



**T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ,  
İZMİR TEPECİK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ**

**KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI VE BAŞ BOYUN  
CERRAHİSİ**

**KOLESTEATOM CERRAHİSİ YAPILAN HASTALARIN  
TAKİBİNDE FARKLI ZAMANLARDAKİ MANYETİK REZONANS  
GÖRÜNTÜLEME BULGULARININ İKİNCİ BAKIŞ  
CERRAHİSİYLE KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. Emre Okur**

**İZMİR/2025**





**T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ,  
İZMİR TEPECİK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ**

**KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI VE BAŞ BOYUN  
CERRAHİSİ**

**KOLESTEATOM CERRAHİSİ YAPILAN HASTALARIN  
TAKİBİNDE FARKLI ZAMANLARDAKİ MANYETİK REZONANS  
GÖRÜNTÜLEME BULGULARININ  
İKİNCİ BAKIŞ CERRAHİSİYLE KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. Emre Okur**

**Prof. Dr. Refia Gül Caner Mercan  
(UZMANLIK TEZİ)**

**İZMİR/2025**



## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca, sahip olduğu bilgi birikimini bizimle paylaşmaktan bir an bile tereddüt etmeyen, çalışma azmi ile hepimize örnek olan, başarımızın ve hatalarımızın her zaman arkasında duran, öğrettikleriyle minnet duyduğum klinik eğitim şefimiz Prof. Dr. İbrahim Çukurova'ya, büyük bir sabırla işin inceliklerini bize öğreterek el sanatını aktarmaya çalışan ve tezimde yol göstericim olan Op. Dr. Ömer Uğur'a, iş disiplini, titiz çalışma düzeni ve çocuk işitme değerlendirmesinde aktardığı bilgiler ve tezimdeki katkıları için Prof. Dr. Gül Caner Mercan'a, hekimlik sanatının ve mesleğin gerektirdiklerini bize öğreten Başasistan Op. Dr. Suat Kaptaner'e, klinik birikimi ve öğrettikleriyle Doç. Dr. Murat Gümüşsoy'a, baş boyun cerrahisinde getirdiği dinamizm için ve Doç. Dr. Özlem Yağız Agayarov'a ve çalışkanlığıyla örnek aldığımız, Prof. Dr. İlker Burak Arslan' a, tezimdeki katkılarından dolayı Prof. Dr. Yeliz Pekçevik'e teşekkür ederim. Kliniğimizde birlikte yetişip büyüdüğümüz saygılarını ve sevgilerini hissettiğim tüm asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim. Servisimiz ve polikliniğimizdeki yardımsever hemşirelerimiz, personel ve sekreterlerimize teşekkür ederim. Atatürk'ün izinde, dürüst ve erdemli olmam doğrultusunda beni yetiştiren güzel aileme teşekkürü borç bilirim.

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
KISALTMALAR.....	iv
TABLOLAR LİSTESİ.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vi
ÖZET.....	7
ABSTRACT.....	9
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	11
2. GENEL BİLGİLER.....	14
2.1 KULAK VE TEMPORAL KEMİK ANATOMİSİ.....	14
2.1.1 Aurikula ve Dış Kulak Yolu (DKY).....	15
2.1.2 Timpanik Membran.....	15
2.1.3 Orta Kulak.....	15
2.1.4 Fasiyal Sinir.....	16
2.2 KOLESTEATOM PATOFİZYOLOJİSİ.....	18
2.3 KOLESTEATOM EPİDEMİYOLOJİSİ.....	19
2.4 KOLESTEATOM TANI VE TAKİBİNDE MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME ROLÜ.....	20
2.5 KOLESTEATOM TEDAVİSİ.....	21
2.5.1 İkinci Bakış Cerrahisinin Rolü.....	23
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	24
3.1 ARAŞTIRMANIN TÜRÜ.....	24
3.2 ARAŞTIRMA ETİK KURULU.....	24

3.3	OLGULARIN SEÇİLMESİ.....	24
3.4	YÖNTEM.....	26
3.4.1	Manyetik Rezonans Görüntüleme Tekniği ve Görüntü Analizi .....	29
3.4.2	Odyometrik İnceleme.....	29
3.5	İSTATİSTİKSEL ANALİZ.....	29
4.	BULGULAR.....	30
5.	TARTIŞMA.....	41
6.	SONUÇ.....	45
7.	KAYNAKÇA.....	46
8.	EKLER.....	48

## KISALTMALAR

<b>BT</b>	Bilgisayarlı Tomografi
<b>CWU</b>	Canal Wall Up
<b>CWD</b>	Canal Wall Down
<b>dB</b>	Desibel
<b>DKY</b>	Dış Kulak Yolu
<b>DWI</b>	Difüzyon Ağırlıklı Görüntüleme
<b>LSK</b>	Lateral Semisirküler Kanal
<b>MRG</b>	Manyetik Rezonans Görüntüleme
<b>Hz</b>	Hertz
<b>SSO</b>	Saf Ses Odyometri

## TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1: Hastaların Tanımlayıcı Özellikleri.....	30
Tablo 2: Primer Cerrahide Kolesteatom.....	31
Tablo 3: Primer Cerrahi ve İkinci Bakış Cerrahisi Arasındaki Süre.....	32
Tablo 4: Manyetik Rezonans Görüntüleme Bulguları .....	33
Tablo 5: İkinci bakış Ameliyat Bulguları.....	34
Tablo 6: İkinci bakış cerrahideki kolesteatom boyutu .....	35
Tablo 7: MRG'nin Kolesteatomu Öngörmedeki Performansının Değerlendirilmesi.....	36
Tablo 8: MRG'de Görülen Boyuta Göre Kolesteatomu Öngörmedeki Performansının ROC Eğrisi Analizi ile Değerlendirilmesi.....	37
Tablo 9: MRG'nin Zaman Dilimlerine Göre Kolesteatomu Öngörmedeki Performansının Değerlendirilmesi .....	40

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 : Kolesteatom gelişim teorileri (11).....	18
Şekil 2 : ‘‘Canal Wall Up’’ kanal koruyucu yaklaşım(15).....	21
Şekil 3: ‘‘Canal Wall Down’’ yaklaşım (15).....	22
Şekil 4:DKY arka kanal duvarının segmental olarak indirilmesi.....	22
Şekil 5 : İkinci bakış cerrahi öncesi görünüm, sağ kulak.....	24
Şekil 6 : İkinci bakış cerrahisi öncesi görünüm, sağ kulak, saat 9-1 arası rekonstrükte attik duvar kartilaj greft.....	25
Şekil 7 : STAM sınıflaması (18).....	26
Şekil 8: T2 Koronal MRG sağ epitimpanumda hiperintensite.....	27
Şekil 9: T2 Koronal MRG difüzyon, sağ epitimpanumda kolesteatom uyumlu görünüm.....	27
Şekil 10:Kolesteatom boyutu ölçümü.....	28
Şekil 11:Koronal difüzyon MRG.....	36
Şekil 12:Koronal MRG, T2.....	36
Şekil 13 : Sağ kulak Difüzyon MRG’ de düşük sinyal yoğunluğu.....	38
Şekil 14 : Supratubal recess (S) ve anterior attik (A) kolesteatomu, saat 1-5 arası rekonstrükte edilen duvar kartilaj grefti.....	38
Şekil 15 : Şekil 6’daki hastanın kolesteatomun en-blok eksizyonu sonrası endoskopik görünümü.....	38
Şekil 16 : MRG’de boyutun Kolesteatomu Öngörmedeki Performansını Gösteren ROC Eğrisi.....	39

## ÖZET

**Amaç:** Difüzyon ağırlıklı ve kontrastlı MRG ‘nin opere kolesteatomlu kronik otitis media hastalarında olası rezidüyü saptamadaki rolünü ortaya koymak ve ikinci bakış cerrahisinin gerçekleştirileceği en uygun zamanı belirleyerek gecikmiş cerrahinin morbiditesinin önlenmesi amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışma grubu retrospektif ve kesitsel olarak Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi Kliniği’nde kolesteatomlu kronik otitis media nedeniyle primer cerrahide; “Canal Wall Up”(CWU) timpanomastoidektomi cerrahisi yapılan hastalar ve “Canal Wall Reconstruction” timpanomastoidektomi cerrahisi yapılan hastalar taranmıştır. Bu hastalar arasından takiplerinde eksplorasyon amaçlı ikinci bakış cerrahisi geçiren hastalar çalışma grubuna seçilmiştir. Çalışma grubuna 24 hasta dahil edilmiştir. Kolesteatom cerrahisi geçiren hastaların takiplerinde kullanılan MRG’lerin raporları görüntüleme sistemi taranarak elde edilmiştir. MRG kontrastlı sekansları ve difüzyon ağırlıklı sekansları tek radyolog tarafından değerlendirilerek MRG’nin duyarlılığı ve özgüllüğü saptanmıştır. Bulgular ikinci bakış cerrahisi ile konfirme edilerek analiz edilmiştir.

**Bulgular:** İkinci bakış cerrahisi gerçekleştirilen 24 hastanın 17’sinde cerrahi sırasında rezidü kolesteatom saptandı. Preoperatif MRG bulguları ise 9 hastada pozitifti. MRG’de kolesteatom yalnızca bir hastada yanlış pozitif raporlanmıştı. Kolesteatomu belirlemede MRG’nin duyarlılığı %47,1; özgüllüğü %85,7; pozitif prediktif değer %88,9; negatif prediktif değer %40,0; doğru ayırma oranı %58,3 olarak elde edilmiştir. MRG bulgularına göre negatif olarak raporlanan hastaların önemli bir kısmında (%60) ikinci bakış cerrahide kolesteatom saptanmıştır. MRG’nin saptayabildiği kolesteatom ile ameliyat sırasında saptanan kolesteatom bulguları arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptanmamıştır.

MRG’nin saptayabildiği kolesteatom boyutu incelendiğinde, 5mm üzeri değerlerde duyarlılık %100, özgüllük %60,0, pozitif prediktif değer %66,7 ve negatif prediktif değer %100,0 olarak elde edilmiştir. Kolesteatomun boyutu 5mm’nin üzerinde ise MRG’nin kolesteatomu saptamada 5mm’den küçük boyutta

kolesteatomlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek duyarlılığa sahip olduğu görüldü.

MRG'nin kolesteatomu saptamadaki performansı, primer cerrahi ve ikinci bakış cerrahisi arasındaki zaman aralığı gruplarında ayrı ayrı değerlendirildiğinde, en yüksek değer; doğruyu ayırma oranı (%66,7) ve duyarlılık (%57,1) olarak 25-36 ay aralığındaki grupta bulundu.

**Sonuç:** "Canal Wall Up" veya "Canal Wall Reconstruction" timpanomastoidektomi tekniğiyle gerçekleştirilen kolesteatom cerrahisi sonrasında rezidü kolesteatom takibinde, MRG'nin düşük duyarlılığı ve negatif prediktif değeri nedeniyle, kolesteatom negatif olarak değerlendirilen hastalarda yalnızca MRG bulgularına dayanarak takip önerilmemiştir ve MRG bulgularına bağlı kalınmaksızın ikinci bakış cerrahisinin cerrahin klinik değerlendirmesine göre planlanmasının daha doğru olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** İkinci bakış cerrahi, Kolesteatom, Rezidü, Manyetik Rezonans Görüntüleme, Kronik otitis media cerrahisi

## ABSTRACT

**Aim:** Our aim to determine the role of diffusion-weighted and contrast-enhanced MRI in detecting potential residual cholesteatoma in patients who have undergone surgery for chronic otitis media. Additionally, it seeks to establish the optimal timing for second-look surgery to prevent morbidity associated with delayed procedures.

**Materials and Methods:** This retrospective and cross-sectional study was conducted at the Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery Clinic of İzmir Tepecik Training and Research Hospital, University of Health Sciences. Patients who underwent primary surgery for cholesteatomatous chronic otitis media using either the Canal Wall Up (CWU) tympanomastoidectomy or Canal Wall Reconstruction tympanomastoidectomy techniques were reviewed. Among these patients, those who later underwent second-look surgery for exploratory purposes were included in the study group. A total of 24 patients were enrolled. MRI reports used in the follow-up of patients who had undergone cholesteatoma surgery were obtained through the imaging system. The contrast-enhanced and diffusion-weighted MRI sequences were evaluated by a single radiologist to determine the sensitivity and specificity of MRI. Findings were analyzed by comparing them with the results of second-look surgery.

