TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TİMPANOPLASTİ VE STAPES CERRAHİLERİNİN YÜKSEK FREKANS İŞİTME ÜZERİNE ETKİSİ

ESRA SARLIK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI ADI

ODYOLOJİ ve KONUŞMA BOZUKLUKLARI BİLİM DALI

DANIŞMAN
Prof. Dr. ABDULLAH ÇAĞLAR BATMAN

2020-İSTANBUL

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Esra SARLIK

İmza

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam boyunca bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren, manevi desteği, hoşgörüsü ve samimiyetiyle her zaman yanımda olan değerli danışman hocam Doç. Dr. Ufuk Derinsu'ya,

Yüksek lisans eğitimim boyunca değerli bilgi, tecrübelerini esirgemeden paylaşan, içtenliği ve güleryüzü ile beni sadece akademik alanda değil her alanda cesaretlendiren ve her zaman yanımda olan değerli hocam Doç. Dr. Ayça Çiprut'a,

Yüksek lisans dönemim boyunca yardımları ve destekleri için Dr. Ody. Atılım Atılgan'a, Dr. Ody. Sıdıka Cesur'a ve Dr. Ody. Mustafa Yüksel'e,

Dostlukları ile hep yanımda olan ve ihtiyaç duyduğum her aşamada bana destek veren sevgili Uzm. Ody. Ahmet Ovacık'a, Uzm. Ody. Cennet Reyyan Geçici'ye, Uzm. Ody. Büşra Türkoğlu'na, Uzm. Ody. Ebru Sönmez Topçu'ya, Uzm. Ody. Sema Satıcı'ya, Uzm. Ody. Yeter Saçlı'ya,

Marmara Odyoloji'yi evim gibi sevmemi sağlayan, klinik ortamını huzurlu ve kahkaha dolu bir ortama çeviren, klinikte vakit geçirdiğim her an mutlu hissetmemi sağlayan başta hocalarım olmak üzere klinikteki bütün çalışma arkadaşlarıma,

Her zaman olduğu gibi, bu zorlu süreçte de hep benimle olan, inancımı kaybettiğimde beni destekleyip yeniden güçlendiren çok sevgili babam Cemalettin Sarlık'a, annem Ayşe Sarlık'a, ablam Büşra Sarlık'a, kardeşlerim Talha Sarlık ve Zeynep Begüm Sarlık'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR i
İÇİNDEKİLER ii
KISALTMALAR/SİMGELER LİSTESİ iv
TABLO LİSTESİ v
ŞEKİL LİSTESİ vi
1. **ÖZET** 1
2. SUMMARY 2
3. GİRİŞ VE AMAÇ 3
4. GENEL BİLGİLER 4
4.1. İşitme Sisteminin Anatomisi ve Fizyolojisi 4
4.1.1. Dış kulak 4
4.1.2. Orta kulak 4
4.1.3. İç kulak 6
4.2. Timpanik Membran Perforasyonu 7
4.2.1. Timpanik membran perforasyonu nedenleri 8
4.2.1.1. Enfeksiyon 8
4.2.1.2. Travma 8
4.2.1.3. Kronik otitis media 9
4.2.2. Timpanik membran perforasyonun iyileşme mekanizması 10
4.2.3. Timpanik membran perforasyonu cerrahi türleri 11
4.3. Otoskleroz 12
4.3.1. Otoskleroz tanımı ve epidemiyolojisi 12
4.3.2. Otosklerozun histolojisi 13
4.3.3. Stapes cerrahi türleri 14
4.4. Yüksek Frekans Odyometrisi 15
4.4.1. Cerrahi sonrası değişikliklerin yüksek frekans odyometrisiyle değerlendirilmesi 16
5. **GEREÇ VE YÖNTEM** 17
5.1. Çalışmanın Yürütüldüğü Birim ve Tarihi 17

5.2. Çalışma İzni ve Etik Kurul Onayı 17
5.3. Araştırma Modeli 17
5.4. Katılımcılar 18
5.4.1. Katılımcıların Sınıflandırılması 18
5.5. Cerrahi Teknik 18
5.6. Veri Toplama Araçları 19
5.7. İstatistiksel Analiz 20
6. **BULGULAR** 21
7. TARTIŞMA 29
8. KAYNAKÇA 36
9. EKLER 43
9.1. EK 1 (Etik Kurul Onayı) 43
9.2. EK 2 (Kongre Bildiri Bilgisi) 44
9.3. EK 3 (Demografik Bilgi ve Hikaye Formu) 45
10. ÖZGEÇMİŞ 48

KISALTMALAR/SİMGELER LİSTESİ

HKA: Hava-Kemik Aralığı

HYİE: Hava Yolu İşitme Eşiği

KYİE: Kemik Yolu İşitme Eşiği

TM: Timpanik Membran

TMP: Timpanik Membran Perforasyonu

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Katılımcıların Demografik Bilgisi 18

Tablo 2: 0,25-8 kHz Aralığında Stapes Cerrahisi İçin HYİE Karşılaştırması 21

Tablo 3: 0,25-8 kHz Aralığında Timpanoplasti Cerrahisi İçin HYİE Karşılaştırması 22

Tablo 4: 0,5-4 kHz Aralığında Stapes Cerrahisi İçin KYİE Karşılaştırması 22

Tablo 5: 0,5-4 kHz Aralığında Timpanoplasti Cerrahisi İçin KYİE Karşılaştırması23

Tablo 6: 0,5-4 kHz Aralığında Stapes Cerrahisi İçin HKA Karşılaştırması 24

Tablo 7: 0,5-4 kHz Aralığında Timpanoplasti Cerrahisi İçin HKA Karşılaştırması 24

Tablo 8: 9-20 kHz Aralığında Stapes Cerrahisi İçin HYİE Karşılaştırması 25

Tablo 9: 9-20 kHz Aralığında Stapes Cerrahisi İçin HYİE Karşılaştırması 26

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Yüksek Frekans Odyometrisi Ölçüm Ekranı 15
Şekil 2: Frekans Bazında Stapes Cerrahisi Öncesi ve Sonrası Eşik Elde Edilme Yüzdeleri 27
Şekil 3: Frekans Bazında Timpanoplasti Cerrahisi Öncesi ve Sonrası Eşik Elde Edilme Yüzdeleri 28
Şekil 4: Stapes Cerrahisi 0,25-20 kHz Arası HYİE Değişimleri.....30
Şekil 5: Timpanoplasti Cerrahisi 0,25-20 kHz Arası HYİE Değişimleri 32

1. ÖZET

Timpanoplasti ve Stapes Cerrahilerinin Yüksek Frekans İşitme Üzerine Etkisi

Öğrencinin Adı-Soyadı: Esra SARLIK

Danışman: Prof. Dr. Abdullah Çağlar BATMAN

Anabilim Dalı: Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Bilim Dalı

Amaç: Timpanoplasti ve stapes cerrahisi geçiren bireylerin cerrahi öncesi ve sonrası yüksek frekans (9 000-20 000 Hz) işitme eşiklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada yüksek frekans odyometrisi sonuçlarının cerrahi öncesi-sonrası değişimi incelenmiştir. Stapes cerrahisi yapılacak 13 kişi, timpanoplasti cerrahisi yapılacak 13 kişi olmak üzere 18-65 yaş aralığında toplam 26 katılımcı vardır. Otoskopik bakısı yapılan bireylerin sessiz kabinde saf ses odyometri, akustik immitansmetri, otoakustik emisyon testleri ve yüksek frekans odyometrisi ile değerlendirilmesi yapılmıştır. Aynı testler cerrahi sonrası 3. ayda tekrar yapılıp cerrahi öncesi eşiklerle karşılaştırma yapılmıştır.

Bulgular: Timpanoplasti cerrahisi sonrası 11,2, 12,5, 14, 16 kHz'de ve stapes cerrahisi sonrası 9, 10, 11,2, 12,5, 14 kHz'de belirgin işitme kaybı saptanmıştır. Cerrahi öncesi ve sonrası yüksek frekans odyometrisiyle ölçülen diğer frekanslarda da işitme kaybı saptanmış ancak istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmemiştir.

Sonuçlar: Kokleanın yüksek frekans bölgesinin diğer frekans bölgelerine oranla daha fazla savunmasız olmasına katkıda bulunabilecek bulgular mevcuttur. Bulunan sonuçlar timpanoplasti ve stapes cerrahisini takiben yüksek frekans aralığındaki hava iletim eşiklerinde önemli ölçüde işitme kaybı oluştuğunu ve yüksek frekans odyometrisinin orta kulak cerrahilerinin işitme üzerine etkilerini ortaya koymada daha iyi bir değerlendirme yöntemi olduğunu göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: Timpanoplasti, stapes cerrahisi, yüksek frekans odyometrisi, orta kulak cerrahisi, otoskleroz

2. SUMMARY

Effects of Tympanoplasty and Stapes Surgeries on High Frequency Hearing

Student's Name-Surname: Esra SARLIK

Consultant: Prof. Dr. Abdullah Çağlar BATMAN

Department: Department of Otolaryngology, Discipline of Audiology and Speech Disorder

Purpose: The aim of this study to compare high frequency (9 000-20 000 Hz) hearing thresholds before and after surgery of individuals who underwent tympanoplasty and stapes surgery.

Method: In the study, pre and postoperative changes of high frequency audiometry results were examined. There are 26 participants between the ages of 18-65, 13 of whom will undergo stapes surgery, 13 of whom will undergo tympanoplasty surgery. Individuals with otoscopic examination were evaluated in silent cabin with pure tone audiometry, acoustic immitansmetry, autoacoustic emission tests and high frequency audiometry. The same tests were repeated at the 3rd month after surgery and compared with the thresholds before surgery.

Findings: Significant hearing loss was detected at 11,2, 12,5, 14, 16 kHz after tympanoplasty surgery and at 9, 10, 11,2, 12,5, 14 kHz after stapes surgery. Hearing loss was detected in other frequencies measured with high frequency audiometry, but no statistically significant difference was obtained.

Conclusion: There are findings that may contribute to making the cochlea's higher frequency region more vulnerable than other frequency regions. The results show that there is a significant hearing loss in the air conduction thresholds in the high frequency range following tympanoplasty and stapes surgery, and high frequency audiometry is a better assessment method in revealing the effects of middle ear surgeries on hearing.

Keywords: Tympanoplasty, stapes surgery, high frequency audiometry, middle ear surgery, otosclerosis

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Otoskleroz otik kapsülden ve stapes tabanından kaynaklanan, patolojinin boyutuna, histolojik aktivitesine ve etkilediği bölgenin yerine göre işitme ve denge fonksiyonlarını etkileyen temporal kemiğin idiyopatik bir lezyonudur. Otosklerozun neden olduğu işitme kaybının düzeltilmesinde stapes cerrahisi uzun yıllardır başarılı bir şekilde uygulanmaktadır. Stapes cerrahisi sırasında otosklerozun etki ettiği alana göre cerrahi türleri değişiklik gösterebilir. Ancak yapılan her cerrahi sırasında kemik yapıya yapılan manipülasyonlardan kaynaklı olarak koklear travma meydana gelme olasılığı vardır. Koklear travma sonrasında ortaya çıkan ve otoskleroz cerrahisinin en sık görülen komplikasyonu olan sensorinöral işitme kaybı, yüksek frekanslarda daha fazla görülmektedir (Çelik, 2007, Özcan, 2000).

Timpanik membran perforasyonu, orta kulak enfeksiyonunun sık görülen bir komplikasyonudur. Kronik orta kulak enfeksiyonları, timpanik membranın katmanlarını aşındırır, zayıflatır ve membranda perforasyon meydana getirebilir. Kolestatom, timpanoskleroz, travma, kulağa yabancı cisim kaçması gibi sebeplerle de timpanik membran perforasyonu meydana gelebilir. Çoğu zaman membran kendiliğinden iyileşir ancak iyileşmediği durumlarda membranı onarmak veya değiştirmek için ameliyat gerekli olabilir. Timpanoplasti cerrahisi türü, timpanik membran peforasyonunun yerine, boyutuna göre değişiklik gösterir. Cerrahiyle timpanik membran onarılır veya timpanik membran çıkarılıp yerine yeni bir doku yerleştirilir (Stach, 2010).

Saf ses odyometri testi ile 8 kHz'e kadar olan işitme eşikleri saptanır, 8 kHz'den daha yüksek frekanslar ise yüksek frekans odyometrisiyle saptanabilir. Çalışmada cerrahi öncesi-sonrası yapılan değerlendirmelerde yüksek frekans işitme eşiklerindeki değişimi değerlendirilecektir. Çalışmada araştırılacak sorular:

1. Stapes cerrahisinin yüksek frekans işitme eşikleri üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?
2. Timpanoplasti cerrahisinin yüksek frekans işitme eşikleri üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?

GENEL BİLGİLER

4.1. İşitme Sisteminin Anatomisi ve Fizyolojisi

4.1.1. Dış kulak

Dış kulak anatomik olarak, pinna ve dış kulak yolundan oluşur.

Pinna başın iki yanından çıkıntı yapar ve cilt ile kaplanmış bağ ve kıkırdak dokusundan oluşur. Pinna çok sayıda girinti ve çıkıntıya sahiptir ve ses enerjisi toplamakla görevlidir. Bu yapıdaki girinti, çıkıntı veya olukların konfigürasyonu nedeniyle pinna, 5 000 Hz civarındaki akustik sinyalleri kulak kanalına yönlendirmeden önce diferansiyel olarak arttırmaktadır. Pinnanın diferansiyel ses toplama özellikleri, ses lokalizasyonuna da yardımcı olmaktadır (Musiek ve Baran, 2018, Yost, 2001)

Kulak kanalı yaklaşık 2,5 cm uzunluğa ve yaklaşık 0,6 cm çapa sahiptir. Yayvan bir S şeklindedir. Dış kulak kanalı, kulağa gelen akustik sinyalleri timpanik membrana (TM) yönlendirir. Bir ucu kapalı, bir ucu açık olan bir boruya benzeyen konfigürasyonu nedeniyle dış kulak kanalı, yetişkinlerde 3 000-4 000 Hz civarında akustik sinyalleri artırmaktadır. Kulak kanalı rezonansının varlığı, doğal ses algısı için önemlidir. Normal kulak kanalı yanıtının kaybı, konuşma ve diğer akustik sinyallerin doğal olmayan şekilde veya teneke sesi gibi algılanmasına neden olabilir (Musiek ve Baran, 2018).

4.1.2. Orta kulak

Orta kulak, temporal kemik içinde dar, uzun, içi hava dolu bir alandır. Yetişkinlerde, horizontal düzlem boyunca 2 ila 4 mm arasında değişen bir genişliğe, yaklaşık 13 mm'lik vertikal boyuta ve yaklaşık 2 cm^3'lük bir hacme sahiptir (Clark ve Ohlemiller, 2008).

