

Hearing Loss and Approaches to Hearing Loss in Elderly

Yaşlılık Döneminde İşitme Kaybı ve İşitme Kaybına Yaklaşımlar

Asuman Alınçık Erdoğan^{1*}

ABSTRACT

The likelihood of experiencing chronic conditions increases with the advancing age. Generally, it is estimated that 80 % of people who is 65 and over experience at least one chronic condition. The entire auditory system changes with the age. The hearing loss developing over time due to aging is defined as Presbycusis. It is the third common chronic health problem after rheumatoid arthritis and hypertension in the geriatric population. For audiological treatment, hearing aids, cochlear and middle ear implants and assistive hearing aids are effectively used in this group. However, audiological consultation is the key point to improve the quality of life in aging. Although there is not a long history as a science in Turkey, Audiology undertakes an important task for the diagnosis, treatment, rehabilitation of the hearing loss and the implementation and the development of academic studies in elderly as well as infant-children and adult population. Consequently the aim of this study is to evaluate the hearing loss with aging and to create an awareness about the importance of the collaboration between Audiology and Family Medicine and Primary Care regarding in the hearing loss and related problems.

Key words: Elderly, presbycusis, hearing aid, cochlear implant

ÖZET

İlerleyen yaşla birlikte kronik sağlık sorunları yaşama olasılığı da artmaktadır. Genel olarak 65 yaş ve üstü popülasyonda en az bir kronik rahatsızlık görülme oranı yaklaşık %80'dir. Yaşlanmayla birlikte tüm işitme sistemi de çeşitli değişikliklere uğramaktadır. Yaşlanmaya bağlı olarak zaman içinde gelişen işitme kaybı presbiakuzi olarak tanımlanır. Presbiakuzi, yaşlılık döneminde romatoid artrit ve hipertansiyondan sonra en sık görülen üçüncü önemli kronik rahatsızlıktır. Diğer kronik rahatsızlıklarla birlikte işitme kaybının da varlığı; yaşlı bireylerde depresyon, kaygı, sosyal hayattan izole olma, dikkatsizlik gibi psikolojik, sosyal ve bilişsel sorunları da beraberinde getirmektedir. Yaşlılarda işitme kaybına yönelik hava yolu ve kemiğe yerleştirilen işitme cihazları, koklear implantlar ve yardımcı dinleme cihaz uygulamaları yanı sıra danışmanlık faaliyetleri de uzman kontrolünde yapılmalıdır. Bir bilim dalı olarak uzun bir geçmişi olmamasına rağmen, ülkemizde sağlık alanında önemi yeni anlaşılmaya başlanan odyoloji bilimi, bebek-çocuk-yetişkin popülasyonun yanı sıra yaşlı bireylerde de kulak ve işitme sorunlarının tanı, tedavi rehabilitasyonu ve ilgili akademik/uygulama çalışmalarının başlatılması, yürütülmesi ve geliştirilmesi konularında önemli bir görevi üstlenmiştir. Bu çalışmanın amacı yaşlılık döneminde görülen işitme kaybını değerlendirmek ve konu ile ilgili birinci derecede ilgili olan aile hekimliği ve odyoloji işbirliğinin önemi konusunda farkındalık yaratmaktır.

Anahtar kelimeler: Yaşlı, presbiakuzi, işitme cihazları, koklear implant

Received / Geliş tarihi: 09.10.2015, Accepted / Kabul tarihi:11.11. 2015

¹ Turgut Özal Üniversitesi Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları. *Address for Correspondence / Yazışma Adresi: Asuman Alınçık Erdoğan, Turgut Özal Üniversitesi Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları, Ankara- TÜRKİYE , E-mail: asuman.erdogan@yahoo.com

Erdoğan AA. Yaşlılık Döneminde İşitme Kaybı ve İşitme Kaybına Yaklaşım. TJFM&PC, 2016;10(1):25-33. DOI:10.5455/tjfm.204524

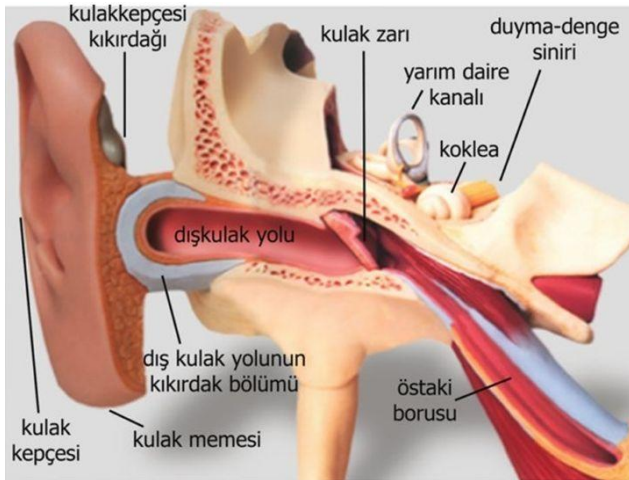


GİRİŞ

Bu çalışmada, yaşlılarda odyolojik çalışmaların ve uygulamaların yeri ve öneminin kavranmasına yönelik olarak yaşlılık döneminde yaşanan işitme kaybında epidemiyoloji, nedenler ve özellikler, psikososyal etkiler, odyolojik tedavi ve danışmanlık seçenekleri ile multidisipliner yaklaşım konuları üzerinde durulması planlanmıştır. Ancak tüm bu konuların daha rahat anlaşılması için öncelikle genel işitme anatomi, fizyolojisi ve işitme kaybı hakkında bilgi verilecektir.

İşitme Sistemi Anatomi ve Fizyolojisi

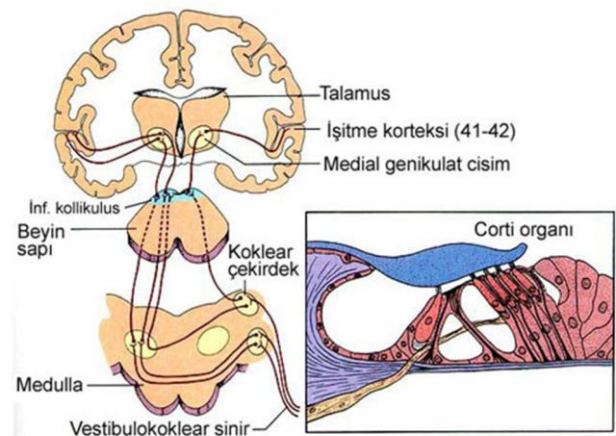
İşitme, dış ortamdaki mekanik titreşimler ile oluşturulan sesleri duyma ve algılama yetisidir. Dış, orta, iç kulak, işitme siniri, işitme yolları ve korteks seviyesinde işitme merkezleri işitme duyusunun oluşumunda yer alan yapılardır. İşitme sistemi periferik ve santral olmak üzere iki kısımda incelenebilir.¹ Periferik kısım, beyin sapı ve beyin dışında kalan yapılardan yani dış, orta ve iç kulaktan oluşur (Şekil 1). İşitme siniri ve serebellopontin açısı arasındaki kısım retrokoklear alan olarak adlandırılır. Santral kısım ise işitme siniri ötesindeki tüm işitsel yapıları, çekirdekleri, lifleri, yolları, birleşme noktalarını ve işitme korteksini kapsar (Şekil 2). İşitsel santral mekanizma içindeki temel yapılar sırasıyla koklear çekirdekler, superior oliver kompleks, lateral lemniskus, inferior olivulus, medial genikulat cisim ve işitme korteksidir.