**Results:** Residual cholesteatoma was detected intraoperatively in 17 out of 24 patients who underwent second-look surgery. However, preoperative MRI findings were positive in only 9 patients. MRI falsely reported cholesteatoma in only one case (false positive). The sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, and accuracy of MRI in detecting cholesteatoma were calculated as 47.1%, 85.7%, 88.9%, 40.0%, and 58.3%, respectively. Notably, 60% of patients who were reported as negative for cholesteatoma on MRI were found to have cholesteatoma during second-look surgery. No statistically significant correlation was found between MRI-detected cholesteatoma and intraoperative findings.

When evaluating the size of cholesteatoma detected on MRI, for lesions larger than 5 mm, sensitivity was 100%, specificity was 60.0%, the positive predictive value was 66.7%, and the negative predictive value was 100.0%. It was

observed that MRI had significantly higher sensitivity in detecting cholesteatomas larger than 5 mm compared to those smaller than 5 mm.

The performance of MRI in detecting cholesteatoma was also assessed across different time intervals between primary and second-look surgery. The highest accuracy (66.7%) and sensitivity (57.1%) were observed in patients who underwent second-look surgery between 25–36 months postoperatively.

**Conclusion:** Due to the low sensitivity and negative predictive value of MRI in detecting residual cholesteatoma after Canal Wall Up or Canal Wall Reconstruction tympanomastoidectomy, it is not recommended to follow up only based on MRI findings in patients reported as cholesteatoma-negative. Instead, it is concluded that the timing of second-look surgery should be determined based on the surgeon's clinical assessment, rather than solely relying on MRI findings.

**Keywords:** Second-look surgery, Cholesteatoma, Residue, Magnetic resonance imaging, Chronic Otitis Media Surgery

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Kolesteatomlu kronik otitis media nedeniyle yapılan kanal koruyucu cerrahiler olan ‘‘Canal Wall Up’’(CWU) ve arka duvar onarımı ile birlikte uygulanan timpanomastoidektomi (‘‘Canal Wall Reconstruction’’ timpanomastoidektomi) patolojik dokunun tamamen çıkarılamaması (rezidü) riskini taşır (1). İki aşamalı (ikinci bakış) cerrahi rezidü hastalığı dışlamak için gerekebilmektedir (2). Takiplerde rezidü hastalığın ortaya konulmasında DWI-MRG (non-ECHO planar difüzyon ağırlıklı manyetik rezonans görüntülemeler)’den faydalanılmaktadır. DWI-MRG rezidü hastalığı saptayabilmektedir (3). Çalışmamızın amacı postoperatif takiplerde gelişen kolesteatomu MRG’den faydalanarak saptamak, bulguları intraoperatif bulgularla karşılaştırarak ikinci bakış cerrahi için uygun zamanı belirlemektir.

Kolesteatom, keratin debrisleri üreten skuamöz epitel ve epitel altı bağ dokusu oluşumdur (4). En sık olarak timpanik membran retraksiyonlarından invert olarak veya perforasyon kenarlarından orta kulağa ilerleyerek gelişir. Orta kulakta olmaması gereken skuamöz epitelin sonucudur. Geliştiğinde dokularda proinflamatuvar sitokinler salarak ve bası nekrozuna bağlı olarak çevre yapılarda destrüksiyon yapar (5).

Kolesteatomların semptomları otere, işitme kaybı ve nadiren ağrıdır. Kemik erozyonları ve üzerine eklenen polimikrobiyal enfeksiyonlar sonucu komplikasyonlar gelişir. Komplikasyonlar intratemporal olarak mastoidit, fasiyal sinir paralizisi; intakranial olarak da menenjit, subdural ve epidural abse, lateral sinüs trombozuna kadar şiddetlenebilmektedir. Eradike edilmesi için cerrahi olarak multipl girişimler gerekmektedir. İşitme kazancı ikincil beklentidir(5).

Kolesteatom cerrahisinde tercih edilen teknikler arasında ‘‘Canal wall down’’ timpanomastoidektomi prosedürleri ve dış kulak yolu arka duvarının korunduğu ‘‘Canal Wall Up’’ timpanomastoidektomi ya da yeniden şekillendirildiği ‘‘Canal Wall Reconstruction’’ timpanomastoidektomi teknikleri bulunmaktadır. Tüm yaklaşımların avantajı ve dezavantajı bulunmaktadır. Prosedürlerin seçiminde hastaya bağlı faktörler yaş, yaşam stili, diğer kulağın durumu, hastanın aşamalı cerrahiye bakışı vb. rol oynamaktadır.

Kolesteatomlu kronik otitis media nedeniyle tek aşamalı kanal duvarının korunduğu timpanomastoidektomi cerrahisi uygulandığında, “Canal wall down” prosedürlerine göre kolesteatomun yaklaşık 3 kat daha fazla tekrarlama riski bulunmaktadır (6). 2013 yılında Tomlin ve arkadaşları tarafından yapılan metaanaliz çalışmasına göre kolesteatomun tekrarlama oranı “Canal Wall Up” timpanomastoidektomi tekniğinde %9- %70, “Canal wall down” timpanomastoidektomi tekniğinde ise %5-%17 arasında değiştiği gösterilmiştir.

Ho ve Kveton tarafından 2003’de yaptıkları çalışmada kolesteatom yönetiminde iki aşamalı (ikinci bakış) cerrahiye etkili bulmuşlardır. 35 hastayı içeren bu çalışmada “Canal Wall Up” timpanomastoidektomi cerrahisi gerçekleştirilen kolesteatom hastalarının tümü ikinci bakış cerrahiye alınmış. Rezidivizm oranlarını ise %26 olarak bulmuşlardır. Bu yüksek oranla da ikinci bakış cerrahisinin “Canal Wall Up” timpanomastoidektomi cerrahisi geçirmiş hastalarında uygulanması gerektiğini savunmuşlardır. Rezidiv kolesteatomu olan hastaların % 62’sinin mezotimpanik kolesteatom olması da bu bölge için dikkat çekicidir (2).

Yazama ve Kunimoto tarafından 2024 yılında yayınlanan makalede sekonder rezidüel kolesteatom araştırılmış ve çalışmaya dört hasta dahil edilmiş. “Canal Wall Reconstruction” timpanomastoidektomi ile dış kulak yolu kartilaj greft ile onarılan bu hastaların iki revizyon cerrahideki sonuçları ele alınmış. İlk revizyon cerrahisi ile ikinci revizyon cerrahisi arasında ortalama 23,8 ay (11–39 ay arası) sürede sekonder rezidüel kolesteatom gelişmiş. Dört hastada iki revizyon cerrahide de farklı lokalizasyonlarda rezidü kolesteatom saptanmış. Rezidü kolesteatomun uzun sürede ortaya çıkabileceği ve ikinci bakış cerrahide geniş görüş alanı ile dikkatli kontrol yapılması gerektiği vurgulanmıştır.(1)

Timpanomastoidektomi öncesi görüntülemelerde Bilgisayar Tomografi (BT), Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) kullanılmaktadır. BT kemik yapıları; orta kulak, mastoid anatomisini göstermede çok başarılıdır. Düşük tegmen, yüksek juguler bulb, anterior yerleşimli sigmoid sinüs saptanması komplikasyonları engellemektedir. Kolesteatomun yarattığı lateral semisirküler kanal fistülü, tegmen mastoidea ve timpanideki defektler, Fallopiyan kanal defektleri BT’de gösterilebilir. MRG ise yumuşak doku patolojilerini ve intrakranial yayılımı saptamada üstündür.

Kolesteatomlu kronik otitis media cerrahisi sonrası rezidü, rekürrensi ve karışabilecek diğer patolojileri (kolesterol granülomu, granülasyon dokusu, fibrozis, mukoid-seroz sıvı birikimi) BT ve konvansiyonel MRG ile ayırt etmek güçtür. Son yıllardaki gelişmelerle MRG görüntülemelere Difüzyon ağırlıklı görüntülemenin eklenmesi rekürrensi saptamada daha güvenilir olmuştur. Non-ekoplanar difüzyon ağırlıklı görüntülemenin rezidiv ve rekürren hastalığı saptamada duyarlılığı %91, özgüllüğü %96, negatif prediktif değeri ise %85 olarak bulunmuştur (3).

Literatürde de gösterildiği üzere “Canal Wall Up” timpanomastoidektomi ya da “Canal Wall Reconstruction” timpanomastoidektomi yaklaşımı uygulanan kolesteatom hastalarında rezidü riski yüksektir.

Çalışmamızda, postoperatif takiplerde duyarlılığı yüksek olan difüzyon ağırlıklı 1.5 Tesla MRG’den faydalanılarak kolesteatom tespiti yapmayı, MRG’nin opere kolesteatomlu kronik otitis media hastalarında güvenilirliğini göstermeyi ve ikinci bakış cerrahisinin gerçekleştirileceği en uygun zamanı saptayarak gecikmiş cerrahinin morbiditesinin önlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1 KULAK VE TEMPORAL KEMİK ANATOMİSİ

Temporal kemik piramid şeklinde bir yapıdır. Skuamöz, petröz, mastoid ve timpanik parçalardan oluşur. Süperior yüzü orta kafa tabanının, posterior yüzü arka kafa tabanının, ön ve alt yüzü infratemporal fossanın sınırlarını yapar.

Skuamöz parça orta kranial fossanın lateralini oluşturur. Öne doğru uzanan parçası zigomatik proçestir ve glenoid fossa çatısını oluşturur. Masseter kası zigomatik proçese, temporalis kası ise dış korteksine yapışır. Temporal çizgi, temporalis kasının en inferior yapışma yeridir ve orta kranial fossanın izdüşümünü gösteren anatomik işarettir.

Mastoid parça sternokleidomastoid kas ve digastrik kas posterior karnının yapıştığı havalı hücreler içeren kemik yapıdır. Timpanik kemikle sınırı olan anterior ve lateral yüzünde kribriform alan bulunmaktadır. Mastoid antrum ve diğer hücrelerden gelen emisser venler tarafından oluşur. Mastoid apeksin medialindeki digastirik sulcus anteriorda stilomastoid foramende sonlanır.

Petröz parça kompleks ve önemli yapılar içerir. Medial ve süperior yüzünde arkuat eminens (süperior semisirküler kanal kabartısı) ve süperior petrozal sinüs bulunur. Petröz apeks posteriorunda Porus acousticus içerisinde fundus bulunur. 7, 8. kranial sinirleri içerir. Petroz parçanın anteriorunda muskulotubal kanal olarak adlandırılan içerisinde semicanalis tensor timpani ve tuba östaki bulunan yapıyı içerir. Apeksinde trigeminal ganglionun oturduğu alan bulunur ve hemen posteriorunda büyük ve küçük petrözal sinirler ile komşudur. Orta kulak ve mastoidin çatısı arkuat eminensin lateralindedir. Temporal kemiğin posterioru posterior fossa sınırını oluşturur bu sınırdaki sigmoid sinüs, inferior ve süperior petrözal sinüsler bulunur.

Timpanik canaliculus'tan gelen sensitif ve preganglionik parasemiptaik lifler timpanik boşlukta dağılarak Jacopson sinir adını alır.

Timpanik kemik ve dış kulak kanalı içinde timpanoskuamöz sütür hattı ve orta kulak içindeki korda timpaninin kulaktan çıktığı petrotimpanik sütür hattı bulunur. Timpanik halkanın arka kenarı, posterior dış kulak yolundan aşağı doğru stilomastoid foramene kadar uzanan timpanomastoid sütür hattını oluşturur; bu çizgi, temporal kemikten çıkan fasiyal sinirin ana gövdesi için bir işaret görevi görür (7).

