



**T.C.
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI
ODYOLOJİ, KONUŞMA VE SES BOZUKLUKLARI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**YAŞA BAĞLI İŞİTME KAYIPLARINDA İŞİTME CİHAZI
KULLANIMININ İŞİTSEL ALGI VE YAŞAM
KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hasan ŞAHİN

ANKARA – 2012



**T.C.
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI
ODYOLOJİ, KONUŞMA VE SES BOZUKLUKLARI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**YAŞA BAĞLI İŞİTME KAYIPLARINDA İŞİTME CİHAZI
KULLANIMININ İŞİTSEL ALGI VE YAŞAM
KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hasan ŞAHİN

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Erdiñ AYDIN**

ANKARA - 2012

T.C.
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Odyoloji ve Konuşma Ses Bozuklukları Programı çerçevesinde, Hasan Şahin tarafından yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 07 Temmuz 2012

“Yaşa Bağlı İşitme Kayıplarında İşitme Cihazı Kullanımının İşitsel Algı ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkileri”

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Erdiñ AYDIN

TEZ JÜRİSİ ÜYELERİ


Prof. Dr. Erol BELGİN

Prof. Dr. Levent ÖZLÜOĞLU

Doç. Dr. Erdiñ AYDIN

Yrd. Doç. Dr. Özgül AKIN ŞENKAL

ONAY: Bu tez Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Yönetim Kurulu'nun 03./07./2012 tarih, 92 sayılı kararıyla kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Rengin Erdal
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Odyoloji biliminin öğrenilmesinde ara kademelerden biri olan yüksek lisans eğitimimin sonuna gelmiş bulunuyorum. Bilim dalımızın ayrıntılarını öğrenmek ve hastalarımın en üst düzeyde faydalı olabilmek için önümde aşmam gereken birçok engel olduğunun farkında olarak;

Yüksek lisans eğitimime ve tezime başlamama olanak sağlayan kıymetli hocam Başkent Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Levent N. ÖZLÜOĞLU'na

Eğitimim süresince mesleki tecrübelerinden her zaman yararlandığım, eğitimimin her aşamasında desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen kıymetli hocam Sayın Prof.Dr.Erol BELGİN'e,

Tezimin her aşamasında olduğu gibi eğitimim süresince yanında olmaktan onur ve keyif duyduğum, üstün bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, her zaman örnek aldığım; sabır, hoşgörü ve ilgisini benden hiç esirgemeyen, beni her zaman destekleyen ve yönlendiren, çok sevdiğim ve saydığım tez danışmanım sayın, Prof. Dr. Erdiñç AYDIN'a

Tezimin fikir aşamasından sonuçlanmasına kadar ki süreçte değerli vaktini ve bilimsel desteğini sunan, bilim insanı olmasının yanında benim için çok özel bir önemi olan değerli hocam Yrd. Doç.Dr.özgül Akın ŞENKAL'a,

Eğitimim boyunca destek ve yardımlarından dolayı Sayın Doç.Dr Seyra ERBEK'e, Sayın Doç. Dr. Selim ERBEK'e, Sayın Doç. Dr. Fuat BÜYÜKLÜ'ye,

Eğitimim boyunca pratik uygulamalarda ve tez hastalarımı bulmamda yardımcı olan ve her zaman sıcak tebessümlerini gördüğüm değerli odyometrist arkadaşlarıma,

Tezime gönüllü olarak katılan tüm hastalarımın,

Bu günlere gelebilmem için hiç bir fedakarlıktan kaçınmayan annem ve babama teşekkür ediyorum.

Hayatta her koşulda yanımda olan ve benden yardım ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen eşim Gözde'ye ve teşekkürlerin en büyüğünü kızlarım Defne ve Zeynep'e gönderiyor bu tezi onlara ithaf ediyorum.

Hasan ŞAHİN

ÖZET

Amaç: İşitme cihazları, işitme kaybının olumsuz etkilerini azaltmak ya da kabul edilebilir düzeyde tutabilmek için kullanılan aletlerdir. İyi bir işitme cihazı sesin yükseltilmesi dışında, işitilen sesin kaliteli ve doğal seslere yakın biçimde işitme merkezlerine ulaştırılması görevini de görmelidir. Çalışmamızın amacı; üç aydan daha fazla süreyle işitme cihazı kullanan yetişkin hastalarda yaşa bağlı işitme kaybında işitme cihazı kullanımının işitsel algı ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Ocak 2012 / Mayıs 2012 tarihleri arasında Başkent Üniversitesi Hastanesi KBB Kliniğine başvuran ve çalışma kriterlerine uyan 40 hasta çalışmamıza dahil edildi. Yapılan odyometrik tetkiklerinde bilateral sensorinoral işitme kaybı tanısı konulan, işitme cihazı önerilen ve tek taraflı olarak ilk defa işitme cihazı kullanacak kişilerin cihazı kullanmadan önce ve işitme cihazını 3 ay kullandıktan sonra, işitme cihazı kullanımının işitsel algı ve yaşam kalitesi üzerine etkileri değerlendirildi. Hastalar, yaş, cins, cihaz kullanılan ve diğer kulağın saf ses eşik ortalaması, ve konuşmayı ayırt etme skoru, HHIA skorları ve IOI-HA skorları yönünden incelendi.

Bulgular: Çalışmamızda elde edilen bulgulara göre, çalışmamıza katılan hastaların %47,5 (19/40)' i erkek %52,5 (21/40) 'si kadın idi. Hastaların 21'nin sol kulağına, 19'nun ise sağ kulağına işitme cihazı verildi. Hastaların %95'i orta derecede veya daha fazla fayda gördüğünü belirtti. Cihaz kullanımıyla, cihaz kullanılan kulakta daha fazla olmak üzere her iki kulakta konuşmayı ayırt etme skorlarının arttığı görüldü. Gün içindeki cihaz kullanımı süresi arttıkça buna paralel olarak hasta memnuniyetinde ve anket skorlarında düzelme saptandı.

Sonuç: İlk kez işitme cihazı kullanan hastalarda 3 aylık cihaz kullanımından sonra hastaların işitme ile ilgili psikososyal sorunları belirgin olarak azalmış, işitmede hissettikleri engellilik durumlarında iyileşme sağlanmış, işitmeye bağlı hayat kalitesinin iyileştiği ve hastaların işitme cihazı kullanımından genel olarak memnun oldukları görülmüştür.

ABSTRACT

Aim of the research: Hearing aids are devices that are used to reduce the negative effects of hearing loss or to maintain the hearing loss in an acceptable level. A qualified hearing aid should perform the role of transmitting the sound heard to the hearing centers in a qualified way in its natural form as much as possible in addition to its role of increasing the sound. The aim of the research is to investigate the effects of the use of hearing aids for three months by adults patients who has age-related hearing loss on auditory perception and life quality.

Tools and Method: 40 patients who consulted Ear, Nose and Throat Clinic in Başkent University Hospital between January, 2012 and May 2012 and who are eligible for the study are included in the research. The effects of the use of hearing aids on auditory perception and life quality are analyzed three months before and after using hearing aid by the people who were diagnosed with bilateral sensorineural hearing loss in audiometric tests, recommended to use hearing aid and who were going to use the hearing aid just for one of their ears for the first time. The patients are evaluated in terms of age, gender, pure sound threshold average of both ears (one of which with hearing aid), speech discrimination, HHIA and IOI-HA scores.

Findings: According to the findings, 47,5 % of the participants in the research (19/40) are male and 52,5 % are female (21/40). 21 patients used the hearing aids for their left ears and 19 used for their right ears. The patients stated that they benefited moderately or much more than that. It is observed that with the use of hearing aid, the scores of speech discrimination increased in both ears especially in the ones with hearing aids. As the duration of the use of the hearing aid during the day increase, it is determined that there is an improvement in the scores of patient satisfaction and questionnaire results in parallel.

Result: The patients who use the hearing aid for the first time are observed to be satisfied with using hearing aid in general. Furthermore, three months after the use of hearing aid, patients' psychosocial problems associated with hearing reduced significantly, the feelings of disability due to the hearing loss and the quality of their life depending on hearing are seen to be improved.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
TABLolar DİZİNİ.....	viii
KISALTMALAR.....	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. KULAK EMBRİYOLOJİSİ.....	3
2.2. KULAK ANATOMİSİ	5
2.3. SANTRAL İŞİTME YOLLARI	15
2.4. İÇ KULAK HİSTOLOJİSİ	17
2.5. İÇ KULAK FİZYOLOJİSİ.....	22
2.6. İŞİTME FİZYOLOJİSİ.....	23
2.7. İŞİTME KAYIPLARI.....	27
2.8. İŞİTME KAYBININ DERECELENDİRİLMESİ	28
2.9. İŞİTME CİHAZLARI.....	28
2.10. İŞİTME CİHAZI UYGULAMASI	30
2.10.1. Cihazlama öncesi (<i>PREFİTTİNG</i>) dönem.....	31
2.10.2. Cihazlama (<i>FİTTİNG</i>) dönemi	32
2.10.3. Cihazlama sonrası (<i>POSTFİTTİNG</i>) dönem.....	33
2.11. İŞİTME CİHAZINI KABULLENME, FAYDA VE MEMNUNİYET....	34
2.12. CİHAZLAMA SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	37
2.12.1. Konuşma testleri.....	38

2.12.2. Anket uygulamaları	38
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	39
4. BULGULAR.....	43
5. TARTIŞMA.....	53
6. SONUÇLAR.....	63
7. KAYNAKLAR	65

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 2.1.	Kulak embriyolojisi	5
Şekil 2.2.	Kulak yapıları	5
Şekil 2.3.	İç kulak yapıları	9
Şekil 2.4.	Kemik ve membranöz labirent	11
Şekil 2.5.	Koklea.....	12
Şekil 2.6.	Korti organı	12
Şekil 2.7.	Santral işitme yolları.....	17
Şekil 2.8.	Fotomikrografta Corti organının radyal kesiti ve içerdiği hücrelerin görüntüsü.....	19
Şekil 2.9.	Stereosilyalar	20
Şekil 2.10.	İç ve Dış Titrek Tüylü Hücreler ve Stereosilyalarının elektronmikroskopik	21
Şekil 2.11.	İlerleyen Dalga Modeli	25
Şekil 2.12.	Analog işitme cihazı modeli	29
Şekil 2.13.	Kabullenme Fayda ve Memnuniyet Arasındaki İlişki.....	34
Şekil 4.1.	İşitme cihazı uygulaması öncesinde saf ses işitme eşik ortalamaları	44
Şekil 4.2.	İşitme cihazı uygulaması sonrasında saf ses işitme eşik ortalamaları	44
Şekil 4.3.	Konuşmayı ayırt etme skoruna göre hasta dağılımı	45
Şekil 4.4.	İşitme cihazı kullanımı öncesi ve sonrası sorulara göre HHIA skoru dağılımı ve farkı	46
Şekil 4.5.	IOI-HA sorularının ortalama puanları	49
Şekil 4.6.	Cinsiyete göre işitme cihazı kullanmadan önce ve kullandıktan sonraki ortalama HHIA puanları	50
Tablo 4.7.	Sol kulak saf ses işitme ortalaması işitme cihazı kullanımı sonrası ortalama IOI-HA skorları	51
Tablo 4.8.	Günlük işitme cihazı kullanım süresine göre HHIA skoru farkı dağılımı	52

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No:

Tablo 2.1.	İşitme kaybının sınıflandırılması.....	28
Tablo 4.1.	İşitme cihazı uygulanan kulağa göre hasta dağılımı.....	43
Tablo 4.2.	Yaş gruplarına göre hasta dağılımı.....	43
Tablo 4.3.	Yaşa göre işitme cihazı kullanımından önce ve sonra HHIA skorları karşılaştırılması.....	47
Tablo 4.4.	IOI-HA Anketinin sonuçları.....	48
Tablo 4.5.	Yaşa göre IOI-HA skorları.....	49
Tablo 4.6.	Sağ kulak saf ses işitme ortalaması işitme cihazı kullanımı sonrası ortalama IOI-HA skorları.....	50

KISALTMALAR

WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
TM	: Timpanik Membran
DKY	: Dış Kulak Yolu
BOS	: Beyin Omurilik Sıvısı
dB	: Desibel
İSH	: İç Saçlı Hücre
DSH	: Dış Saçlı Hücre
İTİK	: İletim Tipi İşitme Kaybı
SNİK	: Sensörinöral İşitme Kaybı
PTA	: Pure Tone Avarage
SRT	: Speech Reception Treshold
SDS	: Speech Discrimination Score
IOI-HA	: İnternational Outcame Inventory for Hearing Aids
HHIA	: Hearing Handicap Inventory for Adults
S	: Sosyal
E	: Emosyonel

1. GİRİŞ VE AMAÇ

İletişim bütün insanlar için günlük yaşantının vazgeçilmez bir aracıdır. Çocuklarda ve yetişkinlerde görülen iletişim bozukluklarının en sık karşılaşılan nedenlerinden biri ise işitme kaybıdır. İşitme kaybı, kulak kepçesinden işitsel kortekse kadar uzanan yol üzerindeki yapılarla ilgili problemlerden kaynaklanan, işitsel bilgi edinme yeteneğinin tam ya da kısmi kaybı ve/veya işitme ile ilgili aktivitelerin sınırlanması olarak kabul edilir. İşitme kayıplarında, konuşmanın anlaşılması ve ayırt edilmesinde azalma gözlenirken, başlangıç ve teşhis edilme yaşı, tipi, derece ve konfigürasyonuna bağlı olarak kişinin çevre ile olan iletişimi de kısıtlanmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), "hedefleri, beklentileri, standartları, ilgileri ile bağlantılı olarak, kişilerin yaşadıkları kültür ve değer yargılarının bütünü içinde durumlarını algılama biçimi" olarak tanımlar yaşam kalitesini (quality of life). Bir diğer ifadeyle; yaşam kalitesi, kişinin içinde yaşadığı sosyokültürel ortamda kendi sağlığını öznel olarak algılayışını tanımlamaktadır. Yani bu kavram tıp teknikleri, laboratuvar işlemleriyle ölçülen bir nicelik değil, subjektif olarak yaşatılan bir niteliktir ve aslında pahalı zevklerle doğrudan bir ilişkisi yoktur. Esas amaç kişilerin kendi fiziksel, psikolojik ve sosyal işlevlerinden ne ölçüde memnun olduklarının ve yaşamlarının bu yönleri ile ilgili özelliklerin varlığı veya yokluğunun ne ölçüde onları rahatsız ettiğinin saptanmasıdır.

Yaşlanma ile birlikte tüm duylarda olan değişiklikler gibi işitme duyusundaki azalma da belkide en beklediğimiz durumlardan biridir. Özellikle yaşlanma ile birlikte iletişim becerilerimiz işitme kaybına bağlı kaybedilmeye başlanmaktadır. İşitme kaybı, günlük yaşamda sadece işitsel sorunlar değil, işitsel olmayan ek sorunlara da yol açar (1). Ancak, işitme cihazı kullanımı sonrasında hem işitsel algıda hem de yaşam kalitesinde artış gözlenmektedir (2). Son zamanlarda yapılan araştırmalarda işitme cihazı kullanımından sağlanan etkinin değerlendirilmesinde sadece odyolojik

değerlendirmeler değil, anket uygulamaları da kullanılmaktadır. Bu durum, kişiye odaklanmış hizmetlerin kalitesini arttırmak için uygulanmaktadır. Yaşlılıktaki sensorinoral işitme kayıpları Kulak Burun Boğaz uzmanlarının medikal ve cerrahi tedavi yeteneklerinin kullanılmasını engellemekte ve çare olarak işitme cihazı kullanımına yönlendirmektedir. İşitme cihazı ise, işitmenin restorasyonu ve rehabilitasyonunda kullanılmaktadır. Literatürde işitme cihazı kullanımı sonrasında işitme sistemindeki etkilerinin değerlendirildiği birçok çalışma bulunmaktadır. Ancak yaşa bağlı işitme özelliklerinin ve işitsel algının değişimi halen popülerliğini sürdüren bir konudur. İşitme cihazı kullanımı sonrasında işitsel algı, fonksiyonel işitme ve yaşam kalitesinde gelişim görülmektedir.

Sensörinöral işitme kayıplı hastalarda işitme cihazlarının performansı ise, hastaların yaşam kalitesinin önemli bir belirleyicisidir. Bu hastalar için ideal işitme cihazının seçilmesi de işitme rehabilitasyonunun en önemli basamağıdır. İdeal işitme cihazı, işitme düzeyinin düşük olduğu frekanslarda hastaya ihtiyacı olan işitme kazancını sağlayabilmelidir. İşitme cihazından beklenen performansın değerlendirilmesinde ve işitme cihazı kullanan hastaların takipleri yapılırken sıklıkla subjektif değerlendirmeler; odyolojik tetkikler ve anket yöntemleri uygulanmaktadır. Araştırmadaki amaç, işitme cihazı kullanımını destekleyecek odyolojik verileri istatistiksel olarak değerlendirip, yaşam kalitesi üzerine etkilerini göstermektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. KULAK EMBRİYOLOJİSİ

Embriyonik süreçte kulağın üç kısmından en önce gelişimini tamamlayan iç kulaktır. Rhombensephalon'un her iki yanındaki ektodermden gelişir. 3. haftanın sonunda, embriyo 2-4 mm büyüklüğüne ulaştığında, yüzeyel ektodermin kalınlaşması ile lamina otica ortaya çıkar. Lamina oticadaki derin hücrelerin gelişmesi ile bu yapı kısa bir sürede içe doğru çöker. Bu şekilde nöral oluk ve iki tarafında akustiko-fasyal tümsek ortaya çıkar. Bunların birleşmesi ile iç kulak taslağı yüzey epitelden ayrılır ve bir vezikül haline gelir (Otocyst) (3).

Otik vezikül oluşurken bundan ayrılan bir hücre grubu vezikül ile rhombencephalon arasında statoakustik ganglionu yapar. 4. ve 5. haftalarda statoakustik ganglion üst ve alt olarak ikiye bölünerek spiral ve vestibüler ganglionları yapar. Bir taraf işitme duyusu için Corti organına diğer taraf ise denge duyusu için utrikulus ve duktus semisirkularisin içine doğru ilerler. Ventralde yer alan kısımdan korti organı ve koklea gelişir. Dorsalde kalan kısımdan ise utrikulus, kanalis semisirkularis, duktus endolenfatikus ve duktus utrikulosakkularis gelişir. Koklear kanal 6. haftada gelişmeye başlar. 7. haftada kokleanın birinci turu oluşmuştur ve 8. haftanın sonunda 2+1/2 tur tamamlanmış olur. Bu sırada koklea ile sakkulusun geri kalan kısmı arasındaki bağlantı *ductus reuniens* halini alır. Daha sonra duktus koklearisin skala vestibüliye bakan tarafında membrana vestibularis (*Reissner membranı*), skala timpaniye bakan tarafı ise membrana basillaris oluşturur (3).

Corti organının gelişmesi bazal turdan apekse doğru olur. Corti organı koklear kanalın duvarındaki hücrelerden gelişir. 22. hafta iç titrektüylü hücreler, dış titrektüylü hücreler, destek hücreleri ve Hensen hücreleri meydana çıkar. Akustikofasiyal ganglion üst ve alt diye ikiye ayrılır. Üstte bulunandan n.vestibularisin superior dalı, altta

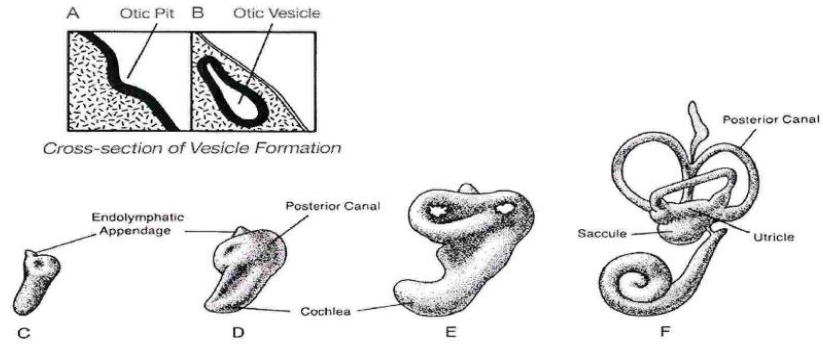
bulunandan ise inferior dalı doğar. VIII. kranial sinirin alt kısmı kalınlaşır ve koklear siniri meydana getirir (3).

6. haftada otik vezikülün ventral kısmından koklear kanal gelişirken, aynı anda dorsal kısmından iç kulağın denge fonksiyonundan sorumlu kısımları gelişmeye başlar. Bu devrede otokistin iç yüzeyinde endolenfatik duktus ortaya çıkar. 14 mm büyüklüğündeki bir embriyoda (6. haftada) vestibüler parçada poşlar görülmeye başlar ve bunların periferik parçalarından yarım daire kanalları meydana gelir. 20 mm büyüklüğündeki embriyoda (7. haftada) vestibüler parça utrikül ve sakküle bölünür ve 30 mm çapındaki bir embriyoda (8. haftada) erişkin iç kulak çaplarına erişilir. 9. haftada vestibüler sistemdeki tüylü hücreler iyice şekillenir ve sinir uçları ile sinapslar yaparlar.

Yarım daire kanalları 6. haftada oluşmaya başlar. 7. haftada kanalların ampullalarında zar labirentteki epitelden crista ampullaris meydana gelir. 11. haftada maküladaki duysal epitel ve destek hücreleri ayrılır ve otolitler oluşur. 22. haftada gelişme tam olarak tamamlanır.

Makülalar 14. ile 16. haftalar arasında gelişirler. Önce otik vezikülün iç yanı kalınlaşır ve ortak maküla oluşur. Daha sonra maküla ikiye bölünür. Üstte bulunandan utikulus ve üst ve horizontal kanalların makülaları ve altta bulunandan sakkülüs ve posterior yarım daire kanallarını meydana gelir. Membranöz labirentin geliştiği otik vezikülün etrafı başlangıçta mezenşim ile sarılıdır. Mezenşim zamanla değişerek önce kıkırdak, daha sonra da kemik labirenti (otik kapsül) yapar. Kemik labirent ile zar labirent arasında perilenfatik aralık oluşur.

Membranöz otik kapsül gelişmesini tamamladıktan sonra, otik kapsül kemikleşmeye başlar. Ondört kemikleşme noktası ile kemikleşir. Bu kemikleşme noktaları aynı zamanda meydana çıkmaz. Otik kapsülün kemikleşmesi altıncı ayın sonunda tamamlanır. Modiolusun gelişmesi otik kapsülden bağımsızdır. Kıkırdak modiolus koklear kanalın iç ucu çevresindeki mezenşimden gelişir ve çevrede oluşan otik kapsül kıkırdağı ile birleşir. Kemik spiral lamina ise bazal turdan 23. haftada gelişmeye başlar (3).

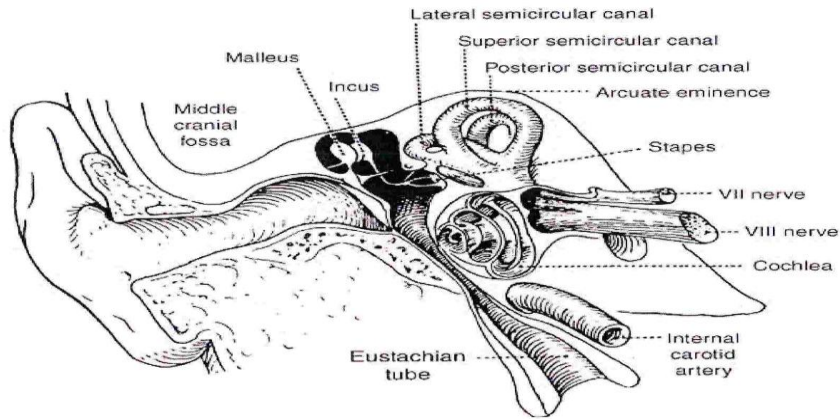


Şekil 2.1. Kulak embriyolojisi (4)

2.2. KULAK ANATOMİSİ

Kulak işitme ve denge fonksiyonlarının periferik organı olup, temporal kemik içine yerleşmiştir (Şekil 2.2). Görevleri ve yapıları bakımından birbirinden farklı üç parçadan oluşur.

a- Dış kulak, **b-** Orta kulak, **c-** İç kulak.



Şekil 2.2. Kulak yapıları (5)

2.2.1. Dış Kulak (Auris externa)

Dış kulak üç kısma ayrılarak incelenir; Kulak kepçesi (*auricula*), dış kulak yolu (*meatus acusticus externus*) ve kulak zarı (timpanik membran-TM).

