing subjects: biological constraints and effects of experience. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 95(3), 922-929, 1998.

129- Bookheimer SY, Zeffiro TA, Blaxton T, Gaillard W, Theodore W. Regional cerebral blood flow during object naming and word reading. *Human Brain Mapping*, 3.93-106, 1995.

130- Watson JB. Psychology as the behaviorist views it. *Psychological Review*. 20(2):158-177, 1913.

131- Smith SM, Brown HO, Toman JEP, Goodman LS. The lack of cerebral effects of d-tubocuarine. *Anesthesiology*. 8(1):1-14, 1947.

132- Aziz-Zadeh L, Cattaneo L, Rochat M, Rizzolatti G. Covert speech arrest induced by rTMS over both motor and nonmotor left hemisphere frontal sites. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 17(6):928-938, 2005.

133- Vallar G, Cappa SF. Articulation and verbal short-term memory: Evidence from anarthria. *Cognitive Neuropsychology*. 4(1):55, 1987.

134- Baddeley A, Wilson B. Phonological coding and short-term memory in patients without speech. *Journal of Memory Language*.;24(4):490-502, 1985.

135- Zwaan RA. Embodiment and language comprehension: reframing the discussion. *Trends in cognitive sciences*, 18(5), 229-234, 2014.

- 136- Paulesu E, Frith CD, Frackowiak RS. The neural correlates of the verbal component of working memory. *Nature*. 362(6418):342–345, 1993.
- 137- Yetkin FZ, Hammeke TA, Swanson SJ, Morris GL, Mueller WM, McAuliffe TL, et al. A comparison of functional MR activation patterns during silent and audible language tasks. *AJNR. American Journal of Neuroradiology*. 16(5):1087–1092, 1995.
- 138- Barch DM, Sabb FW, Carter CS, Braver TS, Noll DC, Cohen JD. Overt verbal responding during fMRI scanning: Empirical investigations of problems and potential solutions. *NeuroImage*. 10(6):642–657, 1999.
- 139- Shergill SS, Bullmore ET, Brammer MJ, Williams SCR, Murray RM, McGuire PK. A functional study of auditory verbal imagery. *Psychological Medicine*, 31.241–53, 2001.
- 140- Geva S, Jones PS, Crinion JT, Price CJ, Baron J-C, Warburton EA. The neural correlates of inner speech defined by voxel-based lesion-symptom mapping. *Brain*, 134:3071–82, 2011.
- 141- Huang J, Carr TH, Cao Y. Comparing cortical activations for silent and overt speech using event-related fMRI. *Human Brain Mapping*, 15.39–53, 2002.
- 142- Palmer ED, Rosen HJ, Ojemann JG, Buckner RL, Kelley WM, Petersen SE. An event-related fMRI study of overt and covert word stem completion. *Neuroimage*, 14.182–93, 2001.
- 143- Forn C, Ventura-Campos N, Belenguier A, Belloch V, Parcet MA, Avila C. A comparison of brain activation patterns during covert and overt paced auditory serial addition test tasks. *Human Brain Mapping* 29.644–50, 2008.
- 144- Moriai-Izawa A, Dan H, Dan I, Sano T, Oguro K, Yokota H, et al. Multichannel fNIRS assessment of overt and covert confrontation naming. *Brain and Language*;121:185–93, 2012.
- 145- Shuster LI, Lemieux SK. An fMRI investigation of covertly and overtly produced mono- and multisyllabic words. *Brain and Language*, 93.20–31, 2005.
- 146- Frings M, Dimitrova A, Schorn CF, Elles HG, Hein-Kropp C, Gizewski ER, et al. Cerebellar involvement in verb generation: an fMRI study. *Neuroscience Letters*, 409,19–23, 2006.
- 147- Başar E. EEG-Brain Dynamics: Relation between EEG and Brain Evoked Potentials. First Edition. Amsterdam, Elsevier, 1980

