

**T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**TÜRKÇE GÜRÜLTÜDE SAYI TESTİ MOBİL UYGULAMASININ
GELİŞTİRİLMESİ VE ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ümit Can ÇETİNKAYA

**Odyoloji Anabilim Dalı
Odyoloji Programı**

Eylül, 2019

**T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**TÜRKÇE GÜRÜLTÜDE SAYI TESTİ MOBİL UYGULAMASININ
GELİŞTİRİLMESİ VE ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Ümit Can ÇETİNKAYA
(Y1716.070005)**

**Odyoloji Anabilim Dalı
Odyoloji Programı**

Tez Danışmanı: Prof. Dr. B. Özlem KONUKSEVEN

Eylül, 2019

ONAY FORMU

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ



YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU

Enstitümüz Odyoloji Anabilim Dalı Odyoloji Tezli Yüksek Lisans Programı Y1716.070005 numaralı öğrencisi Ümit Can ÇETİNKAYA'nın "TÜRKÇE GÜRÜLTÜDE SAYI TESTİ MOBİL UYGULAMASININ GELİŞTİRİLMESİ VE ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ" adlı tez çalışması Enstitümüz Yönetim Kurulunun 02.09.2019 tarih ve 2019/11 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından oybirliği/oyçokluğu ile Tezli Yüksek Lisans tezi 09.09.2019 tarihinde kabul edilmiştir.

<u>Unvan</u>	<u>Adı Soyadı</u>	<u>Üniversite</u>	<u>İmza</u>
ASIL ÜYELER			
Danışman	Prof. Dr.	Bahriye Özlem KONUKSEVEN	İstanbul Aydın Üniversitesi
1. Üye	Dr. Öğr. Üyesi	Şengül TERLEMEZ	İstanbul Aydın Üniversitesi
2. Üye	Doç. Dr.	Tahir Çetin AKINCI	İstanbul Teknik Üniversitesi
YEDEK ÜYELER			
1. Üye	Prof. Dr.	Seyhan ALKAN	İstanbul Aydın Üniversitesi
2. Üye	Doç. Dr.	Fikret Fulya YALÇINKAYA	Biruni Üniversitesi

ONAY

Prof. Dr. Ragıp Kutay KARACA
Enstitü Müdürü

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Türkçe Gürültüde Sayı Testi Mobil Uygulamasının Geliştirilmesi ve Etkinliğinin Değerlendirilmesi” adlı çalışmanın, tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadar ki bütün süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Bibliyografya’da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim. (09/09/2019)

Ümit Can ÇETİNKAYA

Canım Aileme...

ÖNSÖZ

Tez çalışmam ve Odyoloji eğitimim boyunca sahip olduğu bilgi ve deneyimleriyle beni yönlendiren ve desteğini esirgemeyen değerli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Özlem Konukseven'e,
Odyoloji eğitimim süresince gösterdiği ilgi ve yardımlarından dolayı Dr. İnci Adalı'ya,
Tez çalışma sürecimde yönlendirmelerinden, bilgilendirmelerinden ve yardımlarından dolayı Doç. Dr. Çetin Akıncı'ya ve Murat Cira'ya,
Son olarak bu süreçte maddi ve manevi desteğini hiç esirgemeyen en değerli varlığım aileme, teşekkürü borç bilirim.

Eylül, 2019

Ümit Can ÇETİNKAYA

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	ix
İÇİNDEKİLER	xi
KISALTMALAR	xiii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xv
ŞEKİL LİSTESİ.....	xvii
ÖZET.....	xix
ABSTRACT	xxi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1 İşitme Kayıpları.....	5
2.1.1 İşitme kaybı tiplerinin sınıflandırılması	5
2.1.1.1 İletim tipi işitme kaybı	5
2.1.1.2 Sensörinöral tip işitme kaybı.....	6
2.1.1.3 Mikst tip işitme kaybı.....	7
2.1.2 İşitme kaybının derecelendirilmesi	8
2.2 Konuşma Odyometrisi Testleri	9
2.2.1 Konuşmayı algılama eşiği testleri	9
2.2.1.1 Konuşmayı alma eşiği	10
2.2.1.2 Konuşmayı fark etme eşiği	10
2.2.2 Konuşmayı tanıma testi.....	10
2.2.3 Gürültüde sayı testi (GST)	11
2.3 Konuşma Testlerini Etkileyen Faktörler	12
2.3.1 Psikolojik ve akustik faktörler	12
2.3.2 Dilsel faktörler	12
2.3.3 Fiziksel faktörler	13
2.3.4 Test ortamı	13
2.3.5 Bilgisayar kayıtlı konuşma testleri.....	13
2.3.6 Konuşmacının cinsiyeti	14
2.3.7 Taşıyıcı cümle	14
2.3.8 Dinleyicinin rolü	14
2.4 Gürültü	14
2.5 Sinyal Gürültü Oranı	15
2.6 Mobil Sağlık Hizmetleri.....	15
2.6.1 Türkiye’de mobil sağlık hizmetleri.....	20
2.6.2 Odyolojide işitme taraması için geliştirilen mobil uygulamalar	21
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	23
3.1 Araştırmanın Türü	23
3.2 Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman	23
3.3 Araştırmanın Örnekleme.....	23
3.4 Veri Toplama Akış Şeması	23

3.5 Araştırma Verilerinin Toplanması.....	24
3.6 3.7 Araştırmanın Veri Toplama Araçları.....	24
3.6.1 Demografik bilgi formu	24
3.6.2 Timpanometri	25
3.6.3 Odyometre	25
3.6.4 Mobil Gürültüde Sayı Testi.....	26
3.7 Mobil uygulama ile Gürültüde Sayı Testi için ses kaydı	26
3.8 Mobil Uygulama.....	29
3.9 Araştırmanın Etik Yönü	31
3.10 Veri Analizi	31
4. BULGULAR	33
4.1 Mobil Gürültüde Sayı Testi Skorları	34
4.2 İşitmesi Normal Olan Bireyler	35
4.3 İletim Tipi İşitme Kaybı Olan Bireyler	35
4.4 S/N Tip İşitme Kaybı Olan Bireyler.....	36
4.5 4.5 Mikst Tip İşitme Kaybı Olan Bireyler.....	36
5. TARTIŞMA	39
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	45
KAYNAKLAR.....	47
EKLER.....	53
ÖZGEÇMİŞ.....	59

KISALTMALAR

ANSI	: Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü
ASHA	: Amerikan Dil ve Konuşma Derneği
dB	: Desibel
DIN	: Digit in Noise
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
eSağlık	: Elektronik Sağlık
GST	: Gürültüde Sayı Testi
Hz	: Hertz
KAE	: Konuşmayı Alma Eşiği
KAT	: Konuşmayı Tanıma Eşiği
KFE	: Konuşmayı Fark Etme Eşiği
mGST	: Mobil Gürültüde Sayı Testi
mSağlık	: Mobil Sağlık
PTA	: Saf Ses Odyometri
S/N	: Sensörinöral
SGO	: Sinyal Gürültü Oranı
SIN	: Speech in Noise
SSO	: Saf Ses Ortalaması
TUİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UNICEF	: Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1: İşitme kaybının derecelendirilmesi	8
Çizelge 2.2: İşitme kaybının konfigürasyonuna göre sınıflandırılması.....	9
Çizelge 2.3: Mobil sağlık uygulamaları ve sunduğu fırsatlar	17
Çizelge 4.1: Çalışmaya dahil edilen bireylerin cinsiyetine ve yaş ortalamalarına ilişkin bilgiler	33
Çizelge 4.2: Çalışmaya dahil edilen bireylerin işitmesine göre Gürültüde Sayı Testi skorlarının ortalaması, standart Sapması ve varyansı.....	34
Çizelge 5.1: Farklı dil versiyonlarında DIN testi için seçilen parametrelere genel bakış	42

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1: İletim tipi işitme kaybının lokalizasyonu	6
Şekil 2.2: S/N Tipi işitme kaybının lokalizasyonu	7
Şekil 2.3: Mikst tipi işitme kaybının lokalizasyonu	7
Şekil 3.1: Çalışmanın akış şeması	23
Şekil 3.2: Otometrics Madsen OTOflex 100 Timpanometri cihazı.....	25
Şekil 3.3: Otometrics Madsen Astera ² Klinik Odyometre Cihazı	25
Şekil 3.4: mGST uygulaması.....	26
Şekil 3.5: Kayıt alınan sayıların genlik-zaman grafikleri	27
Şekil 3.6: Kayıt alınan sayıların frekans-zaman grafikleri	28
Şekil 3.7: Üçlü sayıların genlik-zaman grafikleri.....	28
Şekil 3.8: Üçlü sayıların frekans-zaman grafikleri	29
Şekil 3.9: Mobil uygulamamızın test için gerekli yönergelerinin bulunduğu ekranı	30
Şekil 3.10: Mobil uygulamamızın sonuç ekranı	30
Şekil 4.1: Çalışmaya dahil edilen bireylerin cinsiyet dağılımları.....	33
Şekil 4.2: mGST dağılımı	34
Şekil 4.3: Normal işiten bireylerin mGST Skorlarının dağılımı	35
Şekil 4.4: İletim tipi işitme kaybı olan bireylerin mGST Skorlarının dağılımı	35
Şekil 4.5: S/N tip işitme kaybı olan bireylerin GST Skorlarının dağılımı.....	36
Şekil 4.6: Mikst tip işitme kaybı olan bireylerin GST Skorlarının dağılımı	37

TÜRKÇE GÜRÜLTÜDE SAYI TESTİ MOBİL UYGULAMASININ GELİŞTİRİLMESİ VE ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Giriş: Konvansiyonel işitme testleri gürültülü ortamlardaki işitme fonksiyonlarını değerlendirmez. Ancak gerçek hayat gürültülü ortamları da içermektedir. Bu bağlamda gürültülü ortamlarda işitme tarama testlerinden Gürültüde Sayı Testi (Digit in Noise) geliştirilmiş ve ülkeler kendi anadillerine uyarlamıştır. Bu çalışmanın amacı Türkçe Gürültüde Sayı Testi'ni geliştirmek ve etkinliğini değerlendirmektir.

Materyal-Metot: Sayılar anadili Türkçe olan bir erkek konuşmacıya okutularak kayıt alınmıştır. Sonrasında android işletim sistemine uygun bir mobil uygulama geliştirilmiştir. Geliştirilen Türkçe Gürültüde Sayı testi mobil uygulaması normal işitmesi, iletim tipi işitme kaybı, S/N tip işitme kaybı ve mikst tip işitme kaybı olan toplamda 100 bireylerde uygulanarak etkinliği değerlendirilmiştir.

Bulgular: Mobil uygulama üzerinden yapılan Gürültüde Sayı Testi skorları incelendiğinde normal işitmeye sahip bireylerin mGST skorları ortalaması $39,78 \pm 6,82$, İletim tip işitme kaybı olan bireylerin $36,88 \pm 6,31$, S/N tip işitme kaybı olan bireylerin $19,40 \pm 5,39$ ve Mikst tip işitme kaybı olan bireylerin $22,96 \pm 4,52$ 'dir. Normal bireyler ile iletim tipi işitme kaybına sahip bireylerin mGST skorları arasında anlamlı bir farklılık elde edilemezken ($p=0,069$), S/N tip ve mikst tip işitme kaybına sahip bireyler ile normal işiten bireylerin mGST skorları arasında anlamlı farklılık elde edilmiştir ($p=0,00$).

Sonuç: Mobil Gürültüde Sayı Testi skorları incelendiğinde S/N tip ve mikst tip işitme kaybı olan bireylerin skorları normal işiten bireylerin skorlarına göre farklılık göstermektedir.

Anahtar kelimeler; *İşitme taraması, Gürültüde Sayı Testi, Mobil uygulama*

TURKISH NUMBER TEST IN NOISE MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT AND EVALUATION OF ITS EFFECTIVENESS

ABSTRACT

Objective: Conventional hearing tests do not evaluate hearing functions in noisy environments. However, real life also includes noisy environments. In this context, Digit in Noise, a hearing screening test in noisy environments, was developed and countries adapted it to their native language. The aim of this study is to improve the Turkish Digit in Noise Test and evaluate its effectiveness.

Desing: The digits were read to a male speaker whose native language is Turkish. Then a mobile application was developed in accordance with the android operating system. The Turkish Noise Noise test mobile application was evaluated in 100 individuals with normal hearing, conductive hearing loss, S / N hearing loss and mixed hearing loss.

Results: The mDIN scores of individuals with normal hearing were $39,68 \pm 6,82$, $36,88 \pm 6,31$ for conductive hearing loss, $19,40 \pm 5,39$ for S / N hearing loss and $22,96 \pm 4,52$ for mixed hearing loss. While there was no significant difference between mGST scores of individuals with conductive hearing loss and normal individuals ($p=0,069$), there was a significant difference between mGST scores of individuals with S / N type and mixed hearing loss and those with normal hearing ($p = 0, 00$).

Conclusion: When the Turkish Digit in Noise Test scores were examined, the scores of individuals with S / N type and mixed type hearing loss differed from those of normal hearing.

Key-Words: *Hearing screening, Digit in Noise test, Mobile application*

1. GİRİŞ

İşitme kaybı global olarak sabit bir şekilde artış göstermektedir. Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre dünya genelinde 34 milyonu çocuk olmak üzere 466 milyondan fazla (%5'ten fazla) insan işitme kayıplıdır. Sayının 2030 yılında 630, 2050 yılında 900 milyona ulaşacağı öngörülmektedir. TÜİK Türkiye Sağlık Araştırması 2016 verilerine göre, Türkiye'de 3,6 milyon işitme kayıplı birey olduğu görülmektedir.

İşitme kaybı kişinin sosyal çevreye adaptasyonunu, psikolojik iyilik halini ve bilişsel işlevini olumsuz yönde etkilemektedir. Zamanında tanılmanın ve doğru yönetilen işitme kaybının işlevsel bozulmayı büyük ölçüde azaltabileceği tespit edilmiş olsa da çoğu vaka özellikle yaşlı erişkinler tanılanmadan ve tedavi edilmeden kalmaktadır. 65 yaşın üzerindeki nüfusun üçte biri, depresyon, kendini sosyal çevreden dışlamasına ve güven kaybına neden olabilecek işitme problemleri yaşamaktadır (Lin ve diğ., 2013) Ortalama olarak, işitme kaybı olan insanlar harekete geçmeden önce yaklaşık 10 yıl beklemektedir. Okul çağındaki çocuklarda ise en sık görülen sağlık problemlerinden biri işitme kaybıdır. Çocukluk çağı işitme kaybının yaklaşık %60'ı otitis media, rekreasyon gürültüsünden kaynaklanan işitme kaybı ve ototoksisite gibi önlenebilir nedenlerden kaynaklanmaktadır (Olusanya ve diğ., 2014) Yapılan çalışmalar, işitme kaybının tanılanmaması ve tedavi edilmemesi okul çağındaki çocukların konuşma ve dil gelişimi becerilerini kazanmasında gecikmeye yol açacağını ortaya koymuştur. İşitme kaybında erken tanı ve tedavi çocukların gelişimi ve gelecekteki başarısında kilit rol oynamaktadır. İşitme tarama programları, işitme takibi ve işitme kaybının erken tespitinde kritik bir role sahiptir (Yuan-Chia Chu ve diğ., 2019).

Akıllı telefonlar artık günlük yaşantımızda vazgeçilmezdir. Akıllı telefon kullanım oranı, şu anda küresel nüfusun yaklaşık yüzde 39'una ve gelişmekte olan dünya nüfusunun yüzde 50'sine ulaşırken, bu yeni teknolojiler, özellikle

kırsal ve yoksul bölgelerde yaşayan insanlar için sağlık hizmetine dönüştürme potansiyeline sahiptir

(Derin ve diğ., 2016). “Digital in 2017” raporlarına göre, Türkiye’de mobil telefon kullanımı %98, akıllı telefon kullanımı %77’dir. Mobil teknolojiye son gelişmeler ile birlikte birçok mobil sağlık uygulamaları geliştirilmiştir. Mobil uygulamalar odyoloji alanında kolay erişim, verimlilik, düşük maliyet ve hatta yüksek kalite sağlamaktadır. Akıllı telefonlar taşınabilir ve ulaşılması kolay olduğu için mobil uygulamalar yükseltilebilir ve sonuçlar hızlı bir şekilde elde edilebilir. Bu nedenle, mobil uygulamalar, özellikle geleneksel yöntemlerin mevcut olmadığı durumlarda, kısıtlı koşullarda ve bazı acil durumlarda geleneksel yöntemlere iyi bir alternatif sunabilir.

İşitme taraması ve ölçümü, mobil veya dijital sağlık bakımı çağındaki ilk uygulamalardan biri olarak düşünülebilir. Araştırmalar bireysel işitme taraması için mobil uygulamaları kullanımının olumlu etkilerini ortaya koymuştur. Davison ve diğerleri (2013), 60 yaşından büyük popülasyonlar için geleneksel odyometrik testlere kıyasla tablet tabanlı işitme tarama sisteminin kullanılmasının etkinliğini göstermiştir. Rourke ve diğerleri (2016), Kuzey Kanada topluluklarındaki 218 çocuğun işitme kaybını test etmek için taşınabilir tabletler kullanmıştır. Çalışma, tablet tabanlı odyometriyi uzak alanlarda kullanmaya ilişkin olumlu ve değerli kanıtlar sağlamıştır. Whitton ve diğerleri (2016), kendi kendine uygulanan odyometrik yazılımları kullanarak evde yapılan işitme ölçümlerini, klinik ortamlarda standart testlerle karşılaştırmıştır. Sonuçlar, 2 yaklaşım arasında istatistiksel olarak anlamlılık göstermiştir. Samelli ve diğerleri (2017), Whitton ve arkadaşlarının sonuçlarını yaptıkları çalışmalar ile doğrulamıştır.