Kulak kepçesi, perikondrium ve deri ile örtülmüş ince elastik kartilajdan oluşan bir yapıdır. Kulak kepçesinin beslenmesi, *a. temporalis superficialis* ve *a. auricularis posterior* tarafından sağlanır. Venler ise arterlere eşlik ederek, *v. jugularise* dökülürler. Lenfatik akımı preauriküler, retroauriküler ve infraauriküler lenf düğümlerine dökülür. Kulak kepçesinin ön yüzünün duyarlılığını, V. kranial sinirin *n. auriculatemporalis* dalı sağlar. Diğer bölgeleri VII. Kranial sinir ve 2.-3. servikal sinirler innerve eder (3, 6). Dış kulak yolunun uzunluğu, kulak zarının oblik yerleşmesi nedeniyle, arka duvarda 25mm, ön alt duvarda 31mm'dir. DKY, kıkırdak ve kemik olmak üzere iki parçadan oluşur. DKY'nun 1/3 dış kısmı kıkırdak, 2/3 iç kısmını kemik yapı oluşturur. Çocuklarda timpanik kemik henüz tam gelişmediği için DKY'nun kıkırdak kısmı daha uzundur. DKY'nu örten deride; ter, yağ ve serümen bezleri vardır. Kemik kısmı örten deri ise oldukça ince olup periostun üzerini örter ve bu kısım kıl yağ ve serümen bezleri içermez. Kıkırdak kısmın ön duvarında iki adet santorini fissürleri bulunur (7, 8). DKY'nun beslenmesi eksternal karotid arterin *a. auricularis posterior* dalı ve *a. temporalis superficialis* dalı tarafından sağlanır. Venöz drenajı; *v. maxillaris* ve *v. jugularis externa* aracılığı ile *plexus pterygoideus*'a olur. Lenfatikleri, anterior, posterior ve inferior auriküler lenf nodlarıdır. İnnervasyonunu V. kranial sinir sağlar. Ayrıca VII., IX., X. kranial sinirler ve üçüncü servikal sinir de dal vermektedir. X. kranial sinirden gelen dal Arnold siniri adını alır ve bu sinir DKY'nun temizlenmesi sırasında öksürük refleksine neden olabilir (6, 8, 9).

Kulak zarı, DKY'nun sonunda yer alan ve orta kulak boşluğunu DKY'dan ayıran bir perdedir. Vertikal uzunluğu 9–10 mm, horizontal uzunluğu 8-9 mm ve ortalama kalınlığı ise 0,074 mm'dir. Dış yüzde DKY derisinin devamı olan kütanöz tabaka, iç yüzde orta kulak mukozasının devamı olan mukozal tabaka ve arada fibröz tabakadan oluşur. Kulak zarı *sulcus timpanicus* içine Gerlach halkası denen *anulus fibrosus* ile tesbit edilmiştir. Anulus üstte tam değildir. Anterior ve posterior malleolar ligamanlarla devam eder. Kulak zarının bu ligamanların üstünde kalan gevşek kısmına *pars flaccida* (Schrapnell zar), alttaki gergin kısmına da *pars tensa* adı verilir. Pars tensa kulak zarının büyük kısmını oluşturur ve ses dalgaları ile titreşen kısım burasıdır. *Pars tensa*'da bulunan fibröz tabaka, *pars flaccida* da yoktur. *Pars tensa*, kan damarları bakımından fakirdir. Bu yüzden dış etkilere olan dayanıklılığı daha azdır. *Pars flaccida* da sinirler ve zengin bir kapiller ağ bulunur. *Pars tensa*'nın medial yüzde orta kulak boşluğu ile

komşu olup, buna karşılık *pars flaccida*'nın attik bölge ile komşuluğu vardır. *Pars tensa*'nın orta kısmında, yukarıdan aşağı doğru uzanan malleusun *manibrium mallei* parçası bulunur. Kulak zarının en çukur noktasına umbo denir (3, 6, 10).

Kulak zarı *a. maxillaris interna*'nın dalı olan *a. auricularis profundus* dalı ile beslenir. Membranın dış kısmı V. IX. ve X. kranial sinirler tarafından, iç kısmı ise VII. ve IX. kranial sinirler tarafından innerve olur.

2.2.2. Orta kulak (Auris Media)

Orta kulak, kulak zarı ile kemik labirent arasında bulunan, östaki borusu aracılığı ile dış ortamlarla, aditus yolu ile mastoidin havalı boşlukları ile bağlantısı olan, müköz membranlarla örtülü bir alandır. Ortalama hacmi 0,5 cm³ kadardır.

Orta kulak boşluğunun 6 duvarı vardır (3, 7).

- 1- Üst duvar (*Tegmen tympani*): Epiteimpanumun tavanını oluşturur ve orta kranial fossa ile komşudur.
- 2- Alt duvar: Hipotimpanumun tabanını oluşturur. Juguler bulbus ve juguler ven ile komşudur. Ayrıca arka kısmında stiloid çıkıntı ile komşuluğu vardır.
- 3- Arka duvar: Mastoid ile ilişkilidir. Arka kısmında ayrıca stapes kası ve stapes tendonunun yapıştığı *eminentia pyramidalis*, facial sinirin ikinci parçası ile çok yakın komşuluk gösterir ve hemen lateralinden *chorda tympani* siniri orta kulak boşluğuna girer. *Eminentia pyramidalis* ile *chorda tympani* arasında *recessus facialis* vardır. *Eminentia pyramidalis* medialinde *sinus tympani* bulunur. *Recessus facialis*'in arka üstünü sınırlayan *fossa incudis* içerisinde inkus kısa kolu yer alır.
- 4- Ön duvar: Karotis internanın yaptığı çıkıntı ile östaki borusu ve tensör timpani kası bulunur. Karotis interna, %2 vakada çıplak olarak orta kulak mukozası altından çıkar. Bu varyasyona ek olarak %20 vakada kemik duvar çok ince olabilir.
- 5- İç duvar: Promontoryumun yaptığı çıkıntı aracılığı ile iç kulakla komşuluk

gösterir. Promontoryum üzerinde *membrana tympani secundaria* ile kaplı yuvarlak pencere ve stapes tabanının yerleştiği oval pencere vardır.

- 6- Dış duvar: Yukarıdan aşağı doğru scutum, kulak zarı ve hipotimpanum olmak üzere üç kısma ayrılır.

Orta kulak boşluğunda üç tane hareketli kemikçik vardır. Bunlar, malleus, inkus ve stapes'tir.

Kemikçikler orta kulak boşluğunun üst ve arka kısmına yerleşmişlerdir ve bu boşluğa bağlarla tutunurlar.(3)

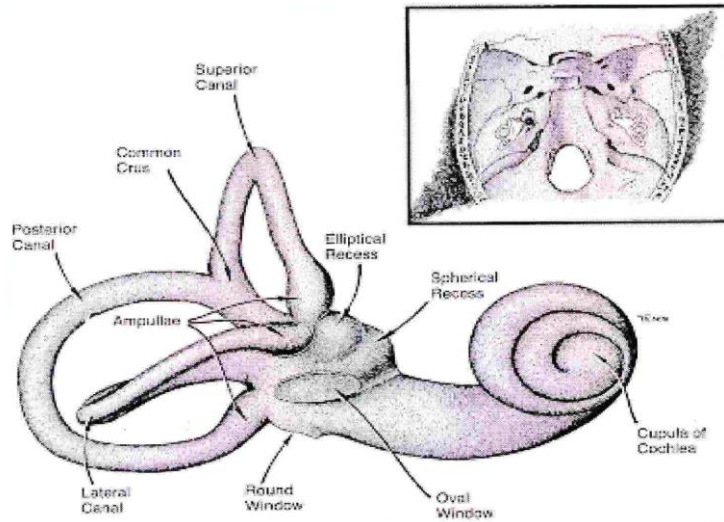
Kemikçiklerin en büyüğü malleus adını alır. Malleus baş, boyun ve üç çıkıntıdan (manibrium mallei, anterior ve lateral çıkıntılar) oluşur. Manibrium mallei parçası ile kulak zarına yapışır. Malleusun üç adet asıcı ligamenti bulunur: Anterior malleolar, lateral malleolar ve süperior malleolar ligament. İnkus, bir gövde ve iki koldan oluşur. İnkusun gövde kısmı malleus ile, uzun kolu ise stapes ile eklem yapar. Medial ve lateral inkudomalleolar ligamanlar inkus gövdesini malleus başına bağlar. Vücudun en küçük kemiği olan stapes: baş, boyun, taban ve iki bacadan oluşur. Stapes tabanı *ligamentum annulare* ile oval pencereye sıkıca yapışır. Kemikçiklere yapışan kaslar ise tensör timpani kası ve stapes kasıdır. Tensör timpani kası kasıldığı zaman manibriumu içe ve arkaya çekerek kulak zarını tesbit eder. Stapes kas tendonu, *eminentia pyramidalis*'den çıkar ve stapesin boynuna ya da başına yapışır. Stapes kası fasial sinir tarafından innerve edilir ve kasıldığında yüksek şiddetteki seslerin iç kulağa geçişini engelleyerek koruyucu mekanizmaya yardımcı olur. (6)

Östaki tüpü, orta kulak boşluğu ile nazofarenksi birbirine bağlayan ve nazofarenkse doğru anteroinferolateral seyir gösteren, huni şeklinde bir yapıdır. Çocuklarda daha kısa ve düz bir seyir gösterir. Orta kulak tarafında kalan posterolateral 1/3 kısmı kemik, nazofarenks tarafındaki 2/3 anteromedial kısmı ise kıkırdaktan oluşur. Östaki tüpünün açılıp kapanmasından *m. tensör veli palatini*, *m. levator veli palatini* ve *m. salpingopharyngeus* sorumludur. (6) Orta kulağın kanlanması hem internal hem eksternal karotid arterden sağlanır. Kulak zarı, malleus, inkus ve kavitenin ön bölümüne *a. maxilaris intena*'nın dalı olan *a. tympanica anterior*, arka bölgeye ve mastoid hava hücrelerine *a. auricularis posterior*'un dalı olan *a. stylomastoidea*'dan gelir. İnternal

karotid arterin bir dalı olan *a. caroticotympanica* ön duvarın, *a. meningia media*'dan ayrılan *a. petrosus superficialis* dalı ise fasial sinirin ve genikülat ganglionun kanlanması sağlar. *A. temporalis superficialis*, *a. stylomastoidea* ile pleksus oluşturarak inkudostapedial ekleme gider. Venöz drenajı; *sinüs lateralis*, *bulbus jugulare*, *sinus petrosus superior*, *plexus pterygoideus* ve *v. meningea media* ile sağlanır. Sempatik ve duyu sinirleri *n. glossofaringeus*'un dalı *n. tympanicus* (Jacobson siniri) ve *n. caroticotympanicus*'tur. Lenfatik damarları, retrofarengeal lenf nodları ve parotis içindeki lenf nodlarıdır (9, 10).

2.2.3. İç Kulak (Auris interna)

İç kulak, işitme ve denge ile ilgili reseptörlerin bulunduğu kısımdır ve temporal kemiğin petröz bölümünde yerleşmiştir(3, 11). İşitme ve denge organlarını barındırır. Yuvarlak ve oval pencereler yolu ile orta kulak ile koklear ve vestibüler akuaduktuslar yolu ile kafa içi ile bağlantılıdır. Kemik (*osseöz*) ve zar (*membranöz*) labirent olmak üzere iki kısımdan oluşur (3, 7).



Şekil 2.3. İç kulak yapıları (12)

Kemik (osseöz) labirent: Kemik labirenti otik kapsül adı verilen sert kompakt kemik dokusu oluşturur. Zar labirent bunun içinde yer almaktadır. Aralarında perilenf adı verilen sıvı bulunur (8, 13).

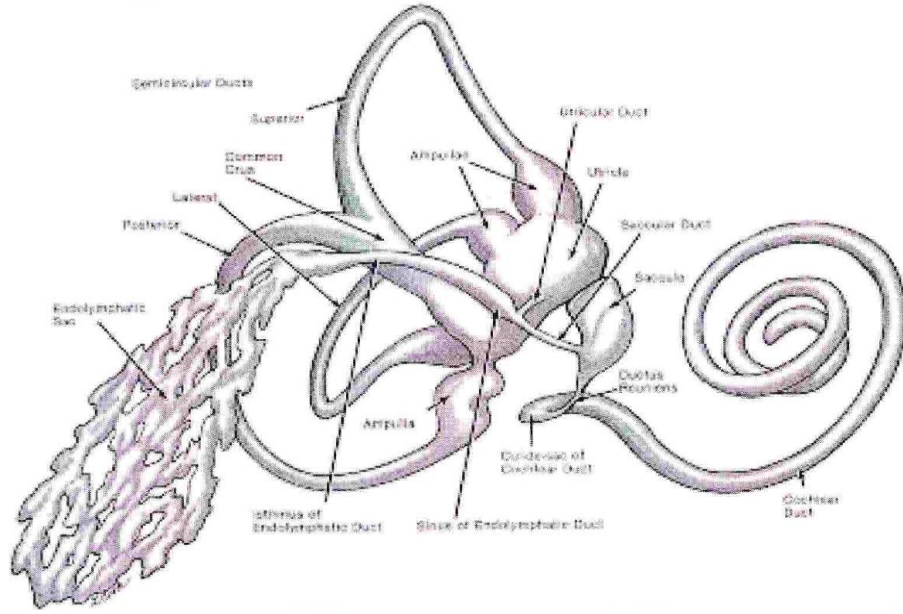
Kemik labirent şu kısımlardan oluşur:

1. Vestibulum
2. Kemik semisirküler kanallar
3. Koklea
4. Aquaduktus vestibuli
5. Aquaduktus koklea

Zar (membranöz) labirent: Zar labirent kemik labirentin içinde aynı şekli alır. Zar labirent kemik labirenti tamamen doldurmaz. Onun ancak 1/3 kısmını doldurur.

Zar labirent şu kısımlardan oluşur:

1. Utrikulus
2. Sakkulus
3. Duktus semisirkularis
4. Duktus endolenfatikus
5. Duktus perilenfatikus
6. Duktus koklearis
7. Korti organı



Şekil 2.4. Kemik ve membranöz labirent (12)

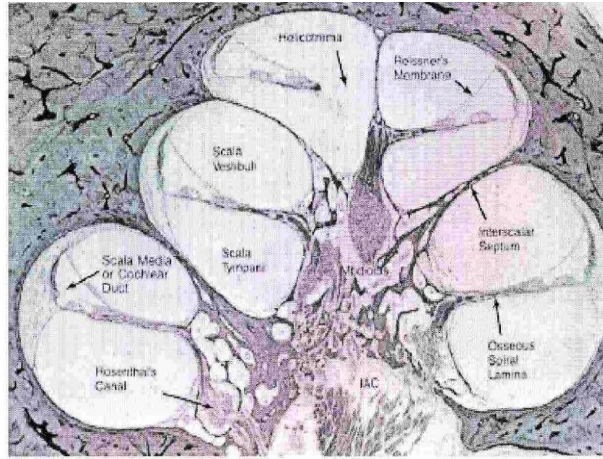
2.2.3.1. Kemik (osseöz) labirent

Vestibulum: Yaklaşık 4mm çapında düzensiz ovoid bir kavitedir. Dış yan duvarı yuvarlak ve oval pencere aracılığıyla timpanik kaviteye; ön duvar kokleaya komşudur. Üst ve arka duvarda semisirküler kanallarla birleşir. İç yan duvarda ise ön altta *sakkulus*'un yerleştiği *sferikal resess*, arka üstte ise *utrikulus*'un yerleştiği *eliptikal resess* bulunur (8, 14).

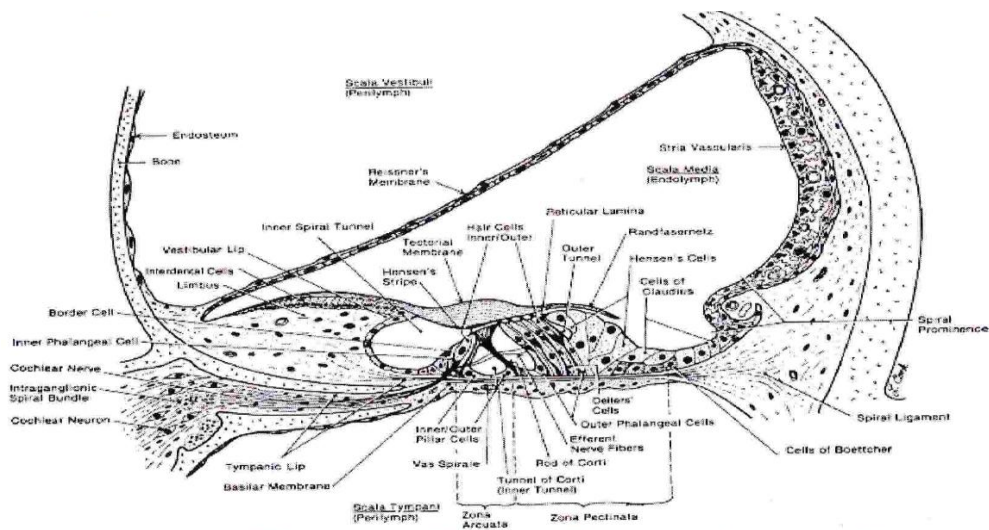
Kemik semisirküler kanallar: Superior, posterior ve lateral olmak üzere üç adet semisirküler kanal uzayın üç ayrı düzlemine yerleşmiştir. Her biri yaklaşık olarak bir dairenin 2/3'ü kadar olan bu kanallar *vestibulum*'a açılır (8, 14).

Koklea: İç kulağın ön kısmında bulunan ve şekli salyangoza benzeyen kemik bir tüptür (Şekil 2.5, 2.6). *Modiolus*, *kanalis spiralis koklea* ve *lamina spiralis ossea*'dan oluşur. Modiolus, kokleanın eksenini oluşturur. Modiolus içindeki ince kanallardan koklear damarlar ve VIII. kranial sinirin lifleri geçer. Bu kanalcıkların hepsi modiolusun spiral bir şekilde olmasından dolayı modiolusun spiral kanalı adı da verilen Rosenthall kanalına açılırlar. Bu kanalın içinde ganglion spirale de denilen Korti Ganglionu

bulunur. *Kanalis spiralis koklea*, modiulusun çevresini iki buçuk defa spiral olarak dolanan kemik bir yoldur. Bu yol, vestibulun ön alt kısmından başlar ve zirve veya kupula adı verilen kapalı bir uçla sonlanır. *Lamina spiralis ossea*, modiolustan uzanan kemik bir laminadır. Baziler membran adı verilen fibröz bir tabaka ile devam eder ve karşı duvara ulaşarak *kanalis spiralis kokleayı* ikiye böler. Vestibuluma açılan üst parçaya *skala vestibuli*, *fenestra koklea* aracılığıyla *kavum timpaniye* açılan alt parçaya *skala timpani* denir. İki skala; kokleanın tepesinde *helikotrema* denilen delikle birleşir. *Lamina spiralis ossea*'nın serbest kenarı ile *kanalis spiralis kokleanın* dış yan duvarı arasındaki baziler membranın üzerinde, korti organı (*organum spirale*) adı verilen işitme organı bulunur (8, 14).



Şekil 2.5. Koklea (12)



Şekil 2.6. Korti organı (12)

Aquaduktus vestibuli: Vestibulumun iç yan duvarından başlayıp petroz kemiğin *fossa subarkuata* denilen çukurunda sonlanır. Bu kanalın içinde zar labirente ait *duktus endolenfatikus* ve onun ucunda *sakkus endolenfatikus* vardır (8, 14, 15).

Aquaduktus koklea: Skala timpaniden başlayıp petroz kemik alt yüzünde subaraknoidal boşluğa açılan kemik kanaldır. Bu kanal içinde *duktus perilenfatikus* ve *v. kanalikuli koklea* vardır (8, 14, 15).

2.2.3.2. Zar (membranöz) labirent

Utrikulus: Vestibulumun içyan duvarındaki *eliptikal reseste* bulunur. İç yan duvarında *makula utrikuli* adı verilen kısımda denge hücreleri bulunur ve buradan *n. utrikularis* başlar. Utrikulusta *duktus semisirkularis* 'lerin açıldığı beş ve *duktus utrikulosakkularis* 'in açıldığı bir adet delik bulunur (6, 11).

Sakkulus: Vestibulumun iç yan duvarındaki *sferikal resseste* bulunur. Bunun da iç yan duvarında *makula sakkuli* adı verilen kısımda denge hücreleri vardır ve buradan *n. sakkularis* başlar. Sakkulusta bir tane *duktus utrikulosakularis* 'e ait, bir tane de sakkulusu *duktus koklearis* 'e bağlayan *duktus reuniense* ait iki delik vardır (6, 11).

Duktus semisirkularis: Kemik semisirkuler kanalların içerisinde bulunurlar. Ancak kemik kanalların 1/5 kalınlığındadır. Diğer 4/5'lik kısmı perilenf ile doludur. Membranöz kanalların ampullaları içerisinde krista ampullaris adı verilen kabarık bölgelerde duyu epiteli mevcuttur. Buralardan *n. ampullaris anterior*, *n. ampullaris posterior* ve *n. ampullaris lateralis* başlar. Her üç *n. ampullaris* daha sonra *n. utrikularis* ve *n. sakkularis* ile birleşerek *n. vestibularis* 'i oluşturur (6, 11).

Duktus endolenfatikus: *Duktus utrikulosakkularis* adlı borucuktan doğar. *Aquaduktus vestibuli* adlı kemik kanal içinde ilerler. *Fossa subarkuata* 'daki *sakkus endolenfatikus* adlı şişlikte *dura mater* altında sonlanır (6, 11).

Duktus perilenfatikus: *Aquaduktus koklea* içerisinde bulunur ve *skala timpani* ile subaraknoid boşluğu birleştirir. İçinde perilenf bulunur (6, 11).

Duktus koklearis: İki ucu kapalı üç yüzlü bir boru şeklinde olan duktus koklearisin tepesinde bulunan kör ucuna *çekum kupulare*, taban kısmındaki kör ucuna ise *çekum vestibulare* denir. Çekum vestibulareye yakın bölümünden çıkan *duktus reuniens* aracılığıyla sakkulusa bağlanır.

Duktus koklearis, koklear kesitlerde üç duvarlı bir yapı olarak görülür.

- a. Reissner membranı (*membrana vestibularis*): Duktus koklearisin üst duvarını oluşturur. *Skala vestibuli* ve *skala mediyayı* (*duktus koklearis*) birbirinden ayırır.
- b. Ligamentum spirale koklea: Duktus koklearisin dış duvarını oluşturur. Lamina bazillarisin tutunduğu yerdeki çıkıntılı kenarına *krista bazillaris*; hemen yukarısındaki oluğa *sulkus spiralis eksternus*; bu oluşumu yukarıdan sınırlayan çıkıntıya *prominenta spiralis* denir. Dış duvar iç yüzünde *stria vaskularis* denilen damardan çok zengin bir tabaka mevcuttur.
- c. Korti organı (*organum spirale*): Duktus koklearin içinde ve alt duvarını oluşturan lamina bazalisin iç üst bölümü üzerine oturur. Çekum kupulaya kadar uzanır (6, 11).

İç Kulağın Damarları: Labirentin arter, çoğunlukla *A. cerebelli anterior inferior*'dan ayrılır ve labirenti kanlandırır. Labirentin arter, basiller arterden hatta doğrudan vertebral arterden de çıkabilir. İç kulak kanalına VIII. kranial sinirle birlikte girer ve iki ana dala ayrılır. a. *vestibularis anterior* ve a. *cochlearis communis*. Bu dallardan, vestibülü ve kokleayı besleyecek olan dalcıklar çıkar. a. *vestibulocochlearis* ve a. *cochlearis* (13, 16, 17).

Vestibülokoklear ve koklear arter, koklear kanalın lateral duvarında *stria vaskularis* ve spiral laminada kapiller ağ oluşturarak sonlanır. Koklear arter apekse doğru ilerlerken spiral modiolar arter adını alır. Bu arter bir end arterdir ve obstrüksiyonları sağırlığa yol açabilmesinden dolayı önemlidir (16). Spiral modiolar arterden arterioller ayrılarak kapiller dallar verirler ve koklear beslenmeyi temin ederler

Kokleada damar sistemi, segmental düzene sahiptir. Spiral kapiller sistem, sarmal yapısı nedeni ile anastomozlara olanak tanır. Özellikle bazal kıvrımda anastomozlar sıktır ve kapiller alana geçebilecek şantlar mevcuttur (14).

İç kulağın venöz dönüşü arterlerle birlikte seyreden yandaş venlerin birleşmesi yolu ile oluşan *v. labirentika* ile olur. Bu da *sinüs petrosus superior* ve *inferior*, *sinüs transversus* ve *v. jugularis interna*'ya dökülür. Lenfatik sistem endolenf ve perilenf olarak kabul edilir. Bunlarda beyin omurilik sıvısına (BOS) dökülürler (14, 18).

