2021

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sinem Nur İPLİKCİ

T.C.

ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEGMEN TYMPANİ VE MASTOİD KEMİĞİN MDCT İLE ANATOMİK VE KLİNİK DEĞERLENDİRMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sinem Nur İPLİKCİ

ANATOMİ PROGRAMI

Ankara, 2021

T.C.
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEGMEN TYMPANİ VE MASTOİD KEMİĞİN MDCT İLE ANATOMİK VE KLİNİK DEĞERLENDİRMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sinem Nur İPLİKCİ

ANATOMİ PROGRAMI

Ankara, 2021

T.C.
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Tegmen Tympani ve Mastoid Kemiğin MDCT ile Anatomik ve Klinik Değerlendirmesi

Sinem Nur İPLİKCİ

Yüksek Lisans Tezi

24.12.2021

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Selma ÇALIŞKAN

Jüri Üyeleri
Prof. Dr. Kadir DESDİCİOĞLU
Prof. Dr. Mustafa F. SARGON
Doç. Dr. Selma ÇALIŞKAN

Okuduğumuz ve Savunmasını dinlediğimiz bu tezin bir Yüksek Lisans derecesi için gereken tüm kapsam ve kalite şartlarını sağladığını beyan ederiz.

Prof. Dr. Seyfullah Oktay ARSLAN
Enstitü Müdürü
Bu tezin Yüksek Lisans derecesi için gereken tüm şartları sağladığını tasdik ederim.

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda patent ve telif haklarını ihlal edici etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tezde kullanılmış olan tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

07/12/2021

Sinem Nur İPLİKCİ

Sevgili aileme ithafen…

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam boyunca ilgi ve desteğini benden hiç esirgemeyen, sadece mesleki ve akademik deneyimleriyle değil hayatın her alanında bana yol gösteren değerli danışmanım Doç. Dr. Selma ÇALIŞKAN'a katkılarından ve sabrından dolayı teşekkür ederim.

Tez çalışmamın oluşmasında kıymetli fikirlerini ve deneyimlerini bana aktaran, çalışmanın her basamağında bütün özverisiyle bana destek olan Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ÇETİN'e teşekkür ederim.

Bu alanda çalışmaya karar vermemde katkısı çok olan, desteklerini benden hiç esirgemeyen, kendime her zaman mentor olarak gördüğüm kıymetli hocam Prof. Dr. Mustafa F. SARGON'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu üniversitede eğitim görmemde şüphesiz çok büyük emekleri olan, bana her alanda desteğini gösteren, akademik gelişimimde büyük katkıları olan değerli hocam Prof. Dr. Kadir DESDİCİOĞLU'na teşekkür ederim.

Gerek tez çalışmam gerek yüksek lisans eğitimimimde benden desteğini hiç esirgemeyen Dr. Sinem AKKAŞOĞLU hocama, akademik bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan Dr. Bilge İpek TORUN ve Dr. Ferhat GENECİ hocalarıma, Yıldırım Beyazıt Anatomi ailesinden değerli hocalarım Dr. Buket OĞUZ, Dr. Ekin KARTAL ve Dr. Hasna Nur ALTINDAŞ'a desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Son olarak, beni bugünlere getiren, her anımda yanımda olan, hayatta hiçbir şeyden eksik kalmamam için elinden gelenin en iyisini yapan, hayatım boyunca elimi hiçbir zaman bırakmayan annem Kadriye İPLİKCİ, babam Hasan İPLİKCİ, ablam Gizem Nur TOPSAKAL ve yeğenim Doruk TOPSAKAL'a çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iii**