Şekil 1. Periferik işitme sistemi

Dış kulak, kulak kepçesi ve kulak yolu kanalından oluşur. Madanoğlu yapmış olduğu derleme çalışmasında dış kulağın temel görevlerini üç ana başlık altında toplamıştır: a) çevredeki sesleri toplayıp kulak zarına iletmek, b) ses uyarısının amplifikasyonunu sağlamak, c) vertikal (dikey) gelen ses uyarısının lokalizasyonunu sağlamak.² Kulak kepçesinin girintili ve çıkıntılı yapısı gelen sesin spektral bileşimini değiştirir. Orta kulak içi hava dolu bir kavitedir. En önemli yapılarından biri olan östaki borusu yolu ile nazofarenkse açılır. İnce, yarı geçirgen ve koni biçiminde

olan kulak zarı (timpan zar) dış kulak yolu kanalından orta kulağı ayırır. Çekiç (malleus), örs (inkus) ve üzengi (stapes) olarak adlandırılan üç küçük kemikçik orta kulakta ses iletiminde en önemli yapılar arasındadır. Kulak kepçesi tarafından toplanan çevresel sesler, dış kulak yolu kanalından geçerek timpan zarının titreşimine neden olur. Bu titreşimler çekiç tarafından toplanarak, örs ve üzengi kemikçikleri aracılığı ile iç kulakta oval pencereye iletilir. Orta kulak, dış kulaktan içi hava dolu bir ortamdaki gelen akustik ses enerjisinin, içi sıvı dolu bir ortam olan iç kulağa iletilmesinde oluşan empedans uyumsuzluğunun çözümünde önemli bir rol oynar. Hava ortamından sıvı ortamına geçerken yaşanan enerji kaybını karşılayabilmek için orta kulak mekanik bir dönüştürücü olarak işlev görür.³ İç kulak temporal kemiğin petröz kısmında yerleşmiştir. Vestibüler (denge) ve koklear (işitme) yapılarından oluşmuştur. Vestibüler sistem üç semisirküler kanal ve vestibül (utrakül ve sakkül) yapılarından oluşur. Koklea iki buçuk dönüş yapan salyangoz şeklinde, içi sıvı dolu olan bir yapıdır. Baziller zar ve Reisner zarı kokleayı üç ayrı kanala böler: skala timpani, skala media ve skala vestibuli. Skala media, potasyum yönünden zengin olan endolenf ile dolu iken diğer iki kanal ise sodyum yönünden zengin olan perilenf ile doludur. İç kulağa kadar akustik enerji halinde gelen sesler; iç kulaktaki yapılar tarafından biyokimyasal elektrige dönüştürülerek, işitme siniri ve işitme yolları aracılığı ile algılama işlemi için beyinde işitme merkezlerine iletilir. Koklea içindeki korti organı adı verilen yapı içinde yerleşen dış ve iç tüylü hücreler, akustik enerjinin elektrik potansiyeline dönüştürülmesinde önemli rol oynarlar. Sağlıklı bir insan kokleasında ortalama 3500 iç tüy, 12.000 dış tüy hücresi bulunmaktadır.⁴ Ses dalgaları dış ve iç tüylü hücrelerin başrol oynadığı bir sistem içinde elektrikselsel uyarıya dönüştürülerek işitme siniri ve işitme yolları aracılığı ile beyinde işitme korteksine gönderilerek ses olarak algılanması sağlanır.



Şekil 2. Santral işitme yolları

İşitme Kaybı

İşitme duyusunu sağlayan dış, orta, iç kulak yapıları ile işitme yollarının ve işitme korteksinin herhangi bir yerinde

oluşan patolojiler işitme kaybına neden olur. Periferik işitme sisteminde oluşan sorunlar *işitme kaybı*, santral sistemde oluşan sorunlar ise *santral işitme bozukluğu*⁵ olarak adlandırılır. İşitme kaybının derecesini, konfigürasyonunu ve konuşma üzerine etkisini anlamak için odyogramdan yararlanır. Odyogramda yatay eksen çevresel sesler, saniyede oluşan vibrasyon sayısına göre "frekans" Hertz (Hz) cinsinden, sesin yüksekliği ise "şiddet" desibel (dB) cinsinden gösterilir. Odyogramda her bir frekansta belli şiddet seviyesinde elde edilen işitme eşikleri, kişinin işitme sorunu olup olmadığı konusunda karar verilmesini, var ise işitme yeteneği ve dolayısı ile konuşulanları anlama işlevi hakkında bilgi sahibi olunmasını sağlar.⁶ Çok hafif derecede bir işitme kaybı var iken sessiz ortamlarda konuşmayı anlama yetisinde anlamlı bir etkilenme gözlenmez; ancak bu kadar hafif bir işitme kaybında dahi gürültülü ortamlarda anlama becerisi oldukça fazla etkilenir. Hafif orta derecede işitme kaybı var ise, özellikle yüksek frekanslar olarak tanımlanan tiz sesleri duyma bölgesi etkilendiğinde, hem sessiz hem de gürültülü ortamlarda kişinin konuşulanları anlama yetisinde anlamlı bir düşüş gözlenir. Bu tipteki işitme kaybında sessiz ortamda kişi konuşma konusu hakkında bilgi sahibiyse ve yüz yüze konuşuyorsa çok sıkıntı yaşamazken, özellikle gürültülü ortamda işitme cihazı kullanmıyorsa söylenen mesajın yaklaşık %50-70'ini kaçırma olasılığı oldukça yüksektir. Orta derecede işitme kaybı varsa ve işitme cihazı kullanmıyorsa, yüz yüze konuşsa dahi konuşulan konuların birçoğunu anlamama sorunu yaşayacaktır. Cihaz kullanmadığı sürece kendi sesini daha rahat duyabilmek için daha yüksek sesle konuşacaktır. Çok ileri derecede işitme kaybında ise kişi, çevresel sesleri vibrasyon olarak adlandırılan titreşimler olarak algılayacaktır. Konuşma algısının temel dayanağı ise sadece görsel olarak dudak okumaya bağlı olacaktır. İşitme cihazlarının sağladığı amplifikasyon olmadığı sürece çevredeki yüksek şiddetteki sesleri bile duymada sorun yaşayacaktır.⁷