İç kulak sinirleri: Bipolar afferent sinirlerin hücre gövdeleri Rosenthal kanalındaki spiral ganglionu oluşturur. 2 tip nöron vardır. Tip 1 nöronlar myelinlidir, tüm popülasyonun %95'ini oluşturur ve iç saçlı hücrelere dağılırlar. Tip 2 nöronlar myelinsizdir, toplamın %5'ini oluştururlar ve dış saçlı hücrelere dağılırlar. Lifler kendi myelin tabakalarını kaybettikleri yer olan habenula perforata yoluyla kemik spiral laminadan corti organına geçerler. Dış saç hücreleri için olan lifler, Deiters hücreleri arasındaki üç grup içerisinde olan spiral ve baziller membran boyunca kortinin tüneline geçerler. Terminal dallar spiral liflerden kaynaklanırlar ve çok sayıda dış saç hücrelerini inerve ederler. Bunun tersine her bir iç saç hücresi çok sayıda tip1 lifler ile inerve edilirler. Tüm sinir sonlanmaları kadeh şeklinde ve vezikülsüzdür. Granülsüz sonları ile birlikte bu afferent liflere ilaveten granüle olmuş birçok sonlanımlar hem dış saç hücreleri ile hem de afferent liflerin terminal sonlanımları ile kontakt yapacak şekilde gözlenmiştir. Bu granüle olmuş sonlar Rasmussen'nin olivokoklear demetindeki beyin kökünden kaynaklanan efferent liflerdir. Hücre gövdeleri *superior olivary kompleks* içerisinde yerleşmiştir. Lifler inferior vestibuler sinir ile birlikte ilk olarak beyin kökünde ilerler fakat vestibulokoklear anastomoz şeklinde kokleaya girerler. İntraganglionik spiral demetlerde lifler, internal spinaldemetler ile iç saç hücrelerini inerve eden afferent liflere dağılırlar. Alternatif olarak lifler korti tüneline ortasından geçerler ve iç saç hücrelerinin gövdelerine dağılırlar. Bu liflerin baskılayıcı olduğu sanılır (11).

2.3. SANTRAL İŞİTME YOLLARI

8. sinir birkaç daldan oluşur; superior vestibüler sinir, sakküler sinir, inferior vestibüler sinir ve koklear sinir. Bu sinirler otik kapsülü değişik kanallardan geçerek iç kulak yoluna girerler ve buradan n. facialis ve n. intermedius ile birlikte seyrederek. Koklear ve vestibüler sinirlerin yaptığı olukta, fasiyal sinirle bu sinirler arasında yerleşmiştir (3).

Koklear çekirdekler: Koklear çekirdekler bütün işitme sinir lifleri için ilk konaktır. Çekirdekler pontomedüller kavşakta bulunurlar ve simetrikler.

Süperior olivary kompleks ve olivokoklear demet: Superior olivary kompleks, ponsun gri cevherinin hemen arkasında ve ponsun alt kısmında yerleşmiştir.

Lateral lemniskus: En önemli çıkan yoldur. Beyin sapının yan tarafında bulunur. Koklear çekirdekler superior olivary kompleksi inferior kollikulusa bağlar.

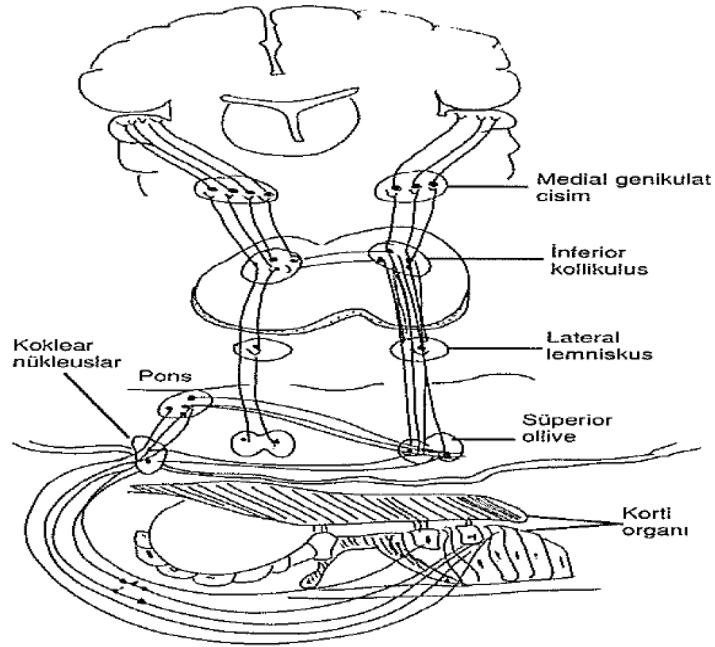
İnferior kollikulus: İki taraflıdır ve mezensefalonda yerleşmiştir. Beyin sapının tavanının bir kısmını yapar. Çıkan işitme lifleri için başlıca konağı oluşturur ve akustik bilgileri hazırlar. Alt beyin sapından gelenleri üst kısımdaki medial genikulat cisme ve işitme korteksine gönderir.

Medial genikulat cisim: Talamusta bulunur. İnförior kollikulus ile işitme korteksi arasında bir ara istasyondur.

İşitme Korteksi: Primer işitme korteksi ve ilişkili sahalar olmak üzere iki kısma ayrılır. İlişkili sahalar hem akustik hem de diğer duysal girdileri alırlar. Primer işitme korteksi Brodmann sahası adını alır ve 41-42 diye numaralandırılmıştır. Temporal lobun üst kısmında yerleşmiştir. Spesifik ve nonspesifik ilişkili sahalar ile çevrelenmiştir (3).

Korti organında oluşan uyarılar ganglion spiraledeki (Corti gaglionu) sinir hücrelerinin dendritleri tarafından algılanır. Bu sinir hücrelerinin aksonları *n.cochlearis* adını alarak bu uyarıları ponsdaki koklear çekirdeklere götürür. Koklear nukleuslar, ventral nukleus ve dorsal nukleus olmak üzere iki gruptur. Ventral nukleuslar da, anteroventral koklear nukleus ve posterolateral koklear nukleus olarak ikiye ayrılır. Koklear nukleuslardan çıkan nöronlar işitme yollarının ikinci nöronunu oluştururlar. Bunların çoğu çaprazlaşarak karşı taraf *superior olivary kompleksine* giderler ve az sayıda lifler ise ipsilateral superior olivary komplekse ulaşırlar. Superior olivary kompleks, işitme yolunun ilk merkezi olarak kabul edilebilir. Buradan kalkan lifler lateral lemniskusu oluşturarak inferior kollikulusa giderler. İnförior kollikulus mezensefalonda bulunur. Alt beyin sapından gelen uyarıları üst kısımdaki medial genikulat cisme ve işitme korteksine gönderir. İçerisinde 18 belli başlı hücre tipi ve

işitme bakımından özel görevi olan 5 ayrı bölge vardır. Bu bölgenin işitme davranışları ile ilgili olduğu sanılmaktadır. Örneğin frekans ve şiddetin birbirinden ayrılması, gürültü ve stereo işitme gibi birtakım fonksiyonlarda görev yaptığı düşünülmektedir. Bu bakımdan inferior kollikulusun, işitsel uyarı için bir ara konak olmaktan çok daha önemli merkez olduğu kabul edilmektedir. İnférieur kollikulustan kalkan lifler talamusta bulunan medial genikulat cisme, oradan da işitme korteksine giderler. İşitme korteksi, temporal lobda Sylvian yarığındadır (3) (Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Santral işitme yolları (19)

2.4. İÇ KULAK HİSTOLOJİSİ

Koklea: Kokleanın en önemli ve duyuşal reseptör hücrelerinin lokalize olduğu yer olan duktus koklearis 3 bölüme ayrılır.

Reissner membranı: Skala vestibuli ve skala mediyayı birbirinden ayıran birer sıra hücre arasına yerleşmiş ince bir bazal laminadan yapılmıştır. Endolenfe bakan hücreler küboid yapıda olup apikal mikrovilluslar içerirler. Perilenfe bakan hücreler ise gevşek biçimde birbirlerine bağlı skuamöz yapıya sahiptir.

Lateral duvar: Duktus koklearisin yan ve dış duvarının yapar. En dışta çoğunluğu tip 1 fibroblast benzeri hücrelerden oluşmuş spiral ligament bulunur. Spiral ligamentin iç tarafında ise çok katlı yassı epitelden stria vaskularis bulunur. Stria vaskularis endolenfteki yüksek potasyum, düşük sodyum iyon potansiyelini sağlayan marjinal hücreler; fagositoz yeteneği olan intermediate hücreler; epitel ve endotelin bazal membranının birleşmesinden oluşan ve molekül geçişine izin vermeyen bazal hücrelerden oluşur. Stria vaskularis ile bazal membran arasında iyon ileten enzimler içeren çok sayıdaki tip 2 fibroblast hücrelerinden oluşmuş spiral prominens bulunur.

Baziller Membran: Bağ dokusundan oluşan bir membrandır. Membran boyunca genişlik bazal turdan başlayarak apikale doğru artar. Baziller membran hareketlerinin frekansa özel olması, frekans analizi ve ses şiddetinin alınabilmesi, bu sayede olmaktadır. Baziller membranın dış tarafında endolenfle temas eden kübik küçük mikrovilluslu hücrelerden oluşan ve büyük moleküllerin geçişine izin vermeyen Cladius hücreleri; Cladius hücreleri taban kısmı ile baziller membran arasına yerleşmiş, tek katlı küboid hücrelerden oluşan, fibronektin üreten ve karbonik anhidraz içerdiğinden dolayı iyon ve sıvı trasportunda etkili olan Boettcher hücreleri bulunur (13).

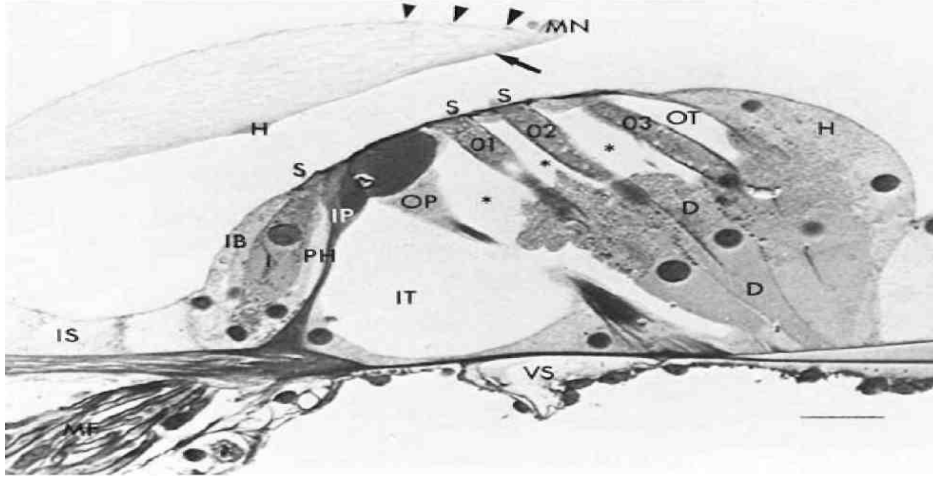
Korti organı: Baziller membran ve perilenfteki mekanik titreşimleri sinir liflerini uyaran elektrik akımlarına dönüştürür. Korti organı baziller membran, üzerine dayanmış destek hücreleri, spiral şeklinde dizilmiş çeşitli duyuşal hücreler ve bunların üzerini örten tektorial membrandan oluşur.

1. Destek Hücreler

Hensen hücreleri: Korti organının yan sınırını oluşturur. Koklea apeksine doğru uzunlukları artar. Çekirdekleri sitoplazmanın üst kısmında bulunur. Birkaç dizi halindedirler. Hensen hücreleri ile dış titreşim tüylü hücreler arasında dış korti tüneli bulunur (3, 13).

Deiters hücreleri: Dış tüylü hücrelerin destekleyici hücreleridir. Baziller membrana bağlıdır.

Dış titrek tüylü hücrelerin çevresini sararlar. Sadece tabanda açıktır ve buradan da efferent ve afferent sinir lifleri dış titrek tüylü hücelere ulaşırlar. Dış titrek tüylü hüceler ve Deiters hüceleri ve parmaklı çıkıntılarla retiküler membranın oluşmasına katkıda bulunurlar. Dış tüylü hücelerle Deiters hücelerinin parmaklı çıkıntıları arasında sıvı dolu boşluğa Nuel boşluğu adı verilir (3, 13).



Şekil 2.8. Fotomikrografta Corti organının radyal kesiti ve içerdiği hücrelerin görüntüsü (4)

Hensen hüceleri (H), Corti'nin dış tüneli (OT), Deiters hüceleri (D), Nuel Boşluğu (yıldızlar), üç sıra dış titrek tüylü hücre (O3, O2, O1), dış sütun hüceleri (OP), Corti'nin iç tüneli (IT), iç sütun hüceleri (IP), iç titrek tüylü hücre (I), tüylü hücre stereocilioları (S), iç parmaklı hüceler (PH), ve iç sınır hüceleri (IB). Ayrıca iç sulkus hüceleri (IS), myelinli sinir lifleri (MF), vasa spirale (VS), tektoryal membran ve Hensen şeriti (H), Hardesty membranı (ok), marjinal net (MN), ve cover net (ok başları).

Sütun hüceleri (pillar hüceleri): Dış ve iç olmak üzere iki tip pillar hücre vardır. Retiküler laminanın bazı kısımları ile korti tünelinin oluşmasına katkıda bulunurlar. Destek hücelerinin tabanları geniş ve çekirdekleri yuvarlaktır. Aktin filamanlar ve mikrotübüllerden oluşurlar. Hücelerin apikal uzantısı dikdörtgen biçiminde sonlanır ve retiküler laminanın oluşmasına yardım eder. Ayrıca iç korti tünelinin oluşmasında katkıları vardır. Pillar hücelerin parmaklı çıkıntıları, hem dış titrek tüylerin ve hem de iç titrek tüylü hücelerin yan sınırlarını yapar.

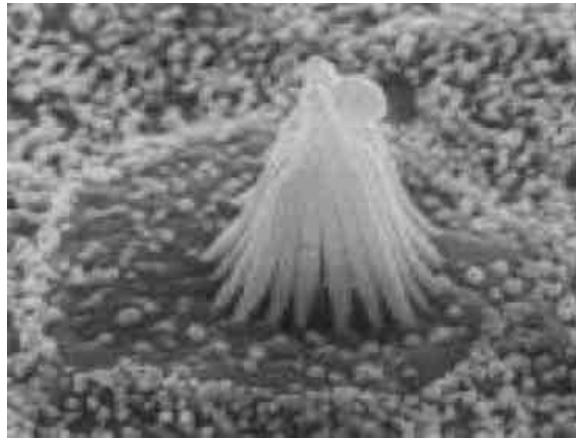
İçsınır ve falangeal (parmaklı) hüceleri: İç titrek tüylü hücelerle, iç sulkus hücelerini birbirinden ayırır. İç sınır hüceleri korti organının en medial kenarını

yaparlar ve membrane tektoria hücreleri ile devam ederler. İç falangeal hücreler, dış tarafta dış titrek tüylü hücreleri birbirinden ayırırken iç tarafta iç titrek tüylü hücrelerle iç sulkus hücrelerinin arasına yerleşir.

Tabanda iç falangeal hücreler, iç titrek tüylü hücrelerle birlikte myelinsiz sinir liflerini çevrelerler (3, 13).

2. Duyusal Hücreler

Stereosilia: Bunlara sensoriyal hücreler de denir. İç ve dış saçlı hücreler, hücre iletimi için önemli olan apikal stereosilia içerirler. Uzunlukları tabandan tepeye doğru ve içten dışa doğru gittikçe artar. İç saçlı hücre stereosiliası, küp şeklindeki dış saçlı hücre stereosiliasından aşağı yukarı iki kat kalındır. Stereosiliası gerçek silia olmayıp saçlı hücrelerin kutikuler tabakasından uzanan, uzun ve sert mikrovilluslardır. Stereosilialar yatay ve dikey bağlantılarla birbirlerine bağlanmışlardır. Stereosiliaların rijit yapısı, içerisindeki polarize aktin filamentlerinin aksiyel olarak bulunmasına bağlıdır. Olgun koklear saçlı hücreler, vestibüler saçlı hücrelerin aksine kinosilium içermezler. Dış saçlı hücrelerin stereosiliaları "V" veya "W" şeklinde dizilmişlerdir. Saçlı hücrelerin apikal yüzeyleri altı ya da yedi stereosilia tabakası içerir.

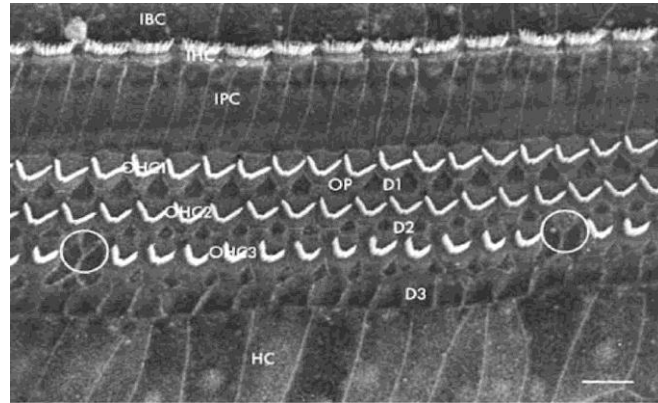


Şekil 2.9. Stereosilialar (20)

Dış saçlı hücreler: Korti organı içinde, apikal ya da bazal uçlardan Deiters hücrelerine ve bunların parmaksı çıkıntılarına bağlanır. İnsanda ortalama 13400 dış saçlı

hücre vardır. Dış saçlı hücreler retikuler lamina içinde medialden laterale doğru dizilmişlerdir. Hücre uzunluğu apekse doğru artar ve 14 mikrondan 55 mikrona ulaşır. Saç hücrelerinin apikal yüzündeki parmaklı uzantılara stereosilia denir. En uzun dış saç hücrenin stereosiliyası, tektorial membranın alt yüzüne bağlanır. İç plazma membranı boyunca Hensen cisimcikleri içeren yüzey altı sisternalar vardır. Bu sisternaların dış saç hücrelerinin hareketleriyle ilgili olabileceği düşünülmektedir. Deiters hücrelerinin uzantıları dış saç hücrelerinin dış ve yan tarafına bağlanır. Dış saç hücrelerinin taban sonlarında, birkaç küçük afferent sinir ucu ve 10 adet geniş vezikül dolu efferent sinir ucu vardır. (10)

İç saçlı hücreler: Vestibüler saçlı hücrelere benzerler. Bu hücreler destek hücrelerinin sıkıca sardığı yassı görünümlü tek tabaka oluştururlar. İç saçlı hücrelerin taban kısmında birçok sinaptik sinir sonlanması görülür. (3, 13)



Şekil 2.10. İç ve Dış Titrek Tüylü Hücreler ve Stereosilyalarının elektronmikroskopik (4)

Görünümü; Deiters Hücreleri (D1,D2,D3), Hensen Hücreleri (HC), İç Sıra Hücreler (IBC), İç Titrek Tüylü Hücreler (IHC), İç Parmaksı Hücreler (IPC) ve koklear skar bölgeleri görülmektedir (Çemberler)

3. İç Sulkus: Dış kenarında spiral limbus, iç kenarında korti organı ve yukarıda tektorial membran ile sınırlı üstü açık spiral bir kanaldır. İç sulkus hücreleri Cladius hücrelerine benzerler. Hücrelerin üst yüzeylerinde mikrovilliler vardır ve hücrearası Flamanları ile birbirlerine sıkıca bağlanmışlardır. (3, 13)

4. Spiral Limbus: Kemik spiral laminanın iç kenarında bulunan damarsal konnektif doku tabakasıdır. En iç kenarına Reissner membranı tutunur. Dış kenarını, iç sulkus hücrelerinin yaptığı Huschke dişi diye adlandırılan sivri bir çıkıntı oluşturur.

Spiral limbusun endolenfatik yüzü tektorial membranın limbal bölümü diye adlandırılan ince ekstrasellüler matriksle örtülüdür. Spiral limbus; bağ dokusu fibroblast benzeri hücreler, damarsal elementler ve ekstrasellüler filamentler içerir. (10)

5. Tektorial Membran: Spiral limbus, iç sulkus ve korti organının üzerini örten hücresiz, ekstrasellüler bir matrikstir. Temelde fibröz materyalden yapılmış ve endolenfle ıslanmış görülür. Altı bölüme ayrılır: limbal tabaka, fibröz matriks, marjinal bant, ağsı örtü, Hensen çubuğu ve Hardesty membranı. Tektorial membran korti organı seviyesinde dış saçlı hücreleri örter. (10)

6. Kemiksi spiral lamina: Modiolustan baziler membranın iç kenarına kadar uzanan ince, spiral bir kemik tabakadır. Spiral laminanın içi korti organına giriş çıkış yapabilen sinir liflerinin myelinizasyonlarını kaybedip korti organına girdikleri yerdeki, habenulae perforata denilen kanallarla delinir. (10)

2.5. İÇ KULAK FİZYOLOJİSİ

İç kulak sıvıları: İç kulak sıvıları perilenf, endolenf ve kortilenf olmak üzere üç çeşittir.

Perilenf BOS'tan kaynaklanmaktadır. Kimyasal olarak ekstrasellüler sıvıyı andırır, Na^+ dan zengin (Na^+ 140mEq/L), K^+ dan fakirdir. (K^+ 5,5-6,25mEq/L). Endolenf yapımında stria vaskularis rol alır. K^+ dan zengin (K^+ 140-160mEq/L), Na^+ dan fakirdir. (Na^{++} 12-16 mEq/L). Kortilenf korti tüneli ve Nuel boşluklarında bulunur. BOS'tan kemiksi spiral laminanın kanalcıkları içinde seyreden akustik sinirin lifleri boyunca gelir. Endolenfin yüksek K^+ içeriği nöral iletiyi engelleyeceği için korti tünelinin içinden geçen dış saçlı hücrelerin lifleri kimyasal olarak perilenfe benzeyen kortilenf ile sarılmıştır. (21, 22)

2.6. İŞİTME FİZYOLOJİSİ

2.6.1. Ses Dalgası ve Özellikleri

Ses enerjisi bir titreşimdir. Yayıldığı ortam moleküllerinin ardışık olarak sıkışmasına ve gevşemesine neden olur. Ses dalgalarının hızı, yayıldığı ortamın yapısına göre değişir. Katı ortamlarda en hızlı, gaz ortamlarda ise en düşük hızla yayılır. Sıvı ortamlarda yayılma hızı ise ikisinin ortasındadır. Deniz seviyesinde 20°C derecelik sıcaklıktaki hava tabakasında sesin hızı 344 m/sn olarak bulunmuştur. Sıvı ortamlarda ise havaya göre 4 kat hızlı olarak yayılır (1437 m/sn). Kemikte ise yayılma hızı 3013 m/sn olarak bulunmuştur. Sesin saniyedeki titreşim sayısına sesin frekansı, tonu ya da perdesi denir. Sesin frekansı saniyedeki titreşim sayısı, Hertz (Hz) ile ifade edilir. İnsan kulağı 16–20000 Hz aralarında sesleri duyar. Sesin şiddet birimi desibeldir (dB) . Bir ortamın ses dalgalarının yayılmasına gösterdiği dirence akustik direnç ya da empedans denmektedir. Empedans, ortam moleküllerinin yoğunluğu ve esnekliği ile orantılıdır. Ses dalgaları ortam değiştirirken her iki ortamın empedansı birbirine ne kadar yakın ise yeni ortama geçen enerji miktarı da o kadar fazla olur (3).

2.6.2. İşitme

Atmosferde meydana gelen ses dalgalarının kulağımız tarafından toplanmasından beyindeki merkezlerde karakter ve anlam olarak algılanmasına kadar olan süreç işitme olarak adlandırılır ve işitme sistemi denen geniş bir bölgeyi ilgilendirir. Dış, orta ve iç kulak ile merkezi işitme yolları ve işitme merkezi bu sistemin parçalarıdır. İşitme birbirini izleyen bir kaç fazda gerçekleşir.

A) İletim (conduction) fazı: İşitmenin olabilmesi için ilk olarak ses dalgalarının atmosferden dış ve orta kulak aracılığı ile korti organına iletilmesi gereklidir. Bu mekanik olay sesin bizzat kendi enerjisi ile sağlanır.

Aurikula ses dalgalarının toplanmasında, dış kulak yolu da bu dalgaların timpanik membrana iletilmesinde rol oynar (23).

Sesin atmosferden korti organına iletilmesi sürecinde başın ve vücudun engelleyici, kulak kepçesi, dış kulak yolu ve orta kulağın yönlendirici ve/veya şiddetlendirici etkileri vardır. Ses dalgaları başa çarpınca yansır ya da az miktarda da olsa kırılır. Sesin geliş yönüne göre, ses dalgalarının çarptığı kulak tarafında ses dalgalarının basıncı artar aksi taraftaki kulak bölgesinde basınç düşer. Bu sesin iki kulağa ulaşması arasında 0,6 m/sn. bir fark oluşturur ki sesin geliş yönünü bu şekilde ayırt edebiliriz.

Orta kulak, timpanik membrana ulaşan ses dalgalarının iç kulaktaki sıvı ortama geçmesini sağlar. Ses dalgaları orta kulaktan iç kulağa geçerken yani direnci düşük olan gaz ortamdan direnci daha yüksek olan sıvı ortama geçerken ortalama 30 dB civarında bir enerji kaybına uğrar.