Orta kulak, TM, orta kulak kavitesi, kulak kemikçikleri olan malleus, inkus, stapes ve östaki tüpünü içerir. Orta kulak boşluğunun lateral sınırı, temporal kemiğin skuamöz kısmı ve büyük ölçüde TM tarafından oluşturulur. Orta kulak boşluğunun superior sınırı, orta kulak boşluğunu kafatasından ayıran ince bir kemik plakası tegmen timpani ile oluşturulur. Tegmen timpani, timpanik atriyumun çatısını

oluşturmak için posterior yönde devam eder. İnferior sınır, temporal kemiğin timpanik plakası ile oluşturulur. Anterior duvar, süperior bölgede östaki borusu ve tensör timpani kasının tendonu için açıklık bulunan ince bir kemik plakasıdır. Son olarak kavitenin medial duvarı, iç kulağı barındıran temporal kemiğin yoğun bir kısmı tarafından oluşturulur (Clark ve Ohlemiller, 2008, Møller, 2012).

TM, kulak kanalını sonlandıran hafif oval, ince, koni biçimli bir membrandır. Kulak kanalından bakıldığında, zar hafif içbükeydir ve kemikli bir halka ile süspanse edilir. Yetişkinlerde, TM horizontal eksende yaklaşık 8 ila 9 mm, vertikal eksende 9 ila 10 mm çapa sahiptir. Ortalama olarak, yaklaşık 0,1 mm kalınlığındadır ve üç katman içerir. TM'nin dış katmanı, dış kulak yolunun epidermal tabakasının, iç katmanı ise orta kulak boşluğunun membranöz tabakasının devamıdır. Orta katman, TM için destek sağladığına inanılan lifli bir yapıdan oluşur. Lifli merkez tabaka birbirine yakın bir şekilde bağlanmış iki lif kümesidir (Clark ve Ohlemiller, 2008, Møller, 2012).

TM'ın ana kısmı, yaklaşık 55 mm^2 alana sahip pars tensadan oluşur (Møller, 2012). Pars tensa, birbirini kaplayan radyal ve dairesel liflerden oluşur. Bu lifler kollajenden oluşur ve sesi malleusun titreşimine dönüştürmek için zarın hafif sert yapıda olmasını sağlarlar. TM'ın daha küçük olan kısmı malleusun manubriumunun üstünde bulunan pars flassidadır. Pars flassida, pars tensadan daha kalındır ve lifleri, pars tensanın kollajen lifleri kadar düzenli değildir. Malleus manibrumu TM'a vertikal yönde bağlanır, bunun sonucunda TM merkezinin çevresi kemik zincire doğru yaklaşık 2 mm yer değiştirmiştir. Bu çıkıntı umbo olarak adlandırılır (Clark ve Ohlemiller, 2008, Møller, 2012).

Orta kulak kemikleri çeşitli ligamentlerle asılır. Malleus manubriumu TM'a gömülü ve tensör timpaniye bağlıdır. Malleusun başı epitimpanumda asılıdır. İnkusun kısa prosesi, malleusun fossa inkudisine dayanır ve posterior inkudal ligamentle yerinde tutulur. İnkusun uzun prosesi, inkudostapedial eklemi oluşturur (Møller, 2012).

Stapes insan vücudunun en küçük kemiğidir. Stapes baş, kısa boyun, anterior ve posterior bacak ve oval bir taban plakasından oluşur. Baş, stapesin en lateral kısmıdır. Silindir şeklindedir, medial ucu daralarak boynu oluşturur. Arka kenarına stapedius kası bağlıdır. Stapes ayak plakası ince ve oval bir kemik tabakasıdır.

İnkusun uzun bacağının medial yüzeyi düzdür; otik kapsülün endosteumu ile kaplıdır ve sakkül ve utrikül ile yakın ilişki içindedir. Anüler ligament stapesin halka şeklindeki ligamentidir. Taban plakasının kıkırdak kenarını oval pencerenin sınırına bağlayan elastik lif halkasıdır. Halka şeklindeki ligamentin lifleri, oval pencere sınırlarının etrafındaki periosteum ve endosteum ile birleşir. Bağ, anteriorda daha ince ve daha hareketlidir. Ön ve arka yönleri arasındaki kalınlık farkından dolayı anüler ligament, stapesin oval pencereye menteşe gibi tutulmasını sağlar. Bu bağlantı türü, yüksek frekanslı seslerin iletimi için temel hareket olan oval pencerede taban plakasının sallanmasına izin verir. Düşük frekanslı ses iletimi, tüm anüler ligamentin esnekliğini gerektiren stapesin piston hareketlerine bağlıdır (Mansour ve ark., 2013).

Östaki tüpü orta kulak boşluğuna temiz hava sağlayan ve gerektiğinde kulak basıncını eşitleyen yapıdır, orta kulak boşluğunu ve nazofarinksi birbirine bağlar. Östaki borusu, yaşın büyümesiyle kafa içerisindeki açısını, şeklini ve yönünü değiştirir (Musiek ve Baran, 2018). Normalde kapalıdır, ancak esneme ve yutma gibi motor aktiviteleri sırasında açılır. Tüp açıldığında hava orta kulak boşluğunun içine veya dışına gidebilir, böylece orta kulaktaki basınç, ortamdaki veya atmosferdeki basınca eşit bir seviyede tutulabilir (Clark ve Ohlemiller, 2008).

4.1.3. İç kulak

İç kulak, işitme duyu organı olan koklea ve vestibüler sistemi içinde barındırır. Vestüler sistem vestibül ve üç adet semisürküler kanaldan oluşur (Sakamoto ve Hiraumi, 2014).

Temporal kemiğin petröz parçası içinde bulunan iç kulak, çift duvarlı bir yapıdır. Dış duvar, otik kapsül olarak da adlandırılan kemik labirent, iç duvar ise membranöz labirenttir. Kemik ve zar labirent arasındaki boşluğa perilenfatik boşluk denir ve içi perilenf ile doludur (Sakamoto ve Hiraumi, 2014). Kemik koklea, bir salyangoz kabuğuna benzeyen tamamen kapalı, yaklaşık 2½ dönüşe sahip bir yapıdır. Oval pencere ve yuvarlak pencere olmak üzere orta kulak boşluğuna açılan iki tane açıklığı mevcuttur. Membranöz koklea skala vestibuli, skala media ve scala timpani olmak üzere üç kanaldan oluşur. Skala vestibüli oval pencereye, skala timpani ise yuvarlak pencereye açılır. Koklea apeksinde, skala vestibuli ve skala timpani birbirine bağlanır ve bu iletişim noktasına helikotrema adı verilir. Membranöz koklea

sıvı dolu bir sistemdir. Skala timpani ve skala vestibuli perilenf, skala media ise endolenf ile doludur. Skala vestibuli ve skala media arasında Reissner's membranı, skala media ve skala timpani arasında baziler membran bulunur. Bazilar membran, koklea boyunca ilerler ve bazalda apekse göre daha sert olan fiberlerden oluşur. Bu durum, bazalda daha iyi yüksek frekanslı ayarlama ve apekste daha iyi düşük frekanslı ayarlama sağlar (Musiek ve Baran, 2018).

Bazilar membran üzerinde bulunan korti organı, işitmenin son organıdır. Korti organı, sensör hücreler, destekleyici hücreler ve çeşitli membranlardan oluşur. Kortinin sensör hücreleri saç hücreleridir, saç hücreleri dış saç hücreleri ve iç saç hücreleri olmak üzere ikiye ayrılır. Dış saç hücrelerin uzun silyaları korti organının üzerinde bulunan tektöriyal membran içine gömülüdür, iç saç hücrelerinin silyaları tektöriyal membrana dokunmaz. Saç hücreleri, kokleanın tüm uzunluğu boyunca mevcuttur. Bazal ucundaki saç hücreleri, en iyi yüksek frekanslara yanıt verirken, apikal uçtakiler düşük frekanslara cevap verir (Musiek ve Baran, 2018, Raphael ve Altschuler, 2003).

4.2. Timpanik Membran Perforasyonu

TM, ses iletimi için timpano-osiküler sistemin temel bir bileşeni olarak işlev görür. Timpanik membran perforasyonu (TMP) toplumlarda yaygın olarak görülür ve travma veya kronik otitis media gibi çeşitli nedenlerden kaynaklanabilir. Bazen akut otitis medianın sonraki aşamalarında orta kulak boşluğundaki sıvı çok fazlalaşır ve orta kulaktaki sıvıyı boşaltmak için TM'da perforasyon gerçekleşir. Kronik orta kulak enfeksiyonları TM'ın katmanlarını aşındırır, zayıflatır ve TM'da perforasyon oluşturabilir (Mehta ve ark., 2006, Stach, 2008).

TMP genel olarak iki şekilde adlandırılır. Perforasyonun büyüklüğüne bakılmaksızın sınırları TM kenarları içinde kalan tüm perforasyonlar santral perforasyon olarak adlandırılır. Defektin bir kısmı timpanik annulusa uzandığında marjinal perforasyon olarak adlandırılır (Schuknecht, 1993).

TMP ile işitme kaybının mekanizması ise, oval pencere ve yuvarlak pencere arasındaki faz farkının ortadan kalkmasıyla gerçekleşmektedir. TMP, ses enerjisinin orta kulağa engelsiz girmesine neden olur. Böylece TMP ile orta kulak ses basınç seviyesi dış kulak yolundaki seviyeye eşitlenir. Orta kulaktaki artan ses, basıncı hem

oval hem de yuvarlak pencerelere etki eder. Ses eşit genlik ve fazda iki pencereye ulaşırsa, faz farkı ortadan kalkmaktadır. Bu da perilenf hareketinin gücünü azaltır ve işitme kaybı meydana gelir (Austin, 1978). TMP'nda genellikle iletim tipi ve mikst tipte işitme kaybı görülür. İşitme kaybı alçak frekanslarda daha fazladır, frekans yükseldikçe işitme kaybı genel olarak azalır (Mehta ve ark., 2006).

4.2.1. Timpanik membran perforasyonu nedenleri

4.2.1.1. Enfeksiyon

Akut otitis media, bebeklerde ve küçük çocuklarda yaygın bir hastalıktır. Yaşamın ilk 3 yılında, neredeyse tüm çocuklar otitin en az bir evresini geçirmekte ve hastaların %50'ye yakın kısmı tekrarlayan ataklar yaşamaktadır. Akut otitis media, çocuklukta çok sık görülmekle beraber, artan yaşla görülme sıklığı azalır (Teele ve ark., 1988)

Akut otitis media çoğunlukla streptococcus pneumoniae, tiplenemeyen haemophilus influenzae, moraxella catarrhalis ve streptococcus pyogenes kaynaklı bakteriyel bir hastalıktır. En şiddetli vakaların bile çoğunda, şişmesine ve yüksek derecede hiperemik olmasına rağmen TM sağlam kalır. Bununla birlikte, spontan TMP meydana gelebilir. Perforasyon genellikle küçüktür ve tipik olarak anterior-inferior kadranda bulunur ve pars tensa ile sınırlıdır. Hastalığın ilk aşamasında orta kulak boşluğunda büyük miktarda irin birikmesi spontan TMP'nun nedeni olarak kabul edilir. Bu irin TM kan damarları üzerinde baskı uygulayarak kulak zarının iskemisine ve nekrozuna neden olup perforasyona yol açmaktadır (Berger, 1989, Nigo ve ark., 2016, Principi ve ark., 2017).

4.2.1.2. Travma

Kulak, kontüzyon, sarsıntı, dekompresyon ve kırılma gibi künt yaralanmalarda ortaya çıkabilen çevresel travmaya maruz kalan kranio-fasiyal iskelette bulunur. Kulak travmatize edildiğinde perforasyon oluşabilir. Travmatik TMP'nun en yaygın nedenleri arasında barotravma, spor yaralanmaları, patlama, enstrümantal yaralanmalar (kulak çubukları, yabancı cisim çıkarılması) bulunmaktadır (Hempel ve ark., 2012, Lou ve ark., 2015, Sagiv ve ark., 2018).

TM perforasyonu fasiyal sinir paralizisi, kolesteatom, perilenfatik fistül gibi ciddi sonuçları olan orta kulak enfeksiyonlarına neden olabilir. Travmatik TMP en sık karşılaşılan semptomlar tinnitus, iletim tipi işitme kaybı, vertigo ve kulak ağrısıdır (Lou ve ark., 2015, Neuenschwander ve ark., 2005).

Travmatik perforasyon kendinden kapanma eğilimindedir. Yapılan çalışmalarda küçük ve orta boyutlu perforasyonların kendiliğinden iyileşme oranının %53,3 – %94 oranında olduğu ve en geç sekiz hafta içinde kendiliğinden iyileştiği görülmüştür. Daha büyük boyutlu perforasyonlarda ise kendiliğinden iyileşme oranının %38-%78,9 olduğu ve ortalama iyileşme süresinin 8-12 hafta olduğu bildirilmiştir (Lou ve ark., 2015, Sogebi ve ark., 2018). Bu sebeple otologlar, önemli semptomları olmayan vakalarda inaktif olarak beklemektedirler. Önemli semptomları olan vakalarda aktif müdahaleler ise, hızlı kapanma için epitelizasyonu uyarmak veya perfore membranda sklerotik plak oluşumunu önlemek için çeşitli büyüme faktörlerini topikal olarak uygulamaktır (Bilge ve ark., 2016, Güneş ve ark., 2015, Lou ve ark., 2016).

4.2.1.3. Kronik otitis media

Kronik otitis media, kulak zarında perforasyon, orta kulak, mastoid ve östaki tüpünde kronik enfeksiyon varlığı, dış kulak yolunda zaman zaman kesilen süpüratif karakterde akıntı, çoğunlukla iletim tipi işitme kaybı ve üç aydan fazla süreli medikal tedaviye cevap vermeyen otitis media türü olarak tanımlanabilir (Bluestone, 1998, Sezgin ve Külekçi).

Günümüzde travmatik olgular göz önünde tutulmazsa genellikle kronik otitis medialar akut süpüratif otitis medianın sekeli olarak kabul edilmektedir. Kronik otitis medianın etiyolojisi ve patogenezi çok faktörlüdür. Bu nedenle, başlangıçta genellikle viral veya bakteriyel enfeksiyon gibi akut otitis media ile ilişkili faktörler; östaki borusu disfonksiyonu gibi anatomik faktörler, olgunlaşmamış veya bozulmuş immünolojik durum, üst solunum yolu alerjisinin varlığı, genetik yatkınlık, cinsiyet, ırk, besleme yöntemi, çevresel ve sosyal faktörler kronik otitis mediaya yol açabilir (Bluestone, 1990, Bluestone, 1998, Kenna, 1988, Snow Jr, 2002).

Kronik süpüratif otitis media, dünyadaki birçok popülasyonda önemli bir sağlık sorunudur ve sadece ılıman iklimlerde değil, kutup çemberinden ekvatora kadar

değişen iklim uçlarında yaşayan çeşitli ırksal ve kültürel grupları etkiler (Bluestone, 1998).

