

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
ODYOLOJİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**MCGURK ETKİSİNDE YAŞ, TEMPORAL İŞİTSEL İŞLEMLEME VE
GÜRÜLTÜDE KONUŞMAYI ANLAMA PERFORMANSI FAKTÖRLERİ**

HAZIRLAYAN

GİZEM GÜNER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA - 2025

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
ODYOLOJİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**MCGURK ETKİSİNDE YAŞ, TEMPORAL İŞİTSEL İŞLEMLEME VE
GÜRÜLTÜDE KONUŞMAYI ANLAMA PERFORMANSI FAKTÖRLERİ**

HAZIRLAYAN

GİZEM GÜNER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI

DOÇ. DR. ASUMAN ALNİAÇIK

ANKARA – 2025

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Odyoloji Tezli Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Gizem GÜNER tarafından hazırlanan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 9/07/2025

Tez Adı: MCGURK ETKİSİNDE YAŞ, TEMPORAL İŞİTSEL İŞLEMLEME VE GÜRÜLTÜDE KONUŞMAYI ANLAMA PERFORMANSI FAKTÖRLERİ

Tez Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı - Soyadı, Kurumu)

İmza

.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

ONAY

Enstitü Müdürü

Tarih: ... / ... /

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 31/07/2025

Öğrencinin Adı, Soyadı: Gizem GÜNER

Öğrencinin Numarası: 22310336

Anabilim Dalı: Kulak Burun Boğaz Hastalıkları

Programı: Odyoloji Tezli Yüksek Lisans Programı

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı:

Tez Başlığı: MCGURK ETKİSİNDE YAŞ, TEMPORAL İŞİTSEL İŞLEMLEME VE GÜRÜLTÜDE KONUŞMAYI ANLAMA PERFORMANSI FAKTÖRLERİ

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans/Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 65 sayfalık kısmına ilişkin, 31/07/2025 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %4'tür. Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

“Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını” inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:.....

ONAY

Tarih: 31/07/2025

Öğrenci Danışmanı Unvan, Ad, Soyad, İmza:

Biricik Aileme ve Sevgili Dostlarıma



TEŞEKKÜR

2015 yılından bugüne kadar, odyoloji alanındaki yolculuğumun her aşamasında bilgi ve tecrübesiyle bana yön gösteren ve güler yüzüyle destekleyen değerli hocam Doç. Dr. Asuman ALNIAÇIK'a;

Disiplinlerarası çalışmanın eşsiz ürünler verebileceğini öğreten ve akademik serüvenimde kendi rengimi bulmam için beni cesaretlendiren kıymetli hocam Prof. Dr. Ayşe Gül GÜVEN'e

Bir bilim insanı adayı ve sağlık uzmanı olarak bana topluma fayda sağlama vizyonu aşıl原因an saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Levent Naci ÖZLÜOĞLU ve Doç. Dr. Işıl ÖZ'e,

İhtiyaç duyduğumda her zaman kapısı açık olan, tezimle ilgili kıymetli fikirlerini paylaşan Dr. Öğr. Üyesi Hale HANÇER, Dr. Öğr. Üyesi Merve DENİZ SAKARYA ve Öğr. Gör. Ezgi AY'a,

Tez çalışmalarımız boyunca beraber üretmenin ne denli kolaylaştırıcı ve keyifli olabileceğini deneyimlediğim sevgili dönem arkadaşım Ody. Selin Naz ÖZDEMİR'e,

Destekleri ve kolaylaştırıcı tutumları için Başkent Üniversitesi Odyoloji Bölümündeki değerli hocalarıma ve mesai arkadaşlarıma,

Katkıları ve coşkularıyla bu süreci güzelleştiren sevgili Başkent Üniversitesi Odyoloji Bölümü öğrencilerimize,

Bilimsel çalışmalara katkı sağlama arzusuyla kıymetli zamanlarını ayıran Abidinpaşa Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Ahmet Yesevi Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Battalgazi Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi ve Mamak Mesleki Eğitim Merkezi öğretmenlerine ve çalışanlarına;

Yüksek lisans eğitimim boyunca 2210-A Genel Yurt İçi Lisansüstü Burs Programı kapsamında destek veren TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı'na (BİDEB),

Öğrencisi olmaktan onur duyduğum, araştırmacı ve eğitimci kimliğiyle bana ilham veren sayın Hocam Dr. Farzad MOJARRAD’a,

Beni güçlendiren, geliştiren ve hayatımı güzelleştiren can dostum Dr. Perihan Merve YÜKSEL’e

Son olarak, sevgi ve mücadelenin bir keyif kaynağı olduğunu öğrettikleri için anneciğim Halide GÜNER, babacığım Arif GÜNER ve biricik kardeşim Nehir GÜNER başta olmak üzere beni “Biz” edip köklendiren çalışkan ve hoşgörülü geniş ailemin tüm güzel fertlerine en içten teşekkürlerimi sunarım.



ÖZET

Gizem GÜNER, McGurk Etkisinde Yaş, Temporal İşitsel İşleme ve Gürültüde Konuşmayı Anlama Performansı Faktörleri, Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji Tezli Yüksek Lisans Programı, 2025

McGurk etkisi işitsel (/ba/) ve görsel (/ga/) uyumsuz uyaranlar eş zamanlı sunulduğunda kişilerin üçüncü bir konuşma uyarısı (/da/, füzyon yanıt) algılaması illüzyondur. McGurk uyarısına verilen füzyon yanıtlarının sıklığı, McGurk etkisine duyarlılığı (MGD) göstermektedir ve işitsel-görsel duyuşal bütünleme (İGDB) kapasitesi hakkında bilgi sunduğu kabul edilmektedir. Ancak MGD bireyler arasında yüksek çeşitlilik göstermektedir ve bu farklılığı belirleyen faktörler henüz net olarak açıklanamamıştır. Bu çalışma, MGD'nin yaş gruplarına göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek (i); yaş, temporal işitsel işleme becerileri ve gürültüde konuşmayı anlama (GKA) performansı ile olan ilişkisini incelemek (ii); ve bu değişkenlerin MGD üzerindeki yordayıcı etkilerini değerlendirmek (iii) amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, normal işitmeye ve normal (veya düzeltilmiş) görmeye sahip 19–35 ve 56 yaş ve üzeri bireylerden oluşan 64 katılımcı kesitsel olarak değerlendirilmiştir. İşitme eşikleri, konvansiyonel odyometri (0,125–8 kHz, SSO) ve genişletilmiş yüksek frekans odyometrisi (10–16 kHz, GYFO) ile belirlenmiştir. Temporal işitsel işleme; Frekans Patern Testi (FPT), Süre Patern Testi (SPT) ve Rastgele Boşluk Tanıma Testi (RBTT) ile; GKA ise Türkçe HINT testiyle değerlendirilmiştir. MGD düzeyi, araştırma kapsamında oluşturulan McGurk uyarıları ile üç oturumda (yalnız işitsel, yalnız görsel, işitsel-görsel) ölçülmüştür. SSO ve GYFO eşikleri yaşlı grupta anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur. FPT ve SPT skorları genç grupta daha yüksek olsa da gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. RBTT 500 Hz ve 2000 Hz eşikleri yaşlı bireylerde anlamlı biçimde daha yüksektir; bu eşiklerle yaş arasında pozitif yönde ilişkiler görülmüştür. Türkçe HINT sonuçları, genç grubun sağdan (Gsağ) ve soldan (Gsol) gelen gürültü koşullarıyla bileşik eşik değerlerinde yaşlı gruba kıyasla anlamlı düzeyde daha iyi performans gösterdiğini göstermiştir. MGD yaşlılarda anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuş, yaşla orta düzeyde pozitif ilişki göstermiştir. Katılımcılar arasında MGD %0 ile %100 arasında değişmiş; yaşlı grupta en sık “füzyon” (/da/), genç grupta ise “görsel” (/ga/) yanıtı verilmiştir. MGD, RBTT 500 ve 2000 Hz eşikleriyle negatif, HINT Gsağ koşuluyla pozitif ilişki göstermiştir. Yaş, cinsiyet ve RBTT 2000 Hz eşiklerini içeren regresyon modeli, MGD varyansının %42'sini anlamlı şekilde açıklamıştır. Bu çalışmanın

sonuçlarına göre yaşıla temporal çözünürlük ve GKA becerileri zayıflamaktır ve MGD artmaktadır. Yaşıla bağlı işıtsel modalite güvenilirliğinin azalmasıyla MGD'nin artması, İGDB'nin telafi edici bir mekanizma olduğunu desteklemektedir. MGD'nin İGDB hakkında ipucu sağlayan kolay uygulanabilir fenomen olması nedeniyle odyoloji ve özel eğitim gibi alanlarda kullanılabilecek kullanışlı bir değerlendirme aracı olma potansiyeli bulunmaktadır. Bu alışma ile MGD üzerinde temporal işıtsel işlemlere ve yaşın önemli etkisi olduğu gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: konuşma algısı, işıtsel algı, işıtsel-görsel bütünleme, yaşlanma, algısal sapma



ABSTRACT

Gizem GÜNER, Factors of Age, Temporal Auditory Processing, and Speech-in-Noise Understanding Performance in the McGurk Effect, Başkent University, Institute of Health Sciences, Audiology Master's Program with Thesis, 2025

The McGurk effect is an illusion in which a third speech stimulus (/da/, fusion response) is perceived when incongruent auditory (/ba/) and visual (/ga/) cues are presented simultaneously. The frequency of fusion responses reflects susceptibility to the McGurk effect (MGD) and provides insight into audiovisual multisensory integration (AVMI) capacity. However, MGD shows substantial interindividual variability, and the underlying factors remain unclear. This study aimed to (i) determine whether MGD differs between age groups, (ii) examine its relationship with age, temporal auditory processing, and speech-in-noise (SIN) performance, and (iii) assess the predictive value of these variables on MGD. Sixty-four individuals aged 19–35 and 56+ years, all with normal hearing and normal (or corrected) vision, participated in a cross-sectional design. Hearing thresholds were measured using pure-tone audiometry (0.125–8 kHz, PTA) and extended high-frequency audiometry (10–16 kHz, EHF). Temporal auditory processing was evaluated using the Frequency Pattern Test (FPT), Duration Pattern Test (DPT), and Random Gap Detection Test (RGDT). SIN performance was assessed via the Turkish HINT. MGD was measured in three sessions (auditory-only, visual-only, audiovisual) using McGurk stimuli developed for the study. PTA and EHF thresholds were significantly higher in the older group. While FPT and DPT scores were higher in the younger group, differences were not significant. RGDT thresholds at 500 and 2000 Hz were significantly higher in older adults and positively correlated with age. Turkish HINT results showed better performance in the younger group across both right (NR) and left (NL) noise conditions and composite scores. MGD was significantly higher in the older group and moderately correlated with age. MGD varied from 0% to 100%. Fusion (/da/) responses were more frequent in older adults, while visual (/ga/) responses dominated among younger participants. MGD was negatively correlated with RGDT thresholds at 500 and 2000 Hz, and positively with HINT NR scores. A regression model including age, gender, and RGDT 2000 Hz significantly explained 42% of MGD variance. Findings indicate that temporal resolution and speech-in-noise (SIN) abilities decline with age, while susceptibility to the McGurk effect (MGD) increases. This increase may be attributed to the reduced reliability of auditory input with aging, supporting the view that

audiovisual multisensory integration (AVMI) operates as a compensatory mechanism. As a simple and easily applicable phenomenon that provides insight into AVMI, MGD holds potential as a clinical assessment tool, particularly in audiology and special education fields.

Keywords: speech perception, auditory perception, audiovisual integration, aging, perceptual distortion



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	6
2.1. İşitsel-Görsel Çoklu Duyu Bütünlemesi	6
2.2. McGurk Etkisi.....	8
2.1.1. MGD'yi Etkileyen Faktörler.....	9
2.1.2. MGD ve İşitsel Bozukluklar.....	10
2.3. Santral İşitsel İşleme.....	11
2.3.1. Temporal İşitsel İşleme.....	13
2.3.2. FPT.....	14
2.3.3. SPT.....	15
2.3.4. RBTT.....	16
2.4. GKA.....	16
2.5. Sİİ ve McGurk Etkisi	16
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	18
3.1. Araştırmanın Türü, Yeri ve Zamanı.....	18
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	18
3.2.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri.....	18
3.2.2. Çalışmadan dışlama kriterleri.....	19
3.3. Değerlendirme Araçları.....	19
3.3.1. Demografik bilgi formu.....	20
3.3.2. Biliş değerlendirme.....	20
3.3.3. Odyolojik inceleme.....	21
3.3.4. GKA testi.....	21
3.3.5. Temporal işitsel işleme testleri.....	23
3.3.5.1. FPT.....	24

3.3.5.2. <i>SPT</i>	25
3.3.5.3. <i>RBTT</i>	25
3.3.6. McGurk Etkisi.....	26
3.4. Prosedür.....	29
3.5. İstatistiksel Analizler.....	32
4. BULGULAR.....	34
4.1. Tanımlayıcı Analizler.....	34
4.1.1. Kategorik Değişkenler.....	34
4.1.2. Sürekli Değişkenler.....	36
4.2. Yaş Gruplarına Göre İşitme Eşikleri, McGurk Uyaranına Verilen Yanıtlar, Temporal İşitsel İşleme Becerileri ve GKA Performansı.....	38
4.2.1. İşitme Eşikleri.....	38
4.2.2. Temporal İşitsel İşleme Becerileri.....	39
4.2.3. McGurk Uyaranına Verilen Yanıtlar	39
4.2.4. Yalnız İşitsel, Yalnız Görsel ve İşitsel-Görsel Uyumlu Uyarılara Verilen Yanıtlar.....	41
4.2.5. Türkçe HINT Eşikleri	43
4.3. McGurk Yanıtları ile İşitme Eşikleri, Yaş, Temporal İşitsel İşleme Becerileri ve GKA Becerisi Arasındaki İlişki.....	43
4.3.1. İşitme Eşikleri ve Yaş.....	43
4.3.2. Temporal İşitsel İşleme Becerileri.....	44
4.3.3. GKA Performansı.....	44
4.3.4. McGurk Uyaranına Verilen Kapalı-Uçlu Yanıt Türleri.....	44
4.4. Yaş ile SSO, GYFO, Temporal İşitsel İşleme Becerileri ve Türkçe HINT Arasındaki İlişki.....	44
4.5. Yaş, Temporal İşitsel İşleme Becerileri ve GKA Performansının McGurk Yanıtlarına Etkisi.....	49
5. TARTIŞMA	54
5.1. FPT ve SPT.....	55
5.2. RBTT.....	56
5.3. Türkçe HINT.....	57
5.4. MGD.....	58
5.5. MGD ve Yaş.....	58

5.6. MGD ve Temporal İşitsel İşleme.....	60
5.7. MGD ve Türkçe HİNT	62
5.8. Yaş, Eğitim ve RBTT 2000 Hz eşiği MGD için Yordayıcıdır.....	62
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	64
KAYNAKLAR.....	66
EKLER	

EK 1: Proje Onayı

EK 2: Demografik Bilgi Formu

EK 3: MoCA-TR

EK 4: Türkçe HINT Sertifikası

EK 5: Kapsam Geçerliliği Formu

EK 6: Uygulama Güvenirliği Formu

EK 7: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. McGurk Etkisini Ortaya Çıkaran Hece Çiftleri.....	9
Tablo 2. Santral İşitsel İşlemlemeyi Değerlendiren Davranım Testleri Sınıflamaları.....	12
Tablo 3. FPT ve DPT Norm Değerleri.....	15
Tablo 4. Bilgisayar Ses Düzeyine Göre Kulaklığın Ses Şiddeti Değerleri (dBA SPL)...	23
Tablo 5. Katılımcıların Cinsiyet, Eğitim, Yabancı Dil ve Meslek Gruplarına Göre Dağılımı.....	34
Tablo 6. Katılımcıların Yaş, SSO ve GYFO Değerleri.....	36
Tablo 7. Yaş gruplarına göre SSO, GYFO, McGurk ve Temporal İşleme Testi ve Türkçe HINT Skorlarının Karşılaştırması.....	38
Tablo 8. McGurk Uyaranına Verilen Kapalı-uçlu Yanıtların Karşılaştırılması.....	40
Tablo 9. McGurk Uyaranına Verilen Kapalı-uçlu Yanıtların İkili Karşılaştırmaları.....	41
Tablo 10. Yaş gruplarına göre Yalnız İşitsel, Yalnız Görsel ve İşitsel-Görsel Uyumlu Uyaranlara Doğru Yanıt Verme Oranlarının Karşılaştırılması.....	42
Tablo 11. Korelasyon Katsayısı ve p Değerleri.....	46
Tablo 12. Yaşlı Grup Korelasyon Katsayısı ve p Değerleri.....	47
Tablo 13. Genç Grup Korelasyon Katsayısı ve p Değerleri.....	48
Tablo 14. Basit Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları.....	50
Tablo 15. Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları, Model 1.....	51
Tablo 16. Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları, Model 2.....	51
Tablo 17. Yaşlı Yetişkinler için Basit Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları.....	52
Tablo 18. Genç Yetişkinler için Basit Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları.....	53

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. Kulaklık Kalibrasyonu Ses Seviyesi Ölçme Düzenegi.....	19
Şekil 2. FPT Paternleri.....	24
Şekil 3. SPT Paternleri.....	25
Şekil 4. RBTT Uyarın Temsilleri.....	26
Şekil 5. Katılımcıların Cinsiyet, Eğitim, Yabancı Dil ve Meslek Gruplarına Göre Dağılım Grafikleri.....	35
Şekil 6. Katılımcıların SSO ve GYFO Sonuçları.....	37
Şekil 7. MGD Dağılımı.....	37
Şekil 8. Yalnız İşitsel, Yalnız Görsel ve İşitsel-Görsel Uyumlu Uyarınlara Doğru Yanıt Verme Oranları.....	42

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Bkz	bakınız
ÇDB	çoklu duyuşal bütünleme
dB	desibel
EEG	Elektroensefalografi
EY	Eşzamanlılık Yargısı
fMRI	Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme
FPT	Frekans Patern Testi
GKA	gürültüde konuşmayı anlama
Gön	gürültü önde
Gsağ	gürültü sağda
Gsol	gürültü solda
GYFO	Geniştirilmiş Yüksek Frekans Odyometrisi
HINT	Gürültüde Konuşmayı Anlama Testi
Hz	hertz
İGDB	işitsel-görsel duyuşal bütünlemeyi
İng	ingilizce
Mak	maksimum
Med	medyan
MEG	Magnetoensefalografi
MGD	mcgurk etkisine duyarlılık
Min	minimum
MoCA	Montreal Bilişsel Değerlendirme Testi
MoCA-TR	Türkçe Montreal Bilişsel Değerlendirme Testi
ms	milisaniye
n	frekans
Ort	ortalama
pSTS	Posterior Superior Temporal Sulkus
RBTT	Rastgele Boşluk Tanıma Testi
SGO	sinyal gürültü oranı
Sİİ	santral işitsel işleme
SK	sessiz koşul
SPL	ses basınç seviyesi
SPT	Süre Patern Testi
SRM	speatial release from masking
SS	standart sapma
SSO	Konvansiyonel Saf Ses Odyometrisi
TBP	temporal bağlanma penceresi
TMTF	temporal modülasyon transfer fonksiyonu
TSY	Temporal Sıralama Yargısı

1. GİRİŞ

Toplumsal bir varlık olan insanoğlu için iletişim kurmak, kaynak (verici) tarafından sunulacak iletinin bir kanal yolu ile hedefe (alıcı) aktarılması ve karşılıklılığı içerir. Bu karşılıklı ger i dönütü sağlayan en önemli unsurlardan biri konuşmayı anlama becerisidir (1). Konuşmayı anlamak için hem ağız/yüz hareketlerinden (görsel duyu) hem işitsel uyarandan (işitsel duyu) faydalanılır. Bu iki duyudan yararlanılmasının nedeni, çoklu duyusal (multimodal) bilgi ile, tek duyusal (unimodal) bilgiye kıyasla, dış dünyanın algısal temsiline daha hızlı ve doğru ulaşılmasıdır. Özellikle iletişim süreçlerini olumsuz etkileyen gürültülü ortamlarda, işitme kaybında ve/veya çeşitli işitsel bozukluklarda, konuşmanın görsel ve işitsel unsurlarının bütünlenmesi konuşmayı anlama performansının artmasına katkıda bulunur (2). İşitme kaybında dudak okuma gibi görsel stratejilere yönelim artar (3). Dahası işitme kaybı olan bireylerde, işitsel girdilerin azalması nedeniyle işitsel korteks yeniden yapılır (duyular arası yeniden yapılanma veya duyular arası plastisite; İng: *cross-modal plasticity*) ve görsel girdilere karşı duyarlılık artar. Bir başka ifadeyle kullanılmayan işitsel korteks görsel girdiler ile işgal edilir (4). Bu durum, işitsel girdi yoksunluğunda konuşmayı anlama sürecini desteklese de koklear implant gibi iyileştirici müdahalelerle işitsel girdiye erişim tekrar sağlandığında (re)habilitasyonun etkinliğini azaltabilir (4,5). Buna karşın (re)habilitasyon sürecine katkı sağladığına dair görüşler de mevcuttur (5,6). Duyular arası plastisite ve duyusal bütünlemenin, işitsel-görsel modaliteler ele alındığında, yakından ilişkili olabileceği düşünülmektedir (5).

Konuşmayı anlama sürecinde yaşanan zorluklar, iletişim sürecini önemli derecede olumsuz etkiler. Bu zorlukların anlaşılması veya giderilmesi için özellikle çoklu duyusal bütünlemenin (ÇDB, İng: *multisensory integration*) nasıl gerçekleştiğinin ya da hangi faktörlerden etkilendiğinin araştırılması ihtiyacı doğmuştur. Bunun için görsel-işitsel bütünlemenin değerlendirilmesi amacıyla çeşitli illüzyonlar (etkiler) kullanılmaktadır. Akıntı/çarşıma (stream/bounce) görevi, sesle tetiklenen flaş illüzyonu (sound-induced flash illusion) ve McGurk etkisi (illüzyonu) en çok bilinenler arasındadır. Bu etkiler içinde sadece McGurk etkisi konuşma uyararı ile gerçekleştirilir (2,7,8). Dolayısı ile konuşmayı anlama sürecinde ÇDB'nin araştırılmasında en çok kullanılan etkidir (9,10).

McGurk etkisi işitsel ve görsel olarak uyumsuz olan uyarıların eş zamanlı sunulması durumunda kişilerin üçüncü, farklı bir konuşma uyararı duyması illüzyonudur. En yaygın kullanılan uyararı çifti işitsel /ba/ ve görsel /ga/'dır. Bu uyararı çifti füzyon yanıt olarak adlandırılan /da/ algısı ile sonuçlanır (10,11). McGurk uyararına maruz kalan bireylerin

füzyon yanıt verme oranı McGurk etkisine duyarlılık (MGD) olarak tanımlanır. MGD ile ilişkili bulgular kişiler arasında %0 ile %100 arasında değişen büyük bir çeşitlilik gösterir. Bu büyük çeşitliliğin ardında araştırmalarda kullanılan deney tasarımlarının (12), uyaran tiplerinin ve sunum biçimlerinin (13,14) standart olmaması bildirilmiştir. Ek olarak, aynı deney koşullarında değerlendirilen bireylerin duyarlılığının anadil, yabancı dil bilme, yaş faktörü ve bazı nörogelişimsel bozukluklara bağlı olarak yüksek çeşitlilik gösterdiği literatürde raporlanmıştır (15–19). Bu çeşitliliği yaratan dikkat çekici bir diğer faktör işitme kaybıdır. Koklear implant kullanıcılarında McGurk duyarlılığının normal işiten bireylere göre farklılık gösterdiği bildirilmiştir (20,21). Buna karşın literatürdeki çalışmalar ortak bir sonuca ulaşamamıştır. Koklear implant kullanıcılarında MGD'nin daha yüksek (22) veya daha düşük (20,21) olduğunu bildiren çalışmalar bulunmaktadır.

Periferik işitme kaybının yanı sıra santral işitsel işleme (Sİİ) süreçlerinde görülen bozukluklar ÇDB'yi, özellikle işitsel-görsel duyuşal bütünlemeyi (İGDB) önemli ölçüde etkileyebilir (7,23–27). Duyuşal uyaranların bütünlemesinde en güçlü bilgiyi zamansal (temporal) ipuçlarının verdiği kabul edilmektedir (2). Özellikle işitsel bilginin temporal işleme süreçleri ÇDB'yi doğrudan etkileyebilir. Bu nedenle McGurk etkisinin özellikle temporal işitsel işleme ile yakından ilişkili olduğu düşünülmektedir (10,27).

McGurk etkisinde duyuşal işlemeyle temporal açıdan ele alan çalışmalarda temporal bağlanma penceresi (TBP; İng: *temporal binding window*) değerlendirilmiştir (28). TBP, bütünlemenin gerçekleşmesi için her bir duyuşal bilginin algılanması gereken zaman aralığı olarak tanımlanır (28). Diğer bir ifadeyle farklı duyulardan gelen uyarıların ne kadar süre farkıyla sunulduğunda hâlâ tek bir olay olarak algılandığını belirleyen zaman aralığına TBP denir. Bu zaman penceresi, beynin iki farklı duyuşal uyarının aynı olaya ait olduğuna karar verebilmesi için kabul ettiği maksimum zaman farkını ifade eder (28). TBP uyaran türüne ve değerlendirme paradigmasına göre değişiklik gösterebilir fakat ± 222 –689 milisaniye arasında olduğu bildirilen bu aralık, işitsel-görsel bütünleşmenin en etkili biçimde gerçekleştiği zaman dilimini tanımlar ve bireyler arasında değişiklik gösterir (29–31). Bu zaman aralığı üzerinde temporal işitsel işleme bozukluğuna bağlı olarak McGurk etkisinin oluşması engellenebilir.

TBP'nin değerlendirilmesinde eşzamanlılık yargısı (EY; İng: *simultaneity judgement*) ve temporal sıralama yargısı (TSY; İng: *temporal order judgement*) çalışmalarda yaygın olarak kullanılır. EY bireyin iki duyuşal uyarıyı hangi zaman penceresinde senkronize algıladığını, bir başka deyişle bireyin iki farklı olayı aynı anda olup olmadığını değerlendirdiği bilişsel görevini ifade eder. TSY ise iki uyarıdan hangisinin önce

başladığını veya daha doğal bir ifadeyle olayların zamansal sırasını belirlemeye yönelik bilişsel bir görevdir. EY ve TSY yalnız işitsel veya görsel olarak (işitsel-işitsel veya görsel-görsel vb.) tek tipte uyarılarla ya da çoklu tipte (işitsel-görsel, işitsel-dokunsal vb.) uyarılarla oluşturulabilir. Bu görevler duyuların temporal işleme süreçlerinin olası etkilerinin araştırılmasında ipucu sağlayabilir (2,26).

Sİİ, yalnızca periferik işitme becerilerinden bağımsız olarak seslerin santral düzeyde analizini değil; aynı zamanda dikkat, çalışma belleği, yürütücü işlevler ve özellikle dil işleme gibi bilişsel süreçlerle de yakın etkileşim içinde yürütülen karmaşık bir algısal organizasyonu ifade eder (32). Normal işitmede Sİİ becerileri ve bilişsel süreçler arasındaki ilişki göz önüne alındığında Sİİ'nin temporal yönünü değerlendiren frekans patern testi (FPT), süre patern testi (SPT) ve rastgele boşluk tanıma testi (RBTT) gibi değerlendirme araçları ile ÇDB'yi etkili şekilde gösteren McGurk etkisi arasındaki ilişkinin incelenmesi işitsel-bilişsel süreçleri daha detaylı tanıma imkanı sağlayacaktır. Örneğin, görsel işitsel uyumsuzluğun işitsel kortekste elektrofizyolojik işitsel işleme belirteçlerinden biri olan N1 amplitüdünde değişikliklere sebep olduğu bilinmektedir (33).

Gürültülü ortamlarda konuşulanları anlamak için görsel bilgidan faydalanmak kritik öneme sahiptir. Bilişsel becerilerden biri olan çalışma belleğinin, ayrı ayrı, hem işitsel işleme kapsamında değerlendirilen gürültüde konuşmayı anlama (GKA) becerisi ile (32,34) hem de işitsel-görsel bütünleme ile (35,36) ilişkili olduğu bildirilmiştir. Buna dayanarak dinleyicilerin GKA becerilerinin de doğrudan MGD ile ilişkili olabileceği düşünülebilir. Buna karşın bir çalışmada çalışma belleği kapasitesinin, işitsel-görsel bütünlemeyle yakından ilişkili bulunmasına rağmen, MGD'yi etkilemediği rapor edilmiştir (15). Diğer yandan gürültülü koşullarda eğitim alan yapay sinir ağlarının görsel işitsel bütünlemeyi arttırdığı ancak aşırı gürültü düzeyinde bu entegrasyonun olumsuz etkilenebileceği gösterilmiştir (37). Benzer biçimde, McGurk etkisi gürültülü ile sunulduğunda bireylerde duyarlılığın arttığı rapor edilmiştir; bu durumun sebebi, gürültülü ortamlarda işitsel bilgi güvenilirliğinin azalması nedeniyle görsel duyunun ağırlığının artması olabilir. (38,39).

Duyusal bütünleme süreçlerini değerlendirmeye yönelik bir illüzyon olarak kullanılan McGurk etkisi fenomeninin daha iyi anlaşılması işitsel-görsel işleme, bilişsel süreçler ve nöroplastisite alanlarındaki çalışmalarda önemli bir rol oynayacak ve işitsel yoksunluk durumuna yönelik (re)habilitasyon programlarının geliştirilmesine yardımcı olacaktır. Bu araştırmanın amacı, yaş, temporal işitsel işleme ve GKA becerilerinin MGD üzerindeki rolünü incelemektir. Alt amaçları şunlardır: (1) yaşa göre MGD'nin, işitsel

işleme becerileri performansının ve GKA performansının karşılaştırmalı olarak incelenmesi, (2) MGD ile temporal işitsel işleme becerisi ve GKA performansı arasındaki olası ilişkinin incelenmesi ve (3) MGD üzerinde yaşın, GKA ve/veya temporal işitsel işleme performansının yordayıcılığının incelenmesidir.



Fark Hipotezleri

1. **H₁:** Yaşlı ve genç yetişkinler arasında temporal işitsel işleme performansını değerlendiren FPT sonuçları farklılık gösterir.
2. **H₁:** Yaşlı ve genç yetişkinler arasında temporal işitsel işleme performansını değerlendiren SPT sonuçları farklılık gösterir.
3. **H₁:** Yaşlı ve genç yetişkinler arasında temporal işitsel işleme performansını değerlendiren RBTT sonuçları farklılık gösterir.
4. **H₁:** Yaşlı ve genç yetişkinler arasında GKA performansını gösteren HINT sonuçları farklılık gösterir.
5. **H₁:** Yaşlı ve genç yetişkinler arasında MGD'yi gösteren füzyon cevap oranları farklılık gösterir.
6. **H₁:** Dinleyicilerin McGurk uyarısına verdikleri kapalı uçlu ba, da ve ga yanıtları oranları arasında fark vardır.

İlişki Hipotezleri

7. **H₁:** Temporal işitsel işlemlemeyi değerlendiren FPT sonuçları ile MGD'yi gösteren füzyon cevap oranları arasında ilişki vardır.
8. **H₁:** Temporal işitsel işlemlemeyi değerlendiren SPT sonuçları ile MGD'yi gösteren füzyon cevap oranları arasında ilişki vardır.
9. **H₁:** Temporal işitsel işlemlemeyi değerlendiren RBTT sonuçları ile MGD'yi gösteren füzyon cevap oranları arasında ilişki vardır.
10. **H₁:** GKA performansını değerlendiren HINT sonuçları ile MGD'yi gösteren füzyon cevap oranları arasında ilişki vardır.
11. **H₁:** Temporal işitsel işlemlemeyi değerlendiren FPT, SPT veya RBTT sonuçları ile GKA performansını gösteren HINT sonuçları arasında ilişki vardır.

Etki Hipotezi

1. **H₁:** Yaş, GKA ve/veya temporal işitsel işleme performansı MGD'yi anlamlı düzeyde etkiler.

Etki ve ilişki hipotezleri; tüm katılımcılarda, yaşlı yetişkinlerde ve genç yetişkinlerde olmak üzere üç farklı durumda sınanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İşitsel-Görsel Çoklu Duyu Bütünlemesi

İnsanlar çevrelerindeki dünyaya dair herhangi bir gerçekliği kavramak için aynı anda birden fazla duyuya başvururlar. Bu amaçla farklı duyu modalitelerden gelen bilgilerin anlamlı ve tutarlı bir şekilde sinir sistemi tarafından bütünleştirilmesi ÇDB olarak tanımlanır. ÇDB sayesinde bilginin daha hızlı ve doğru bir şekilde kazanıldığı, dikkatin ise daha etkili yönlendirildiği düşünülmektedir (35,36,40).

Konuşma algısı, işitsel (konuşmacının sesi) ve görsel (konuşmacının yüzü) ÇDB'nin örneklerinden biridir. Özellikle işitsel uyarının, çevresel gürültü veya işitsel bozukluklar nedeniyle bozuk veya yetersiz algılandığı durumlarda, konuşmanın anlaşılabilirliğinin korunmasında görsel duyunun kullanılması önem kazanır (41). Bu süreç, beyindeki özelleşmiş bir alandan ziyade, birbirine bağlı birçok bölgenin birlikte çalışmasıyla gerçekleşir (42). İGDB sürecinde süperior temporal korteks kritik rol üstlenir fakat aynı zamanda uyarının karmaşıklığına ve dikkat odağına bağlı olarak erken duyu, subkortikal ve yüksek bağlantı alanları da devreye girer. Bölgeler arasındaki bu esnek bağlantı, bütünlemenin sabit bir rota ile değil çoklu yollar üzerinden yürütüldüğüne işaret eder (43,44). Bu süreçteki üç temel bölge arasında (i) görsel korteks, özellikle lateral ekstrasitriat alandaki harekete duyarlı bölgeler, (ii) işitsel korteks ve superior temporal girus üzerindeki işitsel ilişkilendirme alanları (İng: *auditory association areas*), (iii) posterior superior temporal sulkus (pSTS), superior temporal girus ve middle temporal girus'u içeren çoklu duyu (İng: *multisensory*) alanlar yer alır. Görsel korteksin ekstrasitriat alanlarında konuşmacının yüz hareketleri, işitsel ilişkilendirme alanlarında ise konuşmanın işitsel bileşenleri işlenir. Bu işleme doğrudan fiziksel özelliklere odaklanmaz, beyindeki temsiller daha önce hiç görülmemiş veya duyulmamış bir konuşmacının da konuşmasını bütünleyecek biçimde oluşturulur. İşitsel ve görsel temsiller STS'de bulunan çoklu duyu alanlarda bütünlenir (45). Bütünleme zamanlama bakımından oldukça hassastır, etkili biçimde gerçekleşmesi için işitsel ve görsel uyarının mümkün olduğunca eş zamanlı ulaşması gerekir. Farklı duyu modalitelerden gelen uyarıların mekansal (İng: *spatial*) ve zamansal (temporal) olarak yakın olması bu uyarıların aynı kaynaktan geldiğini desteklediği için doğru ve güvenilir bir bütünlemeye zemin hazırlar (8). İki modalitenin taşıdığı bilgilerin bütünlenebilmesi için alınması gereken zaman aralığı TBP olarak isimlendirilir ve hem aşağıdan yukarı (bottom-up) duyu hem yukarıdan aşağıya (top-

down) bilişsel süreçler tarafından şekillenir. TBP sabit değildir, eğitim ve deneyim yoluyla değişebilir (7,46–48).

Konuşma boyunca işitsel ve görsel modalitelerin taşıdığı bilgi miktarı sürekli değiştiği için alıcının modaliteleri güvenilirliklerine göre ağırlıklandırması gerekir. Örneğin gürültülü bir ortamda görsel uyarın, işitsel uyarandan daha güvenilir bulunduğundan çoklu bütünleme sürecinde ağırlığı yani baskınlığı artar (45,49). Basit bir ifadeyle, konuşmanın işitsel bileşeninin beyinde belirli bir bilgiyi temsil eden nöron grubunu uyardığını varsayalım. Gürültülü bir ortamda, işitsel bilgi, spesifik bir nöron grubu yerine, çeşitli akustik bilgileri temsil eden pek çok nöron grubunu zayıf bir şekilde aktive eder ve hiçbir grup, algısal bir karara varmak için yeterli seviyede aktif olamaz. Bu durumda, akustik gürültüden etkilenmeyen güvenilir görsel bilgi, ilgili bilgiyi temsil eden alandaki nöronların aktivasyonunu destekleyerek spesifikliği artırır ve doğru bilgiye ulaşılmasını kolaylaştırır. Bu varsayım, Beauchamp (2015) tarafından Beck ve ark. (2018) yayımladığı “Bayesian Karar Verme için Olasılıksal Popölasyon Kodları” (50) çerçevesinde öne sürölmüştür (45). İşitsel modalite daha güvenilirken STS ve işitsel ilişkilendirme korteksinin; görsel modalite daha güvenilir olduğunda STS ve ekstrasiriat görsel korteksin eş zamanlı aktivasyonu gözlenmiştir (49,51). Bu avantaj işitsel ve görsel bileşenlerin uyumlu olduğu durumlarda geçerlidir.

