



**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**



DOKTORA TEZİ

**GELENEKSEL İŞİTME CİHAZI AYAR METODLARI İLE
SENKRON/ASENKRON AYAR METODLARININ YARARLARININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

Duygu ŞENKAYA

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Ahmet ATAŞ**

Odyoloji Anabilim Dalı

Odyoloji, Dil ve Konuşma Bozuklukları, Doktora Programı

Ekim, 2023

TEZ KABUL VE ONAYI

Duygu ŞENKAYA tarafından, **Prof. Dr. Ahmet ATAŞ** danışmanlığında hazırlanan "**GELENEKSEL İŞİTME CİHAZI AYAR METODLARI İLE SENKRON/ASENKRON AYAR METODLARININ YARARLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**" başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından **02/10/2023** tarihinde yapılan sınav sonucunda **oy birliği** ile başarılı bulunarak **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

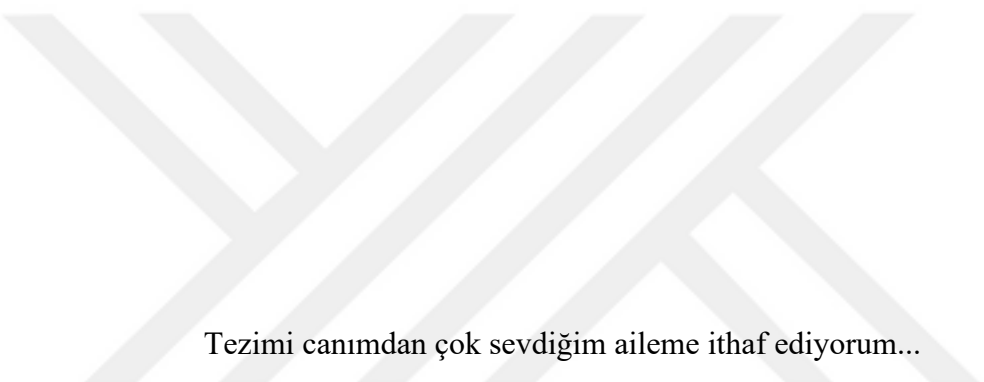
Tez Jürisi		İmza	Sonuç
DANIŞMAN	Prof. Dr. Ahmet ATAŞ		☒
	Koç Üniversitesi		Kabul
	Kulak Burun Boğaz ABD		☐ Ret
ÜYE	Prof. Dr. Haydar Murat YENER		☐
	İstanbul Üniversitesi -Cerrahpaşa		Kabul
	Üniversitesi		☐ Ret
ÜYE	Odyoloji Anabilim Dalı		
	Dr. Öğr. Üyesi Eyyup KARA		☐
	İstanbul Üniversitesi -Cerrahpaşa		Kabul
ÜYE	Üniversitesi		☐ Ret
	Odyoloji Anabilim Dalı		
ÜYE	Prof. Dr. Cem UZUN		☐
	Koç Üniversitesi		Kabul
	Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı		☐ Ret
ÜYE	Prof. Dr. Yıldırım Ahmet BEYAZIT		☐
	Yeni Yüzyıl Üniversitesi		Kabul
	Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı		☐ Ret

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlamasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve bilimsel etik kuralları içinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilemeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını ve her türlü hukuki sorumluluğu aldığımı kabul ederim.

Duygu ŞENKAYA

(İmza)



Tezimi canımdan çok sevdiğim aileme ithaf ediyorum...

BÜTÇE DESTEKLERİ

GELENEKSEL İŞİTME CİHAZI AYAR METODLARI İLE SENKRON/ASENKRON AYAR METODLARININ YARARLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Bu tez çalışması için herhangi bir kurumdan bütçe desteği alınmamıştır.

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimime başladığım andan itibaren, engin bilgi birikimi ve tecrübelerini bizden esirgemeyerek yol gösteren, en iyi şekilde yetişmem için büyük emek harcayan ve tezimin her aşamasında büyük destek, ilgi ve yardımını gördüğüm çok değerli tez danışmanım ve hocam Prof. Dr. Ahmet Ataş'a,

Tez sürecimde manevi desteğini her zaman hissettiğim, değerli bölüm başkanımız Sayın Prof. Dr. Esra ÖZCEBE'ye,

İhtiyaç duyduğumuz her anda yanımda olduğunu bildiğimiz, yardımlarını ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Sayın Dr. Eyüp Kara'ya,

Bu süreçte hep yanımda olan, her konuda bilgilerini paylaşan, uzmanlığından daima yararlandığım Sayın Dr. Halide Çetin Kara'ya,

En zorlu dönemlerde bile yanımda olduğunu bildiğim, kardeşimlerim Serpil Hülya Çapar ve Pınar Ertürk'e,

Doktora eğitim sürecinde kendilerinden çok şeyler öğrendiğim ve birlikte çok güzel günler geçirdiğim kıymetli İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümü ailesine,

Hep yanımda olan, benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen, tüm zorlukları benimle göğüsleyen ve hayatımın her evresinde bana destek olan sevgili eşim Ceyhun Şenkaya ve arkadaşlarım; Duygu Civaş ve Melike Mirza'ya,

Her konuda beni koşulsuz destekleyen, bugünlere gelmem için çok çabalayan ve hep arkamda olan en büyük şansım canım aileme bütün kalbimle teşekkür ederim.

Ekim 2023

Duygu ŞENKAYA

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

1. GİRİŞ.....	1
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	4
2.1. İşitme Cihazları.....	4
2.1.1. İşitme Cihazı Çeşitleri.....	4
2.1.1.1. Kulak Arkası İşitme Cihazları	5
2.1.1.2. Kulak İçi İşitme Cihazları.....	6
2.1.1.3. Kemik Yolu İşitme Cihazlar.....	8
2.1.2. İşitme Cihazı Uygulama Aşamaları	8
2.1.3. İşitme Cihazı Seçimi	8
2.1.4. İşitme Cihazı Uygulaması	10
2.1.5. Sorun Çözme ve İnce Ayar	13
2.1.6. İşitme Cihazı Kazançlarının Değerlendirilmesi	14
2.1.6.1. Subjektif Değerlendirme	16
2.1.6.2. Objektif Değerlendirme	18
2.2. Tele-Tıp, Tele-Sağlık ve e-Sağlık.....	20
2.2.1. Telesağlık Hizmetlerinin Önemi	20
2.2.2. Telesağlık Hizmet Sunum Modelleri	21
2.2.3. Tarih, Terminoloji ve Teleodyolojinin Ortaya Çıkışı	23
2.2.4. Tele-Odyoloji’de Bilgi ve İletişim Teknolojileri ve Ekipmanlar (20)	23
2.2.5. Uygulama Alanları (Tarama-Tanı-Müdahale)	25
2.2.5.1. Tarama.....	25
2.2.5.2. Tanısal Değerlendirme	26
2.2.5.3. Rehabilitasyon	27
2.2.6. İşitme Cihazı Uygulaması	27
3. YÖNTEM	29
3.1. Katılımcılar.....	29
3.1.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri.....	29
3.1.2. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri.....	30

3.2. Yapılan Değerlendirmeler ve Prosedür	30
3.2.1. Odyolojik Değerlendirme	30
3.2.2. İmmittansmetrik Değerlendirme	31
3.2.3. İşitme Cihazı Uygulamaları.....	31
3.2.3.1. <i>Konvansiyonel Yöntem</i>	32
3.2.3.2. <i>Telesağlık Hizmetleri ile İşitme Cihazı Uygulamaları</i>	33
3.2.4. İşitme Cihazı Kullanım Süresi	35
3.2.5. İşitme Cihazı Programlama ve Danışmanlık Değerlendirmeleri	36
3.2.5.1. <i>İşitme Cihazı Fitting Süresi</i>	36
3.2.5.2. <i>Danışmanlık Süresi</i>	36
3.2.6. Adaptasyon Süresi.....	36
3.2.7. İşitme Cihazı Kazanç Değerleri	36
3.2.8. SADL Anketi.....	37
3.3. İstatistiksel Analiz.....	38
4. BULGULAR.....	39
4.1. KATILIMCILARA AİT BULGULAR.....	39
4.2. İşitme Cihazı Kullanım Süresi.....	39
4.2.1. Gruplararası karşılaştırma	39
4.2.2. Eski Kullanıcı ve Yeni Kullanıcı arası karşılaştırma.....	40
4.2.2.1. <i>Konvansiyel Çalışma Grup</i>	40
4.2.2.2. <i>Remote Çalışma Grubu</i>	40
4.3. İşitme Cihazı Fitting ve Danışmanlık Sürelerinin Karşılaştırılması.....	40
4.3.1. Programlama / Fitting Süresi.....	40
4.3.1.1. <i>Gruplararası karşılaştırma</i>	40
4.3.1.2. <i>Eski Kullanıcı ve Yeni Kullanıcı arası karşılaştırma</i>	41
4.3.2. Danışmanlık Süresi	44
4.3.2.1. <i>Gruplararası karşılaştırma</i>	44
4.3.2.2. <i>Eski ve Yeni Kullanıcı Arası Karşılaştırma</i>	44
4.4. SADL Anketi Bulguları	47
4.4.1. Gruplararası Karşılaştırma	47
4.4.2. Eski Kullanıcı ve Yeni Kullanıcılar arası karşılaştırma.....	48
4.4.2.1. <i>Konvansiyonel Yöntem</i>	48
4.4.2.2. <i>Remote Yöntem</i>	49
4.5. Konuşmayı Ayırt Etme Skorları.....	51

4.5.1. Gruplararası Karşılaştırma	51
4.5.2. Eski Kullanıcı ve Yeni Kullanıcılar arası karşılaştırma.....	52
4.5.2.1. <i>Konvansiyonel Yöntem</i>	52
4.5.2.2. <i>Remote Yöntem</i>	52
4.6. İşitme Cihazı Adaptasyon Süresi.....	53
4.6.1. Gruplararası Karşılaştırma	53
4.6.2. Eski Kullanıcı ve Yeni Kullanıcılar arası karşılaştırma.....	53
5. TARTIŞMA.....	54
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	63



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2–1: Kulak arkası işitme cihazı (FDA, 2023).....	5
Şekil 2–2: Receiver in the ear işitme cihazı (FDA, 2023).....	5
Şekil 2–3: In the ear işitme cihazı (FDA, 2023).....	6
Şekil 2–4: Complete in Canal işitme cihazı (FDA, 2023).....	7
Şekil 2–5: In the canal işitme cihazı (FDA, 2023)	7
Şekil 2–6: İşitme cihazı uygulaması adımları.....	10
Şekil 2–7: Ses kalitesinin mutlak değerlendirmelerini elde etmek için kullanılan iki tepki ölçeği (Dillon, 2012).....	14
Şekil 2–8: Senkron / Asenkron teleodyoloji modeli (Katz et al., 2014).....	22
Şekil 3–1: İşitme Cihazı Wireless Bağlantısı	33
Şekil 3–2: Remote uygulama ara yüzü	34
Şekil 3–3: Remote Link bağlantısı	35
Şekil 3–4: SADL Puanlama Sistemi.....	37
Şekil 4–1: Zamanla gruplar arası programlama süresi değişimi/dakika.....	41
Şekil 4–2: Zamanla konvansiyonel yöntem grubu eski ve yeni kullanıcılar arası programlama süresi değişimi/dakika	42
Şekil 4–3: Zamanla remote çalışma grubu eski ve yeni kullanıcılar arası programlama süresi değişimi/dakika.....	43
Şekil 4–4: Zamanla gruplar arası danışmanlık süresi değişimi/dakika	44
Şekil 4–5:Zamanla konvansiyonel yöntem grubu eski ve yeni kullanıcılar arası danışmanlık süresi değişimi/dakika	46
Şekil 4–6:Zamanla remote çalışma grubu eski ve yeni kullanıcılar arası danışmanlık süresi değişimi/dakika.....	46



TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 2-1:Farklı işitme cihazı türlerinin göreceli avantajları. (Dillon, 2012)	8
Tablo 2-2: Telesaglık hizmet sunum modellerinde kullanılan BİT teknolojileri	24
Tablo 2-3: Teleodyoloji uygulamasında kullanılan tanıs al odyolojik değerlendirme yöntemleri	26
Tablo 4-1:Katılımcı Sayıları, Yaş Ortalamaları	39
Tablo 4-2: Zamanla gruplar arası programlama süresi değişimi/dakika	41
Tablo 4-3: Zamanla konvansiyonel yöntem grubu eski ve yeni kullanıcılar arası programlama süresi değişimi/dakika	42
Tablo 4-4: Zamanla remote çalışma grubu eski ve yeni kullanıcılar arası programlama süresi değişimi/dakika.....	43
Tablo 4-5: Zamanla gruplar arası danışmanlık süresi değişimi/dakika.....	44
Tablo 4-6: Zamanla konvansiyonel yöntem grubu eski ve yeni kullanıcılar arası danışmanlık süresi değişimi/dakika	45
Tablo 4-7: Zamanla remote çalışma grubu eski ve yeni kullanıcılar arası danışmanlık süresi değişimi/dakika.....	46
Tablo 4-8: SADL anketi sonuçlarının gruplar arası ve grup içi karşılaştırılması.....	47
Tablo 4-9: SADL anketi sonuçlarının konvansiyonel çalışma grubunda eski ve yeni kullanıcı alt gruplar arası karşılaştırılması.....	49
Tablo 4-10: Günlük hayatta sesi artırma memnuniyeti (SADL) anketi sonuçlarının remote çalışma grubunda eski ve yeni kullanıcı alt gruplar arası karşılaştırılması	50
Tablo 4-11: Gruplar arası cihazlı-cihazsız konuşmayı ayırt etme skorları (SDS) ve kazanımları	51
Tablo 4-12: Konvansiyonel çalışma grubu eski ve yeni kullanıcılar arası cihazlı-cihazsız konuşmayı ayırt etme skorları (SDS) ve kazanımları.....	52
Tablo 4-13: Remote çalışma grubu eski ve yeni kullanıcılar arası cihazlı-cihazsız konuşmayı ayırt etme skorları (SDS) ve kazanımları	53

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler	Açıklama
%	: Yüzde
DAPA	: Dekapascal
DB	: Desibel
DK	: Dakika
HZ	: Hertz
ML	: Mililitre
SA	: Saat
SPL	: Sound Pressure Level

Kısaltmalar	Açıklama
ABHAB	: Abbreviated Profile Of Hearing Aid Benefit – Ahab
ADSL	: Asimetrik Dijital Abone Hattı
ASHA	: American Speech-Language-Hearing Association
BIT	: Bilişim ve İletişim Teknolojileri
BTE	: Kulak Arkası İşitme Cihazı
CAM2	: Cambridge University Msc Audiology
CIC	: Complete In Canal
DSLm	: Desired Sensation Level Multistage Input/Output
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
IBM	: International Business Machines
IOI-HA	: Uluslararası İşitme Cihazı Değerlendirme Envanteri
ITC	: In The Canal
ITE	: Kulak İçi İşitme Cihazı
MCL	: Most Comfortable Level
MMS	: Multimedya Mesajı

NAL-NL2	: National Acoustic Laboratories-Non-Linear 2,
REAG	: Real - Ear Aided Gain
REAR	: Real Ear Aided Response
RECD	: Real Ear Coupler Difference
REIG	: Real Ear Insertion Gain
REM	: Real Ear Measurement
REOE	:Real Ear Occlusion Effect
RESR	: Real Ear Saturation Response
REUR	: Real Ear Unaided Response
RIC	: Receiver In The Canal
RITE	: Receiver İn The Ear
SADL	: Günlük Hayatta Amplifikasyon Memnuniyeti Anketi
SDS	: Konuşmayı Ayırt Etme Skorları
SGO	: Sinyal Gürültü Oranı
SMS	: Kısa Mesaj Hizmeti
SPSS	: Statistical Package For The Social Sciences
SRT	: Konuşmayı Anlama Eşiği
UCL	: Rahatsız Edici Ses Seviyesi
VPN	: Sanal Özel Ağ

ÖZET

[DOKTORA TEZİ]

[GELENEKSEL İŞİTME CİHAZI AYAR METODLARI İLE SENKRON/ASENKRON AYAR METODLARININ YARARLARININ KARŞILAŞTIRILMASI]

[Duygu ŞENKAYA]

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Odyoloji Anabilim Dalı

Odyoloji, Dil ve Konuşma Bozuklukları, Doktora Programı

[Danışman : Prof. Dr. Ahmet ATAŞ]

[Amaç: Tele sağlık hizmetlerini kullanarak uygulanan uzaktan işitme cihazı programlaması ile konvansiyonel işitme cihazı uygulamalarının faydalarının ve sınırlılıklarının değerlendirmesi ve işitme rehabilitasyonundaki etkinliği araştırılmıştır.

[Yöntem: Çalışmamız konvansiyonel ve remote çalışma grubu olarak ikiye ayrılmıştır. 25-75 yaş aralığında 40 katılımcı dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen katılımcılara, işitme cihazı detaylı programlamaları uygulandıktan sonra, işitme cihazlı konuşmayı ayırt etme skorları ve SADL anketi uygulanmıştır. Ek olarak, cihaz kullanım süreleri, cihaz programlama ve danışmanlık süreleri ve cihaza adaptasyon süreleri değerlendirilmiştir. Tüm katılımcıların ilk uygulaması klinik ortamda gerçekleştirilmiştir. Remote grubunun 1. ve 6. ay değerlendirmeleri, uzaktan ayar metotları kullanılarak gerçek zamanlı olarak yapılmıştır.

[Bulgular: Katılımcıların işitme cihazı kullanım süreleri, işitme cihazlı konuşmayı ayırt etme skorları, işitme cihazına adaptasyon süreleri benzer olarak bulunmuştur($p>0,05$).

Programlama sürelerinde, 1.Ayda remote grup konvansiyonel gruba göre anlamlı olarak yüksek elde edilmiştir ($p<0,05$), fakat 6. Ayda bu farkın ortadan kalktığı bulunmuştur ($p>0,05$). Danışmanlık sürelerinde ise, 1. Ayda gruplar arası farklılık bulunmamakla birlikte

($p>0,05$), 6. Ayda konvansiyonel grup lehine anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). SADL anketi 1.ay sonuçları incelendiğinde konvansiyonel grupta *olumlu etki* istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmakla birlikte ($p=0.006$), 6. Ayda iki grup sonuçları benzer olarak bulunmuştur. *Olumsuz özellikler* skoru, konvansiyonel grupta istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır ($p<0,05$). *Kişisel imaj ve görünüm* ile *maliyet* skor değerleri arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$)

Sonuç: Tele sağlık hizmetlerini kullanarak uygulanan uzaktan işitme cihazı programlaması ile kısıtlı ve sınırlı erişime sahip bireylere daha kolay ulaşılabilceği sonucuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak işitme cihazı etkinliğinin, verimliliğinin artacağı ve bunlara bağlı olarak işitme cihazı kullanımının artacağı düşünülmüştür.]

Ekim 2023 , [98.] sayfa.

Anahtar kelimeler: [Teleoldyoloji¹, Uzaktan İşitme Cihazı Programlaması², İşitme Cihazı³, İşitme Kaybı⁴]

ABSTRACT

[Ph.D. THESIS]

[COMPARISON OF THE BENEFITS OF TRADITIONAL HEARING AID FITTING
METHODS WITH SYNCHRONOUS/ASYNCHRONOUS FITTING METHODS]

[Duygu ŞENKAYA]

İstanbul University-Cerrahpaşa

Institute of Graduate Studies

Department of Audiology

Audiology, Language and Speech Disorders Programme

[Supervisor : Prof. Dr. Ahmet ATAŞ]

[Objective: The study aimed to evaluate the benefits and limitations of remote hearing aid programming using telehealth services compared to conventional hearing aid applications, and to investigate its effectiveness in hearing rehabilitation.

Methods: The study was divided into conventional and remote groups. A total of 40 participants, aged between 25 and 75, were included. After detailed hearing aid programming for the participants, scores for speech discrimination with the hearing aid and the SADL questionnaire were applied. Additionally, device usage durations, device programming and counseling durations, and device adaptation periods were assessed. The initial application for all participants was conducted in a clinical setting. The 1st and 6th-month assessments of the remote group were conducted in real-time using remote adjustment methods.

Findings: The participants' hearing aid usage durations, speech discrimination scores with the hearing aid, and adaptation periods to the hearing aid were found to be similar ($p>0.05$). In the programming durations, the remote group showed significantly higher results than the

conventional group in the 1st month ($p < 0.05$), but this difference disappeared in the 6th month ($p > 0.05$). In counseling durations, while no significant difference between the groups was found in the 1st month ($p > 0.05$), a significant difference was found in conventional group in the 6th month ($p < 0.05$). The SADL questionnaire results at 1st month showed that the conventional group had a statistically significantly higher positive effect score ($p = 0.006$); however, the results of the two groups were similar in the 6th month. The negative feature score was statistically significantly higher in the conventional group ($p < 0.05$). No significant difference was found between the scores of personal image, appearance, and cost ($p > 0.05$).

Conclusion: The remote hearing aid programming using telehealth services allows for easier access to individuals with limited and restricted reach. As a result of this situation, it is anticipated that the effectiveness of the hearing aid will increase, its efficiency will improve, and this will subsequently lead to an increase in hearing aid usage.]

October 2023, [98.] pages.

Keywords: [Teleaudiology¹, Remote Hearing Aid Fitting², Hearing Aid³, Hearing Loss⁴]

1. GİRİŞ

İşitme kaybı günümüzde karşılaşılan en yaygın problemlerden bir tanesidir (World Health Organization, 2008). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) raporlarına göre; dünya nüfusunun % 5'inden fazlasında, yaklaşık 466 milyon kişi, işitme kaybı bulunmaktadır. Bu hasta gruplarının 432 milyonu yetişkin, 34 milyon çocuk popülasyonundan oluşmakta olduğu belirtilmiştir. (WHO, 2020) 2050 yılına kadar 2,5 milyar insanın (her dört kişiden birinin) işitme kaybından etkileneceği tahmin edilmektedir(WHO, 2021b).

İşitme kaybı problemi olan insanların birçoğunun düşük ve orta gelirli ülkelerde yaşadığı belirlenmiştir. 65 yaşın üzerindeki insanlar bu popülasyonun yaklaşık üçte birini oluşturmaktadır (WHO, 2020). 50 ve 59 yaşları arasında bulunan yetişkinlerin %29'unda, 60-69 yaş arası yetişkinlerin %49'unda ve 70 yaş üzeri yetişkinlerin %63,1'inde işitme kaybı bulunmuştur. Bununla birlikte, işitme kaybı tanısı olan bireylerin yalnızca %14'ünün işitme cihazı kullandığı tespit edilmiştir. İşitme cihazı kullanımı yaşa bağlı olarak artış göstermektedir, bu da demografik faktörlerin işitme cihazı kullanım oranlarını etkilediğini göstermektedir. Özellikle yaşa bağlı olarak işitme kaybı riski arttığından dolayı, 70 yaş üzeri yetişkinler arasında işitme cihazı kullanım oranı daha yüksektir (Hayır et al., 2021).

COVID-19 pandemisi sırasında zorluklar daha da atmıştır. Pandemi, mevcut sağlık sistemlerinin kırılganlığını ortaya çıkarmakla birlikte gelecekte dünya nüfusunu koruma amacıyla sağlık hizmetlerine yatırım yapma ihtiyacına odaklanılmasını sağlamıştır. Demografik değişiklikleri göz önünde bulundurulduğunda, işitme kaybının önümüzdeki on yıllarda 1,5 kat artması beklenmektedir. DSÖ Üye Devletleri, işitme kaybına öncelik vererek ve işitme koruma ve rehabilitasyon sistemlerine entegre ederek, kulak ve işitme sağlığı hizmetlerinin ulusal sağlık sistemleri aracılığıyla sunulan evrensel sağlık sigortasının bir parçası olarak erişilebilir olması hedeflenmiştir. WHO örgütünün son raporunda işitme kaybı halk sağlığı problemi olarak göz önüne alınmıştır ve buna bağlı olarak işitme cihazlarına olan talebin artacağı öngörülmüştür (WHO, 2021b).

İşitme kaybının rehabilitasyon sürecinde birçok farklı yöntem kullanılmaktadır fakat en çok kullanılan yöntem işitme cihazı uygulamasıdır (Chao & Chen, 2008). İşitme cihazı programlamasında dikkat edilmesi gereken birçok faktör bulunmaktadır. İşitme cihazları,

işitme kaybının tipi, derecesi ve hastaların ihtiyaçlarına uygun olarak programlanmaktadır (Dillon, 2012). İşitme cihazı ayarında; konuşma anlaşılabilirliği, ses kalitesi ve konfor sağlamak amacı ile detaylı ince ayar yapılması gerekmektedir. İnce ayar, ilk işitme cihazı uygulaması sırasında ya da hasta günlük hayatta işitme cihazlarını kullanma fırsatı bulduktan sonra uygulanabilmektedir. Bu nedenle, hastanın bireysel tercihlerine yönelik uygun programlama yapabilmek için hastanın birkaç randevu ile takip edilmesi gerekebilmektedir. Bu takip programı kişinin adaptasyonuna göre farklılık göstermekle birlikte ortalama 4 ya da 5 takip randevusuna kadar çıkabilmektedir (Anglely et al., 2017).

Takip programı, bazı hasta grupları için zorluklar oluşturabilmektedir. Hareket problemleri olan, zaman sıkıntısı yaşayan veya ulaşım problemi olan hastalar için takip randevuları problem oluşturabilmektedir⁵. Bu durum aksamalara ve destek almadan vaz geçmeye kadar gidebilmektedir (Timmer et al., 2018).