İşitme kaybı olan hastaların en büyük şikayeti, arka plan gürültüsündeki konuşmayı anlamada zorluk çekmeleridir. Odyometre ile bulunan saf ses eşikleri ile gürültüdeki konuşmayı anlama becerisi arasındaki ilişki zayıf olduğundan (Houtgast ve Festen, 2008), geleneksel işitme testleri günlük yaşamda karşılaşılan sorunları ve gürültüdeki konuşmayı değerlendirmek için yetersizdir. Her ne kadar klinik uygulamada gürültülü konuşma testlerinin kullanımı sınırlı olsa da bir hastanın işte, sınıfta ve genel olarak günlük yaşamda konuşmayı anlama performansını belirlemek için gürültüde konuşma

testi gereklidir. Günümüzde birkaç gürültüde konuşması testi mevcuttur. Gürültüde konuşma testleri hastanın sinyal gürültü oranını (SGO) belirlemek için kelimelerin %50'sini doğru tekrar etmesi gerekmektedir. Kelimelerin %50'sini tekrarladığı eşik Konuşmayı Alma eşiği (SRT) olarak adlandırılır (Smits ve diğ., 2013).

Gürültüde Konuşma (Speech in Noise (SIN)) testleri geleneksel saf ses odyometri ile karşılaştırıldığında kalibre edilmiş ekipman gerektirmez. Ayrıca ortam gürültüsü ve kulaklık türüne karşı daha az hassas olma avantajına sahiptir (Jansen ve diğ., 2010).

Son on yılda ABD, İngiltere, Avustralya, Almanya, Polonya, İsviçre ve Fransa dahil olmak üzere birçok ülkede telefon tabanlı Gürültüde Sayı (Digit in Noise) tarama testi geliştirilmiştir. İlk mobil uygulama DIN testi 2016 yılında hearZA (Potgieter ve diğ., 2016; Potgieter ve diğ., 2017) olarak Güney Afrika'nın ulusal işitme testi olarak kullanıma sunuldu. Fakat testte kullanılan sayıların İngilizce olmasından dolayı ülkemizde büyük bir kesimde uygulanamamaktadır. Dünyaca ünlü eğitim kuruluşu Education First'in 2016 yılının dünya kapsamında İngilizce yeterlilik verilerini incelendiğinde Türkiye, araştırmaya dahil edilmiş 26 Avrupa ülkesi arasında sondan ikinci sırada yer almaktadır.

Mobil uygulama Digits-in-noise (DIN) testi, bir dinleyicinin konuşma gürültüsünde sunulan üç sayıdan %50'sini (örn., 3-7) doğru şekilde tanımlayabildiği konuşmayı algılama eşiğini (SRT) ölçen bir gürültüde konuşma testi türüdür. Test rastgele üçlü sayı sunularak uygulanır. Dinleyicinin duyduğu basamaklardan emin olmadığı durumlarda sayıları tahmin etmesi istenir. Yanıt yanlış olduğunda, uygulama bir sonraki üçlüyü 2 dB daha yüksek sinyal gürültü oranında sunar. Testin sonucu son 19 SGO'nun ortalaması alınarak hesaplanır (Potgieter ve diğ., 2016).

Çalışmamızın amacı; Türkçe Gürültüde Sayı Testi mobil uygulamasını geliştirerek normal işitmesi, iletim tipi işitme kaybı, sensörinöral işitme kaybı ve mikst tip işitme kaybı olan bireylerde uygulanarak etkinliğini değerlendirmektir.

Çalışmamızın hipotezleri:

H1: Normal işitmeye sahip olan bireyler ile hafif derecede iletim tipi işitme kaybı olan bireylere uygulanan mobil Gürültüde Sayı Testi skorları arasında anlamlı bir fark yoktur.

H2: Normal işitmeye sahip olan bireyler ile hafif derecede sensörinöral tip işitme kaybı olan bireylere uygulanan mobil Gürültüde Sayı Testi skorları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

H3: Normal işitmeye sahip olan bireyler ile hafif derecede mikst tip işitme kaybı olan bireylere uygulanan mobil Gürültüde Sayı Testi skorları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 İşitme Kayıpları

İşitme kaybı, periferik işitme organı ve bağlantılı olduğu santral işitsel yollarda bulunan merkezlerin hasarına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Sonucunda ise konuşma ve diğer seslerin algılanması, arka plan gürültüsü varlığında seslerin ayırt edilmesi ve sosyal izolasyon gibi sorunları beraberinde getirmektedir.

Çok hafif dereceden çok ileri dereceye kadar değişen işitme kayıpları ile orantılı olarak bireylerin yaşam kalitesi azalmaktadır. İşitme kayıplı bireyler ile yapılan çalışmalarda, işitme kaybının depresyon, kaygı gibi negatif ruhsal duruma sürüklediği bilinmektedir.

2.1.1 İşitme kaybı tiplerinin sınıflandırılması

İletim tipi işitme kaybı, sensörinöral işitme kaybı ve mikst tip işitme kaybı olmak üzere 3 tip işitme kaybı bulunmaktadır (Lee, 2003).

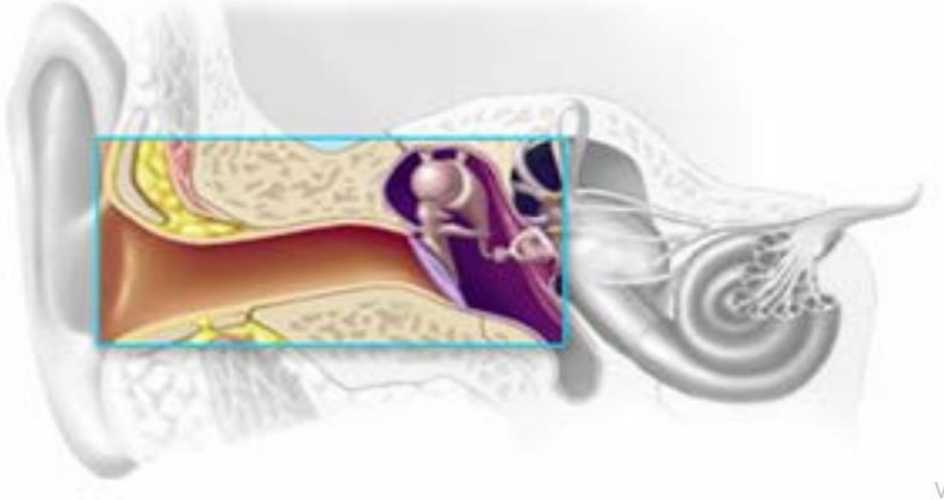
2.1.1.1 İletim tipi işitme kaybı

İletim tipi işitme kaybı, dış ve/ veya orta kulaktaki sesin iç kulağa ve işitme sinirine iletimine engel olan bir problemin olduğu durumlarda ortaya çıkmaktadır. İletim tipi işitme kaybının olası nedenleri arasında kulak enfeksiyonları, kulak zarında perforasyon, dış kulak kanalında buşon birikmesi, orta kulak kemikçiklerinde kireçlenme ve dış/ orta kulak anomalileri bulunmaktadır.

Genellikle işitme kaybı düzeltilebilir veya geri dönüşümlüdür. Medikal tedavinin tamamlanmasının ardından işitme cihazı, kemik iletimli implant ve orta kulak implantları ile ses amplifikasyonu sağlanmaktadır.

Odyolojik değerlendirilmesinde kemik yolu işitme eşikleri normal sınırlar içerisinde elde edilirken, hava yolu işitme eşikleri kötü elde edilmektedir.

İletim tipi işitme kaybına kulak zarı patolojileri, orta kulak patolojileri, östaki disfonksiyonu ve yabancı cisim kaçması gibi nedenler de sebep olabilir (Akyıldız, 2002; Roeser ve diğ., 2000).



Şekil 2.1: İletim tipi işitme kaybının lokalizasyonu

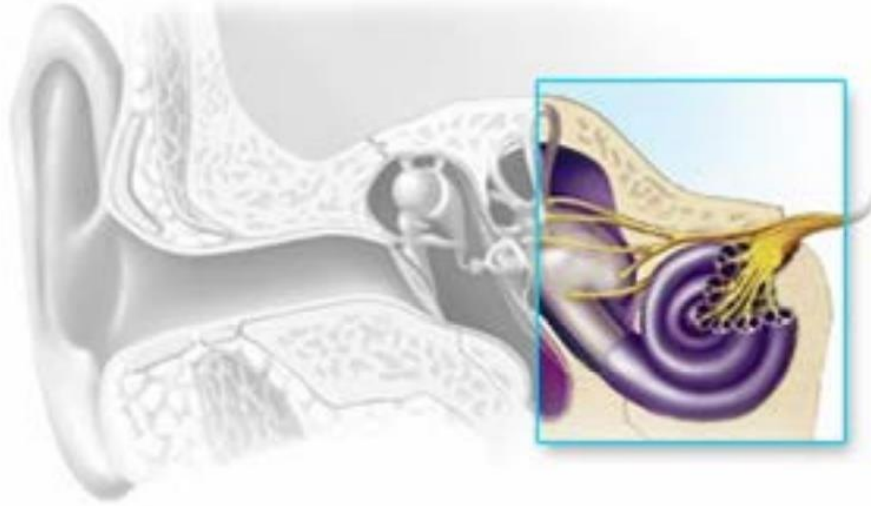
2.1.1.2 Sensörinöral tip işitme kaybı

Sensörinöral işitme kaybı, iç kulak, işitsel sinir ve santral işitsel yollardaki bozukluklardan kaynaklanır. Sensörinöral işitme kaybını koklear ve retrokoklear olmak üzere 2 ayrı başlık altında değerlendirmek mümkündür.

Koklear işitme kayıpları dış ve iç saç hücrelerinin işitme sinirini uyaramadığı ve iç kulak sıvısında metabolik problem varlığında ortaya çıkmaktadır. Retrokoklear işitme kayıplarıyla ise işitme siniri ve merkezi işitsel yollarda ortaya çıkan problem varlığında karşılaşılmaktadır.

Sensorinöral işitme kaybının nedeni bazen tespit edilememektedir. Tipik olarak tıbbi tedaviye olumlu yanıt vermez ve geri dönüşü olmayan, kalıcı bir hasar bırakır. İşitme cihazı, koklear implant ve beyin sapı implantları ile ses amplifikasyonu sağlanmaktadır.

Odyolojik değerlendirmesinde hava yolu işitme eşikleri ve kemik yolu işitme eşikleri arasında en fazla 10 dB fark bulunmaktadır.

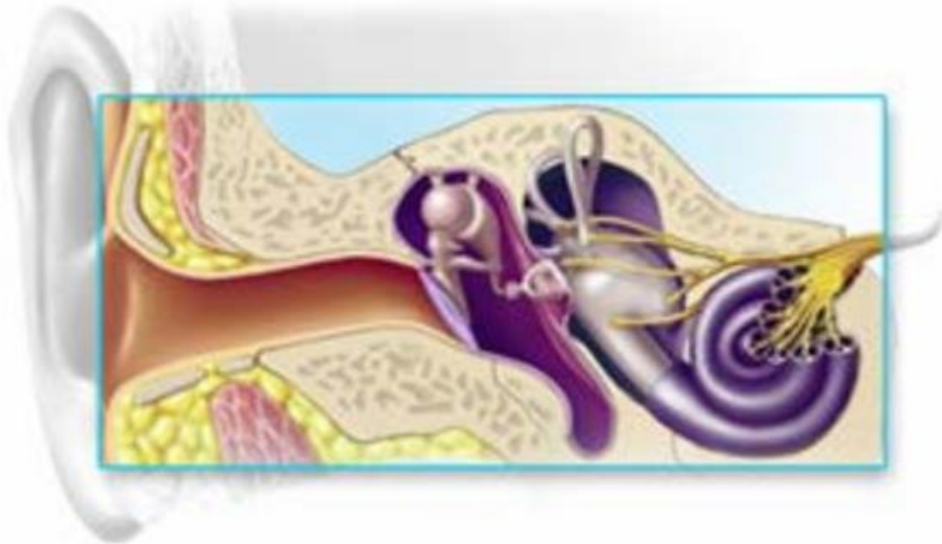


Şekil 2.2: S/N Tipi işitme kaybının lokalizasyonu

Sensörinöral tip işitme kaybına perilemf fistülleri, ani işitme kayıpları, tümörler, labirentit, meniere hastalığı, presbiakuzi, koklear otoskleroz ve ototoksisite gibi nedenler sebep olabilir (Akyıldız, 2002).

2.1.1.3 Mikst tip işitme kaybı

İletim tipi işitme kaybı ve sensörinöral işitme kaybını aynı anda sebep olabilecek etiyolojik faktörleri kulakta bulunduğu durumda karşılaşılmaktadır. Dış, orta ve iç kulaktaki yapılarda problem vardır.



Şekil 2.3: Mikst tipi işitme kaybının lokalizasyonu

Odyolojik değerlendirmesinde hava yolu ve kemik yolu eşikleri 20 dB' den daha ktu olmakla birlikte hava yolu işitme eşikleri ve kemik yolu işitme eşikleri arasında en az 10 dB fark vardır.

2.1.2 İşitme kaybının derecelendirilmesi

İşitme kaybının sınıflandırılması, işitme kaybının derecesine, tipine ve konfigürasyonuna göre yapılmalıdır. Rehabilitasyon için işitme kaybının derecesi ve tipi kadar işitme kaybının konfigürasyonunda önemlidir (Martin, 2000).

Çizelge 2.1: İşitme kaybının derecelendirilmesi

İşitme Seviyesi	Sınıflandırma
0-15 dB HL	Normal İşitme
16-25 dB HL	Çok Hafif Derecede İşitme Kaybı
26-40 dB HL	Hafif Derecede İşitme Kaybı
41-55 dB HL	Hafif-Orta Derecede İşitme Kaybı
56-70 dB HL	Orta Derecede İşitme Kaybı
71-90 dB HL	İleri Derecede İşitme Kaybı
>91 dB HL	Çok İleri Derecede İşitme Kaybı

Çizelge 2.2: İşitme kaybının konfigürasyonuna göre sınıflandırılması

Düz	Her oktav için 5dB'lik fark gösterir
Tedrici Düşen	Her oktav için 5-10 dB ya da daha fazla düşüş gösterir.
Keskin Düşen	Her oktav için 15 dB ya da daha fazla düşüş gösterir.
Aniden Düşen	Alçak ve orta frekanslardan sonra keskin düşüş gösterir.
Yükselen	Her oktav için eşğin 5 dB ya da daha fazla azalmasıdır. (düzelme)
Çanak	Orta frekanslarda 0,5 ve 4kHz'e göre 20 db veya daha fazla azalmasıdır.
Ters Çanak	Uç frekanslarda (0,5 ve 5kHz) orta frekanslara göre 20 dB veya daha fazla düşme olur.
Çentik	Tek bir frekansta keskin bir çentik ve hemen bir sonraki frekansta düzelme şeklindedir.

Kaynak: (Carhart, 1971)

2.2 Konuşma Odyometrisi Testleri

Temel olarak konuşma odyometrisi testleri 2 ölçümden oluşmaktadır. Bunlar; konuşmanın en düşük olarak fark edildiği seviye olan konuşmayı algılama eşiği testleri ve konuşma algılama eşiğinin üstünde yapılan konuşmayı tanıma testidir.

2.2.1 Konuşmayı algılama eşiği testleri

Konuşmayı algılama eşiği testleri Konuşmayı Alma Eşiği (KAE) ve Konuşmayı Fark Etme Eşiği (KFE) olmak üzere 2 farklı yöntemle saptanmaktadır. Bu testler bireyin konuşmayı en düşük olarak algıladığı seviyeyi bulmaya yöneliktir.

2.2.1.1 Konuşmayı alma eşiği

KAE ile elde edilen en düşük şiddet seviyesi, bireyin sunulan işitsel uyaranların en az %50' sini tekrar edebildiği seviyedir. İki veya üç heceli kelimeler test materyalini oluşturmaktadır. Konuşmayı ayırt etme testlerinin yapılmasında kullanılan uyaran şiddetini belirlemede rol oynamaktadır.

Şiddetin giderek artırılması ve şiddetin giderek azaltılması olmak üzere 2 farklı yöntemle KAE belirlenebilmektedir. Şiddetin artırılarak eşiğin saptandığı yöntem daha düşük seviyede KAE elde edildiği için ASHA (1979) tarafından önerilmektedir.

Fonksiyonel işitme kaybı olmadığı durumlarda Saf Ses Ortalaması ve KAE'nin uyum içerisinde olması beklenmektedir.

2.2.1.2 Konuşmayı fark etme eşiği

Bebek, çocuk ve söylenildiği zaman kelimeleri tekrar edemediği için KAE yapılamayan zihinsel yetersizliği bulunan bireylerde en düşük konuşma algılama eşiği KFE ile saptanmaktadır.