İşitsel (örn, hedefin /ha/ hecesini duyma) ve görsel uyarınlar (örn, hedefin /pa/ hecesini sessizce söylemesi) uyumsuz olduğunda, iki modalite karşı karşıya gelir ve karar sürecinde ağırlığı fazla olan modalitenin taşıdığı bilgi algılanır, buna ters etkililik (İng: *inverse effectiveness*) denir. Buna göre uyumsuz işitsel-görsel uyarana maruz kalan bir birey işitsel modalitenin ilettiği cevabı algılıyorsa işitsel modalitenin o anki koşullarda daha baskın ve güvenilir olduğu, dolayısıyla ağırlığının daha yüksek olduğu sonucuna varılır (49). Uyumsuz işitsel ve görsel hecelerin sunulması genellikle, kişiler uyumsuzluğu fark etseler bile, iki uyarandan birinin algılanmasıyla sonuçlanır. Bununla birlikte bazı durumlarda birey ne işitsel ne de görsel modalitenin ilettiği heceyi bildirmez, bunun yerine üçüncü bir hece algılar (örn, alıcı /da/ algılar). Bu durum iki modalitenin eş baskınlığa sahip olduğu yönünde değerlendirilebilir. Üçüncü hecenin algılanmasına neden olan uyumsuz hece çiftlerinden iki tanesi tesadüfen McGurk ve MacDonald (1976) tarafından keşfedilmiştir (11). Bu nedenle uyumsuz hece çiftlerinin neden olduğu algısal sapma McGurk etkisi olarak bilinir ve ÇDB’yi değerlendirmenin hızlı ve basit bir yolu olarak yaygın olarak kullanılır.

ÇDB’yi değerlendirmek için sıklıkla psikofiziksel illüzyonlar kullanılır. Bunlardan biri olan sesle-tetiklenen flaş illüzyonunda (İng: *sound-induced flash illusion*), görsel uyarın

olarak kısa süreli tek bir flaş sunulurken, eşzamanlı iki kısa bip sesi sunur. İşitsel ve görsel uyaranların zamansal olarak birbirine yakın sunulması, ÇDB'nin gerçekleşmesine ve bireyin iki flaş gördüğünü zannetmesine neden olur (52). Bir diğer illüzyon ise akış-çarpışma illüzyonudur (İng: *stream-bounce illusion*). Bu illüzyonda statik uyaranlar yerine, günlük maruz kaldığımız çevresel uyaranları daha çok temsil eden, dinamik uyaranlar kullanır. İllüzyonda hareket eden iki çember birbirine dokunduğu anda verilen sesli uyaran ÇDB nedeniyle bireylerde çarpışma algısı yaratır (53). Çemberlerin birbirine dokunması ve sesli uyaran arasındaki zamansal asenkronizasyon arttıkça çarpışma algısı olasılığı azalır (54). Bu psikofiziksel illüzyonlar (davranımsal paradigmlar) arasında McGurk etkisi konuşma uyarani içermesi bakımından diğerlerinden ayrılmaktadır.

Bu psikofiziksel illüzyonların anlaşılmasında davranışsal değerlendirmeler yapıldığı gibi kan oksijen seviyesine bağlı fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (İng: *blood oxygen level depended functional magnetic resonance imaging, BOLD fMRI*), elektroensefalografi (EEG), magnetoensefalografi (MEG), elektrokortikografi, olay ilişkili potansiyeller (İng: *event-related potential*) gibi elektrik ve manyetik özelliklere dayanan ölçüm teknikleri de kullanılmaktadır (24,35,45,49,55).

2.2. McGurk Etkisi

McGurk etkisi, görsel ve işitsel olarak uyumsuz sunulan hecelerin farklı, işitsel ve görsel modalitenin taşıdığı bilgilerden farklı, üçüncü bir hece olarak algılanmasıdır (11). Bu üçüncül hece *füzyon yanıt* olarak isimlendirilir ve İGDB sonucunda ortaya çıktığı düşünülmektedir. McGurk etkisi bireyler arasındaki işitsel-görsel bütünleme farkını değerlendiren kullanışlı bir değerlendirme paradigması olarak kabul edilir (45). McGurk ve MacDonald'ın (1976) orijinal çalışmasında paylaşılan, eşzamanlı sunulan işitsel /ba/ ve görsel /ga/ uyaranlarının dinleyici tarafından /da/ ve/veya /tha/ olarak algılanması literatürde en yaygın kullanılan örnektir (11). Bununla birlikte füzyon yanıtı tetikleyen farklı hece çiftleri de bildirilmiştir, bazı örnekler Tablo 1'de sunulmuştur (15,56).

Bireyin, sunulan McGurk uyaraniına füzyon yanıt verme sıklığı (oranı) MGD olarak ifade edilir. MGD bireyler arasında ciddi çeşitlilik (%0-100 arasında değişen sonuçlar) göstermektedir. Kimi katılımcılar hiçbir koşulda McGurk uyaraniına füzyon yanıt vermezken kimisi daima füzyon yanıt bildirebilmektedir (15). Bu nedenle MGD'nin, dolayısıyla ÇDB'nin, ne gibi faktörlerden etkilendiği ve nedenleri araştırılmıştır. Bu çeşitlilik genellikle popülasyon içindeki görme ve işitme hassasiyetinin çeşitliliğine bağlanmış, algı sürecinde en az periferel işlemler kadar rol alan santral algısal beceriler daha az göz önüne alınmıştır.

Buna ilişkin, MGD'nin her birey için aynı olmamasının olası nedenleri arasında deney tasarımı (12), uyaran tipleri ve sunum biçimleri (14), kültürel öğelere bağlı dilsel farklılıklar (16), yaş (7) ve cinsiyet (13) gibi demografik değişkenler, çeşitli nörogelişimsel bozukluklar (19), işitme kaybı (20) ve işitsel bozukluklar (27) gibi unsurlar önerilmiştir. Ayrıca MGD STS ve temporal lobun ventral yüzeyinde yer alan fusiform yüz alanının aktivasyonu ile ilişkilendirilmektedir (51,57). Daha güçlü STS yanıtları veren bireylerin MGD'nin daha yüksek olduğu ve bu bölgenin transkranyal manyetik uyarmı (İng: *transcranial magnetic stimulation*) ile geçici olarak baskılanmasının etkinin ortaya çıkma sıklığını azalttığı bildirilmiştir (51,58,59).

Tablo 1. McGurk Etkisini Ortaya Çıkaran Hece Çiftleri

İşitsel	Görsel	McGurk, füzyon
/ba/	/ga/	/da/, /ða/, /θa/
/ba/	/fa/	/va/
/pa/	/ka/	/ta/, /ða/, /θa/
/ma/	/na/	/ɖʒana/, /na/ or /na/
/ma/	/ga/	/na/

Not: Farklı hece çiftlerinin McGurk etkisini ortaya çıkarma gücü, yani ortalama füzyon cevap oranı değişkenlik gösterir (13,55,60).

2.2.1. MGD'yi Etkileyen Faktörler

MGD'nin deney tasarımı ve uyaran özelliklerinden etkilendiği görülmüştür. Buna göre semantik olarak anlamlı cümleler oluşturacak biçimde sunulan McGurk etkisi uyaranları kullanmak, duyarlılık artışıyla sonuçlanmıştır (12). McGurk etkisi uyaranlarını seslendiren konuşmacının veya dinleyicinin cinsiyetinin ise herhangi bir etkisi bulunmamıştır (13). Kapalı-uçlu yanıtlama yönteminin açık-uçluya göre MGD'yi arttırdığı bildirilmiştir (13,14). Açık uçlu yanıtlamada, füzyon yanıt olarak, işitsel ve görsel uyarının yanı sıra başka seslerin de bildirildiği raporlanmıştır (14).

MGD'nin kültürel öğelerden dil yapısı, farklı dillerin kullanımı ve yaşa bağlı değişimi de incelenmiştir (15,16). Sekiyama ve Burnham (16) gerçekleştirdiği kesitsel araştırmada anadili Japonca ve İngilizce olan yetişkinlerin MGD'sini incelemiş ve anadili Japonca olan katılımcıların, İngilizce olanlardan McGurk etkisine daha az duyarlı olduğunu bildirmiştir. Bu duyarlılık farkı yaşlara göre incelendiğinde altı yaşındaki katılımcılarda anadile göre fark görülmediği fakat 6-8 yaş arasında anadili İngilizce olan çocukların

duyarlılığının arttığı raporlanmıştır. Marian ve ark. (17) Korece ve İngilizce konuşan iki dilli bireylerin MGD düzeyinin tek dilli İngilizce konuşanlardan daha fazla olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, ileri çalışmalarla teyit edilmesi gerekse de MGD'nin aynı popülasyonda gözlenen yüksek çeşitliliğini açıklayan olası bireysel ve kültürel faktörleri açıklamaktadır.

Bir demografik değişken olan dinleyici yaşının etkisine dair çalışma sonuçlarının çeşitlilik göstermesi nedeniyle tartışmalar devam etmektedir (13,18,39). Örneğin; Tian ve ark. (18), 15-71 yaş aralığındaki katılımcılarla gerçekleştirdiği çalışmada yaş ile füzyon yanıt sıklığı arasında pozitif bir ilişki bulmuştur. Bunun aksine Hillock-Dunn ve ark. (2016) (28), 7-24 yaş arasındaki katılımcılarda; Hirst ve ark. (2018) (39), 10-12 yaş ve 20-35 yaş arasındaki katılımcılarda yaşın MGD'ye önemli bir etkisi olmadığını belirtmiştir. Dahası, MGD'nin yaşa bağlı olarak değiştiğini öne süren çalışmalarda bu değişim başka faktörlerden etkilenmeyi de savunmaktadır (7,8). Yaşların daha geniş bir skalada yer alıyor olması ve yaşlı katılımcılarda MGD'nin artması, yaş ile McGurk etkisi arasında bir etkinin olup olmadığını netleştirmek bakımından önemlidir. Bu sonuçlar cinsiyet değişkeninin MGD için etkili olmadığını, yaş değişkeninin daha kontrollü deney desenleri geliştirilerek araştırılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Çeşitli nörogelişimsel bozukluklarda, genellikle duyuları işleme ile ilgili yaşanan güçlüklerin MGD'yi etkilediği gösterilmiştir. Örneğin otizmli çocukların MGD'nin tipik gelişim gösteren çocuklardan az olduğu bildirilmiştir (19). Dahası, MGD dikkat gibi üst düzey bilişsel işlevlerden de etkilenmektedir (61). Sonuçta McGurk etkisi, uyumsuz işitsel-görsel bileşenlerin varlığında santral işitsel sisteminin konuşmayı anlama sürecini diğer duysal ve bilişsel sistemlerle etkileşerek yapılandırıldığının göstergesidir (58,62). Bu sonuçlar MGD'yi incelerken duyuların işlemlesindeki güçlüklerin araştırılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

2.2.2. MGD ve İşitsel Bozukluklar

McGurk etkisinin araştırılmasında ilgi çeken değişkenlerden biri de işitme kaybı olmuştur. İşitme kayıplı bireylerde MGD'nin normal işiten bireylerden yüksek olduğu ve beyindeki nöral bağlantıların yeniden düzenlendiği tespit edilmiştir (5,62–65). Rosemann ve ark. (2018) çalışmasına göre işitsel-görsel bütünleme esnasında işitme kayıplı bireylerde frontal alanlar da nöral bağlantılara dahil olmaktadır ve işitsel-görsel alanların eş zamanlı aktivasyonu artmaktadır (62). İşitme kaybının şiddeti arttıkça MGD'nin arttığı (62,66) ve işitsel /ba/ yanıtı sıklığının azaldığı gösterilmiştir (62). Bu modifikasyonlar, bozuk ve

yetersiz işitsel uyarana karşı telafi edici bir strateji olabilir. Buna karşın Butera ve ark. (2023) (20), McGurk etkisine duyarlı olan bireylerin füzyon yanıt oranlarını karşılaştırdıklarında koklear implant kullanıcılarının normal işitenlere göre daha az yanıt verdiğini göstermiştir. Benzer biçimde bir başka çalışmada koklear implant kullanıcısı çocukların füzyon yanıt oranlarının normal işiten çocuklardan düşük olduğu bildirilmiştir (21). Buna karşın Stropahl ve ark. (22) koklear implant kullanıcılarının normal işiten bireylerden daha çok füzyon yanıt verdiğini göstermiştir. Bu çalışmalarda ortak olarak, füzyon yanıt dışındaki yanıtların koklear implant kullanıcılarında görme duyusuna, normal işiten bireylerde işitme duyusuna dayandığının gösterilmesidir (20–22,62). Bu bulgular işitme kaybında görme duyusunun ağırlık kazandığını desteklemektedir. Burada Stropahl ve ark. (22)’ın çalışmasında sınırlı sayıda koklear implant kullanıcısının (n=8) yer aldığı ancak “*The noisy encoding of disparity model*” gibi güçlü bir analiz modeli kullanıldığını belirtmek gerekir.

İşitsel bozukluklar periferel hassasiyet (işitme) kaybıyla sınırlı değildir. İşitsel bilginin santral istasyonlara iletimi ve işlenmesi de işitsel algı sürecinin vazgeçilmezlerinden biridir. Sİİ’nin yaşa bağlı değişimi, McGurk etkisindeki yaşla birlikte oluşan çelişkili sonuçların nedeni olarak da önerilmektedir (7,8,27). İşitsel-görsel bütünlemede zamansal ipuçlarının önemi göz önüne alındığında, bu değişimler içinde de kuşkusuz en çok dikkate alınması gereken, Sİİ becerilerinin çoğunu ve GKA performansını etkileyen temporal işitsel işleme süreçleridir. McGurk etkisi ve temporal işitsel işleme arasındaki bağlantı 2.4. *Sİİ ve McGurk Etkisi* başlığı altında sunulmuştur.

2.3. Santral İşitsel İşleme

Sİİ, işitsel bilginin en temel düzeyde algısal olarak işlenmesini içeren nörobiyolojik aktivitedir. Diğer bir ifadeyle işitsel bilginin santral işitme sisteminde ne kadar etkili ve verimli biçimde kullanıldığını belirtir. İşitsel işleme; çevresel sesleri, konuşmayı ve müziği algılamamızı mümkün kılan çok basamaklı bir süreçtir. Bu süreçte, ses dalgaları iç kulakta elektriksel sinyallere dönüştürülür ve beyin sapı üzerinden işitsel kortekse ve ilgili diğer beyin bölgelerine iletilir. İşitsel bilgi bu merkezlerde algılanır (İng: *perception*), tanınır (İng: *recognition*) ve anlamlandırılır (İng: *comprehension*) (67–70). İşitme hassasiyeti (eşikleri) normal olsa bile işitsel işlemede yaşanan zorluklar, gürültülü ortamlarda konuşmayı anlama, hızlı veya karmaşık yönergeleri/talimatları takip etme, benzer sesleri ayırt etme gibi problemlerle kendini gösterir (71). Bu nedenle işitsel işleme bozuklukları iletişimi ve hayat kalitesini önemli ölçüde etkiler (72).

İşitsel işleme mekanizmalarıyla yürütülen beceriler arasında sesin lokalizasyonu ve lateralizasyonu, işitsel ayırt etme, işitsel örüntüyü (paterni) tanıma, işitmenin zamansal (temporal) yönleri (temporal-bütünleme, -ayırt etme, -sıralama), yarışmacalı akustik uyarıların varlığında işitsel performans (dikotik dinleme), bozulmuş akustik uyarıların varlığında işitsel performans bulunur. (67–70). Üst düzey bilişsel-iletişimsel ve/veya dille ilişkili fonksiyonlar santral işitsel fonksiyonun bütünlüğünü gösterse de Sİİ tanımının dışında tutulur. Bu üst düzey fonksiyonlarla ilişkili beceriler arasında fonolojik farkındalık, işitsel dikkat ve hafıza, işitsel sentez, kavrama ve yorumlama bulunur (67,73). Daha detaylı ele almak gerekirse Sİİ süreci, aşağıdan-yukarı duyusal (İng: *bottom-up*) ve yukarıdan-aşağıya bilişsel (İng: *top-down*) faktörlerin etkileşimi ile gerçekleşir. İşitme siniriyle (VIII. kranial sinir, vestibülokoklear sinir) başlayan santral işitsel sinir sisteminin, kortekse kadar çaprazlaşmalarla ilerlemesi ve yukarıda bahsedilen etkileşimler nedeniyle Sİİ becerilerinin değerlendirilmesi kapsamlı gerçekleştirilmelidir. Bu nedenle işitme kaybının tanınmasında kullanılan odyolojik inceleme yöntemleri Sİİ'nin değerlendirilmesinde yetersiz kaldığından Sİİ'ye spesifik geliştirilmiş değerlendirme araçları ve yöntemlerine başvurulmaktadır (68,69,73,74).

Tablo 2. Santral İşitsel İşlemeyi Değerlendiren Davranım Testleri Sınıflamaları

Sınıflandırıcı	Testler
ASHA (1990) (75)	Monotik (monotic)
	Dikotik (dichotic)
	Binaural
Katz (1994) (76)	Konuşma temelli olmayan (non-speech-based)
	Tek heceli (monosyllabic)
	İki heceli (spondaic)
	Cümle (sentence)
Bellis ve Ferre (1996) (77)	Uyarana bilgi ekleyenler
	Uyarandan bilgi eksiltelenler
ASHA (1996), (78)	Dikotik konuşma (dichotic speech tests)
Bellis (1996), (79)	Monoaural düşük-tekrarlı (monoaural low-redundancy tests)
Bellis ve Ferre (1999) (80),	Temporal sıralama (temporal ordering tests)
Chermak ve Musiek (1997) (81)	Binaural etkileşim (binaural interaction tests)

Not: Bellis (2011) 5. bölümdeki bilgilerden uyarlanmıştır.

Sİİ, doğası gereği dinamik bir yapıya sahip olduğundan hem bireyin kendisinde hem bireyler arasında çeşitlilik gösterir. Dahası Sİİ bozukluklarının değerlendirme araçlarının geçerlilik ve güvenilirliklerinin tayininde karşılaşılan zorluklar tanılamada bir altın standardın belirlenmesi engellemektedir. Buna karşın son yıllarda Sİİ'yi değerlendiren çeşitli değerlendirme araçları geliştirilmiştir (Tablo 2). Ortak olarak kabul gören sınıflandırmalardan birine göre (74) Sİİ testleri (1) dikotik konuşma, (2) monoaural düşük-tekrarlı, (3) temporal sıralama ve (4) binaural etkileşim görevleri biçiminde ayrılır. Davranımsal Sİİ değerlendirmesi için oluşturulan minimal bir test bataryasında bir dikotik görev, bir frekans ya da süre desen sıralama testi ve bir temporal boşluk tanıma testi olması gerektiği bildirilmiştir (74).

2.3.1. Temporal İşitsel İşleme

Temporal işitsel işleme kısıtlı bir zaman içinde sesi veya sesteki değişimlerin algılanmasıdır. Pek çok işitsel beceri için ön koşul kabul edilir ve konuşmayı anlama için önemlidir. Temporal işitsel beceriler arasında (1) temporal sıralama, (2) temporal ayırt etme (çözünürlük, küçük boşlukları veya hızlı değişiklikleri fark edebilme), (3) temporal bütünleme (belli bir zaman aralığındaki seslerin birleştirilmesi) ve (4) temporal maskeleme (bir sesin diğer sesin algılanmasını etkilemesi) bulunur (73,74,82).

Temporal sıralama birden çok işitsel uyarının ortaya çıkma sırasına göre işlenmesidir. Uyarın sayısından, ses dizilerinin eş zamanlı ya da ardışık sunulmasından, katılımcının yerine getirmesi gereken görevden ve eğitim (alıştırma) miktarından büyük ölçüde etkilenir. Bu beceri klinikte FPT ve SPT ile ölçülmektedir (69,74,82). Temporal ayırt etme kişinin iki işitsel uyarın arasında fark edebildiği en kısa boşluğu belirtir ve temporal işitsel keskinlik (İng: *temporal auditory acuity*) olarak bilinir. Kısa sesler için bu genelde 2-3 ms'dir. Genelde temporal modülasyon transfer fonksiyonu (TMTF) veya boşluk tanıma eşiği (RBTT) belirlenerek değerlendirilir. TMTF, sesteki amplitüd modülasyonunu fark etme becerisidir (74,82). Boşluk tanıma eşiği ise ses uyarınları arasında fark edilebilen en kısa sessiz boşluk süresini ifade eder (79,83). Temporal bütünleme ses enerjisinin sönmemesi, uzaması durumunda eş zamanlı ya da peş peşe başlatılan nöral aktivitenin üst üste binerek artmasıdır. Sesin süresi uzadıkça (yaklaşık 200-300 ms'ye kadar), aynı şiddetteki sesin daha düşük şiddette bile işitilebilir hale gelir. Ancak ses süresi onda birine düşürüldüğünde işitme eşiği yaklaşık 10 dB kötüleşir (artar) (79,82). Temporal maskelemede bir (maske) sesin varlığında diğer (hedef) sesin işitme eşiğinin yükselmesidir

(maskeleme). Maske ses hedef sestten önce, sonra veya hedef sesle eş zamanlı sunulabilir. Maskeleme etkisi maskenin frekans ve şiddetine göre değişir (79,82).

Temporal işleme becerilerindeki yetersizlikler yaşlanmayla (84), işitme kaybıyla, nörolojik veya gelişimsel hastalıklarla (85,86) birlikte görülebilir. Yaşlı yetişkinlerde (87) ve tip 2 diyabet hastalarında (88) temporal ayırt etme becerisinin azalması nedeniyle GKA güçlüğü yaşandığı bildirilmiştir. Bununla birlikte normal işiten orta-yaşlı yetişkinlerde bile, patolojik bir tanı olmamasına karşın, temporal işleme becerilerindeki zayıflığın GKA güçlüğüyle ilişkili olduğu otaya çıkartılmıştır (89).

İşitsel (re)habilitasyon programları çocuklarda ve yetişkinlerde işitsel becerileri geliştirebilir. Müzisyenlerin üstün işitsel işleme becerileri olduğunun gösterilmesi müzikal eğitimin rehabilitasyon programlarına dahil edilmesi fikrini desteklemiştir (90,91).

İşitmenin temporal işlemesi konuşma ve müzik algısında önemli bir role sahip olmasına karşın, değerlendirmesinde yaygın olarak kullanılabilen az sayıda değerlendirme aracı vardır. Bunlar arasında FPT, SPT, RBTT en sık kullanılanlardır. RBTT işitsel temporal boşlukları (sessizlik) tanıma yani temporal ayırt etme becerisiyle ilişkiliyken FPT ve SPT, sırasıyla, uyarının frekansını ve süresini ayırt etme becerisini, temporal sıralamayı değerlendirir. Korteks seviyesindeki işitsel becerileri değerlendiren bu testlerin periferik işitme kaybından etkilenmediği bilinmektedir (74,92,93).

2.3.2. FPT

İlk kez Pinheiro ve Ptacek, 1971 (94) tarafından geliştirilen FPT testinde dinleyiciye 1122 Hz (ince) ve 880 Hz (kalın) uyarıların üçlü kombinasyonları (paternler) sunulur. Bunlar: ince-ince-kalın, ince-kalın-ince, kalın-ince-ince, kalın-kalın-ince, kalın-ince-kalın, ince-kalın-kalın biçimindedir. Her uyarının süresi 200 ms, uyarılar arası intervaller 150 ms, çıkış-iniş süreleri 10 ms'dir (92,95). Ses şiddeti 1 kHz işitme eşiğinin 10-15 SL üzerinde ayarlanır, genelde 50 dB HL tercih edilir, dinleyicinin beyan ettiği en rahat dinleme seviyesi olarak da ayarlanabilir. FPT testinde doğru yanıt yüzdesi kaydedilir (92,96). FPT testi odyometre aracılığı ile uygulanabileceği gibi MATLAB (R2024a) yazılımı aracılığıyla kodlanarak (97) veya ücretsiz olarak araştırmacıların kullanımına sunulan PSYCHOACOUSTICS-WEB internet sitesi (98,99) üzerinden bir bilgisayar aracılığıyla yürütülebilmektedir. Bu testin serebral lezyonlara duyarlılığı 0.80, özgüllüğü 0.88 olarak bildirilmiştir (100). Klinikte tanısal doğruluğu ve etkililiği (duyarlılık ve özgüllüğü 0.80<) en yüksek Sİİ

testlerinden biridir (101). Farklı çalışmalarda bildirilen norm değerleri Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. FPT ve DPT Norm Değerleri

Yaş	FPT	SPT
18-55 (102)	88.9	82.5
20-55 (103)	78.0	92.1
19-39 (95)	-	88,5
11+ (92)	75	-
18-55 (104)	75,2	91,2
18-50 (105)	80.0	85.5
18-47* (106)	89.0	90.0
60 ve üzeri (107)	49.2	67.5
Bu çalışma 18-35*	66.2	81.8
Bu çalışma 56 ve üstü*	63.8	79.4

Not: Bilateral değerlendirme yapan çalışmalar * ile belirtilmiştir

2.3.3. SPT

İşitsel işlemlenin temporal yönünü değerlendiren FPT ve SPT testleri birbirine oldukça benzerdir. SPT testinde dinleyiciye 1000 Hz frekansında 250 ms (kısa) ve 500 ms (uzun) süreli tone burst uyarıların üçlü kombinasyonları (paternler) sunulur. Bunlar: uzun-uzun-kısa, uzun-kısa-uzun, kısa-uzun-uzun, kısa-kısa-uzun, kısa-uzun-kısa, uzun-kısa-kısa biçimindedir. SPT testlerinde doğru cevap yüzdesi kaydedilir (95,96). SPT testi odyometre aracılığı ile uygulanacağı gibi MATLAB (R2024a) yazılımı aracılığıyla kodlanarak veya ücretsiz olarak araştırmacıların kullanımına sunulan PSYCHOACOUSTICS-WEB internet sitesi (98,99) üzerinden bir bilgisayar aracılığıyla yürütülebilmektedir. Bu testin duyarlılığı 0.86, özgüllüğü 0.92 olarak bildirilmiştir (108). FPT gibi, klinikte tanısal doğruluğu ve etkililiği (duyarlılık ve özgüllüğü 0.80<) en yüksek Sİİ testlerinden biridir (101). Yetişkinler için norm değeri %91 ve üstü olarak bildirmiştir (109,110). Farklı çalışmalarda bildirilen norm değerleri Tablo 3'te sunulmuştur.

2.3.4. RBTT

Bir diğerk işitsel temporal işleme testi olan RBTT’de çiftler halinde sunulan uyaranlar arasında 0-40 ms arasında değışen rastgele boşluklar (intervaller) bulunur. Uyaran, klik, gürültü ve 0,25-4 kHz arası oktav frekanslardan seçilebilir. Dinleyiciden kaç adet uyaran duyduğunu belirtmesi istenir. Boşluklu uyaran çiftleri arasında bekleme süreleri bulunur, bu aralık sessiz olabileceğı gibi gürültü uyararıyla da doldurulabilir. Boşluğu fark etme eşığı dinleyicinin tutarlı olarak iki uyaran duyduğı minimum interval olarak belirlenir (74,83) . Bu test, odyometre aracılığı ile uygulanacağı gibi bir bilgisayar üzerinden kalibrasyonu sağlanmış kulaklık ile, PSYCOAUSTIC yazılımı (111) aracılığıyla veya ücretsiz olarak araştırmacıların kullanımına sunulan PSYCHOACOUSTICS-WEB internet sitesi (98,99) üzerinden yürütülebilmektedir. Test, tonal tonlarla geliştirildiğı için orijinal sürümü kullanılmaktadır.

2.4. GKA

GKA, karmaşık bir işitsel ortamda hedef konuşmayı dikkat dağıtıcı seslerden ayırt edebilme becerisidir; “kokteyl partisi fenomeni” olarak da bilinir ve işitsel sahne analiziyle ilişkilendirilir (112). GKA problemleri hayat kalitesini önemli ölçüde düşürebilir (113). GKA hem aşağıdan yukarı aferent sistemin etkinliğı ile (114) hem de işitsel çalışma belleğı gibi yukarıdan aşağı üst düzey bilişsel süreçlerle (115) ilişkilidir. Temporal işitsel işlemlenin, GKA becerilerini etkileyen faktörlerden biridir (116–119). Bu süreçte, işitsel sistemin yanı sıra motor ve görsel sistemler de görev alır (112).

İşitsel-görsel bütünlemenin gürültü gibi zorlu dinleme koşullarında arttığı bilinmektedir (2). İşitsel gürültü varlığında görsel modalite ağırlığının ve dolayısıyla MGD’nin arttığı önceki çalışmalarda bildirilmiştir(38,39). Buna göre, GKA performansı zayıf olan bireylerde işitsel-görsel bütünlemenin diğerklerine kıyasla daha fazla olması beklenmektedir.

2.5. Sİİ ve McGurk Etkisi

McGurk etkisinin, temporal işitsel işleme ile yakından ilişkili olduğu düşünülmektedir (10,27). Çünkü duysal bütünleme için birbiriyle bağlantılı bilgilerin seçilmesi, alakasız olanların elenmesi gerekir ve bağlantılı bilgilerin seçilmesinde en güçlü ipucu temporal işlemlmeyi kapsar. Başka bir şekilde açıklamak gerekirse, yalnızca belirli bir zaman aralığında algılanan duysal bilgiler bütünlenebilir çünkü bu uyaranların zamansal

yakınlıkları ortak bir kaynaktan çıktıklarına işaret eder. Sonuç olarak iki farklı duyuşal bilginin temporal senkronizasyonu bütünlemeyi güçlendirir (2).

İşitsel ve görsel algıda işlenen bilginin zamansal açıdan doğruluğı temporal keskinlik olarak ifade edilir. Daha önce yapılan çalışmalar temporal keskinlik ve işitsel-görsel bütünleme arasındaki ilişki TSY ve EY görevleri aracılığıyla çeşitli illüzyonlar kullanılarak değerlendirilmiştir. TBP'nin daralması temporal keskinliğın artışı ile, genişlemesi ise temporal keskinliğın azalması ile ilişkilendirilir (2,26). Stevenson ve ark. (2012) (8), genç yetişkinler arasında, işitsel temporal keskinlik arttıkça MGD'nin azaldığını fakat sesle tetiklenen flaş illüzyonuna duyarlılığın arttığını bildirmiştir. Bununla birlikte temporal keskinliğın yaşla birlikte geliştiğı ve sağlıklı yaşlanmayla birlikte bozulduğı gösterilmiştir. Bir başka çalışmasında Stevenson ve ark. (2017) (7), MGD'nin, unimodal ve bimodal temporal keskinlik ile paralel olarak, çocukluktan yetişkinliğe kadar arttığını fakat yaşlanma ile azaldığını kanıtlamıştır ve yaşlı yetişkinler içinde temporal keskinlikle MGD arasında ilişki bulunamamıştır. Bu çalışmadan farklı olarak Sekiyema ve ark. (2014) (120), yaşlı yetişkinlerde MGD'nin arttığını göstermiştir. Genç ve yaşlı katılımcılar arasında görsel bilgiye cevap verme hızı ve doğruluğı fark göstermese de yaşlı yetişkinlerde işitsel reaksiyon hızı düşük bulunmuştur. Bu çalışmaya göre yaşlı yetişkinlerde MGD'nin yüksek olmasının nedeni işitme eşiklerine yansımayan Sİİ performansı düşüşü olabilir (27). Benzer biçimde Bedard ve ark. (2016) (26) da akıntı-çarpışma illüzyonunu kullanarak yaşlı yetişkinlerde ÇDB'nin arttığını ve bunun bimodal temporal keskinlikteki düşmeyle ilişkili olduğunu bildirmiştir.

Literatür incelendiğinde temporal işitsel işlemlenin MGD kapsamında değerlendirildiğı çalışmalarda odyoloji alanında sıklıkla kullanılan FPT, SPT, RBTT değerlendirme araçlarının ele alınmadığı gözlenmiştir.

McGurk etkisinin İGBD'nin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan bir araç olması, karıştırıcı faktörlerin kontrol altına alınması amacıyla, detaylı incelenmesini gerekli kılmaktadır. Dahası McGurk etkisi, temporal işitsel işleme becerilerinin hedeflendiğı (re)habilitasyon programlarında geliştirici bir eğitim stratejisi olarak veya gelişimin takibinde bir değerlendirme aracı olarak kullanılma potansiyeline sahip uygulaması kolay bir paradigmadır. Bu nedenle temporal işitsel işleme ve McGurk arasındaki ilişkinin ve olası etkilerin odyoloji bilimi perspektifinden incelenmesi önem taşımaktadır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, McGurk etkisinde yaş, temporal işitsel işleme ve GKA performansı faktörlerini araştırmak üzere Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Odyoloji Yüksek Lisans Programında tez çalışması olarak yapılmıştır. Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 12/02/2025 tarih ve 25/45 sayılı kararı ile uygun görülmüştür (EK 1: Proje Onayı).

3.1. Araştırmanın Türü, Yeri ve Zamanı

Araştırma nicel veri türünde gözlemsel, kesitsel (nedensel-gruplararası karşılaştırma) ve ilişkisel bir çalışmadır. Araştırma 2024-2025 öğretim yılında Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümü Araştırma ve Eğitim Laboratuvarlarında yürütülmüştür.

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Bu araştırmanın evrenini, anadili Türkçe olan ve tipik gelişim gösteren 18-35 ile 56 yaş ve üzeri bireyler oluşturmaktadır. Yaş gruplarının belirlenmesinde, Ramadas ve ark. (2022) çalışması temel alınmıştır (121). Söz konusu çalışmada, 56 yaş ve üzerindeki bireylerde işitsel işleme becerilerinde anlamlı değişiklikler gözlemlendiği belirtilmiştir; bu nedenle, yaşlı grup için alt sınır olarak 56 yaş tercih edilmiştir.

Araştırmaya katılacak olan bireyler olasılıksız (amaçlı) örnekleme yöntemiyle ve gönüllük esasına göre seçilmiştir. Örneklem büyüklüğü, G*Power 3.1. programı ile yapılan güç analizi sonucunda ($d=0,8$, $\alpha=0,05$ baz alınarak) 19 yaşlı ve 39 genç olmak üzere, toplam 58 katılımcı olarak belirlenmiştir.

3.2.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri

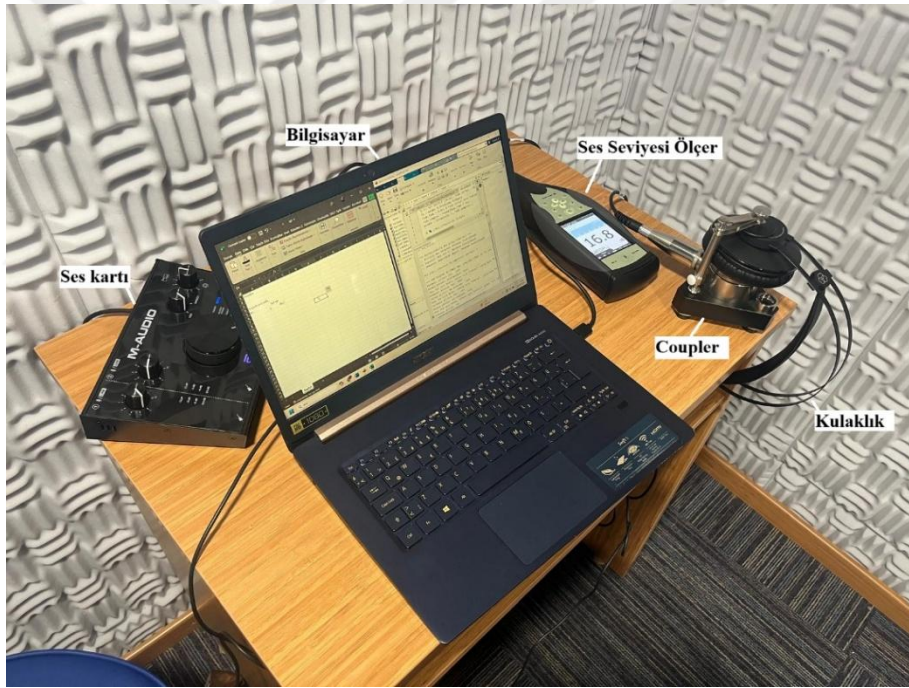
- 18-35 ve 56 ve üzeri yaş aralığında olması (Hasta beyanı ile belirlenmiştir),
- Anadilinin Türkçe olması (Hasta beyanı ile belirlenmiştir),
- Normal işitmeye sahip olması ($SSO \leq 25$ dB HL ile belirlenmiştir),
- Normal veya düzeltilmiş görmeye sahip olması (Hasta beyanı ile belirlenmiştir),
- Bilişsel tarama değerlendirmesinde (MoCA-TR'den) 21 veya üstünde puan alması,
- Herhangi bir nörolojik ve ruhsal bozukluğu olmamasıdır (Hasta beyanı ile belirlenmiştir).

3.2.2. Çalışmadan dışlama kriterleri

- Tanılı nörolojik ve psikolojik rahatsızlığının olması (Hasta beyanı ile belirlenmiştir),
- Test uygulamalarını engelleyecek düzeyde ciddi görme problemi olmasıdır (Hasta beyanı ile belirlenmiştir).

3.3. Değerlendirme Araçları

Bu tez çalışmasında, katılımcıların dahil olma kriterlerinin belirlenmesinde demografik bilgi formu, bilişsel değerlendirme için MoCA-TR (122,123), odyolojik inceleme için konvansiyonel odyometri kullanılmıştır. Dahil olma kriterlerini sağlayan katılımcılara GKA testi TÜRKÇE HINT (124) ve genişletilmiş yüksek frekans odyometrisi (GYFO), temporal işitsel işleme için FPT (94), SPT (74,95), RBTT (74,83) testleri ve işitsel-görsel bütünlemeyi değerlendirmek için McGurk etkisi görevi kullanılmıştır.