Son dönemde, bu problemlerin üstesinden gelmeyi sağlamak amacı ile hastalar ve klinisyenler arasında uzaktan iletişime izin veren “tele – tıp” – “tele – sağlık” hizmetleri ile uzaktan iletişim kurulabilen teknolojilerden yararlanmaya başlanmıştır (Clark & Swanepoel, 2014; Paglialonga et al., 2015). DSÖ tarafından bu terimler “Mesafe önemli bir faktör olduğunda, sağlık profesyonelleri tarafından hastalık ve yaralanmaların teşhisi, tedavisi ve önlenmesi için sağlık hizmetlerinin sunulması, araştırma, değerlendirme ve sağlık hizmeti sağlayıcılarının sürekli eğitimi, bireylerin ve toplumların sağlığını geliştirmek için geçerli bilgi alışverişi sağlayan bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılması” olarak tanımlanmıştır (WHO, 2020).

Bu sistemler ile kısıtlı veya sınırlı erişime sahip olduğu belirlenen popülasyonlar için ihtiyaç duyulan hizmetleri sunarak maliyet etkinliği ile sürdürülebilir bir hizmet olma olasılığını arttırmaktadır. Bu bağlamda tele-sağlık sisteminin kullanılması ile sağlık hizmetlerine erişim, hizmet sunumunun kalitesi, sağlık hizmetlerinin etkinliği ve verimliliğinin artırılması mümkün olabilmektedir (Convery et al., 2019; Dharmar et al., 2013).

İşitme cihazları artık neredeyse tamamen dijital olduğundan ve hastaya özel olması için bilgisayarla destekli yazılım tarafından programlandığından, uzaktan programlama için tele sağlık uygulamasının kullanılması için uygun cihazlardır (Anglely et al., 2017) Gelişmiş işitme cihazları, telefon veya internet üzerinden belirli odyolojik hizmetlerin sağlanmasına olanak sağlamaktadırlar. Bilgisayar tabanlı teknolojiler ile akıllı telefonlar uygulamaları bilgisayarın çevrimiçi portalına bağlanır. Bu şekilde, sanal olarak, odyologlar hastadaki ilerlemeyi kontrol

edebilir, danışmanlık sağlayabilir ve gerçek zamanlı (senkron) ya da asenkron olarak işitme cihazı ayarlamaları yapabilmektedir (Dillon, 2012).

Bu çalışmada, tele sağlık hizmetlerini kullanarak uygulanan uzaktan işitme cihazı programlaması ile konvansiyonel işitme cihazı uygulamalarının faydalarının ve sınırlıklarının değerlendirmesi ve işitme rehabilitasyonundaki etkinliği araştırılmıştır.



2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. İşitme Cihazları

İşitme cihazları, işitme kayıplı kişilerin karşılaştıkları sorunları azaltmak ve yaşam kalitelerini artırmak için tasarlanmıştır. İşitme kaybının çok yönlü etkileri olabilmektedir. İşitebilirlikte azalma, dinamik alanda daralma, frekans ve zamansal çözünürlükte azalma işitme kaybının etkileri arasında yer almaktadır. Bu problemlerden oluşan herhangi bir kombinasyon, işitme kayıplı kişinin, işitme cihazı takıyor olsa bile, aynı durumdaki normal işiten bir kişiden çok daha azını anlamasına neden olabilmektedir. Başka bir açıdan bakıldığında, eğer bir konuşmadaki sözcüklerin aynı oranını anlamak istiyorsa, işitme kayıplı kişinin normal işiten bir kişiye göre daha iyi bir Sinyal Gürültü Oranı - Signal Noise Ratio (SNR) 'ye ihtiyacı bulunmaktadır (Dillon, 2012).

2.1.1. İşitme Cihazı Çeşitleri

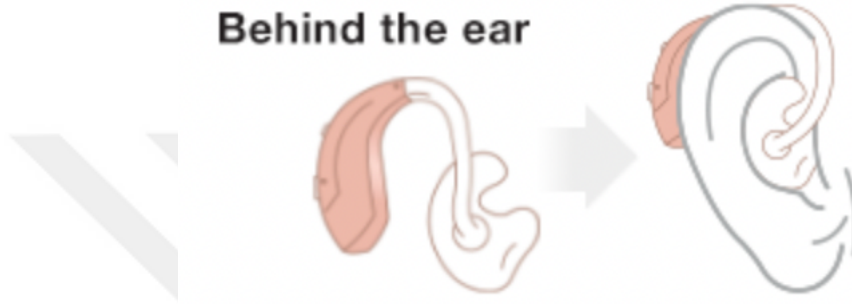
Kulak arkası işitme cihazları (BTE) ilk olarak 1950'lerde, kulak içi işitme cihazları (ITE) ise 1960'larda kullanılmaya başlanmıştır. Teknolojik gelişme, bilgisayar destekli uygulamaların gelişmesi ile birlikte işitme cihazlarında programlamaların yapılabilmesi mümkün hale gelmiştir. 1996 yılında, ilk olarak tamamen dijital işitme cihazları piyasaya sürülmüştür. Başlangıçta, bazı işitme cihazı kullanıcılarında rahatsızlıklara neden olmuştur, özellikle ileri derecede işitme kaybı olan kişiler bu cihazlardan hiçbir şekilde faydalanamamıştır. Kapsamlı donanım ve yazılım optimizasyonlarından sonra, dijital cihazlar gün geçtikçe daha efektif hale gelmiştir ve analog işitme cihazlarının tamamen yerini almıştır (Hoppe & Hesse, 2017).

Günümüzde kullanılan işitme cihazları temel olarak iki gruba ayrılmaktadır: kulak arkası işitme cihazları ve kulak içine yerleştirilen işitme cihazları In the Ear (ITE) olarak adlandırılmaktadır. İki temel grup, kendi içinde birçok farklı özel stil ve boyutta işitme cihazını içermektedir (Katz et al., 2014).

Bir hasta için hangi tip işitme cihazının uygun olduğuna karar verilirken, hastanın işitme cihazları üzerindeki kontrol hakimiyetleri ve işitme cihazının içerdiği özellikler de dahil olmak üzere birçok faktör dikkate alınır. Amerika Birleşik Devletleri'nde satılan işitme cihazlarının, yaklaşık % 71'nin kulak arkası tipte işitme cihazları olduğu belirlenmiştir (Katz et al., 2014).

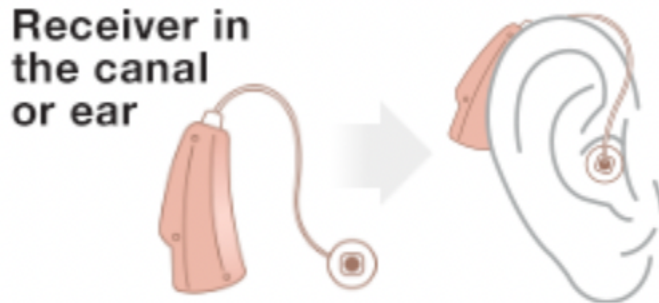
2.1.1.1. Kulak Arkası İşitme Cihazları

İşitme cihazlarının en yaygın kullanılan modelidir. BTE işitme cihazları iki parçadan oluşmaktadır, pinna üzerine yerleştirilen bir cihaz ile dış kulak kanalına yerleştirilen kulak kalıbından oluşmaktadır (Katz et al., 2014). Ses, akustik olarak bir tüp aracılığıyla özel bir kulak kalıbına veya tüpün açık ucunu kulak kanalı içinde tutan yumuşak bir domea iletilir (Şekil 2.1)(Dillon, 2012).



Şekil 2–1: Kulak arkası işitme cihazı (FDA, 2023)

BTE cihazların farklı bir varyasyonu olan Receiver in the Ear (RITE) tip işitme cihazları, günümüzde en çok kullanılan işitme cihazları arasında yer almaktadır. Alıcının BTE işitme cihazlarına kıyasla kulak kanalının içine yerleştirilmektedir. RITE BTE'ler aynı zamanda RIC, RITC olarak da bilinmektedir.



Şekil 2–2: Receiver in the ear işitme cihazı (FDA, 2023)

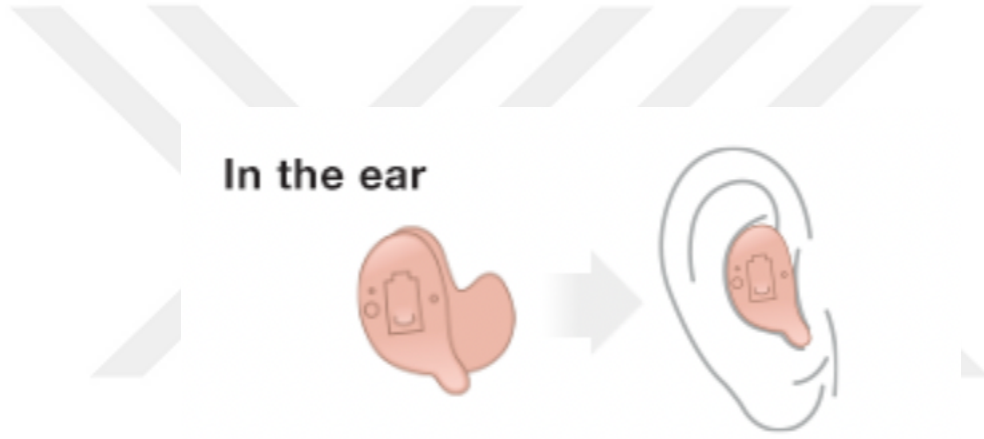
Kulak arkası işitme cihazları çalışma şekilleri yönünden ikiye ayrılmaktadır. Geleneksel BTE cihazlar, standart tüp veya slim tüp ile birlikte dome ve kulak kalıbı ile uygulanırken,

RITE işitme cihazlarında ise alıcı kulak kanalının içinde olacak şekilde uygulanmaktadır (Dillon, 2012).

2.1.1.2. Kulak İçi İşitme Cihazları

Kulak içi (ITE) işitme cihazları, tüm bileşenleri tek bir parça içinde bulunduran cihazlardır. Kulak kanalına yerleştirilen tüm yardımcı cihazlar için kullanılan genel bir terimdir, bununla birlikte üç ana türe ayrılmaktadır (Maltby, 2019):

- ITE işitme cihazları, tüm konkayı ve kulak kanalının uzunluğunun yaklaşık yarısını dolduran cihazlardır. ITE işitme cihazının daha küçük bir varyasyonu, crus-helias'a kadar konkanın (kavum) yalnızca alt kısmını dolduran yarım konka veya yarım shell ITE olarak adlandırılmaktadır (Dillon, 2012).



Şekil 2–3: In the ear işitme cihazı (FDA, 2023)

- Tamamen kanal içi (CIC) işitme cihazları, kulak kanalına tam olarak oturmakla birlikte dışarıdan bakıldığında gözükmemektedir. Ön yüz, kulak kanalının açıklığı ile aynı hizada veya daha derine yerleştirilebilmektedir (Maltby, 2019). CIC cihazlar, ikinci kıvrımın ötesinde kulak kanalına oldukça yakın bir noktaya yerleştirilmektedir. Kulak zarının 5 mm yakınında yerleştirilen CIC işitme cihazları, "derin kanal" veya peritimpanik olarak adlandırılabilir (Dillon, 2012; Maltby, 2019).



Şekil 2–4: Complete in Canal işitme cihazı (FDA, 2023)

- Kanal içi işitme cihazları (ITC) işitme cihazları, kulak kanalına yerleştirilmektedir, ancak CIC cihazlarından biraz daha büyüktür. Bu tür cihazlar, CIC cihazlarına kıyasla daha güçlü ve daha uzun pil ömrü sunabilmektedir. Ayrıca, ITC cihazları genellikle bir kontrol düğmesi veya hacim ayarı gibi ekstra özelliklere sahip olabilmektedirler (Maltby, 2019).



Şekil 2–5: In the canal işitme cihazı (FDA, 2023)

Bir ITE işitme cihazı, kavum konkanın küçük bir bölümünü kaplıyor ve dış yüzü dış kulak kanalı açıklığına paralel ise, kanal içi (ITC) işitme cihazı olarak adlandırılmaktadır (Dillon, 2012).

2.1.1.3. Kemik Yolu İşitme Cihazlar

İletim tipi ve mikst tip gibi hava yolu işitme cihazlarının kullanılmadığı orta kulak patolojilerinde kullanılan işitme cihazlarıdır. Atrezik kulak, timpanik membran perforasyonu, timpanoskleroz gibi orta ve dış kulak patolojilerinde kullanılmaktadır.

Kemik yolu işitme cihazı, mastoid kemik üzerine yerleştirilen bir kemik vibratör vasıtasıyla direkt olarak kokleayı uyarmaktadır. Hava yolu işitme cihazlarında olduğu gibi gözlük tipi baş bandı gibi farklı tip modelleri bulunmaktadır (Hayır et al., 2021).

2.1.2. İşitme Cihazı Uygulama Aşamaları

2.1.3. İşitme Cihazı Seçimi

İşitme cihazlarının birçok farklı çeşit ve özellikleri mevcuttur ve kişinin işitme kaybı konfigürasyonu, istekleri ve beklentileri dikkate alınarak seçilmesi gereklidir. İşitme cihazının kullanıcının ihtiyaçlarını karşılaması ve uygun şekilde ayarlanması, işitme cihazından elde edilen faydayı etkilemektedir. Her bireyin işitme kaybı ve yaşam tarzı farklıdır, bu nedenle bir işitme cihazı türü veya modeli herkes için uygun olmayabilmektedir. Odyolog, işitme değerlendirmesi yaparak kişinin işitme kaybı ve konfigürasyonunu belirleyip, kullanıcının ihtiyaçlarını anladıktan sonra buna göre, uygun işitme cihazı seçimi yapmalıdır. İşitme cihazının kişiye özgü olarak programlanması gerekmektedir (Northern, 2011).

İşitme cihazı seçiminde, bireyin yaşı, yaşam tarzı, el – göz koordinasyonu, zihinsel becerileri, işitme cihazından beklentileri, iletişim ihtiyacı, fiziksel görünürlüğe verdiği önemi, gibi faktörler önemli rol oynamaktadır. Bazı bireyler işitme cihazlarının görünürlüğüne önem verirken, bazıları bireyler daha çok işlevsellik yönünde tercih yapabilmektedir. Aynı zamanda, bireyin işitme cihazından beklentileri değerlendirilmelidir. Bu faktörler, işitme cihazı kullanıcısının bireysel ihtiyaçlarını ve tercihlerini belirlemeye yardımcı olur. Odyolog, bireyin tüm bu faktörlerini değerlendirerek en uygun işitme cihazı seçimini yapmalı ve kişiye özel bir çözüm sunmalıdır (Dillon, 2012). İşitme cihazları türlerinin avantajları Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 2-1:Farklı işitme cihazı türlerinin göreceli avantajları. (Dillon, 2012)

	CIC	ITC	ITE	BTE	RITE
Takıp Çıkma Kolaylığı	√√	√√	√		√

Cihaz Üzerindeki Kontrol Kolaylığı		√	√√	√√√	√√
Görünmezlik	√√√	√√	√	√	√√
Yüksek Kazanç Ve Maksimum Çıkış Gücü			√	√√	√
Bant Genişliği Ve Frekans Yanıt Şekli	√√√	√√√	√√√	√√	√√√
Rüzgar Sesinden Etkilenim	√√√	√√	√√		
Yönlülük (Çok Yönlü Mikrofonlar İçin)	√√√	√√	√		
Yönlülük (Yönlü Mikrofonlar İçin)		√	√√√	√√√	√√
Güvenilirlik				√√√	
Telefon Uyumluluğu	√√	√	√	√√√	√√
Temizlik Kolaylığı				√√√	
Oklüzyon Etkisi		√	√√	√√	√√√
Feedbackten Kaçınma			√	√√√	
Aynı Gün İçinde Değerlendirme Ve Uygulama Olanağı					√√√

Maliyet		√	√	√√	√√
---------	--	---	---	----	----

2.1.4. İşitme Cihazı Uygulaması

İhtiyaç duyulan özellikleri göz önünde bulundurduktan sonra, bir sonraki adımda, bir işitme cihazı üretici, modeli, reçete formülü seçilmelidir ve işitme reçete hedefine uyacak şekilde ayarlanmalıdır. Bir işitme cihazını seçmek ve başlangıçta ayarlamak için tek bir doğru yöntem yoktur.



Şekil 2–6: İşitme cihazı uygulaması adımları

İşitme cihazı uygulaması aşağıdaki 12 temel adımı Şekil 2.6’da gösterilmiştir.

1. Adım: Odyometrik Veri Girişi

Odyometrik veriler, her kulak için ayrı ayrı girilmelidir. NOAH uygulamasına; 125 Hz ve 8000 Hz aralığında saf ses hava yolu eşikleri, 500 – 4000 Hz aralığında saf ses kemik yolu eşikleri, frekans bazlı rahatsız olma seviyeleri, konuşmayı anlama eşiği ve konuşmayı ayırt etme skorları, akustik refleks ve timpanometrik verileri girilmelidir. NOAH, her seansta hasta için seçilen veya ayarlanan işitme cihazlarıyla ilgili bilgileri saklamaktadır ve bu şekilde her işitme cihazı ayarlaması hakkında detaylı bilgi sahibi olmamıza olanak sağlamaktadır (Dillon, 2012; Munro & Mueller, 2016).

2. Adım: Üretici Seçimi

Bir hasta için belirli bir marka işitme cihazı seçmenin sistematik bir yolu bulunmamaktadır. İşitme cihazı markası seçerken, üreticinin güvenilirliği, satış ve satış sonrası hizmet geçmişine dikkat edilmelidir (Dillon, 2012).

3. *Adım: Fitting yönteminin seçimi:*

İşitme cihazı üreticileri arasında reçete prosedürleri ve kazanç algoritmaları konusunda farklılıklar olabilmektedir. Çoğu üretici, işitme cihazı uygulamalarında standart reçete prosedürlerini kullanmaktadır, fakat bazı üreticiler ek olarak kendi özel reçetelerini de kullanabilmektedir. Örneğin, NAL-NL2 (National Acoustic Laboratories-Non-Linear 2), DSLm[i/o] (Desired Sensation Level multistage input/output) ve CAM2 (Cambridge University MSc Audiology) gibi reçete prosedürleri sıkça kullanılmaktadır. Bilateral veya unilateral işitme cihazı uygulamasında reçete prosedürleri ve kazanç algoritması seçimi farklılık gösterebilmektedir, bundan dolayı işitme cihazı uygulanacak kulak belirtilmelidir (Dillon, 2012).

4. *Adım: Kulak Kalıbı / Dome seçimi*

Kulak kalıbı veya dome, işitme kaybı türü, işitme kaybı derecesi ve konfigürasyonuna göre belirlenmelidir. Bazı üreticilerin yazılımları otomatik olarak kulak kalıbı ve ventilasyon tipi ve dome seçimi önerebilmektedir. 2 mm veya daha büyük bir ventilasyonun kullanılması gerektiği durumlarda ventilasyon boyutunu belirtmek önemlidir, aksi takdirde yazılım gerçek kulak kazancı hedefine ulaşmak için gereken kuplör kazancını hesaplarken kazancın düşük olarak ayarlanmasına neden olabilmektedir (Dillon, 2012).

5. *Adım: Uygun işitme cihazının seçimi*

Hastanın ihtiyaçları doğrultusunda işitme cihazı stili (örn. ITE) ve işitme cihazı ailesi seçilmelidir. Bununla birlikte, telecoil, yönlü mikrofon, ses kontrolü tuşu özellikle olması istenen özellikler belirtildiğinde yazılım, gereksinimlere göre farklı seçenekler listeleyebilmektedir (Dillon, 2012).

6. *Adım: Reçetenin uygunluğunun değerlendirmesi ve işitme cihazı programlaması*

İşitme cihazı seçiminden sonra, işitme cihazı programı, seçilen reçetenin hastanın işitme cihazının hastanın reçete hedeflerini ne kadar iyi karşılaması gerektiğini grafiksel olarak gösterecektir. Grafik görüntü, bir veya daha fazla giriş seviyesindeki kazanç frekansı yanıtı veya çıkış frekansı ve/veya bir veya daha fazla frekansta giriş-çıkış eğrileri içermektedir. En

son hastaya uygun seçim yapılmadan önce birden fazla işitme cihazı reçetesine uygunluğunun incelenmesi gerekebilmektedir (Dillon, 2012). NOAH Link ara yüzü aracılığı ile üreticinin yazılımı seçilir ve reçeteye yaklaşacak şekilde kişiye uygun olarak programlanmaktadır.

7. Adım: Doğrulama

İşitme cihazının kişiye uygunluğunu kontrol etmek ve doğrulamasını yapmak amacı ile elektroakustik performansının ölçülmesi gerekmektedir. Doğrulama, düşük şiddetli seslerin duyulabilir olduğunu, konuşma tanınmanın sürdürüldüğünü veya daha iyi hale getirildiğini ve yüksek seslerin rahatsız edici bir seviyede olmadığını teyit etmeyi amaçlamaktadır (Kirkwood, 2006; *The HR 2006 Dispenser Survey-Karl Strom*, n.d.). İşitme cihazının kazançları, prob mikrofona ile gerçek kulak ölçümü ile yapılmalıdır. Reçete hedefine bağlı olarak, Real Ear Insertion Gain (REIG), Real - Ear Aided Gain (REAG), Real Ear SPL, ya da Real Ear Input Output değerlendirmesi yapılabilmektedir (Dillon, 2012).

8. Adım: Danışmanlık

Danışmanlığın temel amacı, işitme cihazı kullanıcısının amplifiye edilmiş seslere uyum sağlaması ve işitme cihazlarından sağladıkları kazançlarını en üst düzeye çıkarmaktır (Dillon, 2012). Hasta ve ailesi, işitme cihazının sağladığı amplifiye edilmiş seslere uyum sağlama konusunda desteklenmelidir. Aynı zamanda, işitme cihazlarının doğru kullanımı ve bakımı konusunda bilgilendirilmelidir. Bu, işitme cihazlarının etkili bir şekilde çalışması ve cihazların ömrünü arttırmaya yardımcı olmaktadır. Gerekli durumlarda, odyolog hastaları rehabilitasyon programlarına yönlendirebilir. Bu programlar, işitme becerilerini geliştirmeye ve işitme cihazlarını en iyi şekilde kullanmaya yardımcı olmaktadır. Konuşma terapisi, işitsel rehabilitasyon ve iletişim becerilerini arttırmaya yönelik diğer programlar, hastaların işitme kaybıyla başa çıkmalarına yardımcı olabilmektedir. Bu şekilde hasta ve ailesi, işitme cihazı kullanımının yanı sıra işitme kaybıyla ilgili genel bir anlayışa sahip olur ve gerektiğinde destek alabileceği kaynaklara yönlendirilir (Kirkwood, 2006; Munro & Mueller, 2016; Northern, 2011).

9. Onaylama

İşitme cihazı uygulamasının son aşamasıdır. Bu aşamada işitme cihazının performansı, hastaya sağladığı kazanç ve hasta memnuniyeti değerlendirilir. Bu süreç, hasta işitme cihazını kullanmaya devam ettikçe dinamik bir şekilde devam etmektedir. Onaylama sürecinde subjektif ve objektif değerlendirme yöntemleri kullanılabilmektedir (Dillon, 2012; Northern, 2011).

2.1.5. Sorun Çözme ve İnce Ayar

İşitme cihazı uygulandıktan ve reçete hedefi mümkün olduğunca karşılandıktan sonra, problem çözme süreci başlamaktadır. Bazı hastalar gruplarında, işitme cihazları adaptasyonu ve alışma süreci farklılık gösterebilmektedir ve bu süreç kişi bazlı olarak yönetilmelidir (Katz et al., 2014).

İşitme cihazı kullanıcıları, işitme cihazını takıp çıkarmakta, açıp kapatmakta, ses kontrolünü ayarlamakta veya pili değiştirmekte zorluk yaşayabilirler. Bu durumlar için hastalara ve yakınlarına detaylı olarak eğitim verilmelidir.

Reçeteleme prosedürlerinin hiçbirisi mükemmel değildir ve kişi odaklı olarak ayarlanmalıdır. Sistemli olarak ince ayarın yapılması, olası en iyi ve en verimli sonucun elde edilmesine olanak sağlar (Dillon, 2012).

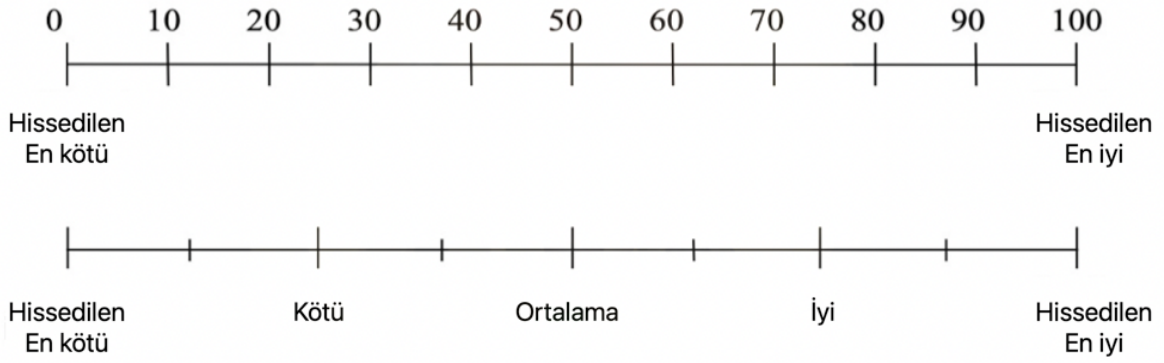
Çiftli Karşılaştırma

İşitme cihazı kullanıcılarının işitme deneyimlerini optimize etmek için kullanılan bir tekniktir. Bu yöntem, kullanıcının farklı işitme cihazı ayarları arasında tercih yapabilmesini sağlar. Çiftli karşılaştırma, kullanıcının ardışık duyduğu iki farklı işitme cihazı ayarını karşılaştırmasına dayanır. Hastanın hangi durumu tercih ettiği, hangi ayarın daha rahat veya daha doğal geldiği belirlenir. Hastaların bireysel tercihleri ve yaşam tarzları, hangi ayarların en uygun olduğunu belirlemede önemli bir rol oynar. Bu ayarlar genellikle ses seviyesi, tonal kalite, gürültü baskılama ve diğer birçok parametre için kullanılabilir (Dillon, 2012).