### **2.1.1 Aurikula ve Dış Kulak Yolu (DKY)**

Kulak kepçesi, dış kulak yolu ile devam eden huni şeklinde kıkırdak bir yapıdır. Dış kulağın kanlanması, karotid arterin postaurikular ve süperfisiyal temporal damarlar yoluyla sağlanır. Dış kulak yolu yaklaşık 2,5 cm uzunluğundadır ve bir lateral kıkırdak (membranöz) kısım ve bir medial kemik kısım içerir. Membranöz kanalı kaplayan deri daha kalın ve daha hareketlidir ve yağ, apokrin (serüminöz) bezler ve kıl folikülleriyle donatılmıştır. Hem sebasöz hem de apokrin kanallar, her bir kıl folikülünü çevreleyen foliküler bir kanala açılır. Kanalin kemik kısmı, kıl ve bezlerden yoksun, ince, hareketsiz bir deri ile kaplıdır ve timpanik membran (TM) epitelyumu ile devam eder. Kemik kıkırdak bileşkesi DKY'nin en dar noktası yani isthmusudur. Bu bileşke zayıf fibröz bağlantılarıyla malign cilt tümörleri ve enfeksiyonlar için geçiş noktası oluşturur. Dış kulak yolu enfeksiyonlarının osteomiyelite ilerlemesi malign otitis eksterna sıklıkla buradan gelişmektedir. Kemik kanalın inkomplet gelişimi ile infratemporal bölgeye olan bağlantı Huschke foramen'i olarak adlandırılır. Kıkırdak kanaldaki doğal açıklıklar ise Santorini fissürleri olarak adlandırılır(7).

### **2.1.2 Timpanik Membran**

Merkezinde malleus manibriumuna periferinde ise timpanik sulcusa bağlanan çok katmanlı yapıda dış kulak yolunun en medialini oluşturan yapıdır. En medialde mukoza ortasında çift kat fibröz tabaka ve en dışında skuamöz epitelden oluşur. Timpanik sulkus, fibröz tabakanın en üst kenarının malleus'un lateral prosesine yapışan posterior ve anterior malear kıvrımları oluşturmak üzere bağlandığı anterior ve posterior timpanik spinlerde sona erer. Anterior ve posterior malear kıvrımlarının üstünde yer alan küçük alanında fibröz tabaka yoktur ve üstte Rivinus çentiğinin kemik kenarına yapışıktır. Timpanik Membranın daha ince üst segmenti pars flaccida veya Shrapnell membranı olarak bilinirken, daha kalın alt bölge pars tensa olarak bilinir.

### 2.1.3 Orta Kulak

Orta kulak; epitimpanum ,hipotimpanum ve mezotimpanum olarak üçe ayrılır. Mezotimpanum sınırları anteriorda östaki tüpü ağzı posteriorda fasiyal sinirdir. Karotid arter östaki tüpü açıklığının medialinde yer alır; tensör timpani kası semikanal süperiora ve östakiye paralel olarak bulunur. Östaki açıklığının süperioru ve attığın ön kısmı Supratubal Recess olarak bilinir. Koklear promontorium, mezotimpanumun medial duvarını oluşturur ve arkada, üstte oval pencere ile; daha inferiorunda yuvarlak pencere ile komşudur. Mezotimpanum posteriorda; oval pencere ve yuvarlak pencere nişi posteriorunda fasiyal sinir vertikal segmenti medialinde girinti bulunur. Sinüs timpani olarak bilinen bu boşluk, yan duvarını oluşturan fasiyal sinir etrafındaki kemiğin dikkatli ve tam olarak çıkarılmasına rağmen gizli kolesteatomu barındırabilir. Piramidal proçesten stapedia tendon stapes suprastriktürüne yapışır. Timpanik (yatay) segment, mastoid (dikey) segmente geçerken fasiyal sinirin ikinci genusunun hemen önünde yer alır. Timpanik sulcusun inferioru mezotimpanumun alt sınırını işaret eder. Hipotimpanum alt sınırdır juguler bulbusla komşudur. Tegmen timpani epitimpanum'un tavanını oluşturur ve orta fossa durasıyla ilişki içindedir. Posterior epitimpanumun medial duvarını lateral ve süperior semisirküler kanal oluşturur aynı bölgeden antruma geçiş Aditus et Antrum olarak bilinir. Lateral semisirküler kanal kabarıklığı Aditus et Antrumun inferiorunda landmark olarak seçilir. Kolesteatom bu bölgeyi erode ederek perilenfatik fistül oluşumuna yol açabilmektedir. Fasiyal sinirin ikinci dirseği de lateral semisirküler kanalın anterior-inferiorunda içindedir.

### 2.1.4 Fasiyal Sinir

Fasiyal sinir, ikinci brankial arktan türeyen yapılara afferent ve efferent innervasyon sağlar. Çoğu lif, yüz mimik kaslarına, stapedius kasına, stilohyoid kasına ve digastrik kasın arka karnına sinir girişi sağlayan özel visseral efferentlerdir. Genel visseral efferent lifler, büyük süperfisiyel petrosal sinir (GSPN) ve pterigopalatin ganglion aracılığıyla lakrimal bezi ve nazal boşluğun seromüsinöz bezlerini innerve eder ayrıca korda timpani ve submandibular ganglion aracılığıyla da submandibular ve sublingual bezleri innerve eder. Özel sensör lifler dil ön 2/3 tad duyusunu korda timpani ile taşır. Özel sensör liflerin hücre gövdeleri ganglion geniculide bulunur.

Somatik duyuşal lifler, kulak kepçesinin DKY ve konkal derisine dokunma duyuşunun yanı sıra yüz kaslarından proprioseptif bilgi sağlar ve visseral aferent lifler burun, farenks ve damak mukozasından uyararı taşıır.

Yüz siniri, İnternal akustik fundus kısmından başlayıp stilomastoid foramende sonlanan fallop kanalı olarak bilinen kemiksi bir kanal içinde temporal kemiği geçer. İnternal akustik kanal içinde sinir, lifli bir kılıf veya endonöryumdan yoksundur ve ince bir araknoid tabakasıyla çevrilidir. Labirent segmenti, fallop kanalının ilk, en kısa ve en dar segmentidir. Kokleanın üstünde ilerler ve Supratubal recess'in hemen derininde bulunan genikülat fossaya açılır. Genikülat ganglion, orta fossadan sadece çok ince bir kemik tabakasıyla ayrılır ve yaklaşık %25'inde kemik dehissans bulunur. Fasiyal sinir, genikülat ganglionda ve distalinde fibröz kılıf kazanır; burası aynı zamanda fasiyal hiatus bölgesidir. Sinir ilk dirseğini burada yapar, akut bir posterior ve hafif inferior dönüş yaparak horizontal (timpanik) segmenti oluşturur. Fasiyal sinirin horizontal segmenti, anterior attığın medial duvarındadır. Kokleariform proçesin üzerinden geçer ve oval pencere nişinin üst ve posterior komşuluğundadır. Piramidal proçeste, stapedia tendonun çıktığı yerde, fasiyal sinir mastoid segmenti oluşturmadan önce ikinci bir dirsek yapar. Bu dirsek, lateral semisirküler kanalın anteriorunda, inkusun kısa kolunun önünde konumlanmıştır. Mastoid segment stilomastoid foramenden çıkmadan önce varyasyonlar görülür. Hem korda timpani hem de stapedia dallar bu segment boyunca farklı noktalarda orta kulağa girer. Fasiyal sinirin mastoid segmenti ile korda timpani arasında fasiyal recess isimli boşluk bulunur. Buradan orta kulağa ulaşım cerrahi olarak posterior timpanotomi yaklaşımıyla gerçekleştirilebilir. Fasiyal sinir fallop kanalından çıkıp temporal kemiği terketmeden önce digastrik kas liflerinin apönörozunu ile yakın ilişkidedir ve sinirin beslenmesinde rolü bulunur. Stilomastoid foramenden çıkarak temporal kemiği terkeder.

Meatal foramen ve labirent segment kanalının en dar yeri olması sebebiyle inflamatuvar veya travmatik nedenlerden kaynaklanan ödem ile beslenmesi bozulabilir. Bu dar segment, vertebrobaziller ve karotid arterlerden gelen distal vaskülerler ile beslendiği için hipoksiye daha duyarlıdır. Labirentin segmentin sinir kılıfı epinöryumundan yoksundur. Genikülat ganglion seviyesinde farklı durumlardan kaynaklanan patolojiler sinir hasarına yol açabilir. Supratubal recessi

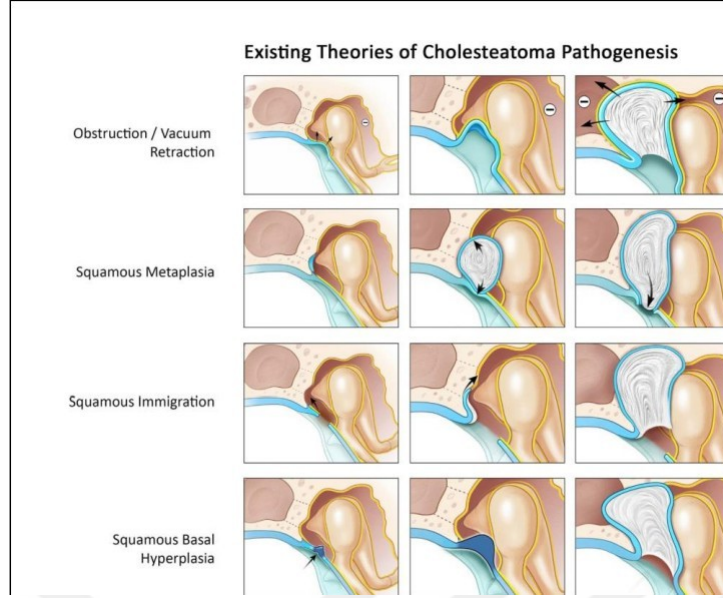
etkileyen patolojiler cerrahi diseksiyon sırasında iyatrojenik hasara yol açabilir. Temporal kemik fraktürleri de Süperfisiyal petrozal sinir gerilmesi veya direkt hasar ile sinirin proksimalinde ödeme yol açar.

Timpanik segment konjenital dehissansın en sık görüldüğü kanal bölümüdür(8). Dehissans bulunması durumunda sinir toksinlere direkt etkilenebilir. Kolesteatom nedeniyle kemik dehissansı, timpanik segmentte yaygın bulunur. Dehisan segmentte kolesteatomun cerrahi anatomiyi değiştirmesi nedeniyle iyatrojenik hasar görülebilir. Mastoid segment, özellikle aurikula atrezisi, dış kulak yolu atrezisi gibi konjenital malformasyonlarda lateralize ve 2. dirsekte akut açılanan şekilde varyatif bulunabilir. Sinir ayrıca, stilomastoid foramen'e yaklaşırken timpanik anulusun lateralinde seyrederek ve bu nedenle transkanal prosedürlerde yaralanabilir. Yenidoğanda, mastoid apeks az gelişmiştir bu yüzden sinir distalinde yüzeysel bir şekilde yerleşir. Pediatrik hastalarda, rutin postauriküler yaklaşımlarda ve forsepsle doğum sırasında kompresyon yaralanmalarına karşı açıktır.

## **2.2 KOLESTEATOM PATOFİZYOLOJİSİ**

Kolesteatom tanım olarak; orta kulakta keratin üreten skuamöz epitel kitlesidir. Oluşumun önemli iki bileşeni; subepitelyal bağ dokusu ve perimatrikstir. Ortaya çıkan hiperkeratoz ve keratin debrisleri genellikle çevre dokularda inflamatuvar reaksiyon bulunan kistik bir kitleye neden olur. Ekstradural ve intradural olarak ortaya çıkabilir. Kolesteatom ekstradural olarak en sık orta kulak boşluğunda bulunur ancak mastoid, petröz apeks ve dış kulak yolu dahil olmak üzere temporal kemiğinin tüm kısımlarında ortaya çıkabilir. İntradural olarak epidermoid adıyla bilinir. İntradural çeşitli anatomik yerlerde tanımlanmakla birlikte en yaygın olan yer serebellopontin açıdır. (9)

Kolesteatom geliştiği yerlerde ekpanse olan kese şeklinde büyür ve kemik dokuda erozyona yol açar. Bu nedenle kemikçik zincir hasarına, labirent fistülüne, fasiyal sinir paralizisine veya intrakraniyal komplikasyonlara yol açabilir. Destruktif süreçlere yol açan ana mekanizmalar arasında disregüle epitel proliferasyonu, inflamasyon kaynaklı sitokin üretimi, oksidatif stres ve osteoklast aktivasyonu aracılıklı kemik rezorpsiyonu yer almaktadır. (10)



Şekil 1 : Kolesteatom gelişim teorileri (11)

Kolesteatom genellikle konjenital ve akkiz (edinsel) olarak ikiye ayrılır. Konjenital kolesteatomun sağlam bir timpanik membranın arkasında anterosüperior kadranda inci tanesine benzer şekilde görülür. Akkiz kolesteatomun patogenezi tartışmalı bir konudur. Bugüne kadar kabul gören 4 ana teori vardır (Şekil 1):

1. Timpanik membranın invajinasyonu (retraksiyon cebi kolesteatomu),
2. Bazal hücre hiperplazisi,
3. Migrasyon teorisi (perfore bir zardan epitelin mediale doğru ilerlemesi),
4. Orta kulak mukozasının skuamöz metaplazisi.