Kronik otitis mediaya sıklıkla benign bir tümör olan kolesteatom eşlik eder. Kolestatomun, perforasyon içinden TM'ın lateral yüzeyinden skuamöz hücreli epitelin içeriye doğru büyümesi ile gelişebildiği teorize edilmiştir. Kolesteatom, keratin debrislerin akümülasyonuyla karakterizedir ve lokal kemik rezorpsiyonuna yol açabilir. Bu faktörler ayrı ayrı ya da kombine halde kemik erimesine sebep olabilir. Kronik otitis medialı hastalar lokal sorunları yanında komplikasyon bulguları ile de kliniğe başvurmaktadır. Bu hastalarda komplikasyon olsun veya olmasın genellikle cerrahi girişim gerekli olmaktadır (Peek ve ark., 2003, Sezgin ve Külekçi, Snow Jr, 2002, Thomsen ve ark., 1981).

4.2.2. Timpanik membran perforasyonunun iyileşme mekanizması

Akut TMP'larının çoğu, özellikle TM alanının dörtte birinden daha azını tutan perforasyonlar kendiliğinden kapanır (Güneri ve ark., 2003, Johnson ve Hawke, 1987, Johnson ve ark., 1990). Daha büyük perforasyonlar veya orta kulakta patolojik değişikliklerin eşlik ettiği perforasyonların kapanması için bir çeşit aşılama gereklidir (Güneri ve ark., 2003, Johnson ve Hawke, 1987, Johnson ve ark., 1990).

Perforasyonun kapanmasını etkileyen temel değişiklikler perforasyonun merkezine doğru keratin hareketi, epitel proliferasyonu ve sonunda yeni bir lifli tabakanın oluşmasıdır (Johnson ve ark., 1990).

Akut travmadan sonra, interstisyel sıvı, lenf veya kandan oluşan eksüdatif reaksiyon, perforasyon sınırlarının etrafında toplanır. Kabuk adı verilen katmanın oluşumu altta yatan dokuyu korur. Bu katman ayrıca dehidrasyonu önler, hücre göçü ve iyileşme süreci için ideal bir ortam sağlar. Birkaç gün içinde, TM'nin dış skuamöz epitel tabakasında çoğalan keratin, perforasyonun merkezine doğru göç eder. Hiperplastik skuamöz epitel, başlangıçta keratin tabakası yoluyla perforasyonun kapanmasını sağlar. Daha sonra, yassı epitel hücreleri birleşir ve destekleyici bağ dokusu tabakası perforasyonu kapatır. Mukozal tabakadaki hücreler çok yavaş çoğaldığı için iyileşme sürecinde minimal bir öneme sahiptir (Hellström ve Laurent, 1987, Kent ve Ryhs-Evans, 1987).

Epitel rejenerasyonu periferden göçün bir sonucu olarak ortaya çıkar. Bu nedenle keratin tabakası perforasyonu ilk kapatan tabakadır, daha sonra dış epitel tabakası bu tabakanın üzerine serilir (Govaerts ve ark., 1988).

İyileşmeyen perforasyonlarda, dış skuamöz epitel tabakası medial olarak büyür ve iç mukoza tabakasına ulaşır. Bu durumda da stabil kronik perforasyon oluşmaktadır. Kronik perforasyon durumunda perforasyon cerrahi yolla kapatılmaktadır (Güneri ve ark., 2003).

4.2.3. Timpanik membran perforasyonu cerrahi türleri

Timpanoplasti, orta kulaktaki hastalığı ortadan kaldırmak ve işitme mekanizmasını yeniden yapılandırmak için TM'ı greftlerle tamir etme prosedürü olarak tanımlanabilir. Timpanoplasti cerrahisi sıklıkla ossiküloplasti ile birlikte yapılmaktadır (Minor ve ark., 2010).

Tip I timpanoplasti, genellikle orta kulakta retraksiyon cepleri, polipoid granülasyon dokusu gibi küçük bozuklukların giderilmesi, sağlam olan kemikçik zincirin muayenesi ve otojen doku grefti ile timpanik membranın onarılmasından oluşur (Schuknecht, 1993; Ballenger ve Snow, 2003).

Tip II timpanoplasti, hastalığı gidermek için cerrahi bir operasyon ve ardından kemikçik sisteminin kol mekanizmasını yeniden kurmak için yapıcı prosedürü içerir. Greft inkus veya kalan malleus üzerine yerleştirilir (Schuknecht, 1993; Ballenger ve Snow, 2003).

Tip III timpanoplasti, östaki borusu tarafından havalandırılan hipotimpanum ve mezotimpanumu havalandırmak, yuvarlak pencereye ses bariyeri sağlamak ve ses enerjisinin doğrudan stapese iletildiği bir mekanizma oluşturmak amacıyla yapılmaktadır. Greft stapes başına yerleştirilir (Schuknecht, 1993; Ballenger ve Snow, 2003).

Tip IV timpanoplasti, orta kulakta stapes krurası da dahil olmak üzere hiçbir kemikçik olmadığında uygulanır. Greft, yuvarlak pencere östaki borusu tarafından havalandırılabilecek şekilde yerleştirilir (Schuknecht, 1993; Ballenger ve Snow, 2003).

Tip V timpanoplasti, stapes tabanının fikse olduğu durumlarda yapılır. İki tipi tanımlanmıştır; tip 5a'da horizontal kanal üzerine yeni bir pencere açılır, tip 5b'de ise stapedektomi ile birlikte uygulanır (Schuknecht, 1993; Ballenger ve Snow, 2003).

4.3. Otoskleroz

4.3.1. Otoskleroz tanımı ve epidemiyolojisi

Otoskleroz, stapes tabanı fiksasyonu ve koklear kemik resorpsiyonu sonucunda iletim veya sensorinoral işitme kaybına yol açan insan otik kapsülünün yeni kemik oluşumuyla karakterize hastalığıdır. Patolojinin yerine, büyüklüğüne ve histolojik özelliklerine bağlı olarak işitme veya denge sistemlerini etkileyebilir. Hastalıkta anormal kemik yıkımı ve yapımı bir aradadır (Bailey ve Johnson, 1871).

Schwartze, 1873 yılında intakt timpanik membran arkasında kırmızımsı renkte bir lezyon tarif etmiştir. Daha sonra 'Schwartze belirtisi' adını alan bu lezyona, koklear promontoryumdaki aktif otoskleroza ait artmış hipervaskülaritenin sebep olduğu anlaşılmıştır. Bu belirti otosklerozlu hastaların %10'unda görülmektedir. Von Tröltsch, 1881 yılında hastaların orta kulak mukozasındaki anormallikleri bildirmiş ve ilk olarak otoskleroz terimi kullanılmıştır. Politzer, 1893 yılında otosklerozun orta kulağın geçirilmiş enflamatuar hastalıkları ile ilişkili olmayıp, otik kapsülün primer bir hastalığı olduğunu belirtmiştir. Wang ve arkadaşları otik kapsülün dışında başka iskelet bölgelerinden biyopsi almış ve otosklerozun temporal kemiğin dışında oluşma ihtimalinin olmadığını göstermiştir. Otoskleroz sadece insanlarda görülen bir hastalıktır. Otosklerozun hayvan modeli yoktur (Bailey ve Johnson, 1871, Düzenli, 2015, Wang ve ark., 1999).

Otosklerozda en sık görülen tutulum bölgesi oval pencerenin anteriorudur, bunu sırasıyla yuvarlak pencere nişi, apikal ve medial koklear duvar izlemektedir. Otoskleroz genelde stapes bacaklarında görülmez, çünkü stapes tabanı ve stapes bacaklarının embriyonik kökenleri farklıdır (Cureoglu ve ark., 2006, Karosi ve Sziklai, 2010).

Schuknecht ve Barber otosklerozu histolojik otoskleroz ve klinik otoskleroz olarak sınıflandırmıştır. Histolojik otoskleroz, stapes taban plakası sabitlemesi olmayan vakaları tanımlamaktadır, temporal kemik otopsilerinde rastlantısal olarak bulunur. Klinik semptomları veya belirtileri yoktur, işitme kaybı görülmez. Beyaz

popülasyondaki ortalama prevalansın %8,3 olduğu tahmin edilmektedir (Declau ve ark., 2007, Schuknecht ve Barber, 1985)

Klinik otoskleroz, stapedial, koklear ve juvenil otoskleroz olmak üzere üçe ayrılır. Koklear otoskleroz, stapes fiksasyonu olmadan koklea endosteumunu içerecek kadar geniş histolojik otoskleroz vakalarını ifade eder. Koklear otosklerozda sensörinöral işitme kaybı görülmektedir (Cureoglu ve ark., 2010). Stapedial otosklerozda, otosklerotik odaklar stapes tabanını fikse eder. Stapedial otosklerozda fiksasyon sonucu progresif iletim tipi işitme kaybı oluşmaktadır. Hastalarda, önce alçak frekansları tutan ve yavaş ilerleyen iletim tipi işitme kaybı meydana gelir. Stapes tabanı hareketini kaybettikçe, hava kemik iletimi arasındaki açıklık artar ve odyogram eğrisi düzleşir. Koklea tutulmamışsa, stapesin tam fiksasyonunda dahi işitme kaybı 60-65 dB'yi geçmez. Kokleanın tutulması ile mikst tip ve sensorinöral işitme kaybı oluşmaktadır. Juvenil otoskleroz, çocukluk çağında görülen otoskleroz türüdür (Bailey ve Johnson, 1871, Bora ve ark., 2012, Ecevit, 2009).

Otoskleroz, özellikle beyaz ırk popülasyonları arasında yaygın bir hastalık iken, siyahiler, Asyalılar ve Yerli Amerikalılar arasında çok nadir görülmektedir. Otosklerotik hastaların aile üyeleri arasında klinik otoskleroz insidansı yaklaşık %20-25'tir. Kalıtımsal olan olgularda geçiş otozomal dominant yolla gerçekleşmektedir. Birçok çalışmada, başlangıç döneminin esas olarak 15 ila 40 yaşları arasında olduğu belirtilmektedir. Hastalık kadınlarda, erkeklerden daha yüksek oranda görülmektedir. Gebelik, ergenlik ve menopoz gibi hormonal değişimler ve kızamık virüsü hastalığı tetikleyen faktörlerdendir. Hastaların yaklaşık % 75'inde bilateraldir (Altmann ve ark., 1967, Bora ve ark., 2012, Cureoglu ve ark., 2010, Cureoglu ve ark., 2006, Gordon, 1989, Hueb ve ark., 1991).

4.3.2. Otosklerozun histolojisi

Otosklerotik lezyonların otospongiyotik faz (erken faz), transisyonel faz (geçiş fazı) ve otosklerotik faz (geç faz) olmak üzere 3 formu vardır. Erken aktif faz lezyonlar histiyositler, osteoblastlar ve en aktif hücre grubu olan osteositlerden oluşur. Osteositler kan damarları etrafındaki kemik dokusunu rezorbe ederek vasküler kanalların genişlemesine ve mikrosirkülasyonun artmasına sebep olurlar. Bu lezyonlar otoskop veya mikroskopla bakıldığında kırmızımsı bir renk görünümüne

yol açabilir. Osteositlerin olaya daha çok katılmasıyla bu bölgelerin şekilsiz bir kitle olarak büyümesi ve buna ilave olarak matür kolajen yetersizliği, süngerimsi bir yeni kemik oluşumu ile sonuçlanır. Oluşan yeni spongiyotik kemik hematoksilen-eozin ile koyu mavi olarak gözlenir. Elektron mikroskopide otik kapsül içerisindeki otosklerotik lezyonlar genişledikçe perivasküler kemik invazyonu alanları birbirleriyle birleşme eğilimi gösterirler (Bailey, 2011).

Otosklerozun geç fazında ise başlıca bulgu daha önce kemik rezorpsiyonu olan bölgelerde sklerotik yoğun kemik oluşumudur. Daha önce genişlemiş olan vasküler alanlar kemik birikimine bağlı olarak daralmıştır. Otosklerozlu temporal kemiklerin herbirinde lezyonlar erken, transisyonel ve geç faz olarak bir arada bulunabilirler. Otoskleroz her ne kadar endokondral kemikte başlasa da spongioz ve skleroz devam ettikçe endosteal ve periosteal tabakalar da tutulabilir (Bailey, 2011). Parahy ve Linthicum otosklerotik ve otospongiotik lezyonların aynı anda olabileceğini ve birinin mutlaka diğerinden önce gelmediğini belirtmiştir (Gros ve ark., 2003).

4.3.3. Stapes cerrahi türleri

Tedavide izlem, amplifikasyon, medikal tedavi (sodyum florid, vitamin D, kalsiyum karbonat) ve cerrahi tedavi yöntemleri kullanılmaktadır. Otoskleroz hastalığında en sık başvurulan yöntem cerrahidir. Otoskleroz cerrahisindeki temel amaç, fikse stapes taban plakasının direncini ortadan kaldırıp ses iletim mekanizmasının restorasyonunu sağlamaktır. Cerrahide stapedektomi veya stapedotomi tercih edilen prosedürlerdir (Glasscock ve Gulya, 2003).

Stapedektomi tekniğinde otosklerotik stapes çıkarılıp yerine bir protez yerleştirilir. Stapedektomi ilk uygulanmaya başladığından beri protezler çeşitlilik göstermiştir (Düzenli, 2015).

Stapedotomi tekniğinde stapes tabanının tamamı değil sadece bir kısmı çıkarılır. Stapes tabanında açılan delik yerleştirilecek protezin büyüklüğüne bağlıdır. Protez yerleştirildikten sonra protezin kancası inkusun uzun kolunu kavrayacak şekilde yerleştirilir. Stapedotomi tekniği daha az komplikasyon ürettiği ve yüksek frekanslarda işitme eşiklerinde daha az işitme kaybına neden olduğu için en sık kullanılan yöntemdir (Düzenli, 2015).

4.4. Yüksek Frekans Odyometrisi

İnsan kulağı 20 000 Hz'e, daha genç yaşlarda 25 000 Hz’e kadar ulaşan bir işitsel aralığa sahiptir. Bununla birlikte saf ses odyometri testi ile 125 – 8 000 Hz frekans aralığındaki işitme eşikleri değerlendirilir. 9 000 ile 20 000 Hz arasındaki frekanslara uluslararası literatürde genişletilmiş yüksek frekanslar adı verilir (Rodríguez Valiente ve ark., 2014). Yeterli basınç seviyesine sahip sesleri verebilecek ses ölçüm cihazlarının ve kulaklıkların geliştirilmesiyle genişletilmiş yüksek frekans aralığının ölçümü mümkün kılınmıştır. Bu teknolojilere rağmen, genişletilmiş yüksek frekanslar tipik olarak klinik uygulamada kullanılmamaktadır (Rodríguez Valiente ve ark., 2014).

Şekil 1: Yüksek Frekans Odyometrisi Ölçüm Ekranı

Yaş, gürültü maruziyeti ve toksik ilaç kullanımının işitmeyi etkilediği uzun yıllardır bilinmektedir. Hem işitme kaybının erken tespiti hem de erken müdahale, işitme kaybını asgariye indirmek için çok önemlidir. Genişletilmiş yüksek frekansların işitsel patolojiye katılımı çoktur. Bu frekans bölgelerindeki akustik enerjinin özellikle gürültülü ortamlarda sesin lokalizasyonunu belirlemek ve konuşma anlaşılırlığı için önemli olduğu bilinmektedir (Best ve ark., 2005, Rodríguez Valiente ve ark., 2014, Shaw ve ark., 1996).