Dinleyici, sunulan materyali konuşma olarak tanımlamak zorunda değildir, ancak konuşma seslerinin varlığına dair farkındalığı belirtmelidir.

Değerlendirme sırasında birden fazla uyaran sunularak test yapılabilmektedir. Genellikle frekansa spesifik bilgi sağlamak amacıyla ling sesleri kullanılarak yapılmaktadır. Böylece konuşma seslerinin hangilerinin kaba bir şekilde algılandığı bilgisi edinilmektedir.

2.2.2 Konuşmayı tanıma testi

Konuşmayı Tanıma Testi (KAT) eşik üstü tek heceli işitsel uyaranların sunulması ile elde edilmektedir. Bireye KAT yapıldıktan sonra konuşmayı ayırt etme skoru elde edilmektedir. KAE' nin 40 dB üzerinde 25 tek heceli kelime materyali bireye sunulmakta ve bireyden duyduğu kelimeleri tekrar etmesi istenmektedir. Doğru bildiği her kelime 4 ile çarpılarak yüzdelik cinsinden skor elde edilmektedir. Koklear ve retrokoklear işitme kayıplarında işitme kaybının derecesi ile orantılı olarak elde edilen skor düşmektedir. Bireye sunulan uyaran bireyin en rahat ettiği şiddet seviyesinde sunulduğu için iletim tipi işitme kayıplarında skor normal işiten bireyler ile benzer elde edilmektedir.

2.2.3 Gürültüde sayı testi (GST)

Smits ve diğerleri 2004 yılında, telefon aramasıyla büyük kitlelerin erişim sağlayabileceği bir tarama testi geliştirmiştir. Bu tarama testi gürültünün içinde üçlü sayı dizileri (2-1-6 gibi) sunularak bireylerin dinledikleri sayıları işaretlemesiyle uygulanmaktadır. Smits ve Houtgast 2005 yılında, bireyleri telefon ile arayarak, değişken sinyal-gürültü oranlarında (konuşma seviyesi sabit gürültü seviyesini değiştirerek) sunulan üçlü sayı dizilerini tanımlamalarını istemişlerdir. Bireyler sunulan her üçlü sayı dizisinden sonra telefonlarının tuş takımlarını kullanarak dinledikleri üçlü sayı dizilerini girmeleri gerekmektedir. Telefon konuşmasının sonunda katılımcılara, üçlü sayı dizilerinin tümü için hesaplanan sonuçlarını bildirmişlerdir. Test sonucu “zayıf” ve “sınırdan” çıkan bireyleri daha ileri bir değerlendirme için kliniklere gitmelerini tavsiye etmişlerdir. 2006 yılında Smits ve diğerleri 159.000'den fazla kişinin geliştirmiş oldukları bu testi kullandığını bildirmiştir. Sonrasında İngiltere, Avustralya, Almanya, Polonya, İsviçre ve Fransa'da yerel dillere çevrilen versiyonları uygulanmıştır.

2012 yılında Watson ve diğerleri “Orta Amerika” lehçesini kullanarak telefonda Digit in Noise (DIN) testinin ABD versiyonunu geliştirmişlerdir. Tek heceden oluşan sayılardan oluşan 64 tane sayı üçlüsünden (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 ve 9 arasından seçilmiştir) oluşturulmuştur. 72 katılımcıyla yapılan çalışmada, katılımcılar ilk önce telefon ile DIN testi yapıp, sonrasında saf ses odyometri testine alınmıştır. Watson ve diğerleri DIN sinyal gürültü oranlarının, saf ses ortalama (PTA) eşik değerleri ile korelasyonunu incelemiş ve 0.74(r) ve 0.76(r) Pearson korelasyon katsayılarını elde edilmiştir. Elde ettikleri sonuçlar Flemenkçe ($r = 0.72$; Smits ve diğerleri, 2004), Fransızca ($r = 0.77$; Jansen ve diğerleri, 2010) ve Avustralya ($r = 0.77$; Golding ve diğerleri, 2007) sürümleri için yayınlanan sonuçlar ile aynı doğrultudadır. Flemenkçe için yapılan çalışmada 36 işitme kayıplı birey dahil edilmiş ve odyometri test sonucuyla korelasyonu incelenmiştir (Smits ve diğerleri, 2004). Fransızca için yapılan çalışmada 19'u normal işitmeye sahip, 21'i işitme kaybına sahip toplam 40 kulak dahil edilmiş ve saf ses odyometri testi sonuçları ile arasındaki korelasyon incelenmiştir (Jansen ve diğerleri, 2010). Almanca için yapılan çalışmada 15 kişi kulaklık ile, 15 kişi referans telefon ile ve 15 kişi de harici bir

telefon ile test edilmiş sonuçları incelenmiştir(Zokoll ve diğ.,2012). Fince için 20 ile 30 yaş arasında 16 katılımcı ve 18-34 yaş arası 19 katılımcı ile yapılan çalışmada saf ses odyometri test sonuçları ile arasındaki ilişki incelenmiştir.

Potgieter ve diğerleri 2016 yılında 11 farklı dilin kullanıldığı Güney Afrikada, artan akıllı telefon kullanımı sonrasında Digit in Noise testinin mobil uygulama olarak geliştirmiş ve doğruluğunu ortaya koymuştur. Yaşları 5 le 99 arasında değişen 24.072 katılımcı üzerinde uygulamışlardır. Güney Afrika kökenli akıllı telefon uygulaması olan Mobil Gürültüde Sayı Testi (mGST) dinleyicinin arka plan gürültüsünde konuşmayı alma eşiğini saptamada kullanılmaktadır.

Akıllı telefon kulaklığı kullanılarak yapılan test bireyin cinsiyet ve doğum tarihi bilgilerini girmesi ile başlamaktadır. Birey kulaklık aracılığı ile sunulan sayıları dinlemekte ve işittiği sayıları ekrana gelen akıllı telefon klavyesine girmektedir. Birey işittiği test materyalinin şiddet seviyesini en rahat ettiği şiddet seviyesine getirebilmektedir. Gürültü 3' lü sayı dizisi sunulmadan 500 msn önce başlamakta ve sunulduktan 500 msn sonra durmaktadır.

Konuşma seviyesi sabit tutulurken bireyin işittiği 3 sayıdan en az 2 tanesini doğru bildiği şiddet seviyesine kadar sinyal gürültü oranı değiştirilerek gürültü seviyesi artırılmaktadır. Sayı dizisine verilen yanıtta göre gürültü; en az 2 sayıyı doğru bildiğinde 2 dB daha düşük, 1 ya da hiç sayı bilemediğinde ise 2 dB daha yüksek olarak sunulmaktadır.

2.3 Konuşma Testlerini Etkileyen Faktörler

2.3.1 Psikolojik ve akustik faktörler

Konuşmayı anlamada, konuşma sesinin kalitesi, şiddeti, hızı ve okunan kelimelerin söylenişi gibi nedenler etkilidir (Katz, 2002). Bu nedenler anatomik ve psikolojik kaynaklıdır (Aytaç, 2016).

2.3.2 Dilsel faktörler

Owens tarafından yapılan çalışmada bilinirliğin artması anlaşılabilirliği da arttırdığını belirtmiştir (Owens, 1961). Kullanılan kelimelerin, cümlelerin yapısal ve bilinirlik olarak birbirine yakın olması gerekmektedir (Katz, 2002).

Kelimelerin/Cümlelerin yapısal olarak anlamlı veya anlamsız olması, bilinirlik olarak az veya çok olması test skorunu etkilemektedir. Anlamlı ve daha çok bilinen kelimelerin/cümlelerin kullanması daha yüksek skor alınmasına neden olur (Akşit,1994).

Ayrıca yapılan bir çalışmada da görülmüştür ki işitme kaybı olan ve normal işitmeye sahip bireylerde geliştirilen listelerin fonetik dengeli olup olmayışı konuşmayı anlama skorlarında anlamlı bir fark olmadığı ortaya konmuştur (Martin, 2000; Nissen ve diğ., 2005; Tsai ve diğ., 2009).

2.3.3 Fiziksel faktörler

Uyaranın şiddet seviyesinin artması, testten alınacak skorun artmasına neden olabilir (Akşit,1994).

2.3.4 Test ortamı

Konuşma testlerinin yapıldığı ortamın akustik koşulları konuşma test sonuçlarını etkilemektedir (Fri ve Wong, 2013). Konuşma testlerinin yapılacağı test odası Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü (American National Standards Institute (ANSI)) standartları göz önüne alınarak hazırlanmalıdır. Yeterli sessizlikte, ısıda ve ışık düzeyinde olmalıdır (Katz, 2002).

2.3.5 Bilgisayar kayıtlı konuşma testleri

Kullanılan kelimeler/cümleler aynı olsa da kayıttan sesi vermek ile testi yapan kişi tarafından test esnasında okunması kişiden kişiye değişiklik göstermektedir (Aytaç, 2016). Katz, kayıtlı kelimeler/cümleler ile yapılan konuşma testlerinden elde edilen skorların daha yüksek olduğunu saptamıştır (Katz, 2002).

Testin tekrar edilmesi gereken durumlarda test güvenilirliği açısından kayıttan verilen kelimelerin/cümlelerin kullanılması büyük önem taşımaktadır (Walsh, 1953; Stach, 1998).

Ayrıca kayıttan kullanılan ses, test edilen kişinin dudak okuması ve akustik değişkenlikler gibi test sonucunu olumsuz etkileyecek faktörlerin dışlanması sağlamaktadır (Carhart, 1965; Hood ve Poole, 1980; Hall ve Mueller, 1997).

2.3.6 Konuşmacının cinsiyeti

Konuşma testlerinde kadın ve erkek sesi kullanılmasının test skoruna bir etki etmediği yapılan birçok çalışma tarafından ortaya koyulmuştur (Williams, 2008).

Harris ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada kadın ve erkek konuşmacı sesiyle yapılan test skorları arasında yakın sonuçlar alındığı görülmüştür (Harris ve diğ., 2007).

Fakat yapılan bir çalışmada kadın ve erkek sesindeki farklılığın yüksek frekans işitme kaybı olan bireylerde erkek sesi lehinde olumlu bir farklılık olduğunu belirtmiştir (Akşit, 1994).

2.3.7 Taşıyıcı cümle

Konuşma testlerinde taşıyıcı cümlenin kullanılıp kullanılmaması da tartışma konusudur. Fletcher ve Steinberg tarafından 1929 yılında yapılan çalışmada taşıyıcı cümle kullanılması gerekliliğini gösterirken, Martin ve diğerleri tarafından 1962 yılında yapılan başka bir çalışmada ise taşıyıcı cümle kullanımının test skorlarına etki etmediğini savunmuştur (Katz, 2002).

2.3.8 Dinleyicinin rolü

Konuşma testleri yapılırken dinleyicinin teste odaklanması ve test sonuna kadar odağını dağıtmaması gerekmektedir. Bunun için testi uygulayıcı kişi ile dinleyici arasındaki iletişimin güçlü olup, testi dinleyicinin anlayacağı şekilde anlatması gerekmektedir.

2.4 Gürültü

Gürültü, istenmeyen ses, bireyleri rahatsız eden ses kombinasyonları olarak tanımlanır. Gürültünün sözlük anlamı ise uyumsuz, düzensiz bir biçimde çıkan, rahatsız edici her türlü sestir.

Gürültü bireyleri fizyolojik ve psikolojik olarak olumsuz etkiler. Bu olumsuz etkiler; kan basıncının artması, davranış bozuklukları ve işitme kaybı gibi örneklendirilebilir.

2.5 Sinyal Gürültü Oranı

Konuşma kalitesini test etmeyi sağlayan, sinyal enerjisinin gürültü enerjisine oranıyla hesaplanan bir yöntemdir.

Sinyal Gürültü Oranının artması, sinyalin seviyesinin gürültü seviyesinden fazla olduğu anlamına gelmektedir. SGO ne kadar artarsa sinyal daha rahat anlaşılabilir. Sinyal gürültü oranının azalması, gürültü seviyesinin sinyal seviyesinden yüksek olduğu anlamına geldiği için, sinyalin anlaşılabilirliği azalacaktır.

İşitme kaybı yaşayan bireylerin en büyük şikayetlerinden biri gürültü veya birden fazla bireyin konuştuğu ortamlarda konuşmayı anlayamamaktır (Olsen ve Carhart, 1967). Yapılan bir araştırma da işitme kaybı olup işitme cihazı kullanan hastaların %29'u gürültülü ortamlarda işitme cihazından memnun olduklarını belirtmişlerdir (Kochkin, 2002). Carhart ve Tillman'ın 1970 yılında yaptığı bir çalışmada arka plan gürültüsü varlığında konuşmanın algılanmasının güçleştiği ve buna bağlı olarak iletişim kurmanın zorlaştığını belirtmişlerdir.

2.6 Mobil Sağlık Hizmetleri

Mobil Sağlık "sağlık hizmetleri için mobil bilişim, tıbbi algılayıcı ve iletişim teknolojilerini" olarak tanımlanabilir. Global Observatory for eHealth ise mSağlık'ı, mobil telefonlar, hasta takibi için kullanılan araçlar, uygulamalar ve aparatlarla desteklenen tıbbi sağlık uygulamaları olarak tanımlamaktadır (GOe, 2011).

mSağlık, teknolojinin ve sağlık hizmetlerinin birleşiminden oluşmaktadır. mSağlık kavramı basit mobil telefonların sesli ve kısa mesaj servislerini kapsadığı gibi akıllı telefonların fonksiyonlarını ve işlevlerini (örneğin bluetooth, GPRS, 3G ve 4G teknolojileri gibi) de kapsamaktadır. Çalışmalar mSağlık'ın eSağlık hizmetlerinin büyük bir çoğunluğunu kapsayacağını göstermektedir (Norris ve diğ., 2009).

Vital Wave Consulting tarafında yapılan bir araştırma, mobil teknolojinin özellikle akıllı telefon tabanlı uygulamalarının- sağlık hizmetleri sunumunda etkinliğinin çok yüksek olduğunu göstermiştir (Vital Wave Consulting, 2009).

Yapılan bir başka araştırmada, cep telefonu kullananlarının %31'inin sağlık ile ilgili bilgiler araştırdıklarını ve %17'sinin bu aramayı 2010 yılında yaptıkları belirtilmiştir (Greenspun ve Coughlin, 2012).

Mobil teknolojideki gelişmeler göz önüne alındığında kaliteli, maliyeti düşük ve erişilebilirliği yüksek sağlık hizmeti verilebileceği görölmektedir. Keskin Özdamar ve ark tarafından 2010 yılında yapılan bir çalışmada hastaların takibinde ve hastalara erişebilme konusunda mSağlık hizmetlerinin kullanılabilirliğinin yüksek olduğu belirtilmiştir (Özdamar, 2010).

Research2Guidance araştırma şirketi tarafından yapılan Mobil Sağlık Pazarı araştırmasında iOS ve Android işletim sistemleri için 100.000'den fazla mobil uygulama bulunduğu görölmektedir (Jahns, 2013; Comstock, 2014). Ayrıca bu araştırma raporu incelendiğinde son yıllarda sağlık alanındaki uygulama sayısının ve uygulama geliştiricisi sayısının ciddi oranlarda arttığı dikkat çekmektedir.

Teknolojideki ve mSağlık'taki gelişmeler sayesinde gelecek on yılda %10'dan %90 oranına kadar büyümesinin ön göröldüğu ve bu büyüme sayesinde toplanacak olan veriler sayesinde bireye özel tedavilerin sağlanacağı düşünölmektedir (Güler, 2015).

Teknolojideki gelişmeler sonucunda mobil teknolojiler günlük yaşantımızın vazgeçilmezi olmaktadır. Bireyler herhangi bir konuda detaylı bilgiye ulaşmak, haberleri takip etmede, e-postalarını takip etmede zaman ve platformdan bağımsız olarak mobil teknolojileri kullanmaktadır. Mobil teknolojilerin sağlık alanında da kullanım oranı gün geçtikçe artmaktadır. Örneğin bireyler adım sayıları, kalp atış hızları, ilaç kullanma zamanları gibi bilgileri mobil cihazlarından takip edebilmektedirler (Güler, 2015). Mobil sağlık uygulamaları incelendiğinde her ihtiyaca karşılık verecek uygulamalar bulunabilmektedir.