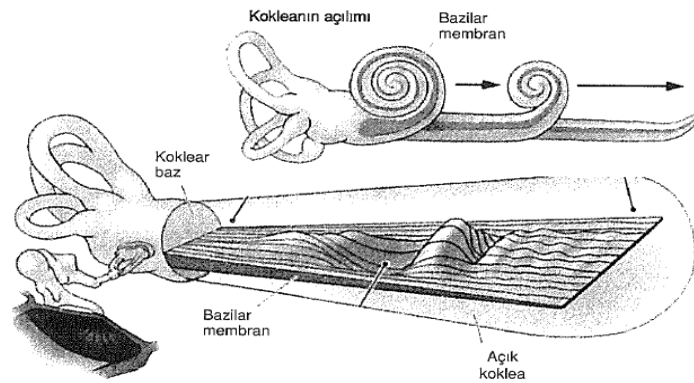
Orta kulak, bu ses dalgalarındaki enerji azalmasını önlemek amacı ile empedans (direnci) denkleştirme görevi üstlenir. (24, 25) Orta kulağın ses yükseltici etkisi üç mekanizmayla olmaktadır.

1. Kulak zarının işitmede rol oynayan pars tensa kısmı, hem kemik anulus içine sıkıca yerleşmiştir hem de manubrium malleiye sıkı bir şekilde yapışıktır. Kulak zarı kemiğe sıkı bir şekilde yapıştığı için anulusta titreşemez, ince olan orta kısımda titreşir ve titreşim enerjisi yarı sabit manubrium mallei'de yoğunlaşır. Bu şekilde ses enerjisi iki katına çıkar.
2. Kemikçikler bir kaldıraç gibi etki eder. Bu kaldıraçta, manubrium mallei ve inkusun uzun kolu kaldıraçın kollarını, malleus başı da destek noktasını oluşturur. Ses dalgası ile inkudo-malleolar kompleks tek bir ünite gibi hareket eder. Bu şekilde kulak zarını titreştiren ve manubrium üzerinde yoğunlaşan ses enerjisi inkudo-malleolar kompleks aracılığıyla stapesin başına 1.3 kat güçlenerek ulaşmış olur.
3. Kulak zarı ve stapes tabanındaki titreşim alanları arasında ki oran yaklaşık olarak 18/1dir. Kulak zarının en periferik bölgelerinin titreşmediği düşünülürse efektif oran 14/1dir. Ses kulak zarı ile stapes tabanlarının birbirine oranı ile orantılı olarak 14 kat güçlenerek iç kulağa geçer. (3, 24-26)

B) Dönüşüm (transduction) fazı: İç kulakta frekansların periferik analizi yapılır ve corti organında ses enerjisi biyokimyasal olaylarla sinir enerjisi haline dönüştürülür (25).

Ses dalgalarının perilenfe iletilmesi: 1960 yılında Bekesy kobaylarda stroboskopik aydınlatma ile ses dalgalarının baziller membranda meydana getirdiği değişiklikleri araştırdı. Ses dalgalarının perilenfe geçmesi ile perilenf hareketlenir ve baziller membranda titreşimler meydana gelir. Bu titreşimler bazal turdan başlayarak apikal tura kadar uzanır. Bekesy bu harekete ilerleyen dalga “travelling wave” adını vermiştir (Şekil 10). Bazal membran bazal turda dar (0.12 mm), apikal turda daha geniştir (0,5 mm). Bazal turda baziller membran gergindir ve baziller membran genişliği arttıkça gerginlik giderek azalır. Bu fark nedeni ile ses dalgası, bazal turdan apikal tura kadar gezinen dalga ile götürülmüş olur. Bekesy'nin ortaya koyduğu diğer bir nokta da baziller membran amplitüdlerinin her yerde aynı olmadığıdır.

Baziller membran amplitüdü sesin frekansına göre değişiklik gösterir. Genellikle yüksek frekanslı seslerde bazal membran amplitüdüleri bazal turda en yüksektir. Buna karşılık alçak frekanslarda bazal membran amplitüdüleri apikal turda en yüksek seviyeye ulaşır.



Şekil 2.11. İlerleyen Dalga Modeli (19)

Kokleada yaklaşık 3500 iç saçlı hücre (İSH) ve 13000 dış saçlı hücre (DSH) bulunmaktadır. Bu hücreler ses enerjisinin, yani mekanik enerjinin, sinir enerjisine

dönüşümünde rol alırlar. En uzun dış saçlı hücre stereosiliası tektorial membranın alt yüzüne bağlanır. Daha kısa silialar ve iç saçlı hücre stereosiliası tektorial membranın alt yüzüne bağlı olmadığı düşünülmektedir. Bazal membrandaki yer değişimi, tektorial membran ve retiküler lamina arasındaki DSH'lerini bükerek hareketlendirir. Tektorial membran ve retiküler lamina arasındaki sıvı kayma hareketi İSH'leri hareketlendirir. Böylece İSH hız, DSH yer değiştirme algılayıcısı olarak görev görür. Her saçlı hücrenin titreşim amplitüdünün en yüksek olduğu bir frekans vardır. Bu durum baziller membran amplitütleri için de geçerlidir. (18, 24, 25, 27)

Kokleada 3 tür elektrik potansiyeli vardır.

1. **Endokoklear potansiyel:** Stria vaskularis tarafından oluşturulur. (18) Anoksiye ve oksidatif metabolizmayı bozan kimyasal ajanlara aşırı duyarlı olduğu için, varlığı stria vaskularisin aktif iyon pompalama sürecine bağlıdır.
2. **Koklear mikrofonik:** Büyük ölçüde DSH ve bunların meydana getirdiği K iyonu akımına bağlıdır. Baziller membran hareketleri ve ses uyarımları ile direkt ilişkilidir. DSH harabiyetinde kaybolur.
3. **Sumasyon potansiyeli:** İSH içindeki elektriksel potansiyelin yönlendirdiği bir akımdır. Ses uyarımına, frekansına ve şiddetine göre değişir. (3, 25)

C) Sinir şifresi (neural coding) fazı: İç ve dış saçlı hücrelerde meydana gelen elektriksel akım, kendisi ile ilişkili sinir liflerini uyarır. Bu şekilde sinir enerjisi frekans ve şiddetine göre corti organında kodlanmış olur. (3, 25)

İnsanlarda işitme siniri 30000 liften yapılmıştır. Bu liflerin %90-95'i miyelinli, bipolar ve İSH'nde sonlanan tip I nöron şeklindedir. Buna karşılık %5-10'u miyelinsiz, unipolar ve DSH'nde sonlanan tip II nöron şeklindedir. Tıpkı saçlı hücrelerde olduğu gibi her sinir lifinin duyarlı olduğu bir frekans vardır. (18, 23)

D) Algı (cognition) – birleştirme (association) fazı: Tek tek gelen bu sinir iletimleri, işitme merkezinde birleştirilir ve çözülür. Böylece sesin karakteri ve anlamı anlaşılır hale getirilir. (26)

Spiral gangliondaki sinir hücrelerinin aksonları n.koklearis adını alarak ponstaki koklear nukleuslara ulaşırlar. Koklear nukleuslar, ventral ve dorsal olmak üzere iki gruptur. Düşük frekanslı seslerle oluşan uyarı ventral nukleusta, yüksek frekanslı seslerle oluşan uyarı dorsal nukleusta sonlanır. Bu liflerin çoğu beyin sapının karşı tarafına geçerek superior olivar komplekse katılırlar. Lifler buradan lateral lemniskus ve inferior kollarulus'a giderler. İnfior kollarulustan çıkan lifler medial genikulat nukleus aracılığı ile temporal loptaki Silvan fissürüne yerleşmiş işitme merkezine gelirler (23, 25).

2.7. İŞİTME KAYIPLARI

İşitme kaybı tipleri şunlardır (28):

İletim tipi işitme kayıpları (İTİK): Sesin iç kulağa geçişini önleyen problem vardır. Dış kulak yolu, kulak zarı, orta kulak yapılan ve kemikçiklerini ilgilendiren patolojilere bağlı olarak ortaya çıkar. Çoğunlukla medikal ya da cerrahi yöntemlerle tedavi edilebilir. Özel durumlarda işitme cihazı önerilmektedir.

Sensörinöral işitme kaybı (SNİK): Tanımlayıcı ve doğru bir anatomik terim olup, sensör ve nöral karakteri iki ayrı bölgenin etkilendiğini düşündürmektedir. Patoloji iç kulakta ise "sensoriyel kayıp" terimi kullanılmakta (koklear ya da iç kulak tipi işitme kaybı), işitme sinirinde ise "nöral kayıp" terimi (sinirsel tip işitme kaybı ya da retrokoklear kayıp) kullanılmaktadır.

Mikst işitme kayıpları: Sensörinöral bir işitme kaybına eşlik eden iletim tipi patoloji mevcutsa, işitme kaybı bu isimle tanımlanır.

Santral işitme kayıpları: Patoloji santral sinir sisteminde, yani üst merkezlerdedir. Periferik mekanizma sağlam olup, saf ses eşikleri normale yakın bulunabilmektedir. Ses uyarısını anlamlı hale dönüştürülemede ve anlaşılabilir değildir. Tanımlanması için daha özelleşmiş testlerden yararlanılmaktadır.

Fonksiyonel / Non-organik işitme kayıpları: Periferik ya da santral işitme yollarında herhangi bir patolojinin olmadığı, psikolojik faktörlere bağlı işitme kaybı tipidir.

2.8. İŞİTME KAYBININ DERECELENDİRİLMESİ

Kaybın derecesi ile işitmenin sınıflandırılması, saf ses ortalamasına göre yapılmaktadır. İşitme kaybı derecesini; (29, 30) Dünya Sağlık Örgütü (WHO), 500-4000 Hz ortalamasının alınmasını önermektedir. Değişik yazarlara göre yapılan sınıflamalar Tablo 2.1'de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. İşitme kaybının sınıflandırılması (31)

İşitme Kaybı Derecesi	Goodman 1965	Jerger ve Jerger 1980	Nortern ve Downs 2002
Kayıp yok	<26	<21	<16
Çok hafif			16-25
Hafif	26-40	21-40	26-30
Orta derece de	41-55	41-60	30-50
Orta ileri derece	56-70		
İleri derece	71-90	61-80	51-70
Çok ileri derece	>90	>80	>70

2.9. İŞİTME CİHAZLARI

İşitme kaybı, medikal ve/veya cerrahi olarak tedavi edilemeyecek durumda ise ortaya çıkan sorun bireylerin günlük yaşamlarını da olumsuz yönde etkilemektedir. İşitme cihazları bu olumsuz etkiyi gidermek amacıyla kullanılmaktadır. İşitme engelini kabul edilebilir hale getirmek ve işitme kayıplı bireylere daha iyi yaşam kalitesi sağlamak için kullanılan işitme cihazları, çevreden gelen sesleri toplamak, işlemek ve yükseltmek gibi temel işlevlere sahiptir. İşitme cihazları taşınabilir ve implante edilebilir cihazlar olmak üzere ikiye ayrılır:

a) Taşınabilir cihazlar

- 1) Cep tipi
- 2) Kemik yolu gözlük tipi
- 3) Başbantlı gözlük tipi
- 4) Kulak arkası (BTE)

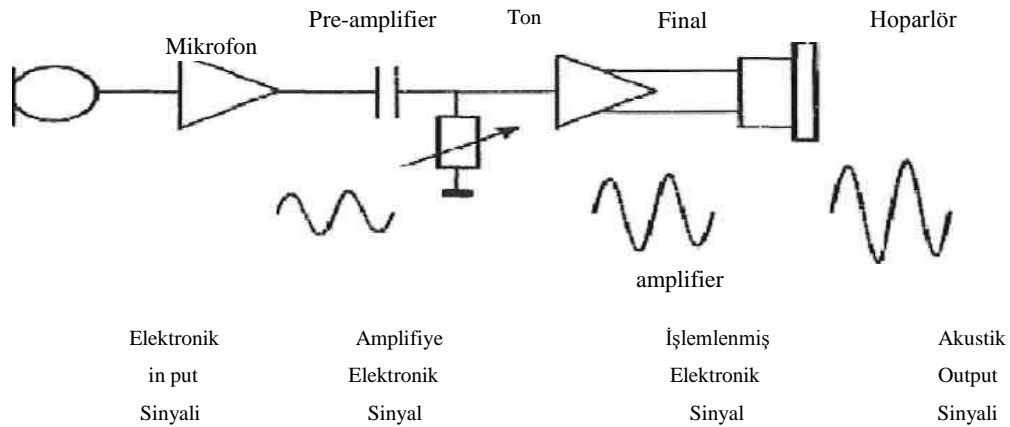
- 5) Kulak içi (İTE)
- 6) Kanal içi (ITC)
- 7) Tamamen kanal içi (CIC)
- 8) Cross – Bicro

b) İmplant edilebilen cihazlar

- 1) Kemiğe implante edilenler
- 2) Orta kulak implantları
- 3) Koklear implant
- 4) Beyin sapı İmplantı

Sinyal işlemcisine göre işitme cihazları 3 gruba ayrılır:

1) **Analog işitme cihazları:** Sesleri toplayan bir mikrofon, sesi yükselten bir amplifikatör ve yükseltilmiş sesi kulağa ileten hoparlörden oluşur (32). Ses özellikleri ve sesin şiddeti manuel olarak değiştirilebilmektedir. Analog işitme cihazının grafik şeması Şekil 2.12'de gösterilmiştir.



Şekil 2.12. Analog işitme cihazı modeli (33)

2) Programlanabilir işitme cihazları: Klasik analog işitme cihazlarına entegre edilmiş özel filtre sistemleri ve farklı frekans aralıklarında fonksiyon gören birden çok otomatik kazanç kontrol devrelerinin, sisteme eklenen digital bir devre aracılığıyla kontrol edildiği işitme cihazlarıdır. Sinyal işlemleyici, sistem açısından analog sistemle aynı özellikleri taşımaktadır.

3) Dijital işitme cihazları: Dijital işitme cihazları ses sinyallerini dijital (sayısal) olarak işlemlemektedir. Günümüzde teknolojik olarak en gelişmiş cihazlar olup hastanın işitmesine ve ihtiyaçlarına en uygun ayarlamaların yapılmasına olanak sağlamaktadır. Digital işlemci farklı şiddet ve frekans seçenekleriyle akustik sinyalin net şekilde duyulmasına ve karmaşık algoritmaların kullanımına olanak sağlamaktadır. Analog sinyal dijitalize edilmekte, böylece algoritmik işlemler ve programlar ile sinyal işlenebilmekte ve bu işlenmiş sinyal yeniden analog forma dönüştürülmektedir (29). Dijital cihazların programlama konusundaki esnekliği önemli bir özelliğidir.

2.10. İŞİTME CİHAZI UYGULAMASI

İşitme kaybı saptanan bir birey, mevcut işitme kaybı medikal ya da cerrahi yöntemlerle ortadan kaldırılamıyorsa işitme cihazı kullanımına adaydır. Cihaz önerilmesi için, işitme kaybının artmasını ya da daha yaşlanmayı beklemek doğru bir yaklaşım değildir. Cihazlama süreci bir dizi işlemden oluşmaktadır ve bu süreçte kulak burun boğaz uzmanı, odyometrist,odyoloji uzmanı, işitme cihazı sağlayıcıları birlikte görev alır.

İşitme cihazına aday hastalar değerlendirilirken göz önünde tutulması gereken bazı faktörler şunlardır:

a. İşitme kaybının tipi ve derecesi:

- *İletim tipi işitme kayıplarında;* Problem, konuşmayı algılama ile ilgili değil, ses şiddetinin kaybı ile ilişkilidir. Amplifikasyon, bu tip kaybın giderilmesinde yeterli olmaktadır.
- *Sensörinöral işitme kayıplarında;* İşitme cihazı, işitme engelinin

kaldırılması amacına yöneliktir ve cihaz seçimi, kaybın seyri, derecesi, nöral komponentin varlığı ve hasta beklentileri dikkate alınarak yapılmalıdır.

- b. Odyogram şekli:** Düz odyogramlar, tedricen yükselen ya da düşen odyogramlarda işitme cihazı ile daha iyi sonuçlar alınmaktadır. İrregüler (düzensiz), çanak ya da ters çanak şeklinde, ani yükselen ve düşen odyogram mevcudiyetinde ise işitme cihazı başarısı daha düşük olmaktadır.
- c. Konuşmayı ayırt etme sonuçları:** Konuşmayı ayırt etme skorları arttıkça işitme cihazından beklenen fayda da artar. (34)
- d. Tolerans problemi:** Rahatsız edici ses düzeyi ile konuşmayı alma eşiği arasındaki fark dinamik aralıktır. Dinamik aralık daraldıkça (recruitment) cihazdan faydalanma o kadar azalır.

2.10.1. Cihazlama öncesi (*PREFİTTİNG*) dönem

Bu süreçteki ilk adım, iyi bir öykü ve kulak burun boğaz muayenesidir. Öyküde; hastanın yaşı, mesleği, eğitimi, işitme kaybının başlama şekli ve süresi, geçirilmiş kulak hastalıkları ve kulak ameliyatları, mevcut sistemik hastalıklar ve kullanılan ilaçlar sorgulanmalıdır. Muayene sırasında; dış kulak yolundaki buşon, darlık ya da kollaps, enfeksiyonlar, ekzositoz ya da osteom gibi oluşumlar dikkatle değerlendirilmelidir. Kulak zarı ve orta kulakta renk değişikliklerine, kalsifikasyonlara, zardaki değişikliklere, perforasyon ve akıntılara dikkat edilmelidir.

İkinci adım, odyolojik değerlendirme aşamasıdır. İmmitansmetrik inceleme, saf ses odyometri ve konuşma odyometrisi gibi rutin odyolojik tetkiklerden başka, gerektiğinde patolojinin yerini tayin etmek için objektif testler yapılır. Odyolojik değerlendirmeler sonucunda, işitme cihazı kullanmaya aday olan hastalar belirlenir.

İşitme cihazı seçiminde dikkate alınan değerlendirmeler şunlardır:

Saf Ses Ortalaması (Pure Tone Average, PTA): Odyogramdaki belirli frekansların ortalaması alınarak bulunan değerdir. Saf ses ortalaması 25 dB üzerinde olan hastalar işitme cihazı kullanımına adaydır. (34)

Konuşmayı Alma Eşiği (Speech Reception Treshold, SRT): Hastanın duyduğu iki/üç heceli fonetik dengeli kelimelerin %50'sini işitip tekrar edebildiği şiddet seviyesidir. Saf ses eşiklerini doğrulamada yardımcı olur. SRT, PTA ile uyumludur, bu uyum genel klinik kullanım için ± 10 dB alınabilir.

Konuşmayı Ayırdetme Skoru (Speech Discrimination Score, SDS): Her bir kulak için izofonik tek heceli genellikle 25 kelimelik listeler kullanılarak elde edilir. Her bir kelime 4 puandır, skor listedeki doğru kelimelerin %' si olarak ifade edilir. Bu test hastanın en rahat duyabildiği seviyedeki en az tahmin edebileceği tek heceli kelime algısı hakkında bilgi sağlar.

- %60-70 ise orta derecede zorluk yaşanır.
- %50-60 ise konuşmaları ayırdetme ve konuşmaların takip edilmesi güçleşir.
- %50 altında konuşmaları ayırdetme kötü olup akıcı konuşma takibi yapılamaz, yine de cihazlama önerilir.
- %88-100 ise normal sınırlardadır.
- %70-88 ise hafif derecede zorluk vardır.

2.10.2. Cihazlama (*FİTTİNG*) dönemi

İşitme cihazı uygulamasında hastanın yaşı, işitme kaybının tipi, derecesi, hastanın eğitimi, ekonomik ve sosyo-kültürel düzeyi dikkate alınmalı, kognitif yetenekler ve motor beceriler değerlendirilmelidir. Cihazlama sırasında, cihaz nedeniyle ortaya çıkabilecek sorunlar önceden hasta ile paylaşılmalıdır. Cihaz uygulamasının, hastaya özel kulak kalıbı/kalıpları ile yapılması uygun olur. İşitme kaybının konfigürasyonu ve derecesi, kulak muayene bulguları gibi faktörlere göre değişik kalıplar ve modifikasyonlar kullanılabilir.

2.10.3. Cihazlama sonrası (*POSTFITTING*) dönem

Cihazı uygulayan klinisyen, gerçekçi beklentiler ve cihazlama sonuçları açısından hasta ve ailesini bilgilendirmelidir. Gerçekçi beklentiler açıklanırken işitme kaybı ile ilgili bütün faktörler göz önüne alınmalı ve bütün sorular yanıtlanmalıdır.

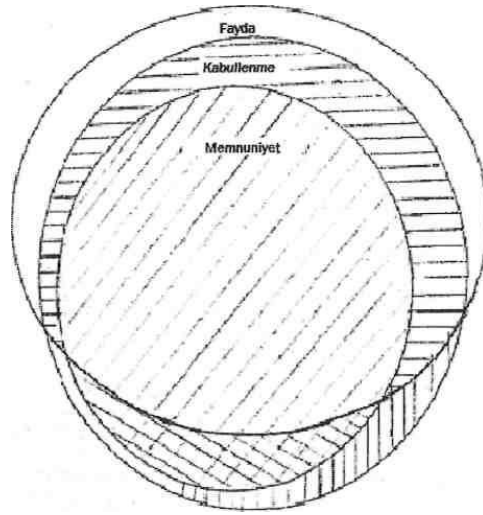
Cihazlama sonrası dönemde hastaların karşılaştığı sorunlar şunlardır: (35, 36)

- 1) **Konuşmanın anlaşılabilirliğinin azalması:** Çok hafif ve hafif derecedeki işitme kayıplarında amplifikasyon çoğunlukla sorunu çözebilmektedir. Daha ileri kayıplarda, SD skorlarındaki azalma da olaya katılmakta, konuşmalar algılanabilse bile ayırt etmekte güçlük çekilmektedir. Bu durum cihaz kullanımında sorun yaratan en önemli etkenlerden biridir.
- 2) **Dinamik aralığın daralması:** Dinamik aralık; SRT ile tedirgin edici edici ses seviyesi arasındaki farktır. Sensörinöral işitme kaybı olan kişilerde bu aralık daralmaktadır. Amplifikasyon bu aralığa göre ayarlanmazsa cihazdan görülen fayda daha az olacaktır.
- 3) **Frekans seçiciliğinde azalma:** Frekans seçiciliği, herhangi bir sinyalin varlığında, başka bir sinyalin farkında olabilme yeteneğidir. Bu yetenekteki azalma; dış tüy hücrelerinin harabiyeti, baziller membran ve korti organının sensitivitesinde azalma ile ortaya çıkmaktadır. Normalde beyin, iki farklı uyarıyı geldiği yöne ve anlamına göre farklı yorumlarken, frekans seçiciliği azaldığında baziller membranın yakın bölgelerine denk düşen uyarılar birbirini maskeleyerek ve beyinin bu sesleri ayırt etmesi zorlaşmaktadır.
- 4) **Temporal çözümlemede azalma:** Temporal çözümleme, dış tüy hücrelerinin aktivitesi ile ilişkilidir. Yüksek şiddetteki seslerin düşük şiddetteki sesleri baskılaması sonucu sesleri ayırt etmek daha zor hale gelir. Bu sorun, zayıf akustik uyarıyı yükseltirken yüksek ses uyarılarını sınırlayabilen limitleme sistemleri ile çözümlenebilmektedir.

2.11. İŞİTME CİHAZINI KABULLENME, FAYDA VE MEMNUNİYET

Hastaların işitme cihazından beklentileri şunlardır (37, 38). Normal konuşma duyulabilir olmalı ve yüksek sesle konuşma rahatsız edici olmamalıdır, gürültülü ortamdaki cihaz performansı sessiz ortamdaki cihaz performansı kadar iyi olmalıdır, cihaz ya da kalıpla ilgili sorun yaşanmamalı ve kullanıcının kendi sesi kabul edilebilir olmalıdır. Bu beklentilerin karşılanması ve cihaz memnuniyeti için; uygun cihaz seçimi, hasta ve yakınları ile iyi bir işbirliği, odyolojik verilerin doğru elde edilmesi ve kayıtlanması yanında, gerçek kulak ölçümleri konuşmayı ayırt etme performansı ve anket çalışmaları önem kazanmaktadır.

İşitme cihazının kabulü (*acceptance*), işitme cihazı kullanımından fayda görme (*benefit*) ve işitme cihazı ile ilgili memnuniyet (*satisfaction*) arasında yakın ve karmaşık bir ilişki bulunmaktadır (39). Türk Dil Kurumu sözlüğüne göre; fayda, yarar ya da kar, faydalı olmak ise yararlı olmak, olumlu etki yapmak diye tanımlanmaktadır. Kabullenme ise sözlük tanımına bakıldığında, memnuniyeti de içine almaktadır. Kabullenme, fayda ve memnuniyet arasındaki ilişki Şekil 2.13'de gösterilmiştir.