- 148- Herrmann M.J., Aranda D., Ellgring H., et al., Face specific event-related potential in humans is independent from facial expression. *Int J Psychophysiol.*; 45: 241–244, 2002.
- 149- Gómez-Robles, Aida, William D. Hopkins, Steven J. Schapiro, Chet CS. “Relaxed genetic control of cortical organization in human brains compared with chimpanzees.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 201512646, 2015.
- 150- Pierce J, Chen JK, Delcenserie A, Genesee F, & Klein, D,. "Past experience shapes ongoing neural patterns for language." *Nature communications* 6 (2015): 10073, 2015.
- 151- Balconi M., Lucchiari C. EEG correlates (event-related desynchronization) of emotional face elaboration: A temporal analysis. *Neurosci. Lett.* 392: 118– 123, 2006.
- 152- Eslen M., Pascual-Marqui R.D., Hell D., Kochi K., Lehmann D. Brain areas and time course of emotional processing. *NeuroImage*. 21: 1189–1203 82, 2004.
- 153- Harmon-Jones E., Contributions from research on anger and cognitive dissonance to understanding the motivational functions of asymmetrical frontal brain activity. *Biol. Psychol.* 67: 51–76, 2004.
- 154- Lane R.D., Chua P.M.L., Dolan R.J. Common effects of emotional valence, arousal and attention on neural activation during visual processing of pictures. *Neuropsychologia*; 37: 989–997, 1998.
- 155- Sato W, Takanori K, Sakiko Y, Michikazu M. Emotional expression boosts early visual processing of the face: ERP recording and its decomposition by independent component analysis. *NeuroReport*; 12: 709–714, 2000.
- 156- Güntekin B. Yüz İfadesini Beyin Elektrofizyolojik Olarak Nasıl Algılar?: Beyin Dinamiği Yöntemleri ile Analiz. *Biyofizik Doktora Tezi*, İzmir, 2006
- 157- Davidson R.J., Irwin W., The functional neuroanatomy of emotion and affective style. *Trends in Cognit. Scien.*1999; 3: 11 –21
- 158- Owen WJ, Borowsky R, Sarty GE. FMRI of two measures of phonological processing in visual word recognition: ecological validity matters. *Brain and Language*, 90.40–6, 2004.
- 159- Başar E. Brain Function and Oscillations. II. Integrative Brain Function. *Neurophysiology and Cognitive Processes*. Berlin Heidelberg, Springer, 1999.
- 160- Karakaş S. A descriptive framework for information processing: an integrative

approach. *Int J Psychophysiol*, 26(1–3): 353–68, 1997.

161- Schürmann M, Başar-Eroğlu C, Kolev V, Başar E. A new metric for analyzing singletrial event-related potentials (ERPs) application to human visual P300 delta response. *Neurosci Lett*, 197: 167–70, 1995.

162- Başar E, Başar-Eroğlu C, Karakaş S, Schürmann M. Are cognitive processes manifested in event-related gamma, alpha, theta and delta oscillations in the EEG? *Neurosci Lett*, 15;259(3): 165–8, 1999.

163- Tiitinen H, Sinkkonen J, Reinikäinen K, Alho K, Lävikäinen J, Näätänen R (Eds). Selective attention enhances the auditory 40-Hz transient response in humans. *Nature*, 364: 59–60, 1993.

164- Başar E. *Brain Function and Oscillations: I. Principles and Approaches*, SpringerPublishers, Berlin, Heidelberg; 1998

165- Başar, Erol, et al. "Brain oscillations differentiate the picture of one's own grandmother." *International Journal of Psychophysiology* 64.1:81-90, 2007.

166- Başar E. *Memory and Brain Dynamic. Oscillations Integrating Attention, Perception, Learning and Memory*. CRC Press, Boca Rato, 2004

167- Karakaş S, Başar E. Early gamma response is sensory in origin: a conclusion based on cross-comparison of results from multiple experimental paradigms. *Int J Psychophysiol* 31: 13–31, 1998.

168- Demiralp T, Başar E. Theta rhythmicities following expected visual and auditory targets. *Int J Psychophysiol* 13: 147–60 113, 1992.

169- Başar-Eroğlu C, Demiralp T. Event-related theta oscillations: an integrative and comparative approach in the human and animal brain. *Int J Psychophysiol* 39(2–3): 167–95, 2001.

170- Klimesch W, Schimke H, Schwaiger J. Episodic and semantic memory: an analysis in the EEG theta and alpha band, *Electroencephalogr. and Clin. Neurophysio*, 91.428-441, 1994.