Yüksek frekans işitme kaybı aynı zamanda presbiakuzi, ototoksisite ve akustik travma ile bağlantılıdır. İşitme yaş ilerledikçe yavaşça azalır; bu kayıp önce yüksek frekanslarda başlar ve kademeli olarak en düşük frekanslara doğru uzanır. Sonuç

olarak, genişletilmiş yüksek frekanslar presbiakuzide, böyle bir kaybın erken saptanması için bir yöntem olarak özel önem kazanmaktadır. Öncelikle yüksek frekans bölgelerinde başlayıp daha sonra konvansiyonel frekansları etkileyen cisplatin gibi ilaçların ototoksik etkisinin izlenmesinde yüksek frekans odyometrisinin önemli bir rolü vardır (Knight ve ark., 2007). Bir işitme koruma programının amacı, kokleadaki gürültü kaynaklı değişiklikleri olabildiğince erken tespit etmektir (Schmuziger et al, 2007). Kokleanın bazal bölgesinin akustik travmaya karşı hassas olduğu kanıtlandığı için, yüksek frekans işitme kaybı öngörülen kişilerde işitme hasarının değerlendirilmesi için klinikte önemli bir değere sahiptir (Jordan ve ark., 1973, Fausti ve ark., 1981, Hamernik ve ark., 1984, Hansen ve ark., 1993).

4.4.1. Cerrahi sonrası değişikliklerin yüksek frekans odyometrisiyle değerlendirilmesi

Cerrahi sonrası değişikliklerin doğru bir şekilde değerlendirilmesi için cerrahiden ne kadar süre sonra ölçümlerin yapılması gerektiği konusunda farklı görüşler söz konusudur. 1995 yılında American Academy of Otolaryngology–Head and Neck Surgery Committe on Hearing and Equilibrium, orta kulak cerrahisi sonrası cerrahi hasarın bildirilmesi için ölçümlerin cerrahiden 6 hafta veya daha fazla süre sonra ölçülmesi gerektiğini bildirmiştir (Hearing ve Equilibrium, 1995). Babbage ve arkadaşları (2017) cerrahiden yaklaşık bir-ikinci haftada, birinci ayda, üçüncü ayda, altıncı ayda ve bir yıl sonra, Vincent ve arkadaşları (2006) cerrahiden üç ay sonra cerrahi öncesi testleri tekrarlayıp karşılaştırmıştır (Babbage ve ark., 2017, Vincent ve ark., 2006).

5. GEREÇ VE YÖNTEM

5.1. Çalışmanın Yürütüldüğü Birim ve Tarihi

Bu çalışma Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Bilim Dalı Kliniği'nde Nisan 2019 - Mart 2020 tarihleri arasında yürütülmüştür.

5.2. Çalışma İzni ve Etik Kurul Onayı

Bu çalışma Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü KBB Ana Bilim Dalı - Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak yapılmıştır. Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından 11.03.2019 tarih ve 09.2019.275 sayılı kurul kararı ile (Ek 1) araştırmanın uygulanmasında sakınca görülmediği bildirilmiş ve ilgili bilim dalı başkanlığı bilgisi ve desteği ile yapılmıştır. Bütün katılımcılar, gönüllülük esasına dayalı olarak bilgilendirilmiş ve gönüllü onam formu imzalamışlardır.

5.3. Araştırma Modeli

Bu çalışmada orta kulak cerrahisi yapılan kişilerin işitmelerinin yüksek frekanslardaki etkilenmesini araştırmak için timpanoplasti ve stapes cerrahisi olan hastalar olmak üzere 2 ayrı grup ile çalışılmıştır. Her bir katılımcı yüksek frekans odyometrisinde toplam 8 tane frekansta (9 000, 10 000, 11 200, 12 500, 14 000, 16 000, 18 000, 20 000 Hz) değerlendirilmiştir.

Stapes cerrahisi için hastaların hava yolu işitme eşiği (HYİE) değişimleri, kemik yolu işitme eşiği (KYİE) değişimleri ve hava-kemik aralığı (HKA) değişimlerinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı test edilmiştir. İkili gruplarda (önce – sonra) karşılaştırmalar iki bağımlı grup karşılaştırması olduğu için Wilcoxon işaretli sıralar testi ile yapılmıştır.

Aynı şekilde timpanoplasti cerrahisi için hastaların HYİE, KYİE ve HKA değişimlerinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı test edilmiştir. İkili gruplarda (önce – sonra) karşılaştırmalar iki bağımlı grup karşılaştırması olduğu için Wilcoxon işaretli sıralar testi ile yapılmıştır.

5.4. Katılımcılar

Çalışmanın örneklemi 13 timpanoplasti cerrahisi ve 13 stapes cerrahisi yapılacak 18-65 yaş aralığında seçilmiş gönüllü kişilerden oluşmaktadır.

Ek fiziksel, mental veya psikolojik problemleri olan, iş, askeriye veya patlama gibi sebeplerle gürültüye maruz kalan, otolojik yan etkisi olabilecek ilaçlar kullanan ve daha önce orta kulak cerrahisi geçiren katılımcılar çalışmaya dahil edilmemiştir.

5.4.1. Katılımcıların Sınıflandırılması

Bu çalışmada katılımcıların geçirdikleri cerrahi türüne göre sınıflandırma yapılmıştır. Buna göre timpanoplasti cerrahisi olan 13 katılımcı ve stapes cerrahisi olan 13 katılımcı olmak üzere çalışmamızda toplam 26 katılımcı vardır.

Tablo 1: Katılımcıların Demografik Bilgisi

	Timpanoplasti	Stapes Cerrahisi
Cinsiyet Kadın Erkek	6 7	10 3
Yaş (Ortalama)	28,7 (18-51)	33,2 (20-53)
Cerrahi kulağı Sağ Sol	10 3	7 6

5.5. Cerrahi Teknik

Timpanoplasti cerrahilerinde transkanal veya endaural yaklaşım kullanılmıştır. Hiçbir hastada mastoid delme yapılmamıştır. Osiküler zincirin hareketliliği ve bütünlüğü cerrahi sırasında rutin olarak kontrol edilmiştir.

9 hastada Tip I timpanoplasti olarak adlandırılan miringoplasti cerrahisi, 4 hastada ise timpanoplasti ve ossiküloplasti cerrahisi bir arada yapılmıştır.

Stapes cerrahilerinde 5 hasta stapedektomi, 8 hasta stapedetomi cerrahisi olmuştur. Tüm cerrahilerde transkanal yaklaşım izlenmiştir.

5.6. Veri Toplama Araçları

Öncelikle çalışmaya dahil edilen tüm katılımcılara Demografik Bilgi Formu uygulanmıştır. Sonrasında sırasıyla akustik immitansmetri, otoakustik emisyon testleri, standart saf ses odyometrisi, yüksek frekans odyometrisi ve konuşma odyometrisi yapılmıştır.

Sözü edilen testler her katılımcıya cerrahiden 1 hafta önce uygulanmıştır. Cerrahi sonrası testler cerrahiden üç ay sonra tekrar yapılmış ve cerrahi öncesi değerlerle karşılaştırılmıştır.

Akustik İmmitansmetri

Tüm katılımcılara kliniğimizde kullanılan Interacoustics AT235 Timpanometre cihazıyla ölçüm yapılmıştır. Hastaların timpanogram bulguları ve akustik refleksleri değerlendirilmiştir.

Otoakustik Emisyon

Otoakustik emisyon testi için Ez Screen 2 (Otodynamics, UK) otoakustik emisyon sistemi kullanılmıştır. Tüm bireylere DPOAE (Distortion Product Otoakustik Emisyon) testi yapılmıştır. 1; 1,5; 2; 3; 4; 6 kHz frekans bantlarından üç ve daha fazla bantta sinyal/gürültü oranı 6 dB ve daha fazla ise emisyon var olarak kabul edilmiştir.

Saf Ses Odyometrisi

Interacoustic AC–440 klinik odyometre kullanılarak, IAC (Industrial Acoustic Company) standartlarındaki sessiz odada çalışmacı tarafından odyometri testi yapılmıştır.

Standart saf ses odyometrisinde HYİE'leri TDH–39 kulak üstü kulaklık kullanılarak, KYİE'leri B-71 kemik vibratör kullanılarak ölçülmüştür. Standart saf ses odyometrisinde 125, 250, 500, 1 000, 2 000, 3 000, 4 000, 6 000, 8 000 Hz de HYİE'lerine; 500, 1 000, 2 000, 4 000 Hz de ise KYİE'lerine bakılmıştır. Konuşma odyometrisinde konuşmayı anlama eşiği ve konuşmayı anlama testi uygulanmıştır.

Aynı test içinde elde edilen hava ve kemik eşiklerinden HKA hesaplanmıştır.

Yüksek Frekans Odyometrisi

Interacustic AC-440 klinik odyometre kullanılarak, IAC (Industrial Acoustic Company) standartlarındaki sessiz odada çalışmacı tarafından odyometri testi yapılmıştır. Yüksek frekans odyometrisinde DD450 kulak üstü kulaklık kullanılarak ölçüm yapılmıştır.

Yüksek frekans odyometrisinde 9 000, 10 000, 11 200, 12 500, 14 000, 16 000, 18 000, 20 000 Hz frekanslarında test yapılmıştır. Bu frekansların odyometredeki maksimum çıkış şiddeti sırasıyla 90, 95, 95, 80, 75, 60, 40, 15 dB'dir.

Yüksek frekans odyometrisinde, cerrahi öncesinde veya sonrasında odyometrenin maksimum çıkış şiddetinde bile bazı frekanslarda eşik elde edilememiştir. Bu durumun istatistiksel analiz hatalarına yol açmaması için yüksek frekans işitme eşiği belirli bir frekansta elde edilemezse, o frekanslardaki eşik değerleri maksimum çıkış artı 5 dB olarak hesaplanmıştır. Örneğin, 20 kHz'deki maksimum çıkış 15 dB ise 15+5=20 dB olarak değerlendirmeye alınmıştır. Bu yöntem çeşitli çalışmalarda kullanılmıştır (Dall ve ark., 2008, De Brujin ve ark., 2001, Mair ve Laukli, 1986).

5.7. İstatistiksel Analiz

Cerrahi yapılacak hasta bulma sıkıntısı nedeniyle 30 katılımcı ile planlanan çalışma 26 kişi ile tamamlanmıştır. Tamamlandıktan sonra veri sayısının yeterliliğini sınamak için G-Power 3.1 programı kullanılarak post-hoc güç analizi yapılmış ve 26 örneklem büyüklüğü, 0,7 etki büyüklüğü, 0,05 hata payı ile örneklemin evreni temsil gücü 0,92 olarak hesaplanmıştır. Böylelikle kullanılan veri sayısının yeterli olduğu doğrulanmıştır.

6. BULGULAR

0,25-8 kHz aralığında stapes cerrahisi öncesi ve sonrası HYİE'leri Tablo 2'de sunulmaktadır.

Tablo 2: 0,25-8 kHz Aralığında Stapes Cerrahisi İçin HYİE Karşılaştırması

Hava Yolu İşitme Eşiği Değerleri	Ortalama	Medyan	Standart Sapma	En Küçük	En Büyük	p Değeri
0,25 kHz önce	59,62	60,00	16,39	30,00	90,00	0,005*
0,25 kHz sonra	41,54	40,00	15,99	20,00	75,00	
0,5 kHz önce	57,31	60,00	16,78	30,00	85,00	0,004*
0,5 kHz sonra	39,62	35,00	16,13	15,00	70,00	
1 kHz önce	57,69	65,00	15,22	35,00	80,00	0,004*
1 kHz sonra	35,00	35,00	15,14	15,00	75,00	
2 kHz önce	53,46	50,00	15,05	25,00	75,00	0,002*
2 kHz sonra	32,69	30,00	13,01	10,00	60,00	
4 kHz önce	45,00	45,00	12,08	25,00	70,00	0,023*
4 kHz sonra	32,31	30,00	19,64	10,00	90,00	
6 kHz önce	50,77	55,00	17,66	15,00	85,00	0,507
6 kHz sonra	48,08	40,00	26,26	10,00	115,00	
8 kHz önce	47,69	45,00	17,75	20,00	80,00	0,560
8 kHz sonra	50,38	45,00	26,26	10,00	100,00	

*p<0,05

Stapes cerrahisinde cerrahi sonrası HYİE'leri 0,25, 0,5, 1, 2, 4 kHz'de preoperatif HYİE'lerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede daha iyi elde edilmiştir (p<0,05).

6 kHz ve 8 kHz'de preoperatif-postoperatif HYİE'lerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmemiştir (p>0,05).

0,25-8 kHz aralığında timpanoplasti cerrahisi öncesi ve sonrası HYİE'leri Tablo 3'de sunulmaktadır.

Tablo 3: 0,25-8 kHz Aralığında Timpanoplasti Cerrahisi İçin HYİE Karşılaştırması

Hava Yolu İşitme Eşiği Değerleri	Ortalama	Medyan	Standart Sapma	En Küçük	En Büyük	p Değeri
0,25 kHz önce	54,62	55,00	12,49	35,00	75,00	0,017*
0,25 kHz sonra	39,23	40,00	16,81	15,00	65,00	
0,5 kHz önce	51,54	55,00	19,51	25,00	85,00	0,032*
0,5 kHz sonra	35,38	30,00	17,97	15,00	65,00	
1 kHz önce	43,85	40,00	20,63	20,00	85,00	0,055
1 kHz sonra	32,69	25,00	25,30	0,00	85,00	
2 kHz önce	36,92	35,00	21,36	10,00	95,00	0,025*
2 kHz sonra	29,62	25,00	20,05	5,00	85,00	
4 kHz önce	40,38	35,00	17,73	15,00	80,00	0,057
4 kHz sonra	33,08	30,00	20,37	10,00	90,00	
6 kHz önce	37,31	35,00	17,27	15,00	80,00	0,019*
6 Khz sonra	46,15	40,00	20,02	15,00	95,00	
8 kHz önce	48,46	40,00	16,51	30,00	85,00	0,096
8 kHz sonra	53,46	55,00	18,19	30,00	90,00	

*p<0,05

Timpanoplasti cerrahisinde postoperatif HYİE'leri 0,25, 0,5, 2 kHz'de preoperatif HYİE'lerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede daha iyi elde edilmiştir(p<0,05).

Postoperatif HYİE 6 kHz'de preoperatif HYİE'nden istatistiksel olarak anlamlı derecede daha kötü elde edilmiştir (p<0,05). Diğer frekanslardaki HYİE'lerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmemiştir (p>0,05).

0,5-4 kHz aralığında stapes cerrahisi öncesi ve sonrası KYİE'leri Tablo 4'te sunulmaktadır.