### 2.3 KOLESTEATOM EPİDEMİYOLOJİSİ

Kolesteatom insidansı risk faktörlerinin ortadan kaldırılmadığı, tanının atlanıp geciktiği bölgelerde değişkenlik gösterir. ABD, İngiltere ve Kuzey Avrupa gibi gelişmiş ülkelerde yapılan çalışmalarda yılda 100.000 kişide 3-12 oranında nispeten istikrarlı insidans oranları göstermektedir. Örneğin, Danimarka yılda 100.000 kişide 10,2 hasta insidansı bildirmiştir.(12) Gelişmekte olan bölgelerde örneğin Sahra Altı Afrika'dan gelen raporlarda, kronik otitis media ve ilişkili edinilmiş kolesteatomun

yaygınlığının, küresel ortalamalardan önemli ölçüde daha yüksek olduğunu vurgulanmaktadır.

Kolesteatom, tedavi edilmeyen seröz otit sonrası gelişen retraksiyon cepleri zemininde veya perforasyonun eşlik ettiği kronik orta kulak enfeksiyonu olan çocuklarda daha sık tespit edilir. Pediatrik hastalarda kolesteatom seyri daha agresif olma eğilimindedir ve genellikle yetişkinlere kıyasla daha erken cerrahi müdahale gerektirir.(13)

## **2.4 KOLESTEATOM TANI VE TAKİBİNDE MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME ROLÜ**

Manyetik Rezonans Görüntüleme, üstün yumuşak doku çözünürlüğü ve farklı doku tipleri arasında ayırım yapma yeteneği nedeniyle kolesteatom tanısında faydalıdır. Çeşitli MRG dizileri arasında, Difüzyon Ağırlıklı Görüntüleme (DWI), kolesteatomu tanımlamada en etkili olanı ortaya çıkmıştır. Difüzyon Ağırlıklı Görüntüleme, dokular içindeki su molekülü hareketindeki farklılıkları tespit ederek çalışır.

Standart T1-ağırlıklı MRG sekanslarında, konjenital ve edinilmiş kolesteatom, beyin dokusuna göre hipointens sinyal yoğunluğuna sahiptir. Kolesteatom avasküler bir lezyondur; dolayısıyla intravenöz gadolinyum ile kontrast tutmaz. T2-ağırlıklı görüntülerde kolesteatom hiperintens sinyal yoğunluğuyla karakterizedir. İnflamasyon ya da fibrozis ayırımında ise kolesteatomla benzer şekilde T2-ağırlıklı görüntülerde yüksek sinyal yoğunluğu, T1-ağırlıklı görüntülerde ise düşük sinyal yoğunluğu görülür. Ancak bu iki patoloji intravenöz gadolinyum uygulamasından sonra değişken olarak ve homojen olmayan biçimde kontrastlanırlar. Ayırıcı tanıda yer alan kolesterol granülomu ise hem T1 hem T2 ağırlıklı görüntülerde yüksek sinyal yoğunluklarıyla karakterizedir.

Kolesteatomlar, yoğun keratinöz içerikleri nedeniyle difüzyon kısıtlaması gösterir ve Difüzyon Ağırlıklı Görüntülemelerde (DAG) hiperintens görünür. Bu özellik, 2-3 mm kadar küçük lezyonları tespit etmede yüksek duyarlılık (%80-90) ve özgüllük (%88-100) sağlar. Standart DWI' ye ek olarak, non-eko planar görüntüleme (non-EPI), artefaktları en aza indirdiği için daha fazla doğruluk sağlar. Non-EPI DWI, şüpheli kolesteatomun ameliyat öncesi değerlendirilmesinde altın standart

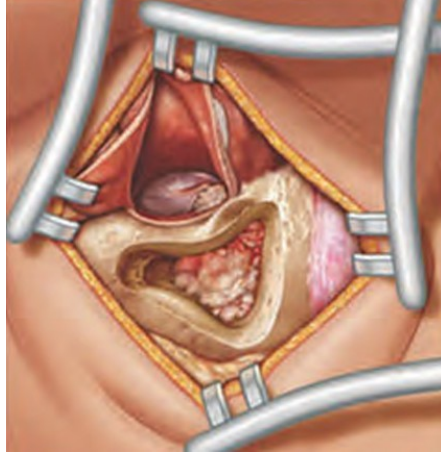
haline gelmiştir ve özellikle karmaşık anatomisi olan, revizyon cerrahi hastalarının değerlendirilmesinde faydalıdır. Gadolinyum kontrastlı T1 ağırlıklı görüntüleme gibi diğer diziler, vaskülarize yapıları belirleyerek ve bunları kolesteatomdan ayırarak tanısallık doğruluğu daha da artırabilir.

Kolesteatom hastalarında postoperatif takip, uzun vadeli yönetimin kritik bir bileşenidir, çünkü rezidüel veya tekrarlayan hastalık yaygındır ve hastaların %30'una kadarında görülür. Bilgisayarlı tomografi (BT) gibi geleneksel görüntüleme yöntemleri, benzer yoğunluklar nedeniyle rezidüel kolesteatom, fibrotik doku veya postoperatif granülasyon dokusu arasında ayırım yapma gücü bakımından sınırlıdır. Difüzyon ağırlıklı diziler, eksplorasyon cerrahisine gerek kalmadan rezidüel veya tekrarlayan kolesteatomu tespit edebilir. Bu, özellikle ossiküler zincirin intakt olduğu veya rekonstrükte edildiği “Canal Wall Up”(CWU), arka duvar rekonstrüksiyonu ile gerçekleştirilen timpanomastoidektomi ameliyatlarının gerçekleştirildiği durumlarda gereksiz ikinci bakış prosedürlerine olan ihtiyacı azaltır. Ameliyat sonrası hastalarda düzenli MRG takibinin, hastalığın tekrarlamasının erken tespitini sağlayarak, hasta morbiditesini azaltarak ve cerrahi planlamayı optimize ederek uzun vadeli sonuçları iyileştirdiği gösterilmiştir.(14)

## **2.5 KOLESTEATOM TEDAVİSİ**

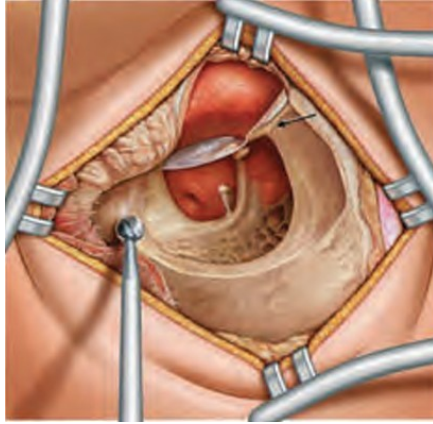
Tedavide amaç; kuru, stabil, kolesteatomsuz bir kulak sağlamaktır. Kolesteatom cerrahisinde iki temel teknik kullanılmıştır:

Kanal koruyucu yaklaşım (Şekil 2): kulak kanalının arka duvarını koruyarak anatomik bütünlüğü korur ve ameliyat sonrası bakım ihtiyacını azaltır. Bu yaklaşım, ikinci bakış ameliyatı gerektirebilen ve daha yüksek oranda rekürrens veya rezidü hastalık (rezidivizm) riski taşıyan bir prosedürdür. Rekürrens oranları %9 ila %70 arasında değişmektedir.



Şekil 2 : ‘‘Canal Wall Up’’ kanal koruyucu yaklaşım(15)

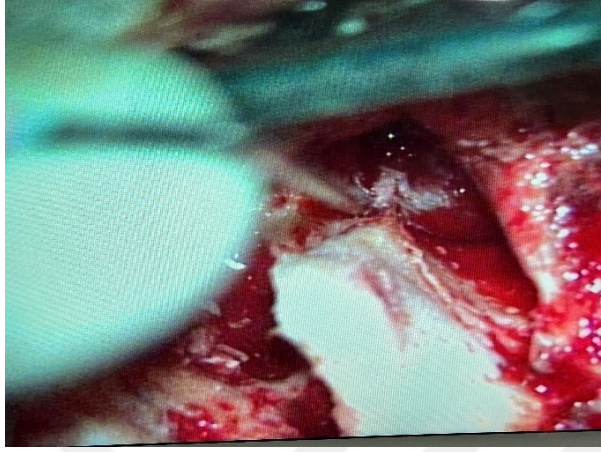
Kanal duvarı indirildiği yaklaşım (Şekil 3): arka kanal duvarı indirilir, daha iyi ekspozur ve diseksiyon olanağı sağlanır. Ancak düzenli kavite temizliği gerektirir ve hastalar için kozmetik sorun yaratabilir. Sudan koruma gibi hayat kalitesinde düşme yaratabilir. Rekürrens oranı %4 ila %17 arasında değişmekte olup Kanal duvarının korunduğu teknikten önemli ölçüde düşüktür. Kanal duvarının segmental olarak indirilerek kortikal kemik veya kartilajla rekonstrükte edildiği bir diğer teknik de tanımlanmıştır. (Tomlin et al., 2013)



Şekil 3: ‘‘Canal Wall Down’’ yaklaşım (15)

Kanal duvarının yeniden şekillendirildiği yaklaşım, ‘‘Canal wall reconstruction’’: arka kanal duvarı segmental olarak indirilir, fasiyal recess, attik bölgelerine daha iyi görüş sağlanır. İndirilen arka-üst kanal duvarı kartilaj greft ile

açılan oluklara konularak fikse edilir. Köprü yeniden kurulmuş olur ve timpanomeatal flep yeniden şekillendirilen kanal üzerine serilir (Şekil 4).



Şekil 4:DKY arka kanal duvarının segmental olarak indirilmesi

### 2.5.1 İkinci Bakış Cerrahisinin Rolü

Hangi teknik seçilirse seçilsin amaç hastaliksız kulak sağlamaktır. Kolesteatom dokusunun tamamını çıkarılabilecek teknik seçilerek ameliyat tamamlanır. Kanal duvarının korunduğu yaklaşımlar yüksek rezidü riskini beraberinde getirdiğinden aşamalı ikinci bakış prosedürü kavramını ortaya çıkarmıştır. Geniş hasta serilerinde kanal duvarının korunduğu teknikte %17 ila %61 ve kanal duvarının indirildiği teknikte %0 ila %13 oranında hastalığın tekrarladığını ortaya koymuştur. (16) Kanal duvarı koruyucu prosedürlerde endoskopinin mikroskopi ile birlikte kullanılmasının sadece mikroskop kullanıldığında rezidü oranlarını iyileştirmediği görülmüştür(17). Kanal koruyucu yaklaşımda rezidü hastalığın yol açabileceği problemlerden çekinildiği için cerrahın tercihinine göre belirlenen uygun zamanda ikinci bakış prosedürü gerçekleştirilir. Diğer bir avantajı, patolojinin temizlenmesi ve orta kulağın havalanmasıyla birlikte, başarılı bir timpanoplasti sonrası orta kulak mukozasının iyileşmesidir. Bu sayede, ilk cerrahi sırasında çekinilen iletim rekonstrüksiyonu daha başarılı bir şekilde uygulanabilir ve sonuçlar daha olumlu olabilir.