Çizelge 2.3: Mobil sağlık uygulamaları ve sunduğu fırsatlar

Mobil Sağlık Uygulamaları	Örnek Uygulamalar	Fırsatlar
Kronik hastalıkların yönetimi	Tıbbi algılayıcılar aracılığıyla gözlem	Hızlı müdahalenin yapılması
İlaç tedavileri	Metin, e-posta ve akıllı telefon uygulaması aracılığıyla ilaç tedavisinde hatırlatma ve koruyucu uyarılar	Hasta memnuniyetini arttırma
Uzaktan hasta takibi	Koruyucu izleme sistemleri	Maliyeti azaltma
Kişisel sağlık bilgilerine erişim	Kişisel sağlık kayıtları	Evde sağlık hizmeti ve özel kliniklere yönelme
Hekimler, hastalar ve diğer tıbbi görevliler arasındaki iletişim kurma	Web tabanlı sosyal ağlar	Özyönetimi artırma
Kişisel sağlık	Beslenme, fiziksel etkinlik ve sağlıklı yaşam için izleme sistemleri	Formda ve zinde kalmayı destekleme Yaşam kalitesini arttırma Sağlık görevlilerinin yükünü azaltma Hekimler, hastalar ve sağlık görevlileri arasında iletişimin arttırılması

Kaynak: (Güler, 2015)

mSağlık'ın kullanıcılar için avantajları;

- Daha sağlıklı iletişim
- Erişilebilirlik
- Düşük maliyet
- Erken tanı ve tedavi süreçleri
- Bilinçlenme ve farkındalık

mSağlık hizmetlerinin beklenen etkileri ise;

- Etkin tanı ve tedavi süreçleri
- Farkındalık seviyesi artmış ve bilinçlenmiş bireyler
- Koruyucu sağlık uygulamalarının artışı

- Sürdürülebilir sağlık hizmetleri
- Daha kısa sürede sağlık hizmetlerine ulaşım
- Hastalık takibindeki etkinliğin artması
- Sağlık hizmetlerindeki maliyetin düşmesi (Şimşek F., 2016)

mSağlık uygulamaları, tüketiciler (hasta, hasta yakınları, sağlıklı bireyler), hekim ve diğer sağlık profesyonelleri, sağlık hizmet sunucuları (kamuya ait birinci basamak sağlık kurumları, kamu ve özel hastaneler, mobil sağlık şirketleri, eczane vb.), bakım hizmetinin sunulduğu (bakım evleri, evde bakım hizmetlerini yapan kamu ve özel kuruluşlar, huzurevleri), medikal çağrı merkezleri (112 ve diğer alarm merkezleri), kamu ve özel ambulans kuruluşları, geri ödeme kurumları (sosyal güvenlik kurumları, sağlık sigorta şirketleri), sivil toplum örgütleri, ilaç ve tıbbi cihaz firmaları gibi geniş kitle ve kuruluşları kapsamaktadır (Tezcan, 2016).

Elektronik sağlık (eSağlık) uygulamaları sağlık hizmetlerinde kullanılan iletişim araçlarını, medikal cihazları ve sağlık hizmetlerindeki tüm süreçleri destekleyen yazılımlardır. (Güler, 2015) eSağlık'ta ortam ve zaman kısıtlamasının olmaması, kullanıcı odaklı ve farklı ortamlara taşınabilir olması düşünüldüğünde geleneksel yöntemlerden çok farklıdır. Günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte sağlık sektörü ile teknoloji arasındaki etkileşimin artmasıyla eSağlık hizmetlerinin kullanımının daha etkin olması beklenmektedir. Ayrıca yaşlı nüfusun artması, tüketici davranışlarının değişmesi, sağlık hizmetleri maliyetlerinin artması ve sağlık alanındaki verilerin toplanarak çözüme daha hızlı ulaşılmalarının hedeflenmesiyle birlikte eSağlık alanındaki ilerlemeye olan ihtiyaç daha da artmıştır.

Akıllı telefon kullanımının artması ve gelişmekte olan mobil cihaz teknolojiler ile eSağlık uygulamalarının mobil ortamda kullanımı da artmıştır. Bu sebepten dolayı mSağlık uygulamaları eSağlık'ın büyük bir parçasını oluşturmaktadır. (E-Sağlık)

2015 Global Health Care Outlook raporu incelendiğinde teknolojiye gelişmelerle birlikte Mobil teknolojilerin, sağlık alanında tanı ve tedavi süreçlerine alternatif oluşturduğu ve bu süreçlerin verimliliğini arttırdığını ve maliyetleri düşürdüğü belirtilmiştir. Bu durum geleneksel yöntemleri değişime

zorladığını ve geleneksel yöntemler düşünüldüğünde bakım süreçlerini iyileştirdiğine dikkat çekilmiştir. Ayrıca raporda üzerinde durulan bazı dijital yenilikler şu şekildedir;

mSağlık(mHealth): Mevcut sağlık hizmeti veren kurumların yükünü hafifleten kullanıcı odaklı bir hizmet modelidir. Mobil erişilebilirlik düşünüldüğünde zaman ve ortam farketmeksizin bu hizmetlerin kullanılabilirliğinin artması sağlanmaktadır. Bakım ve takip gibi hizmetlerin herhangi sağlık kuruluşuna gidilmeden kontrol edilmesine olanak sağlamaktadır.

Yapay Zeka (Artificial Intelligence): Sağlık alanındaki verilerin çokluğu, bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerin büyüklüğü, donanım imkanlarının artması ve maliyetlerin düşmesiyle yapay zekanın sağlık alanında kullanılmasında ve hizmetlerin geliştirilmesinde kullanılabileceğini ön görmektedir. (2015 Global healthcare)

Tanı Cihazları (Diagnostic Devices): Sağlık hizmetlerinde erken tanı ve tedavinin önemi çok büyüktür. Maliyeti düşük ve ulaşılabilirliği yüksek olacak tanı cihazlarının bu süreçlere olan katkısının büyük olacağı düşünülmektedir. HealthQ firmasının geliştirdiği Optik sensörler ve vücuda enjekte edilmeyen cihazlar vasıtasıyla temel fizyolojik değerleri ölçen LifeQ cihazı bu sektördeki gelişmelere örnek olarak gösterilebilir (2015 Global healthcare).

Teknolojideki ilerlemeler ile mobil sağlık hizmetleri dünyada sağlık hizmetleri veren kuruluşların iş yükünü azaltacağı düşünülmektedir. Dünya Sağlık Örgütünün 2011 yılında yayınladığı rapor incelendiğinde 112 üye ülkenin %83'ünde mobil sağlık projesi geliştirildiği görülmüştür (Şimşek, 2016)

mSağlık 2003 yılında dünya gündemine gelmiş ve günümüze kadar olan süreçte mSağlık alanında büyük adımlar atılmıştır (Tezcan, 2016). Dünyadaki mSağlık uygulamalarına bakıldığında salgın hastalıklar ve kronik hastalıkların takibi ve kontrolü üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir.

mSağlık alanında hizmet veren uygulama örnekleri şu şekildedir;

Nijerya Sağlık Bakanlığı, DSÖ ve UNICEF tarafından geliştirilen Omomi, ailelerin çocuklarının sağlıklarını takip edebilecekleri ve eğitici materyallerden yararlanacakları bir platformdur.

Cell-Life, Vodacom, USAID ve PEPFAR tarafından geliştirilen CellPhones4HIV uygulaması Güney Afrikada HIV/AIDS hastalığının izlenmesine yönelik çalışmaktadır.

hearZA uygulaması ise Güney Afrika'da ulusal işitme testi olarak kullanıma sunulmuştur.

2.6.1 Türkiye'de mobil sağlık hizmetleri

Mobil sağlık hizmetleri Türkiye'de gelişmekte olan bir alandır. Bu alana çalışmalarını sürdüren birçok firma vardır. Devlet tarafından yürütülen mobil sağlık hizmetlerine e-nabız, dijital hastane, sağlık.net gibi veri tabanları ve sağlık bakanlığına bağlı mobil üniteler, özel sektör tarafında yürütülen mobil sağlık hizmetlerine ise teletıp projeleri, acil ve bakım hizmetleri büyük veri üzerinde yapılan çalışmalar örnek gösterilebilir. (Kök, 2013)

Dünya'da mSağlık uygulamaları sağlık sektörünün farklı alanlarında çözümler barındırmaktadır. Türkiye'de Sağlık Bakanlığı'nca yapılan 2103-2017 stratejik eylem planında mobil sağlığa dikkat çekilmiş ve önemi vurgulanmıştır. Bu amaç doğrultusunda sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaştırmak, verilen hizmetlerin kalitesini ve verimini arttırmak için sağlık verileri sağlık.net üzerinde toplanmaya başlanmıştır. Sağlık.NET projesi ile kurulan Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi (USBS) kullanıcıların kişisel verilerine ulaşabildiği ve yaşam boyu sağlık verilerinin toplandığı bir veri tabanı oluşturulmuştur. Gelişmiş ülkelerde kullanılan fakat Türkiye'de başlangıç aşamasında sayılan veri toplama sisteminin ileride sağlık alanında kullanılmak üzere temel kaynak niteliği taşıyacağı düşünülmektedir. Sağlık kurumları için geliştirilen Merkezi Hekim Randevu Sistemi, İlaç Takip Sistemi, Elektronik Belge Yönetim Sistemi gibi çalışmalar ile bu hizmetlerin ulaşılabilirliğini ve bu hizmetlerden alınan verimin arttırılması hedeflenmektedir.

Kamu tarafından yürütülen bir başka proje ise eSağlık uygulamasıdır. Bu proje kapsamında evde bakım, teletıp ve mobil sağlık gibi hizmetler verilmektedir. Kullanıcıların hastalıklarını yönetmesine, sağlık hizmetlerine erişimine ve sosyal destek almasına yardımcı olunarak zaman ve mali olarak tasarruf sağlanması hedeflenmektedir.

eNabız kullanıcılarının tüm sağlık bilgilerini yönetebildiği, tıbbi özgeçmişini görüntüleyebildiği kişisel sağlık kayıt sistemidir. Ayrıca kullanıcı kayıtlarının hekimler tarafından değerlendirildiği, bu sayede teşhis ve tedavi süreçlerinin kısaldığı, kalitesinin arttığı, iletişimin kolaylaştığı ve sağlık kayıtlarına erişimin internet üzerinden güvenli bir şekilde sağlandığı altyapı sistemidir. Akıllı telefon, tablet ve bilgisayar üzerinden 7/24 ulaşılabilme, sağlık kayıtlarının hekimlerle paylaşabilme olanağı sunmaktadır.

Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından kurulan Uzaktan Güvenli Hasta Takibi Sistemi ile belediyeye bağlı huzurevlerinde bulunan yaşlıların hastalıklarının uzaktan takip edilmesi sağlanmaktadır.

Avea ve Dr. Özcan Aydoğan tarafından geliştirilen Mobil Tahlil Projesi ile kırsal bölgelerde yaşayan bireyler için mobil cihaza entegre edilebilen bir aparat ile bazı tahlillerin yapılması sağlanmaktadır. Bu şekilde kullanıcılar hem önemli bir maliyetten hem de bu tahlilleri yaptırmak için daha büyük sağlık merkezlerine ulaşma zorunluluğundan kurtulmuş oluyorlar.

Avea ve Acıbadem Mobil Sağlık tarafından geliştirilen bir uygulama olan Avea Alo Doktorum 7/24 telefon üzerinden medikal koçluk ve acil yönlendirme hizmetleri alabilmektedirler.

Türk Telekom ve Acıbadem Mobil Sağlık tarafından geliştirilen Türk Telekom Videfonik Klinik ile kullanıcılar 7/24 görüntülü telefonla medikal koçluk desteği alabilmektedirler.

2.6.2 Odyolojide işitme taraması için geliştirilen mobil uygulamalar

Etkili rehabilitasyon için işitme kaybının erken tespiti çok önemlidir. İşitme kaybının mümkün olduğunca erken fark edilmesini sağlamak için, özellikle de işitme kaybı riski yüksek olan kişiler işitmelerini belirli aralıklarla kontrol ettirmeleri gerekmektedir.

hearZA, kullanıcılarına beyaz arka plan gürültüsünde sayılardan oluşan üçlüler sunarak kullanıcıların bir işitme problemi olup olmadığını saptamaya çalışmaktadır. Herhangi bir kulaklık ve akıllı telefon üzerinden bu testi yapmak mümkündür (Potgieter ve diğ., 2016; Potgieter ve diğ., 2018). Kullanıcın test

skoru düşük çıkarsa sisteme kayıtlı en yakın odyoloji merkezine yönlendirilmektedir. Testin dili İngilizcedir.

HearWHO uygulaması, işitme durumunu kontrol etmek ve zaman içinde izlemek için geliştirilmiştir. Kullanımı kolay bir uygulamadır. Kullanıcılar uygulama üzerinden oluşturdukları kişisel profil sayesinde zaman içinde yaptıkları testlerin skorlarını takip edip karşılaştırma imkanı bulabilmektedirler. Uygulama şu anda sadece İngilizce olarak mevcuttur.

Mimi İşitme Testi (Mimi Hearing Test), 2014 yılında Berlin'de kurulan Mimi Hearing Technologies tarafından geliştirilmiş mobil işitme testidir. Kullanıcılarının 6 dakikada farklı frekanslardaki seslere verdiği tepkilerle işitmesini ölçmesine imkan sağlamaktadır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Türü

Çalışma kesitsel tipte gözlemsel bir çalışmadır.

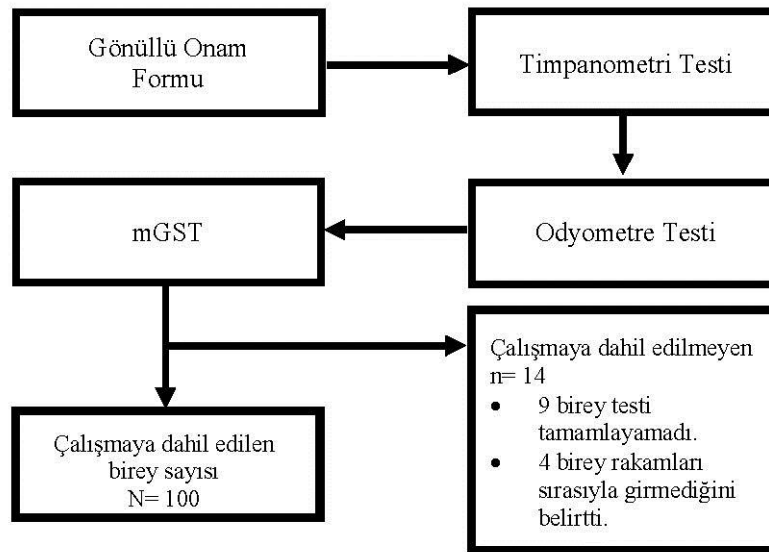
3.2 Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman

Çalışmamız, Ağustos 2019 tarihinde İstanbul Aydın Üniversitesi Florya Yerleşkesi Odyoloji Laboratuvarı'nda çalışmaya katılmayı kabul eden, bilişsel, duyuşsal ve sözel iletişim kurmayı engelleyen bir sorunu olmayan ve akıllı telefon kullanmayı engelleyen bir engeli bulunmayan bireyler üzerinde gerçekleştirilmiştir.

3.3 Araştırmanın Örneklemi

Çalışmamızın örneklemini; 18-60 yaş aralığında 45 kadın (%45) ve 55 erkek (%55) toplam 100 gönüllü birey oluşturmaktadır.

3.4 Veri Toplama Akış Şeması



Şekil 3.1: Çalışmanın akış şeması

3.5 Araştırma Verilerinin Toplanması

Çalışmaya alınan tüm bireylere yapılan çalışmanın amacı detaylı bir şekilde anlatılmıştır.

Mobil uygulama geliştirilirken ön çalışma olarak 10 rastgele seçilmiş 18-40 yaş aralığında gönüllü, işitme kaybı olmayan ve akıllı telefon kullanan bireyler ile gerçekleştirilmiştir.

Tüm bireylere otoskopik muayeneden sonra timpanometri testi ve saf ses odyometri testi yapılmıştır. Saf ses odyometri testi ile işitme kaybı tipi ve derecesi saptanmış, araştırmaya hafif derecede iletim tipi, sensörinöral tip ve mikst tip işitme kaybı olan bireyler dahil edilmiştir.

Tüm bireylere kulaklık takılmadan önce mGST detaylı bir şekilde bireylere anlatılmıştır ve uygulama üzerinden adımları takip ederek testi yapmaları sağlanmıştır. Tüm bireylere mGST, 2 adet aynı marka ve model android işletim sistemine sahip akıllı telefon ve kulaklıkları ile uygulanmıştır.

3.6 3.7 Araştırmanın Veri Toplama Araçları

Çalışmada veriler Demografik Bilgi Formu, Timpanometri, Odyometre ve mobil uygulama üzerinden uygulanan GST ile toplanmıştır.

3.6.1 Demografik bilgi formu

İlk olarak tüm bireylerin yaşı, cinsiyeti, akıllı telefon kullanabilme kabiliyeti ve akıllı telefon kullanımına mani olacak bir engelinin bulunup bulunmaması sorgulanmıştır. Araştırmaya dahil edilen bireylerin tümü akıllı telefonu etkin kullanan bireylerden seçilmiştir.

3.6.2 Timpanometri



Şekil 3.2: Otometrics Madsen OTOflex 100 Timpanometri cihazı

Çalışmaya katılan bireylere odyometri testine alınmadan önce “Madsen OTOflex 100” Timpanometri cihazı ile timpanometri testi yapılmıştır. Timpanometrik değerlendirme için; orta kulak basınç değeri -100 daPA ile +50 daPa arasında ve statik komplians değeri 0,3 ml’den büyük sonuçlar normal kabul edilmiştir. Belirgin bir tepe noktası vermeyen, düz veya yaygın tepeli sonuçlar Tip B timpanogram olarak kabul edilmiştir. Negatif basınç alanında tepe veren, statik komplians normal veya düşük amplitüdü sonuçlar ise Tip C timpanogram olarak kabul edilmiştir.

