

T. C.

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi

Hafsa Sultan Hastanesi

Kulak Burun Boğaz Hastalıkları

Anabilim Dalı

**TİMPANİK MEMBRAN PERFORASYONU
LOKALİZASYONUNUN FREKANS BAZINDA
ODYOMETRİ SONUÇLARINA ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

DR. NAZİFE HACIOĞLU

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. ASIM ASLAN

MANİSA 2015

ÖNSÖZ

Asistanlığım süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, olumlu yönlendirmeleri ile bugüne gelmemde büyük katkıları olan, tezimin her aşamasında yardımını ve ilgisini hiç esirgemeyen, yeri geldiğinde bir baba, yeri geldiğinde koruyup kollayıcı ve pozitif yönlendirici bir hoca olarak davranan, örnek aldığım ve saygı duyduğum tez danışmanım ve kliniğimizin değerli öğretim üyelerinden Sayın Prof. Dr. Asım ASLAN' a,

Tecrübeleriyle eğitimime büyük katkıları olan, disiplinli çalışmanın manasını ve yararlarını bizlere her zaman aşılılamaya çalışan kliniğimizin Ana Bilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Onur ÇELİK' e,

Bizlere düzgün çalışmanın saygı ve naziklik çerçevesinde yürütülebileceğini öğreten, asistanlığım boyunca mesleki ve insani birçok konuda destek aldığım ve bana büyük katkıları olan kliniğimizin değerli öğretim üyelerinden Sayın Doç. Dr. Görkem ESKİİZMİR' e,

Her daim cerrahinin bilimsel ve teknik yönünün bir bütün olduğunu öğretmeye çalışan, tek düze bir hekim olmak yerine farklı bir vizyon sahibi olmamız konusunda bizleri yönlendiren, iş ve özel hayatın ayırımına vararak mesleki hayatımızın dışındaki sıkıntılarımızda da desteğini esirgemeyen kliniğimizin değerli öğretim üyelerinden Sayın Doç. Dr. Kıvanç GÜNHAN' a,

Bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım kliniğimizin değerli öğretim üyelerinden Sayın Yrd. Doç. Dr. Burak ÜLKÜMEN' e,

Asistanlığımın ilk yıllarında beraber çalışmış olduğum, yaşadığım zor günlerde desteğini esirgemeyen ve yardımlarını hep hatırlayacağım Tepecik Eğitim Araştırma Hastanesi Klinik Şefi Sayın Doç. Dr. İbrahim ÇUKUROVA' ya,

Birçok konuda örnek aldığım, bana birçok konuda umut aşılayan, eleştiri ve yönlendirmeleriyle beni hep bir adım ileriye taşıyan Tepecik Eğitim Araştırma Hastanesi uzmanlarından Sayın Doç. Dr. Gül Caner MERCAN' a,

Tezimin analiz aşamasında büyük desteğini gördüğüm Sayın Doç. Dr. Beyhan ÖZYURT' a,

Beraber çalıştığım sevgili asistan arkadaşlarıma,

Tezim süresince çok destek gördüğüm ve yardımlarını esirgemeyen ve tezimin tamamlanmasında büyük katkıları olan kliniğimizin sevgili odyometristlerine,

Servisimizin ve ameliyathanemizin değerli hemşire, sekreter ve personellerine,

Bugünlere gelmemi sağlayan, her zaman yanımda olan ve arkamda desteklerini hep hissettiğim canım anneme , babama ve ablama,

Tezimin birçok aşamasında büyük emekleri olan, her karşılaştığımız sorunda yılmadan çözüm üreten, şu atlatılması çok da kolay olmayan tez ve asistanlık döneminde her karamsarlığa kapıldığımda bana güçlü olduğumu hissettiren, işine gösterdiği özverisine saygı duyduğum, maddi ve manevi hep minnettar kalacağım sevgili Çağlar YANAR' a,

Ve her daim gerek varlığıyla, gerek kalbiyle yanımda olduklarını hissettiğim ve birçok zorluğun beraber üstesinden geldiğimiz canım dostlarıma,

Sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Dr. Nazife HACIOĞLU

Manisa, 2015

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM	SAYFA
TABLO LİSTESİ	4
ŞEKİL LİSTESİ	4
RESİM LİSTESİ	4
SİMGELER VE KISALTMALAR	5
GİRİŞ	6
GENEL BİLGİLER	7-26
GEREÇ VE YÖNTEM	26-29
BULGULAR	29-35
TARTIŞMA	35-38
SONUÇ	39
ÖZET	40
KAYNAKLAR	41-42

TABLO LİSTESİ

Tablo no	Sayfa no
Tablo 1. Hastaların yaş dağılımı	25
Tablo 2. Hastaların cinsiyet dağılımı	25
Tablo 3. Timpanik membran perforasyonlarının dağılımı	26
Tablo 4. Perforasyon lokalizasyonuna göre frekans bazında işitmenin analizi	26
Tablo 5. Frekans bazında hava kemik yolu eşik değerlerinin perforasyon lokalizasyonlarına göre dağılımı	27
Tablo 6. Frekanslara göre işitme eşik değerleri	28
Tablo 7. İntraoperatif bulgular	29
Tablo 8. Yuvarlak pencere ile işitme eşikleri arasındaki ilişki	30
Tablo 9. Greft tipi	31
Tablo 10. Postoperatif greft durumu	31

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil no	Sayfa no
Şekil 1. Preoperatif ve Patch testi sonrası fotoğrafik görüntü örneği	24
Şekil 2. Timpanik membranın kadranlara ayrılması	25
Şekil 3. Timpanik membran perforasyonu alan hesaplama	25
Şekil 4. Timpanik membran hasta fotosu örneği ve alan hesaplama	26

RESİM LİSTESİ

Resim no	Sayfa no
Resim 1. Temporal kemik bölümleri	8
Resim 2. Otolojik cerrahi pozisyonda timpanik membranın görünümü	10
Resim 3. Stapez ve yuvarlak pencere ilişkisi	13
Resim 4. Semisirküler kanalların anatomik yerleşimi	15
Resim 5. Kokleanın anatomik komşulukları	17

SİMGELER VE KISALTMALAR

TM: Timpanik membran

KOM: Kronik otitis media

AOM: Akut otitis media

GİRİŞ

Dış ortamdan gelen ses dalgalarının kulakta ilk temas ettiği ve ses enerjisinin ilk uyardığı anatomik yapı Timpanik membran (TM) dır. Ses dalgalarının enerjisi TM’da titreşime neden olarak ses uyarımının beyine iletilmesinde ilk basamağı oluşturur. Sesin iki temel özelliğinden biri olan sesin şiddeti arttıkça TM’nın titreşimi de artarak ses enerjisini orta kulak yapılarına geçirir. Ancak TM’nın sesin diğer bir özelliği olan frekans (sn.deki titreşim sayısı) farklılıklarının ayırt edilmesindeki rolü tam olarak netleşmemiştir. Farklı frekanstaki ses dalgalarının kohleada ve temporal lopta farklı bölgeleri uyardığı bilinmektedir ve tonotopi olarak adlandırılmaktadır. Muhtemeldir ki benzer bir frekans bazlı dağılım TM üzerinde de bulunmakta ve farklı frekanstaki seslerin farklı TM bölgelerini uyarması çok mantıklı görülmektedir. Bu konuda literatürde bazı veriler bulunmakla beraber halen netleşmiş bir bilgi yoktur.

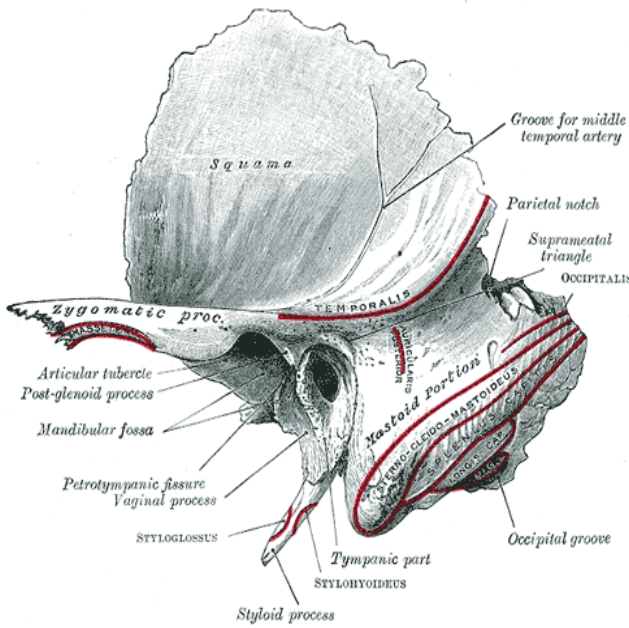
Bu konu TM perforasyonlarının yeri ile odyogramdaki farklı frekanslardaki işitme düzeyleri arasındaki ilişki incelenerek araştırılabilir. TM perforasyonu Kronik otitis media (KOM), Akut otitis media (AOM) ve travma gibi patolojiler sonrası meydana gelebilen kulak zarının bütünlüğünün bozulduğu bir durumdur. TM pratikte dört kadrana ayrılarak incelenmektedir. Dolayısı ile TM perforasyonları da, anterior superior, anterior inferior, posterior superior, posterior inferior, subtotal ve totale yakın perforasyonlar olarak sınıflandırılmaktadır. Perforasyonun yeri ve büyüklüğü işitme kaybı üzerine etki eden önemli faktörlerdir. Kulak zarındaki perforasyon ne kadar büyükse, işitme kaybı (İK) da o kadar fazla olur. KOM için opere edilen kemikçik zincirin sağlam olduğu olgularda, iyi bir işitme elde etmek hemen her zaman mümkündür. Timpanoplasti Tip 1 bu olguların tedavisinde tercih edilen cerrahi yöntem iken, greftlemede genellikle tragal kıkırdak, tragal perikondrium ya da temporal kas fasyası kullanılır. TM perforasyonu olan bir olguda hastanın basitçe TM tamiri sonrası ne ölçüde fayda göreceği konusunda ameliyat öncesi yapılan PATCH testi önemli bilgiler sağlayabilmektedir. Bu testte ameliyat öncesi odyometrisi yapılan hastaya TM’daki perforasyonun üzeri ince bir tabaka halinde bir materyal ile (sigara kağıdı, karbon kağıdı, ince silastik sheat vb) kapatıldıktan sonra odyometrik incelemesi tekrar yapılarak her iki odyometri sonucu kıyaslanır.

Bu çalışmada, kronik otitis media nedeniyle kliniğimizde opere edilen 40 hastanın, TM’daki perforasyonun büyüklüğü ve lokalizasyonu ile saf ses odyometrideki frekans bazında işitme değerleri arasındaki ilişki hem PATCH testi hem de cerrahi sonrası yapılan saf ses odyometri sonuçları ile karşılaştırılmak suretiyle araştırılmıştır.

GENEL BİLGİLER

Temporal Kemik Anatomisi

İşitme ve dengenin periferik organı olan kulak, temporal kemik içerisine yerleşmiştir. Temporal kemik; parietal, sfenoid, oksipital ve zigomatik kemik arasına yerleşmiş olup, kafatasının yan ve alt duvarının oluşumuna katılır³⁰. Bu nedenle aynı zamanda kafa tabanının da bir parçasıdır. Temporal kemik, squamöz, mastoid, timpanik ve petröz olmak üzere 4 ana parçadan oluşmaktadır.



Resim 1. Temporal kemik önden görünüşü.

Squamöz Parça

Vertikal bir yaprak şeklindedir. Parietal kemik, frontal kemik ve sfenoid kemiğin büyük kanadı ile eklem yapar. Dışyüzeyi temporal adele için tutunma yeri olan linea temporalis ile sınırlıdır. Dışyüzünün arka üst kısmında A. temporalis media'nın geçtiği bir oluk bulunur. İç yüzü ise orta kafa çukuru ile ilişkilidir. İç yüzünde A. meningeal media'nın oturduğu derin bir oluk bulunur. Dışyüzünün alt kısmında öne doğru uzanan, masseter kasının yapıldığı zigomatik çıkıntı bulunur. Bu çıkıntının ortasında enine olarak bulunan petrotimpanik yarık (Glasser yarığı) bulunur ve çıkıntının altındaki fossa mandibularis'i ikiye ayırır

1'2.

Mastoid Parça

Temporal kemiğin en büyük kısmını oluşturur. Petröz ve squamöz parçaların oksipital ve parietal kemiklerle birleşmesinden meydana gelir. İki yüzü vardır. Dışyüzü squamöz parça ile birleşmesinden oluşan petrosquamöz sütür, zigomatik kökten ortaya doğru uzanarak orta kafa çukurunun alt sınırını yapar. Buna linea temporalis denir. Dışkulak yolunun arka üst kısmındaki küçük kemik çıkıntıya HENLE Spini (Diken) denir²⁹. Bu oluşumun arkasında çukur ve delikli bir görünüme sahip alana da area kribrosa adı verilir. Mastoid parçanın alt dışyüzüne M. sternokleidomastoideus kası yapışır. Kemiğin iç yüzüne sigmoid sinüs'ün yerleştiği sulkus sinüs sigmoidea adı verilen derin bir sulkus bulunur. Mastoid kemiğin iç ve dışyüzeyleri arasında içi hava dolu hücreler bulunmaktadır. Bunlara mastoid hava hücreleri denir. Bunlardan en büyüğüne antrum adı verilir. Mastoid kemiğin iki yaşından sonraki gelişimi ile lateral kısmı öne ve aşağıya doğru büyüyüp mastoid çıkıntısı oluşturur. Mastoid kemik pnömatize bir kemiktir. Bu bölgenin pnömatizasyonu hayat boyu devam eder. Doğumda pnömatizasyon antrum ve hemen bitişiğindeki mastoid ile sınırlı iken kemik iliğinin yerini alarak devam eder. Ancak postnatal dönemdeki enfeksiyonlar pnömatize boşluğu çevreleyen sklerotik yeni kemik oluşumuna neden olarak pnömatizasyonu engelleyebilirler. Mastoid kemik içerisinde petrosquamöz septum (Körner septumu) bazen olabilir. Bu septum normal sağlıklı bireylerde gözlenebileceği gibi kronik otitis mediası olan olgularda sıklığı daha fazladır. Mastoid kemikte üç çeşit pnömatizasyon tipi bulunmaktadır. Bunlar;

- Sellüler: Hava hücreleri geniş ve çok sayıdadır.
- Diploik: Hava hücreleri küçük ve az sayıdadır.
- Sklerotik: Hücre ve ilik mesafesinden yoksundur.