Şekil 1. Kulaklık Kalibrasyonu Ses Seviyesi Ölçme Düzenliği

Donanım bileşenleri TÜRKÇE HINT, temporal işleme testleri ve McGurk için aynıdır. Bu bileşenler (1) Windows işletim sistemli bir bilgisayar (Acer, Swift 5, Windows 11 Home), (2) ses kartı (M-Audio AIR 192|6) ve (3) supraaural kulaklıktan (AKG K52) oluşmaktadır. Verilerin geçerli ve güvenilir olması için kulaklığın kalibrasyonu Brüel & Kjær marka (*Type 2250, Danimarka*) ses seviyesi ölçer ve 6 cc coupler (*Artificial Ear Type*

4152, Danimarka) ile yapılmıştır. Kalibrasyon düzeneği Şekil 1’de sunulmuştur. Kalibrasyon için ses kartı volümü (eksternal düğmesi) 5’te (5/10) ve bilgisayar ses seviyesi maksimumda (100/100) sabit tutulmuştur. Tüm deneylerde ses kartı volümü (eksternal düğmesi) kalibrasyon yapılan seviyede (5) sabittir.

Kullanılan değerlendirme araçlarının yönergeleri “3.4. Prosedür” başlığı altında sunulmuştur.

3.3.1. Demografik bilgi formu

Çalışmaya katılmaya gönüllük esası ile onay veren katılımcılardan demografik bilgi formunu doldurması istenmiştir. Bu formda dahil olma kriterlerini ve çalışmada yer alan kategorik değişkenleri ele alan sorular yer almaktadır (EK 2: Demografik Bilgi Formu). Buna göre katılımcıların doğum tarihi, cinsiyet, eğitim durumları, meslekleri, anadilleri ve varsa konuştukları yabancı diller, tanılanmış herhangi bir ruhsal veya nörolojik rahatsızlıklarının, tanılı işitme kayıplarının ve düzeltilmemiş göz kusurlarının bulunup bulunmadığını belirtmeleri istenmiştir. İlgili bilgiler doldurulduktan sonra sırasıyla bilişsel ve odyolojik değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir.

3.3.2. Biliş değerlendirme

Montreal Bilişsel Değerlendirme Testi (İng: *Montreal Cognitive Assessment Scale*, MoCA) (125), 18 yaş üstündeki bireylerin genel bilişsel değerlendirmeleri için hafif bilişsel bozuklukların taranmasında yaygın olarak kullanılan kısa (uygulama süresi ~10 dakika) ve kapsamlı bir değerlendirme aracıdır. Ülkemize de hem Alzheimer hem Parkinson hastaları üzerinde yapılan çalışmalarla adaptasyonu ve geçerlilik değerlendirmeleri gerçekleştirilen test [MoCA-TR, (122,123)] dikkat ve konsantrasyon, bellek, dil, görsel-mekânsal beceriler, yönetici işlevler, soyut düşünme ve hesaplama gibi çeşitli bilişsel boyutları kapsayan sorulardan oluşur ve toplam 30 puan üzerinden değerlendirilir. 21 ve üzerinde puan alan bireyler bilişsel problemi yok kabul edilir ve eğitim süresi 15 yıl altı olanlara bir puan eklenir. MoCA-TR’nin ülkemizde geçerlik değerlendirmesinin gerçekleştirildiği çalışmada (123), iç tutarlılık indeksi olarak Cronbach alfa değeri 0.664, test-tekrar test güvenilirliği ise 0.742 olarak bulunmuştur. MoCA-TR uygulaması için herhangi bir sertifikasyon veya izne ihtiyaç yoktur. Araştırma amaçlı her bilim insanı tarafından uygulanabilir. Çalışma kapsamında katılımcıların dahil olma kriterlerinin belirlenmesinde kullanılmıştır (EK 3: MoCA-TR). Buna göre MoCA-TR’den 21 puandan düşük alan katılımcı adayları dışlanmıştır.

3.3.3. Odyolojik inceleme

İşitsel değerlendirme kapsamında konvansiyonel saf ses odyometri ve GYFO yapılmıştır. Bu testlerde katılımcılara, kulaklıklar aracılığıyla farklı frekanslarda sesler sunulur. Katılımcılardan, duydukları sesleri bir düğmeye basarak veya işaret ederek belirtmeleri istenir. Bu test, katılımcıların farklı frekanslarda duyabildikleri en düşük ses şiddeti düzeylerini (dB HL, işitsel duyarlılık/işitme eşiği) ölçmek amacıyla yapılmaktadır. Konvansiyonel saf ses odyometri işitme eşikleri (SSO) 0,25-8 kHz frekansları arasında yapılır. Bu çalışmada 4 frekans (0,5, 1, 2, 4 kHz) ortalaması 25 dB'e eşit veya daha iyi olan bireyler çalışmaya dahil edilmiştir (126).

GYFO ile 10, 12,5, 14, 16 kHz işitme eşikleri belirlenir. Bu çalışmada belirtilen dört frekansın ortalaması GYFO eşiği olarak hesaplanmıştır. Genişletilmiş yüksek frekanslardaki işitme kaybının gürültüde konuşmayı algılamada güçlük ilişkili olduğu bildirilmiştir (127).

Odyometri testleri *Sennheiser HDA 300 circumaural* kulaklıklar aracılığıyla *Interacoustic AC-40* odyometre kullanılarak sessiz odada yapılmıştır. Odyometre kalibrasyonu Brüel & Kjær marka kalibrasyon cihazı kullanılarak yapılmıştır.

3.3.4. GKA testi

Katılımcıların gürültüde konuşmayı algılama becerilerinin değerlendirilmesi Türkçe HINT (Hearing in Noise Test) (128) ile gerçekleştirilmiştir. HINT, konuşmayı anlama eşiğini sessiz ve gürültü koşulunda, günlük hayatı yansıtan cümlelerle sinyal gürültü oranı (SGO, İng: *signal noise ratio*) cinsinden değerlendiren binaural bir testtir. Kulaklık veya serbest alanda hoparlörlerle yapılabilir. Konuşma uyarını her zaman 0 azimuth (önden) sunulurken gürültü 0, 90 veya 270 azimuth açısıyla gönderilebilir. 12 cümle listesi (20 cümle/liste) içerir ve bir liste yaklaşık 2 dakikada tamamlanır. Dinleyiciden duyduğu cümleyi tekrar etmesi istenir.

Çalışma kapsamında Türkçe HINT sessiz koşulda (SK) ve üç koşulda GKA eşiklerinin tespiti amacıyla kullanılmıştır. Bu çalışmada Türkçe HINT kulaklıklarla uygulanmıştır. Her katılımcı için SK ile başlanmıştır ve gürültülü koşullar randomize olarak uygulanmıştır. HINT testinde her koşul için GKA eşikleri 20 cümlelik standart test listesiyle tek seferde belirlenmiştir. Literatürde, çocuklar için geliştirilen HINT protokollerinde genellikle 10 cümlelik iki listenin kullanıldığı bildirilmiş olsa da, testin yetişkin versiyonunda her bir liste 20 cümle içermekte ve adaptif sunum protokolü uygulanmaktadır. Bu nedenle, mevcut çalışmada her test koşulu için konuşmayı anlama eşiği, yalnızca bir 20 cümlelik liste kullanılarak belirlenmiştir. Kullanılan liste ve liste içindeki cümlelerin sırası

her katılımcı için, yazılım tarafından, randomize atanmıştır. İlk cümle sessiz durumda 20 dBA'da, Gön testi durumunda 0 dB SGO'da, Gsağ ve Gsol koşullarında -5 dB SGO'da sunulmuştur. Gürültülü koşullardaki gürültü seviyesi sabit 65 dB'dir ve konuşma seviyesi katılımcının cevaplarının doğruluğuna göre yazılım tarafından ayarlanmıştır (adaptif). İlk dört cümlelerin sunum seviyesi için 4 dB'lik adımlar, sonraki cümleler için 2 dB'lik adımlar kullanılmıştır. GKA eşiği, katılımcının sessiz veya gürültülü koşulda cümlelerin %50'sini doğru tekrarlayabildiği ortalama sunum seviyesidir ve 5. ve 11. cümlelerin ortalaması alınarak yazılım tarafından belirlenmektedir. 11. cümle için sunum seviyesi 10. cümleden elde edilir.

Türkçe HINT ile belirlenen eşik değerleri ve skorlar şunlardır:

- 1- SK (konuşma 0°), konuşmayı anlama eşiği (dBA)
- 2- Gürültü Önde (konuşma ve gürültü 0°, Gön), GKA eşiği (SGO)
- 3- Gürültü Sağda (konuşma 0°, gürültü 90°, Gsağ), GKA eşiği (SGO)
- 4- Gürültü Solda (konuşma 0°, gürültü 270°, Gsol), GKA eşiği (SGO)
- 5- Bileşke, skor (SGO)
- 6- SRM, skor (SGO)

Bileşke skor gürültü varlığında elde edilen üç GKA eşiği ile hesaplanmaktadır:

$$HINT \text{ Bileşke} = \frac{(2 \times Gön) + Gsağ + Gsol}{4}$$

Konuşma ile gürültü kaynaklarının farklı yönlerden gelmesinin konuşmayı anlamayı kolaylaştırır, bu mekânsal avantaj *spectral release from masking* (SRM) olarak ifade edilir:

$$SRM = Gön - \frac{Gsağ + Gsol}{2}$$

Bu çalışmada kullanılan HINT'in Türkçe versiyonunun ülkemize adaptasyonunda güvenilirlik tekrarlanan ölçümlerin denekler içi standart sapması olarak hesaplanmış; sessiz ve gürültü koşulları için sırasıyla 1,6 ve 1,0 dB'lik denek içi standart sapma elde edilmiştir (124). %95 güven aralıkları (CI) sessizlikte 3,1 dB ve gürültüde 2,0 dB bulunmuştur. Türkçe HINT yazılımını edinmek ve kullanmak için sertifika gerekmektedir. Bu çalışmada araştırmacının kullanım yetkinliği bulunmaktadır (EK 4: Türkçe HINT Sertifikası).

3.3.5. Temporal işitsel işleme testleri

Bu çalışmada temporal işitsel işleme bataryası FPT, SPT ve RBTT testlerini içermektedir. Testler, tonal tonlarla geliştirildiği için orijinal sürümleri kullanılmıştır. Bu testler araştırmacının MATLAB (R2024a) yazılımı aracılığıyla hazırladığı kodlar üzerinden yürütülmüştür. Uyaran ses şiddeti dinleyicinin beyan ettiği en rahat dinleme seviyesi olarak belirlenmiştir. En rahat dinleme seviyesini belirlemek amacıyla dinleyiciye kulaklık üzerinden 1000 Hz frekansında farklı şiddetlerde sesler sunulmuş, dinleyici talebine göre araştırmacı tarafından ayarlanması suretiyle şiddet belirlenmiştir. Ses şiddeti ayarlanırken ses kartı eksternal volüm düğmesi 5'te sabit tutulmuş, ses seviyesi bilgisayar üzerinden değiştirilmiştir. Bilgisayarın farklı ses seviyelerinde kulaklıktan ölçülen şiddet değeri Tablo 4'te sunulmuştur. Deney esnasında temporal işitsel işleme testlerinden herhangi birinde, adaptasyon oturumu sırasında katılımcının ses şiddetini tekrar ayarlamasına izin verilmiştir. Literatürde, düşük sunum seviyelerinden kaçınmak adına, işitsel işleme testlerinin konuşmayı anlama eşiği veya SSO üzerine 20-50 dB SL'den veya en rahat ses şiddetinde sunulması önerilmektedir (74,93). Bununla birlikte 20 SL ile 50 SL performansının fark göstermediği bildirilmiştir (74,93). Tüm katılımcılar için testlerin 3 birim ve üzerindeki ve 20 birim altındaki bilgisayar ses düzeyinde gerçekleşmesine dikkat edilmiştir. Buna göre tüm testler ~56-86 dB (A) SPL arasında ve katılımcının en rahat olduğu ses şiddetinde gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4. Bilgisayar Ses Düzeyine Göre Kulaklığın Ses Şiddeti Değerleri (dBA SPL)

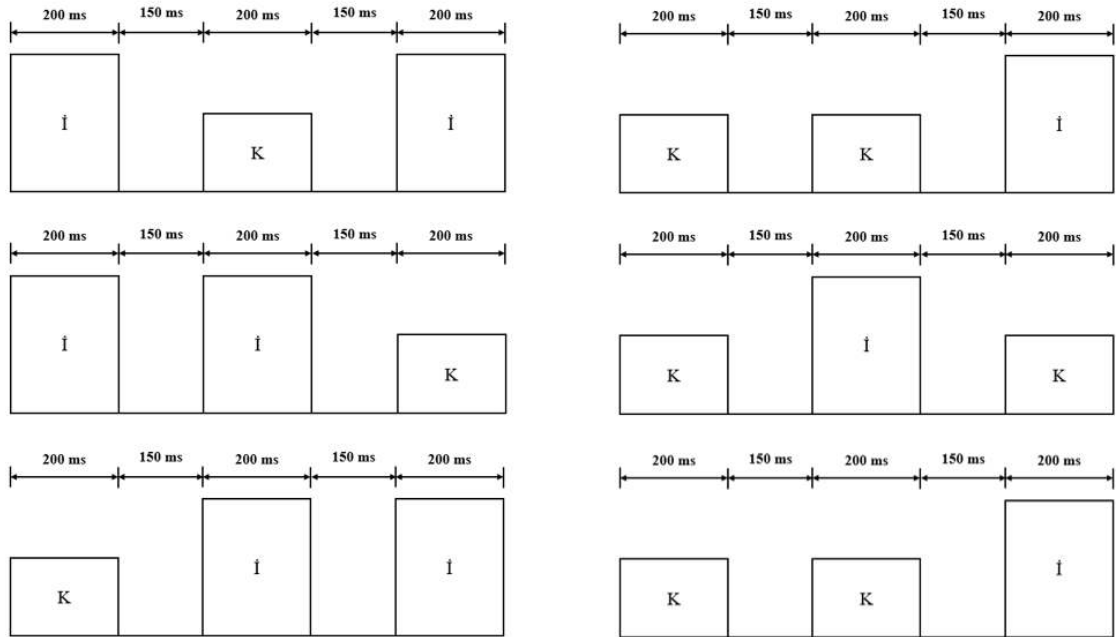
Ses Düzeyi	Sağ	Sol
1	41,3	42,1
2	50,6	51,3
3	56,3	57,1
4	60,5	61,2
6	66,4	67,2
8	70,7	71,4
10	74	74,8
12	76,8	77,5
14	79,6	79,8
20	84,4	85,2
40	94,9	95,6

Not: Ölçümler Brüel & Kjær marka (Type 2250) ses seviyesi ölçer ve 6 cc coupler (Artificial Ear Type 4152) kullanılarak LAF SPL modunda gerçekleştirilmiştir.

Üç test için de adaptasyon oturumu mevcuttur. Test yönergeleri verildikten sonra katılımcıya en az üç en fazla on adet olmak üzere örnek uyaranlar sunulmuştur. Katılımcı hazır olduğunu bildirdiğinde test oturumuna geçilmiştir. Test oturumunda uyaranlar arası geçişler dinleyicinin cevabı not yazılım üzerinde edildikten sonra araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Test esnasında yorulduğunu bildiren katılımcıların mola vermesi sağlanmıştır.

3.3.5.1. FPT

FPT testinde dinleyiciye 1122 Hz (ince) ve 880 Hz (kalın) uyaranların üçlü kombinasyonları (paternler) sunulmuştur. Bunlar: ince-ince-kalın, ince-kalın-ince, kalın-ince-ince, kalın-kalın-ince, kalın-ince-kalın, ince-kalın-kalın biçimindedir. Her uyaranın süresi 200 ms, uyaranlar arası intervaller 150 ms, çıkış-iniş süreleri 10 ms'dir. Kullanılan FPT paternleri Şekil 2'de sunulmuştur. Testte 6 farklı patern 5'er tekrar ile toplam 30 kez sunulmuştur ve dinleyiciden duyduğu paterni sözlü olarak bildirmesi istenmiştir. Cevaplar araştırmacı tarafından MATLAB yazılımı üzerine girilmiş ve liste halinde masaüstünde oluşturulan bir klasöre otomatik olarak doğru cevap yüzdesi ile birlikte kaydedilmiştir.

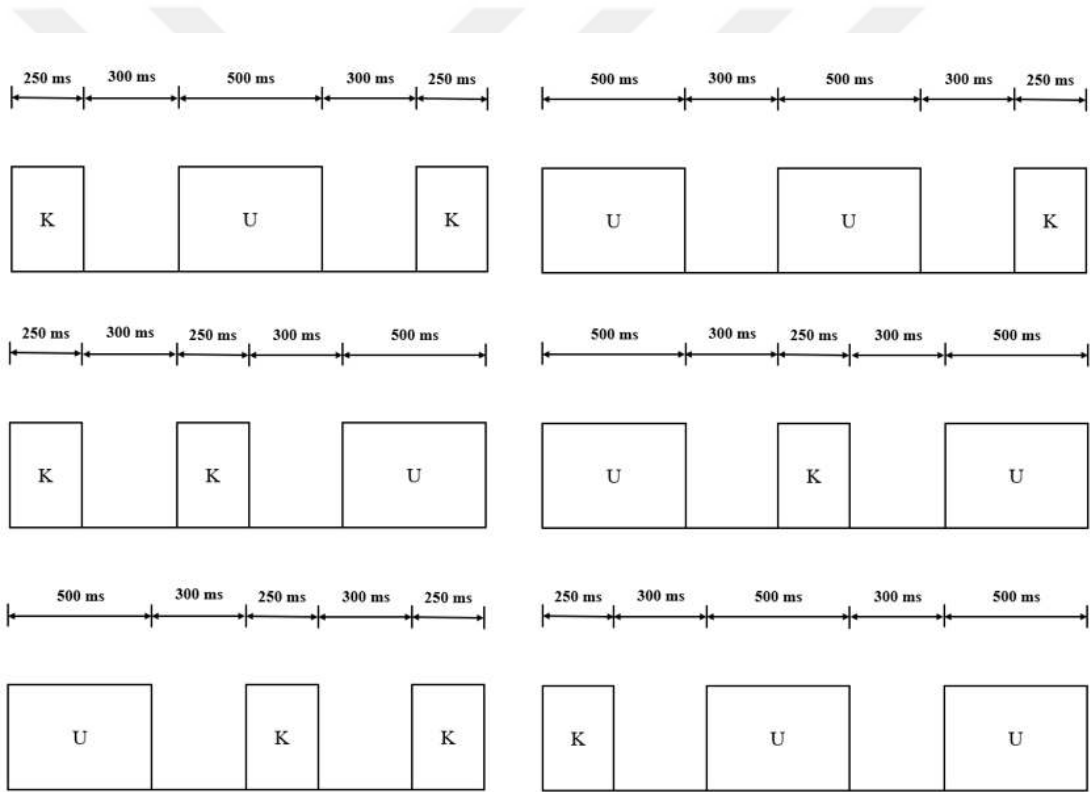


Şekil 2. FPT Paternleri

Not: Yatay eksen zamanı, dikey eksen frekansı temsil etmektedir. K: kalın (880 Hz), İ: ince (1122 Hz)

3.3.5.2. SPT

SPT testinde 1000 Hz frekansında 250 ms (kısa) ve 500 ms (uzun) süreli uyarıların üçlü kombinasyonları (paternler) oluşturulmuştur. Bunlar: uzun-uzun-kısa, uzun-kısa-uzun, kısa-uzun-uzun, kısa-kısa-uzun, kısa-uzun-kısa, uzun-kısa-kısa biçimindedir. Uyarılar arası intervaller 300 ms, çıkış-iniş süreleri 10 ms'dir. Kullanılan SPT paternleri Şekil 3'te sunulmuştur. Testte 6 farklı patern 5'er tekrar ile toplam 30 kez sunulmuştur ve dinleyiciden duyduğu paterni sözlü olarak bildirmesi istenmiştir. Cevaplar araştırmacı tarafından MATLAB yazılımı üzerine girilmiş ve liste halinde masaüstünde oluşturulan bir klasöre otomatik olarak doğru cevap yüzdesi ile birlikte kaydedilmiştir.



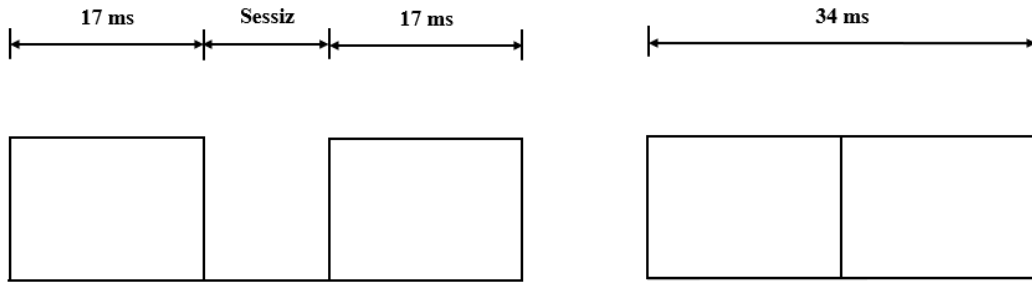
Şekil 3. SPT Paternleri

Not: Yatay eksen zamanı, dikey eksen frekansı temsil etmektedir. K: kısa (250 ms), U: uzun (500 ms)

3.3.5.3. RBTT

RBTT testinde 0,5, 1, 2 ve 4 kHz frekanslarında uyarın çiftleri oluşturulmuştur. Her bir uyarın 17 ms'dir. Uyarın çiftleri arasına 0 (tek uyarın, 34

ms), 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30 ve 40 ms sessiz boşluklar (intervaller) eklenmiştir. Kullanılan RBTT paternleri Şekil 4’te sunulmuştur. Her bir uyaran çifti bir kez olmak üzere, toplam 36 uyaran rastgele sunulmuştur. Dinleyiciden kaç adet uyaran duyduğunu sözlü olarak belirtmesi istenmiştir. Boşluğu fark etme eşiği dinleyicinin tutarlı olarak iki uyaran duyduğu minimum interval olarak belirlenmiştir. Tutarsız yanıt verilmesi durumunda büyük interval eşik kabul edilmiştir. Örneğin 500 Hz’de 0 ms-1, 2 ms-1, 5 ms-1, 10 ms-1, 15 ms-2, 20 ms-1, 25 ms-1, 30 ms-2 ve 40 ms-2 yanıtlarını veren katılımcının eşiği tutarlı olarak 2 yanıtını vermeye başladığı ilk interval, yani 30 ms’dir. Test oturumunda 0 ms uyarana “çift” cevabı veren katılımcılara ikinci kez 0 ms uyararı sunulmuş, yine “çift” yanıtı verenlerin olası adaptasyon veya konsantrasyon eksikliği nedeniyle, RBTT eşikleri belirlenememiştir ve ilgili frekans için “cevap yok” olarak kaydedilmiştir. Cevaplar araştırmacı tarafından MATLAB yazılımı üzerine girilmiş ve liste halinde masaüstünde oluşturulan bir klasöre otomatik olarak kaydedilmiştir. Eşikler kayıtlı liste üzerinden araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Bileşke değer dört frekans eşiğinin ortalamasıdır.



Şekil 4. RBTT Uyaran Temsilleri

Not: Yatay eksen zamanı, dikey eksen frekansı temsil etmektedir. Soldaki temsilde sessiz zaman dilimi 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30 ve 40 ms’dir. Sağdaki temsil 0 ms sessiz boşlukta oluşan 34 ms kesintisiz uyararı göstermektedir. Uyaran frekansı 0,5, 1, 2 ve 4 kHz olarak belirlenmiştir.

3.3.6. McGurk Etkisi

3.3.6.1. Uyarıların hazırlanması

MGD’nin değerlendirilmesi için yalnız işitsel, yalnız görsel, uyumlu işitsel-görsel ve uyumsuz işitsel-görsel (McGurk etkisi uyararı) olmak üzere dört çeşit uyaran grubu hazırlanmıştır.

Seçilen uyararlardaki nszler ötümlü; bilabial /b/, alveolar /d/ ve velar /g/ olarak orijinal çalışmada (11) olduğu gibi belirlenmiştir. Uyarar sunumunda görsel keskinliği azaltan /u/, /o/ benzeri ünlülerin füzyon yanıt etkisini azalttığı, /i/ ve /a/ ünlüleri ile ilişkili olduğunda McGurk etkisinin daha güçlü olduğunun belirlenmesi nedeniyle etki uyararında, seçilen nszler /a/ fonemi ile birleştirilerek heceler oluşturulmuştur (129,130).

Anadili Türkçe olan kadın araştırmacının fonem çiftlerini seslendirdiği video kayıtları alınmıştır. Videolarda konuşmacı yüz ve omuzları görünecek şekilde kamera karşısına konumlanmıştır (51) ve yüzde gölge olmayacak biçimde gerekli ışıklandırma sağlanmıştır (51,130). Her video klip başlangıcında kadın konuşmacı ağzını schwa sesi (/ə/) retimi pozisyonuna getirerek “uyumlu işitsel-görsel” ve “uyumsuz işitsel-görsel” oturumlar için ses başlangıç zamanları senkronizasyonunun kolaylaştırması sağlanmıştır (131). Ses kayıtları, fark edilir bir bölgesel vurgu olmadan (İstanbul ağzı kullanılmıştır) seslendirilmiştir (15).

Dikkat dağıtıcı unsurları azaltmak amacıyla konuşmacı herhangi bir aksesuar takmamış, siyah bir t-shirt giymiş ve saçlarını toplamıştır. Kayıt boyunca konuşma faaliyeti dışındaki göz kırpmı gibi beden hareketleri kısıtlanarak uyararların mümkün olduğunca standart kaydedilmesi sağlanmıştır. Video kayıtları iPhone 13 mobil telefon (iOS 18.3.2) ile alınmıştır.

Video düzenleme yazılımı Microsoft Climchamp vasıtasıyla video kliplerin ses ve görüntü bileşenleri ayrılmıştır. “Sadece işitsel” oturumu için ses kayıtları “sadece görsel” oturumu için heceler sessiz bir şekilde söylendiği video klipler, “uyumlu işitsel-görsel” oturum için ses kaydındaki hece ile uyumlu video klibin eşleştirildiği video klipler ve “uyumsuz işitsel-görsel” oturum içinse ses kaydındaki işitsel /ba/ ile uyumsuz görsel /ga/ video klibinin eşleştirildiği video klipler hazırlanmıştır.

3.3.6.2. Uygulama

Katılımcılardan her oturum başında videoyu izlemeleri ve duyduklarını tekrar etmeleri istenilmiştir. Cevaplar kapalı uçlu olarak alınmış, /da/, /ga/, /ba/ hecelerinden hangisini duyduklarını bildirmeleri istenmiştir. Yalnız görsel ve yalnız işitsel uyararlar unimodal algıya dair bilgi verirken işitsel-görsel uyarara verilen füzyon yanıt olan /da/ ifadesinin doğru yüzde oranı MGD’yi göstermektedir (13,20).

Sadece İşitsel oturumunda 3 adet ses uyararını adet uyarar, herhangi bir görsel uyarar kullanılmaksızın randomize sıralanarak sunulmuştur. Ses kayıtları oynatılırken ekranın siyah arkaplan üzerine ortalanmış beyaz artı işareti sunulmuştur. Dinleyicilerden oturum

boyunca artı işaretine bakmaları istenerek olası dikkat dağıtıcıların etkisini azaltmak amaçlanmıştır. Tüm oturumlarda uyaranlar arası geçiş araştırmacı tarafından, katılımcı yanıtının not edilmesini takiben gerçekleştirilmiştir.

Uyumlu işitsel-görsel uyaranların hazırlanmasında ses kaydında (örn, /ba/ hecesinin ses kaydı) ve video klipte (örn, /ba/ hecesinin sessiz bir biçimde görsel sunumu) yer alan aynı hecenin eş zamanlı sunumu sağlanmıştır. Uyumsuz işitsel-görsel uyaranların hazırlanmasında, ses kaydında (örn, /ba/ hecesinin ses kaydı) ve video klipte (örn, /ga/ hecesinin sessiz bir biçimde görsel sunumu) yer alan farklı hecelerin eş zamanlı sunumu sağlanmıştır. Bu durumun, McGurk etkisiyle /da/ algısının ortaya çıkmasını sağlayacağı düşünülmüştür. İşitsel-görsel uyaranların ses başlangıç zamanlarının farklılık göstermesi nedeniyle, görsel olarak hecenin ifade edildiği zaman ile işitsel uyaranın sunulduğu zaman hassas bir şekilde hizalanmıştır. Ses başlangıç zamanları, /ba/ için -51 ms, /da/ için -51 ms, ve /ga/ için -8 ms olarak düzenlenmiştir (132). Uyumlu ve uyumsuz işitsel-görsel uyaranlar randomize olarak sunulacak şekilde hazırlanmıştır ve işitsel-görsel oturum başlığı altında tek seferde sunulmuştur.

Yalnız işitsel ve yalnız görsel oturumlarında her hece 5'er kez olmak üzere toplam 15 hece randomize sunulmuştur. İşitsel-görsel oturumda uyumlu uyaranlar 5'er kez, uyumsuz McGurk uyararı 10 kez olmak üzere toplam 25 uyaran randomize sunulmuştur (133,134).

3.3.6.3. Kapsam Geçerliliği

Oluşturulan görevler katılımcılara uygulanmadan önce kapsam geçerlikleri belirlenmiştir. Bunun için farklı disiplinlerden altı uzmanın görüşlerine başvurulmuştur. Uzmanlardan videoları, ses kayıtlarını, yönergeleri ve görev tasarımlarını (punto, sunucu, yazılar vb) incelemeleri ve görüşlerini “uygun”, “uygun değil”, “düzenlenmeli” olarak yazılı biçimde paylaşmaları istenmiştir (EK 5: Kapsam Geçerliliği Formu). Alınan uzman görüşleri ile kapsam geçerlik oranları Lawshe (1985) metodu ile hesaplanmıştır. Her bir madde için uzmanların cevapları “uygun” 1; “uygun değil” ve “düzenlenmeli” 0 kabul edilmiştir. Toplam puan (uygun diyen uzman sayısı) toplam uzman sayısının yarısına bölündükten sonra 1 çıkarılarak kapsam geçerlilik oranı elde edilmiştir. Maddenin istatistiksel olarak anlamlı kabul edilip edilmediği kapsam geçerlilik ölçeğindeki değerlere göre belirlenir. Bu çalışmada kullanılan tüm McGurk uyaranları için kapsam geçerlik oranları 0.67 ve üzerinde elde edildiğinden anlamlı kabul edilmiş ve ardından ön çalışma gerçekleştirilmiştir.

Kapsam geçerliği uzman görüşleri ile belirlenmiş görevler, çalışma kapsamında yer almayan 18-35 yaşları arasında veya 56 yaş ve üstü 10 katılımcıya uygulanarak uzman görüşlerinde olduğu gibi görevlerin videoları, ses kayıtları, yönergeleri ve görev tasarımları (punto, sunucu, yazılar vb) incelemeleri ve görüşlerini “uygun”, “uygun değil”, “düzenlenmeli” olarak yazılı biçimde paylaşımları istenmiştir (EK 5: Kapsam Geçerliliği Formu). Alınan katılımcı görüşleri ile kapsam geçerlik oranları Lawshe (1985) metodu ile hesaplanmıştır. Kapsam geçerlik oranları 0.67 ve üzerinde elde edildiği için ana çalışmaya geçilmiştir.

3.3.6.4. Uygulayıcı güvenilirliği

Araştırmada oluşturulan McGurk paradigmasının prosedüre uygun uygulamasını değerlendirmek amacıyla uygulayıcı güvenilirliği analizi gerçekleştirilmiştir. Uygulayıcı güvenilirliği, deney oturumları sırasında uygulayıcının yönergelere uygunluk düzeyini ve deney ortamının uygunluğunu değerlendiren 10 maddelik bir kontrol formu aracılığıyla incelenmiştir. Formda, uygulayıcının deney ortamını dikkat dağıtıcı uyarılardan arındırması, katılımcının kulaklığının doğru yerleştirildiğinden emin olması, yönergeleri doğru şekilde sunması ve puanlama sürecinde tarafsız davranması gibi temel uygulama adımları yer almıştır (EK 6: Uygulama Güvenirliği Formu).

Değerlendirme, her madde için uygun/uygun değil (/+/-/) biçiminde yapılmış, her oturum için bir toplam puan elde edilmiştir. On iki oturumdan elde edilen puanların ortalaması, uygulayıcı güvenilirliği için %96 olarak hesaplanmıştır.

Bu yüksek oran, uygulayıcının yönergelere büyük ölçüde sadık kaldığını ve deneysel uygulamanın tutarlılıkla yürütüldüğünü göstermektedir. Böylelikle, uygulayıcı kaynaklı değişkenliğin araştırma bulgularını anlamlı düzeyde etkilemediği öngörülmektedir.

3.4. Prosedür

1. Katılımcılara çalışmaya katılımın gönüllülük esasına dayandığı ve istedikleri zaman çalışmadan çekilebilecekleri bilgisi verilmiştir, ardından çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul ettiklerine dair onayları alınmıştır. Onam formu, Başkent Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Bilimsel Araştırmalar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu formatında hazırlanmıştır (EK 7: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu).

2. Gönüllülük esasına göre olasılıksız (amaçlı) örnekleme ile seçilen katılımcıların beyana dayalı dahil etme kriterlerine uygun olup olmadığını belirlemek üzere Demografik Bilgi Formu araştırmacı eşliğinde doldurulmuştur ve MoCA-TR testi yapılmıştır.

3. Demografik Bilgi Formu'ndaki dahil etme kriterlerine uyan ve MoCA-TR'den 21 puan ve üzeri alan katılımcıların konvansiyonel odyometri ile işitme eşikleri belirlenmiştir. Odyometri testleri sessiz kabinde gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bilim Dalı Araştırma ve Eğitim Laboratuvarları kullanılmıştır. Katılımcılar araştırmacıyı görmeyecek biçimde sessiz kabindeki koltuğa oturtulmuştur. İşitme eşiklerini belirlemek için katılımcıya şu yönerge verilmiştir: “Şimdi size ince ve kalın çeşitli sesler göndereceğim. Sesleri duyduğunuzda, çok küçük bile olsa, elinizdeki butona basıp bırakmanızı istiyorum. Bir sorunuz varsa sorabilirsiniz, yoksa teste başlayabiliriz.” Yönerge ardından supraaural kulaklıklar katılımcının kulaklarına yerleştirilmiştir ve araştırmacı kabin dışındaki odyometrenin yanına geçerek testi başlatmıştır.

4. İşitme eşikleri dahil etme kriterine uyan katılımcılara GYFO ile teste devam edilmiştir. Bu test konvansiyonel odyometri ile aynı görevleri ve donanım bileşenlerini içerdiğinden doğrudan geçiş yapılabilmektedir.

5. TÜRKÇE HINT, MGD görevi, FPT, SPT ve RBTT testlerini uygulamak için sessiz kabine ihtiyaç yoktur. Bu nedenle sessiz ve ferah bir odada testler gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla Odyoloji Bölümü Araştırma ve Eğitim laboratuvarlarındaki uygun odalar kullanılmıştır. Testlerin tümü için bir adet bilgisayar, kulaklık ve harici ses kartı kullanılmıştır. Katılımcı bilgisayar karşısındaki koltuğa oturtulmuştur, araştırmacı testler boyunca odada bulunmuştur. Test randomize sıra ile uygulanmıştır. Yorgunluk etkisini önlemek amacıyla testler arasında mola verilmiştir. Molalar araştırmacının katılımcı üzerindeki gözlemlerine ve katılımcının talebine göre belirlenmiştir.

5.1. TÜRKÇE HINT testinde kişiye yönerge verilmiştir: “Bu test konuşmayı anlama yeteneğinizi sessiz ve gürültü ortamda değerlendirir. Test boyunca farklı ses şiddetinde cümleler duyacaksınız. Ses çok kısık olsa bile duyduğunuz her şeyi tekrarlayın, emin olamazsanız tahmin edebilirsiniz. Bazen cümleler gürültü ile gelecek, lütfen gürültüyü göz ardı edin ve duyduğunuz cümleyi tekrar edin. Sorunuz varsa sorabilirsiniz, yoksa teste başlayabiliriz.” Her katılımcı için SK ile teste başlanmıştır, gürültülü koşullar ile devam edilmiştir. Bu testte bilgisayar ses düzeyi en yüksek seviyededir, ses kartı eksternal düğmesi kalibrasyonun yapıldığı 5 seviyesinde sabitlenir. Ses düzeyleri bu ayarlarda iken yazılım tarafından otomatik ayarlanır. Sonuçlar yazılım tarafından otomatik olarak belirlenen dosyaya kaydedilir.

5.2. FPT testinde katılımcıya yönerge verilmiştir: “Şimdi size üç tane sıralı ses göndereceğim. Bu sesler ince-tiz veya kalın-tok olacak. Sizden istediğim

duyduğunuz sesleri sırasıyla ince veya kalın olarak belirtmeniz, kalın-ince-ince gibi. Önce size sesleri tanıtağım, hazır olduğunuzda teste geöeöeğiz. Toplam 30 tane üölü ses dinleyeceksiniz. Sesleri bir kez dinleme hakkınız olacak, bilemezseniz tahmin edebilirsiniz. Yorulursanız lütfen bana bildirin, mola verebilirsiniz”. Adaptasyon oturumunda en az üö en fazla on olmak üzere uyaran tanıtılmıştır, dinleyici talep ederse ses seviyesi adaptasyon esnasında tekrar ayarlanmıştır. Katılımcının teste hazır olduğunu belirtmesi üzerine teste başlanmıştır. Uyaran cevapları araştırmacı tarafından yazılım ekranına girilmiş ve uyaran geöişleri araştırmacı tarafından kontrol edilmiştir.