Tablo 4: 0,5-4 kHz Aralığında Stapes Cerrahisi İçin KYİE Karşılaştırması

Kemik İşitme Eşiği Değerleri	Ortalama	Medyan	Standart Sapma	En Küçük	En Büyük	p Değeri
0,5 kHz önce	17,69	15,00	10,13	0,00	40,00	0,913

Tablo 4: 0,5-4 kHz Aralığında Stapes Cerrahisi İçin KYİE Karşılaştırması (devam)

0,5 kHz sonra	18,08	15,00	12,67	5,00	50,00	
1 kHz önce	20,77	20,00	9,97	5,00	45,00	0,175
1 kHz sonra	16,15	15,00	9,39	0,00	35,00	
2 kHz önce	19,23	15,00	8,62	5,00	35,00	0,810
2 kHz sonra	20,77	20,00	9,76	5,00	35,00	
4 kHz önce	20,38	20,00	6,91	10,00	30,00	0,732
4 kHz sonra	21,15	20,00	7,95	10,00	35,00	

*p<0,05

Stapes cerrahisi sonrasında KYİE'leri, hiçbir frekansta preoperatif eşiklere göre istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir (p>0,05).

0,5-4 kHz aralığında timpanoplasti cerrahisi öncesi ve sonrası KYİE'leri Tablo 5'te sunulmaktadır.

Tablo 5: 0,5-4 kHz Aralığında Timpanoplasti Cerrahisi İçin KYİE Karşılaştırması

Kemik İşitme Eşiği Değerleri	Ortalama	Medyan	Standart Sapma	En Küçük	En Büyük	p Değeri
0,5 kHz önce	11,15	10,00	7,95	0,00	30,00	0,142
0,5 kHz sonra	14,23	15,00	6,41	5,00	25,00	
1 kHz önce	8,46	5,00	11,25	-5,00	40,00	0,343
1 kHz sonra	6,15	5,00	14,46	-10,00	35,00	
2 kHz önce	8,46	5,00	13,45	-10,00	35,00	0,787
2 kHz sonra	8,08	5,00	16,90	-10,00	55,00	
4 kHz önce	21,15	20,00	15,16	0,00	45,00	0,592
4 kHz sonra	22,69	25,00	15,63	5,00	65,00	

*p<0,05

Timpanoplasti cerrahisi sonrasında KYİE'leri, hiçbir frekansta preoperatif eşiklere göre istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir (p>0,05).

0,5-4 kHz aralığında stapes cerrahisi cerrahi öncesi ve sonrası HKA'ları Tablo 6'da sunulmaktadır.

Tablo 6: 0,5-4 kHz Aralığında Stapes Cerrahisi İçin HKA Karşılaştırması

Hava-Kemik Aralığı Değerleri	Ortalama	Medyan	Standart Sapma	En Küçük	En Büyük	p Değeri
0,5 kHz önce	39,62	35,00	11,81	20,00	65,00	0,006*
0,5 kHz sonra	21,54	20,00	13,60	0,00	45,00	
1 kHz önce	36,92	35,00	13,77	15,00	60,00	0,008*
1 kHz sonra	18,85	20,00	10,24	5,00	40,00	
2 kHz önce	34,23	35,00	13,97	10,00	60,00	0,002*
2 kHz sonra	11,92	10,00	11,64	-10,00	35,00	
4 kHz önce	24,62	30,00	14,06	0,00	55,00	0,020*
4 kHz sonra	11,15	5,00	21,13	-20,00	70,00	

*p<0,05

Stapes cerrahisinde postoperatif HKA'ları 0,5, 1, 2, 4 kHz'de preoperatif HKA'larından istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az elde edilmiştir (p<0,05). 0,5-4 kHz aralığında timpanoplasti cerrahisi öncesi ve sonrası HKA'ları Tablo 7'de sunulmaktadır.

Tablo 7: 0,5-4 kHz Aralığında Timpanoplasti Cerrahisi İçin HKA Karşılaştırması

Hava-Kemik Aralığı Değerleri	Ortalama	Medyan	Standart Sapma	En Küçük	En Büyük	p Değeri
0,5Khz önce	40,38	40,00	23,05	5,00	80,00	0,018*
0,5 Khz sonra	21,15	15,00	15,83	0,00	50,00	
1 Khz önce	35,38	30,00	19,41	15,00	75,00	0,053
1 Khz sonra	26,54	25,00	12,14	10,00	50,00	
2 Khz önce	28,46	30,00	16,25	5,00	70,00	0,067
2 Khz sonra	21,54	25,00	8,99	10,00	40,00	
4 Khz önce	19,23	15,00	16,56	-15,00	50,00	0,086
4 Khz sonra	10,38	10,00	8,03	0,00	25,00	

*p<0,05

Timpanoplasti cerrahisinde postoperatif HKA 0,5 kHz'de preoperatif HKA'ndan istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az elde edilmiştir (p<0,05). 1, 2, 4 kHz

aralığında preoperatif-postoperatif HKA'larında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05). 9-20 kHz aralığında stapes cerrahisi öncesi ve sonrası arasındaki HYİE'leri Tablo 8'de sunulmaktadır.

Tablo 8: 9-20 kHz Aralığında Stapes Cerrahisi İçin HYİE Karşılaştırması

9-20 kHz Hava Yolu Eşik Değerleri	Ortalama	Medyan	Standart Sapma	En Küçük	En Büyük	p Değeri
9 Khz önce	45,38	45,00	20,25	5,00	80,00	0,024*
9 kHz sonra	54,62	55,00	24,79	10,00	95,00	
10 kHz önce	43,08	40,00	22,87	5,00	90,00	0,005*
10 kHz sonra	54,23	55,00	24,57	5,00	100,00	
11,2 kHz önce	48,08	45,00	24,88	5,00	95,00	0,012*
11,2 kHz sonra	63,08	65,00	26,50	20,00	100,00	
12,5 kHz önce	49,23	45,00	21,30	10,00	80,00	0,037*
12,5 kHz sonra	61,15	65,00	21,33	15,00	85,00	
14 kHz önce	58,46	55,00	15,33	30,00	80,00	0,007*
14 kHz sonra	68,46	80,00	15,19	35,00	80,00	
16 kHz önce	60,00	65,00	7,64	45,00	65,00	0,655
16 kHz sonra	60,77	65,00	9,09	35,00	65,00	
18 kHz önce	44,23	45,00	2,77	35,00	45,00	0,317
18 kHz sonra	45,00	45,00	0,00	45,00	45,00	
20 kHz önce	20,00	20,00	0,00	20,00	20,00	1
20 kHz sonra	20,00	20,00	0,00	20,00	20,00	

*p<0,05

Stapes cerrahisinde postoperatif HYİE'leri 9, 10, 11,5, 11,2, 12,5, 14 kHz'de preoperatif HYİE'lerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede daha kötü elde edilmiştir (p<0,05). 16, 18, 20 kHz preoperatif-postoperatif HYİE arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmemiştir (p>0,05).

9-20 kHz aralığında timpanoplasti cerrahisi öncesi ve sonrası HYİE'leri Tablo 9'da sunulmaktadır.

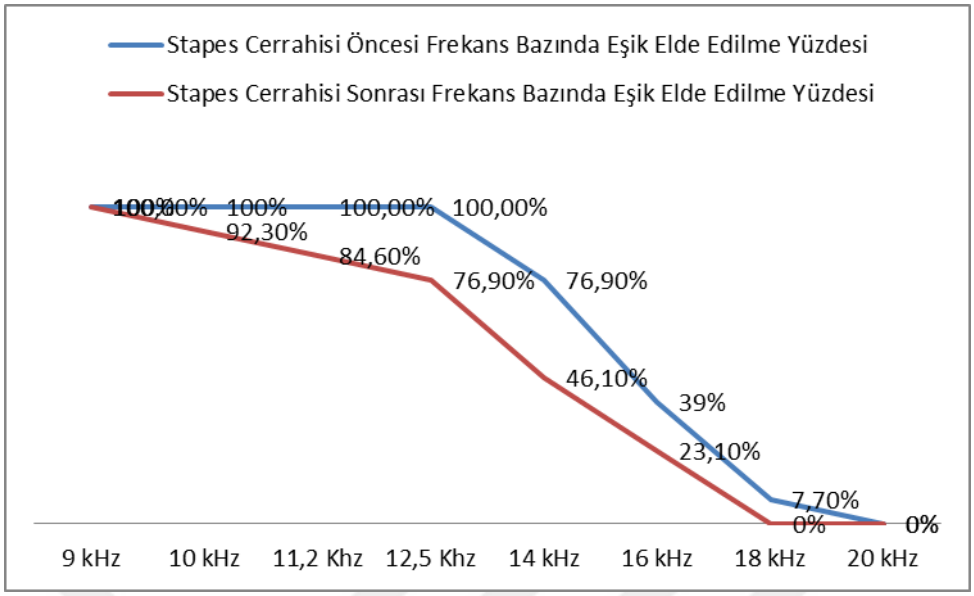
Tablo 9: 9-20 kHz Aralığında Stapes Cerrahisi İçin HYİE Karşılaştırması

9-20 kHz Hava Yolu Eşik Değerleri	Ortalama	Medyan	Standart Sapma	En Küçük	En Büyük	p Değeri
9 Khz önce	46,15	40,00	22,65	10,00	85,00	0,264
9 Khz sonra	50,77	50,00	19,46	20,00	85,00	
10 Khz önce	36,92	30,00	20,16	10,00	65,00	0,194
10 Khz sonra	43,08	40,00	20,97	15,00	80,00	
11,2 Khz önce	41,92	40,00	22,32	15,00	80,00	0,036*
11,2 Khz sonra	51,54	45,00	18,97	20,00	90,00	
12,5 Khz önce	37,31	30,00	18,44	10,00	70,00	0,013*
12,5 Khz sonra	49,23	40,00	22,90	15,00	85,00	
14 Khz önce	45,38	50,00	24,11	15,00	80,00	0,050*
14 Khz sonra	54,23	55,00	19,98	15,00	80,00	
16 Khz önce	38,46	40,00	23,66	0,00	65,00	0,007*
16 Khz sonra	50,69	59,00	16,77	20,00	65,00	
18 Khz önce	35,00	45,00	17,91	15,00	45,00	0,197
18 Khz sonra	38,08	45,00	11,64	10,00	45,00	
20 Khz önce	18,08	20,00	4,35	5,00	20,00	0,180
20 Khz sonra	19,62	20,00	1,39	15,00	20,00	

*p<0,05

Timpanoplasti cerrahisinde postoperatif HYİE'leri 11,2, 12,5, 14 ve 16 kHz'de preoperatif HYİE'lerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede daha kötü elde edilmiştir (p<0,05). 9, 10, 16, 18, 20 kHz postoperatif HYİE'lerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmemiştir (p>0,05).

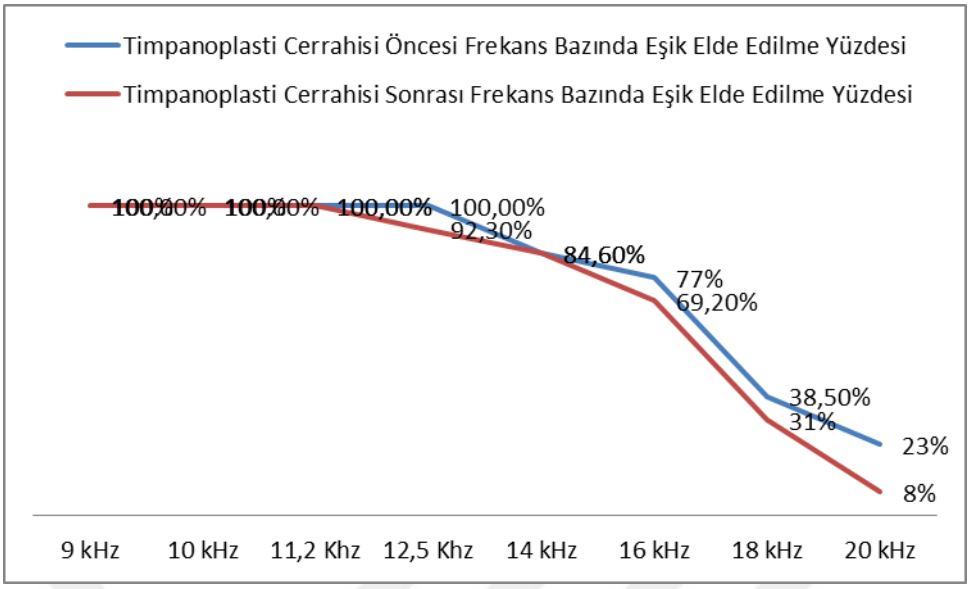
Ayrıca yüksek frekans odyometrisinde preoperatif işitme testinde HYİE elde edilen ancak postoperatif ölçümde aynı frekansta maksimum şiddet değerinde bile HYİE elde edilemeyen hastalar mevcuttur. Bu nedenle genişletilmiş yüksek frekans alanında her frekansta ayrı ayrı cerrahi öncesi-sonrası HYİE elde edilen hasta sayısı yüzdelik olarak hesaplanmıştır.



Şekil 2: Frekans Bazında Stapes Cerrahisi Öncesi ve Sonrası Eşik Elde Edilme Yüzdeleri

Frekans bazında stapes cerrahisi öncesi ve sonrası eşik elde edilme yüzdeleri Şekil 2'de gösterilmiştir. Şekil 2'de görüldüğü üzere 10 kHz'de HYİE cerrahi öncesi hastaların %100'ünde elde edilmişken cerrahi sonrası %92,3'ünde, 11,2 kHz'de HYİE cerrahi öncesi hastaların %100'ünde elde edilmişken cerrahi sonrası %84,6'sında, 12,5 kHz'de HYİE cerrahi öncesi hastaların %100'ünde elde edilmişken cerrahi sonrası %76,9'unda, 14 kHz'de HYİE cerrahi öncesi hastaların %76,9'unda elde edilmişken cerrahi sonrası %46,1'inde, 16 kHz'de HYİE cerrahi öncesi hastaların %39'unda elde edilmişken cerrahi sonrası %23,1'inde, 18 kHz'de HYİE cerrahi öncesi hastaların %7,7'sinde elde edilmişken cerrahi sonrası hiçbir hastada elde edilememiştir. 9 ve 20 kHz cerrahi öncesi-sonrası HYİE elde edilen hastaların yüzdesinde bir değişiklik meydana gelmemiştir.

Frekans bazında timpanoplasti cerrahisi öncesi ve sonrası eşik elde edilme yüzdeleri Şekil 3'te gösterilmiştir. Şekil 3'te görüldüğü üzere 12,5 kHz'de HYİE cerrahi öncesi hastaların %100'ünde elde edilmişken cerrahi sonrası %92,3'ünde, 16 kHz'de HYİE cerrahi öncesi hastaların %77'sinde elde edilmişken cerrahi sonrası %69,2'sinde, 18 kHz'de HYİE cerrahi öncesi hastaların %38,7'sinde elde edilmişken cerrahi sonrası %31'inde, 20 kHz'de HYİE cerrahi öncesi hastaların %23'ünde elde edilmişken cerrahi sonrası %8'inde elde edilmiştir.