ABSTRACT ..... **iv**

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ..... **v**

ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **vi**

TABLOLAR DİZİNİ ..... **vii**

1. GİRİŞ **1**

2. GENEL BİLGİLER **3**

2.1. Anatomi 3

2.1.1. Os Temporale Anatomisi 3

2.1.2.Auris Anatomisi 9

2.1.3. Tegmen Anatomisi 15

2.2. Embriyoloji 17

2.2.1. Os Temporale'nin Embriyolojik Gelişimi 17

2.2.2. Tegmen'in Embriyolojik Gelişimi 18

2.2.3. Mastoid Antrum'un Embriyolojik Gelişimi 19

2.2.4. Perinatal Değişiklikler 20

2.2.5. Postnatal Değişiklikler 20

2.3. Histoloji 21

2.4. Klinik 21

2.4.1. Orta Kulak Meningoensefaloseli 21

2.4.2. Kolestatom 22

2.4.3. Kronik otitis media (Kronik Orta Kulak İltihabı) 22

2.5. Os Temporale'de Uygulanan Genel Cerrahi Prosedürler 23

2.5.1. Mastoidektomi 23

2.5.2. Tympanostomi Tüpü Takılması 24

2.5.3. Miringoplasti 24

2.5.4. Tympanoplasti 25

3. MATERYAL VE YÖNTEM 26

3.1. Bireyler 26

3.2. Yöntem 26

3.2.1. Mastoid Kemik Kalınlığının Değerlendirilmesi 27

3.2.2. Tegmen Mastoideum'un Derinliğinin Değerlendirilmesi 28

3.2.3. Tegmen Tympani'nin Derinliğinin Değerlendirilmesi 28

3.2.3. Mastoid Kemik Kalınlığının Sınıflandırılması 29

3.2.4. Tegmen Mastoideum'un Sınıflandırılması 30

3.2.5. Tegmen Tympani' nin Sınıflandırılması 31

3.2.6. Temporal Bölge Mastoidektomi veya Transmastoid Ameliyatları İçin Risk Sınıflandırması 32

3.2.7. Bulguların İstatistiksel Değerlendirmesi 34

4. BULGULAR 35

5. TARTIŞMA 47

6. SONUÇ VE ÖNERİLER 55

7. KAYNAKLAR 57

8. EKLER 65

EK-1. Etik Kurul Onayı 65

EK-2. Özgeçmiş 66

ÖZET

Tegmen Tympani ve Mastoid Kemiğin MDCT ile Anatomik ve Klinik Değerlendirmesi

Bu çalışmada herhangi bir nedenle temporal bölge tomografisi çekilen kişilerde tegmen mastoideum ve tegmen tympani derinlikleri ile mastoid kemik kalınlığını ölçmek; cinsiyet farklılıkları; sağ ve sol taraf arasındaki farklılıklar ile ölçülen yapılar arasındaki ilişkiyi değerlendirmek; tegmen mastoideum'u, tegmen tympani'yi ve mastoid kemiği anatomik yapılarına bakarak sınıflandırıp risk gruplandırması yapmak amaçlandı.

Çalışmaya yaşları 18-82 arasında değişen ve temporal bölgenin yapısını bozabilecek herhangi bir patolojisi bulunmayan 300 birey dahil edildi. Çalışmada bireylerin hem sağ hem sol os temporale'de tegmen tympani ve tegmen mastoideum derinlikleri ve mastoid kemik kalınlıkları ölçüldü.

Tegmen mastoideum ve tegmen tympani'nin sağ temporal kemikte sol temporal kemiğe göre daha derin olduğu görüldü (sırasıyla p=0.025, p=0.0001). Sağ mastoid kemik kalınlığının daha ince olduğu ve sağ tegmen mastoideum'un kadınlarda daha derin bir anatomik yapıda olduğu tespit edildi (p=0.03, p=0.033). Kadınlarda ince sağ mastoid kemik oranı % 64.67, erkeklerde ise %47.33 olarak ölçüldü, ince sağ mastoid kemik kadınlarda erkeklerden daha yüksek oranda görüldü (p=0.02). Düşük seviyede tegmen mastoideum; sol tarafta kadınlarda % 54, erkeklerde %44 oranındaydı; sol os temporale'de düşük seviyede tegmen mastoideum kadınlarda erkeklere göre daha fazla görüldü (p=0.028). Tegmen tympani sınıflandırılması incelendiğinde kadınlarda düşük seviyede tegmen tympani oranı %44.67, erkeklerde ise %32.67'idi. Düşük seviyede tegmen tympani kadınlarda erkeklere göre daha fazla görüldü (p=0.033).