5.3. SPT testinde katılımcıya yönerge verilmiştir: “Şimdi size üö tane sıralı ses göndereöeğim. Bu sesler kısa veya uzun süreli olacak. Sizden istediğim duyduğunuz sesleri sırasıyla kısa veya uzun olarak belirtmeniz, kısa-kısa-uzun gibi. Önce size sesleri tanıtağım, hazır olduğunuzda teste geöeöeğiz. Toplam 30 tane üölü ses dinleyeceksiniz. Sesleri bir kez dinleme hakkınız olacak, bilemezseniz tahmin edebilirsiniz. Yorulursanız lütfen bana bildirin, mola verebilirsiniz”. Adaptasyon oturumunda en az üö en fazla on olmak üzere uyaran tanıtılmıştır, dinleyici talep ederse ses seviyesi adaptasyon esnasında tekrar ayarlanmıştır. Katılımcının teste hazır olduğunu belirtmesi üzerine teste başlanmıştır. Uyaran cevapları araştırmacı tarafından yazılım ekranına girilmiş ve uyaran geöişleri araştırmacı tarafından kontrol edilmiştir.

5.4. RBTT katılımcıya yönerge verilmiştir: “Şimdi size sesler göndereöeğim. Bu sesler tek veya çift olabilir. Tek ses kesintisizdir; çift ses kesintilidir, boşluk olduğunu hissederseniz çift diyebilirsiniz. Sizden istediğim kaç tane ses duyduğunuzu söylemeniz. Bu testte tüm cevaplar tek veya çift olabilir. Önce size sesleri tanıtağım, hazır olduğunuzda teste geöeöeğiz. Toplam 36 tane ses dinleyeceksiniz. Sesleri bir kez dinleme hakkınız olacak, bilemezseniz tahmin edebilirsiniz. Yorulursanız lütfen bana bildirin, mola verebilirsiniz”. Adaptasyon oturumunda tüm uyaranlar sunulmuştur fakat yalnız 0 ms boşluklu uyaranın “tek” ses olduğu bilgisi verilmiş diğer uyaranlar için karar dinleyiciye bırakılmıştır. Dinleyici talep ederse ses seviyesi adaptasyon esnasında tekrar ayarlanmıştır. Katılımcının teste hazır olduğunu belirtmesi üzerine teste başlanmıştır. Uyaran cevapları araştırmacı tarafından yazılım ekranına girilmiş ve uyaran geöişleri araştırmacı tarafından kontrol edilmiştir.

5.4. MGD'yi değerlendirmek için sırasıyla yalnız işitsel, yalnız görsel ve işitsel-görsel oturum gerçekleştirilmiştir. Bu testlerde bilgisayar ekranı katılımcıya döndüktür. Katılımcı cevapları araştırmacı tarafından cevap kağıdına not edilmiştir ve uyarılar arası geçiş araştırmacı tarafından kontrol edilmiştir. Yalnız işitsel oturum ile başlanmış ve yönerge verilmiştir: “Şimdi bazı heceler duyacaksınız, bunlar ba, da veya ga olabilir. Her duyduğunuz heceyi yüksek sesle ve net biçimde tekrar ediniz. Bir kez dinleme hakkınız olacak. Emin olamazsanız tahmin edebilirsiniz. Test sırasında ekrandaki artı işaretine bakınız.”. Yalnız görsel oturum ile devam edilmiştir, yönerge verilmiştir: “Şimdi sessiz videolar izleyeceksiniz. Videodaki konuşmacının hangi heceyi söylediğini yüksek sesle ve net biçimde tekrar ediniz. Bu heceler ba, da veya ga olabilir. Bir kez izleme hakkınız olacak. Emin olamazsanız tahmin edebilirsiniz.”. Son olarak McGurk uyarısını da içeren işitsel-görsel oturum gerçekleştirilmiştir, yönerge: “Şimdi kısa videolar izleyeceksiniz. Konuşmacıyı hem izleyiniz hem dinleyiniz. Hangi hecenin söylendiğini yüksek sesle ve net biçimde tekrar ediniz. Bu heceler ba, da veya ga olabilir. Bir kez izleme hakkınız olacak. Emin olamazsanız tahmin edebilirsiniz.”.

Tüm testler ortalama 60 ile 90 dakika arasında tamamlanmıştır.

3.5. İstatistiksel Analizler

Çalışmada tanımlayıcı istatistik olarak; kategorik değişkenlerin değerlendirilmesinde frekans (n) ve yüzde (%) değerleri, normal dağılıma uygun değişkenler için ortalama±standart sapma, normal dağılıma uymayanlar için medyan (minimum-maksimum ve çeyrekler arası oran) değerleri kullanılmıştır. Sayısal değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu için veri sayısına göre Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk normallik testi ve basıklık- çarpıklık değerleri incelenmiştir.

McGurk etkisi görevinin kapsam ve yüzey geçerliğinde Lawshe metodu (1985) kullanılmıştır. Buna göre uzmanlardan ve ön çalışma kapsamında katılımcıların görüşleri ayrı ayrı [(Maddeye uygun diyen katılımcı sayısı/toplam katılımcı sayısı)-1] formülü ile hesaplanmaktadır. Katılımcı sayısına bağlı olarak verilen kapsam geçerliği kesme değerlere göre (en az 0.67) incelenmiştir.

Fark hipotezleri için, sürekli değişkene sahip iki grup karşılaştırmalarında normal dağılım sağlandığında bağımsız örneklem t-testi, sağlanmadığında Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Yalnızca McGurk uyarısına cerilen kapalı-uçlu yanı türleri (/ba/,/da/,/ga/)

arasındaki dağılım farkını incelemek için aynı bireylerden elde edilen ölçümler karşılaştırılmıştır. Bu fark hipotezinin analizinde ikiden fazla bağımlı örneklem testleri esas alındığından tek yönlü tekrarlayan ölçümler varyans analizi uygulanmıştır. Analiz öncesinde sferisite varsayımı Mauchly's Test of Sphericity ile değerlendirilmiş, varsayımın ihlali durumunda Greenhouse-Geisser düzeltmesi uygulanmıştır.

İlişki hipotezlerinde verilerin sürekli değişken olması nedeniyle normal dağılım gösterirse Pearson korelasyon katsayısı, normal dağılım göstermezse Spearman'ın sıralama korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Korelasyon katsayılarının yorumlanmasında Evans'ın (1996) önerdiği sınıflama esas alınmıştır. Buna göre, 0.00–0.19 arası çok zayıf, 0.20–0.39 arası zayıf, 0.40–0.59 arası orta düzeyde, 0.60–0.79 arası güçlü ve 0.80–1.00 arası çok güçlü ilişki olarak değerlendirilmiştir (135).

Etki hipotezinin sınanması için öncelikle regresyon analizi ön koşulları (değişkenlerin normal dağılımı, doğrusallığı, eş varyanslılığı, uç değerleri, hataların normal dağılımı ve bağımsızlığı vb.) kontrol edilmiştir. Uygunluk sağlandığında McGurk füzyon yanıtları; yaş, temporal işitsel işleme performans puanı ve GKA performans puanı faktörleri ile basit/çoklu doğrusal regresyon analizleri aracılığıyla incelenmiştir.

Veriler SPSS paket programı (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp.) ile gerçekleştirilmiş olup %95 güven aralığında ve $p < 0.05$ anlamlılık değerinde incelenmiştir. Uç değerler normal dağılımı sağlamak amacıyla temizlenmiştir ve analizin gerçekleştirildiği katılımcı sayısı (n) tablolarda verilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı Analizler

4.1.1. Kategorik Değişkenler

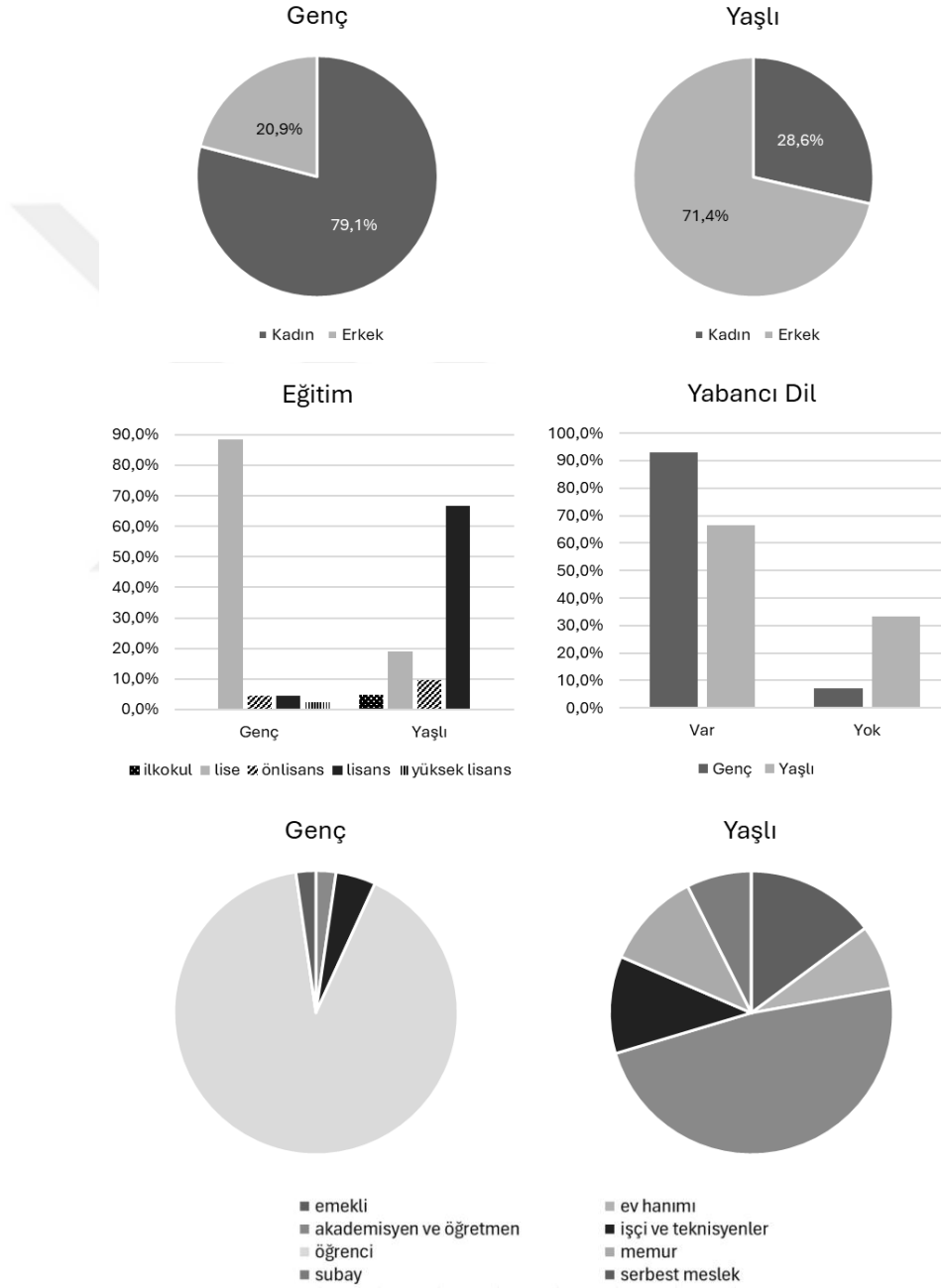
Katılımcıların cinsiyet, eğitim, yabancı dil ve meslek gruplarına göre dağılımı Tablo 5'te ve Şekil 5'te sunulmuştur. Toplam 64 katılımcının %63,5'i kadın, %38,1'i erkektir. Genç grubun çoğunluğu kadınlardan oluşurken (%79,1), yaşlı grupta erkek katılımcılar yoğunluktadır (%71,4). Yaş grupları arasında kadın ve erkek katılımcıların dağılımı anlamlı fark göstermektedir ($\chi^2(1, N = 64) = 15.351, p < .001$).

Tablo 5. Katılımcıların Cinsiyet, Eğitim, Yabancı Dil ve Meslek Gruplarına Göre Dağılımı

Değişkenler	Genç (n=43)		Yaşlı (n=21)		Tüm katılımcılar (n=64)	
	n	%	n	%	n	%
Cinsiyet						
Kadın	34	79.1	6	28.6	40	63.5
Erkek	9	20.9	15	71.4	24	38.1
Eğitim						
İlkokul	0	0.0	1	4.8	1	1.6
Lise	38	88.4	4	19.0	42	65.6
Önlisans	2	4.7	2	9.5	4	6.3
Lisans	2	4.7	14	66.7	16	25.0
Yüksek Lisans	1	2.3	0	0.0	1	1.6
Yabancı Dil						
Var	40	93.0	14	66.7	54	84.4
Yok	3	7.0	7	33.3	10	15.6
Meslek						
Emekli	0	0.0	4	14.8	4	5.6
Ev Hanımı	0	0.0	2	7.4	2	2.8
Akademisyen ve Öğretmen	1	2.3	13	48.1	14	19.7
İşçi ve Teknisyenler	2	4.5	3	11.1	5	7.0
Öğrenci	40	90.9	0	0.0	40	56.3
Memur	0	0.0	3	11.1	3	4.2
Subay	0	0.0	2	7.4	2	2.8
Serbest Meslek	1	2.3	0	0.0	1	1.4

Eğitim durumuna göre, katılımcıların büyük çoğunluğu %65,6'lık oran ile lise mezunudur ve bunu %25,0 ile lisans mezunları takip etmektedir. Yüksek lisans ve ilkökul mezunu birer katılımcı bulunmaktadır. Yüksek lisans mezunu olan tek kişi genç, ilkökul mezunu tek kişi ise yaşlı grubundadır. Genç grupta çoğunlukla lise mezunları bulunurken (%88,4) yaşlı grupta çoğunluğu lisans mezunları oluşturmaktadır (%66,7). Yabancı dil bilgisi bakımından genç grubun %93,0'ının en az bir yabancı dil bilgisi bulunmakta iken bu oran yaşlı grupta %66,7'dir. Tüm katılımcıların %84,4'ü yabancı dil bilgisine sahiptir.

Mesleki dağılım değerlendirildiğinde, genç grubun %90,9'unun öğrenci olduğu, yaşlı grubun ise daha heterojen bir dağılım sergilediği görülmektedir. Yaşlı katılımcıların neredeyse yarısını akademisyen ve öğretmenler (%48,1) oluşturmaktadır ve bunu, sırasıyla, emekli (%14,8), memur (%11,1), işçi-teknisyen (%11,1), subay (%7,4) ve ev hanımı (%7,4) kategorileri takip etmiştir. Tüm katılımcılar içinde öğrenciler %56,3 ile en büyük meslek grubunu oluşturmaktadır.



Şekil 5. Katılımcıların Cinsiyet, Eğitim, Yabancı Dil ve Meslek Gruplarına Göre Dağılım Grafikleri

4.1.2. Sürekli Değişkenler

Katılımcıların yaş, SSO ve GYFO değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6. Katılımcıların Yaş, SSO ve GYFO Değerleri

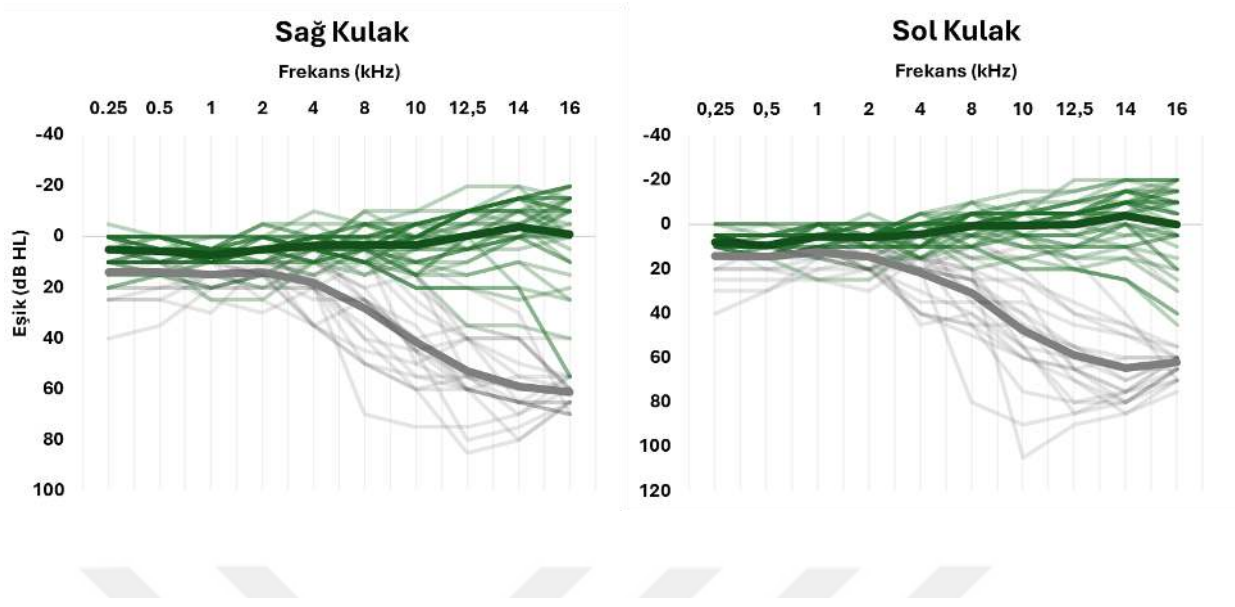
Değişkenler	Genç (n=43)			Yaşlı (n=20)			Tüm katılımcılar (n=63)		
	Ort	SS	Min-Mak	Ort	SS	Min-Mak	Ort	SS	Min-Mak
Yaş	22	2.1	19-31	62	4.2	56-75	35	19	19-75
SSO									
Sağ	5	4	(-3)-18	15	5	5-24	9	6	(-3)-24
Sol	6	4	0-19	16	5	5-24	9	6	0-24
GYFO									
Sağ	0	12	(-16)-31	54	11	33-73	17	28	(-16)-73
Sol	-1	11	(-18)-26	58	17	16-88	19	31	(-18)-88

Yaş ortalaması genç grup için 22 ($SS = 2,1$), yaşlı grup için ise 62 ($SS = 4,2$) olarak hesaplanmıştır. Tüm katılımcıların yaş ortalaması 35 ($SS = 19$)’dür.

SSO, yani saf ses eşiklerinin ortalama değerleri genç grupta sağ kulakta 5 ($SS = 4$), sol kulakta 6 ($SS = 4$) dB HL olarak bulunmuştur. Yaşlı grupta sağ kulakta ortalama 15 ($SS = 5$), sol kulakta 16 ($SS = 5$) dB HL’dir. Tüm katılımcılarda sağ kulak için ortalama 9 ($SS = 6$), sol kulak için 9 ($SS = 6$) dB HL’dir.

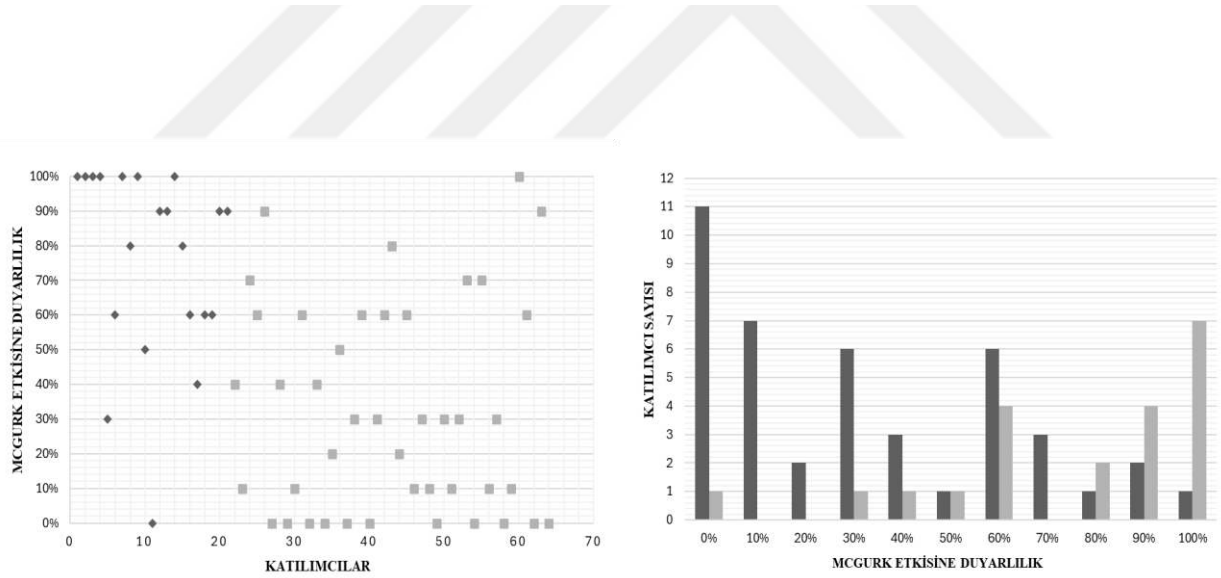
GYFO ile belirlenen işitme eşiği değerleri genç grupta sağ kulakta 0 ($SS = 12$), sol kulakta -1 ($SS = 11$) dB HL olarak bulunmuştur. Yaşlı grupta bu değerler sağ kulakta 54 ($SS = 11$), sol kulakta 58 ($SS = 17$) dB HL’dir. Tüm katılımcılarda GYFO ortalaması sağ kulakta 17 ($SS = 28$), sol kulakta ise 19 ($SS = 31$) dB HL’dir. Tüm katılımcıların SSO ve GYFO eşikleri frekans bazında Şekil 6’da sunulmuştur.

Bu çalışmada örneklemin MGD değeri hem genç hem yaşlı yetişkinler için %0 ile 100 arasında değişim göstermiştir (bkz. Şekil 7).



Şekil 6. Katılımcıların SSO ve GYFO Sonuçları

Not: İnce çizgiler her bir katılımcı için ilgili frekanstaki işitme eşliğini, kalın çizgiler grup ortalamasını göstermektedir. Yeşil renk genç, gri renk yaşlı yetişkin grubunu temsil etmektedir.



Şekil 7. MGD Dağılımı

Not: Açık renkli kare simgeler ve barlar yaşlı yetişkinleri, koyu renkli dörtgenler ve barlar genç yetişkinleri simgelemektedir.

4.2. Yaş Gruplarına Göre İşitme Eşikleri, McGurk Uyarısına Verilen Yanıtlar, Temporal İşitsel İşleme Becerileri ve GKA Performansı

4.2.1. İşitme Eşikleri

Yaşlı ve genç yaş gruplarına göre SSO, GYFO, MGD ve temporal işitsel işleme testlerinden FPT, SPT, RBTT ve Türkçe HINT sonuçlarının karşılaştırmaları Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. Yaş gruplarına göre SSO, GYFO, McGurk ve Temporal İşleme Testi ve Türkçe HINT Skorlarının Karşılaştırması

Değişkenler	Yaşlı			Genç			<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
	<i>n</i>	<i>Ort</i>	<i>SS</i>	<i>n</i>	<i>Ort</i>	<i>SS</i>			
GYFO									
Sağ	21	53.79	10.87	43	-.53	11.90	17.63	62	<.001
Sol	21	58.20	16.65	43	-.81	11.30	16.72	62	<.001
SSO									
Sağ	21	15.33	5.02	43	5.47	4.14	8.34	62	<.001
Sol	21	15.86	5.33	43	6.42	3.83	7.25	30.44	<.001
McGurk Yanıtları									
Ba	19	<.001	<.001	39	.03	.05	-3.86	38	<.001
Ga	21	.24	.29	43	.57	.33	-3.86	62	<.001
Da (füzyon)	21	.75	.28	43	.32	.30	5.47	62	<.001
FPT	21	63.81	28.76	43	66.23	20.42	-.35	30.2	.732
SPT	21	79.37	15.41	41	81.78	10.22	-.65	29.29	.522
RBTT									
1000 Hz	18	14.94	17.21	43	13.86	16.13	.24	59	.815
2000 Hz	20	23.00	18.41	42	12.71	16.00	2.25	60	.028
4000 Hz	21	20.62	17.19	42	15.64	16.72	1.10	61	.274
Bileşke	21	20.23	16.34	43	12.41	11.47	1.97	29.96	.058
HİNT									
SK (dBA)	21	33.88	6.70	43	32.34	4.25	.96	28.11	.346
Bileşke (SGO)	20	-3.87	1.16	43	-4.83	.98	3.43	61	.001
SRM (SGO)	20	5.90	2.14	43	6.65	1.70	-1.49	61	.142
Ön (SGO)	21	-.90	1.75	43	-1.50	1.38	1.51	62	.137
Sağ (SGO)	19	-7.10	1.57	43	-8.44	1.32	3.48	60	.001
Sol (SGO)	20	-6.82	1.46	43	-7.86	1.53	2.56	61	.013
	<i>n</i>	<i>Md</i> (Min-Mak)	<i>Ç1-Ç3</i>	<i>n</i>	<i>Md</i> (Min-Mak)	<i>Ç1-Ç3</i>	<i>U</i>		<i>p</i>
RBTT 500 Hz	21	10 (2-45)	5-45	43	2 (2-25)	2-5	159.00		<.001

Not: RBTT 500 Hz normal dağılım göstermediği için Mann Whitney U test sonuçları ayrı başlık altında sunulmuştur.

Not: İstatistiksel olarak anlamlı bulunan *p* değerleri **koyu** punto ile belirtilmiştir.

GYFO eşikleri yaşlı grupta hem sağ kulakta (yaşlı: $Ort = 53.79$, $SS = 10.87$; genç: $Ort = -.53$, $SS = 11.90$) hem sol kulakta (yaşlı: $Ort = 58.20$, $SS = 16.65$; genç: $Ort = -.81$, $SS = 11.30$), genç gruba kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur (sağ kulak: $t(62) = 17.63$, $p < .001$; sol kulak: $t(62) = 16.72$, $p < .001$). SSO eşikleri yaşlı katılımcılarda hem sağ kulakta (yaşlı: $Ort = 15.33$, $SS = 5.02$; genç: $Ort = 5.47$, $SS = 4.14$) hem de sol kulakta (yaşlı: $Ort = 15.86$, $SS = 5.33$; genç: $Ort = 6.42$, $SS = 3.83$), genç katılımcılara kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksektir (sağ kulak: $t(62) = 8.34$, $p < .001$; sol kulak: $t(30.44) = 7.25$, $p < .001$). Bununla birlikte, her iki grupta da SSO eşikleri normal işitme sınırları içerisinde.

4.2.2. Temporal İşitsel İşleme Becerileri

Temporal işitsel işleme becerilerini değerlendiren testlerden yalnızca RBTT 500 Hz ve RBTT 2000 Hz eşiklerinde yaş grupları arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir. RBTT 500 Hz eşik değerinin medyanı yaşlı grupta 10 ms, genç grupta ise 2 ms olarak bulunmuştur ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($U = 159.00$, $p < .001$; bkz. Tablo 7). RBTT 2000 Hz için ise yaşlı grubun ortalaması ($Ort = 23.00$, $SS = 18.41$), genç grubun ortalamasına ($Ort = 12.71$, $SS = 16.00$) kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksektir ($t(60) = 2.25$, $p = .028$). Öte yandan, RBTT 1000 Hz ($t(59) = .24$, $p = .815$), RBTT 4000 Hz ($t(61) = 1.10$, $p = .274$) eşikleri ve RBTT bileşke skoru ($t(29.96) = 1.97$, $p = .058$) açısından gruplar arasında gözlenen farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı değildir.

FPT ve SPT testlerinde genç grubun skorları (FPT: $Ort = 66.23$, $SS = 20.42$; SPT: $Ort = 81.78$, $SS = 10.22$) yaşlı grubun skorlarına (FPT: $Ort = 63.81$, $SS = 28.76$; SPT: $Ort = 79.37$, $SS = 15.41$) kıyasla daha yüksek olmasına karşın, bu farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (FPT: $t(30.2) = -.35$, $p = .732$; SPT: $t(29.29) = -.65$, $p = .522$).

4.2.3. McGurk Uyarısına Verilen Yanıtlar

McGurk uyarısına verilen yanıtların hem yaş gruplarına göre farklılıkları hem yanıt türlerinin dağılımı açısından incelenmiştir. Her bir yanıt türünün bildirilme sıklığı genç ve yaşlı gruplar arasında karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 7’de sunulmuştur. Buna göre tüm yanıt türlerinde yaş grubuna bağlı anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Yaşlı grup neredeyse hiç /ba/ ($Ort < \%.1$, $SS < .1$) yanıtı bildirmezken, genç grupta ($Ort = \%.3$, $SS = 5$) bu yanıtın anlamlı olarak daha çok verildiği görülmüştür ($t(38) = -3.86$, $p < .001$). Benzer biçimde, /ga/ yanıtı gençler tarafından ($Ort = \%.57$, $SS = 33$) yaşlılara göre ($Ort = \%.24$, $SS = 29$) anlamlı olarak daha sık bildirilmiştir ($t(62) = -3.86$, $p < .001$). Ancak /da/ füzyon yanıtı,

diğer yanıt türlerinin aksine, yaşlılarda ($Ort = \%75$, $SS = 28$) gençlere göre ($Ort = \%32$, $SS = 30$) anlamlı düzeyde daha yüksek bildirilmiştir ($t(62) = 5.47$, $p < .001$).

McGurk uyarana verilen /ba/, /da/, /ga/ kapalı-uçlu yanıtlarının dağılımları arasındaki farklılığı incelemek için tekrarlayan ölçümler varyans analizi gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar Tablo 8’de, ikili karşılaştırmalar ise Tablo 9’da sunulmuştur.

Tüm katılımcılar birlikte değerlendirildiğinde, McGurk uyarana verilen /ba/, /ga/ ve /da/ yanıtlarının ortalama bildirilme oranları arasında anlamlı fark bulunmuştur ($F(1.02, 60.27) = 36.04$, $p < .001$, $\eta^2p = .379$). En sık verilen yanıtlar /ga/ ($Ort = \%48.5$, $SS = 35$) ile /da/ ($Ort = \%49.3$, $SS = 35$) olmuştur ve aralarında fark anlamlı bulunmamıştır ($p = 1$). /ba/ ($Ort = \%2.2$, $SS = 4.2$) yanıtı hem /ga/ ($p < .001$) hem de /da/ ($p < .001$) yanıtlarına kıyasla anlamlı düzeyde daha az bildirilmiştir (bkz. Tablo 9).

Benzer biçimde genç grupta da yanıt türlerine göre anlamlı bir fark gözlenmiştir ($F(1.04, 39.32) = 37.31$, $p < .001$, $\eta^2p = .495$). Genç grupta /ga/ ($Ort = \%61.8$, $SS = 30.1$), hem /da/ ($Ort = \%35.4$, $SS = 30.0$; $p = .027$) hem /ba/ ($Ort = \%2.8$, $SS = 4.6$; $p < .001$) yanıtından anlamlı düzeyde çok bildirilmiştir. /ga/ yanıtını sırasıyla /da/ ve /ba/ takip etmektedir ve bu ikisinin bildirilme sıklığı arasında da anlamlı fark bulunmuştur ($p < .001$).

Yaşlı grupta da bildirilen yanıt türlerinin sıklığında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($F(1.00, 18.00) = 31.29$, $p < .001$, $\eta^2p = .635$). Bu grupta en sık verilen yanıtlar /da/ ($Ort = \%73.7$, $SS = 29.1$) ve ardından /ga/ yanıtı olmuştur ($Ort = \%26.3$, $SS = 29.1$). /ba/ yanıtı ise neredeyse hiç bildirilmemiştir ($Ort < .001$, $SS < .001$). Bonferroni düzeltmeli ikili karşılaştırmalara göre tüm yanıt türleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar vardır: /ba/ ile /ga/ ($p = .003$), /ba/ ile /da/ ($p < .001$) ve /ga/ ile /da/ ($p < .007$).

Tablo 8. McGurk Uyarana Verilen Kapalı-uçlu Yanıtların Karşılaştırılması

Gruplar	n	McGurk Yanıtları						$F(df_1\text{-}df_2)$	η^2p	p
		Ba		Ga		Da				
		<i>Ort</i>	<i>SS</i>	<i>Ort</i>	<i>SS</i>	<i>Ort</i>	<i>SS</i>			
Yaşlı Grup	19	<.001	<.001	.263	.291	.737	.291	31.29 (1.00-18.00)	.635	<.001
Genç Grup	39	.028	.046	.618	.301	.354	.300	37.31 (1.04-39.32)	.495	<.001
Tüm Katılımcılar	60	.022	.042	.485	.346	.493	.348	36.04 (1.02-60.27)	.379	<.001

Not: Mauchly’s Testine göre küresellik varsayımı sağlanamadığı için Greenhouse-Geisser testi sonuçları kullanılmıştır.

Not: İstatistiksel olarak anlamlı bulunan P değerleri koyu punto ile belirtilmiştir.

Tablo 9. McGurk Uyarısına Verilen Kapalı-uçlu Yanıtların İkili Karşılaştırmaları

Gruplar	n	McGurk Yanıtları											
		Ba-Ga				Ba-Da				Ga-Da			
		ΔM	SE	<i>p</i>	95% CI	ΔM	SE	<i>p</i>	95% CI	ΔM	SE	<i>p</i>	95% CI
Yaşlı Grup	19	-.263	.067	.003	-.439- (-.087)	-.737	.067	<.001	-.913- (-.561)	-.474	.134	.007	-.826- (-.121)
Genç Grup	39	-.590	.049	<.001	-.713- (-.466)	-.326	.049	<.001	-.448- (-.203)	.264	.096	.027	.024- .504
Tüm Katılımcılar	60	-.463	.045	<.001	-.541- (-.353)	-.472	.046	<.001	-.585- (-.359)	-.008	.089	1	-.229- .212

Not: Bonferonni düzeltmesi uygulanmıştır.

Not: İstatistiksel olarak anlamlı bulunan *p* değerleri **koyu** punto ile belirtilmiştir.

4.2.4. Yalnız İşitsel, Yalnız Görsel ve İşitsel-Görsel Uyumlu Uyarılara Verilen Yanıtlar

Katılımcıların işitsel ve görsel algısal performanslarını unimodal ve bimodal olarak değerlendirmek amacıyla yalnız işitsel yalnız görsel ve işitsel-görsel uyumlu uyaran kullanılan üç koşul oluşturulmuştur. Bu sayede (1) unimodal işitsel ve görsel algı yeterliliği (kontrol) ve (2) uyumlu işitsel görsel uyaran ile performans değerlendirilmiştir.

Üç koşulda da, tüm gruplarda genel olarak yüksek doğruluk oranları ($\geq 80\%$) elde edilmiştir, sonuçlar Tablo 10'da ve Şekil 8'de sunulmuştur. Literatürde yaygın olarak 80% 'in üzerindeki oranlar yeterli performans göstergesi olarak kabul edilmektedir (128).

Yaş grupları karşılaştırılmalı olarak değerlendirildiğinde yalnız işitsel koşulunda /ba/ yanıtını yaşlıların ($Md = 100\%$, $Ort = 96\%$, $SS = 14$) gençlere göre ($Md = 100\%$, $Ort = 100\%$, $SS = 0$) anlamlı olarak az bildirdiği bulunmuştur ($U = 408.50$, $p = .041$).

Yalnız görsel koşulda ise hem /ga/ ($U = 319.00$, $p = .034$) hem de /da/ ($U = 313.00$, $p = .013$) yanıtlarında yaş grupları arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir. Yalnız görsel olarak sunulan /ga/ uyarısına gençler ($Md = 100\%$, $Ort = 91\%$, $SS = 14$) yaşlılara göre ($Md = 80\%$, $Ort = 81\%$, $SS = 19$) daha çok doğru yanıt vermiştir. Benzer biçimde, yalnız görsel olarak sunulan /da/ uyarısına gençler ($Md = 100\%$, $Ort = 96\%$, $SS = 8$) yaşlılara göre ($Md = 100\%$, $Ort = 85\%$, $SS = 21$) daha çok doğru yanıt vermiştir. İşitsel-görsel uyumlu koşulda, hiçbir uyaran için yaş grupları arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p > .05$).

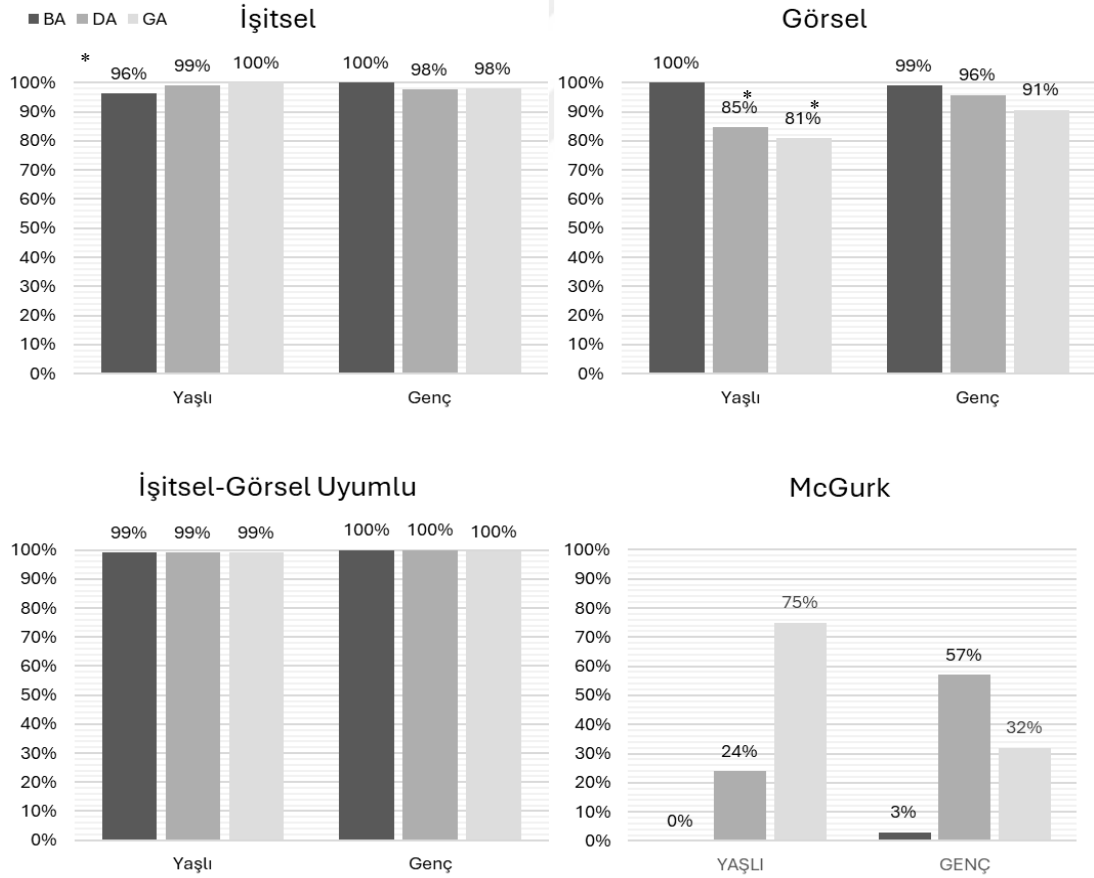
Bu sonuçlar, yaşlı bireylerin özellikle görsel ipuçlarını anlamlandırma konusunda gençlere kıyasla daha düşük performans gösterdiğini, ancak ÇDB söz konusu olduğunda bu farkın ortadan kalktığını ortaya koymaktadır.