Mastoid kemiklerin % 20'si diploik ve sklerotiktir. Pnömatizasyon, çocuğun ilk solunumunda havanın orta kulağa geçmesi ile başlar ve 5-6 yaşlarına kadar tamamlanır.

Petröz Parça

Üç yüzlü pramide benzer. Kafa tabanı, sfenoid ve oksipital kemikler arasındaki açığa yerleşmiştir. Sfenoid ile birleştiği noktadan foramen lacerum adı verilen bir açıklık oluşur. A. meningeal media bu açıklıktan geçerek kafa içerisine girer. Petröz parça orta kafa çukuru ile komşudur. Ön taraf sfenoidin büyük kanadı ile M. tensör timpani'nin yarım kanalı ile sınırlıdır. İnternal karotid arter, foramen

laserum'un arka yarısını kaplar ancak içerisinde geçmez. Ön kenarının tam ortasında bir tümsek bulunan eminentia arkuata denen tümsek bulunur. Burası süperior semisirküler kanala tekabül eder. Bu tümseğin ön ve dış tarafında küçük bir düzlük bulunur. Burası tegmen timpaniye uyan yer olup malleusun başı ile komşudur. Bu oluşumun önünde apekse doğru yaylanan iki delik ve devamlarında olukları vardır. Bunlar sırası ile içteki hiatus kanalis nervi fasialis ve dıştaki N. petrosus superfisiyalis ve A. meningeal media'nın petrozal dalının geçtiği kanaldır. Petröz kemiğin arka yüzü vertikaldir ve arka kafa çukuru ile komşudur. Ön ve arka yüzlerinin birleşme noktasında bir oluk bulunur. Buraya sinüs petrosus süperior yerleşir. Dura bu noktada kemiğe sıkıca yapışmıştır. Piramidin alt ve arka yüzlerinin birleşme noktasına ise inferior petrozal sinüs yerleşmiştir. Arkada oksipital kemik ile birleştiği noktada sigmoid sinüse katılır. Arka yüzde meatus akustikus internus'un iç ağzı vardır. Dura bu alanda kemiğe sıkıca yapışmıştır. Yedinci ve sekizinci kraniyal sinirler ile koklear damarlar buradan temporal kemiğe girerler. Tabanın alt yüzü yatay planda olup oksipital kemik ile beraber foramen jugulare'yi oluşturur. Bu bölgenin dışından sigmoid sinüs geçer ve inferior petrozal sinüs ile birleşir. Deliğin iç yanında ise IX. kraniyal sinir ve ganglionu, X. kraniyal sinir ve Arnold ganglionu ile XI. kraniyal sinir bulunur. Deliğin dış tarafında hemen önünden juguler ven bulbusunun yerleştiği geniş bir fossa vardır. Foramen jugulare'nin hemen önünden kanalis karotikus'un eksternal aperturu bulunur. A. karotis interna buradan kafa içerisine girer. Karotis kanalının arka kenarında juguler fossadan kendisini ayıran kemik levhadaki küçük çukura fossula petrosa denir. İçerisine XI. sinirin ganglionu yerleşmiştir. Bunun altındaki delik kanalikulus timpanikus adını alır ve Jacobson siniri ile A. faringea ascendens'in bir dalı buradan orta kulağa girer. Juguler fossa'nın arka ve dışında stiloid çıkıntısı bulunur. Stiloid çıkıntısının arkasında foramen stilomastoideus bulunur. Burası VII. kraniyal sinirin kafa dışına çıktığı yerdir.

Timpanik Parça

Dış kulak yolunun ön, arka ve kısmen alt kısmını yapar. Ön alt kısmının ortası çok ince olup küçük delikler (Foramen Huschke) içerir. Timpanik kemik üst kısmı açık kalmış bir bilezik gibidir. Bu açıklığa Rivinus çentiği denir. Timpanik kemiğin iç kısmı dar bir oluk şeklinde olup sulcus timpanikus adını alır. Kulak zarının pars tensa kısmı buraya yerleşir. Pars flaksida ise bileziği açık kalan kısmına yerleşir.

Kulak Anatomisi

Temporal kemiğin içine yerleşen işitme organı dış, orta ve iç kulak olmak üzere üç parçadan oluşmaktadır.

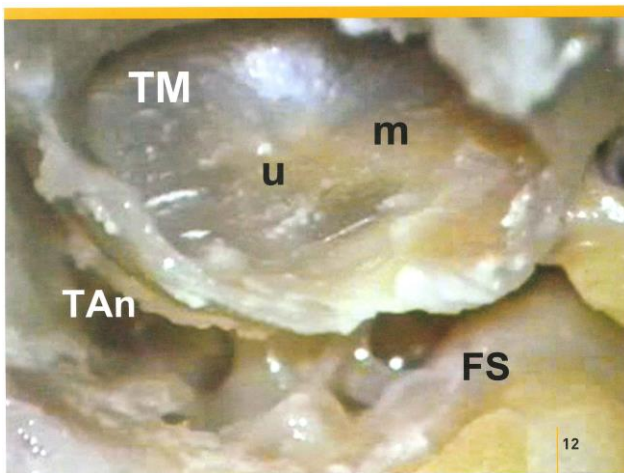
Dış Kulak Aurikula:

Perikondrium ve deri ile örtülü ince elastik kartilajdan oluşan ses toplayıcı bir organdır. Dış kulak yolunun başlangıç kısmı (Meatus Akustikus Eksternus) kulak kepçesi kıkırdığının bağ dokusu ile kaplı bir kanalı tamamlayan oluk tarzındaki uzantısından oluşmuştur. Dış kulak yolu yaklaşık 2.5 cm uzunluğunda olup, dış 1/3 kısmı kıkırdak, iç 2/3 kısmı kemikten oluşmuştur. Kıkırdak bölümün ön duvarında Santorini incisura'ları adı verilen iki adet fissür vardır. Bunlar dış kulak yolunun fleksibilitesini arttırmaları. Ancak enfeksiyonların yayılmasına da olanak sağlarlar. Dışkulak yolunu örten deri kıkırdak kısmında sebace glandlar ve kılları içerdiğinden kalındır.

Timpanik membran

Terminal parçayı ise timpanik membran oluşturur. Oblik yerleşimlidir. Dış kulak yolunu orta kulak boşluğundan ayıran bir perdedir. Kalınlığı 0.1 mm, uzunluğu 10-11 mm, genişliği 8-9 mm'dir.

Topografik olarak kulak zarı dört bölgeye ayrılır. Manibrium mallei'den geçen bir çizgi ve buna dik umbo'dan geçen bir çizgi ile ön-üst, ön-alt, arka-üst, arka-alt diye kadranslara ayrılır. Ön-üst kadrans arkasında östaki tüpünün ağzı ve tensor timpani kası bulunur. Ön-alt kadrans arkasında karotis internanın kanalı bulunur. Arka-üst kadrans arkasında inkusun uzun kolu, stapes ve oval pencere bulunur. Arka-alt kadrans arkasında promontorium ve yuvarlak pencere bulunur.



Resim 2. Otolojik cerrahi pozisyonda timpanik membranın(TM) görünümü. U: Umbo, m: Malleus, Tan: Timpanik anulus, FS: Fasial sinir

TM iki komponenten oluşmuştur:

1. Pars flaksida
2. Pars tensa

Pars tensa anuler ligamentle etrafındaki timpanik kemiğe sıkıca tutunmuştur.

Manibrium mallei pars tensa icine gömülüdür. Rivinus centiğini dolduran gevşek kısmına ise pars flaksida (Sharapnell zarı) adı verilir. Pars tensa ve Pars flaksida arasındaki sınır anuler ligament tarafından oluşturulan anterior ve posterior malleolar ligament tarafından belirlenir. Zarın timpanik kemik içindeki parçası pars tensa, gergin ve esas titreşen kısımdır. Timpan membranının konumu düz değildir. Eğimli bir yerleşim söz konusudur. Pars tensanın arka kenarı dışa daha yakın, ön kenarı ise daha uzaktır. TM'nin pars tensa parçasında, ortada yukarıdan aşağıya doğru uzanan malleusun TM içerisindeki parçası olan manibrium mallei bulunur. Manibrium mallei yukarıdan aşağıya, önden arkaya doğru durmaktadır. Manibriumun ucu arkayı gösterir. Manibrium mallei'nin ucu içe doğru çökük olduğundan TM konvav bir biçime sahiptir. TM'nin en derin noktası manibrium malleinin ucuna rastlar, buna umbo denir. Manibrium mallei'nin zarda yaptığı kabartıya stria mallearis adı verilir. Strianın üst ucundan öne ve arkaya doğru ilerleyen plikalara plika mallearis anterior ve posterior denir.

Timpanik membranın beslenmesine bakacak olursak; arteryal beslenme eksternal karotis arterin 3. dalından olmaktadır. TM temel olarak derin aurikular arter posterior dalından beslenmektedir ki bu da internal maksiler arterin dalıdır. Bu arter pars flaksidada anterior ve posterior manibrial artere ayrılır. Bu dallar umboda tekrar birleşirler ve anulusa doğru radial dallar gönderirler.

Timpanik membranın duyu sinirleri esas olarak Nervus Trigemini (V) ve Nervus Vagustan (Arnold's) (X) gelir. Nervus Fasialis (VII) arka kısma duyu dalları verir. İç yüzün hassasiyetini ise Nervus Glossofaringeus (IX) sağlamaktadır.

Pars tensa ve pars flaksidadaki epidermis histolojik olarak birbirine benzer.

Sadece pars flaksidada birkaç kat daha kalındır. Ve kalınlığı 0,03 ile 0,23 mm arasında değişir. Pars tensa ise daha incedir ve 0,03 ile 0,09 mm arasında değişir. Umbo ve posterior superior kadranda pars tensa en kalındır. Pars tensa histolojik olarak dışta dış kulak yolu derisi, iç yüzde orta kulak mukozası ve ikisinin arasında fibröz tabaka olmak üzere üç tabakadan oluşmuştur. Fibröz tabaka dışta stratum radiale ve içte stratum sirkulare denilen liflerden yapılmıştır. Sirküler tabakada parabolik, semisirküler ve transvers lifler vardır. Dıştaki radyal lifler malleus boynundan kaynaklanıp anuler halkaya yapışır. İçteki dairesel (sirküler) lifler malleus kısa proçes, boynu ve anterior-posterior malleolar ligamentlerden kaynaklanır. Radyal ve dairesel lifler temel olarak kollagen fibrillerden oluşmakla birlikte ince retiküler lifler de karışmıştır. Pars tensadaki fibröz

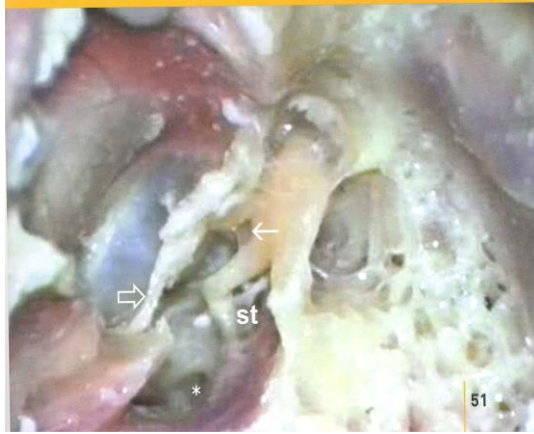
tabaka pars flaksidada yoktur. Pars flaksidada zengin bir kapiller ağı ve sinirler bulunur. Pars flaksidanın lamina propriası pars tensadan daha kalın ve daha az organize olmasıyla ayrılır. Pars flaksida da kollagen ve elastik lifler zemin üzerinde gevşek dizilmiştir. Buna karşılık pars tensada kollagen lifler ve birkaç elastik lif daha düzenli dizilmiştir. Mast hücreleri pars flaksidada olmakla beraber pars tensada yoktur. Sinir liflerinin çoğu subepidermal ve submukozal tabakalara doğru ilerler. TM'nin her iki bölümündeki mukozal tabaka aynıdır. Bu tabakada temel olarak belirgin mikrovilli kısa kübik hücreler ve aralarda stratifiye kolumnar hücreler bulunur. Orta kulak mukozası ile TM'nin geçiş bölgesine yakın bölgelerde dağılmış goblet hücreleri bulunur.

Orta Kulak

Temporal kemikte lokalize, yüzeyi mukoza ile örtülü, hava içeren, düzensiz, timpanik membran ile kemik labirent arasındaki boşluktur. Nazofarenks ile ilişkiyi Östaki borusu, aditus ile ilişkiyi ise oval ve yuvarlak pencereler aracılığı ile sağlar. Hareketli kemik zinciri sayesinde vibrasyonu timpanik membrandan iç kulağa iletir. Doğumda orta kulak gelişmesi tamamlanmıştır. Hacim olarak hemen hemen erişkindeki haline eşittir. Orta kulak boşluğu pratikte 6 anatomik bölgeye ayrılarak incelenir.