Sadece mastoid bölgede yapılacak cerrahiler için oluşturulan risk sınıflandırmasında sağ os temporale'de erkekler daha çok düşük riskli grupta bulunurken kadınlar daha fazla yüksek riskli gruptaydı (p=0.003). Hem mastoid hem orta kulak bölgelerinde yapılacak cerrahi girişimler için oluşturulan risk sınıflandırmasında ise sağ os temporale'de kadınların erkeklere göre orta ve yüksek riskli sınıflarda daha fazla bulunduğu görüldü (p=0.008). Ayrıca mastoid kemik kalınlığı arttıkça tegmen mastoideum ve tegmen tympani seviyesinin yükseldiği görüldü.

Anahtar Kelimeler: Regio mastoidea, tegmen mastoideum, tegmen tympani.

ABSTRACT

Anatomical and Clinical Evaluation of the Tympanic Tegmen and Mastoid Bone with MDCT

The aim of this study was to measure the mastoid tegmen and tympanic tegmen depths and mastoid bone thickness, assess gender and side differences and evaluate the relationship between the measured structures, classify the mastoid tegmen, tympanic tegmen and mastoid bone and indicate risk group in population among the patients who had temporal region tomography for any reason.

300 individuals aged between 18-82 years who had no pathology disrupting the structure of the temporal region were included to the study. Mastoid tegmen and tympanic tegmen depths and mastoid bone thickness were measured in both right and left side.

Depths of tympanic tegmen and mastoid tegmen, mastoid bone thickness were measured on either temporal bones. Mastoid tegmen and tympanic tegmen were found to be lower on the right side than on the left side ($p=0.025$, $p=0.0001$). Right mastoid bone thickness and right mastoid tegmen were found to be lower in females ($p=0.03$, $p=0.033$). Thin right mastoid bone was observed in 64.67% of females and 47.33% of males; the thin group was more common in females ($p=0.02$). Low level mastoid tegmen on the left side was 54% in females and 44% in males; females were more in the lower class ($p=0.028$). Classification of tympanic tegmen was also examined; the rate of low level tympanic tegmen was 44.67% in females and 32.67% in males, low level tympanic tegmen was detected more often in females ($p=0.033$).

Risk classification for surgeries of mastoid region was as follows: on the right temporal bone males were higher in the low risk group and females were higher in the high-risk group ($p=0.003$). Risk classification created for the surgeries of mastoid and middle ear regions, on the right temporal bone was found that female are more on the middle and high risk group than male ($p=0.008$). In addition, as the thickness of the mastoid bone increased, the level of mastoid tegmen and tympanic tegmen increased.

Keywords: Mastoid region, mastoid tegmen, tympanic tegmen.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
ark.	: Arkadaşları
diğ.	: Diğerleri
min.	: Minimum
max.	: Maksimum
inc.	: Incisura
proc.	: Processus
for.	: foramen
a.	: arteria
v.	: vena
n.	: nervus
m.	: musculus
r.	: ramus
BOS	: Beyin Omurilik Sıvısı
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
MDCT	: Multidetektör Kompütarize Tomografi
A.O ± S.S.	: Aritmetik ortalama ± Standart Sapma