Tablo 10. Yaş gruplarına göre Yalnız İşitsel, Yalnız Görsel ve İşitsel-Görsel Uyumlu Uyarılara Doğru Yanıt Verme Oranlarının Karşılaştırılması

Değişkenler	Yaşlı			Genç			U	p
	n	Md (Min–Mak)	Ç1-Ç3	n	Md (Min–Mak)	Ç1-Ç3		
İşitsel								
Ba	21	1 (.4-1)	1-1	43	1 (1-1)	1-1	408.50	.041
Ga	21	1 (1-1)	1-1	43	1 (.8-1)	1-1	409.50	.152
Da	21	1 (.8-1)	1-1	43	1 (.6-1)	1-1	430.50	.519
Görsel								
Ba	21	1 (1-1)	1-1	43	1 (.8-1)	1-1	430.50	.319
Ga	21	.8 (.4-1)	.7-1	43	1 (.4-1)	.8-1	319.00	.034
Da	21	1 (.2-1)	.8-1	43	1 (.8-1)	1-1	313.00	.013
İşitsel-Görsel Uyumlu								
Ba	21	1 (.8-1)	1-1	43	1 (1-1)	1-1	430.00	.152
Ga	21	1 (.8-1)	1-1	43	1 (.8-1)	1-1	440.50	.602
Da	21	1 (.8-1)	1-1	43	1 (1-1)	1-1	430.00	.152

Not: Değişkenler normal dağılım göstermediği için Mann Whitney U test sonuçları sunulmuştur.

Not: İstatistiksel olarak anlamlı bulunan *p* değerleri **koyu** punto ile belirtilmiştir.



Şekil 8. Yalnız İşitsel, Yalnız Görsel ve İşitsel-Görsel Uyumlu Uyarılara Doğru Yanıt Verme Oranları

Not: Yaş grubuna göre anlamlı fark gösteren yanıt türleri * ile belirtilmiştir.

4.2.5. Türkçe HINT Eşikleri

Bileşke skor açısından genç grubun ($Ort = -4.83$, $SS = .98$) yaşlı gruptan ($Ort = -3.87$, $SS = 1.16$) anlamlı şekilde daha iyi performans gösterdiği bulunmuştur ($t(61) = 3.43$, $p = .001$).

Gön eşiği genç grupta ($Ort = -1.50$, $SS = 1.38$) ve yaşlı gruba ($Ort = -.90$, $SS = 1.75$) göre düşük, yani iyi, elde edilse de bu fark anlamlı bulunmamıştır ($t(62) = 1.51$, $p = .137$).

Gsağ ($t(60) = 3.48$, $p = .001$) ve Gsol ($t(61) = 2.56$, $p = .013$) eşikleri gençlerde yaşlılara göre anlamlı olarak daha düşük, yani iyi, elde edilmiştir. Gsağ eşiği gençlerde ortalama -8.44 ($SS = 1.32$), yaşlılarda -7.10 ($SS = 1.57$) elde edilmiştir. Gsol eşiği ise gençlerde ortalama -7.86 ($SS = 1.53$), yaşlılarda -6.82 ($SS = 1.46$) bulunmuştur.

SK'de konuşmayı anlama eşiği ($t(28.11) = .96$, $p = .346$) ve SRM skoru ($t(61) = -1.49$, $p = .142$) yaş grubuna göre anlamlı fark göstermemiştir.

4.3. McGurk Yanıtları ile İşitme Eşikleri, Yaş, Temporal İşitsel İşleme Becerileri ve GKA Becerisi Arasındaki İlişki

MGD ile işitme eşikleri, yaş, temporal işitsel işleme becerileri ve GKA performansı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amacıyla tüm katılımcılar arasında ve yaş gruplarına göre korelasyon analizleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 11, 12 ve 13'te sunulmuştur.

4.3.1. İşitme Eşikleri ve Yaş

Tüm katılımcılar birlikte incelendiğinde, McGurk uyararı füzyon cevabı sağ SSO ($r = .468$, $p < .01$) ve sol SSO eşikleri ($r = .432$, $p < .01$) ile ve sağ GYFO ($r = .580$, $p < .01$) ve sol GYFO eşikleri ($r = .591$, $p < .01$) ile pozitif yönde orta düzeyde anlamlı ilişki göstermiştir. Benzer biçimde füzyon cevap ile yaş arasında da pozitif yönde orta düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur ($r = .580$, $p < .01$) (bkz. Tablo 11).

Yaşlı yetişkinlerin füzyon yanıt verme sıklığının sağ GYFO eşiği ile ($r = .465$, $p < .05$) ile pozitif yönde orta düzey anlamlı ilişkili olduğu bulunmuştur. Diğer değerler için yaşlı grubunda, anlamlı ilişki tespit edilmemiştir ($p > .05$). Genç grubunda ise SSO, GYFO ve yaş faktörlerin hiçbirisi anlamlı ilişki göstermemiştir ($p > .05$) (bkz. Tablo 12).

Ek olarak tüm katılımcılar değerlendirildiğinde, yaş ile sağ SSO ($r = .743$, $p < .01$) ve sol SSO ($r = .722$, $p < .01$) arasında güçlü, sağ GYFO ($r = .919$, $p < .01$) ve sol GYFO ($r = .913$, $p < .01$) değerleri arasında çok güçlü pozitif yönlü anlamlı ilişki tespit edilmiştir (bkz. Tablo 11).

4.3.2. Temporal İşitsel İşleme Becerileri

Tüm katılımcılar birlikte incelendiğinde, temporal işitsel işleme becerilerini değerlendiren testlerden yalnızca RBTT 500 ($r = .499, p < .01$) ve 2000 Hz ($r = .364, p < .01$) eşikleri McGurk uyarını füzyon cevabı ile pozitif yönde, sırasıyla, orta ve zayıf düzeyde anlamlı ilişki göstermektedir. Buna karşın füzyon yanıt ile RBTT 1000 ($r = .057, p > .05$) ve 4000 Hz ($r = .018, p > .05$) eşikleri, RBTT bileşke değeri ($r = .216, p > .05$), FPT ($r = -.073, p > .05$) ve SPT ($r = -.125, p > .05$) skorları arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır (bkz. Tablo 11).

Genç yetişkinlerin füzyon yanıt verme sıklığı RBTT 500 Hz eşiği ($r = .366, p < .05$) ile pozitif yönde zayıf düzey anlamlı ilişki göstermiştir. Diğer değerler için, genç grubunda, anlamlı ilişki tespit edilmemiştir ($p > .05$) (bkz. Tablo 13).

4.3.3. GKA Performansı

TÜRKÇE HINT sonuçları tüm katılımcılar için değerlendirildiğinde, füzyon yanıt verme sıklığının SRM ile ($r = -.298, p < .05$) negatif yönde ve Gsağ ile ($r = .296, p < .05$) pozitif yönde zayıf düzeyde ilişki gösterdiği bulunmuştur. Buna karşın füzyon yanıt ile SK ($r = .062, p > .05$), Gön ($r = -.079, p > .05$), Gsol ($r = .185, p > .05$) ve bileşke skor ($r = .137, p > .05$) arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır (bkz. Tablo 11).

4.3.4. McGurk Uyarısına Verilen Kapalı-Uçlu Yanıt Türleri

Tüm katılımcılar için McGurk uyarısına karşı verilen üç kapalı uçlu yanıt türünün bildirilme sıklığı arasındaki ilişki incelendiğinde, füzyon yanıt ile /ga/ yanıtı arasında tüm katılımcılar için çok güçlü ($r = -.798, p < .01$), yaşlı grupta yine çok güçlü ($r = -.995, p < .01$) ve genç grupta güçlü ($r = -.644, p < .01$) negatif yönlü anlamlı ilişkiler bulunmuştur. McGurk etkisine verilen füzyon yanıtları arttıkça /ga/ yanıtı bildirilme sıklığı azalmaktadır. /ba/ yanıtı yaşlı grupta sabit kaldığı için korelasyon hesaplanamamıştır. Ayrıca füzyon yanıt ile /ba/ ve /da/ arasında, tüm katılımcılarda ve yaş grupları düzeyinde, anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p > .05$) (bkz. Tablo 11, Tablo 12, Tablo 13).

4.4. Yaş ile SSO, GYFO, Temporal İşitsel İşleme Becerileri ve Türkçe HINT Arasındaki İlişki

Tüm katılımcılar incelendiğinde, yaş ile SSO sağ ($r = .743, p < .01$) ve sol ($r = .722, p < .01$) eşikleri güçlü pozitif ilişki; GYFO sağ ($r = .919, p < .01$) ve sol ($r = .913, p < .01$) eşikleri çok güçlü pozitif ilişki göstermiştir (bkz. Tablo 11). Genç yetişkinler içinde bulgular

incelendiğinde, yaş ile SSO sağ ($r = .433, p < .01$) ve sol ($r = .490, p < .01$) eşikleri orta düzey pozitif yönlü ilişki; GYFO sağ ($r = .320, p < .05$) ve sol ($r = .329, p < .05$) eşikleri zayıf düzey pozitif yönlü ilişki göstermiştir (bkz. Tablo 13).

Tüm katılımcılar bir arada incelendiğinde FPT ve SPT'nin yaş ile anlamlı ilişki göstermediği bulunmuştur ($p > .05$) (bkz. Tablo 11). Buna karşın SPT ile yaş, yaşlı yetişkinler içinde orta düzeyde negatif yönlü ($r = -.542, p < .05$) ilişkiye sahipken genç yetişkinler içinde zayıf düzeyde pozitif ($r = -.344, p < .05$) ilişki göstermiştir (bkz. Tablo 12 ve Tablo 13).

Tüm katılımcılar için incelendiğinde yaş, RBTT 500 Hz ile orta düzey ($r = .568, p < .01$), RBTT 2000 Hz ($r = .316, p < .05$) ve bileşke değer ($r = .301, p < .05$) ile zayıf düzey pozitif yönlü ilişki göstermiştir. Yaş grupları bireysel olarak incelendiğinde yalnızca yaşlı yetişkinler içinde yaş ile RBTT 2000 Hz arasında orta düzey pozitif yönlü ($r = .462, p < .05$) ilişki bulunmuştur (bkz. Tablo 12).

Tüm katılımcılar için Türkçe HINT bulguları incelendiğinde, yaş ile Gsağ ($r = .381, p < .01$), Gsol ($r = .288, p < .05$) ve bileşke ($r = .385, p < .01$) eşik değerinin zayıf düzeyde pozitif yönlü ilişki gösterdiği bulunmuştur (bkz. Tablo 11). Genç yetişkinler içinde yaş ile SK ($r = -.359, p < .05$) ve Gsol ($r = -.339, p < .05$) koşulu eşikleri zayıf düzeyde negatif yönlü; SRM ($r = .422, p < .01$) orta düzeyde pozitif yönlü ve Gsağ ($r = -.490, p < .01$) eşikleri orta düzeyde negatif yönlü ilişki göstermiştir (bkz. Tablo 13).

Tablo 11. Korelasyon Katsayısı ve p Değerleri

		Yaş	GYFO		SSO		McGurk Yanıtları			FPT	SPT	RBTT				HİNT						
			Sağ	Sol	Sağ	Sol	Ba	Ga	Da			500 Hz ⁺	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	Bileşke	SK (dBA)	Bileşke (SGO)	SRM (SGO)	Ön (SGO)	Sağ (SGO)	Sol (SGO)
Yaş		1	.919**	.913**	.743**	.722**	-.335*	-.448**	.580**	-.063	-.123	.568**	.058	.316*	.160	.301*	.117	.385**	-.160	0.192	.381**	.288*
GYFO	Sağ		1	.963**	.731**	.712**	-.312*	-.439**	.580**	.048	-.077	.498**	-.032	.283*	.059	.191	.013	.387**	-.183	0.18	.410**	.312*
	Sol				.694**	.706**	-.325*	-.450**	.591**	.034	-.095	.471**	-.039	.283*	.054	.181	.050	.377**	-.146	0.196	.404**	0.214
SSO	Sağ				1	.895**	-.224	-.356**	.468**	-.141	-.096	.385**	.116	.271*	.045	.182	.360**	.376**	-.285*	0.107	.401**	.397**
	Sol					1	-.329*	-.342**	.432**	-.081	.021	.317*	.063	.286*	.014	.138	.239	.365**	-.139	0.184	.343**	.252*
MGY	Ba						1	.102	-.215	-.052	-.114	-.0141	-.337*	-.174	-.148	-.259*	-.088	.016	.168	0.112	-0.122	-0.059
	Ga							1	-.798**	-.026	.011	-.391**	-.132	-.381**	-.101	-.274*	-.032	-.120	.343**	0.12	-.284*	-0.222
	Da								1	-.073	-.125	.499**	.057	.364**	.018	.216	.062	.137	-.298*	-0.079	.296*	0.185
FPT										1	.524**	-.256*	-.412**	-.373**	-.384**	-.537**	-.214	-.126	-.021	-0.111	-0.047	-0.103
SPT											1	-.0101	-.259*	-.124	-.310*	-.304*	-.285*	-.112	.008	-0.088	-0.119	-0.169
RBTT	500 ⁺											1	.415**	.441**	.284*	.543**	-.084	.112	-.111	.023	.087	.086
	1000												1	.444**	.566**	.798**	.238	-.029	-.185	-0.134	0.086	0.088
	2000													1	.654**	.822**	.171	.129	-.209	-0.037	.292*	0.158
	4000														1	.859**	.142	.176	-.009	0.12	0.182	0.15
HİNT	Bışk															1	.156	.151	-.110	0.042	0.197	0.155
	SK																1	.108	-.466**	-0.201	0.197	.417**
	Bışk																	1	.099	.795**	.656**	.531**
	SRM																		1	.683**	-.430**	-.586**
	Ön																			1	0.191	0.032
	Sağ																				1	.423**
	Sol																					1

*p<.05, **p<.01, ⁺Spearman Analizi, ^a. korelasyon katsayısı sabit değişken nedeniyle hesaplanamamıştır.

Not: Dikey sütunda MGY: McGurk Yanıtları ve Bışk: Bileşke'dir. Tablonun sayfaya sığması amacıyla birimler yalnız yatay sütundaki değişkenler için verilmiştir.

Tablo 12. Yaşlı Grup Korelasyon Katsayısı ve p Değerleri

		Yaş	GYFO		SSO		McGurk Yanıtları			FPT	SPT	RBTT				HİNT						
			Sağ	Sol	Sağ	Sol	Ba	Ga	Da			500 Hz ⁺	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	Bileşke	SK (dBA)	Bileşke (SGO)	SRM (SGO)	Ön (SGO)	Sağ (SGO)	Sol (SGO)
Yaş		1	.244	.282	.078	-.148	.a	-.243	.263	-.192	-.542*	0.169	.438	.462*	.373	.377	.003	.042	-.045	0.003	0.126	0.076
GYFO	Sağ		1	.686**	.134	-.081	.a	-.445*	.465*	.285	-.110	-0.198	-.232	.112	-.171	-.198	-.192	.146	-.242	-0.044	.619**	0.126
	Sol			1	-.056	.022	.a	-.360	.358	.151	-.128	-0.082	-.143	.158	-.186	-.131	-.033	.107	-.054	0.05	0.386	-0.324
SSO	Sağ				1	.684**	.a	-.081	.093	-.241	-.180	-0.115	.446	-.071	.015	-.018	.597**	.298	-.338	-0.01	0.406	0.441
	Sol					1	.a	-.006	.012	-.050	.127	-.462*	.130	-.060	-.130	-.195	.341	.222	.030	0.15	0.301	-0.153
MGY	Ba						.a	.a	.a	.a	.a	.a	.a	.a	.a	.a	.a	.a	.a	.a	.a	.a
	Ga							1	-.995**	-.087	-.073	-0.026	.045	-.290	.227	.034	.185	.038	.347	0.235	-0.225	-0.055
	Da								1	.098	.047	-0.063	-.046	.282	-.238	-.056	-.196	-.080	-.358	-0.268	0.23	0.059
FPT										1	.687**	-.625**	-.815**	-.547*	-.724**	-.802**	-.227	.056	-.052	-0.001	0.065	0.109
SPT											1	-.460*	-.705**	-.448*	-.656**	-.629**	-.245	.356	.098	0.265	0.165	-0.009
RBTT	500 ⁺											1	.799**	.544*	.572**	.770**	.099	-.094	-.081	-.112	-.138	.119
	1000												1	.528*	.821**	.930**	.433	-.065	-.143	-0.124	0.006	0.088
	2000													1	.701**	.800**	-.094	-.029	.022	-0.018	0.22	-0.193
	4000														1	.931**	.149	-.056	.246	0.103	-0.135	-0.09
	Blşk															1	.096	-.048	.122	0.036	-0.09	-0.098
	SK																1	-.109	-.457*	-0.341	-0.09	0.374
	Blşk																	1	.293	.821**	.583**	0.184
	SRM																		1	.787**	-0.275	-.635**
HİNT	Ön																			1	0.165	-0.26
	Sağ																				1	0.146
	Sol																					1

*p<.05, **p<.01, *Spearman Analizi, ^a. korelasyon katsayısı sabit değişken nedeniyle hesaplanamamıştır.

Not: Dikey sütunda MGY: McGurk Yanıtları ve Blşk: Bileşke'dir. Tablonun sayfaya sığması amacıyla birimler yalnız yatay sütundaki değişkenler için verilmiştir.

Tablo 13. Genç Grup Korelasyon Katsayısı ve p Değerleri

		Yaş	GYFO		SSO		McGurk Yanıtları			FPT	SPT	RBTT					HİNT					
			Sağ	Sol	Sağ	Sol	Ba	Ga	Da			500 Hz ⁺	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	Bileşke	SK (dBA)	Bileşke (SGO)	SRM (SGO)	Ön (SGO)	Sağ (SGO)	Sol (SGO)
Yaş		1	.320*	.329*	.433**	.490**	-.024	.013	.035	.042	.344*	.291	-.055	.072	-.077	.002	-.359*	-.228	.422**	0.099	-.490**	-.339*
GYFO	Sağ		1	.885**	.300	.379*	-.016	.031	.062	.203	.114	.172	-.106	.053	-.179	-.116	-.365*	.010	.080	0.057	-0.146	0.051
	Sol			1	.281	.356*	-.078	-.006	.131	.218	.099	.09	-.167	.006	-.177	-.182	-.347*	-.022	.140	0.071	-0.123	-0.078
SSO	Sağ				1	.860**	.038	-.047	.098	-.083	.085	.098	-.002	.195	-.144	-.028	.187	.025	-.139	-0.068	0.02	0.169
	Sol					1	-.181	-.063	.057	-.082	.129	.029	.026	.243	-.128	.020	.055	.039	-.034	0.007	-0.08	0.157
MGY	Ba						1	-.095	-.056	-.080	-.237	.044	-.420**	-.114	-.120	-.268	-.073	.185	.142	0.219	0.025	0.065
	Ga							1	-.644**	-.035	-.014	-.242	-.200	-.303	-.161	-.312*	-.063	.088	.275	0.233	-0.092	-0.114
FPT	Da								1	-.151	-.182	.366*	.087	.246	-.003	.165	.099	-.148	-.175	-0.213	0.02	-0.012
										1	.339*	-.115	-.178	-.261	-.137	-.298	-.191	-.265	-.006	-0.192	-0.118	-0.23
SPT											1	.087	.042	.167	-.016	.096	-.310*	-.476**	-.090	-.388*	-0.288	-0.265
	500 ⁺											1	.248	.301	.060	.369*	-.321*	-.175	.070	-.093	-.167	-.207
RBTT	1000												1	.410**	.454**	.747**	.109	-.035	-.205	-0.152	0.119	0.081
	2000													1	.624**	.824**	.305*	.023	-.254	-0.141	0.148	0.19
	4000														1	.834**	.109	.231	-.119	0.091	0.259	0.201
	Blışk															1	.154	.115	-.212	-0.049	0.23	0.185
	SK																1	.210	-.457**	-0.134	.392**	.439**
	Blışk																	1	.128	.790**	.606**	.614**
HİNT	SRM																		1	.709**	-.481**	-.536**
	Ön																			1	0.133	0.106
	Sağ																				1	.446**
	Sol																					1

*p<.05, **p<.01, ⁺Spearman Analizi, ^a. korelasyon katsayısı sabit değişken nedeniyle hesaplanamamıştır.

Not: Dikey sütunda MGY: McGurk Yanıtları ve Blşk: Bileşke'dir. Tablonun sayfaya sığması amacıyla birimler yalnız yatay sütundaki değişkenler için verilmiştir.

4.5. Yaş, Temporal İşitsel İşleme Becerileri ve GKA Performansının McGurk Yanıtlarına Etkisi

McGurk uyarısına verilen füzyon yanıtı sıklığına çeşitli değişkenlerin etkisinin incelenmesi için çoklu regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Çoklu regresyon analizinden önce değişkenlerin füzyon yanıtı etkisi ayrı ayrı basit doğrusal regresyon analizi ile incelenmiştir (bkz. Tablo 14). Füzyon yanıtı etkisi anlamlı bulunan değişkenler çoklu regresyona dahil edilmiş ve sonuçlar Tablo 15 ve 16’te sunulmuştur. Ayrıca basit doğrusal regresyon analizi yaşlı ve genç yetişkinler için ayrı ayrı da gerçekleştirilmiştir (bkz. Tablo 17 ve Tablo 18).

McGurk uyarısına verilen füzyon yanıtına etki eden değişkenleri belirlemek amacıyla yapılan basit doğrusal regresyon analizleri sonucunda; yaşın %34’lük varyansı [$F(1) = 31.501, p < .001$], cinsiyetin %21’lik varyansı [$F(1) = 16.041, p < .001$], eğitimin %33’lük varyansı [$F(1) = 29.65, p < .001$], Gsağ eşliğinin %9’luk varyansı [$F(1) = 5.771, p = .019$], HINT SRM skorunun %9’luk varyansı [$F(1) = 5.940, p < .018$], RBTT 500 Hz eşliğinin %11’lik varyansı [$F(1) = 7.486, p < .008$] ve RBTT 2000 Hz eşliğinin %13’lük varyansı [$F(1) = 9.154, p < .004$] anlamlı düzeyde açıkladığı bulunmuştur (bkz. Tablo 14). Bu değişkenlerle yürütülen çoklu regresyon analizlerinin modeli, füzyon yanıt varyansının %42’sini anlamlı olarak açıklamıştır [$F(7) = 6.872, p < .001$]. Bu modelde RBTT 2000 Hz eşliği, bu varyansın %26’sını açıklamaktadır ($t = 2.119, p < .039$) (bkz. Tablo 15).

Alternatif modelleri değerlendirmek amacıyla belirlenen yedi değişkenin farklı kombinasyonlarıyla çoklu regresyon analizleri gerçekleştirilmiştir. Bunlar arasında cinsiyet, RBTT 2000 Hz eşliği ve yaş değişkenlerinin dahil edildiği model McGurk füzyon yanıtı varyansının %42’sini anlamlı olarak açıklamıştır [$F(3) = 15.970, p < .001$]. Bu model, açıklayıcılığı ve istatistiksel anlamlılığı göz önünde bulundurularak çalışmanın ana modeli olarak seçilmiştir. Modele göre füzyon yanıt varyansının %38’ini cinsiyet ($t = 3.134, p = .003$), %26’sını RBTT 2000 Hz eşikleri ($t = 2.431, p = .018$) ve %29’unu yaş ($t = 2.503, p = .015$) anlamlı olarak açıklamaktadır. (bkz. Tablo 16). Cinsiyetin yordayıcı olması nedeniyle, kadın ve erkekler arasında MGD’nin farklılığı değerlendirilmiştir. Yapılan Student-t analizine göre erkekler kadınlara göre daha yüksek MGD göstermektedir ($t(62) = -4.0005, p < .001$). Yaş gruplarına göre yapılan analizlerde yalnızca yaşlı grup içinde eğitim düzeyinin füzyon yanıtı varyansının %23’ünü anlamlı olarak açıkladığı belirlenmiştir ($F(1) = 5.463, p = .031$) (bkz. Tablo 17). Genç grup içinde değerlendirilen hiçbir değişken anlamlı olarak yordayıcı bulunmamıştır ($p > .05$) (bkz. Tablo 18).

Tablo 14. Basit Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları

Değişkenler	β	SE	t	p	95% CI
Sabit	.086	.077	1.116	.269	-.068-.239
Yaş	.011	.002	5.613	<.001	-.007-.015
$R^2 = .34$; $F(1) = 31.501$, $p < .001$					
Sabit	.340	.051	6.722	<.001	.239-.441
Cinsiyet	.331	.083	4.005	<.001	.166-.496
$R^2 = .21$; $F(1) = 16.041$, $p < .001$					
Sabit	-.983	.267	-3.683	<.001	-1.517-(-.449)
Eğitim	.433	.080	5.445	<.001	.274-(.593)
$R^2 = .33$; $F(1) = 29.65$, $p < .001$					
Sabit	.550	.113	4.872	<.001	.324-.776
Yabancı Dil	-.102	.123	-.829	.410	-.347-.144
$R^2 = .011$; $F(1) = .687$, $p = .410$					
Sabit	.440	.059	7.442	<.001	.322-.558
Gön	-.018	.030	-.621	.537	-.078-.041
$R^2 = .006$; $F(1) = .385$, $p = .537$					
Sabit	1.012	.236	4.289	<.001	.540-1.483
Gsağ	.069	.029	2.402	.019	.012-.127
$R^2 = .09$; $F(1) = 5.771$, $p < .019$					
Sabit	.780	.221	3.530	.001	.338-1.221
Gsol	.042	.029	1.469	.147	-.015-.100
$R^2 = .03$; $F(1) = 2.157$, $p = .147$					
Sabit	.323	.290	1.117	.268	-.256-.903
HINT SK	.004	.009	.491	.625	-.013-.022
$R^2 = .004$; $F(1) = .241$, $p = .625$					
Sabit	.828	.156	5.294	<.001	.515-1.141
HINT SRM	-.057	.023	-2.437	.018	-.104-(-.010)
$R^2 = .09$; $F(1) = 5.940$, $p < .018$					
Sabit	.659	.188	3.496	.001	.282-1.036
HINT Bileşke	.044	.040	1.076	.286	-.037-.124
$R^2 = .02$; $F(1) = 1.158$, $p = .286$					
Sabit	.537	.134	3.992	<.001	.268-.805
FPT	-.001	.002	-.573	.569	-.005-.003
$R^2 = .01$; $F(1) = .328$, $p = .569$					
Sabit	.759	.311	2.437	.018	.136-1.382
SPT	-.004	.004	-.972	.335	-.011-.004
$R^2 = .02$; $F(1) = .945$, $p = .335$					
Sabit	.386	.053	7.312	<.001	.280-.491
RBTT 500 Hz	.009	.003	2.736	.008	.002-.015
$R^2 = .11$; $F(1) = 7.486$, $p < .008$					
Sabit	.438	.062	7.100	<.001	.314-.561
RBTT 1000 Hz	.001	.003	.439	.663	-.004-.007
$R^2 = .003$; $F(1) = .192$, $p = .663$					
Sabit	.341	.059	5.797	<.001	.224-.459
RBTT 2000 Hz	.008	.003	3.026	.004	.003-.013
$R^2 = .13$; $F(1) = 9.154$, $p < .004$					
Sabit	.455	.065	6.960	<.001	.324-.586
RBTT 4000 Hz	<.001	.003	.142	.888	-.005-.006
$R^2 < .001$; $F(1) = .020$, $p = .888$					
Sabit	.380	.065	5.810	<.001	.249-.510
RBTT Bileşke	.006	.003	1.744	.086	<.001-.012
$R^2 = .05$; $F(1) = 3.042$, $p = .086$					

Not: İstatistiksel olarak anlamlı bulunan p değerleri **koyu** punto ile belirtilmiştir.

Tablo 15. Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları, Model 1

Değişkenler	β	SE	t	p	95% CI
Sabit	-.406	.496	-.820	.416	-1.402-.590
Eğitim	.270	.147	1.432	.158	-.085-.505
Cinsiyet	.234	.114	1.486	.144	-.060-.400
Yaş	.114	.004	.624	.536	-.005-.009
RBTT					
500 Hz	.110	.004	.826	.413	-.005-.012
2000 Hz	.257	.003	2.119	.039	<.001-.011
HİNT					
Gsağ	-.035	.032	-.279	.782	-.073-.055
SRM	-.128	.023	-1.088	.282	-.071-.021

$R^2=.50$ Adj. $R^2=.42$ $F(7)=6.872$, $p<.001$,

Not: β sabit değer hariç standardizedir.

Not: İstatistiksel olarak anlamlı bulunan p değerleri **koyu** punto ile belirtilmiştir.

Tablo 16. Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları, Model 2

Değişkenler	β	SE	t	p	95% CI
Sabit	.046	.074	.624	.535	-.102-.194
Yaş	.287	.084	2.503	.015	.042-.380
RBTT 2000 Hz	.256	.002	2.431	.018	.001-.010
Cinsiyet	.378	.002	3.134	.003	.003-.012

$R^2=.45$ Adj. $R^2=.42$ $F(6)=15.970$, $p<.001$

Not: β sabit değer hariç standardizedir.

Not: İstatistiksel olarak anlamlı bulunan p değerleri **koyu** punto ile belirtilmiştir.

Tablo 17. Yaşlı Yetişkinler için Basit Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları

Değişkenler	β	SE	t	p	95% CI
Sabit	-0.211	1.277	-0.165	0.871	-2.893- 2.471
Yaş	0.016	0.021	0.746	0.465	-0.028- 0.060
$R^2 = 0.03; F(1) = 0.556, p = 0.465$					
Sabit	0.650	0.114	5.696	<0.001	0.411-0.889
Cinsiyet	0.143	0.135	1.062	0.302	-0.139-0.426
$R^2 = 0.06; F(1) = 1.127, p = 0.302$					
Sabit	0.671	0.106	6.315	<0.001	0.449-0.894
Yabancı Dil	0.121	0.130	0.932	0.363	-0.151-0.394
$R^2 = 0.04; F(1) = 0.870, p = 0.363$					
Sabit	-0.519	0.542	-0.958	0.351	-1.656-0.619
Eğitim	0.331	0.142	2.337	0.031	0.034-0.629
$R^2 = 0.23; F(1) = 5.463, p = 0.031$					
Sabit	1.031	0.325	3.175	0.005	0.351-1.710
HINT SK	-0.008	0.009	-0.873	0.393	-0.028-0.011
$R^2 = 0.04; F(1) = 0.763, p = 0.393$					
Sabit	1.042	0.184	5.675	<0.001	0.656-1.427
HINT SRM	-0.048	0.029	-1.628	0.121	-0.109-0.014
$R^2 = 0.13; F(1) = 2.651, p = 0.121$					
Sabit	0.684	0.233	2.933	0.009	0.194-1.174
HINT Bileşke	-0.020	0.058	-0.340	0.737	-0.141-0.102
$R^2 = 0.006; F(1) = 0.116, p = 0.737$					
Sabit	0.714	0.068	10.440	<0.001	0.571-0.857
Gön	-0.043	0.035	-1.213	0.240	-0.117-0.031
$R^2 = 0.07; F(1) = 1.471, p = 0.240$					
Sabit	0.768	0.129	5.968	<0.001	0.499-1.308
Gsağ	0.003	0.018	0.141	0.890	-0.036-0.041
$R^2 = 0.03; F(1) = 0.020, p = 0.890$					
Sabit	0.838	0.321	2.611	0.018	0.164-1.513
Gsol	0.012	0.046	0.250	0.806	-0.085-0.108
$R^2 = 0.003; F(1) = 0.062, p = 0.806$					
Sabit	0.691	0.155	4.455	<0.001	0.367-1.016
FPT	0.001	0.002	0.429	0.672	-0.004-0.006
$R^2 = 0.01; F(1) = 0.184, p = 0.672$					
Sabit	0.685	0.337	2.033	0.056	-0.020-1.390
SPT	0.001	0.004	0.204	0.841	-0.008-0.010
$R^2 = 0.002; F(1) = 0.041, p = 0.841$					
Sabit	0.774	0.091	8.544	<0.001	0.584-0.963
RBTT 500 Hz	-0.001	0.004	-0.328	0.746	-0.009-0.006
$R^2 = 0.006; F(1) = 0.108, p = 0.746$					
Sabit	0.784	0.093	8.400	<0.001	0.586-0.981
RBTT 1000 Hz	<0.001	0.004	-0.183	0.857	-0.010-0.008
$R^2 = 0.002; F(1) = 0.033, p = 0.857$					
Sabit	0.673	0.099	6.817	<0.001	0.465-0.880
RBTT 2000 Hz	0.004	0.003	1.248	0.228	-0.003-0.011
$R^2 = 0.08; F(1) = 1.558, p = 0.288$					
Sabit	0.833	0.097	8.619	<0.001	0.630-1.035
RBTT 4000 Hz	-0.004	0.004	-1.070	0.298	-0.011-0.004
$R^2 = 0.06; F(1) = 1.144, p = 0.298$					
Sabit	0.772	0.101	7.624	<0.001	0.560-0.984
RBTT Bileşke	<0.001	0.004	-0.247	0.808	-0.009-0.007
$R^2 = 0.003; F(1) = 0.061, p = 0.808$					

Not: İstatistiksel olarak anlamlı bulunan p değerleri **koyu** punto ile belirtilmiştir.

Tablo 18. Genç Yetişkinler için Basit Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları

Değişkenler	β	SE	t	p	95% CI
Sabit	0.273	0.671	0.407	0.686	-1.083-1.629
Yaş	0.002	0.031	0.072	0.943	-0.060-0.065
$R^2 < 0.001$; $F(1) = 0.005$, $p = 0.943$					
Sabit	0.285	0.051	5.628	<0.001	0.183-0.388
Cinsiyet	0.181	0.111	1.637	0.109	-0.042-0.405
$R^2 = 0.06$; $F(1) = 2.679$, $p = 0.109$					
Sabit	0.267	0.176	1.516	0.137	-0.089-0.622
Yabancı Dil	0.061	0.182	0.334	0.740	-0.308-0.429
$R^2 = 0.003$; $F(1) = 0.111$, $p = 0.740$					
Sabit	-0.375	0.492	-0.762	0.451	-1.370-0.620
Eğitim	0.225	0.158	1.421	0.163	-0.095-0.545
$R^2 = 0.05$; $F(1) = 2.020$, $p = 0.163$					
Sabit	0.096	0.360	0.267	0.791	-0.630-0.822
HINT SK	0.007	0.011	0.637	0.528	-0.015-0.029
$R^2 = 0.01$; $F(1) = 0.406$, $p = 0.528$					
Sabit	0.529	0.187	2.834	0.007	0.152-0.905
HINT SRM	-0.031	0.027	-1.136	0.263	-0.086-0.024
$R^2 = 0.03$; $F(1) = 1.290$, $p = 0.263$					
Sabit	0.103	0.234	0.441	0.662	-0.370-0.577
HINT Bileşke	-0.046	0.048	-0.957	0.344	-0.142-0.051
$R^2 = 0.022$; $F(1) = 0.915$, $p = 0.344$					
Sabit	0.253	0.068	3.735	0.001	0.116-0.390
Gön	-0.047	0.033	-1.396	0.170	-0.114-0.021
$R^2 = 0.05$; $F(1) = 1.949$, $p = 0.170$					
Sabit	0.362	0.304	1.190	0.241	-0.252-0.975
Gsağ	0.005	0.036	0.128	0.899	-0.067-0.076
$R^2 < 0.001$; $F(1) = 0.016$, $p = 0.899$					
Sabit	0.305	0.247	1.235	0.224	-0.194-0.804
Gsol	-0.002	0.031	-0.075	0.940	-0.065-0.060
$R^2 < 0.001$; $F(1) = 0.006$, $p = 0.940$					
Sabit	0.471	0.158	2.984	0.005	0.152-0.789
FPT	-0.002	0.002	-0.978	0.334	-0.007-0.002
$R^2 = 0.02$; $F(1) = 0.956$, $p = 0.334$					
Sabit	0.751	0.384	1.957	0.058	-0.025-1.527
SPT	-0.005	0.005	-1.158	0.254	-0.015-0.004
$R^2 = 0.03$; $F(1) = 1.342$, $p = 0.254$					
Sabit	0.258	0.058	4.476	<0.001	0.141-0.375
RBTT 500 Hz	0.014	0.008	1.887	0.067	-0.001-0.030
$R^2 = 0.08$; $F(1) = 3.561$, $p = 0.067$					
Sabit	0.301	0.061	4.897	<0.001	0.177-0.425
RBTT 1000 Hz	0.002	0.003	0.558	0.580	-0.004-0.007
$R^2 = 0.008$; $F(1) = 0.312$, $p = 0.580$					
Sabit	0.258	0.059	4.390	<0.001	0.139-0.376
RBTT 2000 Hz	0.005	0.003	1.607	0.116	-0.001-0.010
$R^2 = 0.06$; $F(1) = 2.584$, $p = 0.116$					
Sabit	0.317	0.065	4.886	<0.001	0.186-0.449
RBTT 4000 Hz	<0.001	0.003	-0.017	0.987	-0.006-0.006
$R^2 < 0.001$; $F(1) < 0.001$, $p = 0.987$					
Sabit	0.269	0.068	3.959	<0.001	0.132-0.407
RBTT Bileşke	0.004	0.004	1.073	0.289	-0.004-0.013
$R^2 = 0.03$; $F(1) = 1.152$, $p = 0.289$					

5. TARTIŞMA

İnsanlar çevrelerindeki dünyayı anlayabilmek için duyulardan faydalanır. Birden çok duyunun birlikte tek bir algısal karara varmak üzere bütünleştirilmesi daha hızlı ve doğru bilgi edinilmesini sağlar ve ÇDB olarak bilinir (35,36,40). Özellikle zorlu dinleme koşullarında İGDB, konuşmanın anlaşılabilirliğini artırır (41). İGDB çeşitli illüzyonlar aracılığıyla değerlendirilebilmektedir (11,52–54). Bunlar arasında McGurk etkisi, konuşma uyararı kullanılması yönüyle diğerlerinden ayrılır. McGurk etkisinde işitsel (örn. /ba/) ve görsel (örn. /ga/) olarak uyumsuz olan iki uyaran, aslında sunulmayan üçüncü bir uyarının (örn. /da/, füzyon cevap) algılanmasıyla sonuçlanır (11). McGurk etkisi kolay uygulanabilen, erişilebilir ve ucuz bir değerlendirme aracı olduğundan çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (10). MGD'nin (füzyon cevap oranının), nörogelişimsel bozukluklar veya koklear implant kullanımı gibi belirli durumlarda anlamlı düzeyde değişiklik göstermesi nedeniyle; bu illüzyonun tanı, takip ve rehabilitasyon süreçlerine değerlendirme aracı olarak dahil edilebilme potansiyeli olduğu düşünülmektedir (136–138). Buna karşın, MGD'nin bireyler arasında yüksek çeşitlilik göstermesi, elde edilen sonuçların güvenilirliğini azaltmaktadır (12,13,15,16,58). Bununla birlikte zaman içerisinde tekrarlı ölçümlere dayanan birey-içi tutarlılığının yüksek olduğunu belirtmek gerekir (139).