1. Epitimpanum (Attik): Fasiyal sinir timpanik parçası ve timpanik membran üzerine kalan kısmıdır.
 2. Mezotimpanum: Timpan membranının hemen medialinde tekabül eden kısmıdır.
 3. Hipotimpanum: Sulkus timpanikus ve timpan membran altında kalan kısmıdır.
 4. Antrum: Attığın hemen arkasına tekabül eder.
 5. Aditus Ad Antrum: Epitimpanumdan antruma doğru uzanan açıklıktır.
 6. Mastoid sellüler yapı: Orta kulak mukoperiostiumunun devamı olması nedeni ile timpanik kavite yapıları arasında sayılır. Epitimpanumda malleus başı, inkus boynu ve korda timpani bulunur. Hipotimpanum önemli bir yapı içermez.
- Orta kulak prizma gibi altı yüzey gösterir.
 - Tavan: Tegmen timpani oluşturur.

- Taban: Bulbus vena jugularis ile komşudur. Arkada stiloid çıkıntı ile komşudur.
- Ön duvar: İnternal karotis arterin yaptığı çıkıntı, Östaki borusu, tensör timpani kası bulunur.
- İç duvar: Promontoryumun yaptığı çıkıntı vasıtasıyla iç kulak ile komşuluk gösterir. Kokleanın bazal kıvrımının yan duvarının yaptığı kabarıklık promontoryum adını alır. Bunun arka-üst tarafında mevcut çukurluğa fossula fenestra vestibuli (oval pencere) denir.
- Arka-üst kısmında ise processus kokleoformis vardır, buradan tensor timpani kası 90 derece dönerek malleusun boynuna yapışır. Çıkıntının özelliği Fallop kanalına çok yakın olup fasiyal sinirin 1. ve 2. parçalarının birleşme noktasıdır.
- Arka duvar: Mastoid ile ilişkilidir. Stapes kası ve tendonunun yerleştiği eminentia pyramidalis bulunur. Orta kulağın gizli köşesi adı verilir. Üstte; aditus ad antrum, ortada; Fallop kanalının inen parçası, arka dış ve altta promontoriuma doğru uzanan küçük bir kemik çıkıntı vardır. Buna eminentia pyramidalis denir. Buraya stapes tendonu yapışır. M.stapediusun kasılması, stapez tabanını parçasını oval pencereden geri çeker ve hiperakuziyi önler.
- Bu çıkıntıdan kulak zarına paralel giden dik bir düzlemde orta kulağı ikiye ayırdığımızda içteki bölümde 3 önemli yapı bulunur. Bunlar oval pencere, yuvarlak pencere ve sinüs timpanidir. Piramidal çıkıntı sinüs timpaninin dış tarafını yapar. Sinüs timpaninin alt sınırını yuvarlak pencere, üst sınırını subikulum, iç duvarını pontikulus yapar. Eminentianın lateralinde fasiyal reses denilen çukurluk vardır. Bu çukurun dış duvarını dış kulak yolu ve korda timpani, arka- üstünü ise fossa inkudis sınırlar.
- Dış duvar: Yukarıdan aşağıya doğru skutum, kulak zarı ve hipotimpanum diye üç kısma ayrılır.



Resim 3. Timpanik membran fibröz anulusu (beyaz ok) kaldırıldığında interossiküler katlantının görüntüsü. st: stapez, *: yuvarlak pencere.

Timpanik membran ile iç kulak arasında yer alan üç tane hareketli kemikçik vardır: Malleus, inkus, stapes.

- **Malleus:** Kemikçikler içerisinde en büyük olanıdır. Dışta yer alır. Timpanik membran ile ilişkide olup baş, boyun, manibrium, anterior ve lateral proçesten oluşur. Fetal hayatın 4. ayında gelişmeye başlar ve 6. ayda kemikleşmeyi tamamlar. Malleusun başı inkusun korpusu ile sinovyal eklem yapar. Tensor timpani kası tendonu malleusun boynuna ve manibriumu yapışır. Bu kas manibriumu mediale çekerek timpanik membranı içe doğru çeker ve kulak zarının titreşimini kemikçiklere aktarılmasını sağlar.
- **İnkus:** Malleus ile stapes arasında lokalizedir. Fetal hayatın 4. ayında gelişmeye başlar ve 6. ayında kemikleşme tamamlanır. İnkus posterior ligament ile fossa inkudise, süperior ligament ile epitimpanik resese tespit edilir. İnkus; korpus, kısa ve uzun proçeslerden oluşur. İnkus korpusu, malleus başı ile eklem yapar. Uzun proçesin ucunda processus lentikularis denen ve stapes başı ile sinovyal eklem yapan bir kısım bulunur. Kısa kolu fossa inkudis'e yerleşir.
- **Stapes:** Baş, iki krus ve tabandan oluşur. Tabanın alanı 3.2 mm^2 'dir. Yüzeyi düz veya hafifçe konkav olup ligamentum annulare ile fenestra vestibüliye tespit edilir. Fetal hayatın 4. ayında kemikleşmeye başlar, 6. ayında kemikleşmesi tamamlanır. Arka krusun üstüne stapes tendonu yapışır. Stapediovestibüler eklem basit fibröz bir eklemdir.
-

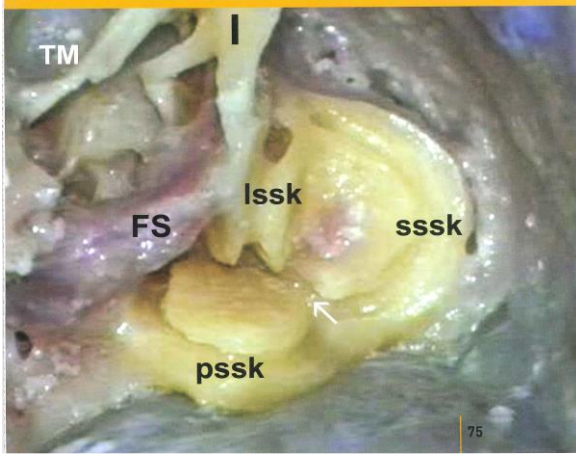
Tuba Östaki

Nazofarinks ile kavum timpaniyi birleştiren 3-4 cm uzunluğunda bir tüptür. Uzunluğu yenidoğanda 17-18mm, yetişkinde 31-38 mm kadardır. Üst 1/3 kısmı kemik, alt 2/3 kısmı kıkırdak yapıdan oluşmuştur. Östaki tüpü hafif “S” şeklindedir. Kartilaj kısmındaki mukoza yüksek yalancı çok katlı silindirik epitelyum ile döşelidir. Kemik kısmındaki mukoza kartilaj kısmındakine benzer ancak biraz daha kısa görünümündedir. Bebeklerde tuba erişkinlerdekine göre daha kısa ve geniştir, aynı zamanda daha horizontal seyir gösterir. Tubanın kemik kanalının üstünde semikanalis tensör timpani, iç tarafta karotis kanalının lateral yüzü, altta jugüler fossa ile komşuluk gösterir. Kemik kanal timpanik ağzında en geniştir. Gittikçe daralır ve en dar yeri istmus bölgesidir. İstmustan sonra kıkırdak bölümü nazofarenkse kadar genişleyerek ilerler. Tuba Östaki normalde kapalı durur. Ancak çiğneme, yutma veya hapşıрма sırasında açılır. Nazofarenkste ağzının açılmasında en fazla rolü tensör timpani kası oynar. Tuba Östaki ağzının kapanması pasif olarak gerçekleşir.

İç Kulak

Temporal kemiğin petröz parçası içerisinde yer alan ve membranöz ve kemik labirenti içeren yapıya otik kapsül denir. Yuvarlak ve oval pencere ile orta kulak ile, koklear ve vestibüler akuaduktuslar yolu ile de kafa içi ile bağlantılıdır. Kemik labirent vücudun en sert kemiğidir.

- Osseöz labirent (Kemik labirent): Koklea, vestibül, semisirküler kanalları içerir.
- Membranöz labirent (Zar): Kemik labirenti aynen taklit eder. Fakat kemik labirenti tamamen doldurmaz. Ancak 1/3 kısmını işgal eder. Zar ve kemik labirent arasında perilenf, zar labirent içinde ise endolenf bulunur. Zar labirent ise koklea, vestibülde yer alan iki otolit organ (Utrikulus ve sakkulus) ve semisirküler kanalları içerir.



Resim 4. Common krusun semisirküler kanallarla ilişkisi. TM: timpanik membran, I: inkus, FS: fasial sinir, lssk: lateral semisirküler kanal, pssk: posterior semisirküler kanal, sssk: süperior semisirküler kanal.

- Koklea: 1-2 mm çapında, 30 mm uzunluğunda kemik tüptür. Modiolus denen eksen etrafına sarılmıştır.
 - Korti organı: Kokleanın duysusal ve en önemli kısmıdır. Basiler membran üzerine yerleşmiştir. Vestibülokoklear sinir ile innerve olur. Vaskülarizasyonu vertebrobasiler sistem ile gerçekleşir.

Koklear Anatomi

1. Kemik labirent

Kokleayı çevreleyen otik kapsül timpanik kaviteye doğru incelik ve modiolus denen daha içerdeki kemik tüp ile septalar yoluyla ilişkilidir. Bu kemik septalar kanallar veya skalalar şeklinde düzenlenmiş 3 spiral içerir:

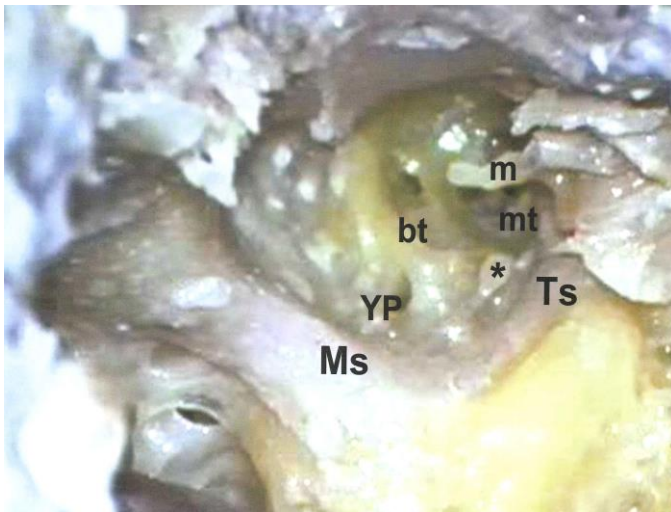
- Skala vestibuli: Oval pencereden koklear apekse uzanır. Helikotrema yoluyla skala timpani ile bağlantı kurar.
- Skala timpani: Yuvarlak pencere ile koklea tabanı arasındadır. Her iki skala perilenf içerir.
- Skala media: Skala vestibuli ve skala timpani arasında uzanır. Endolenf içerir. Koklear apekte kapanır, duktus reuniens yoluyla vestibuler sistemin endolenfatik kompartmanlarıyla ilişkilidir.

2. Membranöz labirent : Kokleanın en özelleşmiş dokusu ve sensöryel duyu hücreleri skala medianın membranöz (duktus koklearis) dokuları içindedir.

- Duktus koklearis: 3 bölgeye ayrılır:

- Reissner membranı: Skala media ile skala vestibuliyi ayırır. Endolenfatik hidropsta bu membran skala vestibuliye doğru esner.
- Lateral duvar:
 - spiral ligaman
 - stria vaskularis
 - spiral prominens
 - eksternal sulkus
- Baziller membran: Skala media ile skala timpaniye ayırır. Kokleanın tonotopisi ve membranın frekansa spesifik maksimal vibrasyonundan sorumludur.
 - Claudius ve Boettcher hücreleri
 - Korti organı: Yüzeyindeki saçlı hücreler efferent innervasyona sahiptir ve mekanoelektrik ses üretebilirler. Sitokokleogram ölçümleri, saçlı hücre hasarı/kaybı ve işitme eşiğinde frekans spesifik düşme arasındaki ilişkinin belirlenmesinde önemlidir.

Koklea otonom, afferent ve efferent olmak üzere 3 tip sinir lifi ile uyarılır. Corti organında otonom sinir lifleri bulunmaz.



Resim 5. Sol temporal kemik spesimeninde mastoidektomi yapılarak dış kulak kanalı posterior duvarı kaldırıldıktan sonraki görünüm. Ms: mastoid segment, Ts: timpanik segment, m: manibrium, bt: kokleanın bazal kıvrımı, mt: orta kıvrımı, YP: yuvarlak pencere

Santral İşitme Yolları

1. 8. kranial sinir
2. Koklear nukleuslar (pontomeduller bileşke)
3. Süperior olivar kompleks (pons)
4. Lateral lemniskus
5. İnferior kollikulus
6. Medial genikulat cisim
7. İşitme korteksi (Broadmann 41. - 42.)

İŞİTMENİN FİZYOLOJİSİ

Ses aurikula ve dış kulak yoluyla timpanik membrana iletildikten sonra, umboya tutunan manibrium mallei titreşir³². Tensor timpani kası manibrium malleiyi mediale doğru çekerken, stapedius kası stapezi laterale doğru iter. Bu iki kuvvet birbirinin etkisini ortadan kaldırır ve kemikçik sisteminin sertliği artırılır. Bu zayıflatma refleksi mekanizmasının 3 faydası olduğuna inanılmaktadır.