Ses Kalitesinin Derecelendirilmesi

Bir işitme cihazı kullanıcısının, sesin tonalitesi, netliği, rahatlığı gibi belirli ses nitelikleri üzerinden ses kalitesini bağımsız bir şekilde değerlendirmesi anlamına gelir.

Bu tür bir değerlendirme, genellikle belirli bir ölçek üzerinden yapılır. Örneğin, bir kullanıcıya 1-10 arasında bir ölçek verilebilir ve ses kalitesini bu ölçekte değerlendirmesi istenebilir. Aynı zamanda, bir kullanıcıya "çok kötü", "kötü", "ortalama", "iyi", "çok iyi" gibi belirli sözlü etiketler verilebilir ve ses kalitesini bu etiketlerle değerlendirmesi istenebilir (Şekil 2.7).



Şekil 2-7: Ses kalitesinin mutlak değerlendirmelerini elde etmek için kullanılan iki tepki ölçeği (Dillon, 2012)

Bu değerlendirme türü genellikle işitme cihazının genel performansını ve kullanıcının deneyimini değerlendirmek için kullanılır (Dillon, 2012).

2.1.6. İşitme Cihazı Kazançlarının Değerlendirilmesi

İşitme cihazından sağlanan kazanç ve katkılar hasta bazlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Bu nedenle, işitme cihazından elde edilen kazanç ve işitme cihazı etkinliğinin değerlendirilmesi ve doğrulanması önemlidir.

İşitme cihazından kazanımlar, klinisyen tarafından hastaya sağlanan hizmetlerin ve cihazların hastanın hayatındaki etkilerinin değerlendirilmesidir. Bunlar;

Etkinlik limitasyonunun azaltılması: Hastaların çevresel algılarının ve işitsel farkındalıklarının artması hedeflenir. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre etkinlikte kısıtlılık engellilik olarak tanımlanmıştır (Katz vd., 2014).

Katılım kısıtlılığında azaltılması: İşitme kaybının neden olduğu zorluklar nedeniyle sosyal, mesleki ve eğlence aktivitelerine katılımını sınırlamaması anlamına gelmektedir. Dünya Sağlık Örgütü, bu tür kısıtlamaları daha önce engel olarak tanımlamıştır. Örneğin, bir kişi işitme kaybı nedeniyle sosyal etkinliklere, toplantılara veya diğer insanlarla etkileşimlere katılmaktan çekiniyor olabilir. Bu tür bir durumda, kişinin katılım kısıtlılığı vardır. Ancak işitme cihazı kullanıldığında, bu kısıtlılıklar genellikle azalır. İşitme cihazı, kişinin çevresindeki sesleri daha net bir şekilde duymasını ve böylece etkinliklere daha aktif ve rahat bir şekilde katılmasını sağlamaktadır.

Dinleme çabasının azaltılması: İşitme kaybı olan kişilerin, iletişim kurarken normal işitenlere kıyasla daha çok çaba sarf etmeleri gerekebilmektedir ve bu durum yorucu bir boyuta

ulaşabilmektedir. İşitme cihazları, bu çabayı azaltmaya yardımcı olmaktadır. İşitme cihazı, kişinin çevre algısını geliştirmekle birlikte, konuşmayı ayırt etmesine de katkı sağlamaktadır, bu durum dinleme çabasını azaltmaktadır çünkü kişi sesleri ayırt etmek ve anlamak için daha az enerji harcar. Bu şekilde işitme kaybı olan kişilerin yaşam kalitesini önemli ölçüde arttırmaya olanak sağlanır (Katz vd., 2014).

Yaşam kalitesinin arttırılması: Yaşam kalitesi, iletişim kolaylığı da dahil olmak üzere birçok şeyden etkilenen çok genel bir kavramdır, bundan dolayı işitme cihazı kullanımı genel yaşam kalitesini iyileştirmektedir (Katz vd., 2014).

İşitme cihazı kullanımı: Hastaların bir işitme cihazını ne sıklıkta ve ne kadar süreyle kullandığını belirtir. Bu, genellikle işitme cihazının etkinliğini ve hastanın cihazı kullanma isteğini ölçmek için bir gösterge olarak kullanılmaktadır. Bir işitme cihazının düzenli olarak kullanılması, genellikle işitme kaybını yönetmede daha iyi sonuçlar alındığını gösterir. Bu, hastanın çevresindeki sesleri daha iyi duyabilmesi ve dolayısıyla daha yüksek yaşam kalitesine sahip olabilmesi anlamına gelmektedir (Katz vd., 2014).

Memnuniyet: Hastanın işitme cihazından ne kadar memnun olduğunu ifade etmektedir. İşitme cihazının genel performansı, kullanım kolaylığı, konforu ve işitme cihazının sağladığı işitme iyileşmesine dayalıdır. Hastaların ihtiyaçlarını daha iyi anlamak ve işitme cihazlarını daha da geliştirmek için kullanılır (Katz vd., 2014).

Bu sonuçların rehabilitasyonun faydaları olarak değerlendirilmektedir. Bu sonuçlar, anketler ve diğer öz bildirim teknikleri aracılığıyla değerlendirilebilmektedir.

Değerlendirme, subjektif ve objektif olarak iki şekilde uygulanabilmektedir.

Subjektif değerlendirme

Bu değerlendirme yöntemi, hastanın kendi deneyimlerine dayalı olarak işitme cihazının etkinliğini değerlendirmesini içerir. Hasta, işitme cihazının sağladığı ses kalitesi, konuşma anlaşılabilirliği, gürültüye karşı toleransı ve genel memnuniyeti gibi faktörleri subjektif olarak değerlendirir. Bu değerlendirme, hasta ile yapılan görüşmeler, anketler veya özdeğerlendirme skalaları aracılığıyla gerçekleştirilebilir.

Objektif değerlendirme

Bu değerlendirme yöntemi, işitme cihazının teknik özelliklerini ve performansını objektif ölçümlerle değerlendirmeyi içerir. Gerçek kulak ölçümleri, işitme testleri, konuşma anlaşılabilirliği testleri ve işitme cihazının teknik ayarlarının kontrolü gibi objektif yöntemler kullanılabilir. Bu ölçümler, işitme cihazının beklenen hedeflere ulaşp ulaşmadığını ve gerektiğinde ayarlamaların yapılması gerekip gerekmediğini belirlemek için kullanılır.

Değerlendirme ve doğrulama süreci, işitme cihazının hastaya en iyi şekilde fayda sağlaması ve gerektiğinde ayarlamaların yapılması için önemlidir. Bu süreçte hastanın geribildirimi ve katılımı önemlidir ve klinisyenin doğru değerlendirme yöntemlerini kullanarak işitme cihazının etkinliğini doğrulaması gerekmektedir (Katz vd., 2014).

2.1.6.1. Subjektif Değerlendirme

İşitme cihazı kullanıcılarının, işitme cihazından sağladığı kazançlar, cihazdan memnuniyetini ve hayatına olan etkisini ölçmek için her zaman yeterli gelmemektedir. İşitme cihazı kullanıcısının, işitme cihazından memnuniyetini ve güncel yaşamına olan etkisini daha doğru bir şekilde ölçmek için anketler ve formlar kullanılmaktadır (Dillon, 2012). Anketler, uygulanması kolay ve pratik araçlardır. Bu değerlendirmeler, genellikle işitme cihazının kullanımı, memnuniyeti, yaşam kalitesi üzerindeki etkisi, sosyal durumları ve dinleme durumlarını ele alır. Bu bilgiler genellikle anketler, ölçekler ve kişisel görüşmeler aracılığıyla toplanır.

İşitme cihazı kullanıcılarının subjektif değerlendirmeleri, işitme cihazı performansını anlamak ve işitme cihazı kullanımını iyileştirmek için önemli bir araçtır. Bu bilgiler, işitme cihazı hizmetlerinin etkinliğini ve etkisini değerlendirmeye yardımcı olur ve klinisyenlere işitme cihazı hizmetlerini ve tedavilerini geliştirmek için değerli geri bildirimler sağlar (Galster, 2019).

Subjektif değerlendirmeler ile detaylı olarak; cihazın uygulama öncesi ve sonrası performansının karşılaştırılması, işitme cihazının sağladığı kazanç, kullanıcıların işitme cihazıyla karşılaştıkları sorunlar, işitme cihazından ne kadar memnun oldukları, işitme cihazının günlük yaşamları ve yaşam kalitesi üzerindeki etkisi ve işitme cihazının ne sıklıkla kullanıldığı incelenebilmektedir (Kirkim et al., 2008).

Anketler

İşitme cihazıyla memnuniyetin değerlendirilmesi, kullanıcının işitme cihaz memnuniyetini ölçmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu değerlendirme genellikle bir anket veya ölçek aracılığıyla yapılmaktadır (Dillon, 2012). İşitme cihazından sağlanan kazancın, memnuniyet, günlük yaşama katkısı, yaşam kalitesi üzerine etkisi, günlük kullanım süresi gibi birçok parametre üzerine etkileri değerlendirilebilmektedir (Hayır et al., 2021).

İşitme cihazlarının değerlendirilmesi, kullanıcıların işitme cihazlarından ne kadar fayda sağladığını ve cihazları kullanmanın yaşamlarında ne gibi bir etkisi olduğunu anlamak için çok fazla sayıda anket bulunmaktadır. En çok kullanılan ve Türkçe geçerlilik ve güvenirlik değerlendirmesi yapılmış anketler; Günlük Hayatta Amplifikasyon Memnuniyeti Anketi – (Satisfaction With Amplification In Daily Living – SADL), İşitme Cihazından Sağlanan Faydanın Kısaltılmış Profili (Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit - APHAB), ve Uluslararası İşitme Cihazı Değerlendirme Envanteri (International Outcome Inventory for Hearing Aids-IOI-HA)'dir (Genç et al., 2018; Kirkim et al., 2008; Ses Bozuklukları & Ceylan, 2012).

Günlük Hayatta Amplifikasyon Memnuniyeti Anketi – (Satisfaction With Amplification In Daily Living – SADL)

Satisfaction with Amplification in Daily Life (SADL anketi, Robert L. Cox ve G. Alexander tarafından 1999 yılında geliştirilmiştir. Türkçe geçerlilik ve güvenirlik değerlendirmesi M. Genç tarafından 2016 yılında yapılmıştır (Genç et al., 2018). Bu anket, işitme cihazı kullanıcılarının cihazlarını kullanmaktan ne kadar memnun olduklarını değerlendirmek için tasarlanmıştır. SADL anketi dört ana kategoriye ayrılmış 15 sorudan oluşur:

Hizmetler ve Maliyetler: İşitme cihazının maliyeti, işitme cihazını sağlayan kişinin yetkinliği ve hizmetlerin genel kalitesi hakkındaki memnuniyeti değerlendirir (14. Soru).

Negatif Özellikler: İşitme cihazının ses kalitesi, arka plan gürültüsü ve işitme cihazı kullanmanın olası olumsuz etkileri hakkındaki memnuniyeti değerlendirir (2 ve 7. Soru).

Pozitif Etkiler: İşitme cihazının genel işitme yeteneğine, işitme rahatlığına ve konuşma anlama yeteneğine olumlu etkileri hakkındaki memnuniyeti değerlendirir (1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, ve 15. Sorular).

Kişisel Görüş: İşitme cihazını kullanmanın sosyal ve duygusal yaşam üzerindeki etkisi hakkındaki memnuniyeti değerlendirir (4, 8 ve 13. Soru) (Cox & Alexander, 1999).

2.1.6.2. *Objektif Değerlendirme*

İşitme cihazının akustik çıktılarının objektif olarak ölçülmesi ve doğrulanması için kullanılan yöntemlerdir. Objektif bir değerlendirmenin avantajı, sonuçların net bir şekilde ölçülebilir bir yoruma dayalı olmamasıdır (Gerald R. Popelka, 2018).

Real Ear Measurement (REM)

Gerçek Kulak Ölçümü, işitme cihazı doğrulama ve onaylama sürecinde kullanılan bir yöntemdir (Gelfand & Calandruccio, 2023). İşitme kaybının derecesi ve yapısı kişiden kişiye değiştiğinden, tüm işitme kayıplı hastalara aynı amplifikasyonun sağlanması uygun değildir (Gerald R. Popelka, 2018). İşitme cihazı seçiminden sonra, odyometrik veri girişi yapılır ve reçeteleme yöntemi seçilir ve bu reçeteleme yöntemine bağlı olarak bir reçete hedefi oluşturulur ve işitme cihazları kendini buna göre programlar (Munro & Mueller, 2016; Valente et al., n.d.).

REM ölçümü, bir mikrofonu işitme cihazının olduğu noktada ve diğer mikrofonun kulak kanalında yer aldığı bir prosedürdür ve işitme cihazı ile ve işitme cihazı olmadan değerlendirilebilmektedir. REM ölçümleri, hedef amplifikasyon ve işitme cihazının gerçek performansı arasındaki farkı göstermektedir (Gelfand & Calandruccio, 2023; Northern, 2011).

Kulak anatomisi ve akustiği kişiye göre büyük ölçüde değişkenlik gösterdiğinden, işitme cihazının performansını tam olarak ölçmek ve uygun şekilde ayarlamak için REM kullanılmaktadır (Gerald R. Popelka, 2018; Valente et al., n.d.). REM ölçümünde kullanılan yöntemler;

- Real Ear Unaided Response (REUR) - Cihazsız Gerçek Kulak Yanıtı: İşitme cihazı olmadan kulak kanalında oluşan ses basıncını ölçmek için kullanılmaktadır.
- Real Ear Aided Response (REAR): Cihazlı Gerçek Kulak Yanıtı: İşitme cihazının aktif olduğu durumda kulak kanalındaki ses basınç değerlendirmesi yapılmaktadır.
- Real Ear Insertion Gain (REIG) - Gerçek Kulak Yerleştirme Kazancı: İşitme cihazsız ve cihazlı durum arasındaki farkı ölçer. İşitme cihazının sağladığı kazancı belirlemek için kullanılmaktadır.
- Real Ear Occlusion Effect (REOE) - Gerçek Kulak Oklüzyon Etkisi: İşitme cihazının kulak kanalında oluşturduğu oklüzyon etkisini belirlemek için kullanılmaktadır.

- Real Ear Saturation Response (RESR) - Gerçek Kulak Satürasyon Yanıtı: İşitme cihazının sağlayabileceği maksimum ses basıncın seviyesini ölçmek için kullanılmaktadır.
- Real Ear Coupler Difference (RECD) – 2cc coupler ile kulak kanalı kazarancısı arasındaki akustik farklılıkları ölçen bir değerlendirme türüdür. Genellikle pediatrik grupta kullanılır (Dillon, 2012)

Serbest Alan Değerlendirme

Hızlı ve güvenilir bir ölçüm yöntemidir. İşitme cihazları ile bir sessiz kabinde, 250 ile 8,000 Hz arasında saf ses uyaranlar kullanılarak değerlendirilmektedir. Frekans spesifik olarak hastanın işitme cihazı performansı ölçülebilmektedir. Bu testin sonuçları, işitme cihazının ayarlarını doğru bir şekilde yapılandırmak ve optimize etmek için kullanılabilir. Saf ses odyometri testinde olduğu gibi Konuşmayı Anlama Eşikleri ve Konuşmayı Ayırt Etme Skorları da değerlendirilebilmektedir (Katz vd., 2014).

Konuşma Testleri

Konuşma testleri, hastaların işitme cihazı takılıyken gerçekleşen konuşmaları cihazsız duruma göre ne kadar daha iyi anlayabildiklerini ölçmenin doğrudan ve objektif bir yoludur. İşitme cihazlarının faydasını değerlendirmek için aktif kullanılan metotlardan biridir (Katz vd., 2014).

Konuşma testleri, bir hastanın işitme cihazı kullanırken belirli bir ortamda iletişim kurmakta ne kadar zorluk yaşayacağını tahmin etmek için de kullanılabilir. Ayrıca, bu testler işitme cihazının doğru bir şekilde programlanıp programlanmadığını ve hasta için en iyi ayarların neler olduğunu belirlemeye de yardımcı olmaktadır. Bu bilgi, klinisyenin hastanın işitsel eğitime veya yardımcı dinleme cihazlarına ihtiyacı olup olmadığına karar vermesine yardımcı olabilmektedir (Dillon, 2012). Konuşmayı anlama ve konuşmayı ayırt etme testleri, işitme cihazlarının etkinliğini değerlendirmek ve hasta için en uygun işitme cihazı çözümünü belirlemek için önemli bir araçtır.

İşitme Cihazı Kullanım Süresi

Hastanın, işitme cihazını ne kadar süre kullandığı, cihazdan sağlanan faydayı ölçmede iyi bir gösterge oluşturur. İşitme cihazlarının kullanımı, birçok modern cihazda bulunan veri kaydetme yeteneği sayesinde ölçülebilmektedir. İşitme cihazının gerçekte ne zaman

kullanıldığına dair objektif veri kaydıyla birleştirmek, bireye işitme cihazlarının sağladığı faydayı belirlemek için yeni bir yol sunabilmektedir (Gerald R. Popelka, 2018).

2.2. Tele-Tıp, Tele-Sağlık ve e-Sağlık

Günümüzde odyoloji hizmetleri de sağlık hizmetlerinin genel zorluklarıyla karşı karşıya kalmaktadır. Erişim, eşitlik, kalite ve maliyet etkinliği gibi konular önemli hale gelmektedir. Ancak, bilgisayarlı iletişim teknolojilerindeki büyüme ve gelişme, odyoloji hizmetlerinde de olumlu etkiler yaratmıştır (Katz vd., 2014).

Bu teknolojiler, kısıtlı erişime sahip olan popülasyonlara daha kolay ve daha düşük maliyetli hizmet sunma imkanı sağlamaktadır. Tele-sağlık hizmetleri, uzaktan erişim ve iletişim araçlarının kullanımıyla odyoloji hizmetlerinin sağlanmasını kolaylaştırmaktadır. Bu sayede, uzak bölgelerde yaşayan veya ulaşım zorluğu çeken kişilere de odyoloji hizmetlerine erişim sağlanabilmektedir. Bu gelişmeler, odyoloji hizmetlerinin daha yaygın ve etkili bir şekilde sunulmasına katkıda bulunurken, maliyetleri de azaltma potansiyeli taşımaktadır. Böylece, daha fazla kişiye odyoloji hizmetlerinden faydalanma imkanı sunulabilir (Katz vd., 2014).

Telesağlık terimi teletıp ile yakından ilişkilidir ve genellikle aynı anlamda kullanılır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), bu terimleri birbirinin yerine geçebilen kavramlar olarak kabul etmektedir (Hill et al., 2006). DSÖ'ye göre; "Teletıp, sağlık hizmetlerinin sunulması, hastalıkların teşhisi, tedavisi, önlenmesi, araştırma, değerlendirme, sürekli eğitim ve bilgi alışverişi gibi alanlarda, bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılmasıdır. Teletıp, mesafenin problem oluşturduğu durumlarda sağlık hizmeti sağlayıcıları ve sağlık personellerinin toplumun sağlığını korumak, hastalık ve yaralanmaların teşhisi, tedavisi, önlenmesi, araştırma, değerlendirme, çocukların sürekli eğitimi ve bilgi alışverişi için, bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılmasıdır." (Katz vd., 2014).

2.2.1. Telesağlık Hizmetlerinin Önemi

Tele-sağlık, özellikle geleneksel olarak hizmet almakta zorlanan topluluklar için sağlık hizmetlerinin erişilebilirliğini, kalitesini, verimliliğini ve maliyet etkinliğini artırmada büyük bir potansiyele sahip olduğu önerilmiştir (Katz vd., 2014). Tele-sağlık hizmetlerinin rekabetçi sağlık ortamlarında verimliliği artırdığı ve bu sayede hastalara sunulan hizmetleri, hastane ve profesyonel fatura gelirlerini artırdığı gösterilmiştir (Dharmar et al., 2013).

Tele-sağlık, genellikle mesafeden, kötü seyahat altyapısından, ağır hava koşullarından ve sağlık hizmet sağlayıcılarının kentsel ve kırsal alanlar arasında ya da dünya bölgeleri arasında eşit dağılımının olmamasından dolayı oluşan engelleri aşmada potansiyel bir köprü oluşturabilir. Bu potansiyel tele-sağlık avantajları, özellikle bakım gerektiren artan sayıda kişiye odyolojik hizmetler sunabilecek işitme sağlığı profesyonellerinin az olduğu küresel işitme sağlığı alanında oldukça çekicidir. İşitme kaybının yaygınlığı ve işitme sağlığı profesyonellerinin eksikliğine ek olarak, teknolojideki ilerlemeler ve bağlantının hızla genişlemesi tele-odyoloji hizmetlerinin sunulması için yeni yollar açmaktadır (Katz vd., 2014).

2.2.2. Telesağlık Hizmet Sunum Modelleri

Tele-sağlık, tıp veya sağlık hizmetlerinin bir alt dalı olarak değil, sağlık hizmetlerine erişimi artırmak ve sağlık hizmetlerinin sunumunu iyileştirmek amacıyla bilişim ve iletişim teknolojilerinin (BİT) kullanıldığı bir araçtır. Tele-sağlık, hastaların uzaktan tıbbi danışmanlık, teşhis, tedavi ve takip hizmetleri almasını sağlayan bir sistemdir. Tele-sağlık, sağlık hizmetlerinin daha erişilebilir, verimli ve maliyet etkin hale getirilmesini sağlayarak hastaların daha kolay ve etkili bir şekilde sağlık hizmetlerine erişmesini amaçlar (Katz vd., 2014).

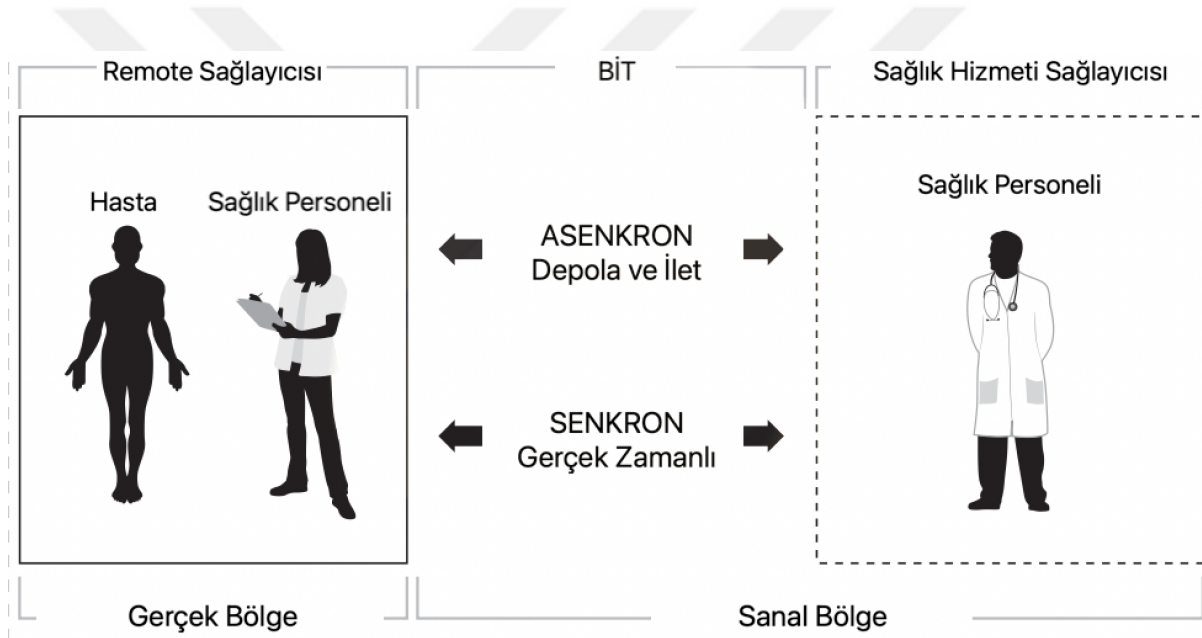
Tele-sağlık hizmetlerinin uygulanması için temel olarak iki model bulunmaktadır:

Senkron (Eşzamanlı) Model: Bu modelde, hasta ile sağlık uzmanı/profesyoneli arasında gerçek zamanlı bir etkileşim sağlanmaktadır. Hastalar, belirlenmiş bir randevu zamanında sağlık uzmanıyla video konferans veya telekonferans aracılığıyla doğrudan iletişim kurabilmektedir. Bu modelde, hasta ve sağlık uzmanı aynı anda görüntülü ve/veya sesli iletişim kurabilir, soruları cevaplandırabilir, tıbbi danışmanlık alabilir veya tanı ve tedavi süreci hakkında bilgi alabilmektedir (Katz vd., 2014). Gerçek zamanlı tele-sağlık hizmetleri genellikle teşhis, konsültasyon, tedavi, eğitim ve hasta izleme amacıyla kullanılır. Bu teknoloji, özellikle kırsal veya uzak bölgelerde yaşayan hastaların, aynı zamanda yaşlı, engelli veya hareket kabiliyeti kısıtlı olan hastaların evden çıkmadan sağlık hizmetlerine erişimini kolaylaştırabilmektedir (Rushbrooke & Houston, 2016).

Asenkron (Eşzamanlı Olmayan – Depola ve İlet) Model: Bu modelde, hasta ve sağlık uzmanı/profesyoneli arasında gerçek zamanlı etkileşim olmamaktadır. İki taraf, aynı anda çevrimiçi olmak zorunda olmadığından bu yöntem, zamanlamada daha fazla esneklik sağlamaktadır. Bilgi alışverişi genellikle hastanın bulunduğu yerden (uzak veya kaynak yer) bir

sağlık hizmeti sağlayıcısına (uzman veya ev sahibi yer) gerçekleşir. Ancak, sağlık hizmeti sağlayıcıları da kendi aralarında asenkron tele-sağlık kullanabilirler (Katz vd., 2014).