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Sağ os temporale lateralden görünüş. 3
Şekil 2.2. Sağ os temporale medialden görünüş. 5
Şekil 2.3. Sağ os temporale inferiordan görünüş. 6
Şekil 2.4. Sağ dış kulak, orta kulak ve iç kulak frontal görüntüsü. 9
Şekil 2.5. Şekil 2.4.'ün genişletilmiş, sağ orta ve iç kulak frontal görüntüsü..... 11
Şekil 2.6. Sağ cavitas tympani anterolateral görüntüsü. 11
Şekil 2.7. Sağ ossicula auditus medial görüntüsü. 13
Şekil 2.8. Sağ labyrinthus osseus lateral görüntüsü. 14
Şekil 2.9. Tegmen'in bölümleri. 16
Şekil 2.10. Tegmen'in embriyolojik gelişimi. 19
Şekil 3.1. Mastoid kemik kalınlığı ölçümü. A çizgisi skutum'dan geçen ve skutum ile kemik korteksin en lateral kısmı arasında yere paralel transvers bir çizgiyi ifade eder. B çizgisi, A çizgisinin orta noktası ile tegmen mastoideum'un en alt noktası arası ölçüm; mastoid kemik kalınlığını ifade eder. ……27
Şekil 3.2. Tegmen mastoideum ve tegmen tympani'nin derinlik ölçümü. C çizgisi; eminentia arcuata'dan geçen yere paralel çizgidir. B çizgisi mastoid kemik kalınlığı, D çizgisi tegmen mastoideum derinliği, E çizgisi tegmen tympani derinliğidir. 29
Şekil 3.3. B çizgisi mastoid kemik kalınlığı, D çizgisi tegmen tympani derinliği ve E çizgisi tegmen mastoideum derinliğidir. 30
Şekil 3.4. B çizgisi mastoid kemik kalınlığı, D çizgisi tegmen mastoiedum derinliği ve E çizgisi tegmen tympani derinliğidir. Bazı bireylerde tegmen tympani ve tegmen mastoideum'un C çizgisinin üstünde yer aldığı görüldü. 31
Şekil 3.5. Risk 1 sınıflandırması. 32
Şekil 3.6. Risk 2 sınıflandırması. 33
Şekil 4.1. Mastoid kemik, tegmen mastoideum ve tegmen tympani sınıflandırmalarının yüzdelik olarak sağ ve sol taraf karşılaştırması…...40
Şekil 4.2. Mastoid kemik, tegmen mastoideum, tegmen tympaninin sınıflandırmasına göre yüzdelik olarak kadın erkek oranlarının karşılaştırması..... 44

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 4.1. Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyet ve yaş olarak dağılımları, yaş ortalamaları..... 35

Tablo 4.2. Mastoid kemik kalınlığının, tegmen mastoideum ve tegmen tympani derinliklerinin sağ ve sol tarafta karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi. 36

Tablo 4.3. Mastoid kemik kalınlığının, tegmen mastoideum ve tegmen typmani derinliklerinin cinsiyete göre karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi... 37

Tablo 4.4. Mastoid kemik kalınlığı, tegmen mastoideum ve tegmen tympani yükseklik sınıflandırmalarının ve risk gruplandırmalarının sağ ve sol tarafta karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi..... 39

Tablo 4.5. Sağ mastoid kemik kalınlığı, sağ tegmen mastoideum, sağ tegmen tympani sınıflandırmalarının ve sağ temporal kemik risk gruplandırmalarının cinsiyetlere göre karşılaştırmalı olarak değerendirilmesi. 41

Tablo 4.6. Sol mastoid kemik kalınlığı, sol tegmen mastoideum, sol tegmen tympani sınıflandırmalarının ve sol temporal kemik risk gruplandırmalarının cinsiyetlere göre karşılaştırmalı olarak değerendirilmesi..... 42

Tablo 4.7. Mastoid kemik kalınlığı, tegmen mastoideum, tegmen tympani sınıflandırmalarının ve temporal kemik risk gruplandırmalarının cinsiyetlere göre karşılaştırmalı olarak değerendirilmesi..... 43

Tablo 4.8. Mastoid kemik kalınlığı, tegmen mastoideum yüksekliği ve tegmen tympani yüksekliği arasındaki korelasyon gösterilmektedir. 46

1. GİRİŞ

Tegmen; cavitas mastoideum ve cavitas tympani'yi fossa cranii media'dan ayıran ince bir kemik yapıdır. Os temporale'nin pars petrosa ve pars squamosa kısımlarından oluşur (1). Üst yüzeyinde fossa cranii media'nın dura materi bulunmaktadır. Dört bölümden oluşur. Bunlar; tegmen tubari, tegmen antri, tegmen mastoideum ve tegmen tympani'dir (2).