Yaşlılık Döneminde İşitme Kaybı Epidemiyolojisi

İnsan yaşamının çocukluk, erişkinlik ve yaşlılık olmak üzere üç evresi vardır. Bu durumda Odyoloji bilimi de bu üç evreye göre insanı değerlendirirken pediatrik, erişkin ve geriyatrik odyoloji alt alanları içinde çalışmalar yapar. Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) kronolojik sınıflandırmasına göre 65-75 yaş arası erken yaşlılık evresi, 75-85 yaş arası orta yaşlılık evresi 85 yaş ve ötesi ileri yaşlılık evresi olarak kabul edilmiştir.⁸ Türkiye İstatistik Kurumunun (TÜİK) yapmış olduğu "İstatistiklerle Yaşlılık" çalışmasında ülkemizde 65 yaş ve üstü yaşlı nüfus oranının 2014 yılında %8 olduğu belirlenmiştir.⁹ Aynı çalışmada bu oranın 2023 yılında %10,2, 2050 yılında %20,8, 2075 yılında ise %27,7 olacağı öngörülmüştür. Yine aynı raporda "The United Nations Economic Commission for Europe" (UNECE) ülkeleri arasında yaşlı nüfus oranı bakımından 2012 yılındaki sıralamaya göre 42. sırada olan Türkiye'de yaşlı sayısının ilerleyen yıllarda çok fazla

artacağı ve Türkiye'nin "çok yaşlı" ülkeler arasında olacağı rapor edilmiştir.

Tablo 1. Türkiye'de kentlerde ve kırsal alanda yaşayan 65 yaş ve üstü yaşlı bireylerde işitme cihazı kullanma oranları

Yıl	Yaş	İşitme Cihazı Kullanan (%)			İşitme Cihazı Kullanmayan (%)		
		Genel	Kent	Kırsal	Genel	Kent	Kırsal
2008	65 +	5,8	5,9	5,6	94,1	94,0	94,2
	65-	5,2	4,4	6,1	94,6	95,6	93,5
	74	6,6	8,4	5,0	93,2	92,1	95,0
2010	65 +	5,6	6,8	4,2	94,1	93,2	95,1
	65-	4,9	6,2	3,3	94,8	93,8	96,2
	74	6,8	8,0	5,6	92,8	92,0	93,6
2012	65 +	5,4	6,1	4,7	94,2	93,5	95,2
	65-	4,6	5,2	4,0	95,2	94,6	95,7
	74	6,7	7,7	5,9	92,6	91,5	93,5

DSÖ tüm dünyada 413 milyon kişide çok hafif, 187 milyon kişide orta-ileri, 46 milyon kişide ise çok ileri derecede işitme kaybı olduğunu öngörmektedir.¹⁰ Ülkemizde ise; TÜİK tarafından 2002 yılında yapılan Türkiye Engelliler Araştırma Raporlarına göre tüm ülke nüfusu içinde ortopedik, görme, işitme, dil ve konuşma, zihinsel engellilerin oranı %2,5 (yaklaşık 1.8 milyon) olarak belirlenmiştir.¹¹ Özürlülerin Sorun ve Beklentileri çalışmasında (2010) ise TÜİK Bölge müdürlüğüne bağlı 26 bölgede yapılan pilot çalışmada, Özürlü ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından işitme engelli tanısı konan 45-64 yaş arası grupta % 32,65 yaş ve üstünde ise %7,7 olarak tespit edilmiştir.¹² Yine TÜİK tarafından 2008, 2010 ve 2012 yılları arasında kırsal ve kentsel bölgelerde işitme cihazı kullanan ve kullanmayan 65 yaş ve üstü yaşlı bireylerin yüzdesi incelenmiştir (Tablo 1).⁹ Genel olarak işitme cihazı kullanmayan yaşlı bireyler %90'ın üzerinde belirlenirken, kullananlar %7'yi geçmemiştir. Bu çalışmada dikkat çeken bir başka durum ise, işitme cihaz sektöründeki gelişmelere rağmen cihaz kullanım oranının çalışmanın yapıldığı yıllar arasında hiç bir yükselme göstermemesidir. Ülkemizde işitme cihazı kullanma oranının düşük olmasının nedenleri işitme kaybına yönelik sorunlar ve çözümleri konusunda detaylı olarak tartışılacaktır. Yukarıda bahsedilen çalışmalarda ya örneklem grubu belirli bir kurum tarafından işitme engeli tanısı konulmuş kişilerden oluşmaktadır ya da sadece işitme cihazı kullanan yaşlı bireylere yöneliktir. Gerek evlerde aileleri ile birlikte veya yalnız yaşayan, gerekse huzurevi veya yaşlı bakım evlerinde kalan yaşlı nüfus içerisinde, işitme kaybı tanısı alan; hava yolu veya kemiğe yerleştirilen işitme cihazı, koklear implant kullanması gerekli olan, kullanması gerekli olduğu halde kullanmayan yaşlı birey oranını gösterebilecek istatistiksel bir çalışma bulunmamaktadır. Bu bağlamda yaşlılık döneminde yaşanan işitme kaybı ve bu kayıpla ilgili sorunların yönetiminde odyoloji uzmanları ülkemizde de bu tür

çalışmaların başlaması ve yürütülmesi konusunda harekete geçmiştir.

Yaşlılık Döneminde İşitme Kaybı Nedenleri ve Özellikleri

İnsanlar yaşlandıkça, kronik hastalıkların ortaya çıkma olasılığı da artmaktadır. Genel olarak 65 yaş ve üstü popülasyonda en az bir kronik rahatsızlık görülme oranı yaklaşık %80 olarak ön görülmektedir.¹³ İlerleyen yaşla birlikte tüm işitme sistemi de değişime uğramaktadır. Kulak kepçesinde büyüme, dış kulak yolunda katılaşmış kulak kiri, özellikle erkeklerde kılınmada artış, kulak kanal derisinde atrofi, elastikiyet kaybı, yüksek frekanslarda hava yolu iletim özelliklerini bozacak şekilde kıkırdak büyümesi gibi yapısal ve fonksiyonel değişiklikler ileri yaşlarda dış kulakta en çok görülen sorunlardır.¹⁴ Timpan zar, kemikçikler ve orta kulak kaslarında da yaşlanma ile birlikte belirgin değişiklikler gözlenmektedir. Etholm ve Belal¹⁵ orta kulakta yaşlanma ile birlikte görülen değişiklikleri rapor etmişlerdir: Araştırmacılara göre a) timpan zarı daha sert, daha ince ve daha az damarlı hale gelmekte, b) çekiç ve örsün eklem yaptığı bölgelerde kalsifikasyon c) östaki borusunda ossifikasyon ve kalsifikasyon d) orta kulak kaslarında atrofi ve dejenerasyon olabilmektedir.