### **3. GEREÇ VE YÖNTEMLER**

#### **3.1 ARAŞTIRMANIN TÜRÜ**

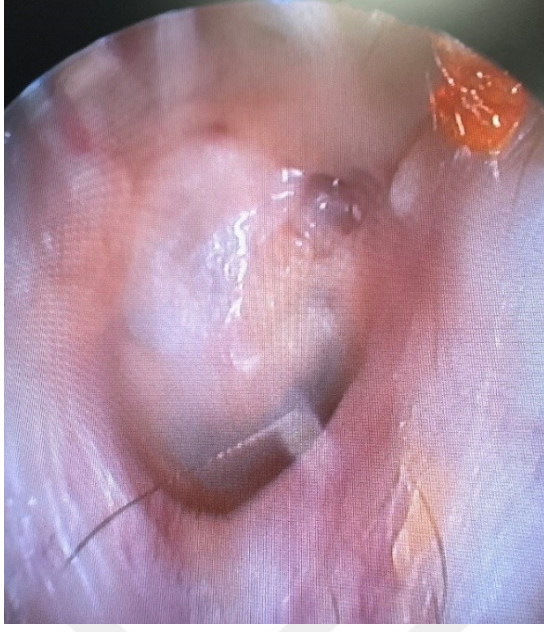
Çalışma retrospektif ve kesitsel olarak yapılmıştır.

#### **3.2 ARAŞTIRMA ETİK KURULU**

Sağlık Bilimleri Üniversitesi İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 20/11/2023 tarihinde 2023/10-56 karar numarası ile onaylanmıştır.

#### **3.3 OLGULARIN SEÇİLMESİ**

İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi Kliniği'nde Kolesteatomlu kronik otitis media nedeniyle opere olmuş, takibinde intakt kulak zarı ya da grefti izlenen sonrasında Temporal Manyetik Rezonans Görüntüleme istenerek ikinci bakış cerrahisi geçiren 24 hasta çalışmaya dahil edildi (Şekil 5 ve 6). Hastaların tümünde ilk ameliyatında orta kulak ve / veya mastoid kemikte kolesteatom mevcuttu. Hastaların tümü Kanal koruyucu teknikler kullanılarak timpanomastoidektomi yapılmış hastalardı. Cerrahide komplet şekilde kolesteatom dokusu çıkarılmış ve 0 derece otoendoskop (rijit 2.7mm) kullanılarak rezidü doku kalmadığı kontrol edilmişti. Çalışma grubuna yalnızca edinsel kolesteatom hastaları dahil edildi. İkinci bakış cerrahisi öncesi perfore timpanik membranlı, destrükte dış kulak yolu ve veya attik defekti olan hastalar çalışma grubuna dahil edilmedi. İkinci bakış cerrahisi öncesi tüm hastaların MRG tetkiki mevcuttu.



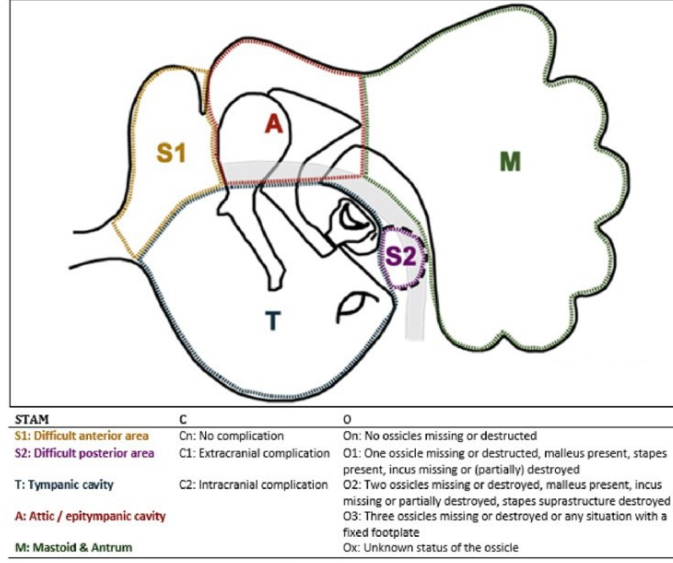
Şekil 5 : İkinci bakış cerrahi öncesi görünüm, sağ kulak



Şekil 6 : İkinci bakış cerrahisi öncesi görünüm, sağ kulak, saat 9-1 arası rekonstrükte attik duvar kartilaj greft

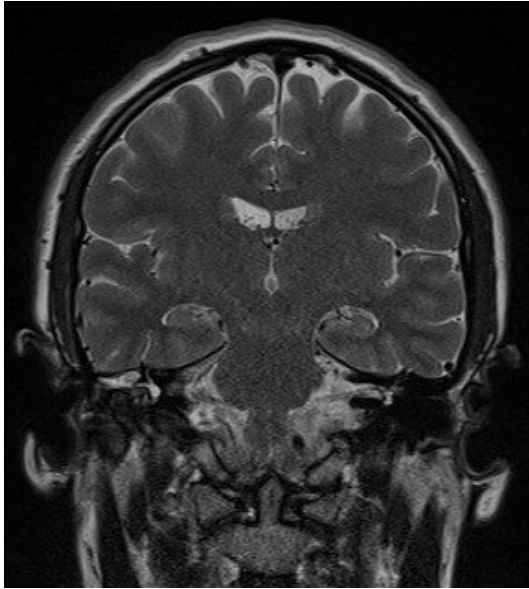
### 3.4 YÖNTEM

Çalışma grubuna dahil edilen tüm hastaların demografik verileri, başvuru sırasındaki otoendoskopik kulak zarı görüntüleri, odyometrik inceleme, Gadolinium kontrastlı Temporal Manyetik Rezonans görüntülemeleri değerlendirildi. Odyometrik veriler saf ses ortalamaları (SSO), 500-1000-2000 Hz hava yolu ölçümü olarak kaydedildi. İkinci bakış cerrahisinden ortalama bir ay öncesinde (en geç üç ay) Kontrastlı Temporal Manyetik Rezonans görüntülemeleri çektilirdi. Görüntülemeler Otoloji alanında çalışan aynı Radyoloji uzmanı tarafından değerlendirildi. Kolesteatom yönünden raporu alındı. Tüm ikinci bakış cerrahileri aynı otolog cerrah tarafından gerçekleştirildi ve kolesteatom spesmeni patoloji birimince çalışılarak konfirme edildi. Hastaların Manyetik rezonans görüntülemeleri Gadolinium kontrastlı temporal 1mm kesit olacak şekilde çekildi. Non-ekoplanar difüzyon ağırlıklı görüntülemeler ikinci bakış cerrahisi öncesi cerrahi planlama açısından istendi. İkinci bakış cerrahisi öncesi tüm hastaların mikroskopik bakıları yapıldı ve timpanik membran ya da greftle rekonstrükte edilen membranları intakt izlendi. Tüm hastalarda ikinci bakış cerrahisi primer cerrahiden en az 12 ay arayla gerçekleştirilmişti. İkinci bakış cerrahideki kolesteatomun lokalizasyonu *STAMCO* sınıflamasına göre raporlandı (18). S: Anterior attik, supratubal recess kolesteatomu, T: Timpanik boşluktaki kolesteatom, A: Epitimpanumdaki kolesteatom, M: Mastoid hücrelerdeki kolesteatom (Şekil 7), lokalizasyonu gösteren *STAM* ile gruplandırıldı. Kompilikasyon (C), Ossiküler durum (O) bilgileri değerlendirmeye alınmadı.

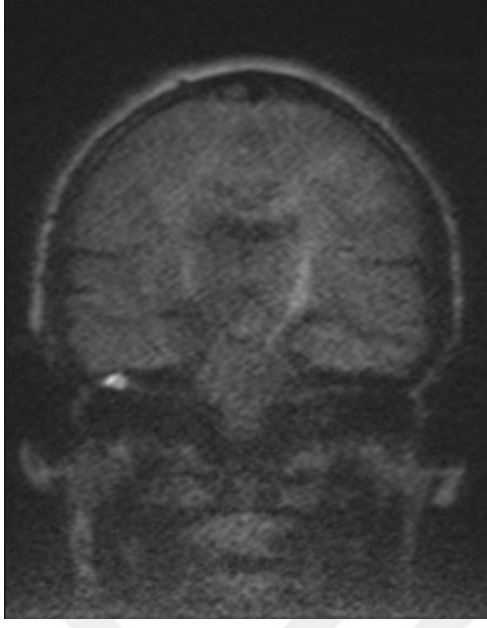


Şekil 7 : STAM sınıflaması (18)

İkinci bakış cerrahideki kolesteatomun yerleşimi ve boyutu preoperatif gerçekleştirilen kontrastlı Temporal MRG raporuyla karşılaştırıldı (Şekil 8, Şekil 9, Şekil 10).



Şekil 8: T2 Koronal MRG sağ epitimpanumda hiperintensite



Şekil 9: T2 Koronal MRG difüzyon, sağ epitimpanumda kolesteatom uyumlu görünüm



Şekil 10:Kolesteatom boyutu ölçümü

### **3.4.1 Manyetik Rezonans Görüntüleme Tekniği ve Görüntü Analizi**

Manyetik Rezonans Görüntülemeler (MRG) ,8 kanallı baş ve boyun bobini kullanılan 1.5T MRG sistemi (Magnetom Aera, Siemens Medical Solutions, Erlangen, Almanya) ile elde edildi. MRG protokolü aksiyal, koronal T2 ağırlıklı turbo spin eko, aksiyal T1 ağırlıklı spin-eko görüntüleri içerir. Ek olarak, protokolümüze aksiyal T2 ağırlıklı SPACE dizisi de dahil edildi ve kontrastlı görüntüler elde edildi. SPACE dizisi temporal kemiklerin ve internal akustik kanalın spesifik olarak görüntülenmesine olanak tanır. Difüzyon MRG için non-epi b1000 sekansından faydalanıldı.

Hastaların son MRG'leri ikinci bakış cerrahisinden önce en çok 3 ay içerisinde gerçekleştirilmişti.

### **3.4.2 Odyometrik İnceleme**

Hastaların odyometrileri Interacoustics, Clinical Audiometer AC40 cihazı ile ölçüldü. Odyometri ölçümleri ses izolasyonu olan kapalı kabin içerisinde yapıldı. Hastaların ikinci bakış cerrahisi öncesi preoperatif odyometrik incelemeleri yapıldı ve çalışma bulgularına eklendi.

## **3.5 İSTATİSTİKSEL ANALİZ**

Veriler IBM SPSS Statistics Standard Concurrent User V 30 (IBM Corp., Armonk, New York, ABD) istatistik paket programında değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler birim sayısı (*n*), yüzde, medyan, minimum ve maksimum değerleri olarak verildi. MR ile ameliyattaki kolesteatom sonuçları arasındaki uyum Kappa katsayısı ile değerlendirildi. MR'da elde edilen boyutların kolesteatomu öngörmedeki performansı Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve analizi ile değerlendirildi HKA değerleri ile ameliyatta elde edilen boyutlar arasındaki ilişki Pearson korelasyon analizi ile değerlendirildi.  $p < 0,05$  değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## 4. BULGULAR

Çalışma grubunda 11 (%45,8) erkek ve 13 (%54,2) kadın olmak üzere toplam 24 hasta yer almıştır. Hastaların yaşları 6-67 yıl aralığındaydı ve medyan yaş 34,5 yıl idi. Hastaların 500-1000-2000 Hz’de ölçülen hava yolu Saf ses ortalamaları (SSO) 41,0 dB (14,0-80,0) Hava -Kemik Aralığı ortalama (HKA) (5,0-52,0) 24 dB idi. (Tablo 1)

HKA değerleri ile ameliyatta ölçülen kolesteatom boyutu arasında ilişkiyi araştırdığımızda istatistiksel olarak önemli bir korelasyon bulunmamaktadır ( $r=-0,423$ ;  $p=0,102$ ).

**Tablo 1: Hastaların Tanımlayıcı Özellikleri**

Değişkenler	İstatistikler
<b>Cinsiyet, n (%)</b>	
Erkek	11 (45,8)
Kadın	13 (54,2)
<b>Yaş, (yıl)</b>	34,5 (6-67)
<b>SSO (dB)</b>	41,0 (14,0-80,0)
<b>HKA (dB)</b>	24,0 (5,0-52,0)

n: Hasta sayısı, %: Yüzde değer, sayısal değişkenler medyan (minimum-maksimum) değer olarak verilmiştir.

Hastalara farklı zamanlarda kolesteatomlu kronik otitis media nedeniyle timpanomastoidektomi cerrahisi gerçekleştirilmiştir. Kolesteatomun yaygınlığına ve cerrahin tercihinine göre kanal duvarının korunduğu veya kısmi indirilerek rekonstrükte edildiği ‘‘Canal Wall Reconstruction’’ timpanomastoidektomi tekniği uygulanmıştır.