- Kokleayı yüksek sesin neden olduğu titreşim hasarından korumak
- Gürültülü bir ortamda düşük frekanslı sesleri maskelemek
- Kendi sesine karşı gösterdiği duyarlılığı azaltmak

Ossiküler zincir titreşmenin kuvvetini 1.3 kat artırır. Timpanik membranın yüzey alanı 55 mm² oval pencere 3.2 mm²' dir (17 kat fark). Böylece (17x1.3) 22 kat koklea ya gelen kuvvet artar. Sıvıların titreşimi için havadan daha fazla kuvvete ihtiyaç duyulur. Kemikçik sistem havadaki ses dalgaları ile koklea sıvısındaki ses titreşimleri arasında bir empedans eşleştirmesi sağlar. Oval pencere yoluyla stapez tabanından gelen titreşimler skala vestibuliye iletilir. Skala vestibuliyle skala media arasında bağlatıyı sağlayan ince ve esnek Reissner membranı yoluyla bu titreşimler skala medianın membranöz komponentine iletilir. Skala timpani ile skala media arasındaki konnektif bağ dokudan zengin baziller membran ise kokleanın tonotopik hareketlerinden ve frekansa spesifik vibrasyondan sorumludur. Oval pencereden gelen ses dalgalarının yuvarlak pencere üzerinde bükülmesine neden olarak kokleaya gelen ses şiddetini azaltır. Baziller membran toplam 34 mm uzunluğunda olup, apikal uçta daha geniş ve gevşek iken, bazal ucu daha dar ve serttir. Kokleanın bazalinde (stapeze yakın olan kısımda) dalga boyu kısa olan yüksek frekans

sesler, apikalinde ise dalga boyu uzun olan alçak frekans sesler algılanır. Kokleada baziller membrandan başlayıp işitsel kortekse kadar devam eden bu özelliğe Tonotopik organizasyon denir. Skala mediadan baziler membrana iletilen ses dalgaları baziller membran hareketiyle tektoryel membrana aktarılır ve böylece saçlı hücreler uyarılmış olur. Korti organı yüzeyindeki saçlı hücreler mekanik ses dalgalarını kimyasal enerjiye dönüştürerek sesin vestibulokoklear siniri uyarmasını ve dolayısı ile santral işitme yollarına ulaşmasını sağlar. Saçlı hücrelerinin uyarılmasının fizyolojisine bakacak olursak; skala mediadaki endolenfin artı yüklü K^+ iyonlarının sterosilyer hücre içine girmesi sonucu saçlı hücreler depolarize olur ve uyarılır. Saçlı hücreler vestibulokoklear sinir (8.kraniyal sinir) ile sinaps yapar. Depolarizasyon sırasında bu sinapstan nörotransmitter olarak glutamat salınır. Böylece vestibulokoklear sinir uyarılmış olur. Skala vestibuli ve skala timpanide bulunan perilenf Na^+ dan zengin K^+ dan fakirken, skala mediada stria vaskülaris tarafından salgılanan endolenf ise K^+ dan zengin Na^+ dan fakirdir. İki sıvı arasında +80 mv kadar bir elektriksel potansiyel bulunur. Endolenf -70 iken perilenf -150 mv kadardır. Buna endokoklear potansiyeli denir. Bu artı yük stria vaskülaris tarafından oluşturulan K^+ u sürekli skala medyaya salgılaması ile oluşturulur.

Kafatası kemiklerinin titreşmesi sonucu kokleanın direkt uyarılması yanında, koklea sekonder yollarla da uyarılmaktadır. Bu uyarım için üç çeşit yol belirtilmiştir:

1. Titreşimler dış kulak yolu duvarlarından kulak yoluna geçerek hava iletimine neden olur.
2. Timpanik kavitenin duvarlarını titreştirerek meydana gelen ses dalgaları yuvarlak pencereyi uyarır.
3. Dış kulak yolu, timpanik boşluk ve annulusu birlikte titreştirir.

Kafatası kemiklerinde titreşimi meydana getiren ses dalgalarının kemiklere ulaşması şu şekilde olur:

1. Konuşma ve ses çıkarma sırasında, kişiler kendi seslerini, burun ve boğaz anatomik boşluklarında rezonans yaparak, kafatası kemiklerini değişik yön ve boyutlarda titreştirmesi nedeniyle farklı algırlar. Seslerini daha çok bu yolla dinledikleri için, kayıt ettikleri kendi seslerini dinleyince rezonans farklılığından dolayı yine değişik özellikte algılar.

2. Kafatasından ayrı bir yerde oluşan bir sesin kafatası kemiklerine çarparak titreştirmesi.

3. Titreşmekte olan bir ses kaynağının, (örneğin bir diyazpozunun) doğrudan kafatası kemikleri ile temas ettirilerek titreşmesi.

Kemik yolu ile işitme, odyolojik tanıda çok önemlidir ki sensörinöral işitme kaybının bir ölçüsü olarak kullanılır. Ayrıca bazı orta kulak patolojilerinde işitme kaybının rehabilitasyonu kemik yolundan iletimi sağlayan işitme cihazları ile yapılmaktadır.

Gerek hava yolu gerekse kemik yolu ile iletilen ses enerjisinin kokleayı uyarış şekli temelde aynıdır. Her iki yoldan da gelen ses enerjisinin son hareketi koklear sıvılarda dalgalanma ve basiller membranda titreşimdir.

İç kulağın iletim mekanizması oval pencereye kadar gelen titreşimlerin perilenfayı bir pencereden diğerine hareket ettirmesi şeklindedir. Ancak bu sıvıdaki titreşim ses enerjisinin havada olduğu gibi moleküllerin sıkışması ve gevşemesi şeklinde değil, sıvı sütunlarının hareketi şeklinde olur. Bu durumda gerçek anlamda bir ses dalgası olmaktan çıkmıştır.

Kokleadaki ses dalgalarının yayılımı Bekesy' ye göre; skalalardan herhangi birine uygulanan işitsel titreşimler basiller membranda yer değişimlerine yol açmaktadır. Bu durum ' travelling wave' (ilerleyen dalga teorisi) olarak adlandırılmaktadır. Bu dalga basiller membranın bazal ucundan apekse doğru ilerler. Yayılma hem boyuna hem enine yöndedir. Yine bu iletim dalgasının en büyük özelliği amplitüdünün gittikçe artarak maksimuma ulaşması ve titreşimlerin daha sonra sönerek faz değiştirmesidir. Bir başka önemli özellik ise bu dalgaların baziller membran üzerinde en büyük titreşim yaptığı yerin her frekans için belirli bölgeler oluşudur. Yüksek frekanslar için bu bölge bazalde, yani oval pencereye yakındır. İşitsel enerjinin frekansı düştükçe basiller membranın en çok titreşen bölgesi kokleanın tepesine yaklaşır. En çok titreşen bölgedeki amplitüd uyarıcı ses şiddeti ile doğru orantılıdır.

Özet olarak; dış ve orta kulak sesin iletilmesinde ve yükseltilmesinde , koklea ise sesi elektrokimyasal reaksiyonla elektriksel enerjiye dönüştürme ve sesin frekanslarının algılanmasında görevlidir .

PATCH Testi

TM perforasyonu olan bir olguda hastanın basitçe TM tamiri sonrası ne ölçüde fayda göreceği konusunda ameliyat öncesi yapılan PATCH testi önemli bilgiler sağlayabilmektedir. Bu testte ameliyat öncesi odyometrisi yapılan hastaya TM'daki perforasyonun üzeri ince bir tabaka halinde bir materyal ile (sigara kağıdı, karbon kağıdı, ince silastik sheat vb) kapatıldıktan sonra odyometrik incelemesi tekrar yapılarak her iki odyometri sonucu kıyaslanır. Ayrıca Patch

yöntemi, travmatik timpanik membran perforasyonlarında tercihen ilk 72 saat içerisinde perforasyonun tamirinde TM avivasyonunu takiben bahsedilen materyallerin overlay tatbiki suretiyle bir tedavi yöntemi olarak da kullanılmaktadır.

Timpanik Membran Perforasyon Nedenleri

Travma:

TM perforasyonlarının ana nedenlerinden biri travmalardır. Bunlar çarpmalar, delici travmalar, barotravmalar ve akustik travmalardır. Özellikle longitudinal temporal kemik kırıklarına neden olan künt kraniyal travmalar genellikle TM'nin yırtılmasına neden olur. Penetran travmaların en sık nedeni ise pamuklu çubuklarla serümenin temizlenmesi sırasında olmaktadır.

Künt travmanın başka bir nedeni de barometrik değişikliklerdir. Kulağa atılan bir tokat kulak kanadında hava sütununun sıkışmasına neden olur. TM'nin basınçla yırtılması hem klinik hem de kadavra çalışmalarında gösterilmiştir. 1898'te Lester ve Gomez ilk kez insan timpan membranında barotravmanın etkisini tanımlamıştır²¹. Araştırmacılar yarım atmosfer basıncının kulak zarının çökmesi için yeterli olduğunu; 2 atmosfer basıncının ise zarda malleolar pleksusun konjesyonuyla belirgin büyük değişikliklere neden olacağını belirtmiştir. Jensen ve Banding kadavra TM'lerinde yırtılma basıncını belirlemek için yüksek basınçlı bir alet kullanmışlardır²¹. Post mortem gerilme kuvvetini de düzelttikten sonra normal TM'nin yırtılması için gerekli olan basıncın 0,5-2 atmosfer kadar olduğunu bulmuşlardır. Otik barotravmanın en sık nedeni ise havaalanına iniş sırasında veya dalan insanlarda yukarı çıkarken olmaktadır. Barotravmanın sık olmasına karşın TM perforasyonu seyrektr. Askeri patlamalarda TM perforasyonu genellikle zarın orta kulağa doğru hareketiyle oluşur. Zar parçacıkları orta kulak mukozasına yerleşerek kolesteatom oluşumuna neden olabilir.

İatrojenik:

Bunlar miringotomi, ventilasyon tüpü takılması, kulak kanalından serümenin temizlenmesi ve hiperbarik oksijen tedavisidir.

İnfeksiyon:

TM dış çevre ve vücut kavitesi arasında ince bir zar olduğu için süperatif infeksiyonlarda yırtılması sürpriz değildir. Zar perforasyonunun en sık nedeni infeksiyondur. Komplikasyonsuz akut otitis media infeksiyonlarındaki perforasyon genellikle küçüktür ve infeksiyon düzeldiğinde kendiliğinden

iyileşir. Kalıcı perforasyon iyileşme sürecini bozan kalıcı infeksiyonlardan kaynaklanır. Ek olarak büyük böbrek tarzı perforasyonlar *beta hemolitik streptokok* gibi nekrotizan organizmaların infeksiyonundan kaynaklanır. İnfeksiyona bağlı perforasyonlar gelişmekte olan ülkelerin çocuk yaş grubunda ve gelişmiş ülkelerin düşük sosyoekonomik seviyeli gruplarında daha sıktır. Daha az görülen infeksiyon nedenleri tüberküloz, viral hastalıklar (Herpes zoster otikus) ve mediale doğru ilerleyen şiddetli eksternal otitlerdir.

Akut infeksiyonda orta kulakta biriken ampiyem membrana bası yaparak dışa doğru bombeleşmesine ve kızarmasına neden olur. Timpanik membranın merkezinde -ki burada damarlanma daha fazladır- iskemi meydana gelir ve pürülan materyal buradan eksude olur. Çoğunlukla *beta hemolitik streptokokların* neden olduğu akut nekrotizan mirenjitte ise TM'nin fulminan nekrozu vardır. Bu yıkım orta kulaktaki ampiyemden daha çok bakteriyel toksinlerden kaynaklanır. Buna ek olarak dejeneratif polimorf nüveli lökositler, proteolitik enzimler salgılayarak bu nekrozu daha da kötüleştirerek sıklıkla büyük böbrek tarzında bir perforasyona neden olurlar.

Kronik Süpüratif Otitis Media:

Kronik otitis media (KOM), kulak zarı perforasyonu, kulak akıntısı, işitme kayıpları ile karakterize, 3 aydan daha uzun süren ve medikal tedavi ile tamamen düzelmeyen orta kulaktaki inflamatuvar bir süreçtir³.

Kronik otitis media, sınıflaması 1850'lere dayanan bir hastalıktır. Kramer 1849'da, William Wilde 1853'te, perforasyonun varlığı ve yokluğuna göre kronik otitis media'yı tanımlamışlardır. Aynı dönemlerde Joseph Toynbee, akıntının varlığı ve yokluğuna göre, 1894 yılında Adam Politzer, süpürasyonun varlığı, yokluğu ve kronikliğine göre sınıflamalar yapmışlardır⁴.

Literatürde terminoloji karışıktır ve sıklıkla kronik otitis media terimi kullanılır. KOM'un gerçek insidansı bilinmemektedir. Bu durum kısmen terminoloji karışıklığı nedeniyledir. Amerika yerlileri, Alaska yerlileri, Aborjinler, Yeni Zellanda yerlileri beyaz Amerikalılara göre daha yüksek KOM insidansına sahiptir. Bu etnik gruplarda çoğu olguda çocuklar bir timpanik membran perforasyonu nedeniyle kronik otitis mediaya sahiptirler.

KOM'a benign bir tümör olan kolesteatom eşlik edebilir. Bu orta kulak tümörü, keratin debrislerin akümüülasyonu ile karakterizedir ve lokal kemik rezorpsiyonuna yol açabilir. Literatür incelendiğinde, kolesteatomlu KOM'ların %80'inde kemik zincirde erime görülürken, kolesteatomsuz KOM'larda bu oran %10-20 olarak bildirilmiştir⁷.