Asenkron yaklaşımda, görüntü, veri toplama ve saklama yöntemi olarak hizmet eder, daha sonra bu bilgiler bir profesyonele veya uzmana incelemesi için gönderilir. Çoğunlukla odyologlar tarafından tercih edilen bu yöntem, elektronik tıbbi kayıtların, video-otoskopik bulguların e-posta yoluyla iletiminin ve odyometrik değerlendirmelerde sıklıkla kullanılmaktadır. Senkron model ise, telefon, e-posta, video konferans, web kamerası veya uzaktan masaüstü paylaşım yazılımları gibi farklı teknolojiler aracılığıyla, hasta ve klinisyen arasında anlık iletişim sağlar (Rushbrooke & Houston, 2016).



Şekil 2–8: Senkron / Asenkron teleodyoloji modeli (Katz et al., 2014)

Her iki model de tele-sağlık hizmetlerinin uygulanmasında kullanılır ve hastaların sağlık hizmetlerine daha kolay erişim sağlanmasını ve sağlık uzmanlarıyla iletişim kurmalarını kolaylaştırır. Hangi modelin tercih edildiği, sağlık hizmeti sunucusunun ve hastanın ihtiyaçlarına, teknolojik altyapıya ve mevcut kaynaklara bağlı olarak değişebilmektedir (Rushbrooke & Houston, 2016).

2.2.3. Tarih, Terminoloji ve Teleodyolojinin Ortaya Çıkışı

Teleodyoloji, odyoloji hizmetlerinde telesağlık hizmetlerinin kullanılması anlamına gelmektedir. Teleodyoloji, değerlendirme, tanı, izleme ve terapi alanlarında kullanılabilir. Tarihsel olarak, teleodyolojinin gelişimine, odyologlara olan erişim sıkıntıları ve işitme veya iletişim sorunları yaşayan birçok insanın gereksinimleri yol açmıştır. İşitme kaybı yaşayan kişilerin %80'i gelişmekte olan ülkelerde bulunmaktadır ve burada sağlık hizmetlerine erişim sıkıntısı yaşanmaktadır. Ek olarak, mevcut işitme cihazı üretimi dünya genelindeki ihtiyacın sadece %10'unu karşılayabilmektedir. Bu durum, işitme cihazı ihtiyacı olan her 40 kişiden sadece birinin bu cihazlara erişebildiği anlamına gelmektedir (Rushbrooke & Houston, 2016)

Teleodyoloji ilk defa, 1999 yılında East Carolina Üniversitesi'nde Dr. Gregg Givens tarafından kullanılmıştır. 2000 yılında, internet yardımı ile odyolojik test ilk defa Givens, Balch ve Keller tarafından gerçekleştirilmiştir (Nemes, 2010; Skarzynski et al., 2020). 2009 yılında Dr. James Hall, ilk transatlantik teleodyoloji testini uygulamıştır (Nemes, 2010).

2002 ve 2014 yıllarında American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) tarafından yapılan anketler, telesağlığın odyoloji mesleğine olan entegrasyonunu ve kullanımındaki artışı göstermiştir. 2002'deki anket, odyologların yalnızca %12'sinin telesağlık uygulamalarını kullandığını gösterirken, 2014'te yapılan anket, hem odyologlara hem de dil-konuşma terapistlerine uygulanmıştır ve bu oranın %51.9'a arttığı bulunmuştur (Rushbrooke & Houston, 2016; Simacek et al., 2021).

Odyoloji, teknolojik gelişmeler ve uzaktan hizmetlerin artan kullanılabilirliği sayesinde telesağlık uygulamalarına uygundur. Bu durum, hastaların erişimi artırırken aynı zamanda odyologların daha geniş bir hasta yelpazesine odyolojik tarama, değerlendirme, teşhis ve rehabilitasyon hizmet vermesine olanak sağlamaktadır (Rushbrooke & Houston, 2016).

2.2.4. Tele-Odyoloji'de Bilgi ve İletişim Teknolojileri ve Ekipmanlar

Tele-sağlık kavramının temel taşları bilgi paylaşımı ve iletişimidir. Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) sayesinde bu süreç çok daha kolay hale gelmiştir. Radyo sinyalleri kullanarak bilgiyi ileten ve alabilen, farklı konumlardaki siteler arasında bilgi paylaşımını sağlayan teknolojik bağlantı ve iletişimi oluşturan sistemlerdir (Rushbrooke & Houston, 2016).

Odyolojik uygulamalar, tarama, değerlendirme, takip ve rehabilitasyon gibi işlemler için büyük ölçüde bilgisayar tabanlı ekipmanlar kullanılmaktadır. Bu durum, odyolojik

uygulamaların tele-sağlık hizmetleri ile yüksek oranda uyumlu olabilme potansiyelini arttırmaktadır. Belirli tele-sağlık uygulamaları için ek ekipmana ihtiyaç duyulabilmektedir. Tele-sağlık hizmetlerinde kullanılmak üzere klinik değerlendirme için kullanılan odyolojik ekipman seçilirken kullanılacak telekomünikasyon ve bilgisayar teknolojileri de göz önünde bulundurulmalıdır (Eren & Webster, 2018).

Tablo 2-2: Telesaglık hizmet sunum modellerinde kullanılan BİT teknolojileri

Asenkron Model	Senkron Model
E-mail	Video konferans (video ve ses)
Faks	Sesli arama (Sabit hat, mobil, VoIP veya uydu)
Multimedya mesajı (MMS)	Masaüstü paylaşım yazılımı (cihazı kontrol etmek için)
SMS	Sanal özel ağ (VPN)
Paylaşılan çevrimiçi ağlar	
Hasta çevrimiçi portalları	
Web tabanlı e-Sağlık hasta servis siteleri	

Telefon ağları, son yıllara kadar tele-sağlık için en yaygın telekomünikasyon aracıydı. Tele-sağlığın internet kullanımının ilk günleri, bant genişliği sınırlı olsa da, klinik bilgi ve görüntülerin e-posta veya diğer bilgi yönetim sistemleri kullanılarak iletilmesi için uygun olan modemlerin kullanılmasıyla kolaylaştırılmıştır. Dijital iletişim hatları ve asimetrik dijital abone hattı (ADSL) yerel, ulusal ve uluslararası düzeylerde veri iletim hızlarının artmasını sağlamıştır. Ayrıca, telekomünikasyon ağlarına yüksek hızlı erişim artık mobil veya hücresel ağlar aracılığıyla da mümkün olmaktadır. Bu şekilde, video konferanslar daha kolay hale gelebilmekte ve canlı, yüksek kaliteli görüntülerin (örneğin, video otoskop) iletimi mümkün

olabilmektedir (Eren & Webster, 2018). Telesağlık hizmetlerinde en çok kullanılan BİT Tablo'da gösterilmiştir.

Telesağlık hizmetlerinin sağlanabilmesi için sadece bilgi ve iletişim teknolojileri değil, aynı zamanda uygun ekipmanların da mevcut olması gerekmektedir. Örneğin, bilgisayar üzerinden video konferans hizmeti sunuluyorsa, video ve ses verilerini almak üzere her iki tarafın cihazında da entegre ya da harici bir web kamerası ve mikrofon olmalıdır.

Odyolojik incelemeler için kullanılan aletler genellikle bilgisayar bazlıdır ve büyük ölçüde tele-odyoloji uygulamalarına uygundur. Ancak, geleneksel odyolojik ekipmanlar, tele-odyoloji uygulamalarında gereken güvenilirlik ve kalite standartlarına tam olarak uyum sağlayamayabilir (Clark & Swanepoel, 2014). Örneğin, odyometrik incelemeler sırasında çevre gürültüsünün seviyesi test sonuçlarını etkileyebilir, bu yüzden ses düzeyinin canlı olarak izlenmesi ve kontrol edilmesi gereklidir. Bu amaca yönelik olarak özellikle telesağlık hizmetleri için tasarlanmış yeni bir odyometre sistemi geliştirilmiştir. Bu sistem, sürekli ve gerçek zamanlı çevresel gürültü izlemesi yapmanın yanı sıra, hastanın yanıtlarını ve yanıtlama sürelerini de kaydetme yeteneğine sahiptir (Katz vd., 2014).

2.2.5. Uygulama Alanları (Tarama-Tanı-Müdahale)

2.2.5.1. Tarama

Tele-odyoloji, çok çeşitli uygulama alanlarında artan bir oranda kullanılmaya başlanmıştır. Bu alanlar arasında özellikle tarama, değerlendirme, tedavi ve profesyonel gelişim süreçleri öne çıkmaktadır (Katz vd., 2014). İşitme taramaları, farklı popülasyonlarda, telesağlık uygulamaları ile yapılabilmektedir (De Swanepoel & Hall, 2010; Krumm et al., 2008). Yenidoğan işitme tarama programı, eğitilmiş sağlık görevlileri tarafından gerçekleştirilen ve sonucun daha detaylı takip için güvenli sunuculara yüklendiği bir tür asenkron tele-sağlık formudur. Gerçek zamanlı olarak yapılan yenidoğan işitme taraması değerlendirmesinde, uzaktan ve yerinde yapılan işitme testleri arasında belirgin bir farklılık gözlenmemiştir (Krumm et al., 2008).

Odyoloji taramalarında başka bir önemli ilerleme, telefon veya internet üzerinden kendi kendine tarama yöntemlerinin kullanılabilmesidir. Bu asenkron bir yöntemdir. Artan yaşlı nüfusu göz önünde bulundurulduğunda, bu tarama şekli önemli bir fırsat sunmaktadır (20). Ancak, cihaz kalibrasyonu ve çevresel faktörlerin kontrol edilememesi gibi önemli sınırlamalar vardır. Bu sınırlamaların aşılmasının bir yolu, kabul edilebilir bir sinyal-gürültü oranını kullanan ve kalibrasyon gerektirmeyen bir test kullanmaktır. Bu amaçla, normatif sinyal-

gürültü oranlarına sahip otomatik gürültü altında konuşma testleri geliştirilmiştir, bu testler telefon ve internet üzerinden uygulanabilir. Örneğin, Hollanda'da uygulanan ulusal işitme taraması programında, telefon veya bilgisayar kulaklıkları üzerinden üç haneli bir gürültü testi kullanılır (Katz vd., 2014).

2.2.5.2. Tanısal Değerlendirme

Tanısal değerlendirme aşamasında tele-sağlık teknolojileri geniş bir kullanım alanına sahiptir. Bir uzmana telefon ya da e-posta yoluyla ikinci bir görüş almak ya da test sonuçlarını yorumlamasını istemek, sırasıyla senkron ve asenkron tele-sağlık uygulamalarına tipik örneklerdir. Ayrıca, testler gerçekleştirildikten ve sonuçlar toplandıktan sonra, bu bilgilerin bir odyolog tarafından çevrimiçi bir danışma oturumunda gözden geçirilmesi, tele-sağlık tanı hizmetlerinin uygulanmasına bir başka örnektir (Rushbrooke & Houston, 2016). Tanısal odyolojik değerlendirmeler, hem senkron hem de asenkron yöntemler ile uygulanabilmektedir (Tablo 2.3).

Tablo 2-3: Teleodyoloji uygulamasında kullanılan tanısal odyolojik değerlendirme yöntemleri

TEST	TELE-SAĞLIK MODELİ		OTOMASYON	POPÜLASYON
	SENKRON	ASENKRON		
ANAMNEZ	✓	✓	Otomatikleştirilebilir	Herkes
VİDEO-OTOSKOPI		✓	–	Herkes
TİMPANOMETRİ	✓	✓	Otomatik	Herkes
			Yarı-otomatik	
AKUSTİK REFLEKS	✓	✓	Otomatikleştirilebilir	Büyük Çocuklar
				Yetişkin
SAF SES ODYOMETRİ	✓	✓	–	Büyük Çocuklar
				Yetişkin
KONUŞMA ODYOMETRİSİ	✓		Otomatik	Büyük Çocuklar
				Yetişkin

OTOAKUSTİK EMİSYON	✓	✓	–	Herkes
İŞİTSEL BEYİN SAPI CEVABI	✓		–	Herkes
INTRAOP DEĞERLENDİRME	✓		–	Herkes
DENGE TESTLERİ	✓		–	Büyük Çocuklar
				Yetişkin
İŞİTME CİHAZI / KOKLEAR İMPLANT UYGULAMASI	✓	✓	–	Büyük Çocuklar
				Yetişkin

2.2.5.3. Rehabilitasyon

Rehabilitasyon uygulamaları tanısal değerlendirme sonrasında teşhise bağlı olarak yapılmaktadır. Odyolojide rehabilitasyon bölümü, danışmanlık, işitme cihazı ve implant uygulaması ve tinnitus terapi programlarını oluşturur.

Rehabilitasyon programlarında en çok kullanılan yöntemlerden biri video konferans uygulamasıdır. Pahalı ekipmana ihtiyaç duymadan canlı ses ve video yayınları ile hastalar ile gerçek zamanlı iletişim kurmaya olanak sağlamaktadır. E-posta ve telefon görüşmeleri de bu alanda önemli bir rol oynamaktadır. İnternet tabanlı uygulamalar ile, işitme cihazı olan hastaların kontrolü, eğitimi ve danışmanlıkları, tinnitus terapi uygulamaları yapılabilmektedir (Andersson et al., 2004; Laplante-Lévesque et al., 2006; Manchaiah et al., 2013; Thorén et al., 2011).

2.2.6. İşitme Cihazı Uygulaması

İşitme cihazları günümüzde neredeyse tamamen dijital olup, hasta özelinde bilgisayar destekli yazılımlar ile programlanmaktadır. Bu nedenle, telesağlık uygulamalarına oldukça uygun bir yapıya sahiptir (Katz vd., 2014). Hem senkron hem de asenkron modeller, uzaktan işitme cihazı programlamasında kullanılabilmektedir (Rushbrooke & Houston, 2016).

İşitme cihazları, en yaygın rehabilitasyon biçimidir. Bu süreçte, bir dizi adım odyolog tarafından yürütülür:

1. En uygun cihazın seçilmesi,
2. Hastaya uygun hale getirme,
3. Programlama,
4. Danışmanlık ve eğitim
5. Bakım. (Dillon, 2012; Katz et al., 2014)

Cihazın seçilmesi, danışmanlık ve eğitim adımları, bir video konferans ile senkron tele sağlık hizmetleri için uygundur (Campos & Ferrari, 2012; Wesendahl, 2003).

Tele sağlık uygulamaları, işitme cihazı seçimi, ayarlama, doğrulama, danışmanlık ve sorun giderme aşamalarının birkaç adımında ya da tamamında kullanılabilir. Mevcut çalışmalar genellikle tele sağlık uygulamalarının bir veya iki adımda kullanıldığını göstermiştir (Katz vd., 2014). Tele-sağlık hizmetleri ile, video konferans yöntemi kullanılarak sağlık personeli ve odyolog arasında bağlantı kurulabilir ve işitme cihazı programlama, gerçek kulak ölçümü ve hasta eğitimi gibi işlemler gerçekleştirilebilir.

Tele sağlık araçlarıyla gerçekleştirilen işitme cihazı uygulamalarında dikkat edilmesi gereken, ilk kulak izinin alınmasıdır. Kulak izi alınırken hastaya risk teşkil etmeyecek şekilde eğitilmiş ve yetkin bir kişi kullanılmalıdır. Gerçek zamanlı olarak uzaktan kulak izi alımı sırasında denetlemek bir kalite kontrol önlemi olarak kullanılabilir. Kulak kalıbı yerine dome kullanımı bu riski önemli ölçüde ortadan kaldırmaktadır (McPherson, 2011).

Uzaktan uygulamaların en önemli engeli, teknolojik sınırlılıklar sebebiyle hem klinisyenlerin hem de hastaların bu yeni modeli kabullenmekte çekinceler yaşaması olabilmektedir. Ancak doğru bir şekilde yönetildiğinde, uzaktan işitme cihazı ayarlaması ve takibi, sağlık hizmetlerine erişim imkanı olmayan potansiyel işitme cihazı adaylarının yaklaşık %80'i için engelleri ve mesafeyi ortadan kaldırmak gibi bir etkiye sahip olabilir (Rushbrooke & Houston, 2016).

3. YÖNTEM

Çalışmamız, 02.02.2022 tarihli ve E-74555795-050.01.04-336349 numaralı karar ile İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Kurulu Başkanlığı tarafından etik kurul onayı alınmıştır.

Çalışmamız, İstanbul Üniversitesi – Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Odyoloji, Dil ve Konuşma Bozuklukları Bölümü’nde, Şubat 2022 – Mayıs 2023 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Kliniği’ne işitme azlığı yakınmasıyla başvuran 25 - 75 yaşları arasındaki 40 hasta rastgele seçilerek değerlendirmeleri yapıldı. Vakaların seçiminde cinsiyet ve sosyal seviye farkı gözletilmedi. Çalışmaya dahil edilen katılımcılara çalışmanın amacı, uygulanacak prosedürler hakkında bilgi verilmiş ve gönüllü onam formları imzalatılarak yazılı izinleri alınmıştır.

3.1. Katılımcılar

Çalışmaya, 25 – 75 yaş aralığında, işitmede azlık şikayeti bulunan katılımcılar dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen tüm katılımcıların Kulak Burun Boğaz değerlendirmeleri yapılmıştır.

Deneklerin hepsinden ayrıntılı anamnez alınmıştır. Kabul kriterlerine uyan ve dışlanma kriterlerine sahip olmayan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Bütün çalışmaya katılan bireylere, prosedür hakkında bilgilendirme yapılmıştır. İşitme kaybı tanısı alan bireyler, randomize olarak iki farklı çalışma grubuna ayrılmıştır.

3.1.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- Normal otoskopik bulgulara sahip olma
- Saf ses ortalaması 26 dB (500 – 1000 – 2000 – 4000 Hz ortalaması) ve üstü sensorinöral işitme kaybına sahip olma
- 25-75 yaş aralığı

- Konuşmayı anlama seviyesi ile saf ses işitme eşiklerinin uyumlu olması

3.1.2. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

- Dış, orta veya iç kulak anomalisi bulunma,
- Dış kulak kanalında yabancı cisim, buşon ya da serumene sahip olmak
- Santral patoloji varlığı
- Nörolojik, sistemik hastalığı bulunmak
- Nöropsikiyatrik herhangi bir hastalığı olma
- Kabul kriterlerine uymayan hastalar çalışmaya dahil edilmeyecektir.
- Unilateral işitme kaybı varlığı

3.2. Yapılan Değerlendirmeler ve Prosedür

Katılımcılar iki çalışma grubuna ayrılmıştır. Çalışmaya dahil edilen katılımcıların, ilk oturumda odyolojik ve immitansmetrik değerlendirmeleri yapılmıştır. Her katılımcının 1 ay ve 6 ay sonra kontrolleri yapılmıştır. 1. ve 6. Ay kontrollerinde işitme cihazlı eşikleri, konuşmayı alma eşikleri, konuşmayı ayırt etme skorları değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler sonrasında işitme cihazından sağladığı kazancın ve memnuniyetin günlük yaşama etkisinin değerlendirilmesi amacı ile SADL anketi uygulanmıştır. Bunlara ek olarak, cihaz kazançları, cihaz kullanım süreleri, cihaz programlanma süreleri ve cihaza adaptasyon süreleri değerlendirilmiştir.

3.2.1. Odyolojik Değerlendirme

Katılımcıların odyometrik değerlendirmeleri; ses geçirmez odada, Interaoustic AC 40 klinik odyometre ve TDH-39 kulaklık kullanılarak belirlenmiştir. Her katılımcının 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 6000, 8000 Hz’lerde hava yolu işitme eşikleri ve 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz’lerde kemik yolu işitme eşikleri değerlendirilmiştir. Konuşmayı Anlama Eşiği (SRT), Konuşmayı Ayırt Etme Skorları (SDS), Rahatsız Edici Ses Seviyesi (UCL) testleri yapılmıştır. 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz ve 4000 Hz frekanslarının ortalaması 26 dB ve üzeri

sensorinöral işitme kaybı olan bireyler çalışmaya dahil edilmiştir. İşitme cihazlı eşikler, serbest alan hoparlörleri ile değerlendirilmiştir.

Konuşmayı Anlama Eşiği (Speech Recognition Threshold – SRT), Türkçe Fonetik Dengeli Üç Heceli Kelime listesi kullanılarak ascending metodu ile uygulanmıştır (Ek). Konuşmayı Ayırt Etme Skorları (Speech Discrimination Score – SDS), Fonetik Dengeli Tek heceli kelime listesi kullanılarak hastanın Most Comfortable Level (MCL) seviyesinde gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların rahatsız olma seviyeleri (Uncomfortable Loudness Level – UCL) bulunmuştur.

İşitme cihazlı SDS değerlendirmeleri her iki çalışma grubuna 6. Ay kontrollerinde klinik ortamda ses geçirmez kabinde yapıldı.

3.2.2. İmmittansmetrik Değerlendirme

İmmittansmetrik değerlendirmeler, Grason Standler Tymptstar V2 immittansmetri cihazı (Grason- Stadler Inc. Tiger/USA) ile 226 Hz prob tone 85 dB SPL uyarı kullanılarak uygulanmıştır. Timpanometrik değerlendirme ve Akustik refleks değerlendirmeleri yapılmıştır. 500, 1000, 2000, 4000 Hz frekanslarında ipsilateral ve kontrateral akustik reflekslerine bakılmıştır. Normal Timpanometrik değerler (Tip A Timpanogram) için Tepe basınç değerinin -100 daPa ile +50 daPa arasında olması ve statik komplians için $\geq 0,3\text{ml}$ olması koşulu aranmıştır.

3.2.3. İşitme Cihazı Uygulamaları

Tüm katılımcıların işitme cihazı uygulama ve değerlendirme işlemleri açısından aynı prosedür uygulandı ve bu süreç ortalama 6 ay sürdü. Çalışmaya hem ilk kez işitme cihazı kullanıcıları hem de deneyimli işitme cihazı kullanıcıları dahil edildi.

Katılımcılara 15 kanallı, 2.4 GHz kablosuz ağ bağlantı özelliği bulunan, rüzgar gürültüsü baskılama ve gürültü baskılama, frekans kaydırma, yüksek frekans kazanç artışı ve dijital pinna özelliğine sahip Widex Moment 440 MRB2D kulak arkası RITE işitme cihazları uygulanmıştır. İşitme cihazı uygulamaları, bilgisayar temelli NOAH sistemi ile yapılmıştır ayrıca takip randevusunda yapılan değişikliklerin doğrulanması, düzeltilmesi ve yeniden ayarlamaları için de bu yazılım kullanıldı.

Her iki çalışma grubu için, işitme cihazı uygulandıktan, 1 ay ve 6 ay sonra olmak üzere 2 ana kontrol takibi yapılmıştır.

İşitme cihazı fitting ve danışmanlık uygulamalarında, aşağıdaki prosedürler uygulanmıştır.

Birinci ay kontrolünün fitting değerlendirmesinde, işitme cihazı kazanç değerleri, instu odyometrik değerlendirmeleri, feedback analizi, işitme cihazı kullanım süreleri, ortam değerlendirmeleri ve hastanın istekleri değerlendirilmiştir ve bu prosedürlere yönelik detaylı ayarlamalar yapılmıştır. Danışmanlıkta ise, işitme cihazı kullanıcısının mevcut işitme durumu, işitme kaybının derecesi ve tipi hakkında bilgilendirme, işitme cihazının temel ve ilave özellikleri (örneğin, gürültü azaltma, yönellik, kablosuz bağlantı vb.) hakkında bilgi verilmemiştir. İşitme cihazının kullanım ve bakımı ile ilgili, işitme cihazının nasıl takılıp çıkarılacağı, temizleneceği, pillerin nasıl değiştirileceği ve cihazın nasıl saklanacağı konuları detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Adaptasyon süreci ile ilgili olarak, yeni bir işitme cihazı kullanıcısının, cihazı ilk kez taktığında duyduğu seslere uyum sağlaması zaman alabilir. Bu süreçte neler beklenebileceği ve adaptasyonun nasıl hızlandırılabileceği hakkında bilgilendirme yapılmıştır.

6. ay fitting değerlendirmesinde, 1. Ay değerlendirmesinde olduğu gibi, işitme cihazı kazanç değerleri, instu odyometrik değerlendirmeleri, feedback analizi, işitme cihazı kullanım süreleri, ortam değerlendirmeleri ve hastanın istekleri değerlendirilmiştir ve bu prosedürlere yönelik detaylı ayarlamalar yapılmıştır. Danışmanlıkta ise, günlük yaşantıya dair ipuçları olarak farklı ortamlarda (örn. kalabalık bir yer, televizyon izlerken vb.) işitme cihazını en verimli şekilde nasıl kullanabileceğine dair pratik ipuçları verilmiştir. Takip ve kontrol değerlendirmeleri ile alakalı olarak, işitme cihazının periyodik olarak kontrol edilmesi ve ayarlanması gerektiği, bu kontrol seanslarının neden önemli olduğu konusunda bilgilendirme yapılmıştır. İşitme cihazının garantisi, servis süresi ve servis şartları hakkında bilgi verilmiştir. İşitme Cihazının Sınırlılıkları ile ilgili olarak da her işitme cihazı, işitme kaybının derecesine, cihazın teknik özelliklerine ve kullanıcının ihtiyaçlarına bağlı olarak belirli sınırlamalarla gelir. Bu sınırlamaların neler olduğu hakkında açık bir şekilde bilgi verilmiştir.

3.2.3.1. Konvansiyonel Yöntem

İşitme cihazı uygulamasında geleneksel işitme cihazı ayar metotları kullanılarak yüz yüze olarak uygulanmıştır. Kontrol değerlendirmeleri 1. Ay ve 6. Ayda gerçekleştirilmiştir.