Primer cerrahide kolesteatomun yeri operasyon notlarından elde edilmiştir. Kolesteatomun lokalizasyonu Avrupa Otoloji ve Nörootoloji ile Japon Otoloji komiteleri tarafından yayınlanan konsensüs bildirisine göre dört boşlukta sınıflandırıldı. Bu bildiriye *STAM* sınıflaması dört grup içerir: S: Anterior attik, supratubal recess kolesteatomu, T: Timpanik boşluktaki kolesteatom, A: Epiteimpanumdaki kolesteatom, M: Mastoid hücrelerdeki kolesteatom (Tablo 2) (18) . Primer cerrahide kolesteatomun yeri A+T olan hasta sayısı dokuz (%37,5), A olan hasta sayısı dört (%16,7) ve A+S+T+M olan hasta sayısı dört'tür (%16,7). 22/24 hastanın epiteimpanumda kolesteatomu mevcuttu. Bir hastada izole olarak timpanik boşlukta kolesteatom mevcuttu.

Hastaların tümü primer kolesteatom cerrahisi geçirmişti. Primer cerrahide 11 hastada skutum ve dış kulak yolu arka duvarı rekonstrüksiyonu uygulanmıştı. Rekonstrüksiyon için yalnızca kartilaj greftler kullanılmıştı. Diğer 13 hastada sınırlı olarak attik duvar için kartilaj ile güçlendirme uygulanmıştı. Obliterasyon tekniği ise hiçbir hastada uygulanmamıştı.

**Tablo 2: Primer Cerrahide Kolesteatom**

Değişkenler	İstatistikler
<b>Primer cerrahide kolesteatomun lokalizasyonu</b>	<b>n (%)</b>
A	4 (16,7)
A+S	1 (4,2)
A+S+T	3 (12,5)
A+S+T+M	4 (16,7)
A+T	9 (37,5)
A+T+M	1 (4,2)
S+T+M	1 (4,2)
T	1 (4,2)

n: Hasta sayısı, %: Yüzde değer, sayısal değişkenler medyan (minimum-maksimum) değer olarak verilmiştir.

S: Anterior attik, supratubal recess kolesteatomu, T: Timpanik boşluktaki kolesteatom, A: Epiteimpanumdaki kolesteatom, M: Mastoid hücrelerdeki kolesteatom.

Takibe alınan hastaların ikinci bakış cerrahileri planlı olarak, Hava-kemik aralığı nedeniyle veya MRG’de kolesteatom şüphesi olması nedeniyle gerçekleştirilmişti. Difüzyon ağırlıklı MRG, kolesteatom cerrahisi gerçekleştirdiğimiz özellikle açık kavite cerrahi tekniğin uygulanmadığı hastalarda takibin düzenli bir parçası olmaktadır. İkinci bakış cerrahi öncesi hastaların son MRG’leri 3 ay içinde çektilmişti. Otoloji alanında spesifik olarak çalışan Radyolog tarafından raporlanmıştı. Hastalar primer cerrahi ve ikinci bakış cerrahisi arasındaki süreye göre dört gruba ayrıldı. Primer cerrahiden sonra 12 -18 ay arasında opere olan üç hasta, 19-24 ay arasında opere olan yedi hasta, 25-36 ay aralığında opere olan dokuz hasta, 36 aydan daha geç sürede opere olan beş hasta mevcuttu (Tablo 3).

**Tablo 3: Primer Cerrahi ve İkinci Bakış Cerrahisi Arasındaki Süre**

<b>Değişkenler</b>	<b>İstatistikler</b>
<b>İki Ameliyat Arasındaki Süre</b>	<b><i>n</i> (%)</b>
12-18 ay	3 (12,5)
19-24 ay	7 (29,2)
25-36 ay	9 (37,5)
>36 ay	5 (20,8)

*n*: Hasta sayısı, %: Yüzde değer, sayısal değişkenler medyan (minimum-maksimum) değer olarak verilmiştir.

Manyetik Rezonans Görüntüleme bulgularına göre hastaların dokuzunda kolesteatom pozitif, 15’inde kolesteatom negatifti. Kolesteatomun çapı MRG bulgusuna göre minimum iki mm, maksimum sekiz mm idi. MRG’ de eşlik eden diğer patolojiler incelendiğinde hastaların %37,5’inde granülasyon dokusu ve yine tüm hastalara bakıldığında %12,5’inde kolesterol granülomu mevcut şekilde raporlanmıştı (Tablo 4).

**Tablo 4: Manyetik Rezonans Görüntüleme Bulguları**

<b>Değişkenler</b>	<b>İstatistikler</b>
<b>MRG'de Kolesteatom</b>	<b><i>n</i> (%)</b>
Yok	15 (62,5)
Var	9 (37,5)
<b>MRG'de Kolesteatom boyutu(mm)</b>	7 (2-8)
<b>MRG'de Granülasyon dokusu, <i>n</i> (%)</b>	
Yok	15 (62,5)
Var	9(37,5)
<b>MRG'de Kolesterol Granülomu, <i>n</i> (%)</b>	
Yok	21(87,5)
Var	3 (12,5)

*n*: Hasta sayısı, %: Yüzde değer, sayısal değişkenler medyan (minimum-maksimum) değer olarak verilmiştir.

Hastaların tamamı preoperatif değerlendirildiğinde başarılı timpanoplasti sonucu olarak greftleri intakttı. Mikroskopik kulak muayenesinde dış kulak yolu ve greftte kolesteatom, granülasyon yoktu.

Hastaların ikinci bakış cerrahideki bulgularına bakıldığında 24 hastanın 17'sinde kolesteatom mevcut, kolesteatom boyutu minimum 2 mm, maksimum 10 mm medyan değeri ise 4 mm idi. İkinci bakış ameliyatta kolesteatom yeri değerlendirildiğinde yedi hastada kolesteatom epitimpanumu içeriyordu ayrıca yedi hastada kolesteatom supratubal recese de ulaşmaktaydı (Tablo 5, Tablo 6). 17 numaralı hastada cerrahi sırasında kolesteatom izlendi ancak boyut ölçümü patolojik doku kaybı nedeniyle tam ölçülemediğinden dışlandı. (Tablo 7)

**Tablo 5: İkinci bakış Ameliyat Bulguları**

<b>Değişkenler</b>	<b>İstatistikler</b>
<b>İkinci bakış Ameliyatta Koleasteatom</b>	<b><i>n</i>(%)</b>
Yok	8 (33,3)
Var	16 (66,7)
<b>İkinci bakış Ameliyatta Koleasteatom Boyutu, (mm)</b>	4,0 (2-10)
<b>İkinci bakış Ameliyatta Koleasteatom Yeri</b>	<b><i>n</i>(%)</b>
A+S	1 (4,2)
A+T	5 (20,8)
A+T+M	1 (4,2)
M	1 (4,2)
S	5 (20,8)
S+T	1 (4,2)
T	3 (12,5)

*n*: Hasta sayısı, %: Yüzde değer, sayısal değişkenler medyan (minimum-maksimum) değer olarak verilmiştir.

S: Anterior attik, supratubal recess kolesteatomu, T: Timpanik boşluktaki kolesteatom, A: Epitimpanumdaki kolesteatom, M: Mastoid hücrelerdeki kolesteatom.

**Tablo 6: İkinci bakış cerrahideki kolesteatom boyutu**

hasta	Primer cerrahi	kolesteatom ( ikinci bakış cerrahi)	kolesteatom boyutu(mm)
hasta 1	CWD-Rekonstrüksyon	pozitif	10mm
hasta 2	CWD-Rekonstrüksyon	pozitif	6mm
hasta 3	CWD-Rekonstrüksyon	pozitif	9mm
hasta 4	CWD-Rekonstrüksyon	negatif	0
hasta 5	CWD-Rekonstrüksyon	pozitif	7mm
hasta 6	CWD-Rekonstrüksyon	negatif	0
hasta 7	CWD-Rekonstrüksyon	negatif	0
hasta 8	CWD-Rekonstrüksyon	negatif	0
hasta 9	CWD-Rekonstrüksyon	pozitif	5mm
hasta 10	CWD-Rekonstrüksyon	pozitif	8mm
hasta 11	CWD-Rekonstrüksyon	pozitif	2mm
hasta 12	CWU	pozitif	8mm
hasta 13	CWU	pozitif	5mm
hasta 14	CWU	pozitif	8mm
hasta 15	CWU	pozitif	3mm
hasta 16	CWU	pozitif	5mm
hasta 17	CWU	pozitif	?
hasta 18	CWU	pozitif	2mm
hasta 19	CWU	negatif	0
hasta 20	CWU	pozitif	8mm
hasta 21	CWU	negatif	0
hasta 22	CWU	negatif	0
hasta 23	CWU	pozitif	2 mm
hasta 24	CWU	pozitif	5mm

\*kolesteatom yaygınlığı nedeniyle inside-out mastoidektomi yapılan ve arka duvarı kartilaj greft ile rekonstrükte edilen olgular

Rezidü hastalığın araştırıldığı ikinci bakış cerrahisinde kolesteatomun olması pozitif, olmaması negatif olarak raporlandı (Tablo 7). Ayrıca boyutları patoloji spesimeninden en büyük çapı ölçülerek raporlandı. Hastalarda ikinci bakış cerrahi sırasında kolesteatoma bağlı komplikasyon yaşanmadı.

**Tablo 7: MRG'nin Kolesteatomu Öngörmedeki Performansının Değerlendirilmesi**

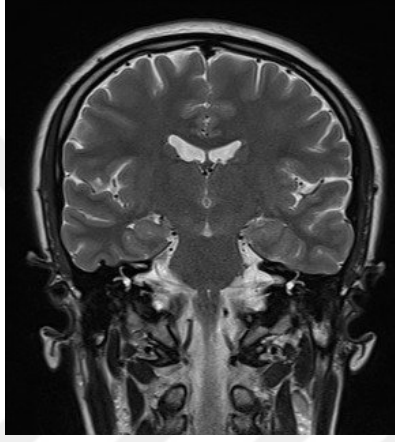
		Ameliyatta Kolesteatom		Toplam
		Yok	Var	
MRG'de Kolesteatom	Yok	6	9	15
	Var	1	8	9
Toplam		7	17	24

Tablo 7'de kolesteatomu belirlemede MRG duyarlılığı %47,1; özgüllüğü %85,7; pozitif prediktif değer %88,9; negatif prediktif değeri %40,0; doğru ayırma oranı %58,3 olarak elde edilmiştir. Uyum istatistiklerine göre MRG sonuçları ile ameliyat sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir uyum bulunmamaktadır (Kappa=0,245;  $p=0,132$ ).

MRG bulgularına göre negatif olarak raporlanan hastaların önemli bir kısmında ikinci bakış cerrahide kolesteatom saptanmıştır (%60 hastada). MRG 5mm altındaki kolesteatomu saptayamamıştır. Aşağıdaki şekil 10 ve şekil 11'de aynı hastanın sol kulağına primer kolesteatom cerrahisi sonrası 35. ayda ikinci bakış cerrahi gerçekleştirilmiş MRG bulgularına göre negatif olarak raporlanmasına rağmen intraoperatif 2 mm kolesteatom izlenmiştir.