Şekil 2.13. Kabullenme Fayda ve Memnuniyet Arasındaki İlişki (33)

Kabullenme, memnuniyet ve faydanın ilişkisi, faydanın nasıl tanımlandığına bağlıdır. Fayda ve memnuniyetin farklı ölçümleri arasındaki ilişkiye bakıldığında, ikisi arasında sıkı bir bağlantı olsa da aynı şey olmadıkları görülür. Kabullemenin odyolojide başka anlamları vardır ve bir cihazı iade etmeme ya da kullanmanın

ötesinde, bir fikre alışma, amplifikasyonun duyumsanması ve kişinin hayatına işitme cihazının girmesi gibi psikolojik süreçleri de anlatır. Kabullenme her zaman arkasından memnuniyeti getirmez, çünkü memnuniyet herhangi bir zamanda ne kadar başarılı olduğunu gösteren sürecin bir göstergesidir (39). Memnuniyet az ya da çok faydayı da kapsamaktadır. Ancak, fayda memnuniyetin garantisi için her zaman yeterli değildir.

Cox ve Alexander'a göre. (40) memnuniyet ile ilgili altı değişken bulunmaktadır; kozmetik ve self-imaj, ses kalitesi/akustik, fayda, konfor ve kullanım kolaylığı, fiyat ve servis. Kochkin (41) memnuniyet ile ilgili dört faktör bulunduğunu söylemektedir. Bunlar; algılanan fayda, cihazın ses kalitesi, cihazın güvenilirliği ve çeşitli dinleme durumlarında duyulan memnuniyettir. İşitme cihazı ile ilgili faktörler (konfor, fiyat, performans) ve cihaz sağlayıcıları ile ilgili faktörler de (cihaz sağlayıcının bilgisi, servisin kalitesi) memnuniyeti etkilemektedir (42). İşitme cihazının memnuniyet boyutu kompleks birçok faktörün etkileşimine, bağlıdır. Cihazın kabullenme ve benimsenmesini etkileyen faktörler ise şunlardır:

Psikolojik olarak hazır olmak: Kabullenme ve benimsemenin önemli bir yanıdır. İşitme probleminin farkında olmayan ya da işitme cihazlarını sosyal stigma ya da yaşlanma ile ilişkilendiren hastalar, büyük olasılıkla işitme cihazını kullanmayı reddetmekte ya da çekmeceye koymaktadır (43).

Psikolojik Profil: İşitme cihazını kabullenme ve benimseme kullanıcıların bazılarında adaptasyon ve çevrede yeni bir şeylerle başa çıkmak için gönüllülük gerektirir (44).

Beklentiler: Gerçekçi olmayan beklentiler, işitme cihazının tamamen reddedilmesine ve hayal kırıklıklarına sebep olmaktadır. Teknolojisi ne olursa olsun işitme cihazının doğal işitmenin yerini tutamayacağı belirtilmelidir.

Fiziksel Uyum: Cihazın ergonomik özellikleri ve anatomik uyumu önemlidir.

Kozmetik: Görüntü nedeniyle cihazların reddedilmesi ve cihazın günlük yaşamda benimsenmemesi sık rastlanan durumdur.

Kullanım zorluğu: Cihazlar kullanma zorluğuna ya da hastalar zorlayacak teknik özelliklere sahip ise, hastalar cihazları kabul etmez ve benimsemezler.

İşitilen sesin kalitesi: Hasta, kendi sesini gerçeğe yakın alabiliyorsa ve ses kalitesi memnuniyet verici ise kabul etme ve benimseme daha olasıdır.

İşitme cihazı performansı yanında hastanın işitme cihazından fayda algısını etkileyen değişkenler aşığıdaki gibidir:

Yaş: Yaşlı hastalar, eldeki odyogramlara göre, gençlerle kıyaslandığında, daha az işitme engeli olduğunu iddia etmekte (45) ve işitme cihazından daha az fayda gördüklerini belirtmektedirler (46).

Kişilik: Dışadönük insanlar işitme cihazının faydasını daha fazla dile getirirler. Kişilik özelliklerinin cihaz kullanımında yaklaşık %10 kadar etkili olduğu belirtilmektedir (41).

Beklenti: Hastalar işitme cihazının gürültülü ortamlarda daha başarılı olacağını ümit etmekte, bu nedenle hayal kırıklığı yaşayabilmektedirler.

Deneyim: Eski işitme cihazı kullanıcıları, işitme cihazından, yeni kullanıcılara göre daha fazla fayda gördüklerini söylemektedirler (47). Düzenli işitme cihazı kullanıcısı, cihazın fiziksel varlığına, oklüzyon etkilerine ve çevresel seslerin amplifikasyonuna alışır. Hastalar zamanla cihazla konuşmayı anlamada ve ayırt etmede ilerleme gösterirler (48, 49). Bu durum işitme cihazının benimsenmesini ve kabullenilmesini daha da kolaylaştırır. (39) İşitme cihazının başarısı, kişinin yaşamında konuşmaları anlamasının anlamlı bir şekilde artmasına bağlıdır (50).

Başarılı bir işitme cihazı uygulamasıyla şunlar amaçlanmaktadır.

- a) **Azalan özürllük:** Hastaların, çevrelerindeki sesleri daha fazla işitmeleri ve değişen şartlarda konuşmaları daha iyi anlaması istenir.
- b) **Azalan engel:** Hastaların işitme kaybı nedeniyle, katılmayı düşündükleri aktiviteleri sınırlamamaları, bu sayede hissettiği olumsuz duyguların

azalması hatta yok olması amaçlanmaktadır. Sosyal, mesleki ve eğlenceli aktivitelere katılım arttıkça engelin azaldığı dikkat çekmektedir.

- c) **Kullanım:** İşitme kayıplı hastaların her durumda cihazlarını kullanmaları istenir.
- d) **Memnuniyet:** Hasta ve yakınlarının işitme cihazı uygulama ve sonuçlarıyla daha fazla memnun olmaları arzu edilir.

2.12. CİHAZLAMA SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

İşitme cihazlı odyolojik değerlendirmeler, cihaz ile sağlanan hizmet ve cihazların hastanın hayatını nasıl etkilediği hakkında değerli bilgiler vermeyebilir. İşitme cihazları bir tedavi programının ana bileşeni olmasına rağmen, tedavinin bütünü değildir. Konuşma testi skorları, özel durumlarda dinleme becerisindeki artışı gösterir, oysa anketler genel olarak rehabilitasyonun etkisi hakkında hastanın görüşünü yansıtır ve özür ya da engelin azalması olarak tanımlanan fayda boyutunu, cihazların kullanma sıklığını veya hastaların işitme cihazından memnuniyetlerini değerlendirebilir. Odyolojik testlerde gerçekleşen fayda miktarı; konuşmayı anlama testlerinde performans artışı, konuşmayı ayırtma skorlarında düzelme olarak tanımlanır. Fayda, kontrol edilebilen çevrede farklı işitme cihazlarının netlik, ses kalitesi, gürlük, genel etki gibi niteliksel boyutunun subjektif oranlanması da yansıtmaktadır (48). İşitme engeli ve cihazla sağlanan odyolojik fayda aynı olsa bile, amplifikasyondan sağlanan fayda hastalar arasında değişiklik gösterir. Hasta, cihazını günlük yaşamında kullanıncaya kadar, hangi cihazdan daha iyi sonuç alınacağını tahmin etmek zordur.

Cihazlama sonuçlarının değerlendirilmesinde, yaygın olarak konuşma testleri ve anketler kullanılmaktadır.

2.12.1. Konuşma testleri

Konuşma testleri, hastaların konuşmayı, işitme cihazı yardımıyla ya da yardımı olmadan ne kadar algılayabildiğini gösterir. Faydanın belirlenmesinde konuşma testlerinin yararı bulunmaktadır (51). Konuşma testleri;

- Konuşmayı anlama yeteneğinin işitme cihazıyla ne kadar değiştiğinin ya da değişeceğinin net bir değerlendirmesini yapabilir.
- Hastaya ve yakınlarına, cihazın yararını göstermede inandırıcılık sağlar.
- Hastanın hangi kulağına işitme cihazı uygulaması gerektiğine veya çift taraflı işitme cihazı kullanılıp kullanılmayacağına karar vermede yardımcı olur.
- Hastanın işitme cihazı kullanırken, gürültüde konuşmayı ayırtma yeteneğini belirler.
- İşitme-konuşma eğitimi sonrası konuşmayı algılama fonksiyonundaki artışı tespit edebilir.

2.12.2. Anket uygulamaları

Anketler; sadece cihazlama öncesi değil cihazlama sonrasında da, işitme cihazının hastaya sağladığı faydayı ölçmede kullanılan değerlendirme yöntemlerinden biridir ve işitme kayıplı bireyin psiko-sosyal, çevresel ve kişisel açıdan, ne derece etkilendiğini değerlendirmede bilgi verir. (52) Anketlerin, hastanın mevcut işitsel yetersizlik veya engeli, hastanın cihazdan algıladığı verim, işitme cihazına rağmen devam eden işitsel yetersizlikler, cihazdan memnuniyet, işitme cihazını günlük kullanım süresi, cihazın yaşam kalitesi üzerine etkileri gibi etkenleri sorgulama ve değerlendirme amaçları vardır. Hastanın cihazdan beklentilerinin bilinmesi ve işitme cihazıyla bu beklentilerin ne kadannm karşılanabileceğinin hastaya açıklanması işitme cihazından elde edilecek performansı olumlu yönde etkiler. (51, 53)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Ocak 2012 / Mayıs 2012 tarihleri arasında Başkent Üniversitesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Polikliniği' ne işitme kaybı şikayetiyle başvuran ve çalışma kriterlerine uyan 68 hasta değerlendirilmiş ve 40 hasta çalışmamızda yer almıştır.

Yapılan odyometrik değerlendirmelerinde bilateral sensörinoral işitme kaybı tanısı konulan, işitme cihazı önerilen ve tek taraflı olarak ilk defa işitme cihazı kullanacak kişilerin işitme cihazı kullanmadan önce ve işitme cihazını 3 ay kullandıktan sonra, işitme cihazı kullanımının işitsel algı ve yaşam kalitesi üzerine etkileri değerlendirilmiştir.

Bütün hastalara rutin KBB muayenesi ve odyometrik değerlendirmeler yapılmıştır. Hastaların odyometrik değerlendirmelerinde gözönüne alınan 500 Hz,1000 Hz ve 2000 Hz frekanslarındaki saf ses işitme eşik ortalaması ve konuşmayı ayırt etme skorlarıdır.

Bundan sonra hastalara işitme cihazı tipi ve teknolojisi ile ilgili herhangi bir sınırlama getirilmeden hastalara en rahat duyacakları işitme cihazını kendilerinin belirlemeleri istenmiştir. Bu neden ile işitme cihazı tipi ve teknolojisi bu çalışmada etkili parametre olarak değerlendirilmemiştir.

Çalışma grubuna dahil edilme kriterleri aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

- a. Bilateral sensörinoral işitme kaybı (simetrik veya asimetrik)
- b. Daha önce işitme cihazı kullanmamış olmak
- c. 40 yaşından büyük olmak
- d. Bilinen mental, nörolojik, psikolojik patolojinin olmaması

İşitme cihazı kullanacak olan hastalara uygulanan odyolojik değerlendirmeler aşağıda belirtilmiştir:

- a. Saf ses işitme testi
- b. Konuşmayı anlama eşiği testi (KAE)
- c. Konuşmayı ayırt etme testi

Odyometrik incelemeler Industrial Acoustics Company (IAC) standardındaki sessiz odalarda Interacoustics AC-40 klinik odyometre ile yapılmıştır. Konuşmayı anlama eşiği testi, kliniğimizde kullanılan üç heceli kelime listeleri ile konuşmayı ayırt etme testi ise tek heceli fonetik dengeli kelime listeleri (FD-300) kullanılarak yapılmıştır.

Çalışmada değerlendirilen hastalar, Goodman (1965) sınıflamasına ve işitme kaybının derecesine göre 3 gruba ayrıldı: (31)

- Grup 1: İşitme kaybı 41-55dB arasında olanlar (orta derecede işitme kayıplı hastalar),
- Grup 2: İşitme kaybı 56-70 dB olanlar (orta-ileri derecede işitme kayıplı hastalar)
- Grup 3: İşitme kaybı 71 dB ve üzeri (ileri derecede işitme kayıplı hastalar)

Daha sonra çalışmaya dahil edilen hastalara ikinci bir gruplama konuşmayı ayırt etme seviyesine göre 3 grupta incelendi (Prof. Dr. Erol Belgin Yüksek Lisans Ders Notları):

- Grup 1: %88 ve üzeri konuşmayı ayırt etme seviyesi olanlar
- Grup 2: %60 ile %88 arası konuşmayı ayırt etme seviyesi olanlar
- Grup 3: %60 dan az konuşmayı ayırt etme seviyesi olanlar

Hastalar, işitme cihazı kullanmadan önce ve sonra hem işitme kaybı derecesine göre hem de konuşmayı ayırt etme seviyesine göre 3 grupta ayrı ayrı incelenmiştir.

Böylece işitme cihazı kullanımının, işitme kaybı derecesine göre mi yoksa konuşmayı ayırdetme seviyesine göre etkilenmenin olduğu ortaya konulmak istenmiştir.

Bütün gruplardaki kişilere aşağıda belirtilen anket değerlendirmeleri uygulanmıştır:

- Erişkinler için işitme Engellilik Envanteri (Hearing Handicap Inventory for Adults - HHIA)
- İşitme Cihazları için Uluslararası Sonuç Envanteri (International Outcome Iventory for Hearing Aids - IOI-HA)

HHIA, 25 sorudan meydana gelmektedir. Sorulardan 13’u emosyonel alt grubu, 12’si sosyal/durumsal alt grubu oluşturur. Emosyonel (E) alt gruptaki sorular; kişinin işitme güçlüğüne bağlı davranış ve emosyonel cevaplarını değerlendirmenin yanında o kişinin işitme güçlüğüyle ilgili olarak, çevresindeki insanların verdikleri tepkiler hakkında kişinin subjektif düşüncelerini gösterir. Sosyal (S) alt gruptaki sorular; çeşitli sosyal durumlarda işitme kaybının (kişi tarafından algılanan) etkilerini değerlendirir. Sorulara evet, bazen ve hayır şeklinde cevap verilmesi istenir. Puanlamada “evet” cevabı 4, “bazen” cevabı 2, “hayır” cevabı veya sorunun hastaya uygulanabilir olmaması 0 olarak puanlanır. Toplam puan 0- 100 arasında değişir ve yüksek puan kişinin ciddi işitme engellilik durumu hissettiğini, düşük puan ise işitme güçlüğüne bağlı engellilik durumu hissetmediğini gösterir (6,7).

IOI-HA 7 maddeden oluşur ve her bir madde işitme cihazı kullanımında genel başarı açısından önemli olan farklı bir alanın sonucuna yöneliktir. Bu ana başlıklar; günlük kullanım süresi, cihazdan faydalanma seviyesi, reziduel aktivite sınırlanması (RAS), memnuniyet, reziduel katılım kısıtlılığı (RKK), diğer insanlara etkisi (DİE) ve hayat kalitesine etkisidir (HK). Her madde 5 cevap seçeneği içerir ve işitme cihazı kullanımı açısından 1 puan en kötü, 5 puan en iyi sonuç olacak şekilde değerlendirme yapılır(6). Anketin toplam puanı 35’dir. IOI-HA’nın 1, 2, 4 ve 7’ nci maddeleri kişinin işitme cihazı ile ilgili görüşleri hakkında bilgi verir; 3, 5 ve 6 ncı maddeler kişinin dış dünya ve başkalarıyla olan ilişkisine işitme cihazı kullanımının etkisini gösterir (6). 1, 2, 4 ve 7 nci maddeler iyileşme ve düzelmeler ile, 3, 5 ve 6 ncı maddeler ise hastanın

reziduel problemleri ile ilgilidir (6). IOI-HA anketindeki 1. soru günlük kullanım süresi, 2. soru fayda, 3. soru iletişim sınırlılığı, 4. soru memnuniyet, 5. soru sosyal yeterlilik, 6. soru çevredekilerin memnuniyeti, 7. soru yaşam kalitesi ile ilgili olup 1 puan en kötü sonucu 5 puan en iyi sonucu göstermektedir.

Çalışmaya dahil olan hastalar yaş, cinsiyet, işitme cihazı uygulaması yapılan ve diğer kulağın saf ses eşik ortalaması, ve konuşmayı ayırt etme skorları, HHIA skorları ve IOI-HA skorları yönünden incelenmiştir. Ancak çalışmaya alınan hastalara işitme cihazı uygulaması yapılmadan önce sadece HHIA uygulanmıştır. Üç aylık cihaz kullanımından sonra odyolojik değerlendirmeler ile anket değerlendirmeleri (HHIA ve IOI-HA) yapılmıştır.

Çalışmaya dahil edilen hastalardan IOI-HA ve HHIA anketlerini kendilerinin doldurmaları istenmiştir . Genel durumu ve entelektüel düzeyi iyi olan hastalar anketi kendileri doldurmuştur, buna karşın okuma yazması olmayanlarda ve zorluk çekenlerde anket soruları araştırmacı tarafından okunarak işaretlenmiştir.

Elde edilen veriler, *SPSS 15.0* paket programına aktarılarak istatistiksel analizler yapılmıştır. Tüm testlerde anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmamıza katılan hastaların %47,5 (19/40)' i erkek, %52,5 (21/40)'i kadın idi. Hastaların 21'nin sol kulağına, 19'nun ise sağ kulağına işitme cihazı uygulanmıştır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. İşitme cihazı uygulanan kulağa göre hasta dağılımı

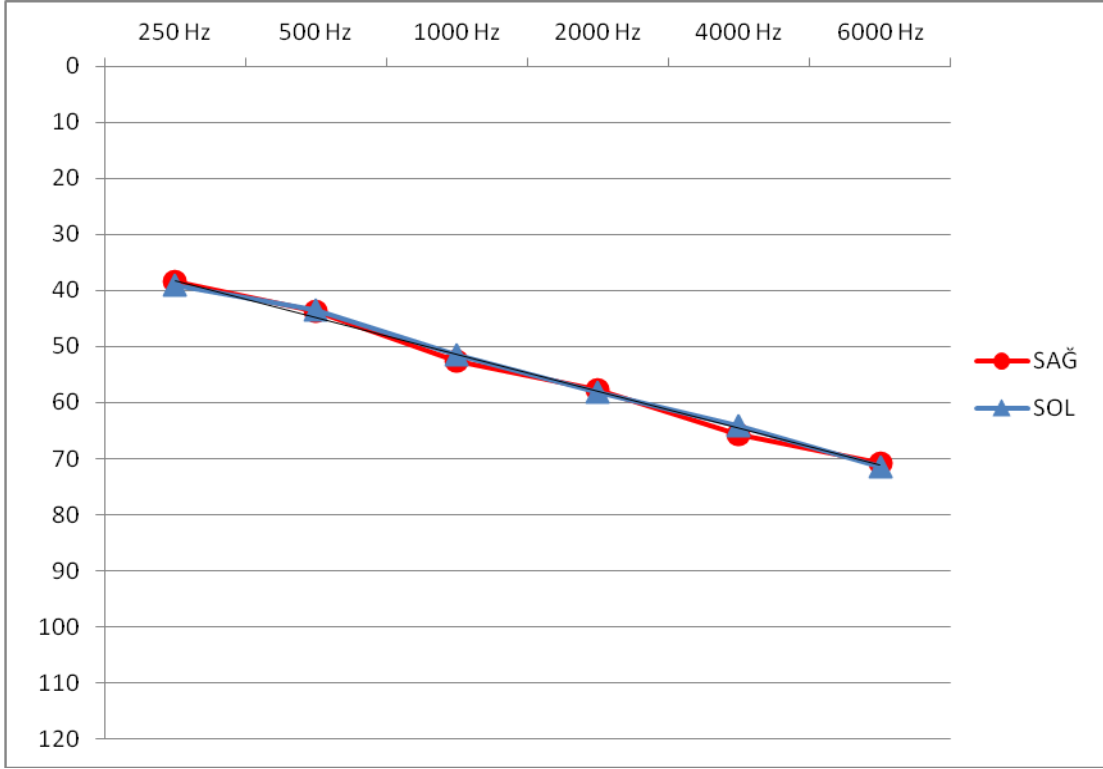
İşitme Cihazı Kullanılan Taraf	Kişi (N)	%
Sağ	19	47,5
Sol	21	52,5
Toplam	40	100,0

İşitme cihazı endikasyonu alan bireylerin %45'inin 60 yaş ve üzeri olduğu, 40-50 yaş aralığında daha az bireyin (%22,5) işitme cihazı endikasyonu aldığı gözlenmektedir (Tablo 4.2).

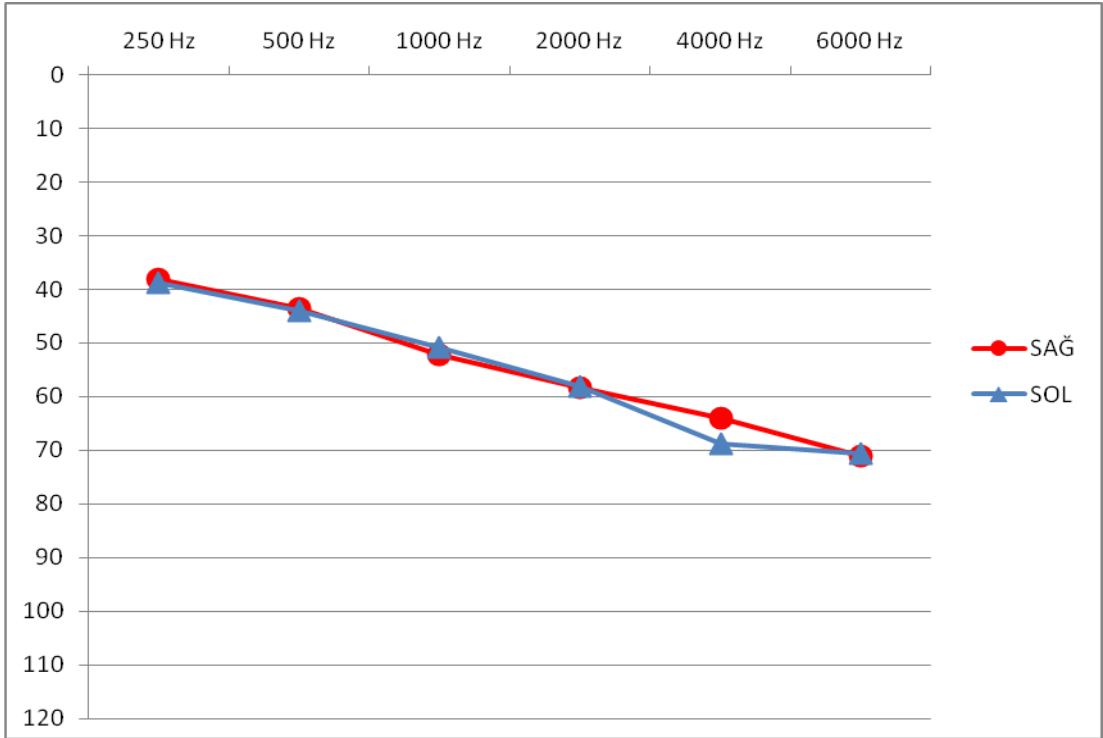
Tablo 4.2. Yaş gruplarına göre hasta dağılımı

Yaş aralığı (yıl)	Kişi (N)	%
40-50	9	22,5
51-60	13	32,5
60+	18	45,0
Toplam	40	100,0

Hastaların, işitme cihazı uygulanmadan önceki saf ses işitme eşik ortalamaları ve işitme cihazı uygulandıktan sonraki saf ses işitme eşik ortalamaları Şekil 4.1 ve Şekil 4.2'de gösterilmiştir.

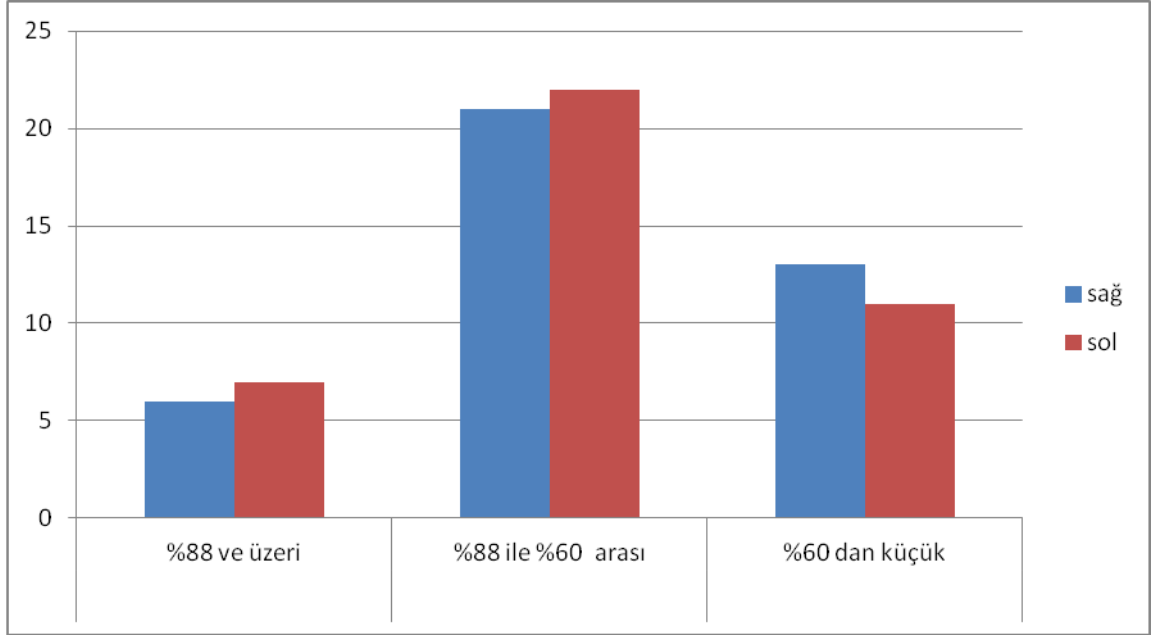


Şekil 4.1. İşitme cihazı uygulaması öncesinde saf ses işitme eşik ortalamaları



Şekil 4.2. İşitme cihazı uygulaması sonrasında saf ses işitme eşik ortalamaları

Hastaların sağ ve sol kulak için konuşmayı ayırt etme skorunun en fazla %88 ile %60 arasında olduğu gözlenmiştir (şekil 4.3) .