İşitme cihazı uygulamasında işitme cihazları ile bağlantının wireless olarak sağlanabilmesi için Widex Pro Link ve NoahLink wireless cihazları kullanılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3–1: İşitme Cihazı Wireless Bağlantı Ekipmanları

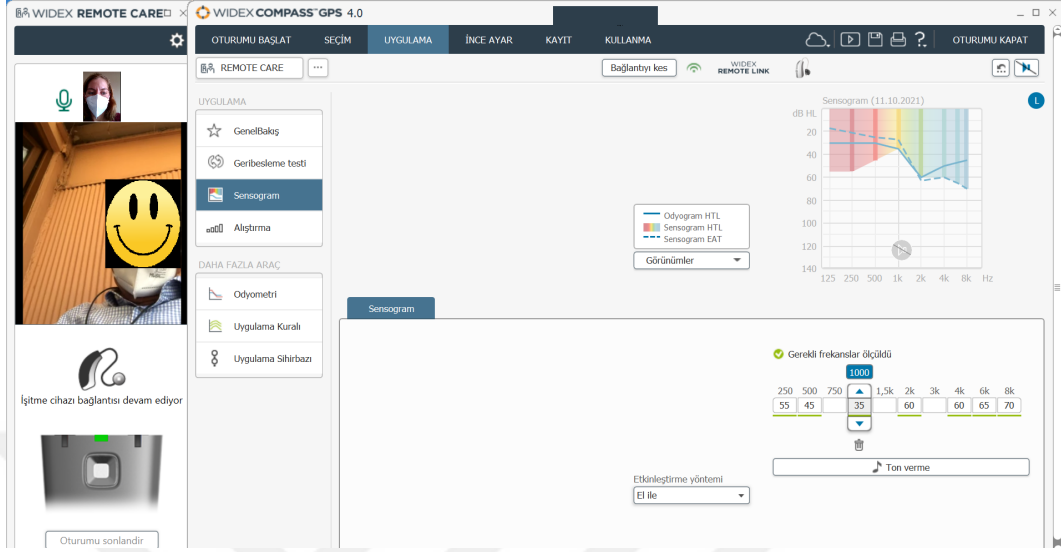
Çalışma gruplarında, işitme cihazı uygulamasının tüm uygulamaları klinik ortamda gerçekleştirilmiştir. İşitme cihazının programlanması, Noah sistemindeki Compass GPS 4.4 versiyonu ile uygulanmıştır.

3.2.3.2. Telesaglık Hizmetleri ile İşitme Cihazı Uygulamaları

Telesaglık hizmetleri gerçek zamanlı olarak uygulandı. Çalışma grubunda, işitme cihazı uygulamasının ilk uygulaması klinik ortamda gerçekleştirilmiştir. 1. Ay ve 6. Ay kontrolleri uzaktan senkron olarak gerçekleştirilmiştir.

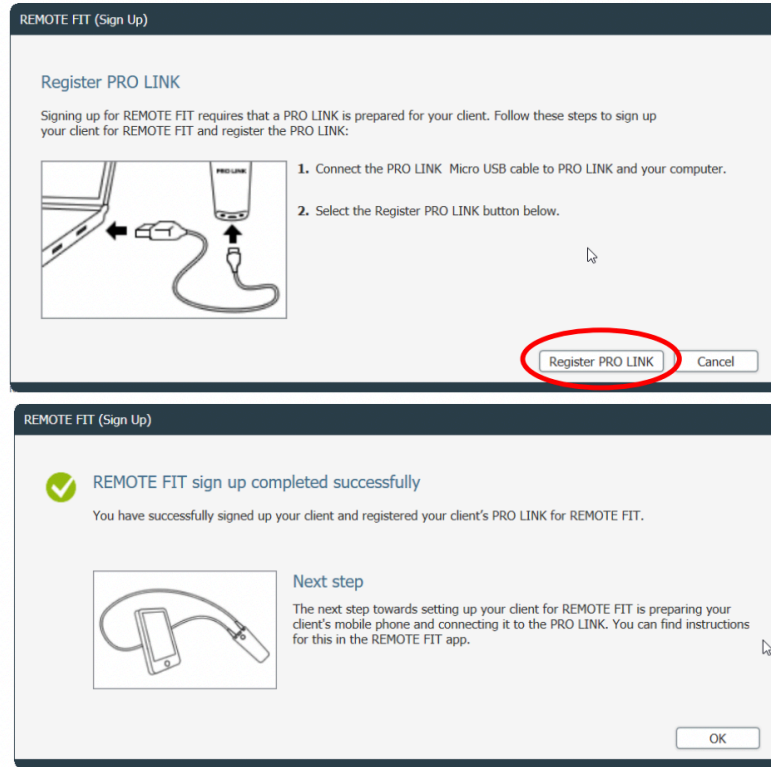
İlk uygulama klinik ortamda yüz yüze olarak Noah sistemindeki Compass GPS 4.4 versiyonu ile uygulanmıştır (Şekil 3.2) ve sonraki kontroller için REMOTE LINK loop bağlantı

cihazı ile işitme cihazları eşleştirilmiştir (Şekil 3.3). Gerçek zamanlı bağlantının yapılabilmesi için laptopun web kamerası ve mikrofonu kullanılmıştır.



Şekil 3–2: Remote uygulama ara yüzü

Katılımcıların telefonlarına Remote Fit uygulaması indirilmiştir ve nasıl kullanması gerektiğine yönelik yönergeler verilmiştir. Kontrol değerlendirmelerinin zamanlamaları konusunda anlaşılmıştır.



Şekil 3–3: Remote Link bağlantısı

3.2.4. İşitme Cihazı Kullanım Süresi

İşitme cihazlarındaki hafıza alanını kullanarak cihazın kullanımı ile ilgili verileri kaydetmeye ve takip etmeye yarayan bir özelliktir. Kullanıcının işitme cihazını ne kadar süreyle kullandığını, hangi ortamlarda kullandığını, ses düzeylerini, program değişikliklerini ve diğer önemli kullanım verilerini belirli aralıklarla veya sürekli olarak kaydeder. Bu veriler daha sonra bir bilgisayara aktarılarak işitme cihazının etkinliğini objektif olarak değerlendirmeye olanak sağlamaktadır. İşitme cihazının performansını değerlendirmek ve ihtiyaç duyulan herhangi bir düzeltmeyi veya ayarlamayı yapmak için bu veriler çok önemlidir.

Katılımcıların 1. ve 6. aylık takiplerinin sonunda, işitme cihazlarındaki veri günlüğü değerlendirilmiştir. Datalog, işitme cihazı kullanımını sürekli olarak kaydedecek şekilde ayarlanmıştır ve katılımcının işitme cihazının ilk programlandığı andan 6 aylık takip randevusuna kadar olan tüm verileri kaydedilmiştir. Datalog üzerindeki işitme cihazı kullanımı, günlük ortalama saat olarak kaydedilmiştir. Katılımcılar, datalog verilerine göre işitme

cihazlarını ortalama olarak günde 30 dakikadan az kullandıkları tespit edildiğinde "kullanmayanlar" olarak sınıflandırılmıştır.

3.2.5. İşitme Cihazı Programlama ve Danışmanlık Değerlendirmeleri

İşitme cihazı programlama süreleri ve danışmanlık süreleri ayrı ayrı hesaplanmıştır.

3.2.5.1. İşitme Cihazı Fitting Süresi

İlk uygulama, 1. Ay kontrol ve 6. Ay kontrol değerlendirmelerinin süreleri belirlenmiştir. Konvansiyonel yöntem kullanılarak yapılan işitme cihazı uygulamalarında süreler hasta alımından itibaren tüm işitme cihazı programlamasını bitene kadar süre olarak belirlenmiştir. Remote yöntemde ise uygulamada ilk hasta ile online görüşmenin başladığı zaman ile işitme cihazı programlamanın bitiş süresi arasındaki süre hesaplanmıştır.

3.2.5.2. Danışmanlık Süresi

İşitme cihazı programlanması sonrasında her kontrolde katılımcılara danışmanlık da uygulandı. Bu prosedürde, işitme cihazının kullanımı ve bakımı hakkında bilgilendirmeler yapıldı. Aşağıdaki konular üzerinde duruldu; işitme cihazı ve/veya prop temizliği ve bakımı, işitme cihazı pili takma ve çıkarma, pil ömrü, işitme cihazı/kulak kalıbı takma ve çıkarma. Bunlara ek olarak, işitme cihazının kullanım beklentileri, işitme kaybının etkileri ve iletişimi optimize etmek için stratejilerin kullanılması hakkında da danışmanlık sağlandı.

İlk uygulama, 1. Ay kontrol ve 6. Ay kontrol değerlendirmelerinin süreleri belirlenmiştir. Konvansiyonel yöntem kullanılarak yapılan işitme cihazı uygulamalarında süreler işitme cihazı programlamasının bitişinden itibaren başlayarak, danışmanlık sürecinin sonuna kadar olan süre olarak belirlenmiştir. Remote yöntemde ise uygulamada işitme cihazı programlamasının bitişinden itibaren başlayarak, danışmanlık sürecinin bitiş süresi arasındaki süre hesaplanmıştır.

3.2.6. Adaptasyon Süresi

İşitme cihazına adaptasyon süreleri işitme cihazının belirlenen kazanç düzeylerine ulaşma zamanları olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler hafta bazında yapılmıştır.

3.2.7. İşitme Cihazı Kazanç Değerleri

İşitme cihazı fitting sürecinde, işitme cihazının kendi fitting algoritması ile her birey için işitme kayıplarına uygun olarak hedef kazançları belirlenmiştir.

3.2.8. SADL Anketi

Çalışmamızda kullanılmak üzere Hasta Bilgi Formu oluşturulmuştur. Bu form hastanın kimlik, adres ve demografik bilgilerini, işitme kaybına yönelik detaylı anamnez bölümü, Günlük Hayattaki Amplifikasyon Memnuniyetini Değerlendirme (SADL) Anketini kapsamaktadır.

Ölçek Alt Boyutları	Maddeler	Alabileceği Max Puan	Örnek puanlar	Hesaplama
Olumlu Etki	SORU 1	7	6,00	$\frac{41}{63} \times 100 = 65,07$
	SORU 3	7	5,00	
	SORU 5	7	4,00	
	SORU 6	7	5,00	
	SORU 9	7	6,00	
	SORU 10	7	3,00	
	SORU 11	7	6,00	
	SORU 12	7	1,00	
	SORU 15	7	5,00	
Toplam		63	41,00	
Kişisel imaj ve Görünüm	SORU 4 *	7	5,00	$\frac{14}{21} \times 100 = 66,7$
	SORU 8	7	4,00	
	SORU 13	7	5,00	
	*	7	5,00	
Toplam		21	14,00	
Olumsuz Özellikler	SORU 2 *	7	5,00	$\frac{9}{14} \times 100 = 64,28$
	SORU 7 *	7	4,00	
Toplam		14	9,00	
Maliyet	SORU 14	7	5,00	$\frac{5}{7} \times 100 = 71,42$

* Ters Sorular

Şekil 3–4: SADL Puanlama Sistemi

SADL Anketinde şıklar “A - asla, B - biraz, C - kısmen, D - orta, E - oldukça, F - çok, G - son derecede” olacak şekilde 7 noktalı Likert ölçeğinden oluşmaktadır. Puanlama A'dan G'ye kadar sırasıyla A 1 puan ile G 7 puan olarak belirlenmiştir. Ancak, ters sorularda değerlendirme ölçeği A - asla 7 puan, G - son derecede ise 1 puan olacak şekilde tersine çevrilerek puanlanmıştır. Hesaplama şablonu yukarıdaki resimde belirtilmiştir (Şekil 3.4).

SADL anketi, katılımcıların deneyimlerini değerlendirmek için kullanılmıştır çünkü uygulaması pratiktir ve uzaktan uygulanmaya imkan sağladığı için seçilmiştir. Her iki çalışma grubuna SADL anketi uygulanmıştır. Tüm katılımcıların 1. Ve 6. Ayda değerlendirmeleri yapılmıştır. Konvansiyonel değerlendirme yapılan grupta yüz yüze olarak anket değerlendirmesi yapılmıştır. Uzaktan ayar yapılan katılımcıların deneyimlerini değerlendirmek için, katılımcıların telefonlarına gönderilerek online olarak değerlendirmeleri yapılmıştır. Her iki çalışma grubunun SADL alt ölçekleri hesaplandı.

3.3. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler IBM SPSS İstatistik versiyon 22.0 yazılımı ile yapılmıştır. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel ve analitik testler ile değerlendirilmiştir. Normal dağılıma uyan parametreler ortalama ve standart sapmalar kullanılarak verildi. Gruplar arası karşılaştırmalar dağılıma göre Student t testi ve/veya Mann-Whitney U testi kullanılarak yapıldı. Grup içi karşılaştırmalarda bağımlı gruplar eşleştirilmiş T testi (paired t test) ve/veya Wilcoxon testi kullanılarak yapıldı. İki'den çok ölçümün olduğu (fitting süresi-gain) parametreler için tekrarlı ölçümlerin varyans analizi ve/veya Friedman testi kullanıldı. Friedman testi kullanıldığında gereğinde ikili karşılaştırmalarda Wilcoxon testi ve Bonferroni düzeltmesi kullanıldı. Tekrarlı ölçümlerin varyans analizi tercih edildiğinde sferisite varsayımının sağlanmadığı durumlarda Greenhouse-Geisser düzeltmesi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık tüm testler için $p < 0.05$ olarak belirlendi.

4. BULGULAR

4.1. KATILIMCILARA AİT BULGULAR

Çalışmamıza, konvansiyonel işitme cihazı uygulaması grubu 20 kişi, gerçek zamanlı olarak uzaktan ayar metodlarını kullandığımız 20 katılımcı olmak üzere toplam 40 olgu dahil edilmiştir. Konvansiyonel yöntem grubundaki katılımcıların yaş ortalaması 60.9 ± 11.3 iken, remote yöntem grubunun yaş ortalaması 58.7 ± 10.1 olarak bulunmuştur ($p=0.523$).

Tablo 4-1: Katılımcı Sayıları, Yaş Ortalamaları

	KONVANSİYONEL ÇALIŞMA GRUBU	REMOTE ÇALIŞMA GRUBU
Katılımcı Sayısı	20 (12 K, 8 E)	20 (10 K, 10 E)
Eski Kullanıcı Sayısı	12	9
Yeni Kullanıcı Sayısı	8	11
Yaş Ortalaması	60.9 ± 11.3	58.7 ± 10.1
Cihaz Kullanım Süreleri (Yıl)	4.9 ± 5.1	4.0 ± 4.9

Konvansiyonel yöntem grubunun 12 (%60)'ını eski kullanıcı, remote yöntem grubunun ise 9 (%45)'ini eski kullanıcılar oluşturmaktaydı. Her iki grupta cihaz kullanım süreleri benzerdi (4.9 ± 5.1 yıl - 4.0 ± 4.9 yıl; $p=0.598$) Katılımcıların demografik bilgileri Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

4.2. İşitme Cihazı Kullanım Süresi

4.2.1. Gruplararası karşılaştırma

Birinci ay cihaz kullanım süresi konvansiyonel yöntem grubunda ortalama 9sa 48dk $\pm$ 2sa 4dk, 6. Ayda ise 9sa 52dk $\pm$ 1sa 57dk olarak bulunmuştur, grup içindeki zamanla olan değişim istatistiksel olarak anlamlılık saptanmamıştır ($p=0.576$). Remote yöntem grubunda ise 1. Ayda, 9sa 43dk $\pm$ 2sa 11dk olan cihaz kullanım süresi 6. Ayda 9sa 40dk $\pm$ 2sa 15dk olarak istatistiksel anlamlılık bulunmamıştır ($p=0.574$).

4.2.2. Eski Kullanıcı ve Yeni Kullanıcı arası karşılaştırma

4.2.2.1. Konvansiyel Çalışma Grup

Konvansiyonel çalışma grubundaki eski kullanıcıların 1.ay cihaz kullanım süresi 9sa 43dk $\pm$ 2sa 17dk dakikadan, 6.ayda 9sa 58 dk $\pm$ 2sa 10 dakikaya yükselmiştir ($p=0.061$). Bu süre konvansiyonel çalışma grubu yeni kullanıcıları için 1.ayda 9sa 55dk $\pm$ 1sa 48dk iken, 6.ayda 9sa 44dk $\pm$ 1sa 39 dakika olarak saptanmıştır ($p=0.561$). Konvansiyonel çalışma grubunun eski ve yeni kullanıcılarının 1.ay ve 6.ay cihaz kullanım süreleri arasında istatistiksel fark saptanmamıştır ($p=0.830$, $p=0.795$; sırasıyla).

4.2.2.2. Remote Çalışma Grubu

Remote çalışma grubundaki eski kullanıcıların 1.ay cihaz kullanım süresi 9sa 58 $\pm$ 2sa 9 dakikadan, 6.ayda istatistiksel anlamlı şekilde 11sa 22dk $\pm$ 2sa 40 dakikaya yükselmiştir ($p=0.006$). Bu süre remote çalışma grubu yeni kullanıcıları için 1.ayda 9sa 40dk $\pm$ 2sa 18 dakika iken, 6.ayda 10sa 5dk $\pm$ 1sa 46 dakika olarak saptanmıştır ($p=0.056$). Remote çalışma grubunun eski ve yeni kullanıcılarının 1.ay ve 6.ay cihaz kullanım süreleri arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0.648$, $p=0.240$; sırasıyla).

4.3. İşitme Cihazı Fitting ve Danışmanlık Sürelerinin Karşılaştırılması

4.3.1. Programlama / Fitting Süresi

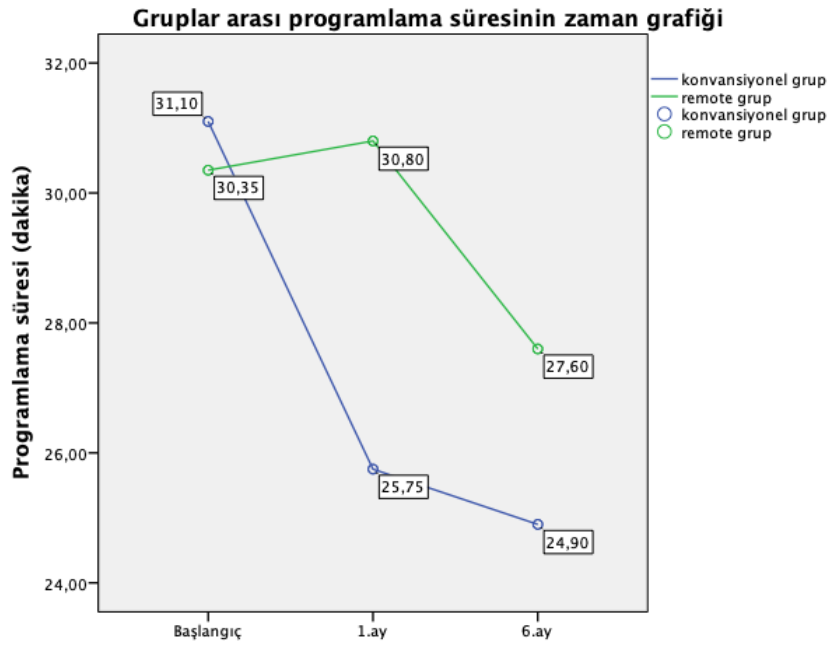
4.3.1.1. Gruplararası karşılaştırma

Gruplar fitting sürelerine göre karşılaştırıldığında konvansiyonel yöntem grubunun programlama süresi zamanla istatistiksel olarak anlamlı şekilde azalmıştır ($p<0.001$). Remote yöntem grubunda ise 1.ay programlama zamanı başlangıca göre anlamlı şekilde değişmez iken 6.ayda başlangıca göre anlamlı azalma saptanmıştır ($p<0.001$).

Tablo 4-2: Zamanla gruplar arası programlama süresi değişimi/dakika

	Başlangıç	1.ay	6.ay	P
Konvansiyonel (n=20)	31.10±5.2	25.75±4.9	24.90±5.03	<0.001
Remote (n=20)	30.35±4.97	30.80±5.22	27.60±5.44	<0.001
P değeri	P=0.645	P=0.003	P=0.112	

Her iki grup programlama açısından birbiri ile kıyaslandığında ise konvansiyonel yöntem grubu lehine 1.ayda anlamlı fark izlenmiştir (p=0.003) (Tablo 4.2, Şekil 4.1).

**Şekil 4-1:** Zamanla gruplar arası programlama süresi değişimi/dakika

4.3.1.2. Eski Kullanıcı ve Yeni Kullanıcı arası karşılaştırma

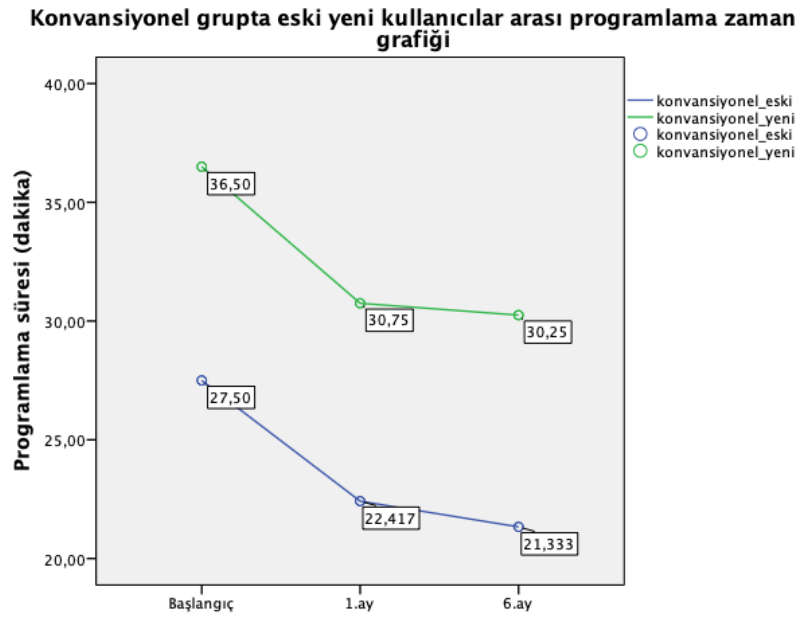
4.3.1.2.1. Konvansiyonel Grup

Gruplar fitting sürelerine göre karşılaştırıldığında konvansiyonel uygulama grubunda yeni kullanıcıların programlama süreleri eski kullanıcılara göre tüm zaman noktalarında

anlamlı derecede uzun bulunmuştur ($p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$; sırasıyla). Ayrıca eski ve yeni kullanıcıların programlama süreleri zamanla istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmakla birlikte ($p<0.001$), azalış trendi açısından eski ve yeni kullanıcılar arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0.746$)(Tablo 4.3)(Şekil 4.2).

Tablo 4-3: Zamanla konvansiyonel yöntem grubu eski ve yeni kullanıcılar arası programlama süresi değişimi/dakika

	Başlangıç	1.ay	6.ay	P
Eski Kullanıcı (n=12)	27.5±2.1	22.4±2.2	21.3±1.9	<0.001
Yeni Kullanıcı (n=8)	36.5±3.4	30.7±3.2	30.2±2.9	<0.001
P değeri	P<0.001	P<0.001	P<0.001	



Şekil 4-2: Zamanla konvansiyonel yöntem grubu eski ve yeni kullanıcılar arası programlama süresi değişimi/dakika

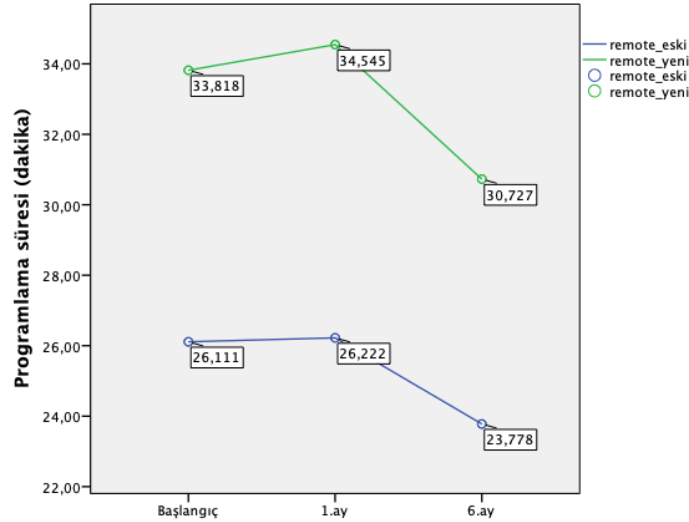
4.3.1.2.2. Remote Çalışma Grubu

Gruplar fitting sürelerine göre karşılaştırıldığında remote çalışma grubunda yeni kullanıcıların programlama süreleri eski kullanıcılara göre tüm zaman noktalarında anlamlı derecede uzun bulunmuştur ($p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$; sırasıyla). Aynı zamanda eski ve yeni kullanıcıların programlama süreleri zamanla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmakla birlikte ($p<0.001$), eski ve yeni kullanıcı olmanın azalma üzerinde anlamlı bir etkisi saptanmamıştır ($p=0.594$)(Tablo 4.4)(Şekil 4.3).