MGD'nin bireyler arasındaki geniş çeşitliliğinin nelerden kaynaklandığı henüz tümüyle aydınlatılamasa da çalışmalar arası metodolojik farklılıkların (deney deseni, uyaran vb.) (12–14) ; kültür, ana dil (15,16) gibi demografik ve yaş (13,18,39) gibi bireysel faktörlerin etkisinin gözlemlendiği bildirilmiştir. Bunların yanı sıra İGDB konuşma uyararı bağlamında ele alındığında, hem unimodal işitsel ve görsel bilginin ayıklanması (1) hem de ilgili bilgilerin birleştirilmesi süreçlerinin (2) McGurk etkisiyle ilişkili olması kaçınılmaz görünmektedir (139). Daha önceki çalışmalarda unimodal görsel işleme farklılıkları ile MGD çeşitliliği arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için dudak okuma becerisi kullanılmıştır (15,139). Strand ve ark. (2014) dudak okuma becerisi iyi olan bireylerin McGurk etkisine daha duyarlı olduğunu bildirmiştir (139). Buna göre MGD ile unimodal işitsel becerilerinin de ilişki göstermesi muhtemeldir. İki farklı unimodal duyusal uyarının temporal senkronizasyonu aynı kaynaktan gelme ihtimalini güçlendiren bir ipucu olarak kabul edilir ve İGDB olasılığını artırır (8,33,57,140). Bir başka ifadeyle, bütünlemenin başarıyla gerçekleşebilmesi için unimodal temporal bilginin doğru ve eksiksiz işlenmesi bir ön koşul olabilir. Literatürde işitsel ve görsel (çapraz-duyusal, bimodal) uyarıların temporal senkronizasyonunu fark etme becerisi ile MGD arasındaki ilişkiyi EY ve TSY

görevleri aracılığıyla değerlendiren çalışmalar bulunmaktadır (2,26). Buna karşın, yapılan literatür taramasında temporal işitsel işlemlemeyi unimodal olarak kapsamlı biçimde ele alan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ek olarak, işitsel işlemleme becerilerini içeren ve karmaşık bir süreç olan GKA da MGD'yi etkiliyor olabilir. Daha önce işitsel gürültü varlığında MGD'nin arttığı bildirilmiştir (38,39). Buna dayanarak GKA zorluğu yaşayan veya GKA eşikleri yüksek olan bireylerde yüksek MGD görülebileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı yaş, cinsiyet, temporal işitsel işlemleme becerileri ve GKA becerisinin MGD'ye etkisini belirlemektir. Bu amaçla, normal işiten genç ve yaşlı bireylerde temporal işitsel işlemleme becerileri FPT, SPT ve RBTT testleri ile, GKA becerisi Türkçe HINT testi ile değerlendirilmiştir. Demografik bilgiler form aracılığıyla toplanmıştır ve MGD ölçümü için bu tez çalışması kapsamında hazırlanan uyaranlar kullanılmıştır.

5.1. FPT ve SPT

Yaşlanmayla birlikte temporal sıralama ve çözünürlük gibi işitsel işlemleme becerilerinin gerilediği bilinmektedir (141). Yaşlı bireyler, sesin süre ve frekans desenlerindeki değişimleri algılamakta zorlanabilir ve bu değişimleri isimlendirirken daha fazla zamana ihtiyaç duyabilir (142). Bu gerilemenin yaşlı yetişkinlerin FPT ve SPT sonuçlarına yansıdığı bazı çalışmalarda bildirilmiştir (141–143). Bu çalışmada ise FPT ve SPT sonuçları gençlerde daha yüksek bulunmasına karşın yaş grupları arasında anlamlı farklılık göstermemiştir (bkz. Tablo 7). Temporal işlemleme testlerinin sonuçlarının görsel-uzamsal beceriler, dikkat, konsantrasyon, çalışma belleği ve dil becerileri gibi bilişsel becerilerden etkilenebileceği bildirilmiştir (144). Dolayısıyla, bu durum örneklemin bilişsel açıdan homojen bir yapı göstermesi (MoCA skoru ≥ 21) ve yaşlı grubun çoğunluğunun yüksek eğitim düzeyine (lisans) sahip olmasıyla açıklanabilir. Bu noktada genç grubun çoğunluğu oluşturan lise mezunlarının lisans eğitime devam eden öğrenciler olduğunu belirtmek gerekir (bkz. Tablo 5 ve Şekil 5). Bu nedenle, eğitim düzeyi bu çalışmanın yaş grubu-fark hipotezlerinin karıştırıcı faktörlerden biridir ve ilerideki çalışmalarda kontrol altına alınması önerilmektedir.

Bununla birlikte, literatürde, normal işiten bireylere ait FPT ve SPT normatif değerleri oldukça yüksek değişkenlik göstermektedir (bkz. Tablo 3) (92,95,102,103,105–107,145). Normal işiten yaşlı bireyler için ise sınırlı sayıda norm verisi bildirilmiştir (107,142). Çalışma sonuçları arasındaki farklılıklar örneklemelerinin büyüklüğüne, demografik özelliklerine veya materyal-metod değişikliklerine dayanıyor olabilir (146). Bu nedenle, yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunamamasının bir diğer nedeni örneklem

kısıtlılığıyla ilişkili olabilir. İleri çalışmalarda daha dar yaş aralıklarıyla ve daha geniş bir örneklemle çalışması önerilir.

Olası bir diğeri neden de normal işiten bireyleri değerlendirmek için yeterli hassasiyete sahip olmaması durumudur. FPT ve SPT serebral lezyonlar için yüksek duyarlılık ve özgüllük göstermektedir fakat normal işitmeye sahip bireylerin performans farklılıklarını ayırt etme güçleri hakkında yeterince bilgi bulunmamaktadır. Ancak, Musiek ve Pinhero (1987) FPT testinin beyin sapı lezyonlarına, serebral lezyonlara kıyasla, daha az duyarlı olduğunu bildirmiştir (100). Bu nedenle, normal işiten bireylerin değerlendirilmesinde FPT ve SPT testlerinin yanı sıra *temporal fine structure* (TFS) gibi temporal işitsel işlemlemeye dair hassas değerlendirme araçlarının kullanılması bireysel farklılıkların ortaya konulmasını sağlayabilir.

Yaş grupları arasındaki fark hipotezlerinin sonuçlarıyla tutarlı biçimde; FPT ve SPT, yaşla anlamlı ilişki göstermemiştir (bkz. Tablo 11). SPT ve yaş, beklenen biçimde, yaşlılar arasında orta düzey negatif yönlü ilişki göstermiştir (bkz. Tablo 12). Bununla birlikte gençler içinde zayıf ve pozitif yönlü ilişki göstermesi (bkz. Tablo 13) açıklanamamış ve yukarıda belirtilen karıştırıcı faktörler ve örneklem sınırlılığıyla ilişkilendirilmiştir.

5.2. RBTT

Literatürde yaşlanmayla birlikte temporal işitsel çözünürlüğün azalmasının RBTT eşiklerinde artışla sonuçlandığı bildirilmiştir (73,74,147,148). Tutarlı biçimde, bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre RBTT 500 Hz ve 2000 Hz eşiklerinin yaşlı grupta, gençlere göre, anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür (bkz. Tablo 7). Bununla birlikte, 1000 Hz, 4000 Hz ve bileşik RBTT eşikleri yaşlı grupta daha yüksek bulunmuş olsa da farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Korelasyon analizlerinde de yaş ile RBTT 500 Hz orta düzeyde, RBTT 2000 Hz ve bileşke değeri zayıf düzeyde pozitif ilişki göstermiştir. Ayrıca yaşlı yetişkinler içinde, yaş ile RBTT 2000 Hz arasında orta düzeyde pozitif ilişki bulunurken gençler için anlamlı ilişki bulunamamıştır.

Çalışma bulgularında RBTT 1000 ve 4000 Hz eşiklerinde yaş grubuna göre farklılığın ve bu frekanslardaki eşiklerin yaş ile ilişkisinin anlamlı bulunmaması örneklem sınırlılığıyla açıklanabilir.

RBTT eşikleri 20 ms ve altında olan bireylerin temporal çözünürlük becerisi normal kabul edilmektedir (74). Buna göre bu çalışmada RBTT bileşke değeri hem genç ($Ort = 12,41$, $SS = 11,47$) hem yaşlı grup ($Ort = 20,23$, $SS = 16,34$) için normal sınırlar içindedir fakat literatürde bildirilen norm değeri üzerinde bulunmuşlardır. Normal işiten

yetişkinler için, değerlendirilen yaş aralığı değişkenlik göstermekte ve 4-10 ms arası değerler bildirilmektedir (102,146,149–151). Normal işiten yaşlı yetişkinler için ise RBTT bileşke eşiği Balzan ve ark. (2017) tarafından (142) 60-74 yaş aralığında 18,88 ms; Owens ve ark. (2007) tarafından (152) 50-67 yaş aralığında 14,45 ms olarak raporlanmıştır. Keith (2000) bu değerleri 50 yaş için 8, 60 yaş için 9 ve 70 yaş için 22 ms olarak bildirmiştir (83). Literatürde bildirilen değerle bu çalışmanın bulguları arasında gözlenen farklılıklar örneklem genişliği veya prosedür farklılıklarıyla ilgili olabilir.

Özetle, bu çalışmada yaşa bağlı temporal işitsel işleme becerisi farklılıklarını RBTT 500 ve 2000 Hz sonuçları yansıtmış olup, diğer test bulguları anlamlı farklılık göstermemiştir. Bunun nedeni, bu çalışmada FPT ve SPT testlerinin normal işiten bireyler için yeterince hassas olmaması, örneklem kısıtlılığı ve eğitim düzeyinin gruplar arası heterojen dağılımının karıştırıcı bir faktör gibi davranması olabilir. İlerideki çalışmalarda daha geniş bir örneklemde, dar yaş aralıklarında ve kapsamlı bir temporal işitsel işleme değerlendirme bataryasıyla verilerin toplanması önerilir.

5.3. Türkçe HINT

Türkçe HINT testi sonuçlarına göre gençlerin GKA performansı yaşlı yetişkinlere göre anlamlı ölçüde iyidir. Bu durum, Türkçe HINT bileşke, Gsağ (konuşma 0°, gürültü 90°) ve Gsol (konuşma 0°, gürültü 270°) eşiklerine anlamlı olarak yansımıştır (bkz. Tablo 7). Bununla birlikte SK'de yaş grupları arasında anlamlı fark gözlenmemiştir (bkz. Tablo 7). Bu bulgularla tutarlı biçimde yaş ile Gsağ, Gsol ve bileşke eşiklerinin orta düzey pozitif yönlü ilişki gösterdiği bulunmuştur (bkz. Tablo 11). Bu bulgularla uyumlu olarak, literatürde de yaşlanmayla birlikte GKA becerisinin azaldığını bildiren çalışmalar bulunmaktadır (119,153–157). Ancak genç yetişkinler için yaş ile SRM orta düzey pozitif ilişki gösterirken SK (zayıf), Gsol (zayıf) ve Gsağ (orta) eşikleri negatif yönlü ilişki göstermiştir (bkz. Tablo 13).

Bu noktada örneklemin normal işiten bireylerden oluştuğu ($SSO \leq 25$ dB HL) fakat SSO değerlerinin, normal sınırlarda olmasına karşın, yaşlı grupta anlamlı düzeyde yüksek olduğu hatırlatılmalıdır. Bir başka önemli bulgu GYFO değerlerinin de yaşlı grupta, gençlere göre, anlamlı düzeyde (50 dB üzerinde) fark göstermesidir (bkz. Tablo 7). GYFO eşiklerinin, normal odyograma sahip bireylerde bile, GKA becerisini etkilediği önceki çalışmalarda bildirilmiştir (158,159).

5.4. MGD

Bu çalışmada, katılımcıların MGD değerleri %0 ile %100 arasında dağılım göstermiştir (bkz. Şekil 7). Bu bulgu MGD'nin literatürde bildirilen bireyler arası yüksek çeşitliliğini doğrular niteliktedir (13,15,51,160). Bununla birlikte aynı bireyde zaman içinde elde edilen MGD değerleri tutarlıdır (139). Literatürde, McGurk etkisinin bireyler içinde oldukça kararlı bir özellik gösterdiği; McGurk uyarınının işitsel ve görsel bileşenleri farklı cinsiyetlerdeki konuşmacılar tarafından sunulduğunda (161) veya doğrudan katılımcının kendisi tarafından uyarın oluşturulduğunda (11,162,163) bile kişilerin füzyon cevabını algıladığı bildirilmiştir. MGD, birey içinde oldukça tutarlı sonuçlar verdiği için bireyler arasındaki çeşitliliğin rastgele bir hatadan ziyade belirli bireysel faktörlere bağlı olabileceği düşünülmektedir (15).

5.5. MGD ve Yaş

MGD'de gözlenen bireyler-arası farklılıkların olası belirleyicilerinden biri yaştır. Bu çalışmanın bulgularına göre yaşlı grubun MGD'si, genç grubunkine kıyasla anlamlı düzeyde yüksektir (bkz. Tablo 7). Korelasyon analizleri de yaşla birlikte MGD'nin anlamlı biçimde arttığını ve bu ilişkinin orta düzeyde (pozitif yönlü) olduğunu göstermektedir (bkz. Tablo 11).

Benzer biçimde, Tian ve ark. (2023) (164) 15-71 yaş aralığındaki ve Sekiyama ve ark. (2014) (120) 19-21 ve 60-65 yaş aralığındaki bireylerde MGD'nin yaşla birlikte arttığını bildirmiştir. Sekiyama ve ark. (2014)'nın çalışmasında yaşlı bireylerin gençlere kıyasla, konuşma algısında görsel bilgiye daha çok güvendiği gösterilmiştir. Görsel önceliklendirme (İng: *visual priming hypothesis*) hipotezine göre unimodal görsel temporal işleme hızının işitsel modaliteden yüksek olması algılanan temsilde görsel katkıyı artırır (modalite ağırlık veya baskınlık kazanır) (16). Yaşlı bireylerde MGD artışına neden olan görsel modalite baskınlığı, görsel işlemlerin iyileşmesinden ziyade işitsel modalitenin güvenilirliğini kaybetmesiyle ilişkilendirilmektedir. Sekiyama ve ark. (2014); tüm katılımcılar normal işitmeye sahip olduğundan, yaşlıların MGD artışının işitsel hassasiyet azalışına değil, yaşa bağlı işitsel işleme becerilerinin zayıflamasına bağlı ortaya çıkabileceğini öne sürmüştür (120). Literatürde, işitsel modalite güvenilirliğinin azalması ve göreceli görsel modalite baskınlığının artması hipotezini destekleyen ve işitme kaybının MGD artışına neden olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (62,64,66). Buna karşın koklear implant kullanıcılarında MGD'nin, normal işitenlere göre, düşük olduğunu raporlayan çalışmalar da bulunmaktadır (20,21). Çelişkili sonuçlara rağmen bu çalışmalarda ortak olarak füzyon yanıt

dışında verilen yanıtların koklear implant kullanıcılarında görsel uyaran, normal işitenlerde işitsel uyaran ağırlıklı olduğu gösterilmiştir (20–22,62). Bu ortak bulgu da işitme kaybında görsel modalitenin ağırlık kazandığını desteklemektedir. Bu görüşü nöral çalışmalar da desteklemektedir. Rosemann ve ark. (2020), yaşlı bireylerde işitme kaybının MGD'yi değiştirmede fakat normal işiten akranlarına kıyasla, McGurk uyararı sunulduğunda fonksiyonel bağlantılı (eş zamanlı aktive olan) beyin bölgelerinde farklılıklar gözlemlendiğini bildirmiştir. Normal işiten yaşlılardan farklı olarak işitme kayıplı bireylerde işitsel korteksle birlikte görsel, parietal ve frontal alanların da aktive olduğu görülmüştür (165). Bu durum işitsel bileşenlerin yetersizliğine bağlı bir telafi mekanizmasını, çapraz duysal plastisite aracılığıyla görsel modalitenin ağırlıklandırılmasını yansıtmaktadır (8,21,63).

MGD'ye dair raporlanan bilgiler yaş gruplarına göre farklılıklar göstermektedir, dahası bazı çalışmalarda çelişkili bulgular da bildirilebilmektedir (13,17,18,39). Bu nedenle MGD ve yaş ilişkisi hakkında henüz görüş birliğine varılmamıştır. Bununla birlikte, çocukluk çağından yaşlılık dönemine kadar literatür bulguları incelendiğinde MGD ve yaş arasındaki ilişkinin her zaman doğrusal olmadığı görülür. MGD'nin 6-8 yaş itibarıyla geliştiği (16,39) ve 3-9 yaş arası çocuklarda, 20-35 yaş arasındaki yetişkinlere kıyasla, anlamlı düzeyde düşük olduğu bildirilmiştir (39). Hillock-Dunn ve ark. (2016) 7 yaş itibarıyla (28), Hirst ve ark. (2018) (39) ise 10 yaş itibarıyla MGD'nin yetişkinlerle aynı düzeye geldiğini raporlamıştır. Çocuklar ve yetişkinler arasındaki bu farklılığın da baskın modalitenin gelişime bağlı değişiminden kaynaklandığı öne sürülmektedir. Çocuklukta işitsel modalite baskınken, yaşla birlikte görsel modalitenin ağırlığı artmaktadır (39,120). Çocukların, füzyon cevap vermediğinde çoğunlukla /ba/ yanıtını seçmesi ve bu oranın yaşla birlikte azalması bu ağırlık değişimini desteklemektedir (39). Literatürle tutarlı biçimde, bu çalışmanın bulgularına göre McGurk uyarısına füzyon yanıt /da/ verilmediğinde, her iki yaş grubunda da en sık bildirilen yanıt /ga/ olmuştur (bkz. Şekil 8). Bu bulgu hem genç hem yaşlı yetişkinlerin görsel modaliteye daha çok güvendiğini göstermektedir. Görsel modalite ağırlığının göreceli artışı, yaşlanmayla birlikte MGD'nin artmasına katkı sağlar (39,120). Bununla birlikte gençlerin hem görsel hem işitsel temporal keskinliğinin yüksek olması çelişkili uyarana maruz kaldıklarında füzyon yanıt yerine, daha baskın olduğu bilinen görsel modaliteye ait yanıtı seçmelerine neden oluyor olabilir.

McGurk uyarısına verilen kapalı uçlu yanıtların dağılımı, yaş grupları arasında dikkat çekici farklılıklar göstermiştir (bkz. Tablo 8, Tablo 9 ve Şekil 8). Yaşlı grup en sık füzyon yanıt (/da/) bildirirken, bunu görsel /ga/ yanıt izlemiştir. Genç grubun en sık verdiği yanıt ise görsel /ga/ olmuş, ardından füzyon yanıt /da/ gelmiştir. Her iki grupta da en az tercih

edilen yanıt işitsel /ba/ olmuş ve yaşlı grupta bu yanıt neredeyse hiç bildirilmemiştir. Bu bulgular baskın modalitenin genç yetişkinlerde görsel olduğunu fakat yaşlanmayla dengelerin değiştiğini göstermektedir. Bu değişimde işitsel modalitenin rolünü değerlendirmek için bu çalışma kapsamında temporal işitsel işleme becerileri ve GKA değerlendirilmiştir.

Temporal işleme becerilerini ele almadan önce, bu çalışmanın örneklemini her ne kadar normal işiten bireylerden oluşsa da yaşlı grubun işitme hassasiyetinin gençlere göre anlamlı düzeyde düşük olduğunu hatırlatmak gerekir (bkz. Tablo 7). İşitme eşiklerindeki düşüş, yaşa bağlı hasara daha duyarlı olduğu bilinen yüksek frekanslarda belirgindir ve buna GYFO eşiklerindeki anlamlı düşüş de eşlik etmektedir (166) (bkz. Tablo 7 ve Şekil 6). Dolayısıyla MGD yalnızca yaşla değişen işitsel işleme ve bilişsel süreçlerle değil, normal sınırlar içinde yer alsa bile işitsel hassasiyetteki (periferik işitme; SSO ve GYFO) azalmadan da etkilenmiş olabilir. İleri çalışmalarda bu etkinin kontrol altına alınması veya yüksek frekans eşiklerine göre gruplar arası karşılaştırmalara izin verecek örneklemelerin oluşturulması önerilir.

5.6. MGD ve Temporal İşitsel İşleme

İşitsel hassasiyetteki azalma (SSO ve GYFO), MGD'nin artmasında rol oynayabilir. Ancak merkezi düzeydeki işitsel işleme becerileri de bu duyarlılığı etkileyebilir.

Bu çalışmanın bulgularına göre, MGD; RBTT 500 Hz eşikleri ile orta düzeyde, 2000 Hz eşikleri ile zayıf düzeyde, negatif yönlü anlamlı ilişki göstermektedir (bkz. Tablo 11). Bu bulgular, yüksek RBTT eşiklerinin yani azalmış temporal çözünürlüğün, MGD artışı ile bağlantılı olduğunu desteklemektedir. FPT ve SPT'nin MGD ile anlamlı ilişki göstermemesi, RBTT'den farklı olarak, temporal çözünürlük yerine temporal sıralama (örüntü tanıma) becerisini değerlendirmeleriyle açıklanabilir (69,74,82). McGurk etkisi gibi zamansal senkronizasyona duyarlı süreçlerde, doğrudan temporal çözünürlüğü ölçen RBTT gibi testlerin daha belirleyici olması olasıdır (8).

Literatürde temporal işitsel işleme becerilerinin MGD ile ilişkisini destekleyen çeşitli bulgular mevcuttur (8,31,140). Uzamsal ve zamansal olarak birbirine yakın (senkronize) sunulan çoklu duyuşal (örneğin görsel–işitsel) uyaranlar, genellikle nöral tepkilerde en belirgin artışlara neden olur ve ÇDB'nin gerçekleşme olasılığını artırır (8,167,168). İGDB'nin gerçekleşebilmesi için sınırlı bir temporal asenkronizasyon aralığı tolere edilir, bu zaman penceresi TBP olarak bilinir (137). Stevenson ve ark. (2012) 18-35 yaş aralığındaki bireylerde temporal keskinlik arttıkça (TBP daraldıkça) MGD'nin arttığını

raporlamıştır (8). Buna karşın van Wassenhove ve ark. (2007) (31) uyarıların belirli düzeyde temporal asenkronizasyonun, gençlerde ($Ort= 21$ ve $22,5$ yıl) MGD'yi arttırdığını bildirmiştir. Bu çalışmada McGurk uyarısının işitsel bileşeninin 170 ms'ye kadar olan zamansal gecikmesinin MGD'yi arttırdığı raporlanmıştır (31). Benzer biçimde, Van Eijk ve ark. (2008) da İGDB'nin işitsel bileşenin gecikmesiyle güçlendiğini raporlamıştır (140). İşitsel bileşenin gecikmesiyle İGDB'nin artışı, son zamanlarda ortaya çıkan ve ÇDB'nin doğal çevresel koşulları da daha çok temsil eden biçimde dinamik olduğunu savunan görüş ile uyumludur. Dinamik ÇDB'nin zemininde TBP'nin adaptif özelliklerinin keşfi bulunmaktadır. TBP'nin sağladığı tolerans aralığı özellikle bir olaya ait görsel ve işitsel bileşenlerin farklı zamanlarda ulaştığı durumlarda (örn. hareket halinde olmak ya da ses ve ışık hızının farklı olması) bütünleme yapabilmeyi mümkün kılar (137). Uyarının basit ya da karmaşık olması da TBP boyutunu etkilemektedir, uyarı konuşma gibi karmaşık bir formdaysa TBP daha geniş elde edilmektedir (29,136,140). Dahası güncel araştırmalar ÇDB süreçlerinin yalnızca sabit kurallara dayanmadığını, bunun yerine bağlamsal ve görev odaklı olarak şekillendiğini öne sürmektedir. Görev gerekliliklerine bağlı olarak, beyin farklı duyuşal bileşenleri adaptif ağırlıklandırarak işleme gerçekleştirebilir (169). Ayrıca zayıf (az güvenilir veya etkililiği düşük) unimodal uyarılar söz konusu olduğunda, farklı modalitelerden gelen uyarıların birleşimi daha büyük bir avantaj sağladığı bilinmektedir (137). TBP'nin adaptif doğası, temporal işitsel işlemlerin yaşlanmayla birlikte değişimi ve telafi edici İGDB faaliyetlerinin artışı ile tutarlıdır. Ek olarak, TBP'nin, MGD gibi, bireyler arasında yüksek çeşitlilik gösterdiğini vurgulamak gerekir (8).

Temporal işitsel işleme becerileri ve MGD arasındaki olası ilişkiyi destekleyen bir diğer faktör McGurk uyarısının ÇDB alanı pSTS ile işitsel korteksteki yapıları eş zamanlı uyarmasıdır (49,51,57). Bu bağlantının özellikle

işitsel modalitenin göreceli ağırlığı arttığında daha güçlü olduğu bildirilmiştir (49).

Son olarak, İGDB'nin bazı nörogelişimsel durumlarda da anlamlı düzeyde etkilendiği bilinmektedir (136,137). Stevenson ve ark. (2014) otizm spektrum bozukluğu olan çocuklarda, özellikle konuşma uyarısı için TBP'nin akranlarından anlamlı olarak geniş bulunduğunu ve MGD değerlerinin daha düşük olduğu bildirmiştir. Otizm grubunda TBP genişledikçe MGD anlamı olarak düşmektedir (136). Disleksi, otizm spektrum bozukluğu ve şizofreni ortak olarak Sİİ süreçlerindeki etkilenimlerle de bilinmektedir (171–173). Bu nedenle, temporal işitsel işleme ile MGD arasındaki ilişkinin araştırılması, bahsedilen klinik gruplarda tanı, izlem ve rehabilitasyon süreçlerine katkı sağlayacak potansiyel değerlendirme araçlarının geliştirilmesine olanak sunabilir.

5.7. MGD ve Türkçe HİNT

MGD'nin GKA ile ilişkisi incelendiğinde, Gsağ (konuşma 0°, gürültü 90°) eşiği ile zayıf düzeyde pozitif yönlü ilişki gösterdiği bulunmuştur. Gsağ eşiğinin yükselmesiyle, bu gürültü koşulunda anlama performansının kötüleşir, yani işitsel modalite güvenilirliği azalır ve MGD artar. Bu öneriyi destekler biçimde Stacey ve ark (2020) ve Hirst ve ark. (2018) McGurk etkisi uyaranının işitsel bileşenini gürültü ile sunulduğunda MGD'nin arttığını bildirmiştir (38,39). Bununla birlikte, diğer gürültü koşullarında anlamlı ilişki gözlenmemiştir. Bunun nedeni sağ kulak avantajı nedeniyle sağdan gelen gürültünün (Gsağ) GKA sürecinde daha iyi tolere ediliyor olması olabilir.

Türkçe HINT testi, GKA becerisinde mekansal ipuçlarının kullanımı hakkında da, SRM skoru aracılığıyla, bilgi vermektedir. SRM konuşma ve gürültü kaynaklarının mekansal (açısal) olarak ayrıldığı durumlarda, bu ayrımın konuşma algısını kolaylaştırma düzeyini ifade eder. SRM skorunun azalması, bireyin mekansal ipuçlarından daha az yararlandığını gösterir. MGD, SRM skoru ile zayıf düzeyde negatif yönlü ilişkili göstermiştir (bkz. Tablo 11). Buna göre, GKA'da mekansal ipuçlarından yararlanma miktarı (SRM) azaldıkça işitsel modalitenin güvenilirliği düşmekte ve MGD artmaktadır.

Türkçe HINT ile elde edilen tüm değerler MGD ile anlamlı ilişki göstermemiştir. Bu durum, Türkçe HINT testinin yalnız belirli alt bileşenlerinin MGD'ye dair hassas göstergeler olabileceğini düşündürmektedir.

5.8. Yaş, Eğitim ve RBTT 2000 Hz eşiği MGD için Yordayıcıdır

MGD'ye etki eden değişkenleri belirlemek amacıyla her bir değişken ile basit doğrusal regresyon analizi gerçekleştirilmiş ve anlamlı düzeyde yordayıcı olduğu belirlenenlerle çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Oluşturulan farklı modeller arasında yaş, cinsiyet ve RBTT 2000 Hz eşiğinden oluşan modelin MGD varyansının %42'sini anlamlı şekilde açıkladığı görülmüştür. RBTT 2000 Hz eşiği en yüksek açıklayıcılığa sahip değişkenlerden biridir ve temporal keskinliğin azaldığı durumlarda MGD'nin arttığını bildiren sonuçlarla örtüşmektedir (8,26,120). Benzer biçimde yaş da önceki çalışmalarda MGD'yi önemli ölçüde etkilediği belirtilen bir değişkendir (bkz. *MGD ve Yaş*) (13,17,18,39).

Diğer yandan, bu çalışmada anlamlı bir yordayıcı olarak bulunan katılımcı cinsiyetinin daha önceki çalışmalarda MGD'yi etkilemediği bildirilmiştir (13). Bu çalışmada erkekler kadınlara göre anlamlı düzeyde daha yüksek MGD göstermektedir. Bunun nedeni, muhtemelen, bu çalışmada genç ve yaşlı yetişkinler gruplarında kadın-erkek dağılımının da

anlamalı düzeyde farklılık göstermesidir. Genç grubun %79,1'i kadın katılımcılardan ve yaşlı grubun %71,4'ü erkek katılımcılardan oluşmaktadır (bkz. Tablo 5 ve Şekil 5).

Genç grup içinde değerlendirilen hiçbir değişkenin anlamalı bir yordayıcı olmaması MGD'nin bu yaş aralığında daha homojen dağıldığını düşündürmektedir. Diğer yandan, yaşlı bireylerde eğitim düzeyinin anlamalı bir yordayıcı olması, bu gruptaki bilişsel performans düzeyinin, her ne kadar MoCA-Tr'ye göre alt sınır belirlense de, İGDB süreçlerine etki ettiğini düşündürmektedir (144).

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, yaşlı yetişkinlerde MGD'nin artması, olası bir telafi edici (kompansatuvar) mekanizmaya işaret eder. Yaşla birlikte işitme eşiklerinin kötüleşmesi ve merkezi işitsel işlemlenin zayıflaması, unimodal işitsel girdinin güvenilirliğini azaltır. Dolayısıyla yaşlanmayla birlikte görsel modalitenin ağırlık kazanması ve İGDB süreçlerinin daha belirgin hâle gelmesi, iletişimdeki becerilerini sürdürmek için telafi edici bir adaptasyon olarak değerlendirilebilir (8,31,120,160,173).

Yaşlılarda İGDB'den sağlanan faydanın gençlere göre anlamalı ölçüde yüksek olduğu bildirilmiştir (173). Benzer biçimde geç koklear implantlanan çocukların erken implantlananlara göre MGD düzeylerinin yüksek olması uzun süreli işitsel yoksunluğa karşı bir telafi mekanizmasını yansıtıyor olabilir (21). Çapraz duyuşsal plastisite bu önermeyi nöral düzeyde destekleyen önemli bir arkaplan sunar (21,63).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, MGD'nin yaş ve cinsiyet gibi demografik değişkenlerin yanı sıra işitsel temporal çözünürlük tarafından da şekillenen çok boyutlu bir süreç olduğunu ortaya koymuştur. Bulgular, yaşın artması ve temporal çözünürlüğün azalmasıyla birlikte MGD'nin arttığını fakat GKA becerisi ve buna bağlı mekânsal ipuçlarından yararlanma kapasitesi arttıkça duyarlılığın azaldığını göstermektedir. Bu sonuçlar işitsel modalitenin güvenilirliği zayıfladığında ve görsel modaliteye bağımlılığın arttığını ve MGD'nin yükseldiğini göstermektedir. Buna göre işitsel modalitenin güvenilirliğinin azaldığı durumlarda bireyler görsel girdiye daha fazla başvurur ve MGD artar. Buna karşın, temporal sıralama becerileri MGD üzerinde anlamlı bir etkiye sahip değildir. Bu bulgu, kullanılan testlerin normal işiten sağlıklı bireylerde yeterince ayırım gücüne sahip olmamasından kaynaklanıyor olabilir.

McGurk etkisi, İGDB süreçlerine dair ipucu sağlayan, kolay uygulanabilir ve odyolojiden özel eğitime pek çok alanda kullanılabilecek bir değerlendirme aracı olma potansiyeline sahiptir. Bu nedenle, ileride yapılacak çalışmalarda MGD'yi etkileyen faktörlerin daha kapsamlı biçimde incelenmesi; özellikle değerlendirme protokollerinin ve uyaranların standardize edilmesi önerilmektedir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir:

İşitme Eşikleri

1. Yaşlı yetişkinlerin SSO değerleri, normal sınırlar içinde olmasına rağmen, gençlere göre anlamlı düzeyde yüksektir.
2. GYFO değerleri yaşlı yetişkinlerde anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur.

Temporal İşitsel İşleme

3. FPT ve SPT puanları genç grupta daha yüksek olmasına rağmen yaş grupları arasında anlamlı fark gözlenmemiştir.
4. FPT ve SPT yaşla anlamlı bir ilişki göstermemiştir.
5. SPT puanı ile yaş arasında yaşlı bireylerde orta düzeyde negatif yönlü ilişki; gençlerde ise zayıf düzeyde pozitif yönlü ilişki saptanmıştır.
6. RBTT 500 Hz ve 2000 Hz eşikleri, yaşlı grupta gençlere göre anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur.
7. RBTT 1000 Hz, 4000 Hz ve bileşik eşikleri yaşlı grupta daha yüksek bulunmuş olsa da farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.
8. Yaş ile RBTT 500 Hz arasında orta düzeyde, 2000 Hz ve bileşik eşik değerleriyle ise zayıf düzeyde pozitif ilişki gözlenmiştir.

9. Yaşlı yetişkinler grubunda, yaş ile RBTT 2000 Hz arasında orta düzeyde pozitif ilişki bulunmuş, gençlerde ise anlamlı ilişki bulunamamıştır.

GKA

10. Türkçe HINT testi sonuçlarına göre gençlerin bileşke, Gsağ (konuşma 0°, gürültü 90°) ve Gsol (konuşma 0°, gürültü 270°) eşikleri yaşlı yetişkinlere göre anlamlı ölçüde iyidir.
11. Türkçe HINT SK eşikleri yaş grupları arasında anlamlı fark göstermemiştir.
12. Yaş ile Gsağ, Gsol ve bileşke eşik değerinin zayıf düzeyde pozitif yönlü ilişki gösterdiği bulunmuştur.

MGD

13. Katılımcıların MGD değerleri %0 ile %100 arasında değişmektedir.
14. Erkek katılımcılar, kadınlara göre anlamlı düzeyde daha yüksek MGD göstermektedir. Bu farkın olası nedeni, örneklemdaki cinsiyet dağılımının yaş grupları arasında dengesiz olmasıdır (genç grubun %79,1'i kadın; yaşlı grubun %71,4'ü erkek).
15. Yaşlı grubun MGD'si, genç grubunkine kıyasla anlamlı düzeyde yüksektir.
16. MGD ve yaş arasında orta düzeyde pozitif yönlü ilişki gözlenmiştir.
17. McGurk uyarısına verilen kapalı uçlu yanıtların dağılımı yaş grupları arasında farklılık göstermektedir:
18. Yaşlı grup en sık füzyon yanıtı (/da/) vermiştir; ardından görsel yanıt (/ga/) gelmektedir.
19. Genç grup ise en sık görsel yanıt (/ga/) vermiştir; ardından füzyon yanıt (/da/) gelmiştir.
20. Her iki grupta da işitsel yanıt (/ba/) en az tercih edilen yanıt olmuştur; yaşlı grupta neredeyse hiç bildirilmemiştir.
21. MGD; RBTT 500 Hz eşikleri ile orta düzeyde, 2000 Hz eşikleri ile zayıf düzeyde, negatif yönlü anlamlı ilişki göstermektedir.
22. MGD ile FPT ve SPT anlamlı ilişki göstermemektedir.
23. MGD, Gsağ koşulu ile zayıf düzeyde pozitif yönlü ilişki; SRM skoru ile ise zayıf düzeyde negatif yönlü ilişki göstermektedir.
24. Yaş, cinsiyet ve RBTT 2000 Hz eşiklerinden oluşan regresyon modeli, MGD varyansının %42'sini anlamlı şekilde açıklamaktadır. Her üç değişken de anlamlı düzeyde yordayıcı bulunmuştur.