171- Karakaş S, Erzenin OU, Başar E. The genesis of human event-related responses explained through the theory of oscillatory neural assemblies. *Neurosci Lett*, 285: 45-8 7, 2000.

172- Karakaş S, Erzenin OU, Başar E. A new strategy involving multiple cognitive paradigms demonstrates that ERP components are determined by the superposition of

oscillatory responses. Clin Neurophysiol, 111: 1719-32, 2000.

173- Irak M, Karakaş S. Yüksek ve Düşük Dikkat Performansı Gösteren Bireylerin Olay- İlişkili Potansiyel ve Gamma Tepkileri. Klinik Psikiyatri, 5: 169-76, 2002.

174- Irak M, Karakaş S. Dikkatin beynin nöroelektrik tepkilerine etkisi. 3P Dergisi 8(3): 182-94, 2000.

175- Kuhlman WN. Functional topography of human mu rhythm, Electroencephalography and Clin Neurophysiology, 44: 83-93, 1978.

176- Näätänen R, Paavilainen P, Alho K, Reinikainen K, Sams M. The mismatch negativity to intensity changes in an auditory stimulus sequence. In: Johnson Jr. R, Rohrbaugh JW, Prarsuraman R (Eds). Current trends in event-related potential research, Amsterdam: Elsevier: 40: 125-31, 1987.

177- Başar E, Yordanova J, Kolev V, Başar-Eroğlu C. Is the alpha rhythm a control parameter for brain responses? Biol Cybern;76(6), 471-480,1997.

178- Başar E, Schürmann M, Başar-Eroğlu C, Karakaş S. Alpha oscillations in brain functioning: an integrative theory. Int J Psychophysiol; 26(1-3): 5-29, 1997.

9. EKLER

BECK DEPRESYON ENVANTERİ

AÇIKLAMA:

Sayın cevaplayıcı aşağıda gruplar halinde cümleler verilmektedir. Öncelikle her gruptaki cümleleri dikkatle okuyarak, BUGÜN DÂHİL GEÇEN HAFTA içinde kendinizi nasıl hissettiğini en iyi anlatan cümleyi seçiniz. Eğer bir grupta durumunuzu, duygularınızı tarif eden birden fazla cümle varsa her birini daire içine alarak işaretleyiniz.

Soruları vereceğiniz samimi ve dürüst cevaplar araştırmanın bilimsel niteliği açısından son derece önemlidir. Bilimsel katkı ve yardımlarınız için sonsuz teşekkürler.

- 1- 0. Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissetmiyorum.
 1. Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissediyorum.
 2. Hep üzüntülü ve sıkıntılıyım. Bundan kurtulamıyorum.
 3. O kadar üzüntülü ve sıkıntılıyım ki artık dayanamıyorum.
- 2- 0. Gelecek hakkında mutsuz ve karamsar değilim.
 1. Gelecek hakkında karamsarım.
 2. Gelecekte beklediğim hiçbir şey yok.
 3. Geleceğim hakkında umutsuzum ve sanki hiçbir şey düzelmeyecekmiş gibi geliyor.
- 3- 0. Kendimi başarısız bir insan olarak görmüyorum.
 1. Çevremdeki birçok kişiden daha çok başarısızlıklarım olmuş gibi hissediyorum.
 2. Geçmişe baktığımda başarısızlıklarla dolu olduğunu görüyorum.
 3. Kendimi tümüyle başarısız biri olarak görüyorum.
- 4- 0. Birçok şeyden eskisi kadar zevk alıyorum.
 1. Eskiden olduğu gibi her şeyden hoşlanmıyorum.
 2. Artık hiçbir şey bana tam anlamıyla zevk vermiyor.
 3. Her şeyden sıkılıyorum.
- 5- 0. Kendimi herhangi bir şekilde suçlu hissetmiyorum.
 1. Kendimi zaman zaman suçlu hissediyorum.
 2. Çoğu zaman kendimi suçlu hissediyorum.
 3. Kendimi her zaman suçlu hissediyorum.
- 6- 0. Bana cezalandırılmışım gibi geliyor.
 1. Cezalandırılabilceğimi hissediyorum.
 2. Cezalandırılmayı bekliyorum.
 3. Cezalandırıldığımı hissediyorum.
- 7- 0. Kendimden memnunum.
 1. Kendi kendimden pek memnun değilim.
 2. Kendime çok kızıyorum.
 3. Kendimden nefret ediyorum.
- 8- 0. Başkalarından daha kötü olduğumu sanmıyorum.
 1. Zayıf yanların veya hatalarım için kendi kendimi eleştiririm.