3.6.3 Odyometre



Şekil 3.3:: Otometrics Madsen Astera² Klinik Odyometre Cihazı

Tüm bireylere, İstanbul Aydın Üniversitesi Florya Yerleşkesi Odyoloji Laboratuvarı’nda bulunan Otometrics Madsen Astera² Klinik Odyometre

cihazıyla hava yolu eşikleri Telephonics TDH-39 supraaural kulaklıklar, kemik yolu eşikleri Radioear B-71 kemik vibratör kullanılarak odyometri testi yapılmıştır. Saf ses odyometri testi hava yolu işitme eşikleri için 125 Hz'den başlayarak 8kHz'e kadar olan tüm oktav frekanslarında, kemik yolu işitme eşikleri için 500 Hz'den başlayarak 4kHz' kadar olan oktav frekanslarında ascending yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Çalışmaya bilateral hafif derecede iletim tipi, mikst tip ve S/N tip işitme kaybı bireyler dahil edilmiştir.

3.6.4 Mobil Gürültüde Sayı Testi



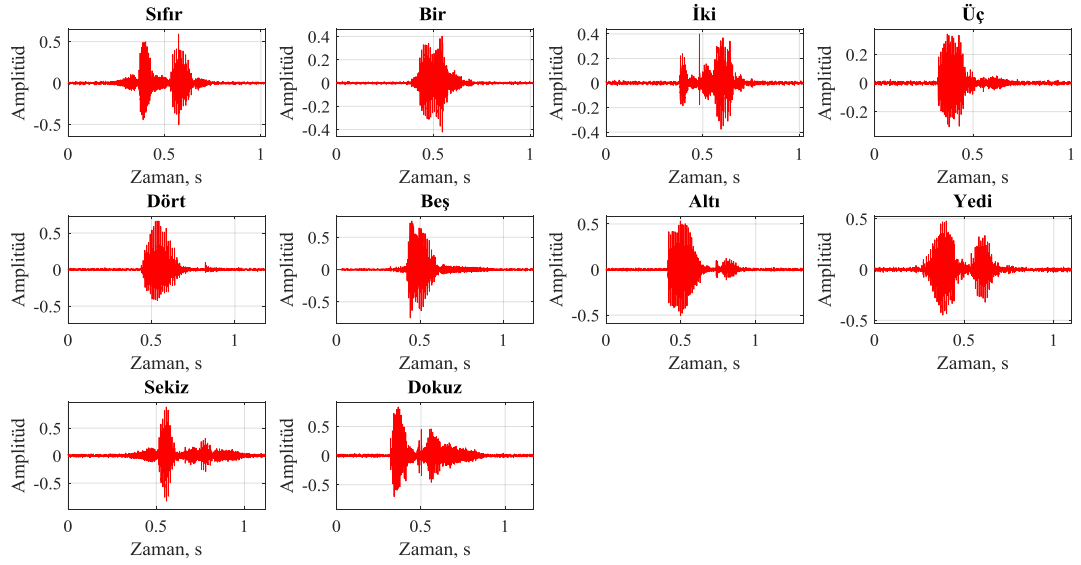
Şekil 3.4: mGST uygulaması

Akustik immitansmetri ve odyometre testleri yapılan bireylere mGST uygulanmıştır. Araştırmada kullanılmak için 2 adet Samsung Galaxy S8 tedarik edilmiş ve bu cihazlara mobil uygulama Gürültüde Sayı Testi (mGST) yüklenmiştir. MGST için Samsung Galaxy orjinal mikrofonlu kablolu kulaklıklar (EQ-EG920BW 102623) kullanılmıştır.

3.7 Mobil uygulama ile Gürültüde Sayı Testi için ses kaydı

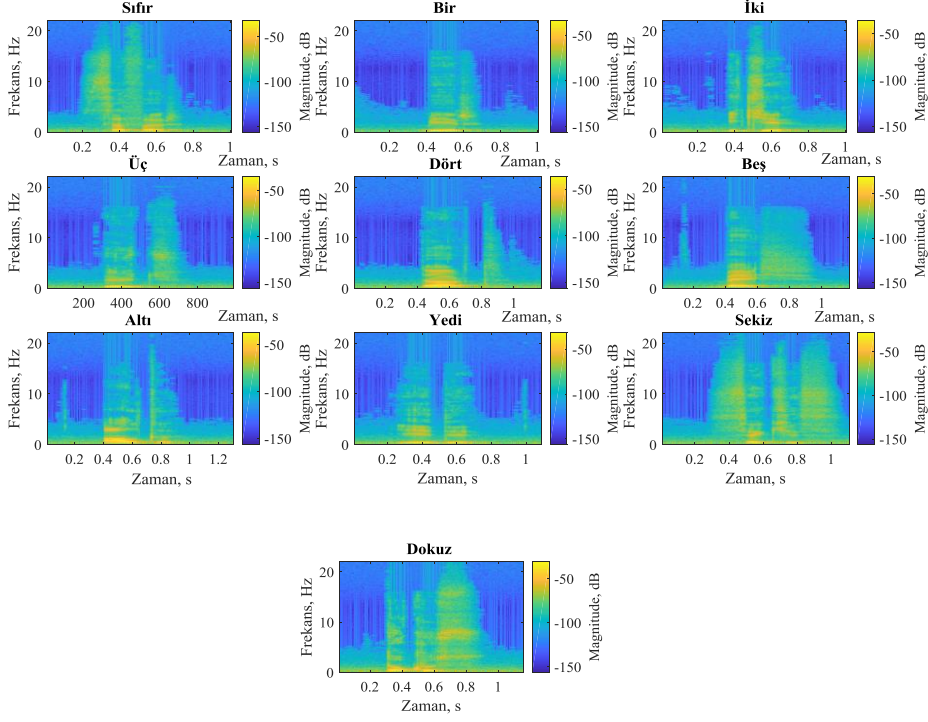
Türkçe sayılar, İstanbul Aydın Üniversitesi İletişim Fakültesi Uygulamalı Tv Stüdyosu'nun ses kayıt stüdyosunda kayda alınmıştır.

Anadili Türkçe ve diksiyonu düzgün olan bir erkek konuşmacıya okutulularak 24-bit çözünürlükte Pro Tools 12.7.1 programı kullanılarak kaydedilmiştir. Kayıt alma işleminde kullanılan mikrofon Rote Nt-5 marka mikrofondur. Kayıtdan önce Rote Nt-5 mikrofonun ve amplifikatörün kalibrasyonu yapılmıştır. Kayıt alma işlemi, duvarda ve zeminde akustik köpük olan çift duvarlı bir sessiz odada gerçekleştirilmiştir. Sayıları olabildiğince doğal ve net bir şekilde okuması için okuyucuya kayıt öncesi yönerge verilmiştir. Her sayı 6 kere kayıt alınmıştır ve içlerinden en akıcı ve anlaşılır olanlar seçilmiştir. Her sayının başında ve sonunda bulunan sessiz aralıklar çıkarılarak her sayı süresi eşitlenmiştir.



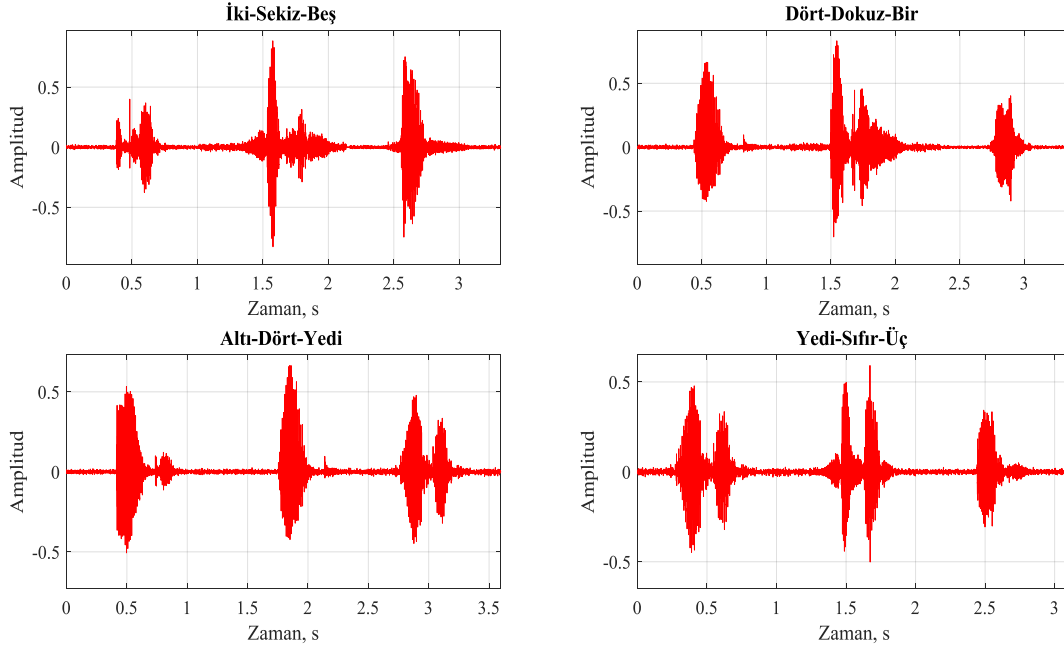
Şekil 3.5: Kayıt alınan sayıların genlik-zaman grafikleri

Yukarıdaki Şekil 3.5'te kayıt alınan ve düzenlenen sayılara ait zaman genlik grafiği verilmiştir. Stüdyoda erkek bir konuşmacıya sayılar okutulularak kaydedilmiştir. Her bir sayının uzunluğu yaklaşık 1 saniye olup amplitüd değerleri +0.5 ile -0.5 arasında değişmektedir.



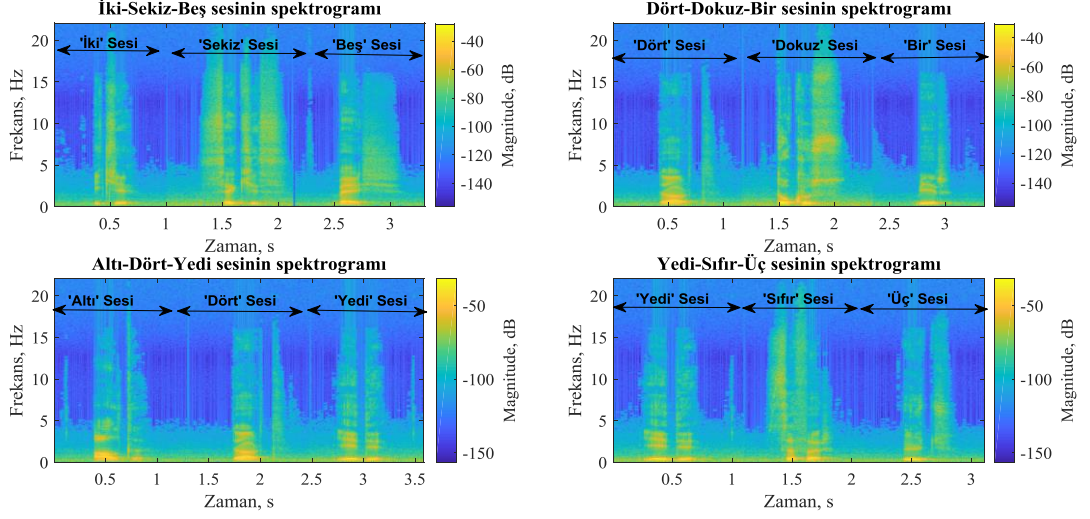
Şekil 3.6: Kayıt alınan sayıların frekans-zaman grafikleri

Yukarıdaki Şekil 3.6’da sayıların frekans spektrogramları verilmiştir.



Şekil 3.7: Üçlü sayıların genlik-zaman grafikleri

Yukarıdaki Şekil 3.7’de kayıt alınan ve düzenlenen üçlü sayılara ait zaman genlik grafiği verilmiştir.



Şekil 3.8: Üçlü sayıların frekans-zaman grafikleri

Yukarıdaki Şekil 3.8’de üçlü sayıların frekans spektrogramları verilmiştir.

3.8 Mobil Uygulama

Araştırma kapsamında Android işletim sistemine uygun bir mobil uygulama geliştirilmiştir. Mobil uygulamamız herhangi bir android işletim sistemine sahip akıllı telefonda çalışabilmektedir. Arayüzü basit ve kullanışlı bir biçimde geliştirilen uygulama sayesinde bireylere 3 dakika içerisinde işitmeleri hakkında birey sahip olur Test bireye adaptif bir şekilde ilerlemektedir. Birey sayı üçlüsünü doğru işaretlediğinde SGO 2 dB azalmaktadır, yanlış işaretlediğinde SGO 2 dB artmaktadır. Her bir sayı üçlüsü için ayrı olarak puanlama yapılmaktadır ve bireylerin sayı üçlüsünden puan alması için sayı üçlüsünden en az iki tanesini doğru olarak bilmesi gerekmektedir. İlk 3 adet sayı üçlüsü, bireyin teste alışması için puanlamaya dahil edilmemektedir. Toplamda 23 adet sayı üçlüsü bireye sunulmaktadır.

Geliştirilen mobil uygulamanın içeriği;

- 1) Teste başlama ekranı
- 2) Test için gerekli yönergelerin bulunduğu ekran



Şekil 3.9: Mobil uygulamamızın test için gerekli yönergelerinin bulunduğu ekranı

3) “Doğum yılınız” ve “İşitme kaybınızın olduğunu düşünüyor musunuz” sorularının bulunduğu ekran

4) Test hazırlık ekranı; Teste başlamadan önce hastanın en rahat duyduğu seviyeyi ayarlaması için ses barının bulunduğu ekran

5) Test ekranı

a. Bireylerin sesi dinlemesi için boş bir ekran

b. Sonrasında bireylerin duyduğu sayıları işaretlemesi için klavyenin bulunduğu bir ekran

6) Sonuç ekranı



Şekil 3.10: Mobil uygulamamızın sonuç ekranı

3.9 Araştırmanın Etik Yönu

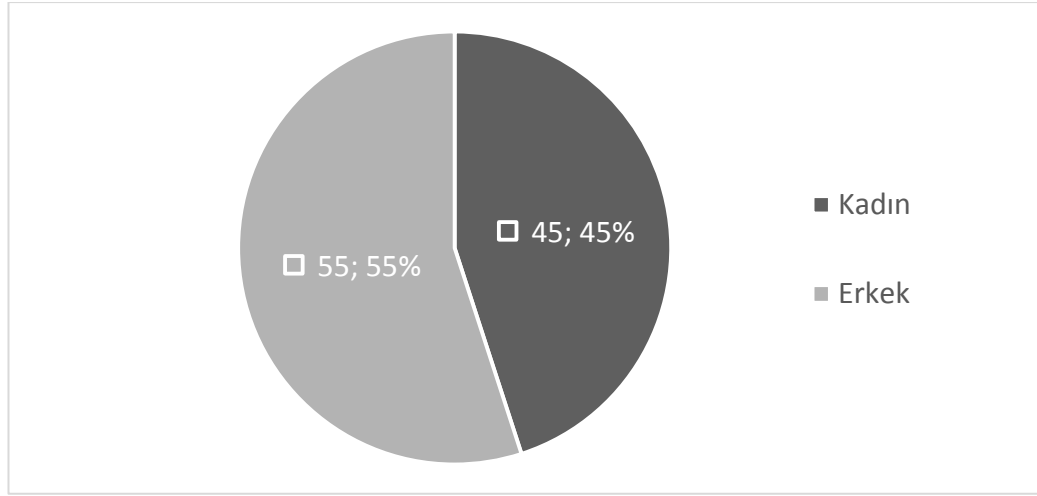
İstanbul Aydın Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan etik onay alınmıştır. Çalışmaya katılan bireylere çalışmanın kapsamı ve amacı hakkında bilgi verilmiş ve yazılı onayları alınmıştır.

3.10 Veri Analizi

Verilerin analizinde Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 22.0 paket programı kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-wilk testleri ile incelenmiştir. İkili karşılaştırmalar için Bağımsız Örneklem t testi, grup karşılaştırmalarında ise One-Way Anova testi kullanılmıştır. Normal işiten, iletim tipi işitme kaybı olan, mikst tip işitme kaybı olan ve S/N tip işitme kaybı olan bireylerin işitme tipleri arasında karşılaştırma yapmak için non-parametrik testlerden Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Değişkenlerimiz için frekans tablosu oluşturularak grupların ortalamaları, standart sapmaları ve varyansları incelenmiştir. Her grup için dağılım grafikleri oluşturulmuştur. İkili gruplar arasında mGST skorlarının farklılık gösterip göstermediğini araştırmak için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmaya toplam 113 birey alınmıştır. 9 bireyin teste olan kooperasyonu zayıf olduğu testi tamamlayamamıştır, 4 birey test sonunda duyduğu sayıları sırasıyla girmedini belirttiği için, 13 birey çalışmaya dahil edilmemiştir.