KAYNAKLAR

1. Tutar H, Yılmaz MK, Erdönmez C. Genel ve Teknik İletişim. 1. bs. Ankara: Nobel; 2003.
2. Baum SH, Stevenson RA. Shifts in Audiovisual Processing in Healthy Aging. *Curr Behav Neurosci Rep* [Internet]. 01 Eylül 2017 [a.yer 11 Ekim 2024];4(3):198-208. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29862161/>
3. Moradi S, Lidestam B, Danielsson H, Ng EHN, Rönnberg J. Visual cues contribute differentially to audiovisual perception of consonants and vowels in improving recognition and reducing cognitive demands in listeners with hearing impairment using hearing aids. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* [Internet]. 01 Eylül 2017 [a.yer 13 Haziran 2025];60(9):2687-703. Erişim adresi: [/doi/pdf/10.1044/2016_JSLHR-H-16-0160?download=true](https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-H-16-0160?download=true)
4. Heimler B, Weisz N, Collignon O. Revisiting the adaptive and maladaptive effects of crossmodal plasticity. *Neuroscience* [Internet]. 26 Aralık 2014 [a.yer 15 Haziran 2025];283:44-63. Erişim adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306452214006435>
5. Anderson CA, Wiggins IM, Kitterick PT, Hartley DEH. Adaptive benefit of cross-modal plasticity following cochlear implantation in deaf adults. *Proc Natl Acad Sci U S A* [Internet]. 19 Eylül 2017 [a.yer 15 Haziran 2025];114(38):10256-61. Erişim adresi: [/doi/pdf/10.1073/pnas.1704785114?download=true](https://doi.org/10.1073/pnas.1704785114?download=true)
6. Stropahl M, Plotz K, Schönfeld R, Lenarz T, Sandmann P, Yovel G, vd. Cross-modal reorganization in cochlear implant users: Auditory cortex contributes to visual face processing. *Neuroimage* [Internet]. 01 Kasım 2015 [a.yer 15 Haziran 2025];121:159-70. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26220741/>
7. Stevenson RA, Baum SH, Krueger J, Newhouse PA, Wallace MT. Links between temporal acuity and multisensory integration across lifespan. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* [Internet]. 2017 [a.yer 27 Ekim 2024];44(1):106. Erişim adresi: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5659980/>
8. Stevenson RA, Zemtsov RK, Wallace MT. Individual differences in the multisensory temporal binding window predict susceptibility to audiovisual illusions. *J Exp Psychol Hum Percept Perform*. 2012;38(6):1517-29.
9. Alsius A, Paré M, Munhall KG. Forty Years After Hearing Lips and Seeing Voices: the McGurk Effect Revisited. *Multisens Res* [Internet]. 01 Ocak 2018 [a.yer 22 Aralık 2025];35(1):1-12. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30000000/>

- 2024];31(1-2):111-44. Erişim adresi: https://brill.com/view/journals/msr/31/1-2/article-p111_7.xml
10. Tiippana K. What is the McGurk effect? Front Psychol [Internet]. 2014 [a.yer 01 Kasım 2024];5(JUL). Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25071686/>
 11. McGurk H, Macdonald J. Hearing lips and seeing voices. Nature 1976 264:5588 [Internet]. 1976 [a.yer 02 Kasım 2024];264(5588):746-8. Erişim adresi: <https://www.nature.com/articles/264746a0>
 12. Setti A, Burke KE, Kenny RA, Newell FN. Susceptibility to a multisensory speech illusion in older persons is driven by perceptual processes. Front Psychol [Internet]. 03 Eylül 2013 [a.yer 13 Ekim 2024];4(SEP):53572. Erişim adresi: www.frontiersin.org
 13. Basu Mallick D, F. Magnotti J, S. Beauchamp M. Variability and stability in the McGurk effect: contributions of participants, stimuli, time, and response type. Psychon Bull Rev [Internet]. 26 Ekim 2015 [a.yer 01 Kasım 2024];22(5):1299-307. Erişim adresi: <https://link.springer.com/article/10.3758/s13423-015-0817-4>
 14. Getz LM, Toscano JC. Rethinking the McGurk effect as a perceptual illusion. Atten Percept Psychophys [Internet]. 01 Ağustos 2021 [a.yer 25 Kasım 2024];83(6):2583-98. Erişim adresi: <https://link.springer.com/article/10.3758/s13414-021-02265-6>
 15. Brown VA, Hedayati M, Zanger A, Mayn S, Ray L, Dillman-Hasso N, vd. What accounts for individual differences in susceptibility to the McGurk effect? PLoS One [Internet]. 01 Kasım 2018 [a.yer 13 Haziran 2024];13(11):e0207160. Erişim adresi: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0207160>
 16. Sekiyama K, Burnham D. Impact of language on development of auditory-visual speech perception. Dev Sci [Internet]. Mart 2008 [a.yer 25 Kasım 2024];11(2):306-20. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18333984/>
 17. Marian V, Hayakawa S, Lam TQ, Schroeder SR. Language Experience Changes Audiovisual Perception. Brain Sciences 2018, Vol 8, Page 85 [Internet]. 11 Mayıs 2018 [a.yer 27 Kasım 2024];8(5):85. Erişim adresi: <https://www.mdpi.com/2076-3425/8/5/85/htm>
 18. Tian S, Laliberty M, 1# MR, Mary's School SS, Advisor #. The Influence of Age on the Frequency of the McGurk Effect. Journal of Student Research [Internet]. 31 Ağustos 2023 [a.yer 22 Aralık 2024];12(3). Erişim adresi: <https://www.jsr.org/hs/index.php/path/article/view/4601>

19. Bebko JM, Schroeder JH, Weiss JA. The McGurk effect in children with autism and Asperger syndrome. *Autism Res* [Internet]. Şubat 2014 [a.yer 29 Kasım 2024];7(1):50-9. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24136870/>
20. Butera IM, Stevenson RA, Gifford RH, Wallace MT. Visually biased Perception in Cochlear Implant Users: A Study of the McGurk and Sound-Induced Flash Illusions. *Trends Hear* [Internet]. 01 Ocak 2023 [a.yer 29 Kasım 2024];27. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37377212/>
21. Schorr EA, Fox NA, Van Wassenhove V, Knudsen EI. Auditory-visual fusion in speech perception in children with cochlear implants. *Proc Natl Acad Sci U S A* [Internet]. 20 Aralık 2005 [a.yer 29 Kasım 2024];102(51):18748-50. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16339316/>
22. Stropahl M, Schellhardt S, Debener S. McGurk stimuli for the investigation of multisensory integration in cochlear implant users: The Oldenburg Audio Visual Speech Stimuli (OLAVS). *Psychon Bull Rev* [Internet]. 01 Haziran 2017 [a.yer 29 Kasım 2024];24(3):863-72. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27562763/>
23. Hickok G, Rogalsky C, Matchin W, Basilakos A, Cai J, Pillay S, vd. Neural networks supporting audiovisual integration for speech: A large-scale lesion study. *Cortex* [Internet]. 01 Haziran 2018 [a.yer 15 Haziran 2025];103:360-71. Erişim adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0010945218301114?via%3Dihub>
24. Yang J, Li Q, Gao Y, Wu J. Task-irrelevant auditory stimuli affect audiovisual integration in a visual attention task: Evidence from event-related potentials. 2011 IEEE/ICME International Conference on Complex Medical Engineering, CME 2011. 2011;248-53.
25. Gao C, Wedell DH, Green JJ, Jia X, Mao X, Guo C, vd. Temporal dynamics of audiovisual affective processing. *Biol Psychol* [Internet]. 01 Kasım 2018 [a.yer 16 Haziran 2025];139:59-72. Erişim adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301051118304095?via%3Dihub>
26. Bedard G, Barnett-Cowan M. Impaired timing of audiovisual events in the elderly. *Exp Brain Res* [Internet]. 01 Ocak 2016 [a.yer 28 Ekim 2024];234(1):331-40. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26474576/>

27. Sekiyama K, Soshi T, Sakamoto S. Enhanced audiovisual integration with aging in speech perception: a heightened McGurk effect in older adults. *Front Psychol* [Internet]. 2014 [a.yer 31 Ekim 2024];5(APR):323. Erişim adresi: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3995044/>
28. Hillock-Dunn A, Grantham DW, Wallace MT. The temporal binding window for audiovisual speech: Children are like little adults. *Neuropsychologia*. 29 Temmuz 2016;88:74-82.
29. Stevenson RA, Wallace MT. Multisensory temporal integration: Task and stimulus dependencies. *Exp Brain Res* [Internet]. Haziran 2013 [a.yer 16 Haziran 2025];227(2):249-61. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23604624/>
30. Oh Y, Borges K, Meyers K, Lopez A, Spratlin S, Fisch E. Temporal binding window between three different sensory modalities: Auditory, visual, and tactile. *J Acoust Soc Am* [Internet]. 01 Nisan 2022 [a.yer 16 Haziran 2025];151(4_Supplement):A221-A221. Erişim adresi: [/asa/jasa/article/151/4_Supplement/A221/2838808/Temporal-binding-window-between-three-different](https://asa/jasa/article/151/4_Supplement/A221/2838808/Temporal-binding-window-between-three-different)
31. van Wassenhove V, Grant KW, Poeppel D. Temporal window of integration in auditory-visual speech perception. *Neuropsychologia*. 2007;45(3):598-607.
32. Davidson A, Souza P. Relationships Between Auditory Processing and Cognitive Abilities in Adults: A Systematic Review. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* [Internet]. 01 Ocak 2024 [a.yer 16 Haziran 2025];67(1):296-345. Erişim adresi: [/doi/pdf/10.1044/2023_JSLHR-22-00716?download=true](https://doi/pdf/10.1044/2023_JSLHR-22-00716?download=true)
33. van Laarhoven T, Stekelenburg JJ, Vroomen J. Temporal and identity prediction in visual-auditory events: Electrophysiological evidence from stimulus omissions. *Brain Res* [Internet]. 15 Nisan 2017 [a.yer 16 Haziran 2025];1661:79-87. Erişim adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006899317300768?via%3Dihub>
34. Souza P, Arehart K. Robust relationship between reading span and speech recognition in noise. *Int J Audiol* [Internet]. 03 Ekim 2015 [a.yer 16 Haziran 2025];54(10):705-13. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25975360/>
35. Yuan Y, He X, Yue Z. Working memory load modulates the processing of audiovisual distractors: A behavioral and event-related potentials study. *Front Integr Neurosci* [Internet]. 2023 [a.yer 16 Haziran 2025];17. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3389/fnint.2023.1120668>

36. Arslan C, Schneider D, Getzmann S, Wascher E, Klatt LI. The Interplay Between Multisensory Processing and Attention in Working Memory: Behavioral and Neural Indices of Audiovisual Object Storage. *Psychophysiology* [Internet]. 01 Şubat 2025 [a.yer 16 Haziran 2025];62(2):e70018. Erişim adresi: [/doi/pdf/10.1111/psyp.70018](https://doi.org/10.1111/psyp.70018)
37. Grasse L, Tata MS. On the Role of Noise in AudioVisual Integration: Evidence from Artificial Neural Networks that Exhibit the McGurk Effect. 08 Kasım 2024 [a.yer 16 Haziran 2025]; Erişim adresi: <https://arxiv.org/pdf/2411.05715>
38. Stacey JE, Howard CJ, Mitra S, Stacey PC. Audio-visual integration in noise: Influence of auditory and visual stimulus degradation on eye movements and perception of the McGurk effect. *Atten Percept Psychophys* [Internet]. 01 Ekim 2020 [a.yer 16 Haziran 2025];82(7):3544-57. Erişim adresi: <https://link.springer.com/article/10.3758/s13414-020-02042-x>
39. Hirst RJ, Stacey JE, Cragg L, Stacey PC, Allen HA. The threshold for the McGurk effect in audio-visual noise decreases with development. *Scientific Reports* 2018 8:1 [Internet]. 17 Ağustos 2018 [a.yer 15 Ağustos 2024];8(1):1-12. Erişim adresi: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-30798-8>
40. Atkin C, Stacey JE, Roberts KL, Allen HA, Henshaw H, Badham SP. The effect of unisensory and multisensory information on lexical decision and free recall in young and older adults. *Scientific Reports* 2023 13:1 [Internet]. 03 Ekim 2023 [a.yer 17 Haziran 2025];13(1):1-11. Erişim adresi: <https://www.nature.com/articles/s41598-023-41791-1>
41. Ross LA, Saint-Amour D, Leavitt VM, Javitt DC, Foxe JJ. Do You See What I Am Saying? Exploring Visual Enhancement of Speech Comprehension in Noisy Environments. *Cerebral Cortex* [Internet]. 01 Mayıs 2007 [a.yer 17 Haziran 2025];17(5):1147-53. Erişim adresi: <https://dx.doi.org/10.1093/cercor/bhl024>
42. Zhang WH, Chen A, Malte X, Rasch J, Wu S. Systems/Circuits Decentralized Multisensory Information Integration in Neural Systems. 2016;
43. Gao C, Green JJ, Yang X, Oh S, Kim J, Shinkareva S V. Audiovisual integration in the human brain: a coordinate-based meta-analysis. *Cerebral Cortex* [Internet]. 2023 [a.yer 19 Haziran 2025];33:5574-84. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1093/cercor/bhac443>
44. Rosenblum LD. Audiovisual Speech Perception and the McGurk Effect.

45. Beauchamp MS. Chapter 42. Audiovisual Speech Integration_ Neural Substrates and Behavior. *Neurobiology of Language* [Internet]. 2015 [a.yer 16 Haziran 2025];515-26. Erişim adresi: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-407794-2.00042-0>
46. Zhou H yu, Cheung EFC, Chan RCK. Audiovisual temporal integration: Cognitive processing, neural mechanisms, developmental trajectory and potential interventions. *Neuropsychologia* [Internet]. 16 Mart 2020 [a.yer 19 Haziran 2025];140:107396. Erişim adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0028393220300683?via%3Dihub>
47. Lee H, Noppeney U. Physical and Perceptual Factors Shape the Neural Mechanisms That Integrate Audiovisual Signals in Speech Comprehension. *Journal of Neuroscience* [Internet]. 03 Ağustos 2011 [a.yer 19 Haziran 2025];31(31):11338-50. Erişim adresi: <https://www.jneurosci.org/content/31/31/11338>
48. Stevenson RA, Wilson MM, Powers AR, Wallace MT. The effects of visual training on multisensory temporal processing. *Experimental brain research Experimentelle Hirnforschung Experimentation cerebrale* [Internet]. 01 Nisan 2013 [a.yer 28 Haziran 2025];225(4):479. Erişim adresi: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3606590/>
49. Nath AR, Beauchamp MS. Dynamic Changes in Superior Temporal Sulcus Connectivity during Perception of Noisy Audiovisual Speech. *Journal of Neuroscience* [Internet]. 02 Şubat 2011 [a.yer 17 Haziran 2025];31(5):1704-14. Erişim adresi: <https://www.jneurosci.org/content/31/5/1704>
50. Beck JM, Ma WJ, Kiani R, Hanks T, Churchland AK, Roitman J, vd. Probabilistic Population Codes for Bayesian Decision Making. *Neuron* [Internet]. 26 Aralık 2008 [a.yer 19 Haziran 2025];60(6):1142-52. Erişim adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0896627308008039>
51. Nath AR, Beauchamp MS. A neural basis for interindividual differences in the McGurk effect, a multisensory speech illusion. *Neuroimage* [Internet]. 02 Ocak 2012 [a.yer 18 Haziran 2025];59(1):781-7. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21787869/>
52. Shams L, Ma WJ, Beierholm U. Sound-induced flash illusion as an optimal percept. *Neuroreport* [Internet]. 28 Kasım 2005 [a.yer 18 Haziran 2025];16(17):1923-7. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16272880/>

53. Sekuler R, Sekuler AB, Lau R. Sound alters visual motion perception [6]. *Nature* [Internet]. 1997 [a.yer 18 Haziran 2025];385(6614):308. Erişim adresi: <https://www.nature.com/articles/385308a0>
54. Donohue SE, Green JJ, Woldorff MG. The effects of attention on the temporal integration of multisensory stimuli. *Front Integr Neurosci* [Internet]. 23 Nisan 2015 [a.yer 18 Haziran 2025];9(APR):117256. Erişim adresi: www.frontiersin.org
55. Saint-Amour D, De Sanctis P, Molholm S, Ritter W, Foxe JJ. Seeing voices: High-density electrical mapping and source-analysis of the multisensory mismatch negativity evoked during the McGurk illusion. *Neuropsychologia* [Internet]. 2007 [a.yer 17 Haziran 2025];45(3):587-97. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16757004/>
56. Devaraju DS, Ajith Kumar U, Maruthy S. Comparison of McGurk Effect across Three Consonant-Vowel Combinations in Kannada. *J Audiol Otol* [Internet]. 01 Ocak 2018 [a.yer 19 Haziran 2025];23(1):39. Erişim adresi: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6348306/>
57. Beauchamp MS, Nath AR, Pasalar S. fMRI-guided transcranial magnetic stimulation reveals that the superior temporal sulcus is a cortical locus of the McGurk effect. *Journal of Neuroscience* [Internet]. 17 Şubat 2010 [a.yer 18 Haziran 2025];30(7):2414-7. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20164324/>
58. Keil J, Müller N, Ihssen N, Weisz N. On the Variability of the McGurk Effect: Audiovisual Integration Depends on Prestimulus Brain States. *Cerebral Cortex* [Internet]. 01 Ocak 2012 [a.yer 21 Haziran 2025];22(1):221-31. Erişim adresi: <https://dx.doi.org/10.1093/cercor/bhr125>
59. Beauchamp MS, Nath AR, Pasalar S. Brief Communications fMRI-Guided Transcranial Magnetic Stimulation Reveals That the Superior Temporal Sulcus Is a Cortical Locus of the McGurk Effect. 2010 [a.yer 21 Haziran 2025]; Erişim adresi: www.jneurosci.org,
60. Magnotti J, Beauchamp M. Individual Differences in Priors and Sensory Noise Explain Rates of McGurk Fusion Perception. *J Vis.* 03 Ağustos 2014;14(10):1326-1326.
61. Navarra J, Alsius A, Soto-Faraco S, Spence C. Assessing the role of attention in the audiovisual integration of speech. *Information Fusion*. 01 Ocak 2010;11(1):4-11.
62. Rosemann S, Thiel CM. Audio-visual speech processing in age-related hearing loss: Stronger integration and increased frontal lobe recruitment. *Neuroimage* [Internet].

- 15 Temmuz 2018 [a.yer 21 Haziran 2025];175:425-37. Erişim adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053811918303197?via%3Dihub>
63. Glick H, Sharma A. Cross-modal plasticity in developmental and age-related hearing loss: Clinical implications. *Hear Res* [Internet]. 01 Ocak 2017 [a.yer 18 Haziran 2025];343:191-201. Erişim adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378595516301393>
64. Stropahl M, Debener S. Auditory cross-modal reorganization in cochlear implant users indicates audio-visual integration. *Neuroimage Clin* [Internet]. 01 Ocak 2017 [a.yer 18 Haziran 2025];16:514-23. Erişim adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213158217302152?via%3Dihub>
65. Tona R, Naito Y, Moroto S, Yamamoto R, Fujiwara K, Yamazaki H, vd. Audio–visual integration during speech perception in prelingually deafened Japanese children revealed by the McGurk effect. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* [Internet]. 01 Aralık 2015 [a.yer 21 Haziran 2025];79(12):2072-8. Erişim adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165587615004632?via%3Dihub>
66. Schulte A, Thiel CM, Gieseler A, Tahden M, Colonius H, Rosemann S. Reduced resting state functional connectivity with increasing age-related hearing loss and McGurk susceptibility. *Sci Rep* [Internet]. 01 Aralık 2020 [a.yer 21 Haziran 2025];10(1):1-12. Erişim adresi: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-74012-0>
67. American Speech-Language-Hearing Association. (Central) Auditory Processing Disorders. 2005.
68. Musiek FE, Baran JA, James Bellis T, Chermak GD, Hall III JW, Professor C, vd. American Academy of Audiology Clinical Practice Guidelines: Diagnosis, Treatment and Management of Children and Adults with Central Auditory Processing American Academy of Audiology Clinical Practice Guidelines Guidelines for the Diagnosis, Treatment and Management of Children and Adults with Central Auditory Processing Disorder Task Force Members. 2010.
69. Catts HW, Chermak GD, Craig CH, Johnston JR, Keith RW, Musiek FE, vd. Central Auditory Processing: Current Status of Research and Implications for Clinical Practice Task Force on Central Auditory Processing Consensus Development. *Am J*

- Audiol [Internet]. 1996 [a.yer 23 Aralık 2024];5(2):41-52. Erişim adresi: <https://www.scholars.northwestern.edu/en/publications/central-auditory-processing-current-status-of-research-and-implic>
70. ASHA. Central Auditory Processing Disorder [Internet]. [a.yer 30 Haziran 2024]. Erişim adresi: <https://www.asha.org/practice-portal/clinical-topics/central-auditory-processing-disorder/>
71. Alanazi AA. Understanding Auditory Processing Disorder: A Narrative Review. Saudi J Med Med Sci [Internet]. 01 Ekim 2023 [a.yer 19 Haziran 2025];11(4):275-82. Erişim adresi: https://journals.lww.com/sjmm/fulltext/2023/11040/understanding_auditory_processing_disorder__a.2.aspx
72. Lawton S, Purdy SC, Kalathottukaren RT. Children Diagnosed with Auditory Processing Disorder and Their Parents: A Qualitative Study about Perceptions of Living with APD.
73. Musiek FE, Chermak GD. Auditory Neuroscience and Central Auditory Processing Disorder: 3 An Overview. İçinde: Musiek FE, Chermak GD, editörler. Handbook of central auditory processing disorder, volume I: auditory neuroscience and diagnosis. Plural Publishing; 2013. s. 1-17.
74. Bellis TJ. Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting. Plural Publishing. Plural Publishing; 2011.
75. Aural rehabilitation: an annotated bibliography. Committee on Aural Rehabilitation. American Speech-Language-Hearing-Association. ASHA Suppl. Şubat 1990;(1):1-12.
76. Katz J, editör. Handbook of clinical audiology. 4. bs. Baltimore: Williams & Wilkins; 1994.
77. Bellis TJ, Ferre JM. Assessment and management of central auditory processing disorders in children. Assessment and management of central auditory processing disorders in children. Educational Audiology Monograph. 1996;4:23-7.
78. American Speech Language Hearing Association. Central auditory processing: Current status of research and implications for clinical practice. Am J Audiol. 1996;5:41-54.
79. Bellis TJ. Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting: From science to practice. San Diego, CA: Singular Publishing Group; 1996.

80. Bellis TJ, Ferre JM. Multidimensional approach to the differential diagnosis of central auditory processing disorders in children. *J Am Acad Audiol*. 1999;10:319-28.
81. Chermak GD, Musiek FE. Managing central auditory processing disorders in children and youth. *Am J Audiol*. 1997;61-5.
82. Friedman EH. Temporal processing: The basics. *Hear J* [Internet]. Mayıs 1991 [a.yer 22 Haziran 2025];56(5):260. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1097/01.HJ.0000292557.52409.67>
83. Keith B. Random Gap Detection Test. St. Louis, MO: Auditec; 2000.
84. Heidari P, Mohammadkhani G, Bayat A, Rouhbakhsh N, Moore BCJ. Age-related changes in auditory temporal processing assessed using forward masking. *Hear Res* [Internet]. 01 Ocak 2023 [a.yer 22 Haziran 2025];427:108665. Erişim adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378595522002337>
85. Mohideen RSPM, Thangaraj MS. Relationship Between Temporal Pattern Perception Test and Mismatch Negativity in Children With Auditory Processing Disorder and Dyslexia. *J Audiol Otol* [Internet]. 2022 [a.yer 22 Haziran 2025];27(1):16. Erişim adresi: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9884992/>
86. Rotschafer SE. Auditory Discrimination in Autism Spectrum Disorder. *Front Neurosci* [Internet]. 15 Haziran 2021 [a.yer 22 Haziran 2025];15:651209. Erişim adresi: www.frontiersin.org
87. Gordon-Salant S, Fitzgibbons PJ, Yeni-Komshian GH. Auditory temporal processing and aging: implications for speech understanding of older people.
88. Hu XJ, Lau CC, Ruan RQ. Exploring auditory temporal resolution and dichotic listening skills among individuals with type 2 diabetes mellitus. *Hear Res* [Internet]. 01 Eylül 2024 [a.yer 22 Haziran 2025];450. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38870778/>
89. McFarlane KA, Sanchez JT. Effects of Temporal Processing on Speech-in-Noise Perception in Middle-Aged Adults. *Biology (Basel)* [Internet]. 01 Haziran 2024 [a.yer 22 Haziran 2025];13(6). Erişim adresi: <https://doi.org/10.3390/biology13060371>
90. Braz CH, Gonçalves LF, Paiva KM, Haas P, Patatt FSA. Implications of musical practice in central auditory processing: a systematic review. *Braz J Otorhinolaryngol* [Internet]. 01 Mart 2021 [a.yer 22 Haziran 2025];87(2):217-26. Erişim adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S180886942030197X>
91. Kraus N. Musical training gives edge in auditory processing. *Hearing Journal* [Internet]. Şubat 2011 [a.yer 22 Haziran 2025];64(2):10-6. Erişim adresi:

- https://journals.lww.com/thehearingjournal/fulltext/2011/02000/musical_training_gives_edge_in_auditory_processing.3.aspx
92. Musiek FE. The frequency pattern test: A guide. Hearing Journal [Internet]. 2002 [a.yer 15 Aralık 2024];55(6):58. Erişim adresi: https://journals.lww.com/thehearingjournal/fulltext/2002/06000/the_frequency_pattern_test__a_guide.11.aspx
 93. Musiek FE, Chermak GD, editörler. Handbook of central auditory processing disorder. 2. bs. C. 1. Plural Publishing; 2013.
 94. Pinheiro ML, Ptacek PH. Reversals in the perception of noise and tone patterns. J Acoust Soc Am [Internet]. 01 Haziran 1971 [a.yer 24 Aralık 2024];49(6):1778-82. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5125723/>
 95. Musiek FE. Frequency (pitch) and duration pattern tests. J Am Acad Audiol. 1994;5(4):265-8.
 96. Bellis TJ. Overview of Central Tests. İçinde: Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting. 2. bs Plural Publishing; 2011. s. 193-230.
 97. Didem Turkeyilmaz M, Yilmaz S, Yagcioglu S, Yarali M, Celik N. COMPUTERISED TURKISH VERSIONS OF TESTS FOR CENTRAL AUDITORY PROCESSING DISORDER.
 98. PSYCHOACOUSTICS-WEB.
 99. Soranzo A, Grassi M. Psychoacoustics: A comprehensive MATLAB toolbox for auditory testing. Front Psychol [Internet]. 21 Temmuz 2014 [a.yer 27 Ocak 2025];5(JUL):96913. Erişim adresi: www.frontiersin.org
 100. Musiek FE, Pinheiro ML. Frequency patterns in cochlear, brainstem, and cerebral lesions. Audiology. 1987;26(2):79-88.
 101. Friberg JC, McNamara TL. Evaluating the Reliability and Validity of (Central) Auditory Processing Tests: A Preliminary Investigation. Journal of Educational Audiology. 2010;16.
 102. Gürses E, Turkeyilmaz MD, Kalaycıoğlu C, Karabulut E, Bajin MD, Sennaroğlu L, vd. Evaluation of temporal and suprasegmental auditory processing in patients with unilateral hearing loss. Auris Nasus Larynx [Internet]. 01 Ekim 2020 [a.yer 28 Haziran 2025];47(5):785-92. Erişim adresi: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0385814620300894?casa_token

=0u_59A19vloAAAAA:0Jpx0sr9iGAISx34zrm-TzTkPdSXodAK8ad-
zzBVcKUm7_BZCaQ4Jtf202EcYV-LK_IHVPd9Ug

103. Yeral C, Çankaya EN, Kaplan G, Yatmaz C, Şerbetçioğlu MB, Medipol İ, vd. Evaluation of temporal processing skills in individuals with normal hearing. Turkish Journal of Audiology and Hearing Research [Internet]. 2021 [a.yer 28 Haziran 2025]; Erişim adresi: <https://doi.org/10.34034/tjahr.23254>
104. Sağlık U, Dergisi B, Konuşan T, İçin B, Zamansal İ, Testlerinin İ, vd. Normative Data of Auditory Temporal Processing Tests For Turkish-Speaking Individuals. Journal of Health Sciences Unika Sag Bil Derg. 2024;4(3):920-7.
105. Fuente A, McPherson B. Auditory processing tests for Spanish-speaking adults: An initial study. Int J Audiol [Internet]. 01 Kasım 2006 [a.yer 29 Haziran 2025];45(11):645-59. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17118907/>
106. Neijenhuis KAM, Stollman MHP, Snik AFM, Van den Broek P. Development of a central auditory test battery for adults. Int J Audiol [Internet]. 2001 [a.yer 29 Haziran 2025];40(2):69-77. Erişim adresi: </action/showLogin?uri=%2Fdoi%2Fpdf%2F10.3109%2F00206090109073102>
107. Parra VM, Iório MCM, Mizahi MM, Dos S. Baraldi G. Frequency and duration patterns tests in elderly people with normal hearing sensitivity. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia. 2004;70(4):517-23.
108. Mustek FE, Baran JA, Pinheiro ML. Duration pattern recognition in normal subjects and patients with cerebral and cochlear lesions. Audiology [Internet]. 1990 [a.yer 26 Aralık 2024];29(6):304-13. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2275645/>
109. Söylemez E, Garan M, Yılmaz N. Normative Data of Auditory Temporal Processing Tests For Turkish-Speaking Individuals. Unika Sağlık Bilimleri Dergisi. 2024;4(3):920-7.
110. Yeral C, Çankaya E, Kaplan G, ... CYTO ve, 2021 undefined. Normal İşiten Bireylerde Temporal İşleme Becerilerinin Değerlendirilmesi. dergipark.org.trC Yeral, EN Çankaya, G Kaplan, C Yatmaz, B ŞerbetçioğluTürk Odyoloji ve İşitme Araştırmaları Dergisi, 2021•dergipark.org.tr [Internet]. [a.yer 16 Aralık 2024]; Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/tjaudiologyandhear/issue/67337/1035054>
111. Şek AP, Moore BCJ. PSYCHOACOUSTICS: Software package for psychoacoustics. Acoust Sci Technol. 01 Ocak 2020;41(1):67-74.
112. Bregman AS. Auditory scene analysis: The perceptual organization of sound. MIT press; 1994.

113. Huber M, Havas C. Restricted speech recognition in noise and quality of life of hearing-impaired children and adolescents with cochlear implants – need for studies addressing this topic with valid pediatric quality of life instruments. *Front Psychol* [Internet]. 01 Eylül 2019 [a.yer 29 Haziran 2025];10(SEP):464612. Erişim adresi: www.frontiersin.org
114. Anderson S, Kraus N. Sensory-Cognitive Interaction in the Neural Encoding of Speech in Noise: A Review. *J Am Acad Audiol* [Internet]. Ekim 2010 [a.yer 29 Haziran 2025];21(9):575. Erişim adresi: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3075209/>
115. Kraus N, Strait DL, Parbery-Clark A. Cognitive factors shape brain networks for auditory skills: Spotlight on auditory working memory. *Ann N Y Acad Sci* [Internet]. 2012 [a.yer 29 Haziran 2025];1252(1):100-7. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22524346/>
116. Coffey EBJ, Mogilever NB, Zatorre RJ. Speech-in-noise perception in musicians: A review. *Hear Res* [Internet]. 01 Eylül 2017 [a.yer 29 Haziran 2025];352:49-69. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28213134/>
117. Kumar Narne V, Alain C, Hospital B. Temporal Processing and Speech Perception in Noise by Listeners with Auditory Neuropathy. *PLoS One* [Internet]. 07 Şubat 2013 [a.yer 29 Haziran 2025];8(2):e55995. Erişim adresi: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0055995>
118. McFarlane KA, Sanchez JT. Effects of Temporal Processing on Speech-in-Noise Perception in Middle-Aged Adults. *Biology* 2024, Vol 13, Page 371 [Internet]. 23 Mayıs 2024 [a.yer 29 Haziran 2025];13(6):371. Erişim adresi: <https://www.mdpi.com/2079-7737/13/6/371/htm>
119. Kocabay AP, Aslan F, Yüce D, Turkyilmaz D. Speech in Noise: Implications of Age, Hearing Loss, and Cognition. *Folia Phoniatrica et Logopaedica* [Internet]. 19 Eylül 2022 [a.yer 29 Haziran 2025];74(5):345-51. Erişim adresi: <https://dx.doi.org/10.1159/000525580>
120. Sekiyama K, Soshi T, Sakamoto S. Enhanced audiovisual integration with aging in speech perception: a heightened McGurk effect in older adults. *Front Psychol* [Internet]. 2014 [a.yer 20 Ağustos 2024];5(APR). Erişim adresi: [/pmc/articles/PMC3995044/](https://pmc/articles/PMC3995044/)
121. Ramadas V, Vaidyanath R, Uppunda AK, Viswanathan S. A Comparative Study of Auditory Processing and Working Memory Profiles in Young and Older Adults. *Am*

- J Audiol [Internet]. 26 Kasım 2024 [a.yer 29 Aralık 2024];1-12. Erişim adresi: https://pubs.asha.org/doi/10.1044/2024_AJA-24-00069?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed
122. Selekler K, Cangöz B, Uluç S. Power Of Discrimination of Montreal Cognitive Assessment (MoCA) Scale in Turkish Patients With Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's Disease. Turkish Journal of Geriatrics [Internet]. 01 Temmuz 2010 [a.yer 15 Aralık 2024];13(3). Erişim adresi: <http://geriatri.dergisi.org/abstract.php?lang=en&id=498>
123. Ozdilek B, Kenangil G. Validation of the Turkish Version of the Montreal Cognitive Assessment Scale (MoCA-TR) in patients with Parkinson's disease. Clin Neuropsychol [Internet]. 17 Şubat 2014 [a.yer 15 Aralık 2024];28(2):333-43. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24528299/>
124. Cekic S, Sennaroglu G. The Turkish Hearing in Noise Test. Int J Audiol [Internet]. Haziran 2008 [a.yer 15 Kasım 2023];47(6):366-8. Erişim adresi: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14992020802056027>
125. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, vd. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment. J Am Geriatr Soc [Internet]. 01 Nisan 2005 [a.yer 23 Aralık 2024];53(4):695-9. Erişim adresi: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>
126. Katz J, Chasin M, English K, Hood LJ, Tillery KL, editörler. Handbook of Clinical Audiology. 7. bs. Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2015. 927.
127. Zadeh LM, Silbert NH, Sternasty K, Swanepoel DW, Hunter LL, Moore DR. Extended high-frequency hearing enhances speech perception in noise. Proc Natl Acad Sci U S A [Internet]. 2019 [a.yer 15 Aralık 2024];116(47):23753-9. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31685611/>
128. Nilsson M, Soli SD, Sullivan JA. Development of the Hearing in Noise Test for the measurement of speech reception thresholds in quiet and in noise. J Acoust Soc Am [Internet]. 01 Şubat 1994 [a.yer 24 Aralık 2024];95(2):1085-99. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8132902/>
129. Werker JF, Frost PE, McGurk H. La langue et les Lèvres: cross-language influences on bimodal speech perception. Can J Psychol [Internet]. 1992 [a.yer 24 Haziran 2025];46(4):551-68. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1286433/>

130. Green KP, Gerdman A. Cross-modal discrepancies in coarticulation and the integration of speech information: the McGurk effect with mismatched vowels. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* [Internet]. 1995 [a.yer 24 Haziran 2025];21(6):1409-26. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7490588/>
131. Brancazio L, Miller JL. Use of visual information in speech perception: Evidence for a visual rate effect both with and without a McGurk effect. *Percept Psychophys* [Internet]. 2005 [a.yer 24 Haziran 2025];67(5):759-69. Erişim adresi: <https://link.springer.com/article/10.3758/BF03193531>
132. Öğüt F, Kiliç MA, Engin EZ, Midilli R. Voice onset times for Turkish stop consonants. *Speech Commun.* Eylül 2006;48(9):1094-9.
133. Hampson M, Guenther FH, Cohen MA, Nieto-Castanon A. Changes in the McGurk Effect Across Phonetic Contexts.
134. Van Engen KJ, Xie Z, Chandrasekaran B. Audiovisual sentence recognition not predicted by susceptibility to the McGurk effect. *Atten Percept Psychophys* [Internet]. 01 Şubat 2017 [a.yer 29 Aralık 2024];79(2):396-403. Erişim adresi: <https://link.springer.com/article/10.3758/s13414-016-1238-9>
135. Evans JD. *Straightforward statistics for the behavioral sciences.* Thomson Brooks/Cole Publishing Co.; 1996.
136. Stevenson RA, Siemann JK, Schneider BC, Eberly HE, Woynaroski TG, Camarata SM, vd. Multisensory temporal integration in autism spectrum disorders. *Journal of Neuroscience* [Internet]. 2014 [a.yer 28 Haziran 2025];34(3):691-7. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24431427/>
137. Wallace MT, Stevenson RA. The construct of the multisensory temporal binding window and its dysregulation in developmental disabilities. *Neuropsychologia* [Internet]. 01 Kasım 2014 [a.yer 28 Haziran 2025];64:105-23. Erişim adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0028393214002681?via%3Dihub>
138. Rouger J, Fraysse B, Deguine O, Barone P. McGurk effects in cochlear-implemented deaf subjects. *Brain Res* [Internet]. 10 Ocak 2008 [a.yer 21 Haziran 2025];1188(1):87-99. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2007.10.049>
139. Strand J, Cooperman A, Rowe J, Simenstad A. Individual differences in susceptibility to the McGurk effect: Links with lipreading and detecting audiovisual incongruity. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* [Internet]. 01 Aralık 2014 [a.yer

- 26 Haziran 2025];57(6):2322-31. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25296272/>
140. Van Eijk RLJ, Kohlrausch A, Juola JF, Van De Par S. Audiovisual synchrony and temporal order judgments: Effects of experimental method and stimulus type. *Percept Psychophys* [Internet]. Ağustos 2008 [a.yer 28 Haziran 2025];70(6):955-68. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18717383/>
 141. Kartal A, Konukseven O. Age-related altering temporal processing and binaural interaction functions in normal hearing individuals: Observational and cross-sectional study. *Auris Nasus Larynx* [Internet]. 01 Ağustos 2021 [a.yer 29 Haziran 2025];48(4):615-21. Erişim adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0385814620303163?via%3Dihub>
 142. Balzan P, Tabone N. AUDITORY TEMPORAL ORDER AND RESOLUTION IN YOUNGER AND OLDER MALTESE ADULTS. 2017 [a.yer 29 Haziran 2025]; Erişim adresi: <https://www.um.edu.mt/healthsciences/mjhs/>
 143. Reis C, Gaspar C, Nazaré C. Aging and auditory temporal ordering. *Eur J Public Health* [Internet]. 03 Ağustos 2021 [a.yer 29 Haziran 2025];31(Supplement_2). Erişim adresi: <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckab120.056>
 144. Bastos Rabelo M, da Silva Lopes M, Paula Corona A, Freire de Carvalho J, Paulo Correia de Araújo R. Cognitive abilities and performance in the temporal ordering tests for elderly people. *Audiology-Communication Research* [Internet]. 2020 [a.yer 29 Haziran 2025];25:e2272. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2019-2272>
 145. Marshall EK, Jones AL. Evaluating test data for the duration pattern test and pitch pattern test. *Speech, Language and Hearing* [Internet]. 02 Ekim 2017 [a.yer 29 Haziran 2025];20(4):241-6. Erişim adresi: </doi/pdf/10.1080/2050571X.2016.1275098?download=true>
 146. Majak J, Zamysłowska-Szmytko E, Rajkowska E, Śliwińska-Kowalska M. Auditory temporal processing tests – Normative data for Polish-speaking adults. *Medycyna Pracy Workers' Health and Safety* [Internet]. 12 Mayıs 2015 [a.yer 28 Haziran 2025];66(2):145-52. Erişim adresi: <https://medpr.imp.lodz.pl/Auditory-temporal-processing-tests-Normative-data-for-Polish-speaking-adults,2354,0,2.html>
 147. Gordon-Salant S, Fitzgibbons PJ, Yeni-Komshian GH. Auditory Temporal Processing and Aging: Implications for Speech Understanding of Older People.