Kolesteatomasız KOM patogenezi tartışmalı bir konudur. Orta kulak, antrum ve mastoidin havalanması östaki tüpünden mastoid hava hücrelerine havanın serbest hareketine bağlıdır. İnsan temporal kemiğinde, hava antruma geçmek için epitimpanik alanda kemikçikler etrafında dolanmaktadır. Proctor ve ark. orta kulağın antrumdan sadece kemikçikler tarafından değil mukozal katlantılar

tarafından da ayrıldığını göstermiştir. Bunlardan birincisi tensör timpani kasının tendonu ile stapes arasında, ikincisi ise inkusun kısa kolu ile stapes tendonu arasındadır. Bundan dolayı, granülasyon dokusu ile birlikte ödem ve inflamasyon bu birbiri ile iştirakli olan açıklıkları bloke eder. Böylece antrum ve mastoidin drenajı engellenmiş olur. Attik ve antrumun enfeksiyonla kronik obstrüksiyonu antrum ve mastoid kemiğin mukozasında geri dönüşümsüz değişikliklere yol açar⁸.

Patoloji orta kulak ve dış kulak yolu arasında bir bağlantıyı gerekli kıldığı için bir perforasyon veya ventilasyon tüpü mevcuttur. Pek çok timpanik membran perforasyonu AOM ataklarından kaynaklanır. Bazı durumlarda perforasyon kuru kalır, bazı olgularda akıntı oluşur. Kuru kulaklarda ve ventilasyon tüpü varlığında KOM orta kulak mukozasının nazofarenks veya dış kulak yolundaki mikroorganizmaların süperenfeksiyonundan kaynaklanır. Araştırmalar Eskimolar, Amerikan yerlileri ve siyah ırkta östaki tüpünün aşırı patent olması nedeniyle sekresyonların nazofarenksten orta kulağa rekürrensi veya kronik reflünün söz konusu olabileceğini göstermiştir. Bir diğer teori ise KOM'un orta kulağın dış kulak yolu florasına kronik maruz kalması sonucu oluştuğudur. Bu iki mekanizmadan biri nedeniyle oluşan kronik orta kulak enfeksiyonu mastoid kontaminasyonuna ve otomastoidit tablosuna yol açar. KOM'un tipik bulguları perfore timpanik zardan gelen uzun süreli akıntıdır. Eksternal otit eklenmediği, belirgin intrakranyal veya infratemporal komplikasyon oluşmadığı veya malignensi olmadığı sürece kulak ağrısı yoktur. Perforasyon etrafında granülasyon dokusu oluşabilir.

KOM olgularında en sık *Pseudomonas aeruginosa* ve *Staphylococcus aerius* izole edilir. Bazı çalışmalarda anaerob bakterilere de rastlanmıştır. Sonuç olarak timpanik membran perforasyonları en sık kronik otitten veya travmadan kaynaklanır. Her ne kadar enfeksiyon sonrasındaki perforasyon oranları bilinmese de Lindeman ve ark. göre travmatik perforasyon oranı binde 8.6 olarak tahmin edilmektedir.

Ventilasyon tüpüne bağlı kalıcı perforasyon:

En sık cerrahi kapatma gerektiren timpanik membran perforasyonları timpanostomi tüpü yerleştirilmesine bağlı oluşan perforasyonlardır. Timpanostomi tüpü uygulamasını takiben gelişen kalıcı perforasyon oranı kısa süreli tüpler için %1-4, uzun süreli için ise %12-25 arasında bildirilmektedir. Perforasyonun kalıcı olarak kabul edilmesi için tüp atıldıktan sonra üzerinden 6 ay–1 yıl geçmelidir. Eğer tüp 36 ay içinde spontan atılmazsa kalıcı perforasyon riski artar. Ayrıca tekrarlayan tüp takılması, timpanik membranın atrofik olması, tüpün modeli ve oluşan otore perforasyon ile ilişkilidir. T tüp sonrası kronik perforasyon oranı yaklaşık %11,5 olarak bulunmuştur. Perforasyonu önlemek için T tüp ve geniş kenarlı tüplerde, tüp çıkartıldıktan veya atıldıktan sonra perforasyon kenarlarını tazelemek ve üzerine

ince bir tabaka (kağıt, steristrip, sponge, jelatin) örtmek uygun olabilir. Timpanostomi tüpü çıkarılmasını takiben hemen kağıt yama uygulaması genellikle önerilen bir uygulama olmakla birlikte yapılan bir retrospektif bir çalışmada ventilasyon tüpü çıkarılmasını takiben hemen kağıt yama uygulamasının klinik gidişi değiştirmedeği gösterilmiştir⁹. Aynı çalışmada daha önce üç defadan fazla tüp uygulanan çocuklarda bu uygulamanın sonucu iyi yönde etkilediği bildirilmiştir .

Timpanik Membran Perforasyon Tipleri

Timpanik membran perforasyonları enfeksiyon ve travma sonucu oluşabilirler ve anatomik lokalizasyonlara göre tanımlanırlar. Perforasyonlar genel olarak santral ve marjinal olarak iki şekilde incelenirler.

Santral perforasyonlar kulak zarının pars tensa kısmında olup rezidü zar ile çevrilidirler. Malleusun umbo kısmı, pars tensayı 4 ayrı bölgeye ayırmak için bir referans noktası olarak kabul edilir. Buna göre perforasyonun yeri tanımlanır. Santral perforasyona sahip kronik otitis medialis tubotimpanik hastalık olarak isimlendirilebilir.

Subtotal perforasyonlar, anulusa yakın bölgede az miktarda pars tensa kalıntısıyla karakterize büyük perforasyonlardır. Santral perforasyonlarla kolesteatom birlikteliği oldukça nadirdir ve bu yüzden güvenli perforasyon olarak kabul edilmektedirler. Bununla birlikte, intrakraniyal abse gibi ciddi komplikasyonlarla santral perforasyon birlikteliği bildirilmiştir¹⁰ .

Marjinal perforasyonlarda timpanik anulus ile perforasyon arasında zar bakiyesi bulunmaz ve bunun sonucu olarak, dış kulak yolu kemik duvarı, attik, antrum ve mastoid hücreler enflamasyondan etkilenebilir. Bu yüzden bu patoloji attikoantral hastalıkla ilişkilendirilebilir. Retraksiyon poşlarının oluşturduğu marjinal perforasyonlar pars flaksida bölgesini içerebilir ve attik perforasyonu olarak isimlendirilirler¹¹ .

Timpanik Membran Perforasyon Tedavisi

Öncelikle tedavi enfeksiyonun ortadan kaldırılmasıdır. Uzun süreli tedavi ise rekürren otore, işitme kaybı, kolesteatomaya yöneliktir. KOM tedavisi için antibiyoterapi standarttır. Genelde kulağın aspire edilmesi ve topikal kulak damlaları kronik otorenin tedavisi için yeterli olacaktır. Çok çeşitli topikal kulak damlaları mevcuttur. Ancak yalnızca oflaksasin kulak damlası timpanik membran sağlam değilken kullanılmak üzere FDA (The Federal Food and Drug Administration) onayı almıştır. Kinolon sınıfı bu ilaç geniş bir spektruma sahiptir ve KOM'a sebep olan pek çok bakteriye etkindir.

KOM'da cerrahi tedavi ile kolesteatomanın ortaya konulması ve tedavisi,

enfekte granülasyon dokularının temizlenmesi, orta kulak mastoid havalanması ve drenajının sağlanması amaçlanmaktadır. Bu durum çoğunlukla intakt kanal duvarı yaklaşımı ile mastoidektomi ve timpanoplasti işlemi gerektirir.

Çocukluk döneminde kronik timpanik membran perforasyonlarının kapatılması endikasyonlarında bir uzlaşım yoktur. Küçük ve kuru perforasyonlarda çoğu kez işitme ya normaldir ya da çok az bozulmuştur. Bu nedenle çoğu kez bu tip perforasyonların onarımı kozmetik bir işittir. Bununla birlikte perforasyon uzun süren orta kulak hastalıklarına neden olabilir. Özellikle yüzmekten hoşlanan çocuklarda küçük perforasyonlar tekrarlayan infeksiyonların kaynağıdır ve sudan korunma rekürren otore insidansını azaltır. Ancak kulak tıpası kullanımı çoğu kez çocuklar tarafından tolere edilemeyen ve koopere olunamayan bir uygulamadır. İşitme kaybı büyük perforasyonlar, timpanoskleroz veya kemikçik fiksasyonunun eşlik ettiği durumlarda belirgindir. Tek taraflı işitme azlığı da okul performansı ve dil gelişimini etkileyebilir. Gelişme yıllarında timpanoplasti bazen acele etmeyi gerektirir.

TM perforasyon kapanmasını hızlandırmak için araştırmalar iki farklı mekanizmaya yönelmiştir. Bunlardan birisi rejenere olan dokuya yol göstermek için stromal destek sağlamaktır. Diğeri ise hücrel çoğalmayı ve migrasyonu hızlandırmaktır. TM perforasyonlarını tedavi etmekle ilgili ilk denemeler 17. Yüzyılda başlamıştır²⁰. 1640 yılında Marcus Banzer TM perforasyonunu kapatmak için domuz mesanesini kullanmıştır. Yearsley 1841 yılında gliserinle nemlendirilmiş yün uygulamış; ardından Toynbee 1853 yılında kauçuk benzeri bir maddeyi TM perforasyonunu kapatmakta kullanmayı öne sürmüştür. Berthold ilk kez cerrahi olarak 1878 yılında otogreft ile perforasyonu kapatmayı denemiş ve bu ameliyata “miringoplasti” adını vermiştir. Berthold ön koldan elde ettiği full-thickness deri greftini kullanmış fakat geç sonuçları tahminleri yerine getirememiş ve çağdaşları tarafından kabul edilememiştir. TM perforasyonlarını kapatmak ile ilgili çalışmalar 20. yüzyılın ortalarına kadar terk edilmiş; Wullstein ve Zollner’in 1950 yılında yaptıkları TM perforasyonlarının kapanma çalışmalarıyla tekrar başlamıştır. Başlangıçta greft olarak split-thickness veya full-thickness deri grefti kullanılıyordu. Bunların dezavantajı aşırı desquamasyon olduğundan başka greft materyalleri araştırmaya yönelindi. Wullstein ve Zollner’i takiben konu tekrar gündeme gelmiş ve çok sayıda değişik greft materyali araştırılmıştır. Greft olarak otogreft, homogreft, heterogreft denemeleri sonucunda değişik oranlarda başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Cerrahi ve optik sistemindeki ilerlemeler ve antibiyoterapinin gelişmesi miringoplasti operasyonunu emniyetli hale getirmiş; greftin yaşama şansını arttırmıştır. Günümüzde otolog temporal adale fasyası grefti en çok kullanılan greft materyalidir. Deneyimli hekimlerce başarı oranı %88 ile %97 arasında bildirilmektedir^{22,23}.

TM perforasyon tamirinde “Paper patch” yöntemi bir ofis prosedürüdür. Diğeri ameliyat yöntemlerine göre hızlı olması, hastanın yatmasına gereksinim olmaması, iş gücü kaybı yapmaması, zahmetsiz uygulanması nedeniyle maddi

açından timpanoplastiye göre çok ucuzdur. Avishay ve ark. yaptıkları çalışmada “paper patch” yönteminin timpanoplastiye alternatif olup olamayacağını araştırmışlar ve sonuç olarak 5 mm’den küçük kuru perforasyonlarda ameliyattan önce bu yöntemi denemenin ucuz, hızlı ve etkili olduğunu bildirmişlerdir²⁴.

Kartush TM perforasyonunu kapatmak için kapalı bir miringotomi tüpüne benzeyen ince esnek silikondan yapılmış bir timpanik membran yaması geliştirmiştir²⁵.

Günümüzde timpanik membran perforasyonlarının tedavisinde sıklıkla tercih edilen yöntem cerrahidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

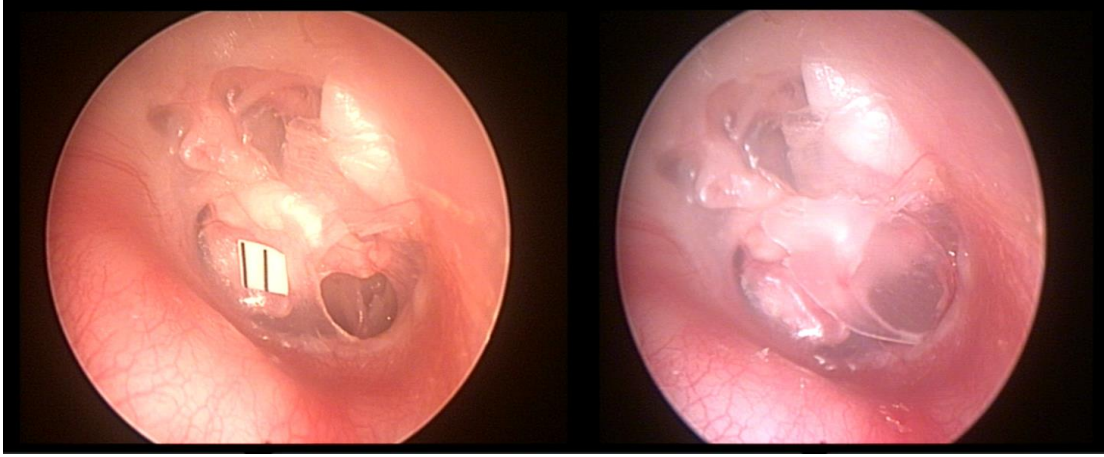
Çalışmamıza Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Hafsa Sultan Hastanesi Kulak Burun Boğaz Kliniği' ne Ekim 2013 – Aralık 2014 tarihleri arasında başvuran ve kronik otitis media tanısıyla cerrahi tedavi uygulanan toplam 40 hasta dahil edildi.