Şekil 3: Frekans Bazında Timpanoplasti Cerrahisi Öncesi ve Sonrası Eşik Elde Edilme Yüzdeleri

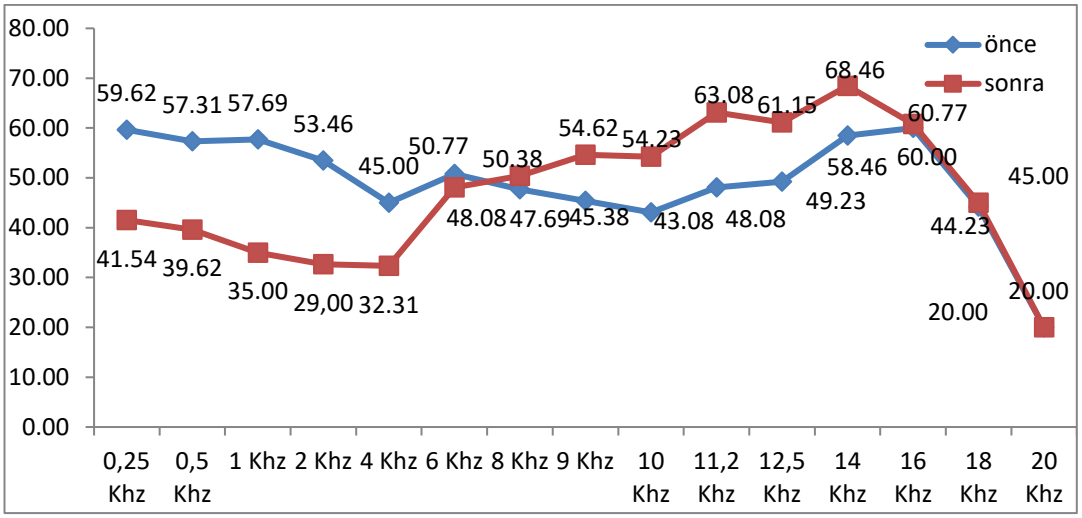
9, 10,11 ve 14 kHz cerrahi öncesi-sonrası HYİE elde edilen hastaların yüzdesinde bir değişiklik meydana gelmemiştir.

7. TARTIŞMA

Literatürdeki çalışmalarda cerrahi sonrası işitme eşiklerinin değişim oranları; verilerin cerrahi öncesi ve sonrasında toplanma zamanı, işitme ölçümünde hangi oktav aralıklarla ölçüm yapıldığı, sonuçlarda eğer frekans gruplandırması yapıldıysa hangi frekansların hangi gruba dahil edildiği gibi faktörler nedeniyle önemli farklılıklar göstermektedir (Alzhrani ve ark., 2017, Babbage ve ark., 2017, Bhat ve De, 2000, Mair ve Laukli, 1986, Mair ve Hallmo, 1994, Tange ve Dreschler, 1990, Vincent ve ark., 2006).

Çalışmamızda stapes cerrahisi olan hastaların yaşları 20 ila 53 yaş arasında olup, yaş ortalaması 33,2'dir. Katılımcılarda hastalığın ortalama ortaya çıkma yaşı 29,2'dir. Katılımcıların %76,92'si kadın hastalardan oluşmaktadır. Ayrıca %61,53'ünde bilateral otoskleroz öyküsü, %23,07'sinde pozitif aile öyküsü, %61,53'ünde tinnitus öyküsü mevcuttur. Bu bilgilere bakıldığında hastalığın ortaya çıkma yaşı, bilateral otoskleroz öyküsü olan hastaların oranı, otosklerotik aile üyesi oranı ve yüksek kadın insidans oranları literatürle uyumludur (Bernardo ve ark., 2012, Cureoglu ve ark., 2006, Fayad ve ark., 2009).

Literatüre bakıldığında Babbage ve arkadaşları (2017) stapes cerrahisi sonrasında 9-16 kHz aralığında HYİE'lerinde kötüleşme elde etmişlerdir. 9-11,2 kHz aralığında HYİE'lerindeki kötüleşmenin, 12,5-16 kHz aralığında HYİE'lerindeki kötüleşmeden daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (Babbage ve ark., 2017). Mair ve Laukli (1986) stapes cerrahisi olan hastalarda 10-20 kHz aralığında HYİE'lerinde ortalama 13 dB, miringoplasti olan hastalarda ise 5,2 dB kötüleşme elde etmişlerdir (Babbage ve ark., 2017). Tange ve Dreschler (1990) stapedektomi olan hastalarda 10-18 kHz aralığındaki HYİE'lerinde ortalama 11,9 dB, stapedotomi olan hastalarda 10-18 kHz aralığındaki HYİE'lerinde ortalama 5,5 dB kötüleşme elde etmişlerdir. Stapedektomi cerrahisinde, stapedotomi cerrahisine oranla yüksek frekanslarda HYİE'lerindeki kötüleşmenin daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (Tange ve Dreschler, 1990). Mair ve Hallmo (1994) miringoplasti cerrahisi olan hastalarda 9-18 kHz aralığında HYİE'lerinde 7,7 dB kötüleşme elde etmişlerdir (Mair ve Hallmo, 1994).



Şekil 4: Stapes Cerrahisi 0,25-20 kHz Arası HYİE Değişimleri

Şekil 4'te görüldüğü üzere cerrahi sonrası 0,25-4 kHz frekans aralığında HYİE'lerinde anlamlı iyileşme gerçekleşmiştir. HYİE'lerindeki iyileşme miktarları sırasıyla 18,1 dB, 17,7 dB, 22,7 dB, 20,8 dB, 12,6 dB'dir. Alzhrani ve arkadaşlarının (2017) yaptığı bir çalışmada stapedotomi yapılan toplam 53 hastada cerrahi sonrası 0,5-4 kHz aralığında HYİE'lerinde ortalama 18,7 dB iyileşme gözlenmiştir. Bu bizim çalışmamızdaki bulunan ortalama 18.3 dB'lik iyileşmeyle hemen hemen aynıdır (Alzhrani ve ark., 2017).

Mair ve Laukli (1986)'nin stapedotomi veya parsiyal stapedektomi olmak üzere 33 stapes cerrahisi içeren çalışmasında 0,25-4 kHz aralığında cerrahi sonrası HYİE'lerinde anlamlı iyileşme gözlenmiştir. Yine Babbage ve arkadaşları (2017) stapedektomi ve stapedotomi olmak üzere 44 stapes cerrahisi içeren çalışmasında cerrahi öncesi ve sonrası HYİE'lerini incelemiştir. Cerrahi sonrası 3. ayda yapılan testlerde, cerrahi öncesine göre HYİE'lerinde ortalama 28,5 dB iyileşme gözlenmiştir (Babbage ve ark., 2017, Bernardo ve ark., 2012, Dall ve ark., 2008, Fayad ve ark., 2009, Mair ve Laukli, 1986, Vincent ve ark., 2006). Bizim çalışmamızda da 0,25-4 kHz aralığında cerrahi sonrası HYİE'lerinde ortalama 18.3 dB'lik iyileşme elde edilmiştir.

0,5-4 kHz frekans aralığında KYİE'lerinde anlamlı değişiklik gözlenmemiştir. Otosklerozda stapesin sabitlenmesi sonucunda orta ve iç kulak arasındaki impedans uyumsuzluğu nedeniyle 2 kHz KYİE, diğer KYİE'lerine göre daha düşük elde edilir. Cerrahi sonrasında da özellikle bu frekansta düzelme beklenir (Alzhrani ve ark.,

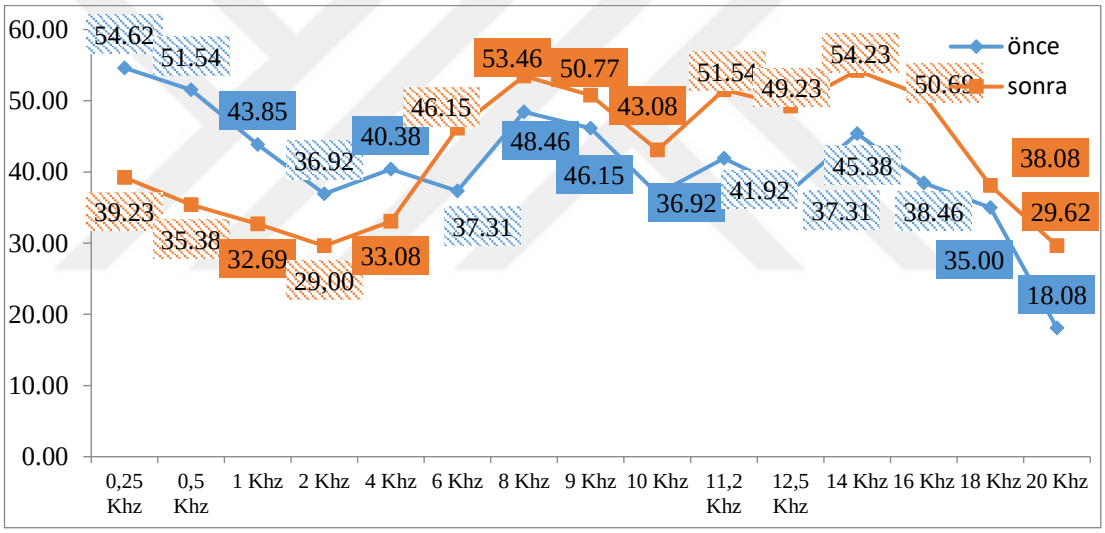
2017). Ancak literatüre bakıldığında Vincent ve arkadaşları (2006) 2,527 otosklerozlu hastada yapılan stapedotomi cerrahisi sonrası KYİE'lerinde hiçbir frekansta anlamlı değişiklik elde etmemiştir. Yine Babbage ve arkadaşları (2017) cerrahi öncesi ve sonrası KYİE'lerinde hiçbir frekansta anlamlı değişiklik elde etmemiştir (Babbage ve ark., 2017, Moscillo ve ark., 2006, Vincent ve ark., 2006). Çalışmamızda da cerrahi öncesi ve sonrası KYİE'lerinde hiçbir frekansta anlamlı değişiklik elde edilmemiştir.

Cerrahi sonrası 0,5-4 kHz frekans bandında HKA anlamlı derecede azalmıştır. Bu azalma hem cerrahi sonrası bu frekanslardaki HYİE'lerinin anlamlı olarak düşmesine, hem de KYİE'lerinde anlamlı farklılık görülmemesine bağlıdır. HKA azalması sırasıyla 18,08 dB, 18,07 dB, 22,31 dB ve 13,47 dB olarak elde edilmiştir. Bulgularımız literatürle uyumludur (Bernardo ve ark., 2012).

Görüldüğü üzere cerrahi sonrası 0,25-4 kHz frekans bandında HYİE'lerinde önemli derecede iyileşme meydana gelmiş ancak bu iyileşme yüksek frekanslara doğru çıktıkça yerini kötüleşmeye bırakmıştır. 9 kHz ve sonrasındaki HYİE'lerinde cerrahi sonrasında önemli derecede kötüleşme gözlenmiştir. Mair ve Laukli (1986)'nin stapedotomi veya parsiyal stapedektomi olmak üzere 28 stapes cerrahisi içeren çalışmasında cerrahi sonrası 10-16 kHz aralığında HYİE'lerinde ortalama 16.4 dB kötüleşme elde edilmiştir. Yine Babbage ve arkadaşları (2017) stapedektomi ve stapedotomi olmak üzere 44 stapes cerrahisi içeren çalışmasında cerrahi öncesi ve sonrası 9-16 kHz arasındaki HYİE'lerini incelemiştir. Cerrahi sonrası 3. ayda yapılan testlerde, 9 ila 11.2 kHz arasında HYİE'lerinde cerrahi öncesine göre önemli derecede kötüleşme elde etmiştir. 12.5-16 kHz arasında da HYİE'lerinde kötüleşme saptanmış ancak bu kötüleşme 9-11.2 kHz frekans bandındaki kötüleşme kadar büyük değildir. Tange ve Dreschler (1990) ise stapes cerrahisi sonrası yüksek frekans HYİE'lerinde ortalama 8.7 dB işitme kaybı saptamıştır (Babbage ve ark., 2017, Bagger-Sjöbäck ve ark., 2015, Mair ve Laukli, 1986, Tange ve Dreschler, 1990). Çalışmamızda cerrahi sonrası HYİE'lerinde 9 kHz'de 9,2 dB, 10 kHz'de 11,1 dB, 11,2 kHz'de 15 dB ve 12,5 kHz'de 11,9 dB kötüleşme elde edilmiştir.

Çalışmamızda HYİE'lerindeki kötüleşme 18 kHz'e kadar gözlenmiştir, ancak 14 kHz ve sonrasında görülen kötüleşme istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu

durumun yüksek frekanslara doğru odyometrenin maksimum çıkış gücünün giderek azalması ve bu yüzden cerrahi öncesinde bile o frekans bantlarında ölçülemeyen HYİE'lerinin bulunmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bu durumun önüne geçebilmek için 9-20 kHz arası cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası ölçülebilen HYİE sayılarının yüzdesi belirlenmiştir. Şekil 2'de görüldüğü üzere 14 kHz HYİE cerrahi öncesinde hastaların %76,9'unda ölçülebilirken cerrahi sonrası hastaların %46,1'inde, 16 kHz HYİE cerrahi öncesinde hastaların %39'unda ölçülebilirken cerrahi sonrası hastaların %23,1'inde, 18 kHz HYİE cerrahi öncesinde hastaların %7,7'sinde ölçülebilirken cerrahi sonrası hastaların hiçbirinde elde edilememiştir. Yüzdelerin hesaplanması HYİE'lerindeki kötüleşmenin derecesini iletemese de, cerrahi öncesi 12,5-18 kHz arası HYİE'lerinde işitme kaybı daha fazla olan hastalarda da işitme kaybının meydana geldiğini göstermemizi sağlamıştır.



Şekil 5: Timpanoplasti Cerrahisi 0,25-20 kHz Arası HYİE Değişimleri

Timpanoplasti cerrahisi 0,25-2 kHz arası HYİE değişimleri Şekil 5'te gösterilmiştir. Şekil 5'te görüldüğü üzere 0,25, 0,5, 2 kHz HYİE'lerinde anlamlı derecede iyileşme gerçekleşmiştir. Timpanoplasti cerrahisi sonrası Mair ve Hallmo (1994) 0,125- 2 kHz arası, Bhat (2000) 250-4 kHz arası, Choi ve ark., (2011) 250- 4kHz arası HYİE'nde anlamlı derecede iyileşme elde etmiştir (Bhat ve De, 2000, Choi ve ark., 2011, Dawood, 2017, Mair ve Hallmo, 1994). Çalışmamızda 0,25-2 kHz aralığında sırasıyla 15,3 dB, 16,1 dB, 11,1 dB, 7,3 dB iyileşme meydana gelmiştir.