Kulağa toksik etkisi olan ilaçlar kullanmak, gençlik yıllarında yüksek sesle müzik dinlemek, gürültülü ortamlarda uzun yıllar çalışmak ve biyolojik yaşlanma iç kulaktaki tüylü hücrelerin harabiyetine neden olan önemli faktörlerdir.¹⁶ İleri yaşlarda kulak ve işitme sorunlarının daha sık görüldüğü ve etkisinin daha fazla olduğu alan iç kulaktır. Günümüzde geriyatrik odyoloji değerlendirmelerinde, hastanelerin Odyoloji bölümlerinde ayrıntılı öykü alma, saf ses hava-kemik yolu işitme eşiklerinin tespiti, elektro akustik ölçümlerle dış, orta ve iç kulak değerlendirmeleri, işitsel potansiyel kayıtlar ile işitme siniri ve işitme yollarının değerlendirmesi, işitsel kortikal kayıtlar ile korteks seviyesinde değerlendirmeler çok etkili bir biçimde yapılabilmektedir. Koklear işitme kayıpları olarak adlandırılan iç kulak işitme sorunlarında en önemli risk faktörü ise yaştır.¹⁷ İşitmenin ilerleyen yaşla birlikte giderek azalması olarak nitelendirilen ve presbiakuzi olarak adlandırılan yaşa bağlı işitme kaybı, iç kulakta biyolojik yaşlanmaya bağlı olarak tüylü hücre harabiyeti ile karakterizedir.¹⁸ İç kulakta korti organında, stria vaskularisde, spiral ganglionlarda, baziller zar ve vasküler mekanizmada yaşa bağlı oluşan değişikliklerde patolojinin derecesi arttıkça presbiakuzi oluşma ihtimali ve derecesi de artmaktadır.

Son dönemlerde yapılan araştırmalar, yaşlı nüfusta görülen işitme sorunlarının belirli özellikleri olduğunu göstermektedir.^{19,20,21} Yaşa bağlı işitme kayıplarının en önemli özelliği, özellikle saf ses işitme eşiklerinde düşüş ve konuşmayı anlamama sorunlarıyla karakterizedir. İlerleyen yaşla birlikte kokleada tiz seslerin duyulduğu 1000 Hz ve

üzerindeki frekanslarda işitme kaybının daha fazla olduğu görülmektedir. İşitme hassasiyeti yaşla doğru orantılı olarak artmaktadır. İşitme kaybı daha çok bilateral, simetrik ve kokleadaki hasarlara bağlı olarak oluşan sensorinöral kökenlidir. Yüksek frekanslarda (tiz ses bölgesi) görülen işitmede azalma sorunu, erkeklerde kadınlara göre daha fazladır. İşitme kaybı, yaşlı erkeklerde daha çok hafif derece ile orta-ileri derece arasında değişen bir ortalama ile bilateral ve ani düşüş gösteren bir kayıp şeklindeyken; yaşlı kadınlarda daha çok hafif-orta derecede, yavaş bir eğimi olan (ani düşüş göstermeyen) bilateral, simetrik sensorinöral işitme kaybı ile karakterizedir. Huzurevlerinde kalan yaşlılarda ise daha çok orta-ileri ve çok ileri derecede işitme kaybı görülmektedir.¹⁹

İleri yaşlarda, işitme duyarlılığının azalması ile birlikte özellikle gürültülü ortam içinde konuşmayı ayırt etme sorunlarında da artış görülmektedir. Günlük hayat içinde genellikle karşılaşılan sorunlar; normal konuşmayı duymada zorlanma, insanların ne söylediğini anlamak için yüzlerine dikkatle bakma, insanlara söylediklerini tekrarlatma ihtiyacı hissetme, televizyon ve radyonun sesini aşırı açma, konuşurken karşıdaki insanın fısıldadığı hissi, kulakta enfeksiyon, ağrı veya çınlamanın uzun süre devam etmesi, duymaya çabalarken yorgunluk ve rahatsızlık hissi, telefonla konuşurken bir kulağın daha iyi duyması şeklinde özetlenebilir. Konuşmayı ayırt etme skorları ise ilerleyen yaşla birlikte orantılı olarak düşüş göstermektedir. Altmış yaş civarında %16 düşüş gösteren konuşmayı ayırt etme skorları, 70'li yaşlarda %32, 80'li yaşlarda ise %64 oranlarında ortalama düşüşler göstermektedir.²⁰ Cervera ve arkadaşları. 2009 yılında yapmış oldukları çalışmada, normal işitmesi olan gençlerle, yaş aralığı 55-65 yaş arasında değişen ve normale yakın dereceden orta derecede işitme kaybına sahip olan genç-yaşlı grup arasında farklı konuşmayı ayırt etme işlemlerini değerlendirmişlerdir.²¹ Genç gruba göre, genç yaşlı grupta konuşmayı anlama ve kelimeyi ayırt etme işlemlerinde daha kötü performans gösterdiklerini rapor etmişlerdir. Bu çalışmada bilişsel işlemlerde yaşla birlikte görülen azalmanın konuşma algılamasında da kötüleşmeye sebep olduğu belirtilmiştir.

Günümüzde geriyatrik odyoloji değerlendirmelerinde, hastanelerin Odyoloji bölümlerinde ayrıntılı öykü alma, saf ses hava-kemik yolu işitme eşiklerinin tespiti, elektro akustik ölçümlerle dış, orta ve iç kulak değerlendirmeleri, işitsel potansiyel kayıtlar ile işitme siniri ve işitme yollarının değerlendirmesi, işitsel kortikal kayıtlar ile korteks seviyesinde çok etkili bir biçimde yapılabilmektedir.

Yaşlılık Döneminde İşitme Kaybının Psikososyal Etkileri

Sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi, halk sağlığı konusunda sıklıkla söz edilen bir kavramdır ve kişinin sağlık durumunun günlük yaşamını nasıl etkilediğini yansıtır.