- Audiol Res [Internet]. 07 Mart 2011 [a.yer 28 Haziran 2025];1(1):e4. Erişim adresi: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4627162/>
148. Atcherson SR, Nagaraj NK, Kennett SEW, Levisse M. Overview of Central Auditory Processing Deficits in Older Adults. Semin Hear [Internet]. 01 Ağustos 2015 [a.yer 29 Aralık 2024];36(3):150. Erişim adresi: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4906303/>
149. Musiek FE, Shinn JB, Jirsa R, Bamiau DE, Baran JA, Zaida E. GIN (Gaps-In-Noise) test performance in subjects with confirmed central auditory nervous system involvement. Ear Hear [Internet]. Aralık 2005 [a.yer 28 Haziran 2025];26(6):608-18. Erişim adresi: https://journals.lww.com/ear-hearing/fulltext/2005/12000/gin__gaps_in_noise__test_performance_in_subjects.7.aspx
150. Owens D, Pe C, Liddell. Random Gap Detection Test: A Useful Measure of Auditory Ageing?
151. Bayram B. Normal İşiten Yetişkinlerde Yaşın Temporal Çözünürlük ve Anlama Becerileri Üzerine Etkisi. [İzmir]: Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2022.
152. Owens D, Pe C, Liddell. Random Gap Detection Test: A Useful Measure of Auditory Ageing?
153. Yang L, Wang S, Chen Y, Liang Y, Chen T, Wang Y, vd. Effects of Age on the Auditory Cortex During Speech Perception in Noise: Evidence From Functional Near-Infrared Spectroscopy. Ear Hear [Internet]. 01 Mayıs 2024 [a.yer 29 Haziran 2025];45(3):742-52. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000001460>
154. Anderson S, Parbery-Clark A, Yi HG, Kraus N. A Neural Basis of Speech-in-Noise Perception in Older Adults. Ear Hear [Internet]. Kasım 2011 [a.yer 29 Haziran 2025];32(6):750-7. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1097/AUD.0b013e31822229d3>
155. Anderson S, Parbery-Clark A, Yi HG, Kraus N, Author C. A Neural Basis of Speech-in-Noise Perception in Older Adults NIH Public Access. [a.yer 29 Haziran 2025]; Erişim adresi: <http://www.brainvolts.northwestern.edu>
156. Wang S, Chen Y, Liu Y, Yang L, Wang Y, Fu X, vd. Aging effects on dual-route speech processing networks during speech perception in noise. Hum Brain Mapp [Internet]. 01 Ocak 2024 [a.yer 29 Haziran 2025];45(1):e26577. Erişim adresi: [/doi/pdf/10.1002/hbm.26577](https://doi/pdf/10.1002/hbm.26577)

157. Pichora-Fuller MK, Souza PE. Effects of aging on auditory processing of speech. *Int J Audiol* [Internet]. 2003 [a.yer 29 Haziran 2025];42(SUPPL. 2). Erişim adresi: [/action/showLogin?uri=%2Fdoi%2Fpdf%2F10.3109%2F14992020309074638](#)
158. Mishra SK, Saxena U, Rodrigo H. Extended High-frequency Hearing Impairment Despite a Normal Audiogram: Relation to Early Aging, Speech-in-noise Perception, Cochlear Function, and Routine Earphone Use. *Ear Hear* [Internet]. 12 Mayıs 2022 [a.yer 02 Temmuz 2025];43(3):822-35. Erişim adresi: https://journals.lww.com/ear-hearing/fulltext/2022/05000/extended_high_frequency_hearing_impairment_despite.11.aspx
159. Zadeh LM, Silbert NH, Sternasty K, Swanepoel DW, Hunter LL, Moore DR. Extended high-frequency hearing enhances speech perception in noise. *Proc Natl Acad Sci U S A* [Internet]. 2019 [a.yer 02 Temmuz 2025];116(47):23753-9. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31685611/>
160. Cienkowski KM, Carney AE. Auditory-visual speech perception and aging. *Ear Hear* [Internet]. 2002 [a.yer 27 Haziran 2025];23(5):439-49. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12411777/>
161. Green KP, Kuhl PK, Meltzoff AN, Stevens EB. Integrating speech information across talkers, gender, and sensory modality: Female faces and male voices in the McGurk effect. *Percept Psychophys* [Internet]. Kasım 1991 [a.yer 27 Haziran 2025];50(6):524-36. Erişim adresi: <https://link.springer.com/article/10.3758/BF03207536>
162. Magnotti JF, Lado A, Zhang Y, Maasø A, Nath A, Beauchamp MS. Repeatedly experiencing the McGurk effect induces long-lasting changes in auditory speech perception. *Communications Psychology* 2024 2:1 [Internet]. 03 Nisan 2024 [a.yer 14 Haziran 2024];2(1):1-10. Erişim adresi: <https://www.nature.com/articles/s44271-024-00073-w>
163. Aruffo C, Shore DI. Can you McGurk yourself? Self-face and self-voice in audiovisual speech. *Psychon Bull Rev* [Internet]. 28 Ekim 2012 [a.yer 27 Haziran 2025];19(1):66-72. Erişim adresi: <https://link.springer.com/article/10.3758/s13423-011-0176-8>
164. Tian S, Laliberty M, 1# MR, Mary's School SS, Advisor #. The Influence of Age on the Frequency of the McGurk Effect. *Journal of Student Research* [Internet]. 31 Ağustos 2023 [a.yer 27 Haziran 2025];12(3). Erişim adresi: <https://www.jsr.org/hs/index.php/path/article/view/4601>

165. Rosemann S, Smith D, Dewenter M, Thiel CM. Age-related hearing loss influences functional connectivity of auditory cortex for the McGurk illusion. *Cortex* [Internet]. 01 Ağustos 2020 [a.yer 27 Haziran 2025];129:266-80. Erişim adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0010945220301751?via%3Dihub>
166. Diao T, Ma X, Zhang J, Duan M, Yu L. The Correlation Between Hearing Loss, Especially High-Frequency Hearing Loss and Cognitive Decline Among the Elderly. *Front Neurosci* [Internet]. 15 Kasım 2021 [a.yer 27 Haziran 2025];15. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3389/fnins.2021.750874>
167. Meredith MA, Nemitz JW, Stein BE. Determinants of multisensory integration in superior colliculus neurons. I. Temporal factors. *J Neurosci* [Internet]. 1987 [a.yer 28 Haziran 2025];7(10):3215-29. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3668625/>
168. Wallace MT, Roberson GE, Hairston WD, Stein BE, Vaughan JW, Schirillo JA. Unifying multisensory signals across time and space. *Exp Brain Res* [Internet]. Eylül 2004 [a.yer 28 Haziran 2025];158(2):252-8. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15112119/>
169. Van Atteveldt N, Murray MM, Thut G, Schroeder CE. Multisensory integration: Flexible use of general operations. *Neuron* [Internet]. 19 Mart 2014 [a.yer 28 Haziran 2025];81(6):1240-53. Erişim adresi: <https://www.cell.com/action/showFullText?pii=S0896627314001949>
170. Gu C, Bi HY. Auditory processing deficit in individuals with dyslexia: A meta-analysis of mismatch negativity. *Neurosci Biobehav Rev* [Internet]. 01 Eylül 2020 [a.yer 28 Haziran 2025];116:396-405. Erişim adresi: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763420304590?casa_token=8rPmZZbtO4oAAAAA:6onJtMDfI9F4oYaLFPOeoCYgallpERK0zhTCNOZH2VhtGK1mrzkNmjJUTwy2egx5qP1TVQ1DVLs
171. Fivel L, Mondino M, Brunelin J, Haesebaert F. Basic auditory processing and its relationship with symptoms in patients with schizophrenia: A systematic review. *Psychiatry Res* [Internet]. 01 Mayıs 2023 [a.yer 28 Haziran 2025];323:115144. Erişim adresi: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165178123000951?casa_token=mB5m16owdSIAAAAA:6UPJxOf2IVk7J7Ho0eF6pHBmvYay00r6h-ma8XqQoOwiZja_xEKWRiKPRHP4MLY8cOUmQKoleWQo

172. O'Connor K. Auditory processing in autism spectrum disorder: A review. *Neurosci Biobehav Rev* [Internet]. 01 Şubat 2012 [a.yer 28 Haziran 2025];36(2):836-54. Erişim adresi:
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763411002065?casa_token=smn3KQ68WgkAAAAA:IpZPmf7TFUPsMgK5SMN3f7i_SaHDujpoTrKgGV5q6KjuEyR3g2rfqpQbdO409ArudI-0_txsLQ
173. Laurienti PJ, Burdette JH, Maldjian JA, Wallace MT. Enhanced multisensory integration in older adults. *Neurobiol Aging* [Internet]. 01 Ağustos 2006 [a.yer 28 Haziran 2025];27(8):1155-63. Erişim adresi:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0197458005001600?via%3Dihub>



Evrak Tarih ve Sayısı: 13.03.2025-442787



T.C.
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Sayı : E-85878037-604.01-442787
Konu : Gizem Güner'in Proje Onayı

13.03.2025

KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALINA

Anabilim Dalınız Odyoloji Tezli Yüksek Lisans Programı 22310336 numaralı öğrencisi Gizem Güner'in sorumluluğunda ve Doç. Dr. Asuman Alınışık'ın danışmanlığında yürütülecek olan KA25/54 nolu "McGurk Etkisinde Yaş, Temporal İşitsel İşleme ve Gürültüde Konuşmayı Anlama Performansı Faktörleri" başlıklı araştırma projesinin onayı ile ilgili Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan gelen yazı ekte tarafınıza sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Ek:

- 1- Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulundan Gelen Yazı
- 2- Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan Gelen Yazı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrak Tarih ve Sayısı: 13.03.2025-442782



T.C.
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu



Ek-1

Sayı : E-94603339-604.01-442102
Konu : Proje Onayı

12.03.2025

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Odyoloji Bölümünde görev yapmakta olan Doç. Dr. Asuman Alınışık'ın danışmanlığında Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Odyoloji Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Gizem Güner'in sorumluluğunda yürütülecek olan KA25/54 nolu "McGurk etkisinde yaş, temporal işitsel işleme ve gürültüde konuşmayı anlama performansı faktörleri" başlıklı araştırma projesi Kurulumuz ve Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 12/02/2025 tarih ve 25/45 sayılı kararı ile uygun görülmüştür. Projenin başlama tarihi ile çalışmanın sunulduğu kongre ve yayımlandığı dergi konusunda Kurulumuza bilgi verilmesini rica ederim.

Not: Çalışma bildiri ve/veya makale haline geldiğinde "Gereç ve Yöntem" bölümüne aşağıdaki ifadelerden uygun olanının eklenmesi gerekmektedir.

— Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no:...) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

— This study was approved by Baskent University Institutional Review Board and Ethics Committee (Project no:...) and supported by Baskent University Research Fund.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrak Tarih ve Sayısı: 12.03.2025-442788



T.C.
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu



Ek-2

Sayı : E-91694447-604.01-441158
Konu : Proje Onayı

12.03.2025

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Odyoloji Bölümünde görev yapmakta olan Doç. Dr. Asuman Alınç'ın danışmanlığında Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Odyoloji Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Gizem Güner'in sorumluluğunda yürütülecek olan KA25/54 nolu "McGurk etkisinde yaş, temporal işitsel işleme ve gürültüde konuşmayı anlama performansı faktörleri" başlıklı araştırma projesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 12/02/2025 tarih ve 25/45 sayılı kararı ile uygun görülmüştür. Projenin başlama tarihi ile çalışmanın sunulduğu kongre ve yayımlandığı dergi konusunda Kurulumuza bilgi verilmesini rica ederim.

Not: Çalışma bildiri ve/veya makale haline geldiğinde "Gereç ve Yöntem" bölümüne aşağıdaki ifadelerden uygun olanının eklenmesi gerekmektedir.

— Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no:...) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

— This study was approved by Baskent University Institutional Review Board and Ethics Committee (Project no:...) and supported by Baskent University Research Fund.

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK 1: Proje Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 13.03.2025-441788



1993

T.C.

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ

Evrak Sayısı : E-91694447-050.04-431400

17.02.2025

Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Kararı		
PROJE NO	KARAR SAYISI	KARAR TARİHİ
KA25/54	25/45	12.02.2025

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kulak, Burun, Boğaz Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Odyoloji Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Gizem Güner tarafından yürütülmekte olan KA25/54 nolu "McGurk etkisinde yaş, temporal işitsel işleme ve gürültüde konuşmayı anlama performansı faktörleri" başlıklı araştırma projesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından incelendi ve etik açıdan uygun olduğuna karar verildi.

EK 2: Demografik Bilgi Formu

Demografik Bilgi Formu		
Tarih		
Adı-Soyadı		
Numarası		
Cinsiyeti		
Doğum Tarihi (gün.ay.yıl)		
Anadili		
Yabancı Dil (seviyesi)		
Eğitim durumu (mezun olduğu kademe)		
Meslek		
Tanılı İşitme Kaybı	Var Yok	
Tanılı Görme Problemi	Var Yok	
	Var ise nedir?	
	Düzeltilmiş mi? (cerrahi, gözlük vb)	
Tanılı Ruhsal Bozukluk	Var Yok	
Tanılı Nörolojik Rahatsızlık	Var Yok	
Tinnitus Şikayeti	Var Yok	
Hiperakuzi Şikayeti	Var Yok	
Katılımcının eklemek istediği bilgiler:		
Araştırmacı Notları:		

EK 3: MoCA-TR

MONTREAL BİLİŞSEL DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Montreal Cognitive Assessment (MOCA)

İsim:
Eğitim:
Cinsiyet:

Protokol:
Test Tarihi:
Doğum Tarihi:

GÖRSEL MEKANSAL / YÖNETİCİ İŞLEVLER		Küp Kopyalama		SAAT çizme (On biri on geçe) (3 puan)		PUAN																		
				Çevresi [] Rakamlar [] Kollar []		___/5																		
ADLANDIRMA																								
						___/3																		
BELLEK		Kelime listesini okuyun ve hastaya tekrar ettirin, İki deneme yapın, 5 dakika sonra tekrar sorun <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>BURUN</th> <th>KADİFE</th> <th>CAMİ</th> <th>PAPATYA</th> <th>MOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.deneme</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.deneme</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						BURUN	KADİFE	CAMİ	PAPATYA	MOR	1.deneme						2.deneme					
	BURUN	KADİFE	CAMİ	PAPATYA	MOR																			
1.deneme																								
2.deneme																								
DİKKAT		Sayı listesini okuyun (1 sayı / san.) Hasta sayıları baştan sona doğru saymalı [] 2 1 8 5 4 Hasta sayıları sondan başa doğru saymalı [] 7 4 2																						
Harf listesini hastaya okuyun, Hastaya her A harfi okunduğunda masaya eli ile vurmasını söyleyin, İki veya daha fazla hata var ise puan vermeyin.		[] FBACMNAAJKLBAFAKDEAAAJAMOF AAB																						
100 den başlayarak yedişer çıkarma		[] 93 [] 86 [] 79 [] 72 [] 65 4 veya 5 doğru çıkarma: 3 puan, 2 veya 3 doğru çıkarma: 2 puan, 1 doğru :1 puan, 0 doğru 0 puan,																						
LİSAN		Tekrar ettirin: Tek bildiğim bugün yardıma ihtiyacı olan kişinin Ahmet olduğudur. [] Köpekler odadayken kedi hep kanapenin altında saklanırdı. []																						
Akıcılık / 1 dakikada K harfi ile başlayan maksimum sayıda kelime saydırın,		[] _____ N ≥ 11 kelime																						
SOYUT DÜŞÜNME		Benzerlik, Örn, muz-portakal = meyve, [] tren = bisiklet [] saat = cetvel																						
GECİKMELİ HATIRLAMA		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kelimeleri İPUCU OLMADAN hatırlama</th> <th>BURUN</th> <th>KADİFE</th> <th>CAMİ</th> <th>PAPATYA</th> <th>MOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> </tr> </tbody> </table>					Kelimeleri İPUCU OLMADAN hatırlama	BURUN	KADİFE	CAMİ	PAPATYA	MOR		[]	[]	[]	[]	[]						
Kelimeleri İPUCU OLMADAN hatırlama	BURUN	KADİFE	CAMİ	PAPATYA	MOR																			
	[]	[]	[]	[]	[]																			
SEÇMELİ		Kategori ipucu Çoklu seçmeli ipucu																						
YÖNELİM		[] Gün [] Ay [] Yıl [] Gün adı [] Yer [] Şehir																						
TOPLAM						___/30																		

EK 4. Türkçe HINT Sertifikası



Türkiye Odyologlar ve Konuşma Bozuklukları Uzmanları Derneği
Sürekli Eğitim Merkezi

Belge No: 2023/
Tarih:

Kurs Sertifikası

Sn. Gizem GÜNER

*Türkiye Odyologlar ve Konuşma Bozuklukları Uzmanları Derneği Sürekli Eğitim Merkezi tarafından yürütülen **"Türkçe HINT / Gürültüde Konuşmayı Anlama Testi Kursu"** na katılmış ve kursun gerektirdiklerini başarıyla tamamlayarak bu sertifikayı almaya hak kazanmıştır.*

EK 5: Kapsam Geçerliliği Formu

KAPSAM GEÇERLİĞİ BELİRLEME FORMU

Sayın,

Doç. Dr. Asuman Alnıaçık danışmanlığında yürütülen ve Dr. Öğr. Üyesi Hale Hançer'in araştırmacı olarak yer aldığı "McGurk Etkisinde Yaş, Temporal İşitsel İşleme ve Gürültüde Konuşmayı Anlama Performansı Faktörleri" başlıklı yüksek lisans tezim kapsamında geliştirmiş olduğumuz deney görevleri için görüşlerinizi almak istiyoruz.

Bu çalışmanın amacı; yaş, temporal işitsel işleme ve gürültüde konuşmayı anlama becerilerinin MGD üzerindeki rolünü ortaya koymaktır. Bu doğrultuda McGurk uyaran etkisinin oluşturulması ve geçerli bir şekilde değerlendirilmesi için bazı uyaranlar hazırlanmıştır. Bu uyaranlar "işitsel uyaran", "görsel uyaran" ve "işitsel-görsel uyaran" olmak üzere üç oturum olarak düzenlenmiştir. Seçilen uyaranlar bilabial ([b]), alveolar ([d]) ve velar ([g]) olarak ötümlü ([b], [d], [g]) özellikler gözetilerek belirlenmiştir.

Sizden her oturum için hazırlanan yönergeyi, uyarı dinledikten/izledikten sonra ilgili oturumla uyumluluğunu (ses ve görüntü eş zamanlılığı) ve anlaşılabilirliğini (ses ve görüntü netliği) "uygun", "düzeltmeli" ve "uygun değil" olarak belirtmeniz istenmektedir. Eğer "düzeltmeli" veya "uygun değil" seçeneğini işaretlemişseniz "açıklama" kısmına gerekçesini yazmanız, uyaranların yeniden düzenlenmesinde bizim için yol gösterici olacaktır.

Çalışmamıza sağladığınız katkılar için şimdiden teşekkür ederiz.

Gizem Güner

EK 5: Kapsam Geçerliliği Formu

“İşitsel Uyarı” Oturumu

Yönerge

Yönerge	Uygun	Düzeltilmeli	Uygun değil
Şimdi bazı heceler duyacaksınız, bunlar ba, da veya ga olabilir. Her duyduğunuz heceyi yüksek sesle ve net biçimde tekrar ediniz. Bir kez dinleme hakkınız olacak. Emin olamazsanız tahmin edebilirsiniz. Test sırasında ekrandaki artı işaretine bakınız.			

Açıklama: Görüşünüzü “düzeltilmeli” veya “uygun değil” olarak belirttiyseniz lütfen gerekçesini açıklayınız.

.....

.....

Maddeler

No	“Sadece İşitsel” Oturum Maddeleri	Uygun	Düzeltilmeli	Uygun değil	Açıklama
1.	ba				
2.	ga				
3.	da				

EK 5: Kapsam Geçerliliği Formu

“Görsel Uyarı” Oturumu

Yönerge

Yönerge	Uygun	Düzeltilmeli	Uygun değil
Şimdi sessiz videolar izleyeceksiniz. Videodaki konuşmacının hangi heceyi söylediğini yüksek sesle ve net biçimde tekrar ediniz. Bu heceler ba, da veya ga olabilir. Bir kez izleme hakkınız olacak. Emin olamazsanız tahmin edebilirsiniz.			

Açıklama: Görüşünüzü “düzeltilmeli” veya “uygun değil” olarak belirttiyseniz lütfen gerekçesini açıklayınız.

.....

.....

Maddeler

No	“Sadece Görsel” Oturum Maddeleri	Uygun	Düzeltilmeli	Uygun değil	Açıklama
1.	ba				
2.	ga				
3.	da				

EK 5: Kapsam Geçerliliği Formu

“İşitsel-Görsel Uyarı” Oturumu

Yönerge

Yönerge	Uygun	Düzeltilmeli	Uygun değil
Şimdi kısa videolar izleyeceksiniz. Konuşmacıyı hem izleyiniz hem dinleyiniz. Hangi hecenin söylendiğini yüksek sesle ve net biçimde tekrar ediniz. Bu heceler ba, da veya ga olabilir. Bir kez izleme hakkınız olacak. Emin olamazsanız tahmin edebilirsiniz.			

Açıklama: Görüşünüzü “düzeltilmeli” veya “uygun değil” olarak belirttiyseniz lütfen gerekçesini açıklayınız.

.....
.....
.....

Maddeler

No	“İşitsel- Görsel” Oturumu Maddeleri		Uygun	Düzeltilmeli	Uygun değil	Açıklama
	İşitsel Bileşen	Görsel Bileşen				
1.	ba	ba				
2.	ga	ga				
3.	da	da				
4.	ba	ga				

EK 6: Uygulama Güvenirliği Formları

UYGULAMA GÜVENİRLİĞİ FORMLARI

Oturumlarda Uygulayıcı Güvenirliği

Katılımcı:

Bildirim	+/-
1- Uygulayıcı deney ortamını dikkat dağıtıcı uyaran olmayacak şekilde düzenler (Halihazırda dikkat dağıtıcı uyaran yoksa da + koyunuz).	
2- Uygulayıcı ortamın yeterli aydınlatmasını sağlar.	
3- Uygulayıcı, katılımcının kulaklıklarını düzgün bir şekilde takıldığına emin olur.	
4- Uygulayıcı katılımcının yüzünü görecektir şekilde karşısında oturur.	
5- Uygulayıcı en rahat dinleme seviyesi belirleyeceğine dair yönergeyi sunar.	
6- Uygulayıcı, katılımcının en rahat dinleme seviyesini belirlemek için katılımcının onayını bekler.	
7- Uygulayıcı yönergeyi sunar.	
8- Uygulayıcı, katılımcı yönergeyi anlamazsa tekrarlamak için girişimlere bulunur (en fazla 2 kere) (Gerek kalmamışsa + puanlayınız).	
9- Uygulayıcı, katılımcının yanıtlarına yorum yapmadan uygulamaları gerçekleştirir.	
10- Uygulayıcı, puanlama formunu göstermeden puanlamayı gerçekleştirir.	



1993

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bilimsel araştırma amaçlı klinik bir çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini tam olarak anlamanız ve kararınızı, araştırma hakkında tam olarak bilgilendirildikten sonra özgürce vermeniz gerekmektedir. Bu bilgilendirme formu söz konusu araştırmayı ayrıntılı olarak tanıtmak amacıyla size özel olarak hazırlanmıştır. Lütfen bu formu dikkatlice okuyunuz. Araştırma ile ilgili olarak bu formda belirtildiği halde anlayamadığınız ya da belirtilemediğini fark ettiğiniz noktalar olursa araştırmacıya sorunuz ve sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz. Bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Araştırma hakkında tam olarak bilgilendirildikten sonra, kararınızı özgürce verebilmeniz ve düşünmeniz için formu imzalamadan önce araştırmacı size zaman tanıyacaktır. Araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz taktirde formu imzalayınız.

1. ARAŞTIRMANIN ADI

McGurk Etkisinde Yaş, Temporal İşitsel İşleme ve Gürültüde Konuşmayı Anlama Performansı Faktörleri

2. GÖNÜLLÜ SAYISI

Bu araştırmada yer alması öngörülen toplam gönüllü sayısı 58'dir.

3. ARAŞTIRMAYA KATILIM SÜRESİ

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre 95 dakikadır.

4. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmanın amacı, yaş ile temporal işitsel işleme ve gürültüde konuşmayı anlama becerilerinin McGurk etkisine duyarlılıktaki rolünü ortaya koymaktır. Daha anlaşılır belirtmek gerekirse, gürültüde konuşmayı anlama gibi bazı işitsel becerileriniz incelenecektir. McGurk etkisi, işittiğiniz ve gördüğünüz konuşma farklı olduğunda ortaya çıkan illüzyondur. Bu çalışmada işitme becerilerinizin McGurk etkisini deneyimleme durumunuzu nasıl etkilediği incelenecektir.

İMZALAR: Gönüllü

—(varsa) Vasi

Araştırmacı

Tanık

1

EK 7: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

5. ARAŞTIRMAYA KATILMA KOŞULLARI

Bu araştırmaya dâhil edilebilmeniz için gereken koşullar şunlardır:

1. 18-35 yaş aralığında veya 56 yaş ve üstünde olmanız,
2. Anadilinizin Türkçe olması,
3. Herhangi bir işitme kaybınızın olmaması (İşitme eşiklerinizin 250-8000 Hz frekansları arasında 25 dB HL veya daha iyi olması. İşitme testiniz deney öncesi tarafımdan gerçekleştirilecektir. Bunun için sizi sessiz bir odaya alacağım, kulağınıza kulaklıklar takarak çeşitli yüksekliklerde ancak kulak sağlığınıza zarar vermeyecek sesler göndereceğim. Sizden, sesi duyar duymaz size verdiğim butona basmanızı isteyeceğim. Yaklaşık 5 dakika sürecek),
4. Herhangi bir düzeltilmemiş görme probleminizin olmaması,
5. Herhangi bir bilişsel bozukluğunuzun olmaması (MoCA-TR'den 21 veya üstünde puan almanız. Bu testte size yaklaşık on dakika boyunca sorular soracağım ve talimatlara uygu olarak cevaplamanızı isteyeceğim.),
6. Herhangi bir nörolojik ve ruhsal bozukluğunuz olmamasıdır.

6. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

1. Araştırma için demografik bilgi formunu doldurmanız gerekmektedir, yaklaşık 5 dakika sürecektir. Bu formda sizin bazı kişisel bilgi ve özelliklerinizi paylaşmanız beklenmektedir. Araştırma kapsamında önemli olan bu sorulara verilen cevapların kime ait olduğu, yani katılımcıların isimleri, kesinlikle gizli tutulacaktır.
2. Ardından araştırmacı ile yaklaşık 10 dakika sürecek bilişsel bir test, MoCA-TR testi, yapılacaktır; bu testte sorulan soruları cevaplamanız beklenmektedir.
3. İşitme seviyenizin kontrolü için sessiz odada yaklaşık 10 dakika boyunca odyometri testi yapılacaktır, kulaklıktan gelen seslere yanıt vermeniz beklenmektedir.
4. Bu aşamadan itibaren tüm testler bilgisayar üzerinden kulaklıkla yapılacaktır ve toplamda yaklaşık 1 saat sürmesi beklenmektedir. Gürültüde konuşmayı anlama becerinizi test eden TÜRKÇE HİNT testinde kulaklıktan gelen cümleleri tekrar etmeniz beklenmektedir.
5. McGurk etkisine duyarlılık testinde bilgisayarda oynatılan sesli ve sessiz videoları ve ses kayıtlarını dikkatle dinlemeniz, video görüntüsü oynarken ekrana odaklanmanız ve söylenilen heceyi tahmin etmeniz beklenmektedir.
6. Sesin zamansal özelliklerini algılama becerileriniz için uygulanacak testlerde kulaklıktan duyduğunuz sesleri kalın veya ince; kısa veya uzun veya kaç adet ses duyduğunuzu bildirmanız istenmektedir. Bunun için araştırmacı size gerekli talimatları verecektir.

7. GÖNÜLLÜNÜN SORUMLULUKLARI

1. Araştırma planına ve araştırmacının yönergelerine uymalısınız.
2. Araştırma sırasında sizi rahatsız eden herhangi bir durumu araştırmacıya bildirmelisiniz.

İMZALAR: Gönüllü

(varsa) Vasi

Araştırmacı

Tamam

2

EK 7: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

8. ARAŞTIRMADAN BEKLENEN OLASI YARARLAR

Araştırmamız yalnızca bilimsel amaçlı olup sizin doğrudan yarar görmeniz beklenmemektedir. Ancak, bu araştırmadan elde edilen sonuçlar içitsel görsel duyu bütünleme değerlendirilmesine yönelik McGurk etkisinin kullanımına dair ileri çalışmalara katkı sağlayacaktır.

9. ARAŞTIRMADAN KAYNAKLANABİLECEK OLASI RİSKLER

Bu araştırmada herhangi bir müdahalede gerçekleştirilmediğinden katılımcılar araştırma metodundan kaynaklanan herhangi bir risk altında değildir. Yalnızca yaklaşık 95 dakikalık değerlendirme sonunda geçici yorgunluk hissi ortaya çıkabilir.

10. ARAŞTIRMADAN KAYNAKLANABİLECEK HERHANGİ BİR ZARARLANMA DURUMUNDA YÜKÜMLÜLÜK / SORUMLULUK DURUMU

Araştırma nedeniyle bir zarar görmeniz söz konusu olursa, tedavi için gereken masraflar Başkent Üniversitesi tarafından karşılanacaktır.

11. ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLARDA ARANACAK KİŞİ

Uygulama süresince, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığınızda Sorumlu Araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da araştırma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki veya diğer rahatsızlıklarınız için herhangi bir saatte adresi ve telefonu aşağıda belirtilen ilgili araştırmacıya ulaşabilirsiniz.

İstediginizde Günü 24 Saati Ulaşılabilecek Araştırmacının Adres ve Telefonları:

Başkent Üniversitesi Bağlıca Kampüsü Diş Hekimliği Binası Odyoloji Bölümü

İş:

Cep:

12. GİDERLERİN KARŞILANMASI VE ÖDEMELER

Bu araştırmaya katılmanız için veya araştırmadan kaynaklanabilecek giderler için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Yapılacak her türlü değerlendirme size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kuruma ödetilmeyecektir.

13. ARAŞTIRMAYI DESTEKLEYEN KURUM

Araştırmayı destekleyen kurum Başkent Üniversitesi'dir.

14. GÖNÜLLÜYE HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILIP YAPILMAYACAĞI

Bu araştırmaya katılmanızla, araştırma ile ilgili çıkabilecek zorunlu masraflar tarafımızdan karşılanacaktır. Bunun dışında size veya yasal temsilcilerinize herhangi bir maddi katkı sağlanmayacaktır.

İMZALAR: Gönüllü

(varsa) Vasi

Araştırmacı

Tanık

3

EK 7: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

15. BİLGİLERİN GİZLİLİĞİ

Araştırma süresince elde edilen sizinle ilgili tıbbi bilgiler size özel bir kod numarası ile kaydedilecektir. Size ait her türlü tıbbi bilgi gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonuçları yalnızca bilimsel amaçla kullanılacaktır. Araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak, gerektiğinde araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar tıbbi bilgilerinize ulaşabilecektir. Siz de istediğinizde kendinize ait bilgilere ulaşabileceksiniz.

16. ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILMA KOŞULLARI

Araştırma protokolünün gereklerini yerine getirmemeniz, araştırma programını aksatmanız veya araştırmaya bağlı veya araştırmadan bağımsız gelişebilecek istenmeyen bir etkiye maruz kalmanız vb. nedenlerle araştırmacı sizin izniniz olmadan sizi araştırmadan çıkarabilir. Ancak araştırma dışı bırakılmanız durumunda da, sizinle ilgili veriler bilimsel amaçla kullanılabilir.

17. ARAŞTIRMADA UYGULANACAK TEDAVİ DIŞINDAKİ DİĞER TEDAVİLER

Bu araştırmada herhangi bir tedavi uygulanmamaktadır.

18. ARAŞTIRMAYA KATILMAYI REDDETME VEYA AYRILMA DURUMU

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz. Araştırmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda da, sizle ilgili veriler bilimsel amaçla kullanılabilir.

19. YENİ BİLGİLERİN PAYLAŞILMASI VE ARAŞTIRMANIN DURDURULMASI

Araştırma sürerken, araştırmayla ilgili olumlu veya olumsuz yeni bilgi ve sonuçlar en kısa sürede size veya yasal temsilcinize iletilecektir. Bu sonuçlar sizin araştırmaya devam etme isteğinizi etkileyebilir. Bu durumda karar verene kadar araştırmanın durdurulmasını isteyebilirsiniz.

(Katılımcının/Yasal Temsilcinin Beyanı)

Sayın Gizem GÜNER tarafından Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Polikliniği'nde ve Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümü Araştırma ve Eğitim Laboratuvarları'nda bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" (gönüllü) olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam araştırmacı ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda bana gerekli güvence verildi.

Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi

İMZALAR: Gönüllü

(varsa) Vasi

Araştırmacı

Tanık

4

EK 7: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim). Ayrıca, tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim anlatıldı.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun araştırmacı ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

İMZALAR: Gönüllü

(varsa) Vasi

Araştırmacı

Tanık

5

EK 7: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

ARAŞTIRMAYA KATILMA ONAYI Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 5 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Akluma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Araştırmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırmaya yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülükle içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum. Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

GÖNÜLLÜ		İMZASI
İSİM SOYİSİM		
ADRES		
TELEFON		
TARİH		

VASİ (Varsa)		İMZASI
İSİM SOYİSİM		
ADRES		
TELEFON		
TARİH		

ARAŞTIRMACI		İMZASI
İSİM SOYİSİM ve GÖREVİ	Gizem Güner, Yüksek Lisans Öğrencisi	
ADRES	Başkent Üniversitesi Odyoloji Bölümü	
TELEFON		
TARİH		

ONAM ALMA İŞİNE BAŞINDAN SONUNA KADAR TANIKLIK EDEN KURULUŞ GÖREVLİSİ		İMZASI
İSİM SOYİSİM ve GÖREVİ		
ADRES		
TELEFON		
TARİH		

İMZALAR: Gönüllü

(varsa) Vasi

Araştırmacı

Tanık

6