Konvansiyonel frekans aralığında timpanoplastinin en sık bulgularından birisi HYİE'nin iyileşmesi sonucu HKA'nın daralmasıdır (Bhat, 2000, Lee ve ark., 2008,

Dawood, 2017). Ancak çalışmamızda cerrahi öncesi-sonrası anlamlı HKA değişikliği sadece 0,5 kHz'de elde edilmiştir. Cerrahi sonrası yapılan akustik immitansmetri testi sırasında 8 katılımcıda perforasyon bulgusu mevcuttu. Diğer frekanslarda anlamlı HKA elde edilmemesinin nedeninin, cerrahi sonrası perforasyon varlığının devam etmesinden kaynaklı olduğunu düşünmekteyiz.

Cerrahi sonrasında alçak frekanslarda HYİE'lerindeki iyileşmeye rağmen, 6 kHz ve üzerindeki frekanslarda HYİE'lerinde kötüleşme elde edilmiştir. 6 kHz, 11,2 kHz, 12,5 kHz, 14 kHz ve 16 kHz'de HYİE'lerindeki kötüleşme istatistiksel olarak anlamlı elde edilmiştir. Timpanoplasti cerrahi sonuçlarının yüksek frekans odyometrisiyle test edildiği çok fazla çalışma yoktur. Mair ve Hallmo (1994) yaptıkları bir çalışmada 6 ila 18 kHz arasındaki tüm frekanslarda 2 ila 11 dB arasında işitme kaybı elde etmiştir. Yine Mair ve Laukli (1987) 9 ila 18 kHz arasında 4.7 ila 8.7 dB işitme kaybı elde etmiştir (Domenech ve ark., 1989, Mair ve Laukli, 1986, Mair ve Hallmo, 1994). Çalışmamızda 6 kHz'de 8,8 dB, 11,2 kHz'de 9,6 dB, 12,5 kHz'de 11,9 dB, 14 kHz'de 8,8 dB ve 16 kHz'de 12,2 dB kötüleşme elde edilmiştir.

Timpanoplasti cerrahisinde de 18 ve 20 kHz'de HYİE'lerinde işitme kaybı saptanmış ancak istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmemiştir. Ancak 18 kHz'de HYİE cerrahi öncesi hastaların %38,7'sinde elde edilmişken cerrahi sonrası %31'inde, 20 kHz'de HYİE cerrahi öncesi hastaların %23'ünde elde edilmişken cerrahi sonrası %8'inde elde edilmiştir. Cerrahi sonrası HYİE'lerinin 18 ve 20 kHz'de elde edilme oranının düşmesi bu frekanslarda anlamlı olmamasına karşın önemli bir işitme kaybının meydana geldiğini göstermektedir. Cerrahi ile gerçekleşmesi olası iyileşmelerin travma nedeniyle ortadan kalktığını düşünülebilir.

Cerrahi sonrası yüksek frekans işitme kaybı birden çok faktörden kaynaklanabilir. Orta kulak cerrahisi sırasında koklear akustik travmayı açıklayan yüksek frekanslı gürültü çıkışlı birçok cihaz kullanılır. Matkaplar ve cerrahi aletler özellikle stapes tabanı gibi kokleayla yakın ilişkili yerlerde kullanıldığında gürültü kaynaklı işitme kaybına neden olabilir (Baradaranfar ve ark., 2015). Literatürde, kalıcı işitme kaybının sadece temporal kemiğin delinmesiyle meydana gelmeyeceği, mikrocerrahi sırasında kemikçiklere bir mikrotestere dokunduğunda özellikle yüksek frekans algılaması için bir risk olduğunu göstermektedir. 130 dB üzerindeki mikrotestere

gürültüsünün yoğunluğu ve özellikle stapes cerrahisi sırasında delinme süresi boyunca sabit bir basınç seviyesiyle kemikçiklerin bu gürültüye maruz kalması yüksek frekans işitme kaybının sebeplerinden olabilir (Helms, 1972; Helms, 1976; Baradaranfar ve ark., 2015).

Koklear travmanın başlıca nedenleri, yüksek yoğunluklu gürültü veya titreşimin olası mekanizmalarıyla, perilenf aspirasyonu veya iç kulağa aşırı kuvvet iletimi olduğu varsayılmıştır (Maurli ve Laukli, 1986; Schuknecht, 1962; à Wengen ve ark., 1992). Babbage ve ark. (2015) 44 stapes cerrahisi içeren çalışmada cerrahi sonrası 4 kHz KYİE'nin değişimini incelemişlerdir. 4 kHz'deki KYİE, 1 ve 2 kHz'deki KYİE'lerinden daha büyük postoperatif işitme kaybı göstermiştir. Cerrahiden bir hafta sonra hastaların %36'sında 10 dB'den daha fazla 4 kHz KYİE artışı ve %20'sinde 20 dB'den daha fazla KYİE artışı görülmüştür. Bu bulgular da travma olasılığını desteklemektedir (Babbage ve ark., 2015).

Bunların dışında koklear kanalın yüksek frekans bölgesinin diğer frekans bölgelerine oranla daha fazla savunmasız olmasına katkıda bulunabilecek bulgular mevcuttur. Koklear mekanik baziler membranın bazal kısmının, uyaran frekansından bağımsız olarak etkinleştirilmesini sağlar. Koklear kanalın bazal kısmının hem oval hem de yuvarlak pencerelere yakınlığı, stapes tabanındaki aşırı basınç dalgalanmalarından, enfeksiyon ya da toksinlerin yuvarlak pencere zarından yayılmasından dolayı artan hasar olasılığı ile sonuçlanır. Sensörinöral işitme kaybının genellikle yüksek frekans alanında başlaması, kokleanın bazal kısmının aynı zamanda kokleanın en savunmasız alanı olduğunu düşündürmektedir (Koide ve ark., 1964; Tange, 1984). Kedi kokleasındaki venöz veya arteriyel sistemlerin deneysel tıkanması sonucunda, en büyük hasar yüksek frekans bölgesinde yani bazal kısmında meydana gelmiştir (Axelsson, 1968).

Orta kulak cerrahisini takiben yüksek frekans işitme kaybının üretimindeki baskın faktörlerden birinin de intakt kemik zincir yoluyla stapes ayak plakasına iletilen veya stapes ameliyatı sırasında doğrudan oval pencereye yapılan manipülasyonlarla üretilen hidrodinamik basınç değişikliklerinin olduğu düşünülmektedir. Vestibül içine açılma sırasında veya sonrasında, önemli basınç dalgaları oluşturacak şekilde

perilenf aspirasyonu, endokoklear potansiyellerde hızlı, büyük bir azalmaya neden olacağı için sensörinöral işitme kaybı oluşturabilir (Mair ve Laukli, 1986).

Belirtilen nedenlerden bir veya birden fazlası cerrahi sonrasında ortaya çıkan yüksek frekans alanında HYİE'lerindeki kötüleşmeye sebep olarak gösterilebilir. Ancak hangisinin baskın faktör olarak etki edeceği cerrahi sırasında yapılan işlemler ve manipülasyonlara göre değişiklik gösterecektir.

Ayrıca Tange ve Dreschler (1990) ve Babbage ve arkadaşları (2015) cerrahi sonrası 12. aya kadar, Mair ve Laukli (1986) ise iki yıla kadar cerrahi sonrası değerlendirmelerini sürdürmüştür (Babbage ve ark., 2017, Mair ve Laukli, 1986, Tange ve Dreschler, 1990). Bagger-Sjöbäck ve arkadaşları 6 hafta ile bir yıl arasındaki zaman diliminde, HYİE'lerinin 10-14 kHz aralığında 3 dB'ye kadar iyileştiğini ancak bu küçük değişikliğin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmiştir (Bagger-Sjöbäck ve ark., 2015). Bu çalışmalar cerrahi sonrası oluşan yüksek frekans alanında HYİE'lerindeki kötüleşmenin kalıcı olduğunu göstermektedir.

Sonuç: Çalışmamızda timpanoplasti ve stapes cerrahisi sonrası yüksek frekans aralığında HYİE'lerinde kötüleşme elde edilmiş, bu bulgular literatürle desteklenmiştir. Sonuç olarak var olan orta kulak patolojisi ortadan kaldırıldığında konvansiyonel frekanslarda işitme eşikleri düzelmektedir. Yüksek frekans eşiklerinde oluşan kötüleşmeler ise uygulanan cerrahinin doğasıyla ilişkilendirilebilir. Bu nedenle yüksek frekans odyometrisi orta kulak cerrahilerinin işitme üzerindeki etkisini ortaya koymada daha iyi bir değerlendirme yöntemidir.

Öneri: Çalışmamızda cerrahi sonrası üçüncü ayda ölçüm yapılmıştır. Cerrahi sonrası eşiklerin cerrahiden hemen sonra ve sonrasında belirli aralıklarla ölçülmesi, cerrahinin işitme üzerindeki etkilerini ve işitmenin stabil olma süresini daha açık bir şekilde ortaya koyacaktır.

8. KAYNAKÇA

Altmann F, Glasgold A, Macduff JP. XXX The Incidence of Otosclerosis as Related to Race and Sex. Annals of Otology, Rhinology & Laryngology. 1967;76 (2): 377-392.

Austin DF. Sound conduction of the diseased ear. The Journal of Laryngology & Otology. 1978;92 (5): 367-393.

Babbage MJ, O'Beirne GA, Bergin MJ, Bird PA. Patterns of extended high-frequency hearing loss following stapes surgery. Otology & Neurotology. 2017;38 (10): 1405-1410.

Bagger-Sjöbäck D, Strömbäck K, Hultcrantz M, Papatziamos G, Smeds H, Danckwardt-Lillieström N, et al. High-frequency hearing, tinnitus, and patient satisfaction with stapedotomy: A randomized prospective study. Scientific reports. 2015;5: 13341.

Bailey BJ. Baş & boyun cerrahisi--otolarengoloji: Güneş Tıp Kitabevleri; 2011.

Bailey BJ, Johnson JT. Baş ve Boyun Cerrahisi-OTOLARENGOLOJİ, Çev. Prof Dr Nazım Korkut, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara. 1871;1888: 2011.

Baradaranfar MH, Shahbazian H, Behniafard N, Atighechi S, Dadgarnia MH, Mirvakili A, et al. The effect of drill-generated noise in the contralateral healthy ear following mastoid surgery: The emphasis on hearing threshold recovery time. Noise & health. 2015;17 (77): 209.

Bernardo MT, Dias J, Ribeiro D, Helena D, Condé A. Long term outcome of otosclerosis surgery. Brazilian Journal of otorhinolaryngology. 2012;78 (4): 115-119.

Best V, Carlile S, Jin C, van Schaik A. The role of high frequencies in speech localization. The Journal of the Acoustical Society of America. 2005;118 (1): 353-363.

Bhat NA, De R. Retrospective analysis of surgical outcome, symptom changes, and hearing improvement following myringoplasty. Journal of Otolaryngology-Head & Neck Surgery. 2000;29 (4): 229.

Bilge A, Gunes A, Dagli M, Koybasioglu FF, Guvey A. The impact of topical and systemic enoxaparin sodium use on traumatic tympanic membrane perforation and myringosclerosis. European Archives of Oto-Rhino-Laryngology. 2016;273 (10): 3035-3041.

Bluestone C. Otitis media, atelectasis, and eustachian tube dysfunction. Pediatric otolaryngology. 1990: 320-486.

Bluestone CD. Epidemiology and pathogenesis of chronic suppurative otitis media: implications for prevention and treatment. International journal of pediatric otorhinolaryngology. 1998;42 (3): 207-223.

Bora F, Yucel Z, Oltulu E, Ceylan S, Hamurcu M, Atalay B, et al. Results of stapes surgery in our clinic/Stapes cerrahisinde klinik sonuclarimiz. Istanbul Medical Journal. 2012;13 (1): 9-13.

Choi H-G, Lee DH, Chang KH, Yeo SW, Yoon SH, Jun BC. Frequency-specific hearing results after surgery for chronic ear diseases. Clinical and experimental otorhinolaryngology. 2011;4 (3): 126.

Clark WW, Ohlemiller KK. Anatomy and physiology of hearing for audiologists: Singular Publishing Group; 2008.

Cureoglu S, Baylan MY, Paparella MM. Cochlear otosclerosis. Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery. 2010;18 (5): 357.

Cureoglu S, Schachern PA, Ferlito A, Rinaldo A, Tsuprun V, Paparella MM. Otosclerosis: etiopathogenesis and histopathology. American journal of otolaryngology. 2006;27 (5): 334-340.

Çelik, O. Kulak burun boğaz hastalıkları ve baş boyun cerrahisi. Asya Tıp Kitabevi. 2007.

Dall C, Teixeira VN, Dall DP, Rosito LPS. Results of stapes surgery for otosclerosis with two kinds of prothesis in residency training. Brazilian journal of otorhinolaryngology. 2008;74 (6): 826-832.

Dawood MR. Hearing evaluation after successful myringoplasty. Journal of otology. 2017;12 (4): 192-197.

Declau F, Van Spaendonck M, Timmermans J, Michaels L, Liang J, Qiu J, et al. Prevalence of histologic otosclerosis: an unbiased temporal bone study in Caucasians. Otosclerosis and Stapes Surgery. 65: Karger Publishers; 2007. p. 6-16.

Domenech J, Carulla M, Traserra J. Sensorineural high-frequency hearing loss after drill-generated acoustic trauma in tympanoplasty. Archives of oto-rhino-laryngology. 1989;246 (5): 280-282.

Fayad JN, Semaan MT, Meier JC, House JW. Hearing results using the SMart piston prosthesis. Otology & Neurotology. 2009;30 (8): 1122-1127.

Glasscock ME, Gulya AJ. Glasscock-Shambaugh surgery of the ear: PMPH-USA; 2003.

Gordon MA. The genetics of otosclerosis: a review. The American journal of otology. 1989;10 (6): 426-438.

Govaerts P, Jacob W, Marquet J. Histological study of the thin replacement membrane of human tympanic membrane perforations. Acta oto-laryngologica. 1988;105 (3-4): 297-302.

Güneri EA, Tekin S, Yilmaz O, Özkara E, Erdag TK, Ikiz AÖ, et al. The effects of hyaluronic acid, epidermal growth factor, and mitomycin in an experimental model of acute traumatic tympanic membrane perforation. Otology & neurotology. 2003;24 (3): 371-376.

Güneş A, Mutlu M, Akın İ, Köybaşioğlu F, Güvey A, Karasu MF, et al. The impact of systemic and local administration of ascorbic acid on traumatic perforation of tympanic membrane and myringosclerosis. J Int Adv Otol. 2015;11: 48-52.

Hearing Co, Equilibrium. Committee on Hearing and Equilibrium guidelines for the evaluation of results of treatment of conductive hearing loss. Otolaryngology–Head and neck surgery. 1995;113 (3): 186-187.

Hellström S, Laurent C. Hyaluronan and healing of tympanic membrane perforations. An experimental study. Acta Oto-Laryngologica. 1987;104 (sup442): 54-61.