İşitme kaybı, tinnitus (çınlama), dolgunluk, baş dönmesi gibi kulak ile ilgili sorunlar da özellikle yaşlı nüfus içerisinde yaşam kalitesini, bilişsel fonksiyonları, duygusal ve sosyal durumlarını önemli derecede etkilemektedir ve kişilerin bağımsız olarak hareket etme yeteneklerini kısıtlamaktadır.²² Mulrov ve arkadaşlarının, yaptıkları kesitsel çalışmada "Hearing Handicap Inventory for the Elderly", "Quantified Denver Scale of Communication Function", "Short Portable Mental Status Questionnaire", "Geriatric Depression Scale", "Self Evaluation of Life Function" anketlerini kullanarak, 204 yaşlı gazi erkek katılımcıda işitme kaybı ve yaşam kalitesini incelemiştirler.²³ İşitme kaybının sosyal, duygusal ve iletişim becerilerini anlamlı bir şekilde etkilediğini tespit etmişlerdir. Tedavi edilmemiş işitme ve kulak sorunları özellikle kızgınlık, reddedilme korkusu, yorgunluk, dikkat eksikliği, hafıza sorunları, yeni bilgi ve becerileri öğrenememe, iş performansında azalma gibi kişinin hem fiziksel hem duygusal durumunu negatif yönde etkileyebilecek sorunlara sebep olabilmektedir.²⁴ Dalton ve arkadaşları beş yıllık süre içinde uzunlamasına yaptıkları çalışmada 53-97 yaş arasında 2688 yaşlı bireyde işitme kaybının yaşam kalitesi üzerine etkisini "Hearing Handicap for the Elderly—Screening version" envanterini kullanarak incelemiştirler.²⁵ Araştırmacılar; artrit, kanser, kardiyovasküler rahatsızlık, görme ve uyku sorunları olan katılımcıların %28'inde hafif, %24'ünde ise orta-ileri derecede işitme kaybı olduğunu; işitme kaybı seviyesi arttıkça iletişim sorunlarının da arttığını rapor etmişlerdir. Lofti ve arkadaşları, işitme kaybının yaşam kalitesi üzerinde olumsuz etkileri olduğunu, özellikle depresyon, yalnızlık, iletişim sorunları gibi sorunlara sebep olduğunu belirtmişlerdir.²⁶ Bunama sorunu olan yaşlı kişilerde işitme kaybı da oldukça sık görülmektedir.²⁰ Amerika Birleşik Devletlerinde, "National Academy on an Aging Society" tarafından 1999 yılında yürütülen çalışmada yaşlılarda işitme kaybının etkileri incelenmiş; ilerleyen yaşla birlikte, işitme kaybının erkeklerde kadınlara göre daha fazla olduğu; beyaz tenli insanlarda siyahlara göre daha fazla işitme kaybı görüldüğü ve bu durumun yaşa bağlı olarak değişmediği, aile bütçesi ve eğitim düzeyi arttıkça işitme kaybı yaygınlığının azaldığı, yaşları 51-60 yaş arasında olan kişilerin, işitme kaybı olmadığı dönemlere göre daha az sosyal aktivitelere katıldığı, işitme kaybı olan 65 yaş ve üstü kişilerin genel sağlık seviyelerinin daha düşük olduğu, 51 ve 61 yaş arasında işitme kaybı olan kişilerde iş gücünün daha çok azaldığı, bu grubun %18'inin bu sorun nedeni ile emeklilik kararı aldığı, çalışmaya katılan yaklaşık 8 milyon Amerikalının işitme kaybı olduğu, bu grup içinde 65 yaş ve üstü işitme kaybı olan kişilerin 2/3'nin işitme cihazı kullanmadığı belirlenmiştir.²⁷

Yaşlılık Döneminde Odyolojik Tedavi ve Rehabilitasyon

Günümüzde yaşa bağlı gelişen işitme kayıplarında hava yolu ve kemiğe yerleştirilen işitme cihazları ve koklear implant uygulamaları başarılı bir şekilde yürütülmektedir. Bu uygulamalarda amaç işitme kaybından kaynaklanan

dezavantajları en aza indirmektir. Yaşlı bireylerde her türlü cihaz uygulamasında kişinin psikik özellikleri, yakın çevresinin motivasyonu, görme, el ile kavrama, mental becerileri maddi olanakları ve kozmetik kaygıları da göz önünde tutulması gereken en önemli faktörlerdir. Presbiakuzide işitme cihaz uygulaması işitme kaybının tipi ve derecesine göre ve yukarıda sayılan faktörlere bağlı olarak oldukça etkili olmaktadır. Mevcut işitme cihazları kulak arkası, kulak içi, kanal içi gibi farklı tip, boyut ve biçimde kullanılabilir. Ayrıca gelişen teknoloji ile sadece lineer amplifikasyon sağlayan analog işitme cihazlarının yerine, birden fazla ortama göre ayarlama özelliği olabilen, programlar arası otomatik geçişler yapabilen, arka plan ve rüzgar gürültüsünü kesen, birden fazla mikrofonlu dijital işitme cihazları daha fazla kullanılmaya başlanılmıştır. Ancak burada en önemli nokta işitme cihaz seçiminde odyoloji uzmanının kilit noktası olması ve işitme cihaz model ve özelliklerinin, zayıf ince motor becerisi olan yaşlı bireylere göre seçilmesi gerekliliğidir. Ayrıca, arka plan gürültüsünü azaltan yardımcı dinleme cihazları ile yaşam kalitesi de artırılmaya çalışılmalıdır. İşitme cihazı kullanımı ile yaşlı bireylerde sağlıklı ilgili yaşam kalitesinde iyileşme olmasına yardım edilmelidir. Amerika'da işitme kaybı olan yaşlılarda demografik bilgilerin ve yaşam kalitesinin incelendiği "The National Council on the Aging" tarafından yürütülen aynı çalışmada 2304 işitme kayıplı yaşlı bireyde, işitme cihazı kullanmanın etkileri incelenmiştir.²⁷ Ayrıca yaşlı bireylerin çevresinde bulunan 2090 kişi ile de bir anket çalışması yürütülmüştür. Çalışmada işitme cihazı kullanmayan yaşlı bireyler kendilerini daha üzgün ve depresif hissettiklerini ve daha az sosyal aktivite katılımı yaptıklarını; işitme cihazı kullanan yaşlı bireyler ise işitme cihazından fayda gördüklerini, kendilerini daha güvenli hissettiklerini ve diğer aile bireyleri ile daha iyi iletişime geçtiklerini belirtmişlerdir.

Medikal veya cerrahi tedaviye yanıt vermeyen orta kulak sorunlarında işitme sorunlarını en aza indirmek için uygulanan kemiğe yerleştirilen işitme cihazlarında amaç kemik yolu titreşimiyle sesleri duyurmaktır. Yaşlı bireylerde kemiğe takılabilir işitme cihazları ile ilgili literatürde çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Ancak Wolf-Magele ve arkadaşları, 2011 yılında yaptıkları retrospektif çalışmada 60 yaş üstü ve 60 yaş altı hastada Vibrant Sound Bridge (VSB) implantının etkilerini incelemiştirler.²⁸ Araştırmacılar yaşa bağımlı olmadan VSB kullanımı ile hastaların işitme eşiklerinde ve konuşmayı anlama performanslarında iyileşme olduğunu, VSB'de medikal ve ameliyat komplikasyon riskinin düştüğünü, kullanım kolaylığından dolayı hastaların memnun olduğunu, yaşa bağlı olmadan kemiğe yerleştirilen işitme cihazlarının genç ve yaşlılarda rahatlıkla uygulanabileceğini belirtmişlerdir. Uziel ve arkadaşları yaşları 32-67 yaş arasında değişen 6 hastada VSB ile konvansiyonel işitme cihazları arasındaki farkı araştırmışlardır.²⁹ Araştırma sonucunda hastaların konvansiyonel işitme cihazlarını, yararlarının yetersiz

olması (%83), kozmetik sebepler (%83), yetersiz ses kalitesi (%67) ve geribildirim sesi (%50) nedenleri ile tercih etmedikleri, VSB ile genel memnuniyetin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yaşlı bireylerde kemiğe yerleştirilen işitme cihazlarında yapılan çalışmaların sayısı az olsa da, yukarıdaki çalışmalarda elde edilen bulgular konvansiyonel işitme cihazlarını çeşitli sebeplerle kullanmayan bireylerde bu tür implantların tercih sebebi olabileceğini desteklemektedir.