Şekil 11: Koronal difüzyon MRG



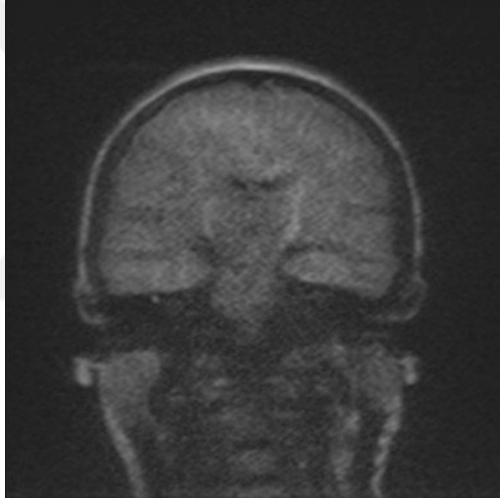
Şekil 12: Koronal MRG, T2

**Tablo 8: MRG’de Görülen Boyuta Göre Kolesteatomu Öngörmedeki Performansının ROC Eğrisi Analizi ile Değerlendirilmesi**

	<i>AUC</i> (%95 <i>GA</i> )	<i>P</i>	Sınır değer ‘‘Cutoff’’	<i>Duyarlılık</i> (%95 <i>GA</i> )	<i>Özgüllük</i> (%95 <i>GA</i> )	<i>PPV</i> (%95 <i>GA</i> )	<i>NPV</i> (%95 <i>GA</i> )
Boyut	0,900 (0,530- 0,998)	<0,001	>5	100,0 (39,8-100,0)	60,0 (14,7-94,7)	66,7 (40,6- 85,4)	100,0 100,0- 100,0

*AUC*: Eğri altında kalan alan, *GA*: Güven aralığı, *Cutoff*: Uygun eşik değer, *PPV*: Pozitif Prediktif Değer, *NPV*: Negatif Prediktif Değer

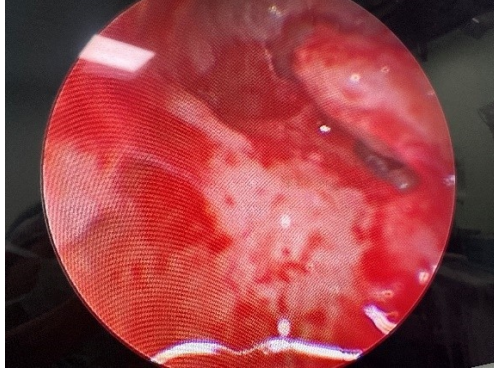
Tablo 8'de MRG'de görülen boyuta göre MRG'nin kolesteatomu öngörmedeki performansının ROC eğrisi analizi ile değerlendirilmiştir (Şekil 15). MRG için *AUC* değeri 0,900'dür ve istatistiksel olarak önemlidir. Boyut>5 değerinde duyarlılık %100; özgüllük %60,0; pozitif prediktif değer %66,7; negatif prediktif değer %100,0 olarak elde edilmiştir (Youden istatistiğine göre 5 mm cut-off değeri olarak belirlenmiştir). Postoperatif 18. ayında 5mm kolesteatomun MRG tarafından negatif raporlandığı hastamızın aşağıda intraoperatif kolesteatom görünümü mevcuttur (Şekil 13, Şekil 14, Şekil 15). Difüzyon MRG'de düşük sinyal göstermesine rağmen kolesteatom pozitif bulunmuştur.



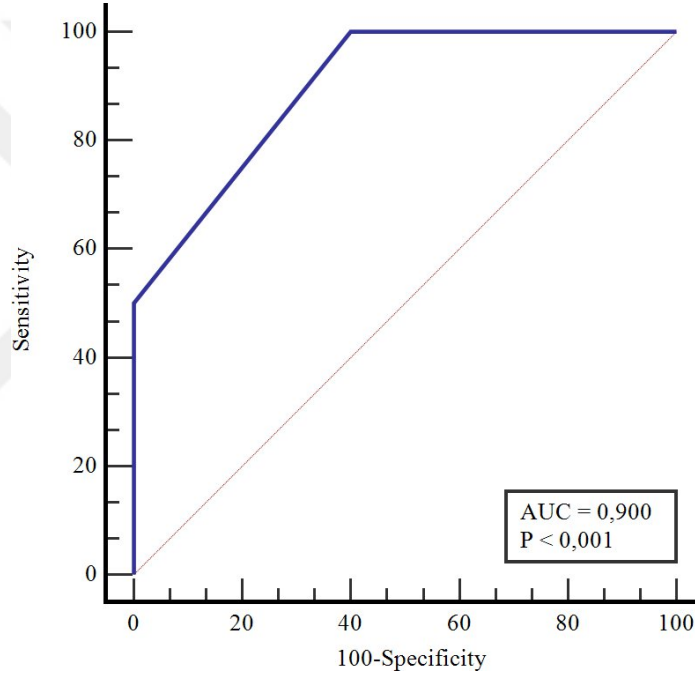
Şekil 13 : Sağ kulak Difüzyon MRG' de düşük sinyal yoğunluğu



Şekil 14 : Supratubal recess (S) ve anterior attik (A) kolesteatomu, saat 1-5 arası rekonstrükte edilen duvar kartilaj grefti



Şekil 15 : Şekil 6'daki hastanın kolesteatomun en-blok eksizyonu sonrası endoskopik görünümü



Şekil 16 : MRG'de boyutun Kolesteatomu Öngörmedeki Performansını Gösteren ROC Eğrisi

MRG sonuçlarının cerrahiler arası zaman dilimleri ile ilişkisine bakıldığında ilk 18 ay içerisinde ikinci bakış cerrahisi olmuş 3 hastanın 1'inde kolesteatom hem MRG'de hem de intraoperatif olarak pozitif saptanmıştı. Pozitif prediktif değeri %100 hesaplandı. Ancak MRG'nin negatif raporladığı iki hastada da kolesteatom intraoperatif olarak mevcuttu. 19-24 ay aralığında ikinci bakış cerrahisi gerçekleştirilmiş 7 hastanın 5'inde intraoperatif kolesteatom pozitif saptanırken

MRG’de ise yalnızca 2 hasta pozitif olarak saptanmıştır. MRG’nin doğru ayırma oranı da buna bağlı olarak yalnızca %57,1 hesaplanmıştır. 25-36 ay aralığında ikinci bakış cerrahisi gerçekleştirilmiş 7/9 hastada intraoperatif kolesteatom pozitif saptanırken MRG’de 4 hasta pozitif olarak saptanmıştır. MRG’nin doğru ayırma oranı da %66,7 olarak hesaplanmıştır. 36 ay üzerinde ikinci bakış cerrahisi gerçekleştirilmiş 5 hastanın 2’sinde intraoperatif kolesteatom pozitif saptanırken MRG’de 2 hasta pozitif olarak saptanmıştır, bunlardan yalnızca biri yanlış pozitif izlenmiştir. MRG’nin doğru ayırma oranı %60 olarak hesaplanmıştır.

**Tablo 9: MRG’nin Zaman Dilimlerine Göre Kolesteatomu Öngörmedeki Performansının Değerlendirilmesi**

		Ameliyatta Kolesteatom			Sens. (%)	Spes. (%)	PPV (%)	NPV (%)	DAO (%)
		Yok	Var	Toplam					
<b>İlk 18 ay</b> MRG’de Kolesteatom	Yok	0	2	2	33,3	0,0	100,0	0,0	33,3
	Var	0	1	1					
	Toplam	0	3	3					
<b>19-24 ay</b> MRG’de Kolesteatom	Yok	2	3	5	40,0	100,0	100,0	40,0	57,1
	Var	0	2	2					
	Toplam	2	5	7					
<b>25-36 ay</b> MRG’de Kolesteatom	Yok	2	3	5	57,1	100,0	100,0	40,0	66,7
	Var	0	4	4					
	Toplam	2	7	9					
<b>&gt;36 ay</b> MRG’de Kolesteatom	Yok	2	1	3	50,0	66,7	50,0	66,7	60,0
	Var	1	1	2					
	Toplam	3	2	5					

Sens: Sensitivite, Spes: Spesifite, PPV: Pozitif prediktif değer, NPV: Negatif prediktif değer; DAO: Doğru ayırma oranı

## 5. TARTIŞMA

Kolesteatomlu kronik otitis media için uygulanan tüm cerrahi yaklaşımlarda kolesteatomun eradike edilmesi gereklidir. Kanal duvarının korunduğu ya da rekonstrükte edildiği yaklaşımlarda rezidü oranı yüksektir. Bu konuda Kerckhoffs ve arkadaşlarının 2016'da yaptığı sistematik derlemede, CWU prosedürü sonrası rezidü oranları %16,7–61,0 CWD prosedürü sonrası rezidü oranı ise %0–13,2 olarak bildirilmiştir. Çalışmada ayrıca CWU ile ilişkili rekürrenslerin daha çok rezidü hastalık , CWD ise rekürren hastalık olma eğiliminde olduğunu ortaya koydu(16).

Çalışma grubunda, öncesinde kolesteatom nedeniyle CWU ve veya Kanal duvar rekonstrüksiyonu cerrahisi uygulanan 24 hastanın tamamına MRG tetkiki yaptırılmıştı ardından ikinci bakış cerrahi gerçekleştirilmişti. Hastaların ikinci bakış cerrahisi öncesi kronik otore şikayetleri yoktu. Mikroskopik kulak muayenesinde dibi görülmeyen retraksiyon cebi ve kolesteatom bulgusu izlenmemişti. İkinci bakış cerrahi uyguladığımız hastalar kolesteatom açısından değerlendirildiğinde 17/24'ünde (%70) kolesteatom mevcuttu. MRG bulgularına göre ise hastaların 9/24'ünde (%37) kolesteatom mevcuttu (Tablo 7). MRG'nin kolesteatomu belirlemede duyarlılığı %47,1; özgüllüğü %85,7; pozitif prediktif değer %88,9; negatif prediktif değer %40,0; doğru ayırma oranı %58,3 olarak hesaplandı.

Uyum istatistiklerine göre MRG sonuçları cerrahi sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir uyum bulunmamaktadır (Kappa=0,245;  $p=0,132$ ). Çalışmada MRG bulgularının intraoperatif bulguları yansıtmakta uygun olmadığı görülmektedir. Negatif prediktif değerdeki düşüklük dikkat çekicidir (%40,0). Bu bulgular MRG'nin rezidü kolesteatomu dışlamada yeterince güvenilir olmadığını düşündürmektedir. Sonuçlarımız görüntüleme bulgularının yardımcı yöntem olarak kullanmak gerektiğini, temel olarak klinik şüphe ve cerrahin kararına göre ise ikinci bakış cerrahisi uygulamanın uygun olduğunu göstermektedir.

İkinci bakış ameliyatının dezavantajları arasında ameliyat maliyeti, anesteziyle ilgili riskler ve daha önce değiştirilmiş bir anatomik alanda gerçekleştirilen ameliyatın zorlukları yer almaktadır.

İkinci bakış kolesteatom cerrahisi ihtiyacını azaltmak ve rezidü tespit etmek için literatürde çeşitli görüntüleme teknikleri araştırılmıştır. Sistematik incelemeler

ve meta-analizler de dahil olmak üzere birden fazla çalışma, ilk timpanomastoid cerrahisi sonrasında hem yetişkinlerde hem de karma yetişkin ve pediatrik popülasyonlarda tekrarlayan ve rezidüel kolesteatomun tespitinde difüzyon ağırlıklı MRG'nin etkinliğini araştırmıştır. Çoğunlukla yetişkin bir kohort üzerinde gerçekleştirilen yakın tarihli bir meta-analiz, ilk kolesteatom cerrahisi sonrasında EPI olmayan difüzyon ağırlıklı MRG'nin yüksek duyarlılığa %93 ve yüksek özgüllüğe %91 sahip olduğunu belirlemiştir (19). Çalışmamız da benzer olarak yüksek özgüllük (%85,7) göstermiştir ancak duyarlılık düşük izlenmiştir (%47,1). Pozitif prediktif değerimizin yüksek olması MRG'de kolesteatom yönünden pozitif hastaların rezidü kolesteatom yönünden yüksek şüphe taşıdığını ve asemptomatik olsa dahi ikinci cerrahisi planlanması gerektiğini göstermektedir.

Khalil Bazzi ve arkadaşlarının 2019'da toplamda on makalenin derlendiği bir çalışmada difüzyon ağırlıklı MRG'nin duyarlılığı ve özgüllüğü sırasıyla %89,4 ve %92,9 saptanmıştır. Ayrıca difüzyon ağırlıklı MRG'nin 3 mm'den küçük lezyonları tespit etmede yeterli olmadığını görmüşler (20).

Kolesteatom cerrahisi geçiren hastaların takiplerinde MRG'nin değeri açıktır. Yapılan çalışmalarda takiplerde belli aralıklarla MRG çekilmesinin değerli olabileceği vurgulanmıştır. Ancak kolesteatomun büyüme hız paterni değişken seyretmekte olup erken çekilen görüntülemenin kolesteatomu yakalayamayacağı bilinmelidir. Ayrıca uzun takip sürelerinden sonra bile kolesteatom klinik bulgu vermeden büyüebilmektedir. MRG da 1. yılında çekilen görüntülemeye negatif olup , 4. yıl yapılan görüntülemeye belirgin kolesteatom saptanan hastalar literatürde mevcuttur (14). Çalışmamızda da benzer şekilde 36 ay üzeri ikinci bakış cerrahisi gerçekleştirilen ve MRG negatif raporladığı iki hastada kolesteatom saptanmıştır.