Hempel JM, Becker A, Müller J, Krause E, Berghaus A, Braun T. Traumatic tympanic membrane perforations: clinical and audiometric findings in 198 patients. Otology & Neurotology. 2012;33 (8): 1357-1362.

Hueb MM, Goycoolea MV, Paparella MM, Oliveira JA. Otosclerosis: the University of Minnesota temporal bone collection. Otolaryngology—Head and Neck Surgery. 1991;105 (3): 396-405.

Johnson A, Hawke M. The function of migratory epidermis in the healing of tympanic membrane perforations in guinea-pig: a photographic study. Acta oto-laryngologica. 1987;103 (1-2): 81-86.

Johnson A, Smallman LA, Kent S. The mechanism of healing of tympanic membrane perforations. Acta oto-laryngologica. 1990;109 (5-6): 406-415.

Karosi T, Sziklai I. Etiopathogenesis of otosclerosis. European archives of oto-rhino-laryngology. 2010;267 (9): 1337-1349.

Kenna MA. Etiology and pathogenesis of chronic suppurative otitis media. Annals of Otology, Rhinology & Laryngology. 1988;97 (2_suppl): 16-17.

Kent S, Ryhs-Evans P. Thremal myringotomy in guinea pies. The Journal of Laryngology & Otology. 1987;101 (2): 103-115.

Knight KR, Kraemer DF, Winter C, Neuwelt EA. Early changes in auditory function as a result of platinum chemotherapy: use of extended high-frequency audiometry and evoked distortion product otoacoustic emissions. Journal of Clinical Oncology. 2007;25 (10): 1190-1195.

Lou Z, Yang J, Tang Y, Fu Y. Topical application of epidermal growth factor with no scaffold material on the healing of human traumatic tympanic membrane perforations. Clinical Otolaryngology. 2016;41 (6): 744-749.

Lou Z, Yang J, Tang Y, Xiao J. Risk factors affecting human traumatic tympanic membrane perforation regeneration therapy using fibroblast growth factor-2. Growth Factors. 2015;33 (5-6): 410-418.

Mair I, Laukli E. Air conduction thresholds after myringoplasty and stapes surgery: a conventional and high frequency audiometric comparison. Annals of Otology, Rhinology & Laryngology. 1986;95 (4): 327-330.

Mair IW, Hallmo P. Myringoplasty: a conventional and extended high-frequency, air-and bone-conduction audiometric study. Scandinavian audiology. 1994;23 (3): 205-208.

Mansour S, Magnan J, Haidar H, Nicolas K, Louryan S. Comprehensive and clinical anatomy of the middle ear: Springer; 2013.

Mehta RP, Rosowski JJ, Voss SE, O'Neil E, Merchant SN. Determinants of hearing loss in perforations of the tympanic membrane. Otology & neurotology: official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology. 2006;27 (2): 136.

Minor LB, Glasscock ME, Poe D. Glasscock-Shambaugh Surgery of the ear: PMPH-USA; 2010.

Møller AR. Hearing: anatomy, physiology, and disorders of the auditory system: Plural Publishing; 2012.

Moscillo L, Imperiali M, Carra P, Catapano F, Motta G. Bone conduction variation poststapedotomy. American journal of otolaryngology. 2006;27 (5): 330-333.

Musiek FE, Baran JA. The auditory system: Anatomy, physiology, and clinical correlates: Plural Publishing; 2018.

Neuenschwander MC, Deutsch ES, Cornetta A, Willcox TO. Penetrating middle ear trauma: a report of 2 cases. Ear, nose & throat journal. 2005;84 (1): 32-35.

Özcan, M. Otoskleroz cerrahisine bağlı işitme etkilenmesinin yüksek frekans odyometri ve pür ton odyometri ile değerlendirilmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Yüksek Lisans Tezi, 2000, İzmir (Danışman: Doç. Dr. S Sütay).

Peek F, Huisman M, Berckmans R, Sturk A, van Loon J, Grote J. Lipopolysaccharide concentration and bone resorption in cholesteatoma. Otology & neurotology. 2003;24 (5): 709-713.

Raphael Y, Altschuler RA. Structure and innervation of the cochlea. Brain research bulletin. 2003;60 (5-6): 397-422.

Rodríguez Valiente A, Trinidad A, García Berrocal J, Górriz C, Ramirez Camacho R. Extended high-frequency (9–20 kHz) audiometry reference thresholds in 645 healthy subjects. International journal of audiology. 2014;53 (8): 531-545.

Sagiv D, Migirov L, Glikson E, Mansour J, Yousovich R, Wolf M, et al. Traumatic perforation of the tympanic membrane: a review of 80 cases. The Journal of emergency medicine. 2018;54 (2): 186-190.

Sakamoto T, Hiraumi H. Anatomy of the Inner Ear. Regenerative Medicine for the Inner Ear: Springer; 2014. p. 3-13.

Schuknecht H. Pathology of the ear. 2nd edn Lea and Febiger. Philadelphia, USA. 1993: 191-253.

Schuknecht HF, Barber W. Histologic variants in otosclerosis. The Laryngoscope. 1985;95 (11): 1307-1317.

Sezgin Z, Külekçi M. Kronik Otitis Mediada Kulak Zarı Perforasyonları ve Kemik Zincir Patolojileri ile İşitme Kayıpları arasındaki İlişki. Çağdaş Tıp Dergisi.6 (4): 266-276.

Shaw GM, Jardine CA, Fridjhon P. A pilot investigation of high-frequency audiometry in obscure auditory dysfunction (OAD) patients. British journal of audiology. 1996;30 (4): 233-237.

Snow Jr JB. Ballenger's manual of otorhinolaryngology head and neck surgery: PMPH-USA; 2002.

Sogebi OA, Oyewole EA, Mabifah TO. Traumatic tympanic membrane perforations: characteristics and factors affecting outcome. Ghana medical journal. 2018;52 (1): 34-40.

Stach B. Clinical audiology: An introduction: Nelson Education; 2008.

Tange R, Dreschler W. Pre-and postoperative high-frequency audiometry in otosclerosis. ORL. 1990;52 (1): 16-20.

Thomsen J, Bretlau P, JØRGENSEN MB. Bone resorption in chronic otitis media. The role of cholesteatoma, a must or an adjunct? Clinical Otolaryngology & Allied Sciences. 1981;6 (3): 179-186.

Vincent R, Sperling NM, Oates J, Jindal M. Surgical findings and long-term hearing results in 3,050 stapedotomies for primary otosclerosis: a prospective study with the otology-neurotology database. Otology & Neurotology. 2006;27 (8): S25-S47.

Yost WA. Fundamentals of hearing: an introduction. Acoustical Society of America; 2001.

10.EKLER

9.1. EK 1 (Etik Kurul Onayı)

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

BAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	09.2019.275
	PROJE ADI	Timpanoplasti ve Stapes Cerrahilerinin Yüksek Frekans İşitme Üzerine Etkisi
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI/ADI	Prof. Dr. Çağlar BATMAN

KARAR BİLGİLERİ	Tarih : 11. 03. 2019 Yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve gerçekleştirilmesinde sakınca bulunmadığı için Kurulumuzca onaylanmasına oy birliği ile karar verilmiştir. Onay sonrasında yapılacak her türlü proje değişiklikleri (katılımcılar, başlık vb.) veya protokol değişikliklerinin Etik Kurula bildirilerek proje onayının yenilenmesi gerekmektedir.

ÜYELER

Unvanı / Adı / Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu / EK Üyeliği	Onaylanan Proje ile İlişkisi	Toplantıya katılım	İmza
Prof.Dr. Haner DİRESKENELİ	Romatoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/ Başkan	Var Yok	Evet Hayır	
Prof.Dr. Tülin ERGUN	Dermatoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/Başkan Yrd.	Var Yok	Evet Hayır	
Prof.Dr. Atila KARAALP	Farmakoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	EVET HAYIR	
Prof. Dr. Şefik GÖRKEY	Tıp Tarihi ve Etik	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Prof.Dr. Handan KAYA	Patoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Prof.Dr. M.Bahadır GÜLLÜOĞLU	Genel Cerrahi	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Prof.Dr. Semra SARDAŞ	Eczacı	M.Ü Eczacılık Fak./Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Prof.Dr. Başak DOĞAN	Diş Hekimi	M.Ü Diş Hekimliği Fak./Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Prof. Dr. Beste Melek ATASOY	Radyasyon Onkolojisi	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Doç. Dr. Elif KARAKOÇ AYDINER	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Doç.Dr. Melten KORAY	Diş Hekimi	İstanbul Üniv. Diş Hekimliği Fak./Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Doç. Dr. Gürkan SERT	Hukukçu	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Doç.Dr. Figen DEMİR	Halk Sağlığı	Acıbadem Üniv. Tıp Fak.	Var Yok	Evet Hayır	
Doç.Dr. Pınar Mega TİBER	Biyofizik	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Gözde Aynur MİRZA	Sağlık Mensubu olmayan kişi	Serbest	Var Yok	Evet Hayır	

9.2. EK 2 (Kongre Bildiri Bilgisi)

TÜRKİYE ODYOLOGLAR & KONUŞMA BOZUKLUKLARI UZMANLARI DERNEĞİ

Sayın Esra Sarık,

7-10 Ekim 2020 tarihleri arasında İzmir 9 Eylül Üniversitesi Sabancı Kültür Merkezi'nde düzenlenecek olan 10. Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi 'ne göndermiş olduğunuz " Timpanoplasti ve Stapes Cerrahisinin Yüksek Frekans Işitme Üzerine Etkisi " isimli çalışmanız Bildiri Değerlendirme Kurulu tarafından sözel bildiri olarak kabul edilmiştir.

Sunum Tarihi: 9 Ekim 2020 Sunum Saati: 16:00 – 16:10

Sunumu yapacak yazar olarak kongremize kayıt olmanız gerekmektedir. Eğer kayıt olduysanız bu uyarıyı dikkate almayınız.

Kongrenin güncel programını www.odyolojivekonusma2020.org adresinden takip edebilirsiniz.

Kongremize göstermiş olduğunu ilgiden dolayı teşekkür ederiz.

Prof Dr Günay Kırkım

10. Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongre Başkanı

9.3. EK 3 (Demografik Bilgi ve Hikaye Formu)

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YETİŞKİN DEĞERLENDİRME FORMU

Tarih:

Hasta Adı-soyadı :

T.C :

Doğum Tarihi :

Adresi :

Şikayeti :

1) İşitme kaybı ne zaman başlamış?
2) Yavaş mı, ani mi oluşmuş?
3) İşitme kaybı simetrik mi?
    a) Sağ kulak iyi duyuyor
    b) Sol kulak iyi duyuyor
    c) Telefonla hangi kulakla konuşuyorsunuz?
4) İşitme kaybı sabit mi? Flaktuan mı?
5) Gürültülü-kalabalık ortamda işitme daha kötüleşiyor mu?
6) Sesleri duyup anlamada mı güçlük çekiyorsunuz?

Hastalığın Hikayesi:

1) Hiç kulak rahatsızlığı geçirdiniz mi?
2) Geçirmiş olduğunuz ameliyatlar neler?
3) Hiç kafa travması geçirdiniz mi, şuur kaybı oldu mu?
4) Gürültüye maruz kaldınız mı?
    a) İş nedeniyle
    b) Askerlikte
    c) Tabanca atışı-avcılık
    d) Patlama
    e) Ağır makine sanayi
    f) Başka:
5) Aşağıdaki ilaçları kullandınız mı, ne kadar süreli?
    a) Asprin

b) Kinin

c) Diüretikler d) Kanamycin

e) Gentamycin

f) Başka hangi ilaçlar:

6) Ailenizde:

a)İşitme kaybı olan var mı?

1) Doğuştan

2) Sonradan

3) İşitme aleti kullanan

4) Konjenital kulak anomolisi olan (atrezi, Von Reckling Housen's, Low-set ears, Wardenburg's sendromu)

5) Kulak ameliyatı geçiren:

6) Konuşma bozukluğu olan:

b)Sistemik rahatsızlığı olan:

1) Diabet

2) Hiper tansiyon

3) Renal hastalık

4) Başka

7) Kulağınızda çınlama oluyor mu?

a) Her ikisinde mi , tekinde mi ?

b) İnce-tonlu zil sesi gibi mi?

c) Su şırıltısı gibi mi?

d) Motor sesi gibi mi?

e) Devamlı mı, ara sıra mı, pulsativ mi?

f) Kafa pozisyonu ile orantılı mı?

g) Kafa pozisyonu ile orantılı mı?

8)Kulakta akıntı oluyor mu?

a) Tek tarafta mı, çift tarafta mı?

b) Devamlı mı, ara sıra mı?

c) Kokulu mu, kokusuz mu?

d) Rengi nasıl?Sarı, yeşil, temiz, kanlı?

e) Beraberinde ağrı oluyor mu?

9) Kulakta dolgunluk hissi oluyor mu?

a) Devamlı

b) Nöbet sırasında

10) Baş dönmesi var mı?

a) Ne zaman başladı?

1) Devamlı mı?

2) Nöbet halinde mi?

b) Siz mi, çevre mi dönüyor?

c) Süresi:

1) 5 dk., birkaç saat, birkaç gün

2) Günler, haftalar, aylar

3) Nöbet halindeyse, her atak süresi ne kadar?

d) Kafa pozisyonu vertigo şeklini etkiliyor mu?

1) Sağa dönünce mi oluyor?

2) Sola dönünce mi oluyor?

3) Yatıp- kalkmaya bağlı baş dönmesi oluyor mu?

e) Şuur kaybı oluyor mu?

11. ÖZGEÇMİŞ

Adı	Esra	**Soyadı**	Sarlık
Doğum Yeri	Afyonkarahisar	**Doğum Tarihi**	24.03.1994
Uyruğu	T.C.	**Tel**	05064461974
E-mail	esrasarlik@gmail.com		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	**Mezuniyet Yılı**
Yüksek Lisans	Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü KBB ABD Odyoloji BD	Devam
Lisans	İnönü Üniversitesi Malatya Sağlık Yüksekokulu Odyoloji Bölümü	2016
Lise	Afyonkarahisar Anadolu Öğretmen Lisesi	2012

İş Deneyimi

Görevi		**Kurum**	**Süre (Yıl - Yıl)**
1	Odyolog	Can İşitme Cihazları Merkezi	2016-2017
2	Odyolog	Ayça Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	2017-2020
3	Araştırma Görevlisi	İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümü	2020-Halen

Yabancı Dilleri	**Okuduğunu Anlama***	**Konuşma***	**Yazma***
İngilizce	İyi	Orta	Orta

Yabancı Dil Sınav Notu #

YDS	ÜDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
66,25								

	Sayısal	**Eşit Ağırlık**	**Sözel**
ALES Puanı	91,07		
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	**Kullanma becerisi**
Microsoft Office	İyi

***Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendiriniz.**

Sarlık, E (2020), Timpanoplasti ve Stapes Cerrahilerinin Yüksek Frekans İşitme Üzerine Etkisi, 10. Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi Sözel Bildiri Kabulü, 7-10 Ekim 2020, İzmir.