Yaşlı bireylerde koklear implant uygulamalarında temel tartışma konusu genel yaşlanma nedeni ile yaşlı bireylerin koklear implanttan yeteri kadar yarar görmeyeceği şeklindekiydi. Ancak günümüzde yapılan çalışmalar ve uygulamalar işitme cihazından fazla yarar görmeyen, ileri-çok ileri derecede iç kulak kaynaklı işitme kaybı olan yaşlı bireylerde koklear implant uygulamalarının oldukça başarılı olduğunu göstermektedir.^{30,31,32} Koklear implant 60 yaş ve üstü bireylerde 1990'lı yıllardan itibaren güvenilir olarak uygulanmakta ve gerek intra-operatif gerekse post-operatif komplikasyon oranı oldukça düşüktür.³⁰ Yaşları 65-80 arasında değişen postlingual işitme kaybı olan ve koklear implant kullanan 38 yaşlı bireyde yapılan uzunlamasına çalışmada konuşmayı anlama performans testlerinde başarılı test sonuçları rapor edilmiştir.³¹ Bir başka çalışmada ise yaşları 65-91 yaş arasında değişen 258 koklear implant kullanıcısı ile yaşları 14-64 yaş arasında değişen 491 koklear implant kullanıcısının konuşma performansları incelenmiştir. Bu çalışmada yaş faktöründen ziyade, işitme kaybı süresinin düşük konuşmayı anlama performansı ile ilişkili olduğu belirlenmiştir.³²

Yaşa bağlı işitme kaybında iç kulakta hasarlı tüylü hücreler tedavi edilemediği için, işitme cihazları ve koklear implanttan sonra uygulanan rehabilitatif yaklaşımlar içinde; bireyin yaşam kalitesini yükseltmek, çevre ile iletişimini sağlıklı yürütebilmesini sağlamak, özellikle yalnız yaşayanların hayatlarını başka kişilere bağımlı olmadan sürdürebilmelerini sağlamak, işitme kaybının etkilerini en aza indirmeye çalışmak en etkili çözümdür. Kricos ve Holmes³³ yaptıkları çalışmada işitme cihazı kullanan yaşlı bireylerde analitik işitsel rehabilitasyon ve aktif dinleme rehabilitasyon programlarının etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar aktif dinleme eğitiminin yaşlı bireylerde özellikle gürültülü ortamda konuşmayı anlama performanslarında ve psikososyal becerilerinde iyileşme sağladığını rapor etmişlerdir. Yaşlı bireylerde görülen işitme kaybından kaynaklanan dezavantajları en aza indirmede odyoloji uzmanları ve yaşlı birey yakınlarının uyumlu bir biçimde çalışması, yaşlı popülasyonda işitme cihazı veya koklear implant uygulamalarında başarı performansını artırmada önemli rol oynamaktadır.

Yaşlılık Dönemi İşitme Kayıplarında Aile Hekimliği-Odyoloji İş Birliği

Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından 2010 yılında yayınlanan "Sağlık

Hizmetlerinde Çalışan Hekimler İçin Yaşlı Sağlığı Tanı ve Tedavi Rehberi"ne göre uzmanların, yaşlılarda öykü alma ve fısıltı testi ile tarama yapabileceğini; otoskopik muayene sonrası kulakta yabancı cisim veya buşon varsa temizlenmesini ve odyometrik test için yönlendirilmesi gerekliliğini belirterek aile hekimlerinin işitme kaybı için tanı, tedavi ve yönlendirmede sorumluluğunu belirlemiştir.³⁴ Ancak unutulmamalıdır ki, aile hekimleri tanısı konmamış veya göz ardı edilmiş işitme kaybı tanısının konmasında ve tedavi edilmesinde uygun kararlar ve uygulamalar ile hastanın klinik sonuçları üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilirler. Genel olarak işitme kaybı açısından hastayı değerlendirmede fısıltı testi veya parmak şaklatma testleri yerine odyoloji alanında uygulaması yeni yapılmaya başlanan işitme tarama envanterlerinden yardım alınabilir. Bu tür bir tarama envanteri özellikle işitme kaybı olduğunu düşünmeyen veya işitme kaybını göz ardı etmek isteyen hastaların belirlenmesinde oldukça yararlı bir yöntemdir. Ayrıca çok hafif, hafif-orta derecede işitme kayıplarında hasta yakınmaları daha çok gürültülü ortam içinde olduğu için fısıltı testi ile işitme kaybını atlama olasılıkları da artmaktadır. Nörolojik ve metabolik sorunu olan, onkolojik tedavi gören yaşlılarda da aile hekimleri, kulak burun boğaz ve odyoloji uzmanları iş birliği içinde çalışarak işitme kaybına sebep olan durumları en aza indirmeye çalışmalı, ototoksik etkisi olan ilaçların kulak ve işitme üzerinde yarattığı durum düzenli olarak takip edilmeli, gerekli durumlarda ilaç değişimine veya doz ayarlamasına gidilmelidir. İşitme cihazı kullanmak istemeyen hastalarda hastanın ihtiyaçlarına, mental ve fiziksel becerilerine uygun işitme cihazları konusunda odyoloji uzmanları ile bir takip ve rehabilitasyon programı hazırlanabilir. Bu program çerçevesinde hasta için bir cihaz deneme süreci istenebilir, kozmetik sorunlar çözülebilir, hastanın daha gerçekçi beklentiler içine girmesi sağlanabilir. Örneğin ileri derecede işitme kaybı olan bir hasta için sadece kozmetik nedenlerden dolayı yeterli amplifikasyon sağlamayacağı için kulak içi işitme cihazı kullanmak uygun değildir. Bu tür özel durumların dışında işitme cihazı kullanan hastalarda, işitme cihazından memnuniyetsizlik nedenleri aile hekimleri tarafından sorgulanması gereken önemli bir konudur. İşitme cihazının pili bitmiş, kulak kalıbı eskimiş, işitme kaybı miktarı artmış olabilir. Bu gibi sorunlar aile hekimlerinin odyoloji ile birlikte rahatlıkla çözümlenebileceği durumlardır. Ayrıca hastanın yaşam kalitesini basit bir adımla olumlu yönde etkileyecektir. Rehabilitasyon programı içerisinde işitme kayıplı veya işitme cihazı kullanan yaşlı birey ile bağırarak konuşma yerine normal bir ses tonu ile yavaş konuşulması, konuşurken arkadan seslenmek yerine yüz yüze olunması, aile bireylerinin desteklerinin cihaz kullanımını artıracığı, yaşlı bireyin aile içi iletişime katılması ve fikir alışverişine önem verilmesi gibi temel destek konuları da yine aile hekimleri tarafından önerilebilir.