Tablo 4-4: Zamanla remote çalışma grubu eski ve yeni kullanıcılar arası programlama süresi değişimi/dakika

	Başlangıç	1.ay	6.ay	P
Eski Kullanıcı (n=9)	26.1±2.4	26.2±3.8	23.7±2.2	<0.001
Yeni Kullanıcı (n=11)	33.8±3.6	34.5±2.4	30.7±5.3	<0.001
P	P<0.001	P<0.001	P<0.001	

Remote grupta eski yeni kullanıcılar arasında programlama süresi zaman grafiği



Şekil 4-3: Zamanla remote çalışma grubu eski ve yeni kullanıcılar arası programlama süresi değişimi/dakika

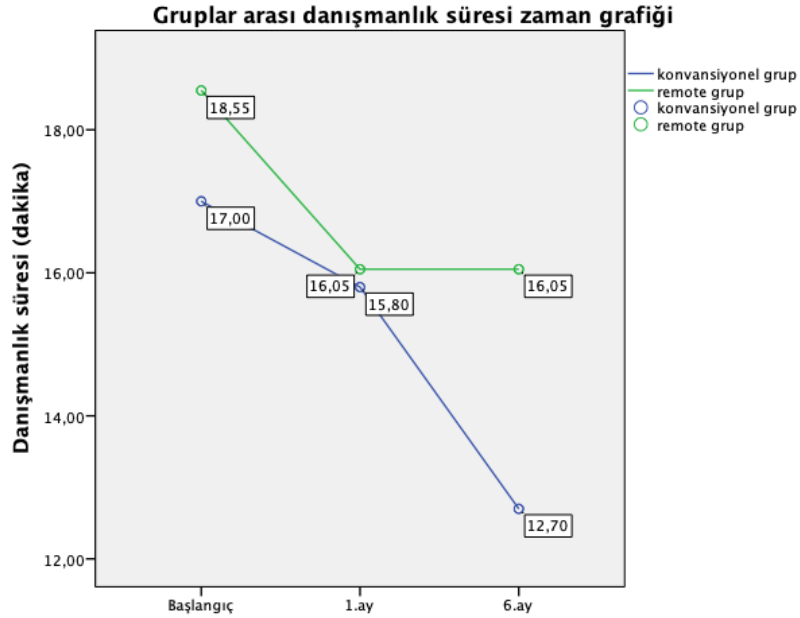
4.3.2. Danışmanlık Süresi

4.3.2.1. Gruplararası karşılaştırma

Her iki grup danışmanlık süreleri açısından değerlendirildiğinde zamanla her iki grupta danışmanlık sürelerinin istatistiksel olarak azaldığı ($p<0.001$), ancak gruplar arasında 6.ayda konvansiyonel yöntem grubu lehine istatistiksel anlamlılık olduğu izlenmiştir ($p=0.005$) (Tablo 4.45(Şekil 4.4)).

Tablo 4-5: Zamanla gruplar arası danışmanlık süresi değişimi/dakika

	Başlangıç	1.ay	6.ay	P
Konvansiyonel (n=20)	17.00±6.0	15.8±4.8	12.7±2.3	<0.001
Remote (n=20)	18.5±5.4	16.0±4.1	16.0±4.3	<0.001
P	P=0.396	P=0.862	P=0.005	



Şekil 4-4: Zamanla gruplar arası danışmanlık süresi değişimi/dakika

4.3.2.2. Eski ve Yeni Kullanıcı Arası Karşılaştırma

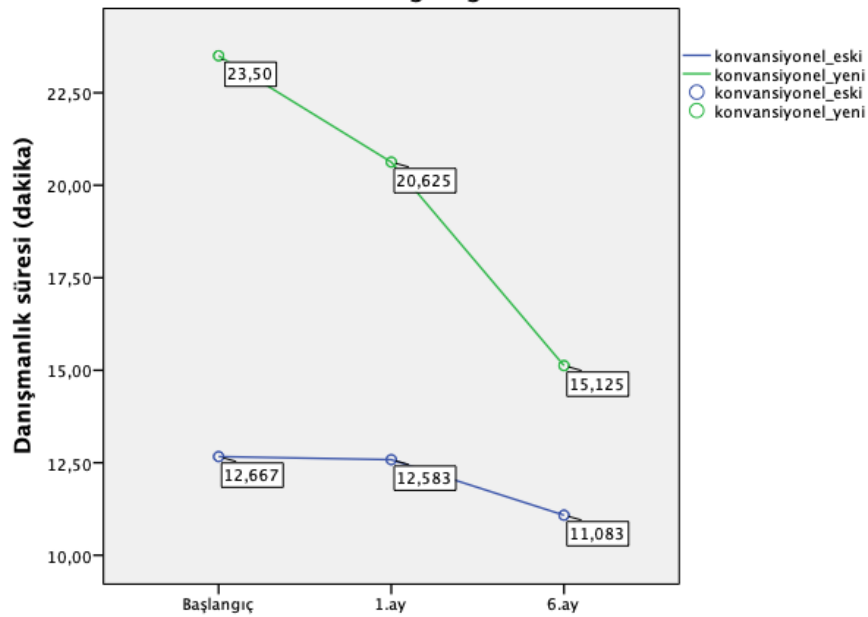
4.3.2.2.1. Konvansiyonel Yöntem

Konvansiyonel yöntem grubunda yeni kullanıcıların danışmanlık süreleri tüm zaman noktalarında eski kullanıcılardan istatistiksel olarak daha uzun bulunmuştur ($p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$; sırasıyla). Ayrıca eski ve yeni kullanıcıların danışmanlık süreleri zamanla istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmakla birlikte ($p<0.001$), bu azalma eski ve yeni kullanıcılar arasında eski kullanıcılar lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla saptanmıştır ($p<0.001$) (Tablo 4.6)(Şekil 4.5).

Tablo 4-6: Zamanla konvansiyonel yöntem grubu eski ve yeni kullanıcılar arası danışmanlık süresi değişimi/dakika

	Başlangıç	1.ay	6.ay	P
Eski Kullanıcı (n=12)	12.6±2.6	12.5±2.3	11.0±1.2	<0.001
Yeni Kullanıcı (n=8)	23.5±2.4	20.6±3.2	15.1±1.2	<0.001
	P<0.001	P<0.001	P<0.001	

Konvansiyonel grupta eski yeni kullanıcılar arası danışmanlık süresi zaman grafiği



Şekil 4–5:Zamanla konvansiyonel yöntem grubu eski ve yeni kullanıcılar arası danışmanlık süresi değişimi/dakika

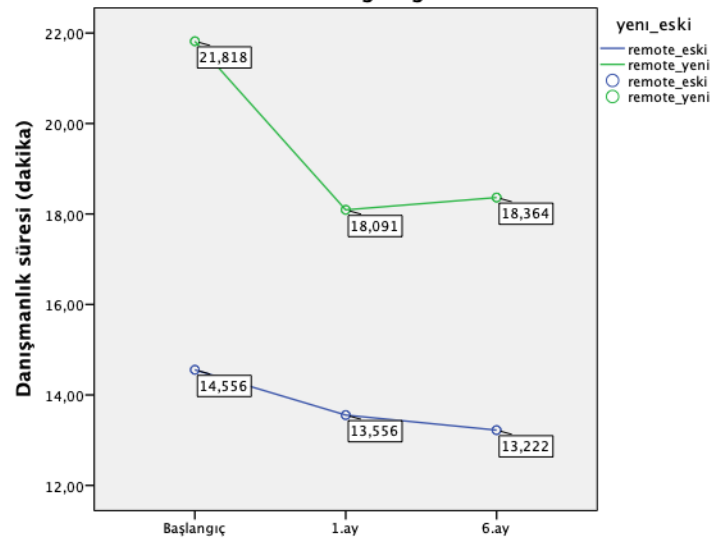
4.3.2.2.2. Remote Yöntem

Remote çalışma grubunda yeni kullanıcıların danışmanlık süreleri tüm zaman noktalarında eski kullanıcılardan istatistiksel olarak daha uzun bulunmuştur ($p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$; sırasıyla). Ayrıca eski ve yeni kullanıcıların danışmanlık süreleri zamanla istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmakla birlikte ($p<0.001$), bu azalma eski ve yeni kullanıcılar arasında eski kullanıcılar lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla saptanmıştır ($p=0.003$) (Tablo 4.7)(Şekil 4.6).

Tablo 4-7: Zamanla remote çalışma grubu eski ve yeni kullanıcılar arası danışmanlık süresi değişimi/dakika

	Başlangıç	1.ay	6.ay	P
Eski Kullanıcı(n=9)	14.5±4.7	13.5±3.4	13.2±3.0	<0.001
Yeni Kullanıcı (n=11)	21.8±3.3	18.0±3.6	18.3±3.9	0.003
	P<0.001	P<0.001	P<0.001	

Remote grupta eski yeni kullanıcılar arasında danışmanlık süresi zaman grafiği



Şekil 4–6:Zamanla remote çalışma grubu eski ve yeni kullanıcılar arası danışmanlık süresi değişimi/dakika

4.4. SADL Anketi Bulguları

4.4.1. Gruplararası Karşılaştırma

1. Ay

Günlük hayatta sesi artırma memnuniyeti (SADL) anketi 1.ay sonuçları incelendiğinde konvansiyonel grupta *olumlu etki* skoru remote uygulama grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (88.49 ± 3.04 vs 81.03 ± 7.96 ; $p=0.006$). Benzer şekilde *olumsuz özellikler* skoru yine konvansiyonel grupta istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır (82.49 ± 8.18 vs 75.71 ± 6.30 ; $p=0.009$).

Kişisel imaj ve görünüm ile *maliyet* skor ortalama değerleri ise remote uygulama grubunda yüksek olmakla birlikte iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0.142$ ve $p=0.512$; sırasıyla) (Tablo 4.8).

Tablo 4-8: SADL anketi sonuçlarının gruplar arası ve grup içi karşılaştırılması

		1.ay	6.ay	P
Olumlu etki skor ortalama değeri	Konvansiyonel Grup	88.49 ± 3.04	92.06 ± 1.85	P<0.001
	Remote Grup	81.03 ± 7.96	93.01 ± 2.26	P<0.001
P		p=0.006	p=0.149	
Kişisel imaj ve görünüm skoru ortalama değeri	Konvansiyonel Grup	84.52 ± 6.88	88.80 ± 3.87	P=0.034
	Remote Grup	87.85 ± 5.45	88.57 ± 4.48	P=0.523
P		p=0.142	p=0.862	
Olumsuz özellikler skoru ortalama değeri	Konvansiyonel Grup	82.49 ± 8.18	88.92 ± 5.42	P=0.005
	Remote Grup	75.71 ± 6.30	79.28 ± 10.33	P=0.066
P		p=0.009	p<0.001	
Maliyet skoru ortalama değeri	Konvansiyonel Grup	43.57 ± 11.79	47.85 ± 10.64	P=0.030
	Remote Grup	45.71 ± 13.59	49.28 ± 9.80	P=0.046

P

p=0.512

p=0.718

6.ay

Günlük hayatta sesi arttırma memnuniyeti anketi 6.ay sonuçlarında ise *olumlu etki* skorunda 1.ayda konvansiyonel grup lehine olan farkın kaybolduğu görülmüştür (92.06 ± 1.85 vs 93.01 ± 2.26 ; $p=0.149$).

Olumsuz özellikler 6.ay skor ortalama değeri ise 1.aydakine benzer şekilde konvansiyonel uygulama grubunda remote uygulama grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir (88.92 ± 5.42 vs 79.28 ± 10.33 ; $p<0.001$).

Kişisel imaj ve görünüm ile *maliyet* skor 6.ay ortalama değerleri ise her iki grupta benzer bulunmuştur ($p=0.862$ ve $p=0.718$; sırasıyla)(Tablo 4.8).

4.4.2. Eski Kullanıcı ve Yeni Kullanıcılar arası karşılaştırma**4.4.2.1. Konvansiyonel Yöntem**

Günlük hayatta sesi arttırma memnuniyet anketi skorları açısından alt grup analizleri yapıldığında; konvansiyonel çalışma grubu 1.ay *tüm alt* skor ortalamaları hem eski kullanıcılar hem de yeni kullanıcılar için benzer olarak bulunmuştur ($p=0.173$, $p=0.235$, $p=0.343$, $p=0.473$; sırasıyla) (Tablo 4.9).

Altıncı ay SADL anketi skorlarına bakıldığında, 1.aydakine benzer olarak olarak gözlenmiştir ve iki kullanıcı grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p=0.521$, $p=0.339$, $p=0.369$, $p=0.215$ sırasıyla) (Tablo 4.9).

Konvansiyonel çalışma grubunun eski kullanıcılar alt grubunda zamanla SADL anketi skor ortalamalarının nasıl değiştiğine bakıldığında; *olumlu etki* skor ortalamalarının 6.ayda 1.aya göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yükseldiği görülmüştür ($p=0.05$) (Tablo-8). *Kişisel imaj ve görünüm*, *olumsuz özellikler* ve *maliyet* skor ortalamalarındaki zamana göre olan değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0.832$, $p=0.236$, $p=0.078$; sırasıyla) (Tablo 4.9).

Konvansiyonel çalışma grubunun yeni kullanıcılar alt grubunda zamanla SADL anketi skor ortalamalarının nasıl değiştiğine bakıldığında; *olumlu etki ve kişisel imaj ve görünüm* skor ortalamalarının 6.ayda 1.aya göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yükseldiği görülmüştür ($p=0.018$, 0.045 ; sırasıyla) (Tablo-8). Olumsuz özellikler ve maliyet skor ortalamalarındaki zamana göre olan değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0.217$ $p=0.414$; sırasıyla) (Tablo 4.9).

Tablo 4-9: SADL anketi sonuçlarının konvansiyonel çalışma grubunda eski ve yeni kullanıcı alt gruplar arası karşılaştırılması

		1.ay	6.ay	P
Olumlu etki skor ortalama değeri	Eski kullanıcı	89.94 ± 2.27	92.32 ± 2.01	P=0.005
	Yeni kullanıcı	87.30 ± 2.80	91.66 ± 1.64	P=0.018
P		p=0.173	p=0.521	
Kişisel imaj ve görünüm skoru ortalama değeri	Eski kullanıcı	86.50 ± 4.90	87.30 ± 3.70	P=0.832
	Yeni kullanıcı	82.54 ± 8.60	89.07 ± 3.05	P=0.045
P		p=0.235	p=0.339	
Olumsuz özellikler skoru ortalama değeri	Eski kullanıcı	83.92 ± 9.20	86.90 ± 5.12	P=0.236
	Yeni kullanıcı	80.35 ± 6.32	83.96 ± 4.57	P=0.217
P		p=0.343	p=0.369	
Maliyet skoru ortalama değeri	Eski kullanıcı	45.23 ± 11.95	48.18 ± 9.54	P=0.078
	Yeni kullanıcı	41.07 ± 11.92	42.85 ± 10.79	P=0.414
P		p=0.473	p=0.215	

4.4.2.2. Remote Yöntem

Günlük hayatta sesi artırma memnuniyet anketi skorları açısından Remote çalışma grubunun alt grup analizleri yapıldığında; eski kullanıcıların 1.ay *olumlu etki, kişisel imaj ve görünüm* skor ortalamaları yeni kullanıcıların skor ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı

düzeyde yüksek bulunmuştur ($p=0.041$, $p=0.027$; sırasıyla). 1.ay SADL anketi olumsuz etki ve maliyet skor ortalaması eski kullanıcı alt grubunda yeni kullanıcı alt grubuna oranla yüksek olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0.516$, $p=0.095$) (Tablo 4.10).

Altıncı ay SADL anketi skorlarına bakıldığında, 1.aydaki *olumlu etki* skorundaki eski kullanıcılar lehine olan yüksekliğin devam ettiği istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olarak saptanmıştır ($p=0.025$). Diğer taraftan 6.ay *kişisel imaj ve görünüm*, *olumsuz özellikler ve maliyet* skor ortalamaları yeni kullanıcı alt grubu ile eski kullanıcı alt grubunda benzer olarak bulunmuştur ($p=0.112$, $p=0.314$, $p=0.216$) (Tablo 4.10).

Remote çalışma grubunun eski kullanıcılar alt grubunda zamanla SADL anketi skor ortalamalarının nasıl değiştiğine bakıldığında; *olumlu etki* skor ortalamalarının 6.ayda 1.aya göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yükseldiği görülmüştür ($p=0.32$),(Tablo-9). *Kişisel imaj ve görünüm*, *olumsuz etki* ve *maliyet* skor ortalamalarındaki zamana göre olan değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0.833$, $p=0.54$, $p=0.457$; sırasıyla) (Tablo 4.10).

Remote çalışma grubunun yeni kullanıcılar alt grubunda zamanla SADL anketi skor ortalamalarının nasıl değiştiğine bakıldığında; *olumlu etki* ve *kişisel imaj ve görünüm* skor ortalamalarının 6.ayda 1.aya göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı izlenmiştir ($p=0.023$, $p=0.05$; sırasıyla) (Tablo-9). Olumsuz etki ve maliyet skor ortalaması 6.ay değeri 1.ay değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlılık gözlenmemiştir ($p=0.738$, $p=0.398$;sırasıyla) (Tablo 4.10).

Tablo 4-10: Günlük hayatta sesi artırma memnuniyeti (SADL) anketi sonuçlarının remote çalışma grubunda eski ve yeni kullanıcı alt gruplar arası karşılaştırılması

		1.ay	6.ay	P
Olumlu etki skor ortalama değeri	Eski kullanıcı	85.65 ± 6.58	91.35 ± 1.40	0.032*
	Yeni kullanıcı	80.61 ± 3.77	85.92 ± 2.29	0.023*
P		0.041*	0.025*	
Kişisel imaj ve görünüm skoru ortalama değeri	Eski kullanıcı	90.53 ± 5.20	90.47 ± 5.32	0.833
	Yeni kullanıcı	85.84 ± 3.57	89.01 ± 3.08	0.05*
P		0.027*	0.112	

Olumsuz özellikler skoru ortalama değeri	Eski kullanıcı	79.36 ± 6.62	80.91 ± 2.38	0.54
	Yeni kullanıcı	76.72 ± 4.30	75.67 ± 12.10	0.738
P		0.516	0.314	
Maliyet skoru ortalama değeri	Eski kullanıcı	52.38 ± 7.14	53.55 ± 4.76	0.457
	Yeni kullanıcı	44.25 ± 15.40	47.15 ± 10.00	0.398
P		0.095	0.216	

4.5. Konuşmayı Ayırt Etme Skorları

4.5.1. Gruplararası Karşılaştırma

Konuşmayı ayırt etme skorları (SDS) açısından gruplar karşılaştırıldığında; konvansiyonel uygulama grubunda cihazsız SDS ortalama değeri 69.20 ± 11.01 iken remote uygulama grubunda cihazsız SDS ortalama değeri 75.60 ± 9.52 'dir. İki grup bu değer açısından benzer bulunmuştur ($p=0.052$)(Tablo 4.11).

Konvansiyonel uygulama grubundaki cihazlı SDS skoru ortalama değeri 75.40 ± 9.64 'e; remote uygulama grubunda ise 80.60 ± 9.20 ' e yükselmiş olarak saptanmıştır. Bu yükseliş her iki grup içinde istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.001$ ve $p<0.001$; her iki grup için sırasıyla). Fakat yükselme miktarı açısından gruplar benzer bulunmuştur ($p=0.072$) (Tablo 4.11).

Ortalama SDS kazanımı konvansiyonel grupta 6.2 ± 3.7 iken, remote uygulama grubunda 5.0 ± 2.8 olarak bulunmuştur. SDS kazanımları da her iki grupta benzerdir ($p=0.414$) (Tablo 4.11).

Tablo 4-11: Gruplar arası cihazlı-cihazsız konuşmayı ayırt etme skorları (SDS) ve kazanımları

	Cihazsız SDS	Cihazlı SDS	Kazanım	P
Konvansiyonel(n=20)	69.20 ± 11.01	75.40 ± 9.64	6.2 ± 3.7	<0.001
Remote (n=20)	75.60 ± 9.52	80.60 ± 9.20	5.0 ± 2.8	<0.001
p	0.052	0.072	0.414	

4.5.2. Eski Kullanıcı ve Yeni Kullanıcılar arası karşılaştırma

4.5.2.1. Konvansiyonel Yöntem

Konuşmayı ayırt etme skorları (SDS) açısından alt grup analizi yapıldığında; konvansiyonel çalışma grubu eski kullanıcı alt grubunda cihazsız SDS ortalama değeri 65.33 ± 12.22 iken yeni kullanıcı alt grubunda cihazsız SDS ortalama değeri 75.00 ± 5.55 'dir. İki grup bu değer açısından benzer bulunmuştur ($p=0.057$) (Tablo 4.12).

Konvansiyonel çalışma grubu eski kullanıcıları cihazlı SDS skoru ortalama değeri 73.33 ± 11.35 'e; yeni kullanıcılar alt grubunda ise 78.50 ± 5.63 ' e yükselmiş olarak saptanmıştır. Bu yükseliş her iki grup içinde istatiksel olarak anlamlıdır ($p=0.002$ ve $p<0.020$; her iki grup için sırasıyla). Eski ve yeni kullanıcılar cihazlı SDS skorları açısından benzer bulunmuştur ($p=0.384$) (Tablo 4.12).

Ortalama SDS kazanımı konvansiyonel grup eski kullanıcılarında 8.0 ± 3.4 iken, yeni kullanıcılarında 3.5 ± 2.5 olarak bulunmuştur. SDS kazanımları eski kullanıcı alt grubunda yeni kullanıcı alt grubuna kıyasla istatiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır ($p=0.007$) (Tablo 4.12).

Tablo 4-12: Konvansiyonel çalışma grubu eski ve yeni kullanıcılar arası cihazlı-cihazsız konuşmayı ayırt etme skorları (SDS) ve kazanımları

	Cihazsız SDS	Cihazlı SDS	Kazanım	P
Eski kullanıcı (n=12)	65.33 ± 12.22	73.33 ± 11.35	8.0 ± 3.4	0.002
Yeni kullanıcı (n=8)	75.00 ± 5.55	78.50 ± 5.63	3.5 ± 2.5	0.020
p	0.057	0.384	0.007	

4.5.2.2. Remote Yöntem

Remote çalışma grubu eski kullanıcı alt grubunda cihazsız SDS ortalama değeri 75.66 ± 8.48 iken yeni kullanıcı alt grubunda cihazsız SDS ortalama değeri 76.36 ± 10.65 'dir. İki grup bu değer açısından benzer bulunmuştur ($p=0.503$) (Tablo 4.13).

Remote çalışma grubu eski kullanıcıları cihazlı SDS skoru ortalama değeri 79.11 ± 8.43 'e; yeni kullanıcılar alt grubunda ise 80.81 ± 10.01 ' e yükselmiş olarak saptanmıştır. Bu yükseliş her iki grup içinde istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0.012$ ve $p=0.015$; her iki grup için sırasıyla). Eski ve yeni kullanıcılar cihazlı SDS skorları açısından benzer bulunmuştur ($p=0.412$) (Tablo 4.13).

Ortalama SDS kazanımı konvansiyonel grup eski kullanıcılarında 7.4 ± 3.1 iken, yeni kullanıcılarında 5.4 ± 2.6 olarak bulunmuştur. SDS kazanımları eski kullanıcı alt grubunda yeni kullanıcı alt grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır ($p=0.053$) (Tablo 4.13).

Tablo 4-13: Remote çalışma grubu eski ve yeni kullanıcılar arası cihazlı-cihazsız konuşmayı ayırt etme skorları (SDS) ve kazanımları

	Cihazsız SDS	Cihazlı SDS	Kazanım	P
Eski kullanıcı (n=9)	75.66 ± 8.48	79.11 ± 8.43	7.4 ± 3.1	0.012
Yeni kullanıcı (n=11)	76.36 ± 10.65	80.81 ± 10.01	5.4 ± 2.6	0.015
	P=0.503	P=0.412	P=0.053	

4.6. İşitme Cihazı Adaptasyon Süresi

4.6.1. Gruplararası Karşılaştırma

Cihaz adaptasyon süresi ortalama değeri konvansiyonel grupta 2.3 ± 3.5 hafta iken; remote uygulama grubunda bu süre 4.3 ± 4.0 hafta olarak bulunmuştur ($p=0.072$).

4.6.2. Eski Kullanıcı ve Yeni Kullanıcılar arası karşılaştırma

Cihaz adaptasyon süresi ortalama değeri konvansiyonel grup eski kullanıcılarında sıfır hafta iken, yeni kullanıcılarında 5.8 ± 3.2 haftadır ($p<0.001$). Remote çalışma grubu eski kullanıcılarının cihaz adaptasyon süre ortalaması 2.0 ± 1.1 hafta iken; bu değer yeni kullanıcılarda 5.36 ± 2.0 haftadır ($p=0.025$).

Her iki çalışma grubunun alt grubunda yer alan yeni kullanıcıların cihaza adaptasyon süresi birbiri ile karşılaştırıldığında her iki çalışma grubundaki yeni kullanıcılar cihaz adaptasyon süre ortalamaları benzer bulunmuştur ($p=0.968$).

5. TARTIŞMA

Günümüzde işitme kaybı, en sık rastlanan sağlık sorunlarından bir tanesidir (World Health Organization, 2008). DSÖ'nün yayınladığı istatistiklere göre; işitme problemlerinden etkilenen birey sayısı 466 milyon olup, küresel nüfusun yaklaşık %5'lik kesimine denk gelmektedir. Bu popülasyonun büyük bölümü yetişkin, ufak bir bölümü çocuktur, yaklaşık 432 milyon yetişkin ve 34 milyon çocuk. 2050 yılı itibarıyla, dünya genelinde her on kişiden birinin işitme sorunlarıyla mücadele ediyor olması beklenmektedir (WHO, 2020). Düşük ve orta gelirli ülkeler, işitme sorunlarına sahip bireylerin yoğun olduğu bölgelerdir. 65 yaş üstü bireyler, bu demografi içinde önemli bir paya sahiptir (WHO, 2020).