Şekil 4.3. Konuşmayı ayırt etme skoruna göre hasta dağılımı

İşitme cihazı kullanımından önce uygulanan HHIA anketindeki sorulara verilen yanıtlar içerisinde; en fazla “Televizyon ve radyo dinlerken işitme güçlüğünüzden dolayı zorluk yaşıyor musunuz?” (15.soru) sorusunda en yüksek puan değeri (ortalama puan: 3,25) elde edilmiştir. Bundan sonra “İşitmeniz ile ilgili herhangi bir sorun veya güçlük keyfinizi kaçırır mı?” (17.soru) ve “İşitme güçlüğünüzden dolayı iş arkadaşlarınızı ve müşterileri duymakta, anlamakta zorluk yaşıyor musunuz?” (7.soru)soruları izlemektedir. Elde edilen yüksek puanlar, hastaların en fazla şikayetçi olduğu durumları işaret etmektedir.

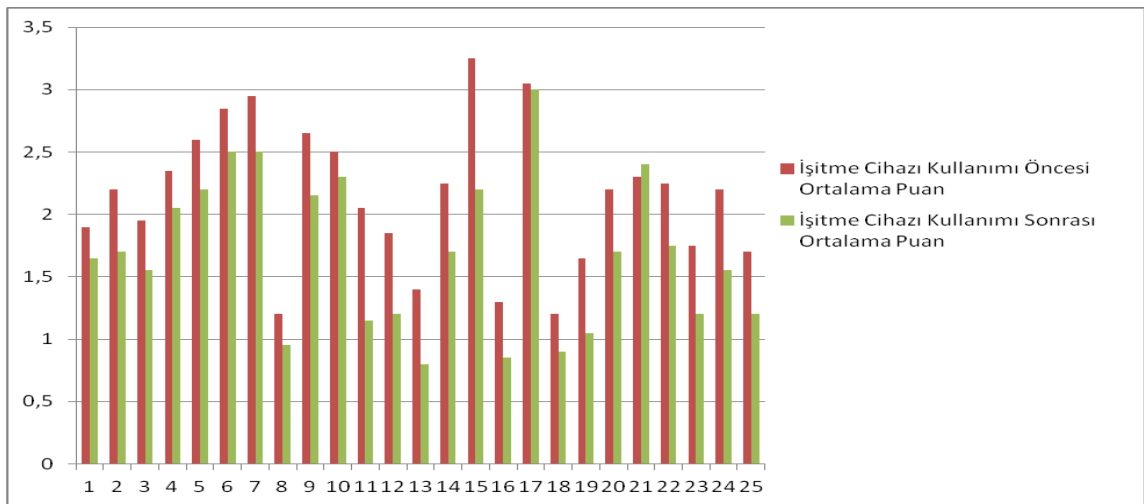
Buna karşılık en az puan ortalaması (ortalama puan: 1,20) “İşitme güçlüğünüzden dolayı kendinizi engelli olarak hissediyor musunuz?” (8.soru) sorusu için elde edilmiştir. Elde edilen düşük puanlar, hastaların en az şikayetçi olduğu durumları işaret etmektedir.

İşitme cihazının kullanımından sonra uygulanan HHIA skorlarına bakıldığında “İşitmeniz ile ilgili herhangi bir sorun veya güçlük keyfinizi kaçırır mı?” (17.soru) en yüksek ortalama puanı göstermektedir (ortalama puan: 3.0). En az puan ortalaması (ortalama puan: 0,80) ise “İşitme güçlüğünezdten dolayı; akraba, komşu ve arkadaşlarınızı istediğinizden dahamı az ziyaret ediyorsunuz?” (13.soru) sorusu olarak bulunmuştur.

İşitme cihazı kullanmadan önce ve sonra yapılan HHIA test skorları sonuçlarına göre 1, 8, 10, 17, 21. sorular dışındaki sorulara verilen cevaplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Birinci, 8. 10. ve 21. sorular sosyal durumu, 17. Soru ise emosyonel durumu yansıtmaktadır.

İşitme cihazı kullanımından sonra yapılan HHIA testine göre “Televizyon ve radyo dinlerken işitme güçlüğünezdten dolayı zorluk yaşıyor musunuz?” (15. Soru- sosyal durum) en fazla iyileşmeyi işaret etmektedir. Bu sorudan elde edilen puanlarda anlamlı artış gözlenmiştir.

İşitme cihazı kullanımından sonra yapılan HHIA testine göre “Bir restoranda akrabalarınızla veya arkadaşlarınızla yemek yerken işitme güçlüğünezdten dolayı zorluk yaşıyor musunuz?” (21. Soru- emosyonel durum) sorusunda puan olarak hiçbir değişiklik belirlenmemiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. İşitme cihazı kullanımı öncesi ve sonrası sorulara göre HHIA skoru dağılımı ve farkı

Yaşa göre cihazlamadan önce ve sonra HHIA skorları karşılaştırılmasına göre yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.3)

Tablo 4.3. Yaşa göre işitme cihazı kullanımından önce ve sonra HHIA skorları karşılaştırılması

	Yaş aralığı (yıl)	Kişi sayısı (N)	Ortalama Puan	Standart Sapma
TOPLAM	40-50	9	12,8889	7,55719
	51-60	13	8,1538	8,01921
	60+	18	12,8889	9,00254
	Toplam	40	11,3500	8,47787
SOSYAL	40-50	9	6,6667	4,89898
	51-60	13	3,6923	4,67947
	60+	18	6,2222	4,74720
	Toplam	40	5,5000	4,80918
EMOSYONEL	40-50	9	5,7778	3,92994
	51-60	13	4,0000	3,82971
	60+	18	6,1111	4,96919
	Toplam	40	5,3500	4,40017

IOI-HA maddelerinin sonuçları ise Tablo 4.4’de gösterilmiştir. IOI-HA anketinin sonuçlarına göre işitme cihazının günlük kullanım süresi hastaların %5’inde 1 saatin altında, %45’inde 4-8 saat arasında %50’sinde 8 saat üzerinde saptanmıştır (Soru 1).

Hastaların %95’i orta derecede veya daha fazla (≥ 3 puan) fayda gördüğünü belirtmektedir (Soru2). İşitme cihazından memnuniyet %90 hastada orta seviye ve üzerinde (≥ 3 puan) gözlenmiştir (Soru4). Yaşam kalitesi, hastaların %95’inde artış (≥ 3 puan) göstermektedir (Soru 7).

İşitmeyi istedikleri ortam ve durumlarda, hastaların %10’unun hala oldukça zorlandığı (≤ 2 puan) gözlenmektedir (Soru 3). Rezidüel aktivite sınırlanmasını (RAS) değerlendiren bu madde kişinin işitme cihazı kullanımı sonrasında “işitme özür lülük durumunu” yansıtmaktadır.

İşitme cihazı kullanan hastaların %17,5'i ciddi seviyede (≤ 2 puan) katılım kısıtlılığı belirtmektedir (Soru 5-RKK). Rezidüel katılım kısıtlanması, işitme cihazı kullanımı sonrası hastanın işitme engellilik seviyesini yansıtmaktadır.

Hastaların %5'i kendi işitme kayıplarından dolayı başka insanların ciddi şekilde rahatsız olduğunu düşündüklerini belirtmektedir (Soru6-DİE) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. IOI-HA Anketinin sonuçları

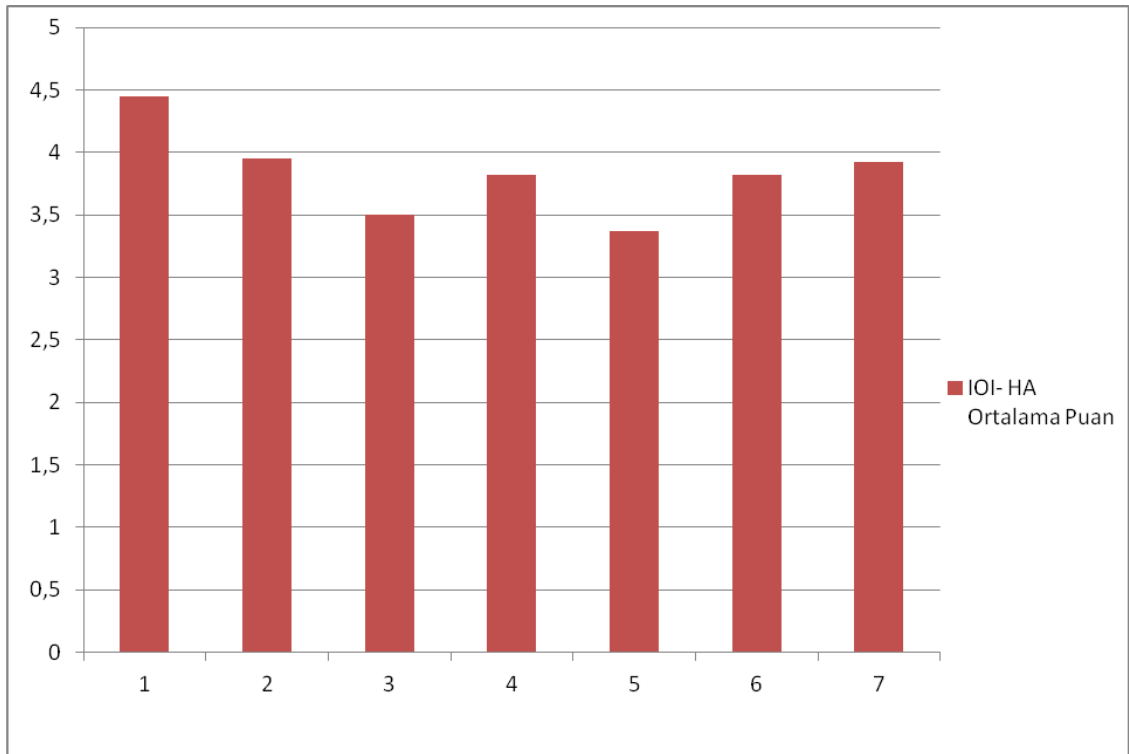
IOI-HA Anket soruları		Kişi sayısı (N)	%
1.soru	1-4 saat arasında	2	5,0
	4-8 saat arasında	18	45,0
	8 saatten fazla	20	50,0
2.soru	biraz yararı oldu	2	5,0
	orta derecede yararı oldu	10	25,0
	epeyce yararı oldu	16	40,0
	çok yararı oldu	12	30,0
3.soru	epeyce zorluk çekiyorum	4	10,0
	orta derecede zorluk çekiyorum	15	37,5
	biraz zorluk çekiyorum	18	45,0
	zorluk çekmiyorum	3	7,5
4.soru	biraz memnunum	4	10,0
	orta derecede memnunum	10	25,0
	epeyce memnunum	15	37,5
	çok memnunum	11	27,5
5.soru	epeyce etkiledi	7	17,5
	orta derecede etkiledi	12	30,0
	biraz etkiledi	20	50,0
	hiç etkilemedi	1	2,5
6.soru	epeyce rahatsızlık duyuyorlar	2	5,0
	orta derecede rahatsızlık duyuyorlar	11	27,5
	biraz rahatsızlık duyuyorlar	19	47,5
	hiç rahatsızlık duymuyorlar	8	20,0
7.soru	değişiklik olmadı	2	5,0
	biraz daha iyi oldu	10	25,0
	epeyce iyi oldu	17	42,5
	çok daha iyi oldu	11	27,5

Yaş değişkeninin kategorilerine göre IOI-HA skorlarında istatistiksel olarak farklılık yoktur ($p>0,05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Yaşa göre IOI-HA skorları

	Yaş Aralığı (yıl)	Kişi Sayısı (N)	Ortalama Puan	Standart Sapma
IOI-HA	40-50	9	27,2222	4,14662
	51-60	13	26,7692	3,83305
	60+	18	26,7222	3,92287
	Toplam	40	26,8500	3,84674

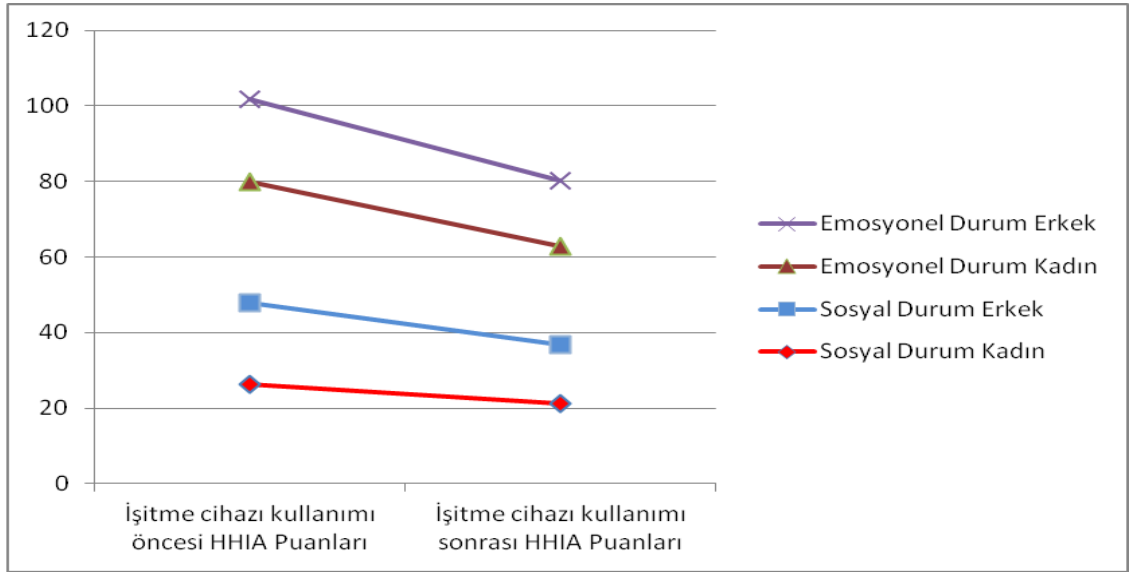
IOI-HA sorularının skor ortalamaları 3,37 ile 4,45 arasında değişmektedir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. IOI-HA sorularının ortalama puanları

Cinsiyete göre emosyonel sorular açısından işitme cihazı kullanımından önce ve işitme cihazı kullanımından sonra puanlar karşılaştırılmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p<0,05$). Erkek işitme cihazı kullanıcılarında kadın işitme cihazı kullanıcılarına göre emosyonel düzelmenin daha fazla gerçekleştiği

görülmektedir (Şekil 4.6). Ancak benzer karşılaştırma sosyal durum soruları için de yapılmış ve istatistiksel açıdan fark elde edilmemiştir ($p > 0,05$).



Şekil 4.6. Cinsiyete göre işitme cihazı kullanmadan önce ve kullandıktan sonraki ortalama HHIA puanları

İşitme cihazı kullanımından sonraki saf ses eşiği ortalamalarına göre IOI-HA skorları arasındaki farka baktığımızda Sağ kulakta işitme cihazı kullanımından sonra saf ses eşikleri ortalamalarına göre IOI-HA puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı gözlenmemiştir ($p > 0,05$). Sol kulakta işitme cihazı kullanımından sonra saf ses işitme eşikleri ortalamalarına göre, IOI-HA puanları değerlendirildiğinde fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$). Sol kulak saf ses eşiği ortalamasında 40-55 dB, 56-70 dB ve 71 dB üzeri kategorileri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak anlamlıdır (Tablo 4.6 ve Tablo 4.7).

Tablo 4.6. Sağ kulak saf ses işitme ortalaması işitme cihazı kullanımı sonrası ortalama IOI-HA skorları

Sağ kulak saf ses işitme ortalaması işitme cihazı kullanımı sonrası	Saf ses işitme ortalaması (dB)	Kişi sayısı (N)	Ortalama	Standart sapma
IOI-HA	40-55	26	26,8462	3,27038
	56-70	12	26,8333	4,64823
	71 ve üzeri	2	27,0000	8,48528

Tablo 4.7. Sol kulak saf ses işitme ortalaması işitme cihazı kullanımı sonrası ortalama IOI-HA skorları

Sol kulak saf ses işitme ortalaması işitme cihazı kullanımı sonrası	Saf ses işitme ortalaması (dB)	Kişi sayısı (N)	Ortalama	Standart sapma
IOI-HA	40-55	30	26,6667	3,56548
	56-70	7	29,8571	2,41030
	71 ve üzeri	3	21,6667	3,78594

İşitme cihazı kullanımından önce sağ kulakta konuşmayı ayırt etme skoru 3 kişinin %88 ve üzerinde iken; işitme cihazı kullanımı sonrasında 14 kişinin konuşmayı ayırt etme skoru %88 ve üzerinde gözlenmektedir.

İşitme cihazı kullanımından önce sağ kulakta konuşmayı ayırt etme skoru 10 kişinin %88 ile %60 arası iken, işitme cihazı kullanımı sonrasında 5 kişinin konuşmayı ayırt etme skoru %88 ile %60 arasında elde edilmiştir.

İşitme cihazı kullanımı öncesinde sağ kulakta konuşmayı ayırt etme skoru 6 kişinin %60 dan küçük iken; işitme cihazı kullanımı sonrasında hiçbir kişide düşük ayırt etme soru belirlenmemiştir. Bu farklılıklar istatistik olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

İşitme cihazı kullanımından önce sol kulakta konuşmayı ayırt etme skoru 4 kişinin %88 ve üzerinde iken; işitme cihazı kullanımı sonrasında 17 kişinin konuşmayı ayırt etme skoru %88 ve üzerinde gözlenmektedir.

İşitme cihazı kullanımından önce sol kulakta konuşmayı ayırt etme skoru 13 kişinin %88 ile %60 arası iken, işitme cihazı kullanımı sonrasında 4 kişinin konuşmayı ayırt etme skoru %88 ile %60 arasında elde edilmiştir.

İşitme cihazı kullanımı öncesinde sol kulakta konuşmayı ayırt etme skoru 4 kişinin %60 dan küçük iken; işitme cihazı kullanımı sonrasında hiçbir kişide düşük ayırt etme soru belirlenmemiştir. Bu farklılıklar istatistik olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

Hastaların gün içinde işitme cihazı kullanım sürelerine göre değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ($p<0,05$). Bu durum en fazla toplam HHIA skoru farkına göre günlük 4-8 saat ve 8 saat üzeri işitme cihazı kullananlar arasında ve HHIA

sosyal sorular farkına göre günlük 4-8 saat ve 8 saat üzeri işitme cihazı kullananlarda görülmüştür ($p<0,05$) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Günlük işitme cihazı kullanım süresine göre HHIA skoru farkı dağılımı

İşitme cihazı kullanımından sonra HHIA anket skorları	İşitme cihazı kullanım süresi	Kişi Sayısı (N)	Ortalama	Standart Sapma
Toplam HHIA	1-4 saat arasında	2	21,0000	21,21320
	4-8 saat arasında	18	32,7778	22,74295
	8 saatten fazla	20	52,8000	24,99179
	Toplam	40	42,2000	25,74749
Sosyal sorular	1-4 saat arasında	2	10,0000	11,31371
	4-8 saat arasında	18	13,2222	11,37880
	8 saatten fazla	20	24,3000	12,72006
	Toplam	40	18,6000	13,12817
Emosyonel sorular	1-4 saat arasında	2	10,0000	8,48528
	4-8 saat arasında	18	18,1111	11,30273
	8 saatten fazla	20	26,5000	11,74958
	Toplam	40	21,9000	12,22817

5. TARTIŞMA

Toplam nüfus dağılımına göre ülkemizde işitme kaybı sıklığı %0.37 olarak tespit edilmiş, 70 yaş ve üzeri bireylerde ise bu oran %1.70 olarak bildirilmiştir. Türkiye'deki işitme kayıplı bireylerden sadece %20.84' ü işitme cihazı kullanmaktadır (54).

Sensörinöral işitme kayıpları ülkemizde gerek çocuklarda gerekse erişkin ve yaşlılık döneminde oldukça sık görülmektedir. Sensörinöral işitme kaybı koklea, akustik sinir ya da merkezi işitme yollarındaki bir patolojiden kaynaklanmaktadır. Bundan dolayı sensörinöral işitme kayıplarında medikal veya cerrahi tedavi seçenekleri oldukça kısıtlıdır. Sensörinöral işitme kayıplarında tedaviden daha çok işitme cihazı kullanımı ile hastaların rehabilitasyonu söz konusudur. İşitme kaybının erken tespiti, erken kabullenilmesi ve zamanında işitme cihazı kullanmaya başlanması, işitme cihazının başarısını ve cihaz memnuniyetini olumlu yönde arttırmaktadır. Başarı ve memnuniyeti etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır; hastanın cihazdan beklentileri, psikolojik ve sosyal faktörler, işitme cihazın maliyeti, genel sağlık sorunları, işitme cihazının fiziksel özellikleri ve yarattığı kozmetik sorunlar, işitme cihazının akustik özellikleri (ses kalitesi) bunların önemli olanlarıdır (47, 51).

Erişkinlerdeki işitme kaybı psikolojik ve sosyal zorluklarla birliktelik göstermektedir. Erişkin işitsel rehabilitasyonunun ve işitme cihazı uygulamasının amacı kişinin işitme kaybından kaynaklanan engellilik durumunu azaltmak, hastanın işitme kaybına eşlik eden iletişimsel ve psikososyal engellerin üstesinden gelmesine yardımcı olmak, işitme kaybının engelleyici etkilerini azaltmak ve kişinin topluma entegrasyonunu sağlamaktır.

İşitme kaybı olan hastaya yaklaşımda öncelikli amaç, işitme kaybı engelini ortadan kaldırmak için, işitme cihazı kullanımını kabul edilebilir hale getirmektir (55). Günümüzde insanların kaliteli yaşam isteği işitme cihazlarının daha yaygın kullanılmasına ve işitme cihazı teknolojisinde hızlı şekilde ilerlemeye neden olmaktadır.

Bununla birlikte işitme cihazları kusursuz aletler değildir ve her hastada başarı ve verimin çok farklı olabileceği bilinmelidir. Odyolojik değerlendirme işitme cihazının kullanımındaki başarıyı veya başarısızlığı öngörmeye önemli olsa da, tek başına yeterli olmamaktadır. Odyometrik değerleri çok benzer olan iki hastanın işitme cihazından sağlayacağı verim çok farklı olabilmektedir. Bu neden ile hastanın subjektif ihtiyaçları da göz önünde tutulmalıdır. Ölçüm değerleriyle, kişinin subjektif olarak belirttiği işitme özürü ve engellilik arasında genellikle zayıf bir korelasyon vardır (56-58). Özellikle hafif ve çok hafif derecede işitme kayıplı hastalar işitme özürü açısından büyük farklılıklar göstermektedir (59, 60).

İşitme cihazı uygulamalarından sonra, seçilen işitme cihazının beklentilere ne ölçüde yanıt verdiğini belirlemek için belirli aralıklarla kontrollerini yapmak ve memnuniyeti araştırmak uygun bir yaklaşımdır. Hasta davranışlarını ve öncelik sırasına göre hedefleri şekillendirmek ve beklentileri artırmak amacıyla hastaların beklentilerinin kayıtları formaların kullanılmasında yarar görülmektedir. Buna göre, klinisyen, hastanın gerçekten neyi hedeflediğini anlamayı amaçlamakta, hasta ve klinisyenin aynı önemde rol aldığı etkili bir tedavi yaklaşımı oluşturmaya çalışılmaktadır. Son yıllarda odyolojide, işitme cihazı kullanımının faydasını belirlemek amacıyla pek çok anket ve sorgulama formları geliştirilmiştir. Bu anketler ile geniş hasta popülasyonları üzerinde değerlendirmeler ve karşılaştırmalar yapılmıştır (61-63). Bunların kullanım amacı, uygun işitme cihazı programının yapılması ve işitme cihazının etkinliğinin değerlendirilmesidir (64, 65). Belirli süre işitme cihazı kullanımı sonrasında algılanan işitme özüründeki azalma, işitme cihazından fayda görüldüğünü göstermektedir (64, 66-68). İki uygulamanın skorları arasındaki fark ne kadar büyük ise, hastanın gördüğü faydanın da o oranda büyük olması beklenmektedir. Bu anketler işitme cihazı kullanımındaki başarının değerlendirilmesinde faydalıdır (69).