Tegmen bulunduğu konum olarak sinus sigmoideus ve nervus facialis ile komşuluklara sahiptir (2).

Kronik otitis media ve mastoidit gibi patolojik durumlarda; mastiodektomi ve transmastiod yaklaşımlar uygulanmaktadır. Bu cerrahi yaklaşımlarda tegmen tympani ve tegmen mastoideum önemli anatomik yapılardır. Bu nedenlerle; şekli ve yüksekliği önemlidir. Tegmen beklenenden düşük seviyede olabilir, tegmen yüksekliği ve şekline dikkat edilmediğinde BOS sızıntısı, beyin herniasyonu gibi komplikasyonlara sebebiyet verilebilir. Bu nedenle operasyon öncesinde radyolojik olarak değerlendirmeler yapılması gereklidir (3).

Tegmen'in karmaşık bir yapı olduğu literatürde ifade edilmiştir (4,5). Ayrıca tegmen yüksekliği ameliyat sonrası tegmen defekti olan kişilerde (4), kronik otitis medialı bireylerde değerlendirilmiş ve sınıflandırılmıştır (5). Ancak bu çalışmalarda tegmen; tegmen mastoideum ve tegmen tympani olarak ayrı ayrı değerlendirilip karşılaştırılmamıştır.

Literatürde az da olsa tegmen yüksekliği ile ilgili çalışmalar vardır fakat tegmen derinliğini inceleyen bir çalışma bulunamadı. Ayrıca tegmeni; tegmen mastoideum, tegmen tympani olarak ayırıp aralarındaki ilişkiyi inceleyen ve risk gruplandırması yapan çalışmaya da literatürde rastlanmadı.

Tegmen tympani ve tegmen mastoideum yüksekliklerinin ve mastoid kemik kalınlığının sınıflandırılmasının cerrahi girişimler için rehber olabileceği düşünüldü.

Bu çalışmada tegmen mastoideum ve tegmen tympani derinliklerini ve mastoid kemik kalınlığını ölçerek cinsiyet farklılıkları, sağ ve sol arasındaki farklılıkları değerlendirmek ve bu yapılar arasındaki ilişkiyi tespit etmek; tegmen mastoideum, tegmen tympani ve mastoid kemiği sınıflandırarak cerrahi yaklaşımlar için risk gruplandırması yapmak amaçlandı.

Bu çalışmanın hipotezleri şunlardır;

Hipotez 1: Tegmen mastoideum'un derinliği 18-82 yaş arasındaki bireylerde cinsiyetler arasında farklılık gösterir.

Hipotez 2: Tegmen tympani derinliği 18-82 yaş arasındaki bireylerde cinsiyetler arasında farklılık gösterir.

Hipotez 3: Mastoid kemik kalınlığı 18-82 yaş arasındaki bireylerde cinsiyetler arasında farklılık gösterir.

Hipotez 4: Tegmen mastoideum'un derinliği 18-82 yaş arasındaki bireylerde sağ ve sol os temporale'ler arasında farklılık gösterir.

Hipotez 5: Tegmen tympani derinliği 18-82 yaş arasındaki bireylerde sağ ve sol os temporale'ler arasında farklılık gösterir.