İşitme kaybının terapisinde farklı yaklaşımlar bulunmakla birlikte, en yaygın kullanılan yöntem işitme cihazlarıdır (Chao & Chen, 2008). Bu cihazların programlanmasında, işitme kaybının özellikleri ve bireysel ihtiyaçlar dikkate alınarak bir dizi faktör göz önünde bulundurulmaktadır. İşitme cihazlarının ayarlarında, konuşmayı anlama ve ayırt etme, ses kalitesi ve rahatlık için detaylı ayarlamalar yapılmalıdır (Dillon, 2012). Bu ayarlamalar, ilk seansın ardından veya hastanın günlük yaşantısında cihazı kullanma fırsatı bulduktan sonra da yapılabilmektedir. Bu nedenle, bireysel ihtiyaçlara en uygun programlamayı sağlamak adına, hastaların birkaç kez kontrol edilmesi önerilmektedir (Angle et al., 2017). Bazı hastalar için bu sürekli takip zorluklara neden olabilir. Özellikle hareket kısıtlılığı olan, zaman darlığı çeken ya da ulaşım sorunu yaşayan bireyler için bu durum daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır (Angle et al., 2017).

Son dönemde, bu zorlukların üstesinden gelmek amacıyla "tele-tıp" ve "tele-sağlık" gibi uzaktan iletişim teknolojilerine başvurulmaktadır. DSÖ bu yaklaşımı, "Mesafe önemli bir faktör olduğunda, sağlık profesyonelleri tarafından hastalık ve yaralanmaların teşhisi, tedavisi ve önlenmesi için sağlık hizmetlerinin sunulması, araştırma, değerlendirme ve sağlık hizmeti sağlayıcılarının sürekli eğitimi, bireylerin ve toplumların sağlığını geliştirmek için geçerli

bilgi alışverişi sağlayan bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılması” olarak tanımlamıştır (WHO, 2021a).

Bu teknolojik uygulamalar, kısıtlı erişimle karşı karşıya olan demografik kesimlere hizmet sunma kapasitesini artırarak, maliyet etkin ve sürdürülebilir bir hizmet modeli sunar. Bu sayede, tele-sağlık yaklaşımıyla sağlık hizmetine erişim, hizmet kalitesi ve verimlilik artışı sağlanabilir (Convery et al., 2019; Dharmar et al., 2013).

Dijitalleşen işitme cihazları, tele-sağlık uygulamalarının avantajlarından yararlanmak için ideal araçlardır. Geliştirilmiş bu cihazlar, telefon veya internet üzerinden odyolojik hizmetlerin sağlanmasını mümkün kılmaktadır (Angle et al., 2017).

Çalışmamızda, tele-sağlık araçları kullanılarak yapılan uzaktan işitme cihazı programlamasının, geleneksel yaklaşımla kıyaslandığında avantajlarını ve sınırlılıklarını değerlendirmeyi amaçlanmıştır.

Katılımcılar iki çalışma grubuna ayrılmıştır. Çalışmaya dahil edilen katılımcıların, ilk oturumda odyolojik ve immitansmetrik değerlendirmeleri yapılmıştır. Her katılımcının 1 ay ve 6 ay sonra kontrolleri yapılmıştır. 1. Ve 6. Ay kontrollerinde işitme cihazlı eşikleri, konuşmayı alma eşikleri, konuşmayı ayırt etme skorları değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler sonrasında işitme cihazından sağladığı kazancın ve memnuniyetin günlük yaşama etkisinin değerlendirilmesi amacı ile SADL anketi uygulanmıştır. Bunlara ek olarak, işitme cihaz kazançları, cihaz kullanım süreleri, cihaz programlama süreleri ve cihaza adaptasyon süreleri değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda, işitme cihazı kullanım süreleri 1. Ay ve 6. Ay olarak iki farklı zamanda değerlendirilmiştir. Birinci ay cihaz kullanım süresi konvansiyonel yöntem grubunda ortalama 9sa 48dk $\pm$ 2sa 4dk, 6. Ayda ise 9sa 52dk $\pm$ 1sa 57dk olarak bulunmuştur, grup içindeki zamanla olan değişimde istatistiksel olarak anlamlılık saptanmamıştır ($p=0.576$). Remote yöntem grubunda ise 1. Ayda, 9sa 43dk $\pm$ 2sa 11dk olan cihaz kullanım süresi 6. Ayda 9sa 40dk $\pm$ 2sa 15dk olarak istatistiksel anlamlılık bulunmamıştır ($p=0.574$).

Compos ve ark., işitme cihazı uygulamasında teleodyolojinin etkinliğinin 50 katılımcı ile değerlendirildiği çalışmada, işitme cihazının günlük kullanım süreleri sağ ve sol kulak olarak ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Çalışmamız ile benzer olarak yapılan prosedürde, katılımcılar yüz

yüze ve senkron uzaktan programlama yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Konvansiyonel olarak yapılan değerlendirmede, işitme cihazı kullanım süreleri sağ kulak için 6.9 ± 4.5 saat ve sol kulak için 6.2 ± 4.4 saat olarak bulunmuştur. Uzaktan ayar metotları kullanılarak yapılan değerlendirmede ise sağ kulak için 5.4 ± 4.9 saat ve sol kulak için 6.1 ± 5.0 saat olarak tespit edilmiştir. İki uygulama grubunun günlük işitme cihazı kullanım süreleri arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır (Campos & Ferrari, 2012). Benzer şekilde Venail ve arkadaşları ile yapılan bir çalışmada da konvansiyonel yöntemler ile uygulanan işitme cihazı programlaması ile uzaktan ayar metotları kullanılan işitme cihazı ayar metotlarında, katılımcıların işitme cihazı kullanım süreleri arasında anlamlı bir fark gözlenmemekle birlikte, kullanılan yöntemlerin katılımcıların işitme cihazı kullanım sürelerini etkilemediği bulunmuştur (Venail et al., 2021). Çalışmamızda da literatüre benzer olarak, konvansiyonel yöntem ile remote yöntem grubu arasında anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir ($p > 0.05$).

İşitme cihazı rehabilitasyonu, uygulama ve takip olarak gerçekleştirilmektedir. İşitme cihazı uygulama, fiziksel ve odyolojik parametrelere odaklanırken, takip konsültasyonları, işitme cihazı kullanıcılarının bireysel ihtiyaç ve beklentilerine odaklanmaktadır (Dillon, 2012). İşitme cihazı uygulama süresi uzun prosedür ve detaylı bilgilendirmeler yapıldığı için hem klinisyen hem de işitme cihazı kullanıcısı açısından önemlidir. İşitme cihazının programlama ve danışmanlık süreleri, hem işitme cihazı kullanıcısı hem de klinisyenin zaman yönetimi açısından büyük önem taşımaktadır ve bu prosedürün verimliliğini değerlendirmek için kullanılmaktadır.

Çalışmamızda, gruplar fitting sürelerine göre karşılaştırıldığında konvansiyonel yöntem grubunun programlama süresi zamanla istatistiksel olarak anlamlı şekilde azalmıştır ($p < 0.001$). Remote yöntem grubunda ise 1.ay programlama zamanı başlangıca göre anlamlı şekilde değişmez iken 6.ayda başlangıca göre anlamlı azalma saptanmıştır ($p < 0.001$). Her iki grup programlama açısından birbiri ile kıyaslandığında ise konvansiyonel yöntem grubu lehine 1.ayda anlamlı fark izlenmiştir ($p < 0.05$). Bunun sebebi olarak, uzaktan ayar metotları 1. Ay kontrolünde ilk defa uygulanmıştır ve bu durumun katılımcıların sisteme adaptasyon sağlama süresi olduğu düşünülmüştür. Eski ve yeni kullanıcıların fitting süreleri kendi grupları içerisinde karşılaştırıldıklarında hem konvansiyonel hem de remote çalışma grubunda, yeni kullanıcıların programlama süreleri eski kullanıcılara göre tüm zaman noktalarında anlamlı derecede uzun bulunmuştur ($p < 0.001$). Ayrıca eski ve yeni kullanıcıların programlama süreleri zamanla istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmakla birlikte ($p < 0.001$), azalış trendi açısından

eski ve yeni kullanıcılar arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0.05$). Bu durumun eski işitme cihazı kullanıcılarının, süreçlere daha hakim olmaları ve daha deneyimli olmalarından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Tao ve ark., yetişkin işitme cihazı kullanıcılarının konvansiyonel olarak yüz yüze ve tele-odyoloji yöntemleri kullanılarak uzaktan işitme cihazı uygulama ve takip hizmetlerin etkinliğini ve kalitesini değerlendirmek ve karşılaştırmak amacı ile 65 katılımcı üzerinde yapılan çalışmada, işitme cihazı uygulama süreleri değerlendirilmiştir. Remote olarak yapılan uygulamada işitme cihazı uygulama süresi 42.96 ± 2.73 dakika olarak bulunurken, yüz yüze olarak yapılan değerlendirmeler 41.25 ± 2.61 dakika olarak bulunmuştur. Hizmet sunumu modları arasında sonuçlarını anlamlı olarak farklılık gözlenmemiştir ($p>0.05$) (Tao et al., 2020). Campos ve ark., elli katılımcı ile yaptıkları çalışmada, uzaktan ayar metotları ile yapılan fitting süreleri, konvansiyonel yöntem ile yapılan değerlendirmeye kıyasla belirgin derecede yüksek olarak bulunmuştur. Bağlantı problemleri ve video kalitesindeki problemler dolayısı ile sürenin uzadığı düşünülmüştür (Campos & Ferrari, 2012).

İşitme cihazında danışmanlık, işitme cihazının programlaması kadar önemli bir süreçtir. Danışmanlık prosedüründe, işitme cihazının detaylı kullanımı, temizlik prosedürleri, hastaların beklentileri ve işitme kaybının etkileri gibi konular ele alınmıştır. Bu şekilde hastanın katılımcıların işitme cihazından sağladığı yararı arttırmak amaçlanmıştır.

Çalışmamızda, her iki çalışma grubu danışmanlık süreleri açısından değerlendirildiğinde zamanla her iki grupta danışmanlık sürelerinin istatistiksel olarak azaldığı ($p<0.001$), ancak gruplar arasında 6.ayda konvansiyonel yöntem grubu lehine istatistiksel anlamlılık olduğu izlenmiştir ($p=0.005$). Eski ve yeni kullanıcıların danışmanlık süreleri kendi grupları içerisinde karşılaştırıldıklarında hem konvansiyonel hem de remote çalışma grubunda, yeni kullanıcıların danışmanlık süreleri tüm zaman noktalarında eski kullanıcılardan istatistiksel olarak daha uzun bulunmuştur ($p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$; sırasıyla). Ayrıca eski ve yeni kullanıcıların danışmanlık süreleri zamanla istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmakla birlikte ($p<0.001$), bu azalma eski ve yeni kullanıcılar arasında eski kullanıcılar lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla saptanmıştır. Bu durumun eski işitme cihazı kullanıcıların daha deneyimli ve duruma hakim olmalarından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Konvansiyonel yöntemler kullanılarak yapılan yüz yüze ve uzaktan uygulanan işitme cihazı danışmanlıkları ve prosedürleri üzerinde harcanan zamanı değerlendiren iki çalışmada

(Campos & Ferrari, 2012; Ferrari, 2006) iki grubun danışmanlık sürelerinde anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Reginato & Ferrari, 2014 tarafından yapılan bir çalışmada anlamlı bir fark bildirmesine rağmen, ortalama 4 dakikalık zaman farkı bazı uygulamalarda klinik olarak önemsiz kabul edilebilmektedir. Bu üç çalışmanın bulguları genel olarak tutarlı bulunmuştur. Bu üç çalışmanın sonuçlarına bağlı olarak uzaktan yapılan danışmanlık ve işitme cihazı programlama hizmetinin zaman verimliliğini olumsuz etkilemediği yönünde olduğu düşünülmüştür (Tao et al., 2020). Literatüre kıyasla çalışmamızda, remote yöntem grubunun danışmanlık süreleri konvansiyonel yöntem grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek olarak bulunmuştur.

İşitme cihazı kullanımındaki memnuniyetin ölçülmesi, bireylerin cihazla ilgili duydukları tatmini belirlemek için başvuru bir tekniktir. Bu değerlendirmeler sıklıkla anketler veya ölçekler yoluyla gerçekleştirilir (Dillon, 2012). İşitme cihazının sağladığı avantajların memnuniyet, günlük yaşantıdaki rolü, yaşam kalitesi ve günlük kullanım süresi gibi çeşitli değişkenlere olan etkisi incelenmektedir (Hayır et al., 2021). İşitme cihazı kullanıcılarının, ilk uygulamalarından itibaren uyum sürecinde işitme cihazı ayarlarına yapılan düzenlemeleri desteklemek ve takip etmek adına, işitsel sistemi etkileyen değişiklikleri anlamak için hastanın izlenmesi esastır. İşitme cihazlarının faydalarının değerlendirilmesi için kullanıcıların deneyimlerini ve cihazın yaşamlarındaki etkilerini belirlemek üzere birçok anket mevcuttur. Türkçede geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları gerçekleştirilmiş en çok kullanılan anketlerden biri olan Günlük Hayatta Amplifikasyon Memnuniyeti Anketi çalışmamızda kullanılmıştır.

Çalışmamızda, Günlük hayatta sesi arttırma memnuniyeti (SADL) anketi Konvansiyonel çalışma grubu ve Remote çalışma grubu 1. Ve 6. Ay skorları karşılaştırılmıştır. Olumlu etki skorlarında her iki grup için, zamana bağlı olarak anlamlı artış gözlenmiştir. 1.ay sonuçları incelendiğinde konvansiyonel grupta *olumlu etki* skoru remote uygulama grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p=0.006$). 6. Ay sonuçlarında ise iki grup arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Bunun sebebi olarak, 1. Ay değerlendirmede remote çalışma grubunda ilk defa uzaktan bağlantı sisteminin kullanılmış olması ve sisteme adaptasyon problemleri olduğundan dolayı farklılık gözlemlendiği düşünülmüştür. 6. Ay kontrollerinde sisteme adaptasyonlarının sağlandığı için aradaki farklılıkların ortadan kalktığı düşünülmüştür. Olumsuz özellikler skorunda ise konvansiyonel grup remote çalışma grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olarak saptanmıştır ($p<0.05$). Kişisel imaj ve

görünüm ile maliyet skor ortalama değerleri ise remote uygulama grubunda yüksek olmakla birlikte iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p<0.05$).

Çalışmamızda, günlük hayatta sesi arttırma memnuniyet anketi skorları açısından alt grup analizleri olarak eski kullanıcılar ve yeni kullanıcılar karşılaştırılmıştır. Konvansiyonel çalışma grubunda, eski kullanıcılar ve yeni kullanıcılar arasında bir farklılık gözlenmez iken ($p>0.05$), remote çalışma grubunda eski kullanıcıların olumlu etki skorları anlamlı olarak yüksek olarak bulunmuştur ($p<0.05$). Kişisel imaj ve görünüm skorlarına bakıldığında, her iki çalışma grubunda da yeni kullanıcılarda 1.ay ile 6.ay arasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir ($p<0.05$). Eski kullanıcılarda, konvansiyonel grupta istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmezken, remote çalışma grubunda 1.aydaki skorlar yeni kullanıcılara göre daha yüksek bulunmuştur. Ancak, 6.aya kadar olan süre zarfında eski kullanıcılarda herhangi bir istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir ($p>0.05$). Bu karşılaştırmada, her iki çalışma grubunda da yeni kullanıcılarda belirgin bir memnuniyet artışı olduğu, ancak eski kullanıcılarda bu artışın sadece remote çalışma grubunda 1.ayda daha belirgin olduğu gözlemlenmiştir. Hem Konvansiyonel hem de Remote gruplarında, "Olumsuz Etki" ve "Maliyet" kategorilerinde, eski ve yeni kullanıcılar alt gruplarına bakıldığında, zamanla olan değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Remote grubunun 1.ay skorlarında eski kullanıcıların olumsuz etki ve maliyet skorları yeni kullanıcılardan yüksek bulunmuş fakat bu farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

Convery ve arkadaşları tarafından 2020 yılında yapılan bir telefitting yöntemlerinin uzaktan iletişim özelliğinin kullanılabilirliğini değerlendiren çalışmada 30 birey dahil edilmiş ve çalışmamızla benzer olarak konvansiyonel yöntem ve remote yöntemin etkinliği karşılaştırılmıştır. Günlük Hayatta Amplifikasyon Memnuniyeti Anketinin genel skorlamasında her iki çalışma grubu arasında bir farklılık gözlenmemiştir. Günlük Hayatta Amplifikasyon Memnuniyeti Anketinin alt parametreleri olan hizmetler ve maliyetler, negatif özellikler, pozitif özellikler ve kişisel imaj alt parametrelerinde de iki grup arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p<0.05$) (Convery et al., 2020).

Penteado ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, bu çalışmadan alınan ortalama puanların, SADL normatif verilerinin ortalamasının üzerinde olduğunu gösterilmiştir. Remote grubunun konvansiyonel olarak uygulanan gruba kıyasla daha yüksek bir memnuniyet seviyesinin olduğu bulunmuştur (Penteado et al., 2014). Literatüre kıyasla çalışmamızda,

SADL Anketinin alt parametreleri olan olumlu etki ve olumsuz etkide iki çalışma grubu arasında anlamlı fark elde edilmiştir.

Sensorinöral işitme kaybının ilerlemesiyle konuşmayı ayırt etme skorları zamanla azalmaktadır. Literatürde, işitme cihazı kullanımının işitme kaybının kognitif dejenerasyon üzerindeki olumsuz etkilerini hafifletebileceğini öne sürmüştür (Amieva et al., 2015; Mulrow et al., 1990). İşitsel korteksin nöral plastisitesi, işitme cihazı kullanımıyla çevresel değişikliklere daha iyi adapte olmayı sağlamaktadır Bu adaptasyon süreci, 'aklimatizasyon' olarak adlandırılan ve işitme cihazı kullanımına bağlı olarak beyinde meydana gelen adaptif yanıtları tanımlayan bir fenomendir (Ito et al., 2023). İşitme cihazının etkinliği değerlendirmek için işitme cihazının hastanın ihtiyaçlarını karşılayıp karşılamadığını doğrulamak önemlidir. Brannstrom ve ark. (Brännström et al., 2014) cihazsız konuşmayı ayırt etme skorlarının IOI-HA anketinin küresel puanını ile korele olduğunu göstermiştir ve Lee ve Noh (Lee & Noh, 2015) konuşmayı ayırt etme puanının başarılı bir işitme cihazı kullanımının önemli bir öngörücüsü olduğunu belirtmiştir.

Çalışmamızda, cihazsız konuşmayı ayırt etme skorları açısından gruplar karşılaştırıldığında sonuçlar benzer bulunmuştur ($p>0.05$). Her iki grup için cihazlı SDS skorlarında cihazsız duruma göre bir yükselme olduğu görülmüştür ve bu yükselme her iki grup için de istatistiksel olarak anlamlı olarak tespit edilmiştir ($p<0.001$ ve $p<0.001$). Ancak, konvansiyonel çalışma grubu ile remote çalışma grubu SDS skorlarındaki kazançlarının benzer olduğu ve anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur ($p>0.05$).

Aynı zamanda çalışmamızda, cihazlı ve cihazsız SDS skorları açısından alt grup analizleri olarak eski kullanıcılar ve yeni kullanıcılar karşılaştırılmıştır. Hem konvansiyonel hem de remote çalışma gruplarında eski ve yeni kullanıcılar arasında cihazsız ve cihazlı SDS değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Ancak, SDS kazanımı değerlerine bakıldığında, her iki çalışma grubunda da eski kullanıcılar yeni kullanıcılara göre daha yüksek kazanım göstermiştir. Bunun sebebi olarak, eski işitme cihazı kullanıcılarının, işitme cihazını daha uzun süreli kullanımına bağlı olarak işitsel korteksin nöral plastisitesinin zamanla daha iyi geliştiği ve işitme cihazı kullanımıyla çevresel değişikliklere daha iyi adaptasyon gösterdikleri düşünülmektedir.

Ito ve ark. (2022), tarafından işitme cihazı kullanımının kortikal etkilenimini değerlendiren çalışmada, işitme cihazı kullanımının işitsel ayırt etme üzerine etkilerinin olduğu

gösterilmiştir. Daha önce hiç işitme cihazı kullanmamış bireyler, işitme cihazı kullanımları sonrasında değerlendirilmiş ve konuşmayı ayırt etme skorlarında çalışmamızla benzer şekilde anlamlı yükselme gözlemlenmiştir (Ito et al., 2023).

Kwak ve ark.'nın işitme cihazı kullanıcılarında subjektif memnuniyeti ölçmek için objektif odyometri değerlendirmesi yapmıştır ve daha önce işitme cihazı deneyimi olan bireyler değerlendirilmiştir. İşitme cihazı kullanımına bağlı olarak 1 ay, 3 ay ve 6. Ay değerlendirmeleri yapılmıştır ve zamana bağlı olarak işitme cihazlı SDS skorlarında anlamlı bir artış gözlenmiştir ($P<0.001$), ancak memnuniyet anket skorlarında önemli bir iyileşme gözlemlenmemiştir. Akustik kazançla yapılan objektif testin, günlük hayatta işitme cihazının etkisini ölçemediğini ve bu nedenle objektif odyometrik sonuçlar ile subjektif anketler arasında bu farkın ortaya çıktığını fikrini ortaya koymuştur. Her bireyin farklı bir yaşam tarzı ve aktivite modeli olduğu için, amplifikasyonun odyometrik verileri, işitme cihazlarının günlük yaşama etkisini değerlendirmede sınırlıdır. Örneğin, aynı derecede işitme kaybına sahip hastalar, aynı kazanca sahip işitme cihazları taksalar bile, çok fazla zamanını gürültülü bir ortamda geçirenler memnun olmayacakken, zamanlarının çoğunu sessiz bir yerde geçiren hastalar nispeten yüksek bir memnuniyet hissedecektir. Ek olarak, işitme cihazlarının fiziksel uyumunun uygunluğu, takıldığında geri bildirim veya oklüzyon etkisi, tinnitus ve hiperakuzis varlığı gibi diğer faktörler, genel işitme cihazı memnuniyetinin değerlendirilmesinde göz önünde bulundurulması gerektiği öne sürülmüştür (Kwak et al., 2020).

Konuşmayı ayırt etme yeteneklerini araştıran çalışmalar belirsiz sonuçlar göstermektedir. Birçok çalışmada konuşma algılama yeteneklerinde iyileşmeler bildirirse de bu duruma ters düşen raporlar da bulunmaktadır. Uzlaşmanın eksikliği, kısmen çalışmalar arasında kullanılan konuşmayı ayırt etme ölçümlerindeki farklılıklardan kaynaklanıyor olabileceği düşünülmüştür (Megha & Maruthy, 2019).

“İşitme cihazı kullanıcıları, başlangıçta kendilerine en iyi gelen yerine en faydalı olması gereken şekilde ayarlanmalı ve işitme cihazlarına alışmaya teşvik edilmelidir.” yaklaşımı en çok benimsenen yaklaşımlardan bir tanesidir. İlk defa işitme cihazı uygulaması yapılan hasta grubunda, kullanıcının işitme kaybı için uygun olan tam hedef kazanç değerlerine göre ayarlandığında, hastalar ses kalitesi ve adaptasyon problemleri nedeni ile şikayetleri oluşabilmekte ve bu durum işitme cihazını kullanmamaya kadar gidebilmektedir. İşitme cihazı

adaptasyon süreci ile hastaların işitme kayıp derecelerine, işitme kaybı süresine ve bireysel tercihlere göre değişebilmektedir (Hayes et al., 2012).

Çalışmamızda, işitme cihaz adaptasyon süreleri açısından konvansiyonel ve remote çalışma grupları arasında anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir ($p>0.05$). Her iki çalışma grubunun alt grubunda yer alan yeni kullanıcıların cihaza adaptasyon süresi birbiri ile karşılaştırıldığında her iki çalışma grubundaki kullanıcıların cihaz adaptasyon süre ortalamaları benzer bulunmuştur ($p>0.05$), ancak eski kullanıcıların adaptasyon süresi, yeni kullanıcılara göre anlamlı olarak daha düşük olarak gözlenmiştir.

Yapılan bir çalışmada, toplamda 36 işitme cihazı kullanıcısı (20'si deneyimli; 16'sı yeni) adaptasyon süreçleri değerlendirilmiştir ve eski kullanıcıların 2 haftada işitme cihazına uyum sağladıkları gözlenmiştir. Çalışmamızla benzer olarak, yeni kullanıcıların adaptasyon sürelerinin, eski kullanıcılara kıyasla daha uzun olduğu bulunmuştur ($p<0.05$) (Hayes et al., 2012).

Magha ve ark tarafından yapılan çalışma, işitme cihazı alışma sürecinin değerlendirilmiştir ve ilk defa işitme cihazı uygulanan bireylerin 2 ay içerisinde adaptasyonlarının gerçekleştiği bulunmuştur ve bu sürecin sonrasında işitme cihazı kullanıcılarının konuşma ortamlarında işitme ve uzaysal işitme özelliklerinde belirgin bir iyileşme olduğu görülmüştür (Megha & Maruthy, 2019).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Odyolojide, özellikle işitme cihazı uygulaması bakımından, tele-sağlık hizmetlerinin kullanımı heyecan verici ve umut vadeden bir gelişmedir. Teknoloji ilerledikçe, uzaktan hizmet sunumu daha da kolaylaşmakla birlikte, aynı zamanda hastalarımıza evlerinde veya ofislerinde hizmet sağlama olanağını da sunmaktadır. Tele sağlık uygulamaları, işitme cihazı seçimi, ayarlama, doğrulama, danışmanlık ve sorun giderme aşamalarının birkaç adımında ya da tamamında kullanılabilmektedir.