Şekil 4.1: Çalışmaya dahil edilen bireylerin cinsiyet dağılımları

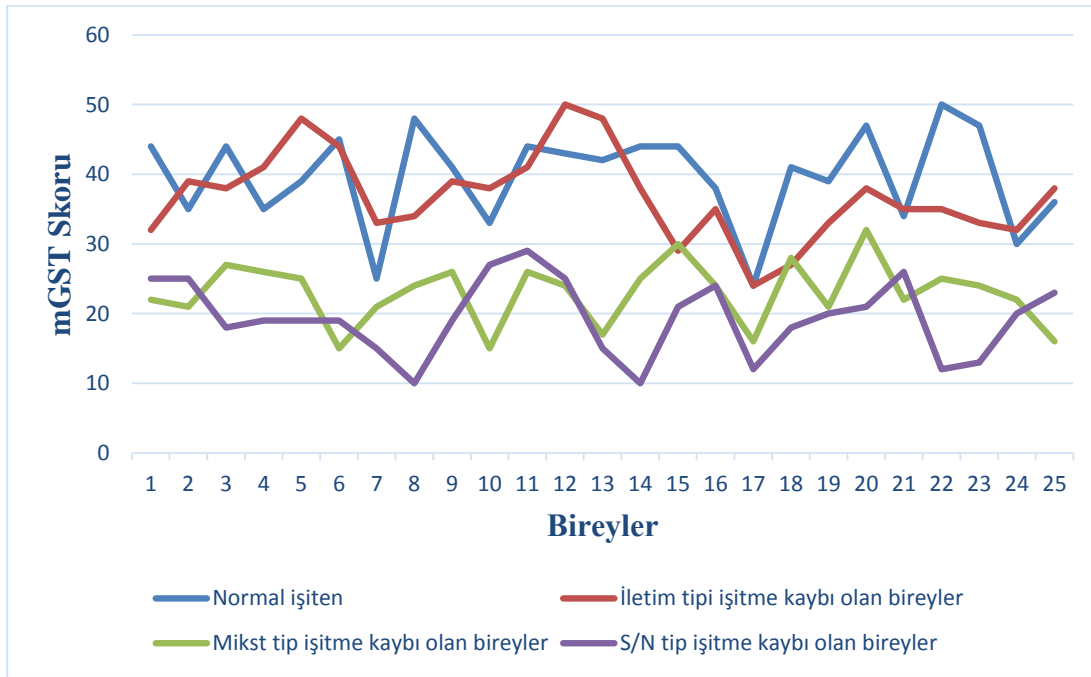
Çizelge 4.1: Çalışmaya dahil edilen bireylerin cinsiyetine ve yaş ortalamalarına ilişkin bilgiler

	Kadın (sayı)	Erkek (sayı)	Toplam (sayı)	Yaş Ortalaması	Standart Sapma
Normal	12	13	25	35,36	±11,47
İletim Tipi İşitme Kaybı	9	16	25	30,40	±10,63
S/N Tip İşitme Kaybı	11	14	25	46,32	±11,30
Mikst Tip İşitme Kaybı	13	12	25	45,48	±10,86

4.1 Mobil Gürültüde Sayı Testi Skorları

Çizelge 4.2: Çalışmaya dahil edilen bireylerin işitmesine göre Gürültüde Sayı Testi skorlarının ortalaması, standart Sapması ve varyansı

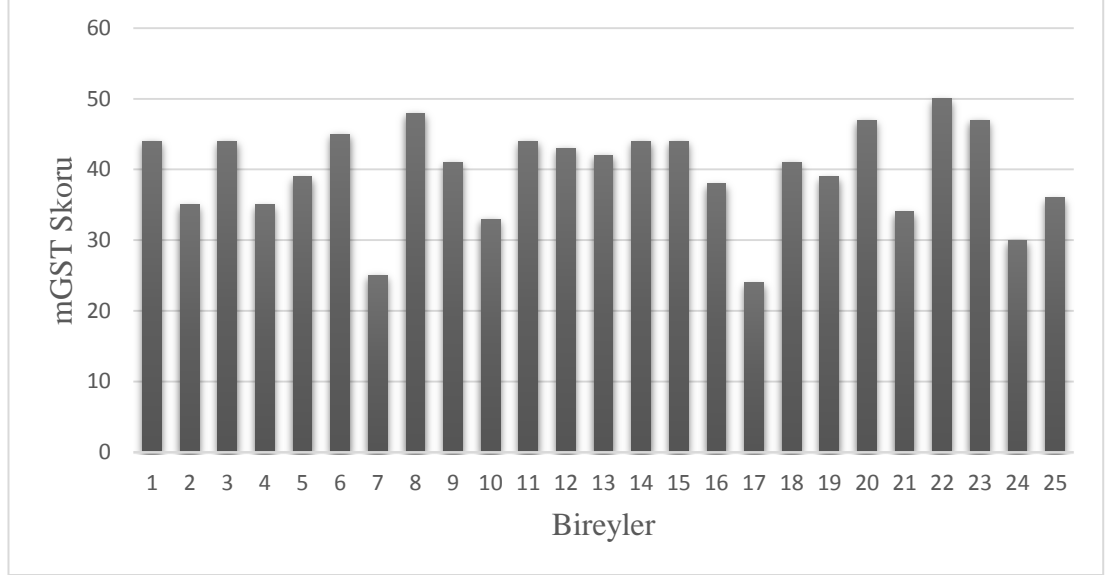
Mobil Gürültüde Sayı Testi Skorları					
	Ortalama	Standart Sapma	Max.	Min.	Varyans
Normal	39,68	± 6,82	50	24	46,56
İletim Tipi İşitme Kaybı	36,88	± 6,31	50	24	39,86
S/N Tip İşitme Kaybı	19,40	± 5,39	29	10	29,08
Mikst Tip İşitme Kaybı	22,96	± 4,52	32	15	20,46



Şekil 4.2: mGST dağılımı

4.2 İşitmesi Normal Olan Bireyler

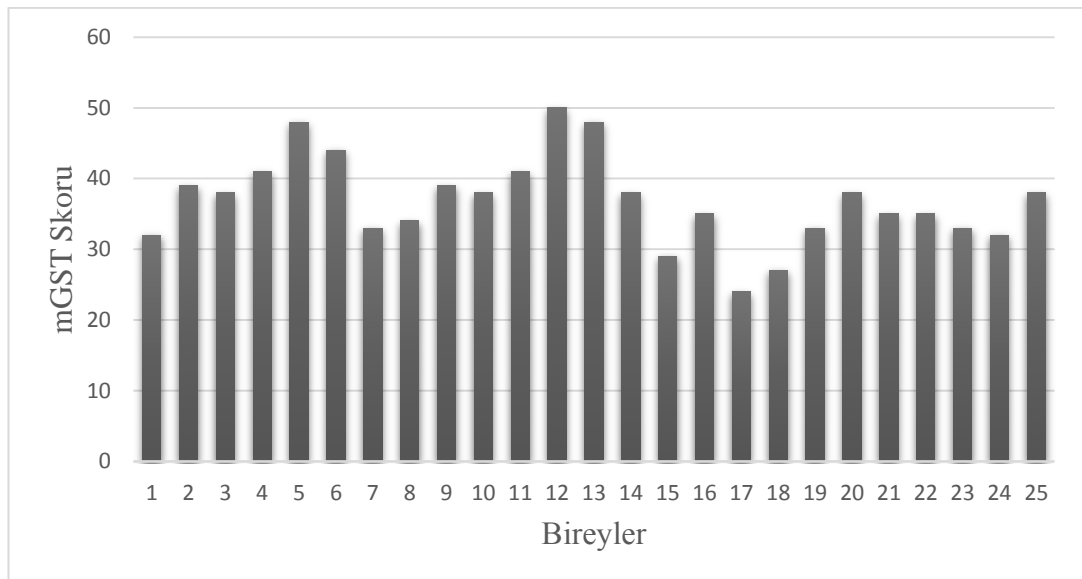
Çalışmaya dahil edilen işitmesi normal olan bireylerin mobil Gürültüde Sayı Testi skorları ortalama $39,68 \pm 6,82$ 'dir. En yüksek skor 50, en düşük skor 24'tür.



Şekil 4.3: Normal işiten bireylerin mGST Skorlarının dağılımı

4.3 İletim Tipi İşitme Kaybı Olan Bireyler

Bilateral hafif derecede iletim tipi işitme kaybı olan bireylerin mobil Gürültüde Sayı Testi skorları ortalama $36,88 \pm 6,31$ 'dir. En yüksek skor 50, en düşük skor 24'tür.

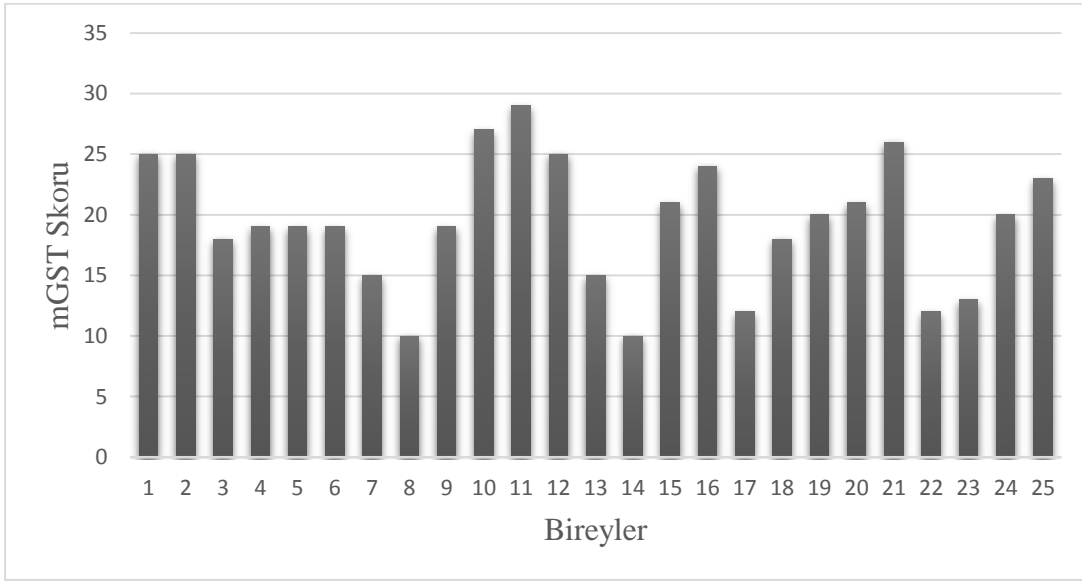


Şekil 4.4: İletim tipi işitme kaybı olan bireylerin mGST Skorlarının dağılımı

İşitmesi normal olan bireyler ile iletim tipi işitme kayıplı bireylerin mGST skorları karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir ($p=0,069$).

4.4 S/N Tip İşitme Kaybı Olan Bireyler

Bilateral hafif derecede S/N tip işitme kaybı olan bireylerin mobil Gürültüde Sayı Testi skorları ortalama $19,4\pm 5,39$ 'dur. En yüksek skor 29, en düşük skor 10'dur.

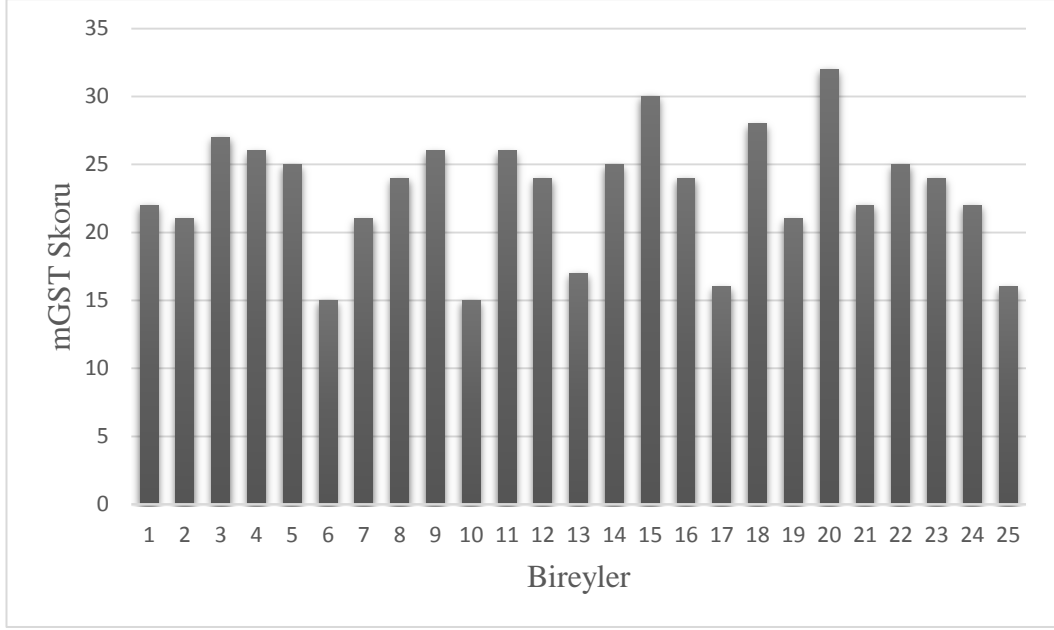


Şekil 4.5: S/N tip işitme kaybı olan bireylerin GST Skorlarının dağılımı

İşitmesi normal olan bireyler ile bilateral hafif derecede S/N tip işitme kaybı olan bireylerde mGST skorları karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir farklılık elde edilmiştir ($p=0,000$).

4.5 4.5 Mikst Tip İşitme Kaybı Olan Bireyler

Bilateral hafif derecede mikst tip işitme kaybı olan bireylerin mobil Gürültüde Sayı Testi skorları ortalama $22,96\pm 4,52$ 'dir. En yüksek skor 32, en düşük skor 15'tir.



Şekil 4.6: Mikst tip işitme kaybı olan bireylerin GST Skorlarının dağılımı

İşitmesi normal olan bireyler ile bilateral hafif derecede mikst tip işitme kaybı olan bireylerde mGST skorları karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir farklılık elde edilmiştir($p=0,000$).

5. TARTIŞMA

Bu çalışma ile kolay erişilebilir ve uygulanabilir ulusal bir mobil tarama testi geliştirmek hedeflenmiş, var olan DIN testinin Türkçeye adaptasyonu ile mobil uygulama Gürültüde Sayı Testi (mGST) geliştirilmiştir.

Koole ve diğerleri (2016), testin uygulanması kolay olduğu için işitme tarama programlarında kullanılmasının uygun olduğunu ifade etmişlerdir. Yaşlıların işitme cihazı seçiminde DIN sonuçları da değerlendirilerek işitsel amplifikasyonun daha etkili yapılabileceği belirtilmiştir. DIN testinin, yaşlı popülasyonda orta-ileri derecede işitme kaybı taramasında kullanılabilir olduğunu, hafif işitme kayıplı bireylerin taranmasında testin yetersiz kaldığını belirtmiştir (Koole ve diğ., 2016). Çalışmamıza dahil edilen bireylerin tümü bilateral hafif derecede işitme kaybına sahiptir. Normal işiten bireyler ile mikst tip ve S/N tip işitme kayıplı bireylerin Gürültüde Sayı Testi skorları karşılaştırıldığında anlamlı bir fark elde edilmiştir.

Akıllı telefonlar artık günlük yaşantımızın vazgeçilmezidir. Akıllı telefon kullanımının 2018 yılında 5 milyar olduğu, 2024 yılında ise 7,2 milyara çıkacağı tahmin edilmektedir (Cerwall ve diğ., 2013) ve son yıllarda sağlıkla ilgili mobil uygulama sayısında bir artış olmuştur (Jimoh ve diğ., 2018; Swendeman ve diğ., 2018). Akıllı telefonlar popülerlik kazandıkça mobil uygulama ile işitme taraması önem kazanmıştır. Birçok çalışma, mobil uygulamalar ile yapılan odyometrik test sonuçları ile geleneksel odyometri test sonuçlarını karşılaştırmıştır. (Masalski ve diğ., 2018; Sandström ve diğ., 2016; Renda ve diğ., 2016; Khoza-Shangase ve diğ., 2013). Yapılan bir çalışma, çalışma kapsamında geliştirilen iOS işletim sistemi tabanlı “Ear Scale” uygulamasının işitme taraması için kullanılabilir olduğunu göstermektedir. “Ear Scale” mobil uygulamasının, okul çağındaki çocukları ve işitme kaybı riski yüksek olan bireyleri taramak veya kötüleşen işitme eşiklerinin erken tespitini kolaylaştırmak için kullanılabilir olacağını belirtmişlerdir (Chu ve diğ., 2019).

İşitme kayıplı bireylerin erken tanınması ve cihazlandırılması için kolayca erişilebileceği işitme tarama prosedürleri geliştirilmesi önemlidir. Folmer ve diğerleri (2017) tarafından yapılan çalışmada 20 normal işiten birey ile 20 hafif-orta derecede S/N işitme kaybı olan bireyin, saf ses odyometri testi sonuçları ile DIN testi sonuçları arasında karşılaştırma yapılmıştır. DIN sinyal gürültü oranları, iki farklı katılımcı grubu için saf ses odyometri eşik değerlerine karşı, 0.74 ve 0.76 arasındaki Pearson korelasyon katsayıları (r) elde edilmiştir. Normal işiten bireylerin sonuçları Flemenkçe (r=0.72; Smits ve diğ., 2004), Fransızca (r=0.77; Jansen ve diğ., 2010) ve Avustralya (r=0.77; Golding ve diğ., 2007) versiyonları ile benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda bilateral hafif derecede mikst tip ve S/N tip işitme kaybı olan bireyler ile normal bireylerin mGST skorlarının farklı olduğu görülmüştür.