Çalışmamızda, ülkemizdeki işitme cihazı uygulama farklılıklarının kaldırılmasına katkı sağlamak amacı ile literatürdeki verilere dayanılarak en az 3 aylık işitme cihazı kullanımından sonra, odyolojik değerlendirmeler ve anket uygulaması yapılmış ve karşılaştırılmıştır.

İşitme cihazı kullanıcılarının, işitme cihazı kontrolleri ve ayarlamaları değerlendirmelerini içeren çalışmalar, zaman içerisinde işitme performanslarının iyileşebileceğini göstermektedir (38, 40). İşitme performansındaki iyileşmenin 2 yıllık bir süreci kapsayacağını gösteren çalışmanın yanı sıra, 1 ay sonra meydana geldiğini öne süren başka bir araştırmada bulunmaktadır (70, 71). Buna karşılık zamana bağlı performans artışında başarısızlık gözlenen çalışmalar da tanımlanmaktadır (72-74). Şahin'e (2010) göre altı aylık işitme cihazı kullanımıyla, hem konuşmayı ayırt etmede hem de çevre ile iletişimde anlamlı düzelme ortaya çıkmakta, iletişim becerileri oniki aylık işitme cihazı kullanan ve normal işiten bireyler seviyesine ulaşmaktadır (75).

Çalışmamızdaki bulgular, literatür ile uyumlu olarak, 3 ay ve üzeri unilateral işitme cihazı kullanımı sonrasında işitme cihazından %95'inin orta derecede veya daha fazla fayda gördüğünü belirtmektedir. Bu durum konuşmayı ayırt etme skorlarını da etkilemiştir. İşitme cihazı kullanımından önce her iki kulakta da konuşmayı ayırt etme skorları artış göstermiştir ve farklar istatistiksel olarak anlamlıdır. Unilateral işitme cihazı kullanımı 3 ay gibi kısa bir sürede aynı tarafta "konuşmayı ayırt etme" gibi sözel iletişimin önemli bir parametresinde gelişim göstermektedir.

İşitme cihazı endikasyonu alan bireylerin %45'inin 60 yaş ve üzeri olduğu, ancak 40- 50 yaş aralığında daha az bireyin (%22,5) işitme cihazı endikasyonu aldığı gözlenmektedir. Bu durum yaş ilerledikçe işitme cihazı kullanımının daha gerekli olduğunu desteklemektedir.

İşitme kaybının dercesine göre sıklıkla sol kulakta işitme cihazı kullanımının yaygın olduğu gözlenmiştir (%72.5). Bu kulakta işitme cihazı kullanımının daha fazla gözlenmesinin nedeni olarak işitme cihazı adaptasyonunda konuşmayı ayırt etme skorlarının işitme kaybı derecesinden sonra endikasyon için önemli bir ölçüt olup, sağ kulaktaki konuşmayı ayırt etme skorlarının daha düşük elde edilmesidir. Her ne kadar bilateral işitme cihazı kullanımı desteklense de, ülkemizde halen unilateral işitme cihazı uygulamaları yetişkin bireylerde oldukça yaygındır. Bu neden ile çalışmamızda da unilateral işitme cihazı kullanımının etkisi değerlendirilmiştir.

İşitme cihazlarını daha uzun süre takanlarda memnuniyetin daha fazla olacağı doğrulanamamış ancak beyinin plastisite özelliğini göz önüne alarak, yeni akustik

uyaranlara karşı yeni nöronal bağlantıların oluşabilmesi için, gün içinde işitme cihazı kullanımının sürekliliğini savunmuştur (76).

HHIA anketi, 25 sorudan meydana gelmektedir. Sorulardan 13’ü emosyonel alt grubu, 12’si sosyal/durumsal alt grubu oluşturur. Emosyonel (E) alt gruptaki sorular; kişinin işitme güçlüğüne bağlı davranış ve emosyonel cevaplarını değerlendirmenin yanında o kişinin işitme gücüyle ilgili olarak, çevresindeki insanların verdikleri tepkiler hakkında kişinin subjektif düşüncelerini göstermektedir. Sosyal (S) alt gruptaki sorular; çeşitli sosyal durumlarda işitme kaybının (kişi tarafından algılanan) etkilerini değerlendirmektedir. Çalışmamızda hastalara işitme cihazı kullanmadan önce uygulanan HHIA anketindeki sorulara verilen yanıtlar içerisinde en fazla 15. (Televizyon ve radyo dinlerken işitme güçlüğünden dolayı zorluk yaşıyor musunuz?) soruda en yüksek puan elde edilmiştir. Bu soruyu, 26 hastadan (%65) en yüksek puanın elde edildiği 7. (İşitme güçlüğünden dolayı iş arkadaşlarınızı ve müşterileri duymakta, anlamakta zorluk yaşıyor musunuz?) soru izlemektedir. Bu durumda, işitme cihazı kullanacak hastaların en fazla televizyon izlemekte ve iş ortamında problem yaşadıkları görülmektedir. En az puan ortalaması ise 25 hasta (%62,5)nın değerlendirdiği 8. soru ‘İşitme güçlüğünden dolayı kendinizi engelli olarak hissediyor musunuz?’dan elde edilmiştir. Sonuç olarak; işitme kayıplı bireyler, her ne kadar işitme ile ilgili sorun yaşasalar da kendilerini “özürlü” olarak görmemektedir.

İşitme cihazı kullanımından sonra HHIA skorlarına bakıldığında 17. sorunun en yüksek ortalama puanı aldığı belirlenmiştir. Hastaların işitme ile ilgili sorunlardan daha çok emosyonel anlamda etkilendiği görülmektedir. İşitme cihazı kullanımı sonrasında hastaların en az şikayetleri ise 13. soru ile belirlenmiştir. Hastaların işitme özürünün arkadaşları ve akrabaları ile olan sosyal birliktelik ihtiyacını azaltmadığı görülmektedir. Bu bulgunun Türkiye’deki sosyalleşme olguları ile açıklanabileceği düşünülmektedir.

İşitme cihazı kullanımı sonrasında yapılan HHIA testine göre en fazla iyileşme 15. Soru ile izlenmiştir. Genel olarak bakıldığında bu sorudaki düzelmeye göre hastaların işitme gücüyle ilgili en çok zorluk çektiği konuda işitme cihazından fayda gördükleri belirlenmiştir. Buna karşılık işitme cihazı kullandıktan sonra yapılan HHIA testine göre, 21. Sorunun değerlendirmesinde hiçbir farklılık belirlenmemiş, hatta

başlangıç skorundan biraz daha düşük bir puan elde edilmiştir. Hastaların akraba ve arkadaşları ile beraber gittiği restoran gibi yerlerde işitme cihazı kullanımının faydası olmadığı görülmektedir. Yine en az düzelme işitme cihazı kullanmadan önce de en az puan ortalaması olan 17. soruda izlenmiştir. İşitme cihazından az veya çok fayda görülse de işitmede yaşanan güçlüğü, bireyleri mutsuz ettiği görülmektedir. Literatürdeki benzer çalışmalarda hastaların en sık yaşadığı sorunlar ve işitme cihazı kullanımından sonra en fazla iyileşme sağlanan durumlar ile oldukça benzer olduğu görülmektedir (59, 77, 78).

Lotfi ve ark. (2008) yaptığı çalışmada, çalışmamızdaki bulgulara benzer şekilde 13. soruya en az puan verilmiştir. İşitme cihazı sonrası yapılan HHIA anketinde en fazla değişim 15. soruda olmuştur, en az değişim ise 13. soruda olmuştur (78).

Newman ve ark. çalışmasında da benzer şekilde hastaların en şikayetçi olduğu durumların davetlerde, restoranlarda, televizyon veya radyo dinlemedeki güçlükler ile topluluk dışında bırakılma hissi olduğu (6, 15, 21 ve 25'inci sorular) belirtilmiştir (64). En az iyileşme, telefonu daha az kullanma (soru1), iş arkadaşları ve müşteriler ile konuşurken engellenme hissi (soru 10), işitme probleminin keyfi kaçırması (soru 17), kendini özürü olarak hissetme (soru 8) ve iş arkadaşları ve müşteriler ile yaşanan zorluk (soru 7) ile ilgili maddelerde saptanmıştır. Bunlardan telefonu daha az kullanma (soru 1) ile ilgili maddenin başlangıç skoru belirgin yüksek olmasına rağmen, işitme cihazı kullanımı sonrasında fazla iyileşme görülmemesi ve hastaların en belirgin şikayeti haline gelmesi, hastaların işitme cihazı ile telefon kullanmakta problemler yaşadığını göstermektedir.

Telefon kullanımındaki sorunlar düşük memnuniyet oranlarına yol açan ana faktörlerden biri olarak gösterilmektedir (47). Genel olarak cihaz kullanımından memnun olan hastalarda bile telefon kullanımındaki iyileşme seviyelerinin düşük olduğu saptanmıştır (79).

Stark ve ark. (2004) yaptığı çalışmada işitme cihazı kullanımı öncesi en sık şikayet, televizyon ve radyo dinlemede zorluk (soru 15), bir davete gidildiğinde yaşanan zorluk (soru 6), restoranda yaşanan zorluk (soru 21) ve topluluk dışında bırakılma hissi (soru 25) olarak gösterilmektedir. İşitme cihazı kullanımı sonrasında en fazla iyileşme,

aile bireyleri ile konuşmada yaşanan zorluk (soru 5), televizyon ve radyo dinlemede zorluk (soru 15), bir davete gidildiğinde yaşanan zorluk (soru 6), iş arkadaşları ve müşteriler ile konuşurken engellenme hissi (soru 10) ve topluluk dışında bırakılma hissi (soru 25) ile ilgili maddelerde gösterilmektedir (77).

Çalışmamızda IOI-HA, işitme cihazı kullanımının başarısını değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır. Diğer işitme engellilik anketleri ile birlikte uygulanmaya uygundur ve kısadır. IOI-HA, her biri farklı bir alandaki sonucu değerlendiren 7 maddeden oluşmaktadır. Bunlar; günlük kullanımı, fayda, rezidüel aktivite sınırlaması, memnuniyet, rezidüel katılım kısıtlılığı, başkaları üzerindeki etki ve yaşam kalitesine etkidir.

Çalışmamızda IOI-HA sorularının skor ortalamaları 3,50 ve 4,45 arasında değişmektedir. Farklı çalışmalarda bu değerler 3,2-4,4 arasında bulunmuştur (30, 65, 68, 80). Cox ve ark. Çalışmasında maddelerin ortalama skorları 3,5-4,1 arasında gösterilmekte ve her iki hasta grubunun işitme cihazı kullanımından genel olarak memnun olduğu şeklinde değerlendirilmektedir (68, 73). Bizim çalışmamızda da hastaların %90'ı orta derecede veya daha fazla (≥ 3 puan) fayda gördüğünü belirtmektedir (Soru 4). Yaşam kalitesi ise hastaların %95'inde iyileşme (≥ 3 puan) göstermiştir (Soru 7). Ancak işitmeyi istedikleri durumlarda hastaların %10'u hala oldukça zorlandıklarını (≤ 2 puan) belirtmektedir (Soru 3). Rezidüel aktivite sınırlanmasını (RAS) değerlendiren bu madde kişinin işitme cihazı kullanımı sonrasında işitme özürüllük durumunu yansıtmaktadır. Hastaların %17,5'i ciddi seviyede (≤ 2 puan) katılım kısıtlılığı (Soru 5-RKK) sorununu belirtmektedir. Rezidüel katılım kısıtlanması, işitme cihazı kullanımı sonrası hastanın işitme engellilik seviyesini yansıtmaktadır. Hastaların %5'i işitme kayıplarından dolayı başka insanların ciddi şekilde rahatsız olduğunu düşündüklerini belirtmektedir (Soru 6-DİE).

Günlük işitme cihazı kullanım süresi; işitme cihazından görülen fayda, memnuniyet, yaşam kalitesi ve rezidüel katılım kısıtlılığı (engellilik durumu) ile belirgin olarak ilişkilidir. İşitme cihazı kullanım süresi daha fazla olan hastalarda fayda, memnuniyet ve yaşam kalitesinde daha fazla artış olması ve hastanın hissettiği engellilik durumunda iyileşme beklenmektedir. Günümüzde hastaların %10'u işitme

cihazından yeterli fayda görmediğini belirtmektedir. İşitme cihazı kullanımı öncesi cihazdan beklentinin yüksek olması, fiyat nedeniyle uygun olmayan işitme cihazı seçimi, işitme cihazı ile ilgili yaşanan teknik problemler cihazdan beklenen ölçüde yararlanılamamasının olası nedenleridir (65). Cook ve ark. IOI-HA sonuçlarına göre hastaların %90'ı orta derecede veya daha fazla fayda gördüğünü belirtmektedir. İşitme cihazından memnuniyet hastaların %90'ında orta seviye ve üzerinde bulunmuştur. Yaşam kalitesi hastaların %97'sinde belirgin iyileşme göstermiştir. Bu sonuçlar; hastaların işitme cihazı kullanımından önemli miktarda fayda görüp, memnuniyet sağladığını ve yaşam kalitelerinde belirgin iyileşme olduğunu göstermiştir (80).

Olusanya'nın çalışmasında hastaların %79'unun önemli ölçüde fayda gördüğü saptanmıştır. Hastaların %82'sinin işitme cihazından belirgin olarak memnun olduğu bulunmuştur. Yaşam kalitesinin hastaların %89'unda iyileşme gösterdiği görülmüştür. İşitmeyi önemsedikleri durumlarda hastaların %22'si hala oldukça zorlandıklarını, %23'ü ciddi seviyede katılım kısıtlılığı belirtmektedir. Hastaların %28'i kendi işitme kayıplarından dolayı başka insanların ciddi şekilde rahatsız olduğunu düşündüklerini belirtmektedir. Çalışma sonuçları; işitme cihazı kullanıcılarının cihazlarını faydalı ve kullanımı cazip olarak değerlendirdiklerini göstermiştir (65).

Bizim çalışmamızda, literatürde ki çalışmalara uygun olarak hastaların %90'ının işitme cihazından memnun olduğu görülmektedir. Memnuniyet yüzdesi literatürde ki çalışmalarla uyumlu ve daha yüksektir. Bu durum işitme cihazı uygulamasının ve cihazlanma sonrası takibinin uzman kişiler tarafından yapılmasıyla açıklanabilir.

Stark ve ark. benzer bir çalışmasında hasta grubuna başlangıçta ve 3. ay sonunda anket uygulanmıştır. İşitme cihazı uygulaması öncesi $42.99 \pm 22,44$ olan ortalama HHIA skoru işitme cihazı kullanımı sonrasında $22.71 \pm 20,79$ 'e düşmektedir. Değerlendirmelerdeki iyileşme miktarı, hastaların işitme seviyesine ve günlük kullanım süresine göre değerlendirilmektedir. İşitme kaybı derecesiyle anket skorundaki değişim miktarı bağlantılı bulunmuş olup, 25 dB altında değişim 11,67 iken 35 dB üstünde 27,35 saptanmaktadır. Ayrıca işitme cihazı daha uzun süre kullananlarda skorda daha fazla iyileşme görülmüş. Günlük 1 saatten az kullananlarda değişim 13,04 iken 4 saatten fazla kullananlarda 27,23 bulunmuştur. İşitme kaybı fazla olan hastaların daha çok

sorun yaşadığı ve buna bağlı olarak kullanım ile daha fazla iyileşme gösterdikleri ayrıca süre olarak daha çok kullananlarda daha fazla iyileşme görüldüğü belirtilmiştir (77). Benzer şekilde bizim çalışmamızda işitme cihazını daha uzun süre kullanan hastalarda HHIA skorunda daha fazla iyileşme görülmektedir. Hastaların gün içinde kullanım süresine göre değişkenler arasında anlamlı fark bulunmaktadır. Bu fark en fazla toplam HHIA skoru farkına göre günlük 4-8 saat ve 8 saat üzeri cihaz kullanımı olanlar arasında ve HHIA sosyal sorular farkına göre günlük 4-8 saat ve 8 saat üzeri cihaz kullanımı olanlar arasında görülmektedir. Günlük cihaz kullanım süresinin işitme cihazına adaptasyon ve kullanımında başarı açısından önemli olduğu düşünülmektedir (81).

IOI-HA anketinin sonuçlarına göre işitme cihazının günlük kullanım süresi hastaların %5'inde 1 saatin altında, %45'inde 4-8 saat arasında %50'sinde 8 saat üzerinde saptanmıştır. Günlük cihaz kullanımında 4 saat ve üzerindeki kullanım süreleri (≥ 4 puan) başarılı olarak değerlendirildiğinden cihaz kullanım süresindeki başarının yüksek olduğu görülmektedir. Cox'un çalışmasında hastaların %77'sinin, Olusanya'nın çalışmasında %72'sinin, Cook ve arkadaşlarının çalışmasında %79'unun, Stark ve arkadaşlarının çalışmasında %42'sinin cihaz kullanım süreleri 4 saatin üzerinde saptanmıştır (65, 68, 80, 82). İşitme cihazı kullanım süresi ile IOI-HA skorları arasında anlamlı derecede ilişki bulunmaktadır. Bu sonuçlar kullanım süresi fazla olan hastaların daha çok faydalanabileceğini göstermektedir.

Benzer şekilde işitme cihazını daha uzun süre kullanan hastalarda HHIA skorunda daha fazla iyileşme görülmektedir. Buna göre işitme cihazını daha çok kullanan hastaların yaşadığı psikososyal problemlerde daha belirgin iyileşme olduğu görülmektedir. Bu durum, işitme ile ilgili yaşanan zorlukların azaltılmasında işitme cihazı kullanımının önemini ortaya koymaktadır. İşitme cihazını daha uzun süre takan hastaların işitme engellilik durumunda daha fazla iyileşme olacağını destekleyen çalışmalarla uyumludur (82, 83).

Hastaların işitme cihazı kullanımı öncesi yaşadığı güçlükler ve işitme engellilik durumları da günlük cihaz kullanma süresi ile ilişkilidir. 1-4 saat arasında cihaz kullanan hastaların HHIA skor ortalaması 21,00 iken; 4-8 saat arasında kullanan hastaların skor ortalaması 37,77 ve 8 saatten fazla cihaz kullanan hastalarda 52,8'dir.

HHIA skoru yüksek olan yani işitme ile ilgili daha fazla psikososyal sorun yaşayan hastaların işitme cihazı kullanmaya daha istekli ve motivasyonlarının daha yüksek olduğu ve bu nedenle cihazı daha fazla kullandıkları düşünülebilir (72). Bu durum, işitme ile ilgili yaşanan zorlukların azaltılmasında işitme cihazı kullanım süresinin önemini ortaya koymaktadır. Aynı zamanda HHIA skoru yüksek olan hastaların işitme cihazlarını daha düzenli ve uzun süre kullanacağı öngörülebilir.

Cox ve Alexander memnuniyetin işitme cihazı kullanımındaki başarı açısından, faydadan daha önemli olduğunu öne sürmektedir. Ses kalitesi, fayda, kozmetik görünüm, kullanım rahatlığı, fiyat ve kaliteli servis hizmeti memnuniyeti etkileyen önemli faktörler olarak belirtilmektedir. Hastaların cihaz kullanımı öncesi çok yüksek beklenti içinde olması da, hayal kırıklığı ve memnuniyetsizliğe neden olmaktadır (84).

Hastaların %90'ı yaşam kalitelerinde belirgin iyileşme olduğunu düşünmektedir. Yaşam kalitesinde ki iyileşme, IOI-HA maddeleri arasında özellikle fayda ve memnuniyet ile oldukça yüksek korelasyon göstermektedir ve işitme cihazından sağlanan fayda, memnuniyet ve yaşam kalitesindeki iyileşme birbirleriyle yakın ilişkilidir.

Cinsiyete göre toplam HHIA önce, sosyal sorular önce, toplam HHIA sonra, sosyal sorular sonra ve IOI-HA puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur. Cinsiyete göre “emosyonel sorular” önce, “emosyonel sorular” sonra değerlendirmelerinde istatistik olarak anlamlı bir farklılık vardır. Erkeklerin emosyonel sorulara, verdiği yanıtlara göre işitme cihazını kullanım sonrasında kadın hastalara göre yüksek oranda işitme cihazı kullanımı ile düzelmenin olduğu görülmüştür. Lotfi ve ark. (2009) ve Monzani ve ark. (2007) de yaptığı çalışmada ise kadın ve erkekler arasında tüm skorlarda anlamlı bir fark elde edilmemektedir (78, 85).

Çalışmamızda işitme cihazı kullanımından önce sağ kulakta saf ses eşiği 40-55 dB olan 25 kişi varken; sonrasında 26 kişi, öncesinde 56-70 dB olan 11 kişi varken sonrasında 12 kişi, öncesinde 71 dB üzeri olan 4 kişi varken sonrasında 2 kişi olmaktadır ve bu farklılık istatistik olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir. Yine işitme cihazı kullanmadan önce sol kulakta saf ses eşiği 40-55 dB olan 29 kişi varken sonrasında 30 kişi, öncesinde 56-70 dB olan 9 kişi varken sonrasında 7 kişi, öncesinde

71 dB üzeri olan 2 kişi varken sonrasında 3 kişi olmaktadır ve bu farklılık istatistik olarak anlamlı değildir. İşitme cihazını kullanımından üç ay sonraki işitme cihazsız sonuçlar, mevcut işitme fonksiyonunun işitme cihazı ile restore edilemediğini göstermektedir.

İşitme cihazını kullanmadan önce sağ kulakta konuşmayı ayırt etme %88 üzeri olan 3 kişi varken sonrasında 14 kişi, öncesinde %88 ile %60 arası olan 10 kişi varken sonrasında 5 kişi, öncesinde %60' dan düşük olan 6 kişi varken sonrasında hiçbir hastada bu seviyelerde elde edilmemektedir. İşitme cihazı takılmayan sol kulakta da konuşma ayırt etme sağ kulak öncesinde %88 üzeri olan 3 kişi varken sonrasında 6 kişi, öncesinde %88 ile %60 arası olan 11 kişi varken sonrasında 11 kişi, öncesinde %60 dan küçük olan 7 kişi varken sonrasında 4 kişi olmakta ve bu farklılığın istatistik olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

İşitme cihazını kullanmadan önce, sol kulakta konuşmayı ayırt etme skoru %88 üzeri olan 4 kişi varken sonrasında 17 kişi bulunmaktadır. Aynı şekilde, öncesinde skor %88 ile %60 arası olan 13 kişi bulunuyor iken, sonrasında 4 kişi ve öncesinde %60' dan düşük olan 4 kişi bulunuyor iken sonrasında düşük diskriminasyon skoruna sahip hiç kimse bulunmamıştır. İşitme cihazı takılmayan sağ kulakta ise; konuşmayı ayırt etme %88 üzeri olan 3 kişi bulunuyor iken sonrasında 7 kişi olmaktadır. Aynı şekilde, öncesinde %88 ile %60 arası olan 9 kişi varken sonrasında 7 kişi, öncesinde %60' dan düşük olan 7 kişi varken sonrasında 5 kişi oluyor ve bu farklılık istatistik olarak önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamızda işitme cihazını kullandıktan sonra, aynı kulakta daha fazla olmak üzere konuşmayı ayırt etme eşiklerinde anlamlı olarak artış tespit edilmiştir. İşitme cihazı kullanımı ile konuşmayı ayırt etmede artış olduğunu göstermektedir. Literatürde cihazlı konuşmayı ayırt etme (SD) skorlarının cihazsız skorlara göre daha yüksek olduğunu gösteren, cihazsız ve cihazlı SD skorları arasında anlamlı fark olduğunu bildiren yayınlar bulunmaktadır (86, 87). Gün içerisinde işitme cihazı kullanım süresi ve işitme cihazı kullanma deneyimi ile SD skoru arasında pozitif korelasyon bulunmakta, uzun süreli işitme cihazı kullanan ve işitme cihazını gün içerisinde daha uzun süre takanlarda SD skorları artmaktadır (70, 88). İşitme cihazı kullanma deneyimi ve SD skoru arasında pozitif korelasyon bulunmaktadır (89, 90).