2. Hatalarımdan dolayı ve her zaman kendimi kabahatli bulurum.
3. Her aksilik karşısında kendimi hatalı bulurum.
- 9- 0. Kendimi öldürmek gibi düşüncelerim yok.
 1. Zaman zaman kendimi öldürmeyi düşündüğüm olur. Fakat yapmıyorum.
 2. Kendimi öldürmek isterdim.
 3. Fırsatını bulsam kendimi öldürürdüm.
- 10- 0. Her zamankinden fazla içimden ağlamak gelmiyor.
 1. Zaman zaman içinden ağlamak geliyor.
 2. Çoğu zaman ağlıyorum.
 3. Eskiden ağlayabilirdim şimdi istesem de ağlayamıyorum.
- 11- 0. Şimdi her zaman olduğumdan daha sınırlı değilim.
 1. Eskisine kıyasla daha kolay kızıyor ya da sinirleniyorum.
 2. Şimdi hep sınırlıyım.
 3. Bir zamanlar beni sınırlendiren şeyler şimdi hiç sınırlendirmiyor.
- 12- 0. Başkaları ile görüşmek, konuşmak isteğimi kaybetmedim.
 1. Başkaları ile eskiden daha az konuşmak, görüşmek istiyorum.
 2. Başkaları ile konuşma ve görüşme isteğimi kaybetmedim.
 3. Hiç kimseyle konuşmak görüşmek istemiyorum.
- 13- 0. Eskiden olduğu gibi kolay karar verebiliyorum.
 1. Eskiden olduğu kadar kolay karar veremiyorum.
 2. Karar verirken eskisine kıyasla çok güçlük çekiyorum.
 3. Artık hiç karar veremiyorum.
- 14- 0. Aynada kendime baktığımda değişiklik görmüyorum.
 1. Daha yaşlanmış ve çirkinleşmişim gibi geliyor.
 2. Görünüşümün çok değiştiğini ve çirkinleştiğimi hissediyorum.
 3. Kendimi çok çirkin buluyorum.
- 15- 0. Eskisi kadar iyi çalışabiliyorum.
 1. Bir şeyler yapabilmek için gayret göstermem gerekiyor.
 2. Herhangi bir şeyi yapabilmek için kendimi çok zorlamam gerekiyor.
 3. Hiçbir şey yapamıyorum.
- 16- 0. Her zamanki gibi iyi uyuyabiliyorum.
 1. Eskiden olduğu gibi iyi uyuyamıyorum.
 2. Her zamankinden 1-2 saat daha erken uyanıyorum ve tekrar uyuyamıyorum.
 3. Her zamankinden çok daha erken uyanıyor ve tekrar uyuyamıyorum.
- 17- 0. Her zamankinden daha çabuk yorulmuyorum.
 1. Her zamankinden daha çabuk yoruluyorum.
 2. Yaptığım her şey beni yoruyor.
 3. Kendimi hemen hiçbir şey yapamayacak kadar yorgun hissediyorum.
- 18- 0. İştahım her zamanki gibi.
 1. İştahım her zamanki kadar iyi değil.

2. İştahım çok azaldı.
 3. Artık hiç iştahım yok.
- 19- 0.** Son zamanlarda kilo vermedim.
1. İki kilodan fazla kilo verdim.
 2. Dört kilodan fazla kilo verdim.
 3. Altı kilodan fazla kilo vermeye çalışıyorum.
- 20- 0.** Sağlığım beni fazla endişelendirmiyor.
1. Ağrı, sancı, mide bozukluğu veya kabızlık gibi rahatsızlıklar beni endişelendirmiyor.
 2. Sağlığım beni endişelendirdiği için başka şeyleri düşünmek zorlaşıyor.
 3. Sağlığım hakkında o kadar endişeliyim ki başka hiçbir şey düşünemiyorum.
- 21- 0.** Son zamanlarda cinsel konulara olan ilgimde bir değişme fark etmedim.
1. Cinsel konularla eskisinden daha az ilgiliyim.
 2. Cinsel konularla şimdi çok daha az ilgiliyim.
 3. Cinsel konular olan ilgimi tamamen kaybettim.