Smits ve diğ. 2004 yılında, konuşma testleri için üç sayı dizisi ile “Digit in Noise” geliştirmiş ve telefonla tarama testi olarak uygulamışlardır (Smits ve diğ., 2004). DIN testi ile KAE arasındaki korelasyonun (r=0.72) yüksek olması nedeniyle, tarama testi olarak kullanılabilirliği belirtilmiştir (Smits ve diğ., 2004; Wagener ve diğ., 2005). Smits ve diğerlerinin (2004), geliştirdiği DIN testi 2003'te Hollanda'da ulusal işitme testi olarak kullanılmaya başlanmış ve bu kapsamda başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Houtgast, 2005; Smits ve diğ., 2006). Bu teste dayanarak İngiltere, Polonya, Fransa, Almanya, Avustralya, İsveç, İsviçre (Wagener ve diğ., 2006; Ozimek ve diğ., 2009; Jansen ve diğ., 2010; Meyer ve diğ., 2011) gibi çeşitli ülkelerde benzer testler geliştirilmiştir. Jansen S. ve diğerleri tarafından 2013 yılında yüksek frekans işitme kaybı olan 84 bireyde yapılan çalışmada saf ses odyometri eşikleri (SSO 2k,3k,4k,6k Hz) ile DIN testi arasında güçlü bir korelasyon (r=0.86) bulunmuştur. Testin uygulanma kolaylığı göz önüne alındığında tarama için ve işitme kaybı riski yüksek olan bireyler için kontrol testi olarak kullanılabilirliği düşünülmüştür (Jansen ve diğ., 2013).

Gürültüde anlama testlerinde kullanılan konuşma materyali farklılık göstermektedir. Dil becerilerinin test sonucuna etkilerini azaltmak için açık uçlu cümlelerin yerine basit tanıdık kelimeler kullanması gerekmektedir. Bireylere tanıdık gelen kelimeler kategorisinde sayılar da yer almaktadır. Çünkü sayılar, günlük hayatta en sık kullanılan, ikinci dilde öğrenilen ilk kelimeler arasındadır.

Flemenkçe de en sık konuşulan 500 kelimenin arasında tüm rakamlar bulunmaktadır. Wilson ve diğerleri (2010) cümlelerin, konuşma algısının değerlendirilmesinde daha gerçekçi bir test materyali olduğunu ancak işitme sisteminin temel fonksiyonunun saptanmasında cümle testlerinin yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Çünkü cümleler konuşmanın anlaşılabilirliği ile ilgili ipuçları içermektedir. Rudmin (1987), Sessizlikte Sayı Testi ile saf ses eşikleri arasındaki ilişkiyi İngilizce sayıların anlaşılabilirliğini değerlendirmek amacıyla incelemiştir. 3 farklı anadile sahip 130 kişilik bir grupta Sessizlikte Sayı Testi sonuçları ile saf ses odyometri eşikleri arasında çok yüksek korelasyon elde etmiştir. Sayıların, anadili İngilizce olmayan bireyleri test etmek için uygun olduğu sonucuna varmıştır. Van Wieringen ve Wouters (2008), ileri derecede işitme kayıplı bireyler ve koklear implant kullanıcıları için sessizlikte ve gürültüde sayı testi geliştirmiştir. Wilson ve diğerleri (Wilson ve Weakley, 2004; McArdelet ve diğ., 2005; Wilson ve diğ., 2005), birkaç konuşmacı tarafından yapılan arka plan gürültüsünde (multitalker babble) 2'li ve 3'lü sayı serileri kullanarak gürültüde sayı testini uygulamış ve fizibilitesini incelemiştir. İşitme kayıplı bireyleri için oluşturdukları sayı materyalinin gürültüde konuşmayı anlama becerilerini değerlendirmede daha duyarlı olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Literatür doğrultusunda, çalışmamızda geliştirilen mobil test uygulamasında sayıların ve 3'lü sayı dizileri olarak kullanılmasına karar verilmiştir.

Çizelge 5.1: Farklı dil versiyonlarında DIN testi için seçilen parametrelere genel bakış

Dil	Sayı Seçimi (Hecelerine göre)	Konuşmacının Cinsiyeti	Puanlama Sistemi	Takip Kuralı
Flemenkçe	0-6,8 (tek heceli)	Kadın	Üçlü puanlama	1 yukarı 1 aşağı
Almanca	0-6,8,9 (tek heceli)	Kadın	Sayı puanlaması/ Üçlü puanlama	1 yukarı 1 aşağı
İngilizce	0-6,8,9 (tek heceli)	Kadın	Sayı puanlaması/ Üçlü puanlama	1 yukarı 1 aşağı
Fransızca	1-9 (tek heceli)	Kadın	Sayı puanlaması/ Üçlü puanlama	1 yukarı 1 aşağı
İsveççe	0-3, 5-7 (tek heceli)	Kadın	Sayı puanlaması/ Üçlü puanlama	1 yukarı 1 aşağı
Lehçe	0-9 (tek ve iki hece)	Erkek	Üçlü puanlama	1 yukarı 1 aşağı
Yunanca	0-3, 5-9 (iki heceli)	Kadın	Üçlü puanlama	1 yukarı 1 aşağı
Fince	0-6, 7-9 (iki ve üç heceli)	Kadın	Üçlü puanlama	1 yukarı 1 aşağı

Flemenkçe dilinde homojenliğin sağlanması için testin sadece tek heceli sayıları içermesi önerilmiştir (Smits ve diğ., 2004; Wagener ve diğ., 2005). Tek heceli ve iki heceli sayıların sayısı arasında bir orantısızlık varsa, bazı sayılar algısal

olarak diğerlerinden farklı olduğu için konuşma materyalinin homojenliği azaltılabilir. Tek heceli ve iki heceli sayıların oranı dengesiz ise (örneğin 8 tek heceli, 2 iki heceli gibi) algısal olarak fark yaratacağı ve homojenliği bozacağı için sayıca az olanların testten çıkarılması gerekmektedir. Gürültüde Sayı Testinin Almanca, İngilizce, Flemenkçe ve İsveççe versiyonlarında bu sebepten dolayı bazı sayılar testten çıkarılmıştır. Ozimek ve diğerleri tarafından 2009 yılında geliştirilen Gürültüde Sayı Testinin Lehçe dili versiyonunda, Lehçe dilinde bulunan sayıların 4 tanesi tek heceli, 6 tanesi iki heceli olduğu için tüm sayıları kullanmışlardır (Ozimek ve diğ., 2009). Finlandiya’da geliştirilen Fin versiyonunda ise Fin dilinde tek heceli sayı bulunmamasından dolayı, iki heceli (0-6) ve üç heceli (7-9) sayılar kullanılmıştır. Üç heceli sayıların teste dahil edilmesinin anlaşılabilirlik üzerinde yaptıkları çalışma ile anlamlı bir farklılık yaratmadığından dolayı kullanıldığı belirtilmiştir (Willberg ve diğ., 2016). Türkçe’de 4 tane tek heceli, 6 tane iki heceli rakam bulunmaktadır. Geliştirilen DIN testlerinin sürümleri incelendiğinde, tek ve iki heceli rakamaların Gürültüde Sayı testinde kullanılmasının herhangi bir dezavantaj yaratmayacağı düşünülmüştür.

Akıllı telefon tabanlı Gürültüde Sayı testi sonuçları, testte kullanılan kulaklık türünden ve kullanılan akıllı telefon modelinden bağımsızdır. Potgieter ve diğerleri 2016 yılında 40 normal işiten birey ve en az bir kulağı normal işiten 186 birey ile yaptığı çalışmada akıllı telefon tabanlı işitme testi sonuçlarının güvenilir olduğunu ve telefon kulaklıkları veya klinik kulaklıkları kullanarak yapılabileceğini göstermektedir (Potgieter ve diğ., 2016). Çalışmamızda tüm bireylere aynı telefon kulaklığı ve aynı marka, model akıllı telefon kullanılarak test uygulanmıştır.

Gürültüde Sayı testi için sessiz kabine ihtiyaç duyulmamaktadır. Ortam gürültüsünün testte sunulan arka plan gürültüsünden daha düşük olduğu durumlarda testin yapılabilmesi için sessiz bir odanın yeterli olacağı belirtilmiştir (Jansen ve diğ., 2013). Test uygulayıcıya ihtiyaç olmadan kolayca uygulanabilmektedir (Smits ve diğ., 2004; Smits ve Houtgast, 2005). Gürültüde Sayı testi 3 ile 4 dakika arasında sürmektedir. Tüm bu teknik avantajlar mobil Gürültüde Sayı testini tarama testi olarak kullanılması için uygun kılmaktadır.

DIN testinin Türkçeye versiyonu ile mobil uygulama Gürültüde Sayı Testi (mGST) geliştirilmiştir. Çalışmamızda normal işiten bireyler ile bilateral hafif derecede mikst tip ve S/N tip işitme olan bireylerin mGST skorları arasında anlamlı bir farklılık elde edilmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

mGST skorları incelendiğinde normal işiten bireyler ile bilateral hafif derecede işitme kaybına sahip bireyler arasında anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir. Normal işiten bireyler ile bilateral hafif derecede mikst tip ve S/N işitme kaybına sahip bireyler karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık elde edilmiştir.

Bireylere ait işitmelerini kontrol edebilecekleri kolay ve erişilebilir Türkçe bir mobil uygulama geliştirilmiştir. Gelişen teknoloji ve akıllı telefonların yaygınlaşması ile mGST ulusal düzeyde işitme tarama programı olarak kullanılabilir.

Bireyler geliştirilen mobil uygulama içinde kişisel bir profil oluşturarak, düzenli aralıklarla yapacakları mGST ile işitmelerini kontrol altında tutabilir.

KAYNAKLAR

- Akşit, M.** (1994). Konuşmayı Ayırt Etme Testi İçin İzofonik Tek Heceli Kelime Listelerinin Oluşturulması. İstanbul, Marmara Üniversitesi, Bilim Uzmanlığı Tezi.
- Akyıldız, A.N.** (2002). Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi-I. Ankara, Bilimsel Tıp Yayınevi.
- Aytaç, Ö.Y.** (2016). Hafif ve Orta Derece Sensorinöral İşitme Kayıplarında Türkçe Matris Testi Kullanılarak Konuşma Anlaşılabilirlik Düzeyinin İşitme Cihazlı ve İşitme Cihazsız Sonuçlarının Karşılaştırılması. Ankara, Turgut Özal Üniversitesi, Yüksek Lisan Tezi.
- Carhart, R.** (1965). Problems in the Measurement of Speech Discrimination'' Archieve of Otolaryngology, 82(3), s.260-263.
- Carhart, R., Porter, L.S.** (1971). Audiometric Configuration and Prediction of Thershold for Spondees. J Speech Hear Res. 14 (3): 486- 495.
- Carhart, R., Tillman, T.W.** (1970). Interaction of competing speech signals with hearing losses.Arch Otolaryngol Mar;91(3):273-9.
- Cerwall, P., Lundvall, A., Jonsson, P., Carson, S., Möller, R., Jonssonricsson, M.R.** (2018). GSMA. Ericsson Mobility Report: On the pulse of the Networked Society.
- Chu, Y.C., Cheng, Y.F., Lai, Y.H., Tsao, Y., Tu, T.Y., Young, S.T., Chen, T.S., Chung, Y.F., Lai, F., Liao, W.H.** (2019). A Mobile Phone–Based Approach for Hearing Screening of School-Age Children: Cross-Sectional Validation Study JMIR Mhealth Uhealth 7(4):e12033.
- Comstock, J.** (2014). Report: Health app market has a few big winners. <http://mobihealthnews.com/33336/report-health-app-market-has-a-few-big-winners/>.
- Davison, L., Barlow, C., Ashmore, M., Weinstein, R.** (2013). Effectiveness of a new tablet based hearing screening system compared to traditional audiometry, among a cohort of individuals with a high incidence of hearing loss, Southampton Solent University.
- Derin, S., Cam, O.H., Beydilli, H., Acar, E., Elcora, S., Sahan, M.** (2016). Initial assessment of hearing loss using a mobile application for audiological evaluation. The Journal of Laryngology & Otology, 130, 248–251.
- Folmer, R.L., Vachhani, J., McMillan, G., Watson, C., Kidd, G., Feeney, P.** (2017). Validation of a Computer-Administered Version of the Digits-in- Noise Test for Hearing Screening in the United States, J Am Acad Audiol. February ; 28(2): 161–169.
- Fri Chen, Wong, Lena L.N.** (2013). Contributions od the High-RMS-Level Segments to the Intelligibility of Mandarin Sentences, Paper Presented at the Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 2013 IEEE International Conference on.

- Golding, M., Seymour, J., Dillon, H.** (2007). The development of a telephone-based screener of hearing disability. National Acoustic Laboratories Research & Development Report.10–11.
- Greenspun, H., Coughlin, S.** (2012). mHealth in an mWorld: How mobile technology is transforming health care. Deloitte Center for Health Solutions.
- Güler, E.** (2015). Mobil Sağlık Hizmetlerinde Oyunlaştırma, Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, Cilt 1 Sayı:2, s:82-101.
- Hall, J., Mueller, G.** (1997). Audiologists' Desk Reference: Diagnostic Audiology Principles, Procedures, and Protocols (Vol. 1): Cengage Learning, London, Singular Publishing Group Inc., s.113-174.
- Harris, R.W., Nissen, S.L., Pola, M.G., McPherson, D.L., Tavartkiladze, G.A., Eggett, D.L.** (2007). Psychometrically equivalent Russian speech audiometry materials by male and female talkers. *Int J Audiol.* Jan;46(1):47-66.
- Hood, J.D., Poole, J.P.** (1980). Influence of the Speaker and Other Factors Affecting Speech Intelligibility. *Journal of Audiology*, 19(5), s.434-455.
- Houtgast, T., Festen, J. M.** (2008). On the auditory and cognitive functions that may explain an individual's elevation of the speech reception threshold in noise, *Int. J. Audiol.* 47, 287–295.
- Jahns, R. G.** (2013). The market for mHealth app services will reach \$26 billion by 2017. research2guidance. March 7.
- Jansen, S., Luts, H., Dejonckere, P., Wieringen, A., Wouters, J.** (2013). Efficient Hearing Screening in Noise-Exposed Listeners Using the Digit Triplet Test, *Ear & Hearing*, Vol. 34, No. 6, 773–778.
- Jansen, S., Luts, H., Wagener, K.C., Frachet, B., Wouters, J.** (2010). The French digit triplet test: A hearing screening tool for speech intelligibility in noise. *Int J Audiol*, 49, 378–387.
- Jimoh, F., Lund, E.K., Harvey, L.J., Frost, C., Lay, W.J., Roe, M.A.** (2018). Comparing diet and exercise monitoring using smartphone app and paper diary: a two-phase intervention study. *JMIR Mhealth Uhealth*, Jan 15;6(1):e17.
- Katz, J.** (2000). *Hand Book of Clinical Audiology*. Baltimore ABD: Lippicott Williams & Wilkins.
- Katz, J., Medwetsky, L., Burkard, R., Hood, L.** (2002). *Handbook of Clinical Audiology*. 96-110.
- Khoza-Shangase, K., Kassner, L.** (2013). Automated screening audiometry in the digital age: exploring uHear™ and its use in a resource-stricken developing country. *Int J Technol Assess Health Care*, Jan;29(1):42-47.
- Kochkin, S.** (2002). MarkeTrack VI: Consumers rate improvements sought in hearing instruments: What do hearing instrument users want from us and our products. *The Hearing Review*. 9(1 I), 18-20. 22.
- Koole, A., Nagtegaal, A.P., Homans, N.C., Hofman, A., Baatenburg de Jong, R.J., Goedegebure, A.** (2016). Using the Digits-In-Noise Test to Estimate Age-Related Hearing Loss, *Ear and Hearing*, September/October 37(5):508–513.