Yaşlılık Döneminde İşitme Kaybına Yönelik Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Yaşlılık döneminde işitme kaybı genel olarak göz ardı edilen, küçümsenen bir semptomdur. Bunun nedenlerini aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

- İşitme kaybı gözle görülür elle tutulur bir sorun değildir.
- İşitme kaybı direkt bir mortalite nedeni değildir. Ancak yaşlılık döneminde kişinin toplumsal geri çekilmesine neden olarak "sağlıklı yaşlanma" kavramını olumsuz yönde etkileyen bir semptomdur.
- Toplum bazında işitme kaybı nedenleri, tedavi yöntemleri konusunda farkındalık oranı çok düşüktür.
- Yaşlı bireyler genel olarak estetik kaygılar, kullanım zorluğu, fiziksel becerilerde kötüleşme gibi nedenlerden dolayı işitme cihazı kullanımından kaçınmakta veya reddetmektedir. Yaşlıların çoğu kendisini "eskimiş-yaşlanmış" olarak hissettirdiği için "şimdilik duyuyorum" tarzı düşünce ve tutum içerisinde işitme cihazı kullanmaktan vazgeçmektedir. Amerika'da işitme cihazı gereksinimi olan yaşlı bireyler içinde cihaz kullanma oranı ortalama %20 olarak öngörülmekte ve geri kalan işitme kayıplı yaşlı nüfusun cihaz kullanmaktan kaçındıkları belirtilmektedir.³⁵ Türkiye'de ise TÜİK verilerine göre kullanma oranını %6-7'lerdedir.⁹
- Türkiye'de odyoloji uzmanı sayısının yetersizliği de yaşlı bireylerle çalışma sayısını ve kalitesini etkilemektedir. Ülkemizde odyoloji eğitimi yaklaşık 50 yıldır üniversitelerin sağlık bilimleri enstitüsüne bağlı olarak "yüksek lisans ve doktora" programı olarak belirli bir kaç üniversite tarafından yürütülmekteydi. Bu programlardan mezun olan uzman sayısı da oldukça sınırlı sayıdadır. Odyoloji lisans programı 2011 yılında başlatılmıştır. Bu tarihten itibaren odyoloji eğitimi veren üniversitelerin sayısı ile doğru orantılı olarak gerek yaşlılar, gerek yetişkinler, gerekse bebek ve çocuklar için hizmet verecek odyoloji alanında sağlık hizmetlerinin sayısı ve kalitesi giderek artmaktadır.
- İşitme cihazı ve koklear implant uygulamalarından sonra yetişkinlerde rehabilitasyon programlarının devlet destekli olarak başlatılması gerekmektedir. Mevcut uygulamada, özel ve kamu hastanelerinde bebek ve çocuklar devlet destekli özel eğitim hizmetlerinden yararlanmaktadır. Ülkemizde yaşlılık döneminde odyolojik uygulamaları yapabilecek geriyatrik odyolog ve odyolojik rehabilitasyon uygulayacak eğitim odyoloğu sayısının yetersiz olması da yaşlıların bu tür programlardan yoksun kalmasının önemli nedenleri arasındadır.

Yaşa bağlı işitme kaybını önlemek veya etkisini azaltmak için yapılması gerekenler şöyle özetlenebilir:

- Genel olarak işitme kaybından korunma yolları ile ilgili olarak toplum bazında bilinçlendirme programları yürütülmelidir.
- Erken tanı ile konuşmayı anlama performansında azalma olmaması veya daha çok etkinin görülmesi amacı ile erken

dönemde konvensiyonel işitme cihazları, kemiğe yerleştirilen işitme cihazları veya koklear implant uygulamalarına yönlendirme yapılmalıdır.

- Erişkinlik döneminde yüksek sesle müzik dinlemek gibi alışkanlıkların zaman içinde giderek artan işitme kaybına yol açabileceği konusunda ön bilinçlendirme çalışmaları başlatılmalıdır.
- Ototoksik etkisi olan ilaçlar uzman kontrolünde kullanılmalı, gerekli durumlarda ilaç değişimi veya doz ayarlaması yapılmalı, uzmanlar odyoloji klinikleri ile işbirliği içinde çalışmalı, düzenli işitme eşik kontrolleri yapılmalı, gerekli durumlarda işitme cihaz uygulamasına başlanmalıdır.
- Uzun süreli gürültülü ortamda çalışmaya bağlı olarak gelişen işitme kayıplarının etkisi yaşlılık döneminde daha fazla artabilmektedir. Bu nedenle özellikle gürültülü ortamlarda çalışan işçilerin İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'na³⁶ göre (28 Temmuz 2013 tarihli 28271 sayı) gerek işverenler gerekse işçiler gürültüden korunma yöntemleri konularında bilinçlendirilmeli, düzenli olarak iş ortamındaki gürültü seviyeleri belirli aralıklarla ölçülmeli, işçiler gerekli durumlarda kulak tıkaçları kullanılmalı, düzenli olarak işitme testlerini yaptırmalı, kulak tıkaçının yeterli olmadığı durumlarda gürültü yalıtımı sağlayan aletlerin kullanımına yönlendirilmeli ve bunlarla ilgili denetimler yapılmalıdır.

SONUÇ

Yaşlılık döneminde biyolojik, psikososyal, duygusal, bilişsel değişimlere bağlı olarak yaşanan sorunlar, işitme kaybı ve doğası ile beraberinde getirdiği tüm sorunlar odyoloji uzmanları tarafından bir arada değerlendirilmeli; konu ile birinci dereceden alakalı aile hekimleri, kulak burun boğaz uzmanları ve diğer temel bilim uzmanları ile birlikte multidisipliner bir çalışma içinde ele alınmalı; işitme kaybı rehabilitasyon programları içerisinde, odak noktası olan bireyin etrafındaki uzmanlar kadar aile ve yakın çevrenin desteği de tam olarak sağlanmalıdır. Aile hekimleri yaşlı bireylerdeki işitme kaybına yaklaşımda, işitme kaybını basit tarama araçları ile değerlendirip gereksinimi olanları kulak burun boğaz-odyoloji kliniklerine yönlendirerek hastanın sağlıkla ilgili yaşam kalitesinin artırılmasında önemli rol oynamalıdır.

Yazarın Beyanı: Her hangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Rappaport J, Provençal C. Neuro-otology for Audiologists. In: Kazt J, editor. Handbook of Clinical Audiology. 5th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2002. p.9-33.