Çalışmaya alınan tüm hastalarda altı aydan daha uzun zamandan beri devamlı ya da aralıklı kulak akıntısı ve işitme kaybı şikayeti mevcuttu. Tüm hastaların operasyon öncesi ayrıntılı anamnezi alındı, sistemik KBB muayeneleri yapıldı ve odyolojik incelemeleri (preoperatif, patch testi sonrası ve postoperatif saf ses odyometri, konuşmayı ayırt etme skoru, speech diskriminasyon değerleri) kayıt edildi. Preoperatif timpanometri ölçümünde volüm değeri 2 ml' nin altında olan perforasyonlarda tragal kıkırdak, üzerinde olanlarda temporal kas fasya greft tercih edildi. Bu hastaların yapılan otomikroskopilerinde kulak zarındaki perforasyon dışında dış kulak yolunda ve orta kulakta ek patoloji yoktu. Tüm bu bulgularla hastalara kronik otitis media tanısı konuldu.

Hastaların yakınmaları, otomikroskopik muayene bulguları, radyolojik ve odyolojik değerlendirmeleri sonucunda opere edilmelerine karar verildi.

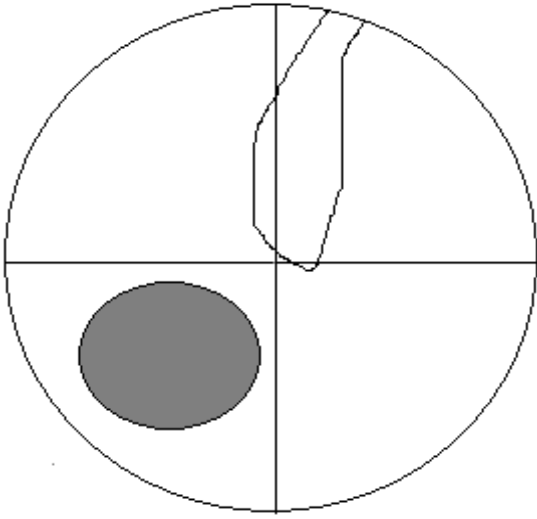
Tüm hastaların demografik verileri, ameliyat tarihi, primer ya da revizyon cerrahi olması, intraoperatif bulguları (akıntı ve sklerotik plak olup olmadığı, orta kulak mukozasının durumu, yuvarlak pencerenin görünüp görünmemesi), kullanılan greft tipi (tragal kıkırdak, temporal kas fasyası, yağ), postoperatif 30–45. gündeki greft durumu (perfore, intakt) kaydedildi.

Preoperatif ve Patch testi sonrası endoskopik görüntüler bilgisayar ortamında fotoğraf haline getirildi.



Şekil 1. Preoperatif ve Patch testi sonrası fotoğrafik görüntü örneği

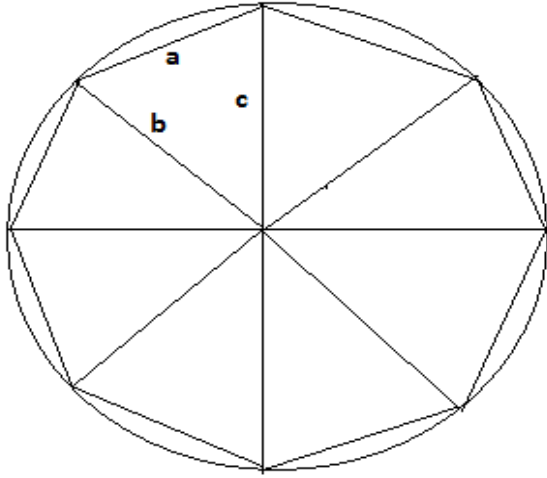
Fotoğrafik olarak elde edilen perforasyon görüntüsü hasta kayıtlarıyla bağlantılı bilgisayar çizim programına aktarılarak çalışıldı. Umbodan yatay ve dikey geçen iki çizgiyle her TM posterior inferior, posterior süperior, anterior inferior ve anterior süperior olmak üzere 4 eşit kadrana ayrıldı.



Şekil 2. Timpanik membranın kadrana ayrılması

Her timpanik membran bakiyesinin üzerine perforasyon boyutunu objektif olarak ölçmek için referans olarak kullanılmak üzere 1 mm' lik kağıt cetvel parçası kondu. Bu cetvel referans alınarak her kadrana düşen perforasyon alanı hesaplanmak üzere formül oluşturuldu. Her perforasyon alanı, umbodan başlayıp perforasyon alanının en uzak kenarına çizilen bir ya da iki çizgiyle 2 ya

da 3 üçgene dönüştürüldü. Bu üçgenlerin alanları aşağıda verilen formülle

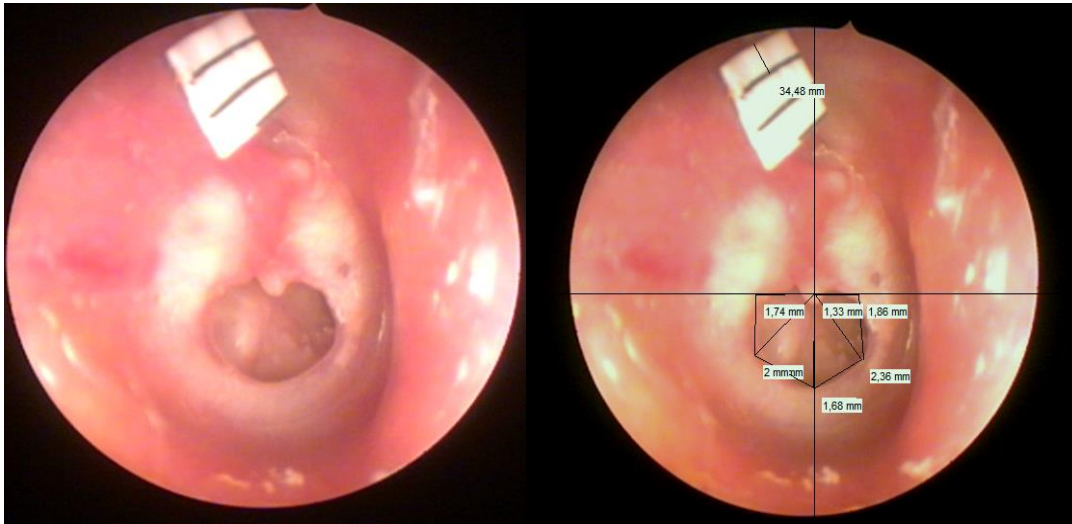


Formül :

$$(a+b+c)/2 = u$$

$$\text{Alan} = \sqrt{(u-a)*(u-b)*(u-c)*u}$$

Şekil 3. Timpanik membran perforasyonu alan hesaplama



Şekil 4. Timpanik membran hasta fotosu örneği ve alan hesaplama

Ek patolojisi olan hastalar (otoskleroz, otomikoz, travma, tümör) çalışma grubu dışında bırakıldı.

Preoperatif yapılan saf ses odyometrisinde hava yolu ortalaması hafif derecede işitme kaybı seviyesini (41 db) aşanlar çalışmaya dahil edilmedi.

Hastalara preoperatif timpanik membran perforasyonunu kapatacak şekilde 0,15 mm silastik sheet ile Patch testi uygulanarak saf ses odyometri tetkiki tekrarlandı ve Patch testi öncesindeki test sonuçlarıyla karşılaştırıldı.

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalara retroaurikuler ya da transkanal timpanoplasti tip 1 operasyonu uygulandı.

Tüm hastaların postoperatif 30 - 45. günde saf ses odyometri tetkiki tekrarlandı.

Kulak zarı perforasyon lokalizasyonu ile preoperatif, Patch testi sonrası ve postoperatif odyometri (250, 500, 1000, 2000, 4000 Hz’ deki hava – kemik aralığı) sonuçları arasındaki ilişkiler araştırıldı.

Bu yolla elde edilen sonuçlardan; timpanik membranın farklı bölgelerinin hangi frekanstaki seslerin iletiminde ağırlıklı rol oynadığına dair dolaylı olarak çıkarımlar elde edilmeye çalışıldı.

Tüm veriler SPSS 15.0 ile kaydedildi. Frekanslara göre hava kemik aralığı eşiklerinin preoperatif, Patch testi sonrası ve postoperatif ilişkisi One Way Anova Testi ile ve yuvarlak pencerenin durumunun işitme eşikleri ile ilişkisi Mann Whitney U Testi ile analiz edildi. Perforasyon kadrantlarına göre preoperatif, Patch testi sonrası ve postoperatif hava kemik aralığı eşikleri arasındaki ilişki Pearson Korelasyon Testi ile analiz edildi ($p < 0.05$: anlamlı).

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen toplam 40 hastanın 24’ ü kadın, 16’ sı erkekti. Hastaların 22’ sinin sağ, 18’ nin sol kulağına timpanoplasti tip 1 operasyonu uygulandı. 36 hasta primer, 4 hasta revizyon cerrahi idi.

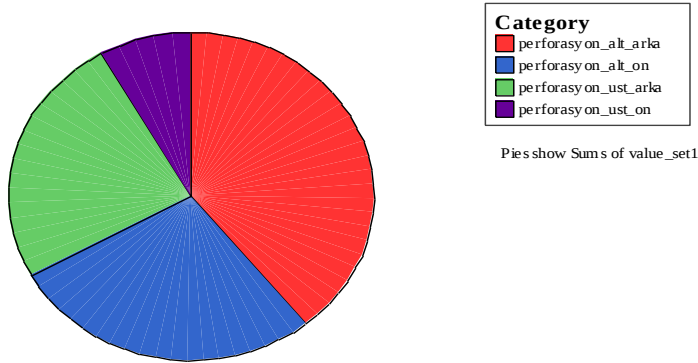
Tablo 1. Hastaların yaş dağılımı

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
yaş	40	13,00	55,00	28,5250	11,53809
Valid N (listwise)	40				

Tablo 2. Hastaların cinsiyet dağılımı

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid erkek	16	40,0	40,0	40,0
kadın	24	60,0	60,0	100,0
Total	40	100,0	100,0	

Tablo 3. Timpanik membran perforasyonlarının dağılımı



Her hastanın fotoğrafik olarak kaydedilen ve her perforasyon için her alana düşen perforasyon alanı mm² cinsinden hesaplandı. Perforasyonların büyük kısmı birden fazla kadranı kapsamaktaydı.

Tablo 4. Perforasyon lokalizasyonuna göre frekans bazında işitmenin analizi

Correlations

	gap250	gap500	gap1000	gap2000	gap4000
Pearson Correlation	-,107	-,106	-,147	-,023	-,181
Sig. (2-tailed)	,510	,513	,367	,889	,263
N	40	40	40	40	40
Pearson Correlation	-,208	-,043	-,178	-,197	-,387(*)
Sig. (2-tailed)	,198	,792	,271	,224	,014
N	40	40	40	40	40
Pearson Correlation	,002	-,234	-,136	-,190	,106
Sig. (2-tailed)	,992	,146	,403	,240	,516
N	40	40	40	40	40
Pearson Correlation	,087	-,195	-,154	-,001	,176
Sig. (2-tailed)	,592	,228	,343	,995	,276
N	40	40	40	40	40

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

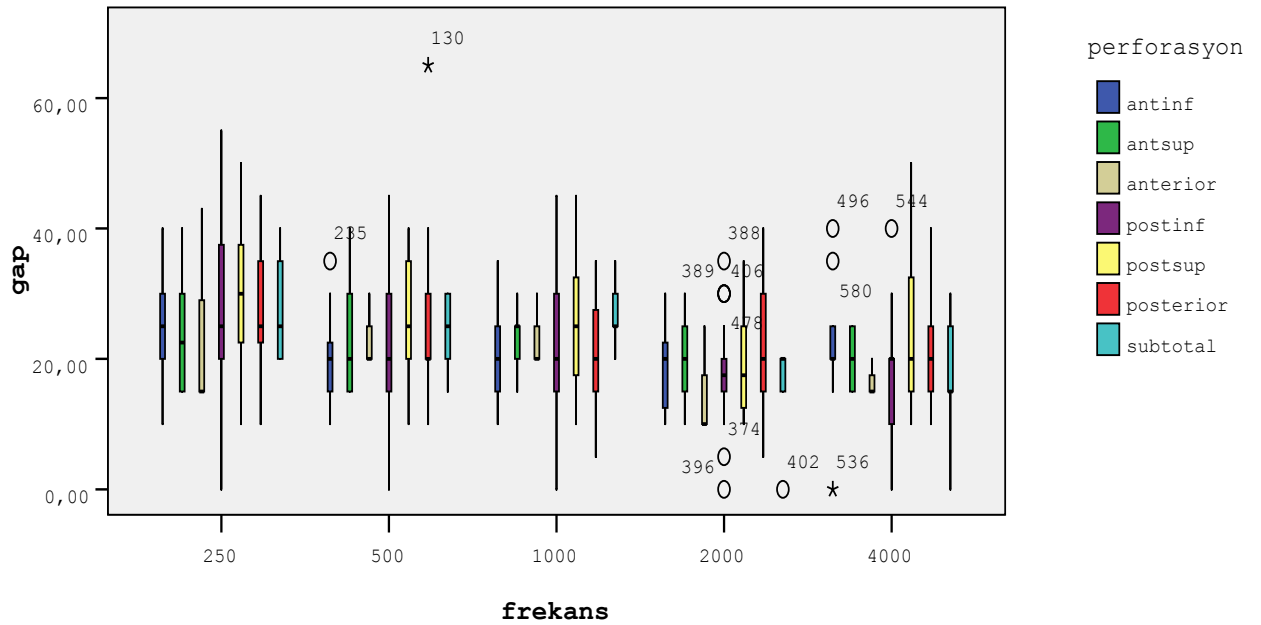
* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Perforasyon lokalizasyonuna göre preoperatif 250, 500, 1000, 2000, 4000 Hz’deki hava kemik yolu eşik değerleri değerlendirildiğinde, perforasyona spesifik herhangi bir frekansta hava kemik yolu eşik değerlerinde artışa dair istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır. Sadece posterior inferior yerleşimli

perforasyonlarda 4000 Hz' de hava kemik aralığı eşiklerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma olduğu görülmüştür.