Uzaktan destek, özellikle yeni işitme cihazı kullanıcılarının ilk günlerinde, hastaların işitme cihazlarını yönetme yeteneklerinden emin olmadıkları ve sık sık desteğe ihtiyaç duydukları dönemlerde yardımcı olabilmektedir. İşitme cihazı kullanıcılarının sadece telefonlarına giriş yaparak odyologları ile iletişime geçebilmeleri ve işitme cihazları programlamalarının yapılabilmesi günümüz dünyasının sınırlılıkları için önemli bir olanak sağlamaktadır. Bu şekilde sınırlı erişime sahip bireylere daha kolay ulaşılabilceği düşünülmüştür ve bu duruma bağlı olarak işitme cihazı etkinliğinin ve verimliliğinin ve bunlara bağlı olarak işitme cihazı kullanımının artacağı düşünülmüştür.



KAYNAKLAR

- Amieva, H., Ouvrard, C., Giulioli, C., Meillon, C., Rullier, L., & Dartigues, J. F. (2015). Self-Reported Hearing Loss, Hearing Aids, and Cognitive Decline in Elderly Adults: A 25-Year Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 63(10), 2099–2104. <https://doi.org/10.1111/JGS.13649>
- Andersson, G., Carlbring, P., Kaldo, V., & Ström, L. (2004). Screening of psychiatric disorders via the Internet. A pilot study with tinnitus patients. *Nordic Journal of Psychiatry*, 58(4), 287–291. <https://doi.org/10.1080/08039480410005792>
- Angle, G. P., Schnittker, J. A., & Tharpe, A. M. (2017). Remote Hearing Aid Support: The Next Frontier. *Journal of the American Academy of Audiology*, 28(10), 893–900. <https://doi.org/10.3766/JAAA.16093>
- Brännström, K. J., Lantz, J., Nielsen, L. H., & Olsen, S. Ø. (2014). Prediction of IOI-HA scores using speech reception thresholds and speech discrimination scores in quiet. *Journal of the American Academy of Audiology*, 25(2), 154–163. <https://doi.org/10.3766/JAAA.25.2.4>
- Campos, P. D., & Ferrari, D. V. (2012). Teleaudiology: evaluation of teleconsultation efficacy for hearing aid fitting. *Jornal Da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 24(4), 301–308. <https://doi.org/10.1590/S2179-64912012000400003>
- Chao, T. K., & Chen, T. H. H. (2008). Cost-effectiveness of hearing aids in the hearing-impaired elderly: a probabilistic approach. *Otology & Neurotology : Official Publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology*, 29(6), 776–783. <https://doi.org/10.1097/MAO.0B013E31817E5D1B>
- Clark, J. L., & Swanepoel, D. W. (2014). Technology for hearing loss--as We Know it, and as We Dream it. *Disability and Rehabilitation. Assistive Technology*, 9(5), 408–413. <https://doi.org/10.3109/17483107.2014.905642>
- Convery, E., Keidser, G., Hickson, L., & Meyer, C. (2019). Factors Associated With Successful Setup of a Self-Fitting Hearing Aid and the Need for Personalized Support. *Ear and Hearing*, 40(4), 794–804. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000663>
- Convery, E., Keidser, G., McLelland, M., & Groth, J. (2020). A Smartphone App to Facilitate Remote Patient-Provider Communication in Hearing Health Care: Usability and Effect on Hearing Aid Outcomes. *Telemedicine Journal and E-Health : The Official Journal of the American Telemedicine Association*, 26(6), 798–804. <https://doi.org/10.1089/TMJ.2019.0109>

- Cox, R. M., & Alexander, G. C. (1999). Measuring Satisfaction with Amplification in Daily Life: the SADL scale. *Ear and Hearing*, 20(4), 306–320.
<https://doi.org/10.1097/00003446-199908000-00004>
- De Swanepoel, W., & Hall, J. W. (2010). A systematic review of telehealth applications in audiology. *Telemedicine Journal and E-Health : The Official Journal of the American Telemedicine Association*, 16(2), 181–200. <https://doi.org/10.1089/TMJ.2009.0111>
- Dharmar, M., Romano, P. S., Kuppermann, N., Nesbitt, T. S., Cole, S. L., Andrada, E. R., Vance, C., Harvey, D. J., & Marcin, J. P. (2013). Impact of critical care telemedicine consultations on children in rural emergency departments. *Critical Care Medicine*, 41(10), 2388–2395. <https://doi.org/10.1097/CCM.0B013E31828E9824>
- Dillon, H. (2012). *Hearing Aids* (2nd ed.). Thieme.
- Eren, H., & Webster, J. G. (2018). TeleMedicine and Electronic Medicine. *TeleMedicine and Electronic Medicine*, 1, 1–740.
<https://doi.org/10.1201/9781351229067/TELEMEDICINE-ELECTRONIC-MEDICINE-HALIT-EREN-JOHN-WEBSTER>
- FDA. (2023). *Hearing Aids and Personal Sound Amplification Products: What to Know*.
- Galster, J. A. (2019). *Audiology Treatment* (3rd ed.). Thieme.
- Gelfand, S. A., & Calandruccio, L. (2023). *Essentials of audiology* (5th ed.). Thieme.
- Genç, M., Çildir, B., & Kaya, M. (2018). Psychometric Properties of the Turkish Version of the Satisfaction with Amplification in Daily Living Questionnaire in Hearing Aid Users. *Journal of the American Academy of Audiology*, 29(10), 898–908.
<https://doi.org/10.3766/JAAA.17073>
- Gerald R. Popelka. (2018). *Hearing Aids* (Gerald R. Popelka, Brian C. J. Moore, Richard R. Fay, & Arthur N. Popper, Eds.). Springer International Publishing.
- Hayes, D., Pumford, J., & Cornelisse, L. (2012). *Evaluation of an Automatic Adaptation Manager*. The Hearing Review.
- Hayır, D., Oruç, Y., & Ataş, A. (2021). Auditory Rehabilitation: Hearing Aid, Assessment, Follow-Up. *Turkiye Klinikleri Ear Nose and Throat*, 1, 31–37.
- Hill, A. C., Turton, J. A., & Bleby, J. (2006). Telemedicine, Telehealth, and Health Information Technology. *Telemedicine, Telehealth, and Health Information Technology / AHIMA, American Health Information Management Association*, 103(13), 284–287.
<https://doi.org/10.1136/vr.103.13.284>
- Hoppe, U., & Hesse, G. (2017). Hearing aids: indications, technology, adaptation, and quality control. *GMS Current Topics in Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery*, 16, Doc08. <https://doi.org/10.3205/CTO000147>
- Ito, A., Fukuda, S., Shimozaawa, M., Abe, K., Kumada, J., & Nakaya, M. (2023). Benefits of amplification for unaided speech discrimination in age-related hearing loss with flat type

- audiogram. *Auris Nasus Larynx*, 50(1), 62–69.
<https://doi.org/10.1016/J.ANL.2022.05.006>
- Katz, J., Chasin, M., English, K., Hood, L. J., & Tillery, K. L. (2014). Handbook of clinical audiology: Seventh edition. *Handbook of Clinical Audiology: Seventh Edition*, 1–927.
<https://doi.org/10.4103/2348-0548.165035>
- Kirkim, G., Şerbetçioğlu, M. B., Başak, O., Dokuz, M., Üniversitesi, E., Fakültesi, T., Ad, K., Ünitesi, İ.-K.-D., & -İzmir, İ. (2008). Uluslararası İşitme Cihazları Değerlendirme Envanteri Türkçe Versiyonu Kullanılarak Hastalardaki İşitme Cihazı Memnuniyetinin Değerlendirilmesi Assessment of Patient Satisfaction for Hearing Aids Using the Turkish Version of International Outcome Inventory for Hearing Aids. *Türkiye Klinikleri J Int Med Sci*, 16(3), 4.
- Kirkwood, D. H. (2006). Survey: Dispensers fitted more hearing aids in 2005 at higher prices. *Hearing Journal*, 59(4), 40–50. <https://doi.org/10.1097/01.HJ.0000286695.28587.F5>
- Krumm, M., Huffman, T., Dick, K., & Klich, R. (2008). Telemedicine for audiology screening of infants. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 14(2), 102–104.
<https://doi.org/10.1258/JTT.2007.070612>
- Kwak, M. Y., Choi, W. R., Park, J. W., Hwang, E. J., Ha, Y. R., Chung, J. W., & Kang, W. S. (2020). Assessment of Objective Audiometry to Predict Subjective Satisfaction in Patients With Hearing Aids. *Clinical and Experimental Otorhinolaryngology*, 13(2), 141–147. <https://doi.org/10.21053/CEO.2019.00871>
- Laplane-Lévesque, A., Kathleen Pichora-Fuller, M., & Gagné, J. P. (2006). Providing an internet-based audiological counselling programme to new hearing aid users: a qualitative study. *International Journal of Audiology*, 45(12), 697–706.
<https://doi.org/10.1080/14992020600944408>
- Lee, D. H., & Noh, H. (2015). Prediction of the use of conventional hearing aids in Korean adults with unilateral hearing impairment. *International Journal of Audiology*, 54(9), 613–619. <https://doi.org/10.3109/14992027.2015.1023902>
- Maltby, M. T. (2019). *Principles of Hearing Aid Audiology* (3rd ed.). Cambridge Scholars Publisher.
- Manchaiah, V. K. C., Stephens, D., Andersson, G., Rönnberg, J., & Lunner, T. (2013). Use of the “patient journey” model in the internet-based pre-fitting counseling of a person with hearing disability: Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 14(1), 1–7.
<https://doi.org/10.1186/1745-6215-14-25/FIGURES/2>
- McPherson, B. (2011). Innovative technology in hearing instruments: matching needs in the developing world. *Trends in Amplification*, 15(4), 209–214.
<https://doi.org/10.1177/1084713811424887>
- Megha, & Maruthy, S. (2019). Auditory and Cognitive Attributes of Hearing Aid Acclimatization in Individuals With Sensorineural Hearing Loss. *American Journal of Audiology*, 28(2S), 460–470. https://doi.org/10.1044/2018_AJA-IND50-18-0100

- Mulrow, C. D., Aguilar, C., Endicott, J. E., Tuley, M. R., Velez, R., Charlip, W. S., Rhodes, M. C., Hill, J. A., & DeNino, L. A. (1990). Quality-of-life changes and hearing impairment. A randomized trial. *Annals of Internal Medicine*, 113(3), 188–194. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-113-3-188>
- Munro, K. J., & Mueller, H. G. (2016). *Clinical Verification of Hearing Aid Performance*. 253–289. https://doi.org/10.1007/978-3-319-33036-5_9
- Nemes, J. (2010). Tele-audiology, a once-futuristic concept, Is growing into a worldwide reality. *Hearing Journal*, 63(2), 19–24. <https://doi.org/10.1097/01.HJ.0000368589.12706.E5>
- Northern, J. L. (2011). Strategies of Adult Hearing Aid Selection. *Audiology Research*, 1(1), e20. <https://doi.org/10.4081/AUDIORES.2011.E20>
- Paglalonga, A., Tognola, G., & Pincioli, F. (2015). Apps for Hearing Science and Care. *American Journal of Audiology*, 24(3), 293–298. https://doi.org/10.1044/2015_AJA-14-0093
- Penteado, S. P., Bento, R. F., Battistella, L. R., Silva, S. M., & Sooful, P. (2014). Use of the Satisfaction With Amplification in Daily Life Questionnaire to Assess Patient Satisfaction Following Remote Hearing Aid Adjustments (Telefitting). *JMIR Medical Informatics*, 2(2). <https://doi.org/10.2196/MEDINFORM.2769>
- Rushbrooke, E., & Houston, K. T. (2016). *Telepractice in audiology*. Plural Publishing.
- Ses Bozukluklari, K. V., & Ceylan, A. (2012). SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI İŞİTME CİHAZI KULLANANLARDA, İŞİTME CİHAZI MEMNUNİYET ANKETİ 'APHAB'IN KLİNİK UYGUNLUĞUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ YÜKSEK LİSANS TEZİ.
- Simacek, J., Wattanawongwan, S., Reichle, J., Hyppa-Martin, J., Pierson, L., & Dimian, A. F. (2021). Telepractice. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, 6(5). https://doi.org/10.1044/2021_PERSP-21-00050
- Skarzynski, P. H., Krumm, M., Penar, K., & Hatzopoulos, S. (2020). Teleaudiology. In *Advances in Audiology and Hearing Science*. Apple Academic Press. <https://doi.org/10.1201/9780429292620-15/TELEAUDIOLOGY-PIOTR-SKARZYNSKI-MARK-KRUMM-KAROLINA-PENAR-STAVROS-HATZOPOULOS>
- Tao, K. F. M., Moreira, T. de C., Jayakody, D. M. P., Swanepoel, D. W., Brennan-Jones, C. G., Coetzee, L., & Eikelboom, R. H. (2020). Teleaudiology hearing aid fitting follow-up consultations for adults: single blinded crossover randomised control trial and cohort studies. *International Journal of Audiology*, 60(S1), S49–S60. https://doi.org/10.1080/14992027.2020.1805804/SUPPL_FILE/IIJA_A_1805804_SM7340.DOCX
- The HR 2006 Dispenser Survey-Karl Strom*. (n.d.). Retrieved August 25, 2023, from <https://hearingreview.com/practice-building/practice-management/the-hr-2006-dispenser-survey>

- Thorén, E., Svensson, M., Törnqvist, A., Andersson, G., Carlbring, P., & Lunner, T. (2011). Rehabilitative online education versus internet discussion group for hearing aid users: a randomized controlled trial. *Journal of the American Academy of Audiology*, 22(5), 274–285. <https://doi.org/10.3766/JAAA.22.5.4>
- Timmer, B. H. B., Hickson, L., & Launer, S. (2018). The use of ecological momentary assessment in hearing research and future clinical applications. *Hearing Research*, 369, 24–28. <https://doi.org/10.1016/J.HEARES.2018.06.012>
- Valente, M., Abrams, H., Benson, D., Chisolm, T., Citron, D., Hampton, D., Loavenbruck, A., Ricketts, T., Solodar, H., & Sweetow, R. (n.d.). *Guidelines for the Audiologic Management of Adult Hearing Impairment Task Force Members*.
- Venail, F., Picot, M. C., Marin, G., Falinower, S., Samson, J., Cizeron, G., Balcon, M., Blanc, D., Bricaud, J., Lorenzi, A., Ceccato, J. C., & Puel, J. L. (2021). Speech perception, real-ear measurements and self-perceived hearing impairment after remote and face-to-face programming of hearing aids: A randomized single-blind agreement study. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 27(7), 409–423. <https://doi.org/10.1177/1357633X19883543>
- Wesendahl, T. (2003). Hearing aid fitting: application of telemedicine in audiology. *Int Tinnitus J*, 9, 8–56.
- WHO. (2020). *Deafness and hearing loss: 2020 update*.
- WHO. (2021a). *Implementing telemedicine services during COVID-19: guiding principles and considerations for a stepwise approach*.
- WHO. (2021b). *World report on hearing*.
- World Health Organization, N. (2008). The Global Burden of Disease: 2004 update. *Update, 2010*, 146. <https://doi.org/10.1038/npp.2011.85>

EKLER

EK 1. Satisfaction Amplification on Daily Life Anketi

GÜNLÜK HAYATTA AMPLİFİKASYON (SESİ ARTIRMA) MEMNUNİYETİ

İsim: _____ Doğum Tarihi: ___/___/___ Bugünün Tarihi ___/___/___

TALİMATLAR

Aşağıda listelenmiş olanlar işitme cihazlarınız hakkındaki düşünceleriniz üzerine hazırlanmış sorulardır. Lütfen her bir soruda sizin için en iyi seçenek olan harfi yuvarlak içine alınız. Sağdaki sözcük listesi her bir harfin ne anlama geldiğini belirtmektedir.

Unutmamanız gerekir ki, vereceğiniz cevaplar, sizin şu an kullanmakta olduğunuz ya da son zamanlarda en sık kullanmış olduğunuz işitme cihazları hakkındaki genel düşüncelerinizi göstermelidir.

- A) Asla
- B) Biraz
- C) Kısmen
- D) Orta
- E) Oldukça
- F) Çok
- G) Son Derece

1. İşitme cihazı kullanmadığınız zamanlara kıyasla, işitme cihazlarınız en sık konuştuğunuz insanları anlamanıza yardımcı oluyor mu?	A B C D E F G
2. İşitme cihazınız, duymak istediğiniz sesler dışındaki sesleri aldığında (duymak istediğiniz sesleri engelleyen) rahatsız oluyor musunuz?	A B C D E F G
3. İşitme cihazı almanın sizin yararınıza olduğunu düşünüyor musunuz?	A B C D E F G
4. Sizce insanlar, işitme cihazınızı taktığınızda işitme kaybınızın farkına daha çok mu varıyorlar?	A B C D E F G
5. İşitme cihazınız, insanlardan söylediklerini tekrar etmelerini istediğiniz zamanların sayısını azalttı mı?	A B C D E F G
6. Sizce işitme cihazınız çektiğiniz zahmete değiyor mu?	A B C D E F G
7. İşitme cihazınızdan geri bildirim (ötme sesi) olmadan yeterli ses şiddetini alamamanız sizi rahatsız ediyor mu?	A B C D E F G
8. İşitme cihazınızın görünüşünden ne kadar memnunsunuz?	A B C D E F G
9. İşitme cihazını takmanız özgüveninizi artırıyor mu?	A B C D E F G
10. İşitme cihazınızdan duyduğunuz ses ne kadar doğal?	A B C D E F G
11. İşitme cihazlarınız HİÇ BİR hoparlörü ya da yükselticisi olmayan BİRÇOK telefonda konuşurken ne kadar yardımcı oluyor? (İşitme cihazları <u>olmadan</u> telefonları iyi duyuyorsanız, burayı işaretleyiniz □)	A B C D E F G
12. Size işitme cihazınızı veren kişi ne derece yetkili bir kişiydi?	A B C D E F G
13. Sizce işitme cihazınızı takmak sizi daha az yetenekli mi gösteriyor?	A B C D E F G
14. İşitme cihazlarının maliyeti size makul geliyor mu?	A B C D E F G
15. İşitme cihazlarınızın güvenilirliğinden ne kadar memnunsunuz?	A B C D E F G

MEVCUT İŞİTME CİHAZLARI İLE DENEYİM	HAYAT BOYU İŞİTME CİHAZI DENEYİMİ (bütün eski ve mevcut işitme cihazlarını kapsar)	GÜNLÜK İŞİTME CİHAZI KULLANIMI	İŞİTME GÜÇLÜĞÜ SEVİYESİ(İşitme cihazı kullanmadan)
☐ 6 haftadan daha az ☐ 6 haftadan 11 aya kadar ☐ 1 yıldan 10 yıla kadar ☐ 10 yıldan fazla	☐ 6 haftadan daha az ☐ 6 haftadan 11 aya kadar ☐ 1 yıldan 10 yıla kadar ☐ 10 yıldan fazla	☐ Hiç yok ☐ Her gün 1 saatten az ☐ Her gün 1 - 4 saat kadar ☐ Her gün 4 - 8 saat kadar ☐ Her gün 8 - 16 saat kadar	☐ Hiç yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ İleri

ODYOLOGLARA MAHSUSTUR

İŞİTME CİHAZI

Sağ Kulak

Yapım: _____

Model: _____

Seri No: _____

Montaj Tarihi: _____

Biçim: CIC ITC ITE BTE

İŞİTME CİHAZI ÖZELLİKLERİ

- | | | |
|--|---|--------------------------------------|
| ☐ Tek mikrofon | ☐ Tepe klipsi | ☐ Diğer _____ |
| ☐ Çift mikrofon | ☐ Basınç sınırlama | _____ |
| ☐ Çok kanallı | ☐ TILL | _____ |
| ☐ Uzaktan kontrol | ☐ WDRC(Geniş Dinamik Alan Basıncı) | |
| ☐ Çoklu program | ☐ BILL | |
| ☐ Ses ayarı yok | ☐ T bobini | |

Sol Kulak

Yapım: _____

Model: _____

Seri No: _____

Montaj Tarihi: _____

Biçim: CIC ITC ITE BTE



İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

GELENEKSEL İŞİTME CİHAZI AYAR METODLARI İLE SENKRON/ASENKRON AYAR METODLARININ YARARLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

ORJİNALLİK RAPORU

% 10	% 9	% 3	% 3
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 4
2	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	% 1
3	Submitted to Istanbul Aydin University Öğrenci Ödevi	% 1
4	doczz.net İnternet Kaynağı	<% 1
5	www.selcukmedj.org İnternet Kaynağı	<% 1
6	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
7	studylibtr.com İnternet Kaynağı	<% 1
8	istanbulsaglik.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1

ETİK KURUL İZİN YAZISI

Uyarı: Canlı denekler üzerinde yapılan tüm araştırmalar için Etik Kurul Belgesi alınması zorunludur.

- ☒ Etik kurul izni gerekmektedir.
☐ Etik kurul izni gerekmemektedir.



İÜC Tarih ve Sayı: 15.03.2022-336349



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
REKTÖRLÜĞÜ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Kurulu
Başkanlığı



Sayı :E-74555795-050.01.04-336349
 Konu :2022/16 Sayılı Etik Kurul Onayı

15.03.2022

Sayın Duygu ŞENKAYA
 İ.Ü.C Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
 Odyoloji, Dil ve Konuma Bozuklukları Anabilim Dalı
 Doktora Programı Öğrencisi

İlgi : 28.12.2021 tarihli ve bila sayılı yazı

Yürütücülüğünü üstlendiğiniz "*Geleneksel İşitme Cihazı Ayar Metodları ile Senkron/Asenkron Ayar Metodlarının Yararlarının Karşılaştırılması*" başlıklı "*Girişimsel olmayan klinik çalışmalar*" başvurunuz Etik Kurulumuzun 02.02.2022 tarihli On-line platformda yapılan toplantısında görüşülmüş olup, 2022/16 No'lu Etik Kurulu Onay formu ilişikte gönderilmiştir.

Gereği için bilgileriniz rica olunur.

Doç. Dr. Ayşem KAYA
 Başkan

Ek:1 Onay Formu

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSF15AAV8Z Pin Kodu :04972

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/istanbul-cerrahpasa-universitesi-etikys/eD-BSF15AAV8Z&eS-336349>

Adres:İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Rektörlüğü, 34320 Avcılar-İstanbul
 Telefon:0212 404 03 00 Faks:0212 404 07 01
 Web:<https://www.istanbulc.edu.tr>
 Kep Adresi:istanbulc@hs01.kep.tr

Bilgi için: Canan SÖNMEZTÜRK
 Unvanı: Birim Evrak Sorumlusu



Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ CERRAHPAŞA
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU BAŞKANLIĞI
KARAR FORMU



İÜC Tarih ve Sayı: 11.02.2022-334356

Başvuru Tarihi: 28.12.2021

Toplantı Karar No:2022/16

İlgili Makama;

Etik kurul başvurusu, İÜC Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Odyoloji, Dil ve Konuşma Bozuklukları Anabilim Dalı **Doktora Programı Öğrencisi Duygu ŞENKAYA.**'nın **"Geleneksel İşitme Cihazı Ayar Metodları ile Senkron/Asenkron Ayar Metodlarının Yararlarının Karşılaştırılması"** başlıklı **"Girişimsel olmayan klinik çalışmalar"** başvurusu ile kurulumuzun 02.02.2022 tarihli toplantısında bilimsel ve etik açıdan değerlendirilmiş ve oybirliği/oyçokluğu ile uygun olduğu karara bağlanmıştır.

Unvanı / Adı / Soyadı	Kurumu	Raportörün araştırma ile ilişkisi	Karar	İmza
Doç. Dr. Ayşem KAYA (Başkan)	İÜC Kardiyoloji Enstitüsü	E ☒ H ☒	☒ Onay ☒ Katılmadı ☒ Ret ☒ M.Katılmadı	
Prof. Dr. Nurten KAYA (Başkan Yardımcısı)	İÜC Sağlık Bilimleri Fakültesi	E ☒ H ☒	☒ Onay ☒ Katılmadı ☒ Ret ☒ M.Katılmadı	
Prof. Dr. Sibel ÖZYAZGAN (Üye)	İÜC Cerrahpaşa Tıp Fakültesi	E ☒ H ☒	☒ Onay ☒ Katılmadı ☒ Ret ☒ M.Katılmadı	
Prof. Dr. Ayfer ÖZBAŞ (Üye)	İÜC Florence Nightingale Hemşirelik Fakültesi	E ☒ H ☒	☒ Onay ☒ Katılmadı ☒ Ret ☒ M.Katılmadı	
Doç. Dr. Günay CAN (Üye)	İÜC Cerrahpaşa Tıp Fakültesi	E ☒ H ☒	☒ Onay ☒ Katılmadı ☒ Ret ☒ M.Katılmadı	
Doç. Dr. İlker YÜCESİR (Üye)	İÜC Spor Bilimleri Fakültesi	E ☒ H ☒	☒ Onay ☒ Katılmadı ☒ Ret ☒ M.Katılmadı	
Doç. Dr. Veysel OKTAY (Üye)	İÜC Kardiyoloji Enstitüsü	E ☒ H ☒	☒ Onay ☒ Katılmadı ☒ Ret ☒ M.Katılmadı	
Av. Bedriye ERİŞMİŞ TURSUN	İÜC Hukuk Müşavirliği	E ☒ H ☒	☒ Onay ☒ Katılmadı ☒ Ret ☒ M.Katılmadı	
Şenel ÜRESİN (Sivil Üye)	Emekli Lab.Teknikeri	E ☒ H ☒	☒ Onay ☒ Katılmadı ☒ Ret ☒ M.Katılmadı	

KURUM İZİNİ YAZILARI

KURUM İZİNİ YAZILARI

Uyarı: Canlı ve cansız deneklerle yapılan tüm çalışmalar için kurum izin belgelerinin eklenmesi zorunludur. Gizlilik ve mahremiyet içeren durumlarda kurum adı kapatılmalıdır.

- ☐ Kurum izni gerekmektedir.
- ☒ Kurum izni gerekmemektedir.

Duygu ŞENKAYA



ÖZGEÇMİŞ