6. SONUÇLAR

1. İlk kez işitme cihazı kullanacak olan hastalarda işitme cihazı kullanımının işitsel algı ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini belirlemek için HHIA ve IOI-HA anketleri uygulanmış ve odyometrik testler yapılmıştır.
2. İşitme cihaz kullanımı öncesi ve sonrası HHIA skorları karşılaştırıldığında hem toplam puan, hem de emosyonel ve sosyal puanlama sonuçlarında anlamlı azalma saptanmış ve işitme cihazı kullanımıyla hastanın psikososyal sorunlarında ve engellilik durumunda belirgin iyileşme olduğu gözlenmiştir.
3. IOI-HA skor sonuçları hastaların işitme cihazı kullanımından genel olarak memnun olduğunu göstermektedir. Hastaların %95'inin cihazdan fayda gördüğü, %90'inin işitme cihazı kullanmaktan memnun olduğu ve %95'inin işitmeye bağlı yaşam kalitesinin iyileştiği görülmüştür.
4. Hastaların saf ses işitme eşiklerinin; cihaz kullanımı öncesi saptanan HHIA skorları ve IOI-HA skor sonuçları ile anlamlı ilişki göstermediği saptanmıştır. Bu veriler, hastaların işitme cihazı kullanımı öncesi işitme engellilik seviyesi veya cihazdan ne kadar fayda göreceğini odyometrik veriler ile öngörmek mümkün değildir.
5. HHIA başlangıç puanları yüksek olan, yani işitme ile ilgili daha çok sorun yaşayan hastaların işitme cihazını daha çok kullandığı ve işitme cihazından daha çok yararlandığı görülmüştür. Bu nedenle HHIA başlangıç skoru özellikle hastanın işitme cihazı kullanım başarısını öngörmeye faydalıdır.
6. Günlük işitme cihazı kullanım süresinin 4 saatten fazla olmasının, IOI-HA skorlarını anlamlı derecede yüksek elde edilmesine, işitme cihazını daha fazla kullanan hastaların ise belirgin olarak daha fazla yarar sağladığını göstermektedir.

7. İşitme cihazı kullandıktan sonra, cihaz kullanılan kulakta daha fazla olmak üzere her iki kulakta da konuşmayı ayırt etme eşiklerinde anlamlı olarak artış tespit edilmiştir.
8. Hastaların saf ses işitme eşiklerinin cihaz kullandıktan sonra anlamlı olarak değişmediği görülmüştür.
9. İşitme cihazı kullanan bireylerde, hasta memnuniyetinin sadece odyolojik testlerle değerlendirilmeleri yeterli ve doğru bir yaklaşım olmayıp, bunun anketlerle de araştırılması gereklidir. Konuşma testi skorları özel durumlarda dinleme becerisindeki artışı göstermekte, oysa anketler genel olarak rehabilitasyonun etkisi hakkında hastanın görüşünü yansıtmakta, işitme cihazından memnuniyetini değerlendirmeye yardımcı olmaktadır.
10. İlk kez işitme cihazı kullanan hastalarda 3 aylık cihaz kullanımından sonra hastaların işitme ile ilgili psikososyal sorunları belirgin olarak azalmış, işitmede hissettikleri engellilik durumlarında iyileşme sağlanmış, işitmeye bağlı yaşam kalitesinin yükseldiğini ve hastaların işitme cihazı kullanımından genel olarak memnun oldukları görülmüştür.
11. Anket sorularının aralarındaki korelasyonuna göre; işitme kayıplı bireylerin çevresindeki insanlar tarafından kabullenildiği ve hoşgörüle yaklaşıldığı, ayrıca işitme cihazı kullanımı ile ilgili sorunlar yaşanmasına rağmen işitme cihazı kullanımının gerekli olduğu anlaşılmıştır.

7. KAYNAKLAR

1. Garstecki DC, Erler SF. Hearing loss, control, and demographic factors influencing hearing aid use among older adults. *J Speech Lang Hear R* 1998; 41(3): 527-537.
2. Kahveci OK, Miman MC, Okur E et al. İşitme cihazı kullanımı ve hasta memnuniyeti. *Kulak burun bogaz ihtisas dergisi* 2011; 21 (3)(117-121.
3. Akyıldız N. *Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi Cilt 1*. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi 1998.
4. Karayel F. Koklear anatomi ve santral işitme yolları. In C.W. C (ed) Cummings *Otolaringoloji, Baş ve Boyun Cerrahisi, 4 Edition*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi 2007; 3373-3401.
5. R.T. Sataloff JS. The nature of hearing loss. In R.T. Sataloff JS (ed) *Occupational hearing loss*. New York: Taylor&Francis 2006; 19-28.
6. Aslan A, Belgin E. Kulak Anatomisi ve İşitme Fizyolojisi. In Koç C (ed) *Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahisi*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi 2004; 45-71.
7. Karasalihoğlu A. *Kulak Burun Bogaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi 2003.
8. Austin DF. Kulak anatomisi. In Ballanger JJ, Snow JB (eds): *Otolaringoloji Baş ve Boyun Cerrahisi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri 2000; 838–857.
9. Duckert LG. Anatomy of the skull base, temporal bone, external ear and middle ear. In Cummings CW, Fredrickson JM, Harker LA et al. (eds): *Otolaryngology Head & Neck Surgery*. St Louis: Mosby-year Book 1998; 2533-2546.
10. Janfaza P, Nadol JB. Temporal kemik. In Janfaza P, Nadol JB, Gala R et al. (eds): *Bas Boyun Cerrahi Anatomisi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri 2002; 420-479.

11. Donaldson JA, Duckert L. Anatomy of the Ear. In Paparella MM, Shumrick DA, Gluckman JL, Meyerhoff WL (eds): Otolaryngology 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders Company 1991; 23-58.
12. Gulya AJ. The inner ear. In Anatomy of the Temporal Bone with Surgical Implications, 3 Edition. New York: Informa Healthcare USA 2007; 137-170.
13. Santi PA, Mancini P. Cochlear anatomy and central auditory pathways. In Cummings CW, Fredrickson JM, Harker LA et al. (eds): Otolaryngology Head & Neck Surgery. 3 rd ed. St. Louis: St. Louis: Mosby-Year Book 1998; 2803-2826.
14. Arıncı K, Elhan A. Anatomi. cilt 1. Ankara: Günes Kitapevi 1997.
15. Ömür M, Dadaş B. Klinik Bas ve Boyun Anatomisi.1.cilt. İstanbul: Ulusal Tıp Kitapevi 1996.
16. Donaldson JA. The ear: adult anatomy. In Donaldson JA, Duckert LG, Lambert PM, Rubel EW (eds): Surgical Anatomy of the Temporal Bone. New York: Raven Pres 1992; 143-175.
17. Ickleys OJ. Physiology of the ear. In Wright D (ed) Scott-Brown's Otolaryngology. 5th ed. London: Butterworths – Heinemann 1998; 47-80.
18. Lee KJ. Anatomy of the ear. In Lee KJ (ed) Essential Otolaryngology. Connecticut: Appleton&Lange Company 1999.
19. Belgin E. İşitme fizyolojisi. In C K (ed) Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi. Ankara: Güneş kitabevi 2004; 63-71.
20. Siemens J, Lillo C, Dumont RA et al. Cadherin 23 is a component of the tip link in hair-cell stereocilia. Nature 2004; 428(6986): 950-955.
21. Dirckx JJ, Daemers K, Somers T et al. Numerical assessment of TOAE screening results: currently used criteria and their effect on TOAE prevalence figures. Acta Otolaryngol 1996; 116(5): 672-679.
22. Lawrence M. Introductionto inner ear (Fluid) physiology. In Paparella MM, Shumrick DA, Gluckman JL, Meyerhof WL (eds): Otolaryngology 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders Company 1991; 199-217.

23. Abbas PJ, Miller CA. Physiology of the auditory system. In Cummings CW, Fredrickson JM, Harker LA et al. (eds): Otolaryngology Head & Neck Surgery. 3rd ed. St. Louis: Mosby-Year Book 1998; 2831–2874.
24. Bluestone CD. Physiology of the Middle Ear and Eustachian Tube. In Paparella MM, Shumrick DA, Gluckman JL, Meyerhpf WL (eds): Otolaryngology. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders Company 1991; 163-197.
25. Brenda L, Lonsbury-Martin, Martin GK, Luebke AE. İşitme ve vestibüler sistemlerin fizyolojisi. In Ballenger JJ, Snow JB (eds): Otolaringoloji Bas Boyun cerrahisi. 15. baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri 1996; 879-929.
26. Guyton AC, Hall JE. Textbook of Medical Physiology 7th ed. Philadelphia: WB Saunders Company 1986.
27. Brownell WE, Bader CR, Bertrand D, Deribaupierre Y. Evoked Mechanical Responses of Isolated Cochlear Outer Hair-Cells. Science 1985; 227(4683): 194-196.
28. Sataloff RT, Sataloff JB. The Nature of Hearing Loss. In Sataloff RT (ed) Hearing Loss. New York: Taylor and Francis group 2005; 19-27.
29. Vestergaard MD. Self-report outcome in new hearing-aid users: Longitudinal trends and relationships between subjective measures of benefit and satisfaction. Int J Audiol 2006; 45(7): 382-392.
30. Heuermann H, Kinkel M, Tchorz J. Comparison of psychometric properties of the International Outcome Inventory for Hearing Aids (IOI-hA) in various studies. Int J Audiol 2005; 44(2): 102-109.
31. Schlauch RS, Nelson P. Puretone Evaluation. In Katz J, Medwetsky L, Burkard L (eds): Handbook Clinical Audiology. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins 2009; 30-49.
32. Holube I, Velde TM. DSP Hearing Instruments. Second Ed 2000.
33. Sandlin RE. Hearing Instrument science and fitting practise. In National Institute of hearing Instrument Studies. Livonia 1985.

34. Staab WJ. Hearing Aid Selection In Sandlin RE (ed) Hearing Aid Amplification, Technical and Clinical Considerations, Second Edition. San Diego California: Singular Publishing Group 2000; 55-136.
35. Bongiovanni R. Principles of Postfitting Rehabilitation. In Sandlin RE (ed) Hearing Aid Amplification, Technical and Clinical Considerations San Diego California: Singular Publishing Group 2000; 439-456.
36. Yağcı MD. Erişkinlerde İşitme Cihazı Kullanımını Etkileyen Odyolojik ve Psikososyal Faktörlerin Araştırılması In Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ankara Gazi Üniversitesi 2006.
37. Sweetow RW. Application and Fitting Strategies for Programmable Hearing Instruments In Sandlin RE (ed) Hearing Aid Amplification, Technical and Clinical Considerations, Second Ed. Edition. San Diego California: Singular Publishing Group 2000; 171-200.
38. Jerram JC, Purdy SC. Technology, expectations, and adjustment to hearing loss: predictors of hearing aid outcome. J Am Acad Audiol 2001; 12(2): 64-79.
39. Hosford-Dunn H, Baxter JH. Prediction and validation of hearing aid wearer benefit, Preliminary findings In Hearing Instruments. 1985; 35-41.
40. Cox RM, Alexander GC. Maturation of hearing aid benefit: objective and subjective measurements. Ear Hear 1992; 13(3): 131-141.
41. Kochkin S. Customer satisfaction with hearing instruments in the digital age Hearing Journal 2005; 58(9): 30-39.
42. Humes LE. Dimensions of hearing aid outcome. J Am Acad Audiol 1999; 10(1): 26-39.
43. Franks JR, Beckmann NJ. Rejection of hearing aids: attitudes of a geriatric sample. Ear Hear 1985; 6(3): 161-166.
44. Kimberly BA, Patricia MC. The relationship between personality type and perceived hearing aid benefit Hearing Journal 2001; 54(41-46).
45. Gordon-Salant S, Lantz J, Fitzgibbon P. Age effects of hearing disability. Ear Hear 1994; 15(3): 262-265.

46. Cox RM. On the Evaluation of a New-Generation of Hearing-Aids. *J Rehabil Res Dev* 1993; 30(3): 297-304.
47. Hosford-Dunn H, Halpern J. Clinical application of the satisfaction with amplification in daily life scale in private practice I: statistical, content, and factorial validity. *J Am Acad Audiol* 2000; 11(10): 523-539.
48. Yund EW, Buckles KM. Discrimination of multichannel-compressed speech in noise: long-term learning in hearing-impaired subjects. *Ear Hear* 1995; 16(4): 417-427.
49. Horwitz AR, Turner CW. The time course of hearing aid benefit. *Ear Hear* 1997; 18(1): 1-11.
50. Mulrow CD, Tuley MR, Aguilar C. Sustained benefits of hearing aids. *J Speech Hear Res* 1992; 35(6): 1402-1405.
51. Baumfield A, Dillon H. Factors affecting the use and perceived benefit of ITE and BTE hearing aids. *Br J Audiol* 2001; 35(4): 247-258.
52. Bray V, Nillson M. Outcome Measures in the Fitting of Hearing Aids. In Valente M, Hosford-dunn M (eds): *Audiology Treatment, Second Ed. Edition*. New York: Thieme Medical Publishers 2007; 160-178.
53. Cox RM, Alexander GC, Gray G. Personality and the subjective assessment of hearing aids. *J Am Acad Audiol* 1999; 10(1): 1-13.
54. <http://www.ozida.gov.tr/arastirma/oztemelgosterge.htm>. Türkiye Özürlüler Araştırması. In.
55. Saunders DA. Aural Rehabilitation Assesment of the Earing-Impaired Adult. In Saunders DA (ed) *Aural Rehabilitation: a Menagement Model, Second Edition*. New Jersy: Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs 1982; 401-416.
56. Demorest ME, Walden BE. Psychometric principles in the selection, interpretation, and evaluation of communication self-assessment inventories. *J Speech Hear Disord* 1984; 49(3): 226-240.
57. Newman CW, Weinstein BE, Jacobson GP, Hug GA. The Hearing Handicap Inventory for Adults: psychometric adequacy and audiometric correlates. *Ear Hear* 1990; 11(6): 430-433.

58. Taylor KS. Self-perceived and audiometric evaluations of hearing aid benefit in the elderly. *Ear Hear* 1993; 14(6): 390-394.
59. Newman CW, Jacobson GP, Hug GA, Sandridge SA. Perceived hearing handicap of patients with unilateral or mild hearing loss. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1997; 106(3): 210-214.
60. Weinstein BE, Ventry IM. Audiometric correlates of the Hearing Handicap Inventory for the elderly. *J Speech Hear Disord* 1983; 48(4): 379-384.
61. Stephens D. The International Outcome Inventory for Hearing Aids (IOI-HA) and its relationship to the Client-oriented Scale of Improvement (COSI). *Int J Audiol* 2002; 41(1): 42-47.
62. Walden TC, Walden BE, Cord MT. Performance of custom-fit versus fixed-format hearing aids for precipitously sloping high-frequency hearing loss. *J Am Acad Audiol* 2002; 13(7): 356-366.
63. Vestergard MD. Self-report outcome in new hearing-aid users. Longitudinal trends and relationships between subjective measures of benefit and satisfaction 2006; 45(382-392).
64. Newman CW, Weinstein BE. The Hearing Handicap Inventory for the Elderly as a measure of hearing aid benefit. *Ear Hear* 1988; 9(2): 81-85.
65. Olusanya B. Self-reported outcomes of aural rehabilitation in a developing country. *Int J Audiol* 2004; 43(10): 563-571.
66. Mulrow CD, Aguilar C, Endicott JE et al. Association between hearing impairment and the quality of life of elderly individuals. *J Am Geriatr Soc* 1990; 38(1): 45-50.
67. Mulrow CD, Tuley MR, Aguilar C. Discriminating and responsiveness abilities of two hearing handicap scales. *Ear Hear* 1990; 11(3): 176-180.
68. Cox RM, Alexander GC. The International Outcome Inventory for Hearing Aids (IOI-HA): psychometric properties of the English version. *Int J Audiol* 2002; 41(1): 30-35.
69. Saunders GH, Cienkowski KM. Refinement and psychometric evaluation of the Attitudes Toward Loss of Hearing Questionnaire. *Ear Hear* 1996; 17(6): 505-519.

70. Humes LE, Wilson DL, Barlow NN et al. Longitudinal changes in hearing aid satisfaction and usage in the elderly over a period of one or two years after hearing aid delivery. *Ear Hear* 2002; 23(5): 428-438.
71. Prates LP, Iorio MC. [Acclimatization: speech recognition in hearing aid users]. *Pro Fono* 2006; 18(3): 259-266.
72. Humes LE, Wilson DL. An examination of changes in hearing-aid performance and benefit in the elderly over a 3-year period of hearing-aid use. *J Speech Lang Hear Res* 2003; 46(1): 137-145.
73. Amorim RM, Almeida K. [Study of benefit and of acclimatization in recent users of hearing aids]. *Pro Fono* 2007; 19(1): 39-48.
74. Petry T, dos Santos SN, Costa MJ. Speech recognition according to the length of hearing aid use. *Braz J Otorhinolaryngol* 2010; 76(4): 462-468.
75. Sahin D. Geriatrik Populasyonda İletişim Problemleri ve İşitme Duyarlılığı Arasındaki İlişki. In. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi 2010.
76. Smith SL. A study of Hearing Aid User Satisfaction Based on The Hearing Aid performance Inventory. In. Washington: Central Institute for The Deaf 1985.
77. Stark P, Hickson L. Outcomes of hearing aid fitting for older people with hearing impairment and their significant others. *Int J Audiol* 2004; 43(7): 390-398.
78. Lotfi Y, Mehrkian S, Moossavi A, Faghieh-Zadeh S. Quality of life improvement in hearing-impaired elderly people after wearing a hearing aid. *Arch Iran Med* 2009; 12(4): 365-370.
79. Northern JL. Patient satisfaction and hearing aid outcomes. *Hearing Journal* 2000; 53 (6): 10-16.
80. Cook JA, Hawkins DB. Outcome measurement for patients receiving hearing aid services. *Laryngoscope* 2007; 117(4): 610-613.
81. Magni C, Freiburger F, Tonn K. Evaluation of satisfaction measures of analog and digital hearing aid users. *Braz J Otorhinolaryngol* 2005; 71(5): 650-657.
82. Stark P, Hickson L. Outcomes of hearing aid fitting for older people with hearing impairment and their significant others. *Int J Audiol* 2004; 43(7): 390-398.

83. Schum DJ. Responses of elderly hearing aid users on the hearing aid performance inventory. *J Am Acad Audiol* 1992; 3(5): 308-314.
84. Cox RM, Alexander GC. Measuring Satisfaction with Amplification in Daily Life: the SADL scale. *Ear Hear* 1999; 20(4): 306-320.
85. Monzani D, Genovese E, Palma S et al. Measuring the psychosocial consequences of hearing loss in a working adult population: focus on validity and reliability of the Italian translation of the hearing handicap inventory. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2007; 27(4): 186-191.
86. Souza PE, Yueh B, Sarubbi M, Loovis CF. Fitting hearing aids with the Articulation Index: impact on hearing aid effectiveness. *J Rehabil Res Dev* 2000; 37(4): 473-481.
87. Smith SL. A study of Hearing Aid User Satisfaction Based on The Hearing Aid performance Inventory. 1985; Master Thesis in Speech and Hearing Degree(
88. Taubman LB, Palmer CV, Durrant JD, Pratt S. Accuracy of hearing aid use time as reported by experienced hearing aid wearers. *Ear Hear* 1999; 20(4): 299-305.
89. Cox RM, Alexander GC. Expectations about hearing aids and their relationship to fitting outcome. *J Am Acad Audiol* 2000; 11(7): 368-382; quiz 407.
90. Bille M, Parving A. Expectations about hearing aids: demographic and audiological predictors. *Int J Audiol* 2003; 42(8): 481-488.

HHIA (Hearing Handicap Inventory for Adults)

	EVET	BAZEN	HAYIR
1- İşitme güçlüğüünüz telefonu istediğinizden daha az kullanmanıza sebep oluyormu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2- İşitme güçlüğüünüz yeni insanlarla tanışırken utanma hissine sebep oluyormu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3- İşitme güçlüğüünüz insan topluluklarından uzak durmanıza sebep oluyormu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4- İşitme güçlüğüünüz aşırı hassas olmanıza neden oluyormu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5- Aile bireyleri ile konuşurken işitme güçlüğüünüzün sizi engellediğini hissediyormusunuz?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6- Bir davete gittiğinizde işitme güçlüğüünüzden dolayı zorluk yaşıyormusunuz?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7- İşitme güçlüğüünüzden dolayı iş arkadaşlarınızı ve müşterileri duymakta, anlamakta zorluk yaşıyormusunuz?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8- İşitme güçlüğüünüzden dolayı kendinizi engelli olarak hissediyormusunuz?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9- Akraba, komşu ve arkadaş ziyaretlerinizde işitme güçlüğüünüzden dolayı zorluk yaşıyormusunuz?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10- İş arkadaşlarınızı ve müşteriler ile konuşurken işitme güçlüğüünüzün sizi engellediğini hissediyormusunuz?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11- İşitme güçlüğüünüzden dolayı sinemada zorluk yaşıyormusunuz?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12- İşitme güçlüğüünüz sınırlı olmanıza neden oluyormu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13- İşitme güçlüğüünüzden dolayı; akraba, komşu ve arkadaşlarınızı istediğinizden daha az ziyaret ediyorsunuz?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14- İşitme güçlüğüünüzden dolayı aile bireyleri ile tartışma yaşıyormusunuz?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15- Televizyon ve radyo dinlerken işitme güçlüğüünüzden dolayı zorluk yaşıyormusunuz?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16- İşitme güçlüğüünüz; istediğinizden daha az alışverişe çıkmanıza neden oluyormu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17- İşitmeniz ile ilgili herhangi bir sorun veya güçlük keyfinizi kaçırırmı?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18- İşitme güçlüğüünüzden dolayı yalnız başınıza kalmak istiyormusunuz?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19- İşitme güçlüğüünüz; aile fertleri ile istediğinizden daha az konuşmanıza sebep oluyormu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20- İşitmeniz ile ilgili herhangi bir güçlüğü, kişisel veya sosyal hayatınızı sınırladığını ve engel olduğunu düşünüyormusunuz?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21- Bir restoranda akrabalarınızla veya arkadaşlarınızla yemek yerken işitme güçlüğüünüzden dolayı zorluk yaşıyormusunuz?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22- İşitme güçlüğüünüz; moral bozukluğu veya karamsarlık hissine neden oluyormu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23- İşitme güçlüğüünüz; televizyon ve radyoyu istediğinizden daha az dinlemenize neden oluyormu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24- İşitme güçlüğüünüzden dolayı; arkadaşlarınızla konuşurken kendinizi tedirgin hissediyormusunuz?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25- Bir topluluk içindeyken; işitme güçlüğüünüzden dolayı kendinizi topluluk dışında bırakılmış gibi hissediyormusunuz?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

IOI-HA (International Outcome Inventory for Hearing Aids)

1-Son 2 hafta içinde işitme cihazınızı ne kadar kullandığınızı düşünün. İşitme cihazınızı günde ortalama kaç saat süreyle kullandınız?

Hiç O	1 saatten az O	1-4 saat arasında O	4-8 saat arasında O	8 saatten fazla O
----------	-------------------	---------------------------	---------------------------	----------------------

2-İşitme cihazınızı almadan önceki dönemde, en çok işitmeyi istediğiniz durum veya ortamı düşünün. Son 2 haftada bu durum veya ortamlarda işitme cihazınızın ne kadar yararı oldu?

Hiç yararı olmadı. O	Biraz yararı oldu. O	Orta derecede yararı oldu. O	Epeyce yararı oldu. O	Çok yararı oldu. O
-------------------------------	-------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------	-----------------------------

3- En çok işitmeyi istediğiniz durum veya ortamı tekrar düşünün. İşitme cihazınızı kullandığınız zamanlarda, bu ortamda hala zorluk çekiyormusunuz?

Çok zorluk çekiyorum O	Epeyce zorluk çekiyorum O	Orta derecede zorluk çekiyorum O	Biraz çekiyorum O	Zorluk çekmiyorm O
------------------------------	---------------------------------	--	-------------------------	--------------------------

4- Genel olarak düşündüğünüzde, işitme cihazınızı kullanmaktan memnunmusunuz?

Hiç memnun değilim O	Biraz memnunu m O	Orta derecede memnunum O	Epeyce memnunu m O	Çok memnunu m O
-------------------------------	----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	--------------------------

5- Son 2 haftalık sürede işitme cihazınız takılı iken, işitme güçlüğüne yapabildiğiniz şeyleri ne kadar etkiledi?

Çok etkiledi i O	Epeyce etkiledi O	Orta derecede etkiledi O	Biraz etkiledi i O	Hiç etkilemedi i O
---------------------------	-------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-----------------------------

6- Son 2 haftalık sürede işitme cihazınız takılı iken, başka insanların sizin işitme güçlüğüne ne kadar rahatsızlık duyduğunu düşünüyorsunuz?

Çok rahatsızlık duyuyorlar O	Epeyce rahatsızlık duyuyorlar O	Orta derecede rahatsızlık duyuyorlar O	Biraz rahatsızlık duyuyorlar O	Hiç rahatsızlık duymuyorlar O
------------------------------------	---------------------------------------	---	--------------------------------------	-------------------------------------

7- Genel olarak düşündüğünüzde, işitme cihazınız yaşamdan aldığınız zevki ne kadar değiştirdi?

Daha kötü oldu O	Değişiklik olmadı O	Biraz daha iyi oldu O	Epeyce iyi oldu O	Çok daha iyi oldu O
---------------------	------------------------	--------------------------	----------------------	------------------------