Dhepnorrat ve arkadaşları MRG ve ikinci bakış cerrahiyi karşılaştırdıkları çalışmasında MRG'nin %100 duyarlılık ve %100 özgüllüğe sahip olduğunu göstermişlerdir. Ancak kolesteatomların ikinci bakış cerrahide boyutu 3-9 mm arasında, sadece bir hastada 5 mm küçük kolesteatoma sahip ve hastaların primer cerrahi ile ikinci bakış cerrahi arasında geçen süresi 15 yıla kadar uzamaktaydı. Çalışmada ayrıca tüm hastalar postoperatif kronik otore tariflemişlerdir (21). Çalışma grubumuzda hiçbir hasta kronik otore tariflememektedir. Dört hastamızın 3mm ve altında boyutta kolesteatoma sahip olmasının MRG'nin kolesteatomu

yakalayabilirliğini azalttığı söylenebilir. Küçük kolesteatom lezyonlarında MRG' de düşük duyarlılık pozitif kabul edilebilir. Ayrıca keratin birikiminin düşük yoğunlukta olması MRG negatifliğini ve otere olmamasını açıklayabilir. Ancak bu noktanın çalışmalarla desteklenmeye ihtiyacı vardır.

Klinik pratiğimizde takiplerde kolesteatom gelişip gelişmediğini göstermede MRG' den faydalanılmaktadır. Çalışma grubumuzdaki tüm hastaların ikinci bakış cerrahisi öncesi MRG tetkiki istenmiştir. Kolesteatomun varlığını ikinci bakış cerrahisi ile göstererek, altın standart olarak cerrahiyi esas aldığımız ROC eğrisi analizinde MRG'nin kolesteatomu saptamadaki gücü grafikte gösterilmiştir. MRG'nin kolesteatomu saptaması için gerekli olan en uygun boyutun sınır değeri "cut-off" değeri 5 mm olarak belirlenmiştir. (Şekil 15)

Alt sınır 5 mm olarak belirlendiğinde MRG'nin pozitif prediktif değerinin daha yüksek olduğu ile ilgili literatürde yayınlar bulunmaktadır. Dubrulle ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada difüzyon ağırlıklı MRG ile tespit edilebilen minimum kolesteatom çapı 5 mm olarak ölçülmüştür. Ayrıca bu çalışmada primer cerrahide konulan kemik tozu ve greftlerinin yanlış pozitifliğe neden olduğu da raporlanmıştır (22). Çalışma grubumuzdaki bir hastada MRG yanlış pozitif olarak raporlanmıştır ancak bu hastanın primer cerrahisinde kemik tozu ve grefti kullanılmamıştır.

Literatür çalışmalarında difüzyon ağırlıklı görüntülemeleri negatif hastaların asemptomatik kalması nedeniyle cerrahiden vazgeçmeleri ve takipten çıkması çalışmalarda bias oluşturmaktadır (19). Çalışma grubumuzun, MRG bulgularına göre kolesteatom yönünden negatif olarak raporlanan hastaları da içerdiği için çalışmamızın değerli olduğunu düşünmekteyiz (Tablo 7). MRG bulgularına göre negatif olarak raporlanan 15 hastanın ikinci bakış cerrahi sırasında 9'unda kolesteatom pozitif, 6 hastada negatif olarak raporlanmıştır. Buna göre negatif prediktif değeri yalnızca %40 bulunmuştur.

Sonuçlarımız arka duvarın korunduğu veya rekonstrükte edildiği "Canal Wall Reconstruction" timpanomastoidektomi cerrahisi yapılan, MRG bulguları negatif hastaların takipten çıkarılmaması ve ikinci bakış cerrahisinin planlanması gerekliliğini doğrulamaktadır. Çalışmamızla benzer olarak Horn ve arkadaşlarının yaptığı rezidüel kolesteatom tespiti için "Eko-Planar Olmayan Difüzyon Ağırlıklı"

MRG'nin negatif prediktif değerini tespit ettikleri yayında rezidüel kolesteatom %67, negatif prediktif değeri ise %53 olarak saptanmıştır. Ancak primer kolesteatom cerrahisinden sonra dokuz ay içinde, literatüre göre ve bu çalışmaya göre erken planlanmış MRG ve ikinci bakış cerrahisi gerçekleştirmişlerdir. Yazar yine de, ikinci bakış cerrahi ve MRG'nin daha geç aralıkla yapılacağı durumda da, kolesteatomun yanlış negatif kalabileceğini vurgulamıştır (yavaş büyüme paterni veya keratin eksikliği durumunda)(23).



## 6. SONUÇ

Manyetik Rezonans Görüntüleme (difüzyon ağırlıklı ve kontrastlı seriler) kolesteatom tanısında hem primer hem de revizyon hastalarda değerlidir ve ayrıca cerrahi planlamaya da yardımcı olmaktadır. Ancak çalışmamızda MRG'nin kolesteatomu tanımlamadaki duyarlılığı %47,1; negatif prediktif değeri %40,0 hesaplanmış ve hastalarda yüksek oranda yanlış negatiflik gözlemlenmiştir ki bu da MRG'nin postoperatif asemptomatik hastalarda güvenilirliğini sorgulatmaktadır. MRG'nin kolesteatom olarak yorumladığı hastalarda cerrahi kaçınılmazdır ancak MRG duyarlılığındaki düşüklük hastaları MRG bulguları ile takip etmenin uygun olmadığını düşündürmektedir. Geç dönem dahi MRG sonuçlarının kolesteatom açısından negatif çıkabilmesi nedeniyle kısa aralıklarla çekilen MRG'nin anlamsız olduğunu ve kanal duvarının korunduğu ya da rekonstrükte edildiği kolesteatomlu kronik otit hastalarında ikinci bakış cerrahinin cerrahin kararına göre planlanarak yapılması gerektiğini düşünmekteyiz. MRG'nin hangi tür kolesteatom kalıntılarını tespit edemediğini belirlemek için ise daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamız kolesteatomlu kronik otitis media nedeniyle timpanomastoidektomi cerrahisi geçirmiş, patolojik muayene bulgusu olmayan asemptomatik hastaları dahil ettiği, primer cerrahi ve ikinci bakış cerrahisi arasındaki süre olarak farklı zaman aralıklarında gruplar içerdiği, bu grupların kolesteatom yönünden MRG ve ikinci bakış cerrahi bulguları karşılaştırılarak MRG güvenilirliğinin en yüksek olduğu zaman dilimini gösterilmesi bakımından literatüre katkı sağlamaktadır.

## 7. KAYNAKÇA

1. Yazama H, Kunimoto Y, Hasegawa K, Watanabe T, Fujiwara K. Characteristics of repeated recidivism in surgical cases of cholesteatoma requiring canal wall reconstruction. *Ear Nose Throat J.* 01 April 2024;103(4):234-40.
2. Ho SY, Kveton JF. Efficacy of the 2-Stage Procedure in the Management of Cholesteatoma. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 01 May 2003;129(5):541.
3. Jindal M, Riskalla A, Jiang D, Connor S, O'Connor AF. A Systematic Review of Diffusion-Weighted Magnetic Resonance Imaging in the Assessment of Postoperative Cholesteatoma. *Otology & Neurotology.* Oktober 2011;32(8):1243-9.
4. Rutkowska J, Özgirgin N, Olszewska E. Cholesteatoma Definition and Classification: A Literature Review. *J Int Adv Otol.* August 2017;13(2):266-71.
5. Preciado DA. Biology of cholesteatoma: Special considerations in pediatric patients. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* 01 March 2012;76(3):319-21.
6. Tomlin J, Chang D, McCutcheon B, Harris J. Surgical Technique and Recurrence in Cholesteatoma: A Meta-Analysis. *Audiol Neurotol.* 2013;18(3):135-42.
7. Howard W. Francis. 126 - Anatomy of the Temporal Bone, External Ear, and Middle Ear. İçinde: *Cummings Otolaryngology: Head and Neck Surgery. Seventh Edition.* Elsevier; 2021. s. 1928-37.
8. Proctor B, Nager GT. The facial canal: normal anatomy, variations and anomalies. I. Normal anatomy of the facial canal. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl.* 01September 1982;97:33-44.
9. Semaan MT, Megerian CA. The Pathophysiology of Cholesteatoma. *Otolaryngologic Clinics of North America.* 01 Aralık 2006;39(6):1143-59.
10. Tyagi S, Sharma D, Shah S, Upadhyay V. Assessment of Oxidative Mechanisms and Vitamin A Among Patients with Chronic Otitis Media. 2024;18(4).
11. Jackler RK, Santa Maria PL, Varsak YK, Nguyen A, Blevins NH. A new theory on the pathogenesis of acquired cholesteatoma: Mucosal traction. *Laryngoscope.* August 2015;125 Suppl 4:S1-14.
12. Kuo CL, Shiao AS, Yung M, Sakagami M, Sudhoff H, Wang CH, vd. Updates and Knowledge Gaps in Cholesteatoma Research. *BioMed Research International.* 2015;2015(1):854024.
13. Shohet JA, Jong AL de. The management of pediatric cholesteatoma. *Otolaryngologic Clinics of North America.* 01 August 2002;35(4):841-51.
14. Steens S, Venderink W, Kunst D, Meijer A, Mylanus E. Repeated Postoperative Follow-up Diffusion-weighted Magnetic Resonance Imaging to Detect Residual or Recurrent Cholesteatoma. *Otology & Neurotology.* April 2016;37(4):356-61.

15. Fagan J, Taylor K, Bolding E, Groot M de, Witt RL, Edkins O, vd. Open Access Atlas of Otolaryngology, Head and Neck Operative Surgery [Internet]. UCT Libraries. UCT Libraries; 2017 ,<https://openbooks.uct.ac.za/uct/catalog/book/1>
16. Kerckhoffs KGP, Kommer MBJ, Van Strien THL, Visscher SJA, Bruijnzeel H, Smit AL, vd. The disease recurrence rate after the canal wall up or canal wall down technique in adults. *The Laryngoscope*. April 2016;126(4):980-7.
17. Killeen DE, Tolisano AM, Kou YF, Kutz JW, Isaacson B. Recidivism After Endoscopic Treatment of Cholesteatoma. *Otology & Neurotology*. December 2019;40(10):1313-21.
18. Merkus P, Tije FAT, Stam M, Tan FML, Pauw RJ. Implementation of the “EAONO/JOS Definitions and Classification of Middle Ear Cholesteatoma” - from STAM to STAMCO. *Int Adv Otol*. 17 August 2017;13(2):272-5.
19. Lingam RK, Bassett P. A Meta-Analysis on the Diagnostic Performance of Non-Echoplanar Diffusion-Weighted Imaging in Detecting Middle Ear Cholesteatoma: 10 Years On. *Otology & Neurotology*. April 2017;38(4):521.
20. Bazzi K, Wong E, Jufas N, Patel N. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging in the detection of residual and recurrent cholesteatoma in children: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 01 March 2019;118:90-6.
21. Dhepnorrarat RC, Wood B, Rajan GP. Postoperative Non-EchoYPlanar Diffusion-Weighted Magnetic Resonance Imaging Changes After Cholesteatoma Surgery: Implications for Cholesteatoma Screening. 2009;30(1).
22. Dubrulle F, Souillard R, Chechin D, Vaneecloo FM, Desaulty A, Vincent C. Diffusion-weighted MR Imaging Sequence in the Detection of Postoperative Recurrent Cholesteatoma. *Radiology*. February 2006;238(2):604-10.
23. Horn RJ, Gratama JWC, Van Der Zaag-Loonen HJ, Droogh-de Greve KE, Van Benthem PPG. Negative Predictive Value of Non-Echo-Planar Diffusion Weighted MR Imaging for the Detection of Residual Cholesteatoma Done at 9 Months After Primary Surgery Is not High Enough to Omit Second Look Surgery. *Otology & Neurotology*. August 2019;40(7):911-9.