- Kök, M.** (2013). Sağlık Turizmi Açısından Termal Turizm (Denizli Örneği), BÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul (Dr. M Sarıtaş).
- Lee, K.J.** (2003). *Essenatial Otolaryngology*. 8 ed. ABD.
- Lin, F.R., Yaffe, K., Xia, J., Xue, Q.L., Harris, T.B., Purchase-Helzner, E.** (2013). Hearing loss and cognitive decline in older adults. *JAMA Intern Med* 173:293-9.
- Martin, F.N.** (2000). Pseudohypacusis. In Katz J. (ed) *Hand Book of Clinical Audiology*. Baltimore ABD: Lippicott Williams & Wilkins: 584-594.
- Masalski, M., Grysiński, T., Kręcicki, T.** (2018). Hearing tests based on biologically calibrated mobile devices: comparison with pure-tone audiometry. *JMIR Mhealth Uhealth*, Jan 10;6(1):e10.
- McArdle, R. A., Wilson, R. H., and Burks, C. A.** (2005). Speech recognition in multitalker babble using digits, words, and sentences. *J. Am.Acad. Audiol.* 16, 726–739.
- McArdle, R., Wilson, R. H.** (2008). Predicting word-recognition performance in noise by young listeners with normal hearing using acoustic, phonetic, and lexical variables. *J. Am. Acad. Audiol.* 19,507–518.
- Meyer, C., Hickson, L., Khan, A., Hartley, D., Dillon, H., and Seymour, J.** (2011). Investigation of the actions taken by adults who failed at telephone-based hearing screen, *Ear. Hear.* 32, 720–731.
- Nissen Shawn, L., Harris Richard, W., Jennings, Lara-Jill, Eggett, Dennis L., Holly, B.** (2005). Psychometrically Equivalent Mandarin Bisyllabic Speech Discrimination Materials Spoken by Male and Female Talkers. *Int J Audiol*, 44(7), s.379-390.
- Olsen, W.O., Carhart, R.** (1967). Development Of Test Procedures For Eevaluation Of Binaural Hearing Aids. *Bull Prosthet Res.* 10(7):22-49.
- Olusanya, B.O., Neumann, K.J., Saunders, J.E.** (2014). The global burden of disabling hearing impairment: a call to action. *Bull World Health Organ*, May 01;92(5):367-373.
- Owens, E.** (1961). Intelligibility of Words Varying in Familiarity'', *Journal of Speech and Hearing Research*, 4(2), s.113-120.
- Ozimek, E., Kutzner, D., Sek, A., Wicher, A.** (2009). Development and evaluation of Polish digit triplet test for auditory screening, *Speech Communication* 51 307–316.
- Özdamar Keskin, N.,** (2010). Akıllı telefonlar ve tablet cihazlar için geliştirilen mobil sağlık uygulamalarına genel bakış. İçinde T. V. Yüzer, G. T. Yamamoto, ve U. Demiray Türkiye’de e-Öğrenme: Gelişmeler ve Uygulamalar IV (ss. 243-261). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Potgieter, J. M., Swanepoel, D. W., Myburgh, H. C., Smits, C.** (2017). The South African English Smartphone Digits-in-Noise Hearing Test: Effect of age, hearing loss and speaking competence. *Ear and Hearing*, 39(4), 656–663.
- Potgieter, J., Swanepoel, D.W., Myburgh, H.C., Hopper, T.C., Smits, C.** (2016) Development and validation of a smartphone- based digits-in-noise hearing test in South African English, *International Journal of Audiology*, 55:7, 405-411.

- Renda, L., Selçuk, O.T., Eyigör, H., Osma, U., Yılmaz, M.D.** (2016). Smartphone based audiometric test for confirming the level of hearing; is it useable in underserved areas. *J Int Adv Otol Apr*;12(1):61-66.
- Roeser, R.J., Valente, M., Dunn, H.H.** (2000). *Audiology Diagnosis* New York: Thieme.
- Rourke, R., Kong, D.C.C., Bromwich, M.** (2016). Tablet Audiometry in Canada's North: A Portable and Efficient Method for Hearing Screening. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2016 Sep;155(3):473-478.
- Rudmin, F.** (1987). "Speech reception thresholds for digits," *J. Audiol. Res.*27, 15–21.
- Samelli, A.G., Rabelo, C.M., Sanches, S.G.G., Aquino, C.P., Gonzaga, D.** (2017). Tablet-Based Hearing Screening Test. *Telemed J E Health Sep*;23(9):747-752.
- Sandström, J., Swanepoel, D.W., Carel Myburgh, H., Laurent, C.** (2016). Smartphone threshold audiometry in underserved primary health-care contexts. *Int J Audiol* 55(4):232-238.
- Smits, C., Theo Goverts, S., Festen, J.M.** (2013). The digits-in-noise test: assessing auditory speech recognition abilities in noise. *J Acoust Soc Am.* Mar;133(3):1693-706.
- Smits, C., Festen, J. M.** (2011). Interpretation of speech reception threshold data in normal-hearing and hearing-impaired listeners: steady-state noise. *J. Acoust. Soc. Am.* 130, 2987–2998.
- Smits, C., Houtgast, T.** (2005). Results from the Dutch speech-in-noise screening test by telephone, *Ear. Hear.* 26, 89–95.
- Smits, C., Houtgast, T.** (2006). Measurements and calculations on the simple up-down adaptive procedure for speech-in-noise tests, *J. Acoust. Soc. Am.* 120, 1608–1621.
- Smits, C., Houtgast, T.** (2007). Recognition of digits in different types of noise by normal-hearing and hearing-impaired listeners," *Int. J. Audiol.*46, 134–144.
- Smits, C., Kapteyn, T., Houtgast, T.** (2004). Development and validation of an automatic speech-in-noise screening test by telephone. *Internat. J. Audiol.* 43, 15–28.
- Smits, C., Kramer, S. E., Houtgast, T.** (2006). Speech reception thresholds in noise and self-reported hearing disability in a general adult population. *Ear Hear*, 27, 538–549.
- Smits, C., Merkus, P., and Houtgast, T.** (2006). How we do it: The Dutch functional hearing- screening tests by telephone and internet, *Clin. Otolaryngol.* 31, 436–440.
- Stach Brad, A.** (1998). *Clinical Audiology: An Introduction*, London, Singular Publishing Group Inc., s.229-248, 51, 119, 606.
- Şimşek, F.** (2016). Sağlık Turizmi Kapsamında Yaşlı Turizmi Ve Mobil Sağlık Hizmetlerinin Uygulanabilirliği ve Önemi Üzerine Bir Araştırma, Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Tezcan, C.** (2016). Sağlıkta Yenilikçi Bir Bakış Açısı: Mobil Sağlık, Yayın No: TÜSİAD-T/2016 03/575.

- Tsai Kuen-Shian, Tseng Li-Hui, Wu Cheng-Jung, Young Shuenn-Tsong** (2009). Development of a Mandarin Monoosyllable Recognition Test. *Ear & Hear*, 30(1), s.90-99.
- van Wieringen, A., Wouters, J.** (2008). LIST and LINT: Sentences and numbers for quantifying speech understanding in severely impaired listeners for Flanders and the Netherlands, *Int. J. Audiol.* 47, 348–355.
- Wagener, K. C., Br€acker, T., Brand, T., and Kollmeier, B.** (2006). Evaluation des Ziffern- Tripel-Tests €uber Kopfh€orer und Telefon. 9DGA Jahrestagung, pp. 1–4.
- Wagener, K., Eenboom, F., Brand, T., Kollmeier, B.** (2005). Ziffer- Tripel-Test: Sprachverst€andlichkeitstest €uber das Telefon. Tagungs- CD der DGA Jahrestagung.
- Walsh, T.E.** (1953). Speech Audiometry. *The Journal of Laryngology & Otology.* 67(3), s.119-127.
- Watson, C. S., Kidd, G. R., Miller, J. D., et al.** (2012). Telephone screening tests for functionally impaired hearing: Current use in seven countries and development of a US version. *J Am Acad Audiol*, 23, 757–767.
- Whitton, J.P., Hancock, K.E., Shannon, J.M., Polley, D.B.** (2016). Validation of a Self-Administered Audiometry Application: An Equivalence Study. *Laryngoscope* Dec;126(10):2382-2388.
- Willberg T., Buscherm€ohle M., Sivonen V., Aarnisalo A., L€opp€onen H., Kollmeier B., Dietz A.** (2016). The development and evaluation of the Finnish digit triplet test, *Acta Oto-Laryngologica*, DOI: 10.1080/00016489.2016.1175662.
- Williams, C.** (2008). Psychometrically Equivalent Thai Monosyllabic Word Recognition Materials Spoken by Male and Female Talkers. All Theses and Dissertations. 1666.
- Wilson, R. H., and Weakley, D. G.** (2004). The use of digit triplets to evaluate word- recognition abilities in multitalker babble. *Sem. Hear.* 25, 93–111.
- Wilson, R. H., Burks, C. A., and Weakley, D. G.** (2005). A comparison of word-recognition abilities assessed with digit pairs and digit triplets in multitalker babble. *J. Rehabil. Res. Dev.* 42, 499–510.
- Wilson, R. H., McArdle, R., and Roberts, H.** (2008). A comparison of recognition performances in speech-spectrum noise by listeners with normal hearing on PB-50, CID W-22, NU-6, W-1 spondaic words, and monosyllabic digits spoken by the same speaker. *J. Am. Acad. Audiol.* 19, 496–506.
- Zokoll, M.A., Wagener, K.C., Brand, T., Buscherm€ohle, M., Kollmeier, B.,** (2012). Internationally comparable screening tests for listening in noise in several European languages: The German digit triplet test as an optimization prototype *International Journal of Audiology*; 51: 697–707
- E-sağlık**, Erişim tarihi: 7 Ağustos 2019, <http://www.e-saglik.gov.tr>
- Vital Wawe**, Erişim tarihi: 7 Ağustos 2019, <http://vitalwave.com/wp-content/uploads/2015/09/Gates-Foundation-HIS-Analysis-2009.pdf>

- Dünya Sağlık Örgütü**, Erişim tarihi: 5 Ağustos 2019,
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
- Education First**, Erişim tarihi: 7 Ağustos 2019,
<https://www.ef.com/wwen/epi/>
- TÜİK**, Türkiye Sağlık Araştırması 2016, Erişim tarihi: 8 Ağustos 2019,
<https://dosyasb.saglik.gov.tr/Eklenti/13183,sy2016turkcepdf.pdf?0>
- Global Observatory 2011**, Erişim tarihi: 4 Ağustos 2019,
<https://www.who.int/goe/en/>

EKLER

EK A: Etik Kurul Kararı

EK A: Etik Kurul Kararı

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ



THE REPUBLIC OF TURKEY
ISTANBUL AYDIN UNIVERSITY

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK
ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARARI

Sayı : B.30.2.AYD.0.00.00-050.06.04/148
Konu : Çalışmanız hk.

18.07.2019

Sayın, Prof. Dr. Özlem KONUKSEVEN

İstanbul Aydın Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 18.07.2019 tarihinde yapılan olağan toplantısında çalışmanızla ilgili alınan 2019/148 nolu karar aşağıda sunulmuştur.

Bilgilerinize sunarım.


Prof. Dr. Ahmet Şükrü AYNACIOĞLU
İstanbul Aydın Üniversitesi
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı



KARAR 1

Protokol No : 2019/99
Sorumlu Yürütücü : Prof. Dr. Özlem KONUKSEVEN
İstanbul Aydın Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi

İstanbul Aydın Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Öğretim Elemanı Prof. Dr. Özlem KONUKSEVEN'in "Türkçe Gürültüde Sayı Testi Mobil Uygulamasının Geliştirilmesi ve Etkinliğinin Değerlendirilmesi" konulu yukarıda bilgileri verilen girişimsel olmayan klinik araştırma başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup çalışmanın belirtilen yöntemlerle gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel olarak herhangi bir sakınca olmadığına oy birliğiyle karar verilmiştir.

İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Türkçe Gürültüde Sayı Testi Mobil Uygulamasının Geliştirilmesi ve Etkinliğinin Değerlendirilmesi"
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2019/99

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Istanbul Aydın Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Istanbul Aydın Üniversitesi Tıp Fakültesi Beşyol Mahallesi, İnönü Cd. No:38, 34295 Küçükçekmece/İstanbul
	TELEFON	+90 (212) 411 61 00 / 29190
	FAKS	+90 (212) 411 62 43
	E-POSTA	iaudhetik@aydin.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Özlem KONUKSEVEN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Odyoloji			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Sağlık Bilimleri Fakültesi			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	-			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN FAZI VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
Diğer ise belirtiniz: Retrospektif arşiv taraması					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ x	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının

Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ahmet Şükrü AYNACIOĞLU

İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili			
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	08.11.2018	01	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	-	-	Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU	08.11.2018	01	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ	-	-	Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama					
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>					
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>					
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>					
	İLAN	<input type="checkbox"/>					
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>					
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>					
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>					
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>					
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 148	Tarih: 18.07.2019					
	İstanbul Aydın Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Öğretim Elemanı Prof. Dr. Özlem KONUKSEVEN'in "Türkçe Gürültüde Sayı Testi Mobil Uygulamasının Geliştirilmesi ve Etkinliğinin Değerlendirilmesi" konulu yukarıda bilgileri verilen girişimsel olmayan klinik araştırma başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup çalışmanın belirtilen yöntemlerle gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel olarak herhangi bir sakınca olmadığına oy birliğiyle karar verilmiştir.						

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ahmet Şükrü AYNACIOĞLU
İmza:



Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

ÖZGEÇMİŞ



Ad-Soyad: Ümit Can ÇETİNKAYA

Doğum Yeri ve Tarihi: Balıkesir, 1995

Telefon: 0506 470 08 35

E-posta: umitcancetinkaya@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Lisans: 2017, İstanbul Aydın Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji

Yüksek Lisans ... : 2019, İstanbul Aydın Üniversitesi, Odyoloji Anabilim Dalı, Odyoloji

BİLİMSEL KURULUŞLARA ÜYELİKLER

Türkiye Odyologlar & Konuşma Bozuklukları Uzmanları Derneği

İstanbul Odyologlar Derneği (Kurucu Üye)

ULUSLARARASI BİLİMSEL TOPLANTILARDA SUNULAN VE BİLDİRİ KİTABINDA BASILAN BİLDİRİLER

1. Kartal, A., Meral, M., Konukseven, Ö., **Çetinkaya, Ü.C.**, Uludağ, B., Adalı, İ., C-VEMP Test Parameters in Patients with Motion Sickness: Latency, Amplitude and Asymmetric Ratio, 14th Congress of the European Federation of Audiology Societies. 22-25 May, 2019. Lisbon, Portugal
2. **Çetinkaya, Ü.C.**, Konukseven, Ö., Kartal, A., Meral, M., Uludağ, B., Evaluation Of Hearing And Balance System In Childhood With Chronic Renal Failure, 14th Congress of the European Federation of Audiology Societies. 22- 25 May, 2019. Lisbon, Portugal
3. Meral, M., Kartal, A., Konukseven, Ö., **Çetinkaya, Ü.C.**, Uludağ, B., Adalı, İ., Age-Related Treatment Effect On Sudden Hearing Loss, 14th Congress of the European Federation of Audiology Societies. 22-25 May, 2019. Lisbon, Portugal
4. Adalı, İ, Konukseven, Ö., **Çetinkaya, Ü.C.**, Kartal, A., Meral, M., Uludağ, B., What are the Differences Between Canalolithiasis and Cupulolithiasis in

patients with BPPV: Latency, Direction, Duration and Age Distribution, 14th Congress of the European Federation of Audiology Societies. 22-25 May, 2019. Lisbon, Portugal

YAZILAN ULUSLARARASI KİTAPLAR VEYA KİTAPLARDA BÖLÜMLER

1. **Çetinkaya Ü.C.**, Kartal A., Can S, Çelebi U.C., Anketler, Temel Vestibüler Rehabilitasyon El Kitabı, Ed.Özlem Konukseven, US Akademi, İstanbul, 2019, ISBN978-605-9358-71-2

ULUSAL BİLİMSEL TOPLANTILARDA SUNULAN VE BİLDİRİ KİTABINDA BASILAN BİLDİRİLER

1. **Çetinkaya Ü.C.**, Köse B., Polat Z., Konukseven Ö. “Odyoloji Lisans Öğrencileri Memnuniyet Araştırması”, 9. Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi, 11-13 Ekim 2018, İstanbul/Türkiye
2. Kartal A, Konukseven Ö, Komar E, Kabasakal A, Meral M, **Çetinkaya Ü.C.**, Kaya Ş, Adalı İ, Dinçer D’Alessandro H, “İşitme Taramasında Yeni Bir Yöntem: Normal İşiten Bireylerde Self Servis İşitme Tarama Sonuçları”, 9. Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi,11-13 Ekim, İstanbul, Türkiye
3. Konukseven Ö, Özyürek H, Karstarlı C, Erdem G, Meral M, **Çetinkaya Ü.C.**, Kartal A, Kaya Ş, Adalı İ, Dinçer D’Alessandro H, “İşitme Kayıplı Bireylerde Self Servis İşitme Tarama Sonuçları”, 9. Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi,11-13 Ekim, İstanbul, Türkiye
4. Konukseven Ö, Meral M, Şafakoğlu E.H, Tekinay B, Mola M, Kartal A, **Çetinkaya Ü.C.**, Adalı İ, Dinçer D’Alessandro H, “Hareket Hastalığı Duyarliliğinin Latans, Şiddet Ve Asimetri Oranı İle Değerlendirilmesi”, 9. Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi,11-13 Ekim, İstanbul, Türkiye
5. Adalı İ, **Çetinkaya Ü.C.**, Çiçek E, Karabıyık M, Kılınç M, Meral M, Kartal A, Dinçer D’Alessandro H, Konukseven Ö, “500 Hz Tone Burst Uyarı İle Yapılan İşitsel Beyin Sapı Yanıtlarında Polarite Değişikliğinin Latans, Uyarı Şiddeti ve Morfoloji Üzerine Etkisi”, 9. Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi,11-13 Ekim, İstanbul, Türkiye

VERİLEN KURSLAR

1. V-HIT (SHIMP-HIMP Paradigmaları), Vertigo Forum, İstanbul, 2-3 Mayıs 2018
2. V-HIT (SHIMP-HIMP Paradigmaları), 9. Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi, İstanbul, 11-13 Ekim 2018
3. Geriatrik Vestibüler Rehabilitasyon, Vertigo Forum II, İstanbul, 11-12 Nisan 2019

SERTİFİKALAR

1. İstanbul Aydın Üniversitesi / İşaret Dili Temel Seviye Eğitimi, İstanbul, 24 Şubat-11 Mayıs 2016

KULÜP & TOPLULUKLAR

1. İstanbul Aydın Üniversitesi Odyoloji ve Sağlıklı İletişim Kulübü (2014-2017 Başkan)
2. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Tiyatro ve Drama Kulübü (Üye)