Depresyon derecesi	Toplam
• Minimal depresyon	0-9
• Hafif depresyon	10-16
• Orta depresyon	17-29
• Şiddetli depresyon	30-63

10. ETİK KURUL ONAYI



E-İmzalıdır

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

Sayı : 10840098-604.01.01-E.11674
Konu : Etik Kurulu Kararı

18/05/2017

Sayın Zeynep TEMEL

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz “İşaret Dili ve Konuşma Dili Kullanıcılarında Düşünce ve Emosyona İlişkin Nörofizyolojik Süreçlerin NIRS ve Elektrofizyolojik Yöntemler Yolu ile Araştırılması” isimli başvurunuz incelenmiş olup, etik kurulu kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

Ek:
-Karar Formu (2 sayfa)

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK tarafından 18.05.2017 tarihinde e-imzalanmıştır. Evrağımızı <https://ebys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden C0FA5F8FX6 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İstanbul Medipol Üniversitesi

Kavacık Mah. Ekinciler Cad.No:19 Kavacık Kavşağı 34810
Beykoz/İSTANBUL

Tel: 444 85 44
İnternet: www.medipol.edu.tr
Ayrıntılı Bilgi İçin : bilgi@medipol.edu.tr

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU


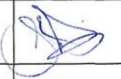


BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	İşaret Dili ve Konuşma Dili Kullanıcılarında Düşünce ve Emosyona İlişkin Nörofizyolojik Süreçlerin NIRS ve Elektrofizyolojik Yöntemler Yolu ile Araştırılması			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Zeynep TEMEL			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Psk.			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI	05.05.2017		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	05.05.2017		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
Karar Bilgileri	Karar No: 183	Tarih: 16/05/2017				
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir.					

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

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

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

* :Toplantıda Bulunma

11. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Zeynep	Soyadı	Temel
Doğum Yeri	Bandırma	Doğum tarihi	21.04.1992
Uyruğu	T.C.	TC Kimlik No	
e-mail	tml.zeynep@gmail.com	Tel	

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	İstanbul Medipol Üniversitesi	2017
Yandal	Doğuş Üniversitesi	2016
Lisans	Doğuş Üniversitesi	2015
Lise	Bandırma Anadolu Öğretmen Lisesi	2010

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama	Konuşma	Yazma
İngilizce	Çok iyi	Çok iyi	Çok iyi

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	70,24474	72,90830	79,44780

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma Becerisi
Microsoft Office	Çok iyi
Ethovision 3.1	Çok iyi
PhenoTyper 2	Çok iyi
SPSS 21.0	Çok iyi
E-Prime 2.0	Çok iyi
MATLAB	İyi

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler

- Clinical and neuropsychometric profile characteristics of adult ADHD patients with dysmnnesia complaints. Rusen, E., Temel, Z., Cicek, G., Kahraman, T.14th National Neurology Congress. Ankara, Turkey.

- Examination Of The Effect Of Transcranial Direct Current Stimulation On Minimal Consciousness By Means of EEG. Kahraman, T., Güntekin, B., Aktürk, T., Temel, Z., İdin, K., Hanoğlu, L. 15. National Neuroscience Congres. Sakarya, Turkey.

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildirileri

- NMDA Lesions of the PVT do not Differentially Affect Forced Swimming in Male Rats. Tunckol, E., Alpat, B., Temel, Z., Oz., P., Sireci, S., Gokcelioglu, G., and Canbeyli, R. European Brain and Behavior Society and European Behavioral Pharmacology Society Joint Meeting, Verona, Italy.

Sertifikalar

- 2nd International Congress of Attention Deficit and Hyperactivity Disorder "Living with ADHD"- İstanbul (Mart 2013)
- 3rd National Congress of Cognitive and Behaviour Therapies- İstanbul (15-16 Kasım 2013)
- Deney Hayvanları Kullanım Sertifikası Kursu – İstanbul (30 Ocak-7 Şubat 2015)
- İşlevsel Yakın Kızılaltı Spektroskopisi (İYKAS) (Functional Near Infrared Spectroscopy-fNIRS) Kursu- İstanbul (23-24 Mayıs 2017)