2. Madanoğlu NA. Dış ve orta kulağın işitme mekanizmasındaki yeri. *Otoskop* 2003;1:33-38.
3. Schuller DE, Schleuning, AJ. Ear. In: Schuller DE, Schleuning AJ, editors. *De Weese and Saunders' otolaryngology-head and neck surgery*, St. Louis: Mosby; 1994. p.363-390.
4. Dallos, P. The active cochlea. *Journal of Neuroscience* 1992;12:4575-4585.
5. Gates GA. Central presbycusis: an emerging view. *Otolaryngology Head and Neck Surgery* 2012;147(1):1-2.
6. Schlauch RS, Nelson P: Pure tone Evaluation. In: Katz J, editor. *Handbook of Clinical Audiology*. 6th ed. Baltimore: Lippincott Williams &Wilkins; 2009. p. 30-50.
7. Tye-Murray N. Auditory rehabilitation plans for adults In: *Foundations of aural rehabilitation: Children, adults, and their family members*. 3rd ed. San Diego: Singular; 2009.p.385-432.
8. Tümerdem Y. Gerçekyaş. *Türk Geriatri Dergisi* 2006;9(3):195-198.
9. Türkiye İstatistik Kurumu. *İstatistiklerle Yaşlılık*. 2014.file:///C:/Users/AE/Downloads/4258895731079847580.pdf.
10. Baltussen R, Smith A. Cost-effectiveness of hearing impairment control in Africa and Asia: a mathematical modeling approach. *International Journal of Audiology* 2009;48:144-158.
11. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı. *Türkiye Engelliler Araştırma raporu*. 2002. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1017.
12. Türkiye İstatistik Kurumu *Özürülülerin sorun ve beklentileri araştırması*. 2010. file:///C:/Users/AE/Downloads/1247779340602361317..pdf
13. Abrams V, Beers M, Berkow R: *The merckmanuel of geriatrics*. 2nd. ed. Whitehouse Station: Merck Research Laboratories;1995.
14. Maurer JF, Rupp RR. Aged deaf presbycusis. In: *Hearing disorders in old age*. New York: Grune& Stratton; 1979. p.33-63
15. Etholm B, Belal A. Semile changes in the middle ear joints. *Annals of Otology Rhinology Laryngology* 1974;83:49-54.
16. Menner AL. Auditory disorders of the inner ear. In: *A pocket guide to the ear*. New York: Thieme; 2003. p. 88-109.
17. Moscicki E, Elkins E, Baum H, McNamara P. Hearing loss in the elderly: An epidemiologic study of the Framingham Heart cohort study. *Ear and Hearing* 1985;6:184-190.
18. Schuknecht H. Presbycusis. *Laryngoscope* 1955;6:402-419.
19. Weinstein BE. Hearing loss in the elderly: A new look at an old problem, In: Kazt J, editor. *Handbook of Clinical Audiology*. 5th ed. Baltimore: Lippincott Williams&Wilkins; 2002. p.597-607.
20. Van Rooij J, Plomp R, Orlebeke J. Auditive and cognitive factors in speech perception in elderly listeners I: Development of test battery. *Journal of Acoustical Society of America* 1989;86:1294-1309
21. Cervera TC, Soler MJ, Dasi C, Ruiz JC. Speech recognition and working memory capacity in young-elderly listeners: Effects of hearing sensitivity. *Canadian Journal of Experimental Psychology* 2009;63(3):216-226.
22. Uhlmann R, Larson E, Rees T, Koepsel T, Duckert L. Relationship of hearing impairment to dementia and cognitive dysfunction in older adults. *JAMA* 1989;261:1916-1919.
23. Mulrov C, Aqilar C, Endicott J, Velez R, Tuley MR, Charlip WS, Hill JA. Association between hearing impairment and the quality of life of elderly individuals. *Journal of the American Geriatrics Society* 1990;38:45-50.
24. Davis A, Smith P, Ferguson M, Stephans D, Gianopoulos I. Acceptability, benefit and costs of early screening for hearing disability: A study of potential screening tests and models. *Health Technology Assessment* 2007; 11(42). Erişim kaynağı: <http://ushamp-build.squiz.co.uk/>.
25. Dalton DS, Cruickshanks KJ, Klein BE, Klein R, Wiley TL, Nondahl, DM. The impact of hearing loss on quality of life in older adults. *The Gerontologist* 2003;43(5):661-668.
26. Lofti Y, Mehrkian S, Moosasavi A, Faghieh-Zadeh S. Quality of life improvement in hearing impaired elderly people after wearing a hearing aid. *Arc Iran Med* 2009; 12(4):3653-70.
27. Seniors Research Group. *The consequences of untreated hearing loss in older persons*. The National Council on the Aging. Washington 1999.
28. Wolf-Magele A, Schnabl J, Woellner T, Koci V, Riechelmann H, Sprinzl GM. Active middle ear implantation in elderly people: a retrospective study. *Otology & Neurotology* 2011; 32(5): 805-811.
29. Uziel A, Mondain M, Hagen P, Dejean F, Doucet G. Rehabilitation for high-frequency sensorineural hearing impairment in adults with the Symphonix Vibrant Soundbridge: a comparative study. *Otology & Neurotology* 2003;24:775-783.
30. Sprinzl GM, Riechelmann H. Current trends in treating hearing loss in elderly people: A review of the technology and treatment options – A mini-review. *Gerontology* 2010;56:351-358.
31. Orabi AA, Mawman D, Al-Zoubi F, Saeed SR, Ramsden RT. Cochlear implant outcomes and quality of life in the elderly: Manchester experience over 13 years. *Clinical Otolaryngology* 2006;31(2):116-122.
32. Leung J, Wang NY, Yeagle JD, Chinnici J, Bowditch S, Francis, HW, Niparko JK. Predictive models for cochlear implantation in elderly candidates. *Archives of Otolaryngology Head Neck Surgery* 2005;131:1049-1054.

33. Kricos PB, Holmes AE. Efficacy of audiologic rehabilitation for older adults. Journal of the American Academy of Audiology 1996;7(4):219-229.
34. T.C Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Birinci basamak sağlık hizmetlerinde çalışan hekimler için yaşlı sağlığı tanı ve tedavi rehberi. 2010 <http://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/t3.pdf>
35. Popelka MM, Cruickshanks KJ, Wiley TL, Tweed TS, Klei, BE, Klein R. Low prevalence of hearing aid use among older adults with hearing loss: the Epidemiology of Hearing Loss Study. Journal of the American Geriatrics Society 1998; 46(9):1075-1078.
36. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanunu. 28 Temmuz 2013 28271 sayı. http://www.csgb.gov.tr/csgbPortal/ShowProperty/WLP%20Repository/csgb/dosyalar/kitap/kitap03_6331.