Ayrıca perforasyon boyutu arttıkça işitme kaybında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Tablo 5. Frekans bazında hava kemik yolu eşik değerlerinin perforasyon lokalizasyonlarına göre dağılımı



Bu grafik oluşturulurken çalışmaya dahil edilen hastaların lokalizasyona spesifik perforasyon sayısı az olduğundan, objektif değerlendirme yapılabilmesi açısından perforasyonlar; anterior inferior, anterior süperior, anterior, posterior inferior, posterior süperior, posterior ve subtotal olarak gruplandırılmıştır.

Perforasyon lokalizasyonu ile preoperatif hava kemik yolu eşik değerleri arasında her ne kadar istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamış olsa da, Tablo 5' teki grafiğe bakıldığında;

- 250 Hz' de posterior superior ve posterior inferior,
- 500 Hz' de posterior superior,
- 1000 Hz' de posterior superior ve posterior inferior,
- 2000 Hz' de posterior,
- 4000 Hz' de ise posterior superior

kadran lokalizasyonlu perforasyonlarda hava kemik yolu eşiklerindeki artışın daha fazla olduğu görülmüştür.

Tablo 6. Frekanslara göre işitme eşik değerleri

Descriptives^a

gap								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
preop	40	36,3250	8,65103	1,36785	33,5583	39,0917	15,00	55,00
patch	40	26,1250	9,50624	1,50307	23,0848	29,1652	10,00	50,00
postop	40	20,1250	8,58498	1,35740	17,3794	22,8706	,00	40,00
Total	120	27,5250	11,10830	1,01404	25,5171	29,5329	,00	55,00

a. frekans = 250

Descriptives^a

gap								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
preop	40	29,8750	9,43857	1,49237	26,8564	32,8936	15,00	65,00
patch	40	22,1250	9,26030	1,46418	19,1634	25,0866	10,00	40,00
postop	40	19,1250	8,23435	1,30196	16,4915	21,7585	,00	40,00
Total	120	23,7083	10,01041	,91382	21,8989	25,5178	,00	65,00

a. frekans = 500

Descriptives^a

gap								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
preop	40	27,7500	7,75837	1,22671	25,2688	30,2312	10,00	45,00
patch	40	21,8750	8,52504	1,34793	19,1486	24,6014	5,00	45,00
postop	40	18,0000	7,66276	1,21159	15,5493	20,4507	,00	35,00
Total	120	22,5417	8,88762	,81133	20,9352	24,1482	,00	45,00

a. frekans = 1000

Descriptives^a

gap								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
preop	40	23,2500	7,12075	1,12589	20,9727	25,5273	10,00	40,00
patch	40	18,5000	6,90596	1,09193	16,2914	20,7086	5,00	35,00
postop	40	15,5000	7,14322	1,12944	13,2155	17,7845	,00	40,00
Total	120	19,0833	7,69654	,70259	17,6921	20,4745	,00	40,00

a. frekans = 2000

Descriptives^a

gap								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
preop	40	22,3750	8,84246	1,39812	19,5470	25,2030	5,00	50,00
patch	40	18,5000	7,69615	1,21687	16,0387	20,9613	,00	40,00
postop	40	17,3750	8,54757	1,35149	14,6414	20,1086	,00	45,00
Total	120	19,4167	8,57942	,78319	17,8659	20,9675	,00	50,00

a. frekans = 4000

Ayrıca hava kemik yolundaki eşik değerlerindeki artışın en fazla 250 Hz’ de olduğu ve frekans arttıkça bu değerlerin giderek azaldığı görülmüştür.

Bu sonuçlardan da görülmektedir ki; patch testi sonrası ile postoperatif elde edilen hava kemik yolu eşikleri arasında preoperatif eşiklerle kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu görülmüştür.

Tablo 7. İntraoperatif bulgular

akinti

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid yok	35	87,5	87,5	87,5
var	5	12,5	12,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

sklerotikplak

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid yok	26	65,0	65,0	65,0
var	14	35,0	35,0	100,0
Total	40	100,0	100,0	

mukoza

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid normal	23	57,5	57,5	57,5
hiperplastik	17	42,5	42,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

yuvarlakpencere

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid görünüyor	9	22,5	22,5	22,5
görünmüyor	31	77,5	77,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

İntraoperatif bulgulara bakıldığında;

- 17 hastanın orta kulak mukozası normal izlenirken, 23 hastanın hiperplastikti.
- 35 hastada orta kulakta sekresyon izlenmezken, 5 hastada minimal sekresyon gelişti.
- 26 hastada sklerotik plak yok iken, 14 hastada timpanik membran bakiyesi, orta kulak mukozası ya da kemikçik zincir üzerinde hareket kısıtlılığına yol açmayan sklerotik plak mevcuttu.
- 31 hastada yuvarlak pencere görünmezken, 9 hastada görünüyordu.

Tablo 8. Yuvarlak pencere ile işitme eşikleri arasındaki ilişki

	gap250	gap500	gap1000	gap2000	gap4000
Mann-Whitney U	94,000	117,500	119,000	126,500	101,500
Wilcoxon W	139,000	613,500	615,000	622,500	597,500
Z	-1,503	-,727	-,677	-,430	-1,279
Asymp. Sig. (2-tailed)	,133	,467	,498	,667	,201
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,147(a)	,483(a)	,524(a)	,679(a)	,223(a)

a Not corrected for ties.

b Grouping Variable: yuvarlakpencere

Yuvarlak pencerenin görünüp görünmemesi ile hava kemik aralığı eşikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı.

Tablo 9. Greft tipi

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid kikirdak	24	16,0	60,0	60,0
fasya	15	10,0	37,5	97,5
yag	1	,7	2,5	100,0
Total	40	26,7	100,0	
Missing System	110	73,3		
Total	150	100,0		

24 hastada tragal kikirdak, 15 hastada temporal kas fasyası, 1 hastada ise aurikula lobülünden alınan yağ doku greft materyali olarak kullanıldı.

Tablo 10. Postoperatif greft durumu

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	intakt	33	22,0	82,5	82,5
	perfore	7	4,7	17,5	100,0
	Total	40	26,7	100,0	
Missing	System	110	73,3		
Total		150	100,0		

Postoperatif 30 – 45. gün takiplerinde hastaların 33 tanesinin grefti intakt, 7 tanesinin ise 1 mm²’ den küçük perforasyonu olduğu görüldü. Grefte perfore olan hastalar ile grefti intakt olan hastaların postoperatif işitme eşiklerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığından grefti perfore olan hastaların işitme sonuçları da analize dahil edildi.

TARTIŞMA

Normal bir kulakta; TM ve orta kulak kemikçiklerinin hareketi işitme üzerine etkilidir. TM’ nın mekanik hareketini sağlayan, membranın pars tensa bölümündeki lamina propria tabakasında yer alan ve umboda birleşen kollajen radial liflerdir. Pars flaksida bölümündeki lifler ise rasgele dizilmişlerdir ve elastik yapıdadırlar. Bu lifler ise TM’ nı basınç artışına karşı koruyucu rol üstlenir ve daha çok düşük frekanslı seslerin iletimiyle ilişkilidir^{26,27}. Burdan yola çıkarak TM perfore olduğunda bu lif yapısı bozulduğundan öncelikle düşük frekanstaki ses iletiminin bozulduğu savunulmaktadır. Çalışmamızda da en fazla işitme kaybının 250 Hz’ de saptanmış olması bu veriyi desteklemektedir. Literatürdeki birçok çalışmada TM perforasyon boyutu arttıkça hava kemik aralığının arttığı savunulurken, TM'daki perforasyon lokalizasyonunun, işitme üzerine etkisinin sabit olmadığına inanılır. Literatürde bu konuda birçok çalışma yer almaktadır ki halen perforasyon lokalizasyonunun frekans bazında odyometri eşikleri üzerine etkisi net olarak ortaya konamamıştır. Çalışmamızda ise farklı olarak TM perforasyon büyüklüğüyle işitme eşiklerindeki artış arasında ilişki bulunamamıştır.

Tonndorf ve Khanna’ nın yaptığı bir çalışmada; TM’ na verilen farklı frekanslardaki ses dalgalarının TM’ da oluşturduğu titreşimi ölçmüşler ve düşük frekanslarda (< 2000 – 3000 Hz) TM’ nın posterior kadranında anterior

kadrana göre 3 kat daha fazla amplitüd elde ettiklerini göstermişlerdir²⁶. 2000-3000 Hz' in üzerindeki frekanslarda birden fazla alanda titreşim oluştuğunu saptamışlardır. Malleusun TM' dan gelen farklı titreşimlere bir kaldıraç vazifesi görerek farklı translasyonel ve rotasyonel hareketlerle sesin diğer kemikçiklere ve dolayısıyla kohleaya iletimini sağladığını savunurlarken, bu durumda bütün ses frekanslarının tek düze bir titreşim paterni halinde iç kulağa iletilmekte olduğunu bildirmişlerdir²⁶.

Çalışmamızda; 250, 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz frekanslarındaki işitme eşik değerleri preoperatif, Patch testi sonrası ve postoperatif kaydedildi. Her perforasyonun hangi kadrana ya da kadrarlarda yer kapladığı alan hesaplandı. Elde edilen odyometrik incelemede bu 5 frekanstaki hava kemik aralığı eşikleri karşılaştırıldı. Perforasyon lokalizasyonuna göre preoperatif hava kemik aralığı eşiklerinde frekansa spesifik bir artış olup olmadığına bakıldı. Elde edilen sonuçlar Patch testi sonrası ve postoperatif odyometrideki hava kemik aralığı eşikleri ile karşılaştırıldı. Preoperatif hava kemik aralığındaki artışın fazla olduğu frekanslar ile Patch testi sonrası ve postoperatif hava kemik aralığında düzelme (azalma) görülen frekanslar arasında korelasyon olup olmadığına bakıldı. Ancak istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı ($p > 0.05$). TM perforasyonlarındaki işitme kaybının lokalizasyonla ilişkili olmadığı sonucuna varılmıştır.

Bir çalışmada yarım daire şeklindeki perforasyonların daha fazla işitme kaybına yol açtıkları ve hidrolik manivela etkisini daha fazla düşürdüğü savunulmuştur ¹². Develioğlu ve ark. tarafından, perforasyonların %37.9'unun santral, %16.6' sının marjinal, %24.8' inin subtotal, %20.7' sinin total olup; %45.5' inde perforasyonların kulak zarının ½' sinden büyük olduğunu bildirilmiştir ¹³. Egeli ve ark. perforasyonları %7.8 oranında santral, %32.2 oranında attik, %14.4 oranında posterosuperior, %46.6 oranında marginal, %18.9 oranında subtotal, %26.7 oranında total olarak bildirmişlerdir¹⁴.

Voss ve arkadaşları normal kulağa sahip kadavralar üzerinde kontrollü perforasyon oluşturarak yaptıkları bir çalışmada orta kulak volümü, perforasyon yeri ve büyüklüğünün frekans bazında işitme üzerine etkisini ortaya koymaya çalışmışlardır¹⁵. Elde ettikleri sonuçlara göre; perforasyon boyutu ve orta kulak volümünün frekans bağımlı işitme kaybına neden olduğu, perforasyona bağlı işitme kaybının daha çok düşük frekanslarda ortaya çıktığı ve frekans arttıkça kaybın azaldığı, perforasyon lokalizasyonunun işitme kaybında frekans bazında farklılık göstermediği, perfore kulaklarda oval ve yuvarlak pencereye ulaşan

basınç farkının işitme kaybı üzerine etkisinin önemsiz olduğu ve bu basınç iletiminin perforasyon lokalizasyonu ile ilişkisinin olmadığı sonuçlarına varılmıştır. Walter ve arkadaşlarının yayınladığı bir çalışmada ise posterior inferior kadran yerleşimli perforasyonların sıklıkla düşük frekanslarda işitme kaybına neden olduğu bildirilmiştir¹⁶. Çalışmamızda ise perforasyon lokalizasyonu ile frekans bazında hava kemik aralığı eşik değerleri arasında istatistiksel anlamlı ilişki gösterilememiştir.

Yuvarlak pencere karşısındaki perforasyonlar, ses dalgalarının direkt olarak yuvarlak pencereye ulaşmasına neden olacakları için faz koruma etkisini bariz olarak ortadan kaldırırlar. Bunun için kemikçik zincirin sağlam olması gereklidir¹². Ancak çalışmamızda yuvarlak pencerenin durumu işitme kaybı ile ilişkili bulunmamıştır. Austin' e göre; manibrium malleinin kulak zarından ayrılmasına neden olan geniş perforasyonlarda (hidrolik etki'in düşmesi ve faz korumasının ortadan kalkmasına ek olarak) kemikçik zincirine titreşimlerin geçmesi engellenmiştir. Bu durumda işitme kaybı daha fazladır. Perforasyonun önde ya da altta olması durumunda kemikçik zinciri daha az etkilenir. İşitme açısından en etkin perforasyonlar üst-arka kadran perforasyonlarıdır²⁸. Çalışmamızda ise perforasyon boyutu ve lokalizasyonu ile işitme kaybı arasında ilişki gösterilememiştir.

Suzuki ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada timpanoplasti operasyonu öncesinde hastalara kemikçik zincirin durumunu değerlendirmek amaçlı patch testi uygulamışlar¹⁷. Patch testi sonrası odyometride hava yolu eşiklerinde ve speech diskriminasyonlarında düzelme görülen hastalara timpanoplasti tip 1, düzelme olmayanlara ise timpanoplasti tip 2-4 uygulamışlar. Ayrıca her iki kulakta mixt tip işitme kaybı olan hastaların her iki kulağına patch uygulayarak ve kötü kulakta maskeleme yapmayı sağlamışlar ve kemik yolu eşik ölçümlerini bu şekilde elde etmişlerdir. Çalışmamızda ise; preoperatif Patch testi sonrası ile postoperatif işitme eşikleri karşılaştırıldı. Patch testi sonrası ile postoperatif elde edilen hava kemik yolu eşikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu görülmüştür. Bu durumda preoperatif Patch testi ile; Timpanoplasti tip 1 operasyonu uygulanacak hastaların postoperatif işitme değerlerindeki elde edilebilecek düzelme ve dolaylı olarak kemikçik zincirin durumu hakkında genel bir fikir sahibi olunabilecek, kolay uygulanabilir bir test olabileceği sonucuna varılmıştır.

Ritvik ve arkadaşlarının timpanik membran perforasyonlarında işitme kaybını etkileyen faktörlerle ilgili yaptıkları çalışmadan elde ettikleri sonuçlara göre ¹⁸;

- yuvarlak pencerenin durumunun işitme kaybında etkili olmadığı,
- perforasyona bağlı işitme kayıplarının daha çok düşük frekanslarda görüldüğü ve frekans arttıkça işitme kaybının azaldığı,
- perforasyon boyutu arttıkça işitme kaybının da arttığı,
- perforasyon lokalizasyonuna bağlı olmadığı,
- orta kulak volümü azaldıkça işitme kaybının arttığı

bildirilmiştir .

Çalışmamızda ise benzer şekilde; yuvarlak pencerenin durumunun işitme kaybında anlamlı bir değişiklik yaratmadığı ve perforasyona bağlı işitme kayıplarının en fazla 250 Hz’ de görüldüğü ve frekans arttıkça hava kemik yolu eşik değerlerinin azaldığı görülmüştür. Çalışmamızda perforasyon lokalizasyonuna spesifik bir frekansta işitme kaybı saptanamamakla beraber literatürdeki bu çalışmadan farklı olarak perforasyon boyutu arttıkça işitme eşiklerinde doğru orantılı bir artış görülmemiştir.

SONUÇ

Çalışmamızda kemikçik zincirin intakt olduğu TM perforasyon olgularında işitmenin perforasyon boyutuyla ilişkili olmadığı ve işitme kaybının en fazla 250 Hz’ de görüldüğü ve frekans arttıkça işitme kaybının azaldığı sonucuna varılmıştır. Yuvarlak pencerenin durumunun işitme azlığına etkisi olmadığı görülmüştür. Perforasyon boyutu arttıkça işitme eşiklerinde doğru orantılı bir artış saptanmazken, perforasyon lokalizasyonu ile frekans bazında işitme eşikleri arasında ilişki bulunamamıştır. Bu çalışmayla Patch testinin preoperatif kemikçik durumunun değerlendirilmesinde ve postoperatif elde edilebilecek işitmenin öngörülmesinde yol gösterici olabileceği ortaya konulmuştur. Ancak hasta sayısının azlığı ve lokalizasyona spesifik perforasyonların az olması nedeni perforasyon lokalizasyonunun işitme üzerindeki etkilerini değerlendirmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

ÖZET

Dış ortamdan gelen ses dalgalarının kulakta ilk temas ettiği ve ses enerjisinin ilk uyardığı anatomik yapı Timpanik membran (TM) dır. Ses dalgalarının enerjisi TM’da titreşime neden olarak ses uyarımının beyine iletilmesinde ilk basamağı oluşturur. Sesin iki temel özelliğinden biri olan sesin şiddeti arttıkça TM’nın titreşimi de artarak ses enerjisini orta kulak yapılarına geçirir. Ancak TM’nın sesin diğer bir özelliği olan frekans (sn.deki titreşim sayısı) farklılıklarının ayırt edilmesindeki rolü tam olarak netleşmemiştir. Bu çalışmada, kronik otitis media nedeniyle kliniğimizde opere edilen 40 hastanın, Tüm hastaların demografik verileri, ameliyat tarihi, primer ya da revizyon cerrahi olması, intraoperatif bulguları (akıntı ve sklerotik plak olup olmadığı, orta kulak mukozasının durumu, yuvarlak pencerenin görünüp görünmemesi), kullanılan greft tipi (tragal kıkırdak, temporal kas fasyası, yağ), postoperatif 30–45. gündeki greft durumu (perfore, intakt) kaydedildi. Preoperatif ve Patch testi sonrası endoskopik görüntüler bilgisayar ortamında fotoğraf haline getirildi. Fotoğrafik olarak elde edilen perforasyon görüntüsü hasta kayıtlarıyla bağlantılı bilgisayar çizim programına aktararak çalışıldı. Kemikçik zincirin intakt olduğu TM perforasyon olgularında işitmenin perforasyon boyutuyla ilişkili olmadığı ve işitme kaybının en fazla 250 Hz’ de görüldüğü ve frekans arttıkça işitme kaybının azaldığı sonucuna varılmıştır. Yuvarlak pencerenin durumunun işitme azlığına etkisi olmadığı görülmüştür. Perforasyon boyutu arttıkça işitme eşiklerinde doğru orantılı bir artış saptanmazken, perforasyon lokalizasyonu ile frekans bazında işitme eşikleri arasında ilişki bulunamamıştır. Bu çalışmayla Patch testinin preoperatif kemikçik durumunun değerlendirilmesinde ve postoperatif elde edilebilecek işitmenin öngörülmesinde yol gösterici olabileceği ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Timpanik membran perforasyonu, Patch testi, işitme

SUMMARY

Tympanic membrane (TM) is the first anatomical structure for contacting with sound waves and stimulated by sound energy. The vibrations on TM which created by the energy of sound waves is responsible from transmission of sound stimulation to the brain. As the sound intensity increases, the vibrations on TM which created by the sound waves increase. By the way ossicular chain is stimulated. But the role of tympanic membrane on hearing frequencies is not clear in literature.

In this study; demographic data, surgery date, primary or revision surgery, intraoperative findings (otorrhea and sclerotic plaques, the condition of the middle ear mucosa, the position of the round window) of 40 patients which operated for chronic otitis media, graft type (tragal cartilage, fascia of temporal muscle, fat tissue), aspect of graft in postoperative 30-45. day (perforated, intact) were recorded. Preoperative and after the Patch test endoscopic images transformed photographic images. photographic images of perforations was made from patient's records transferred to a computer drawing program.

As a result; hearing loss is not associated with perforation size which have intact ossicular chain. Most of hearing loss have seen at 250 Hz and if the frequency increases, hearing loss decreases. Also statistically insignificant differences in the ABGs at any frequency between perforation localizations. It is exhibited that, the Patch test can be a pathfinder for assessment preoperative ossicular chain and predicting postoperative hearing gain.

KAYNAKLAR

- 1- Macri JR, Chole RA. Bone erosion in experimental cholesteatoma-the effect of implanted barriers. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 1985;93(1):3-16.
- 2- Anson BJ, Donaldson AJ. *Surgical Anatomy Of Temporal Bone And Ear*. Philadelphia: W.B. Saunders Co. ,1973:105-137.
- 3- Paksoy M, Aydın S, Hardal Ü, Çelebi Ö, Eken M. Kronik Otitis Mediada Kemik Zincir, Kulak Zarı Perforasyonları ve işitme Kayıpları ile ilişkisi, *Otoscope* 2005; 2: 51 -57.
- 4- Harkness P, Topham J. Classification of otitis media. *Laryngoscope* 1998;108: 1539 - 44.
- 5- Peek F.A.W, Huisman MA, Berckmans R.J, Sturk A, Van Loon J, Grate J.J. Lipopolysaccharide Concentration and Bone Resorption in cholesteatoma. *Otology and Neurotology*, Inc. 2003; 24 (5): 709 -713.
- 6- Thomsen j, Bretlau P, Balslev Joorgensen M. Bone resorption in chronic otitis media. The role of cholesteatoma, a must or an adjunct. *Clin otolaryngol* 1981; 6: 179 -86.
- 7- Özbilen S, Uslu S. S. Kolesteatomlu Otitis Media. *Türkiye Klinikleri KBB dergisi* 2001 .1: 86 -98.
- 8- Cummings C, Fredrickson J, Harker L, Krause CJ. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery Second Edition*. Mosby-year Book, Inc. Missouri, 1993:4:2823-2832.
- 9- Pribitkin EA, Handler SD, Tom LW, Potsic WP. Ventilation tube removal, İndications for paper patch myringoplasty. *Arch Otolaryngol Head and Neck Surg*. 1992 May;118(5):495-7
- 10- Browning GG. The unsafeness of the "safe" ears. *J Laryngol Otol* 1984;98:23-6.
- 11- Steven A. Telian, MD, Cecelia E. Schmalbach, MD, *Chronic Otitis Media*, Ballenger's Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Sixteenth Edition. 2003; 261-294.
- 12- Akyıldız AN, *Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi*. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, 1998.
- 13- Develioğlu Ö, Konak L, Tepe Ç Kronik otitis vakalarımızın retrospektif analizi ve kolesteatomlu kulaklarda nörosensoryel işitme kaybı. 25. Ulusal Türk Otolarengoloji ve Baş Boyun cerrahisi Tutanakları. İzmir, 1999.
- 14- Egeli E, Yücel Z, Yazıcı MF Radikal Mastoidektomi Yapılan Hastalarda Patolojik Değerlendirme. *Turk Arch Otolaryngol* 1998; 36:41-44.
- 15- Voss SE, Rosowski JJ, Merchant SN, Penke WT. How do tympanic membrane perforations affect human middle ear sound transmission? *Acta Otolaryngol* 2001; 121: 169-173.
- 16- Walter P Antony, MD, and Clell W. Harrison, MA, 662 S Henderson, Fort Worth, Tex 76104.
- 17- Suzuki j, Kadera K, Iino Y, Murakamiy, *Reconstructive Surgery of the Middle Ear* 1999, Elsevier/ Amsterdam, Lausanne, Newyork, Oxford Shannon Singapore

- 18- Ritvik P. Mehta, John J. Rosowski, Susan E. Voss, Ellen O'Neil, Saumil N. Merchant, Determinants of Hearing Loss in Perforations of the Tympanic Membrane, *Otology & Neurotology* 27:136–143 Ó 2006, Otology & Neurotology, Inc.
- 19- . Steven A. Telian, MD, Cecelia E. Schmalbach, MD, Chronic Otitis Media, Ballenger's Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Sixteenth Edition. 2003; 261-294.
- 20- Shambaugh GE Jr, Glasscock ME. Surgery of the ear, 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1980. p. 408-23
- 21- Meller R, Rostain JC, Luciano C, Chays A, Bruzzo M, Cazals Y, Magnan J, Does repeated hyperbaric exposure to 4 atmosphere absolute cause hearing impairment? Study in Guinea pigs and clinical incidences, *Otol Neurotol*. 2003 Sep;24(5):723-7.
- 22- Laidlaw DW, Costantino PD, Govindaraj S, Hiltzik DH, Catalano PJ. Tympanic membrane repair with a dermal allograft. *Laryngoscope*. 2001 Apr;111(4 Pt 1):702-7.
- 23- Quraishi MS, Jones NS. Day case myringoplasty using tragal perichondrium. *Clin Otolaryngol* 1995;20:12-4.
- 24- Golz A, Goldenberg D, Netzer A, Fradis M, Westerman ST, Westerman LM, Joachims HZ. Paper patching for chronic tympanic membrane perforations. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003 Apr;128(4):565-70.
- 25- Kartush JM. Tympanic membrane Patcher: a new device to close tympanic membrane perforations in an office setting. *Am J Otol*. 2000 Sep;21(5):615-20.
- 26- Tonndorf J, Khanna SM. Tympanic membrane vibrations in human cadaver ears studied by time- averaged holography. *J Acoust Soc Amer* 1972; 52: 1221-1233
- 27- Decraemer WF, Khanna SM. Vibrations on the Malleus Measured Through the Ear Canal. In: K-B. Hüttenbrink (Hrsg.). *Middle Ear Mechanics in Research and Otosurgery*. Dresden: Dept. Of Oto-Rhino-Laryngology. Univ. Hospital, Univ. Of Technology, 1997: 32-39
- 28- Austin FD. Sound Conduction of Diseased Ear. *The Journal of Laryngol. Otology*, Volume 92, Issue 05, May 1978, pp 367-393.
- 29- Aslan A, Kulağın ve Kafa Tabanının Cerrahi Anatomisi. *Otoloji ve Nörootoloji*, Ekim 2013; 25-40.
- 30- Aslan A, Kulak Anatomisi, Kulak Burun Boğaz Hastalkları ve Baş Boyun Cerrahisi, İkinci Baskı, 2013; 47-61.
- 31- Aslan A, Temporal Kemik Anatomi Atlası, Ocak 2005.
- 32- Belgin E, Periferik İşitme Sisteminin Anatomi ve Fizyolojisi, *Temel Odyoloji*, 2015; 31-37.