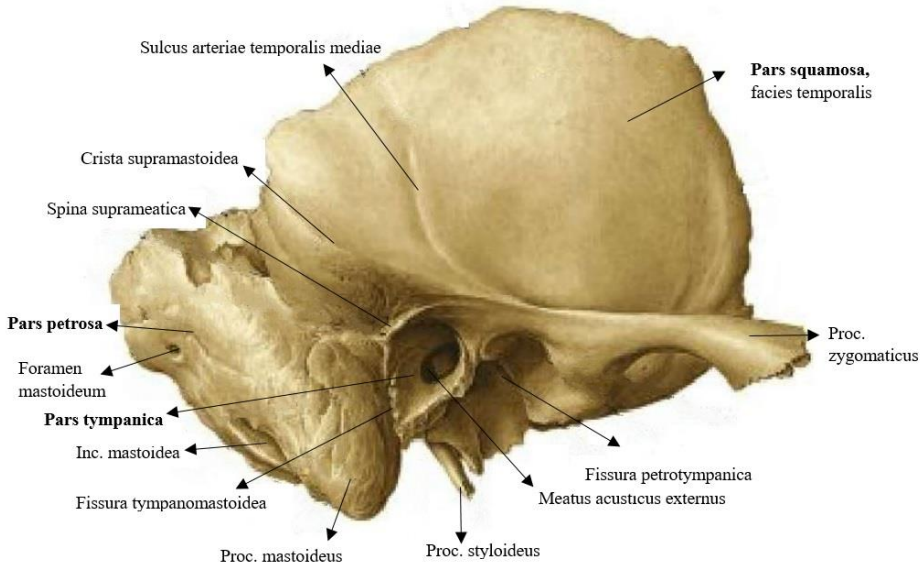
Hipotez 6: Mastoid kemik kalınlığı 18-82 yaş arasındaki bireylerde sağ ve sol os temporale'ler arasında farklılık gösterir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Anatomi

2.1.1. Os Temporale Anatomisi

Os temporale, simetrik olarak çifttir. İçerisinde duyma ve denge ile ilgili yapıları bulunduran karmaşık bir kemik yapıdır. Pars petrosa, pars mastoidea (pars petromastoidea), pars tympanica ve pars squamosa olmak üzere dört bölümden oluşur (Şekil 2.1). Os temporale; os frontale, os parietale, os sphenoidale, os zygomaticum ve os occipitale ile eklem yapar (1).



Şekil 2.1. Sağ os temporale lateralden görünüş (6).

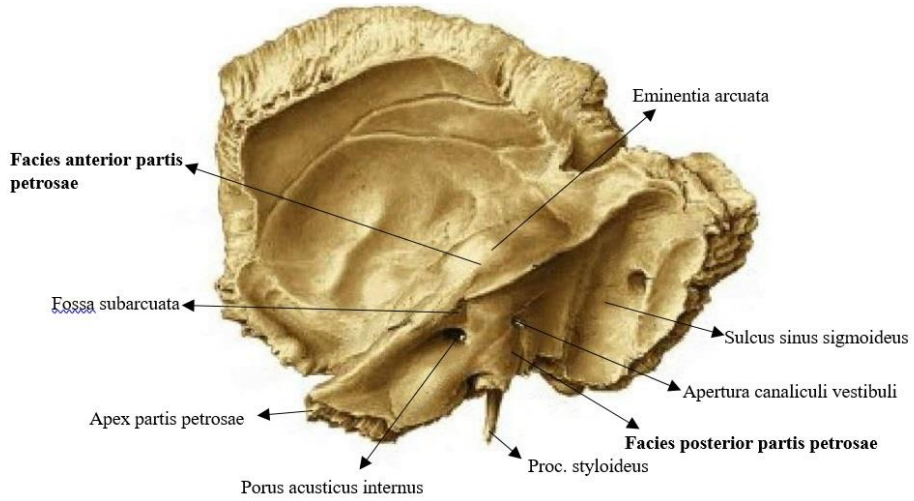
Os temporale; facies lateralis, facies posterior, facies superior ve facies inferior olmak üzere dört yüze sahiptir (2).

Facies lateralis'in büyük bir bölümünü pars squamosa oluşturur. Pars squamosa'nın lateralinde sulcus arteriae temporalis mediae, medialinde sulcus arteriae meningea mediae bulunur. Pars squamosa'nın inferior'unda meatus acusticus externus bulunur (2).

Lateral yüzde; proc. mastoideus, proc. zygomaticus, linea temporalis, crista supramastoidea, trigonum suprameaticum, spina suprameatica (Henle's spina) (Şekil 2.1) ve skutum bulunur (2).

Trigonum suprameaticum, meatus acusticus externus'un posterolaterali ile linea temporalis arasındanır. Bu üçgen antrum'a denk gelir (7). Skutum; cavitas tympani yan duvarı ile meatus acusticus externus'un superior'unun birleşim yerindeki kemik yapıdır (2).

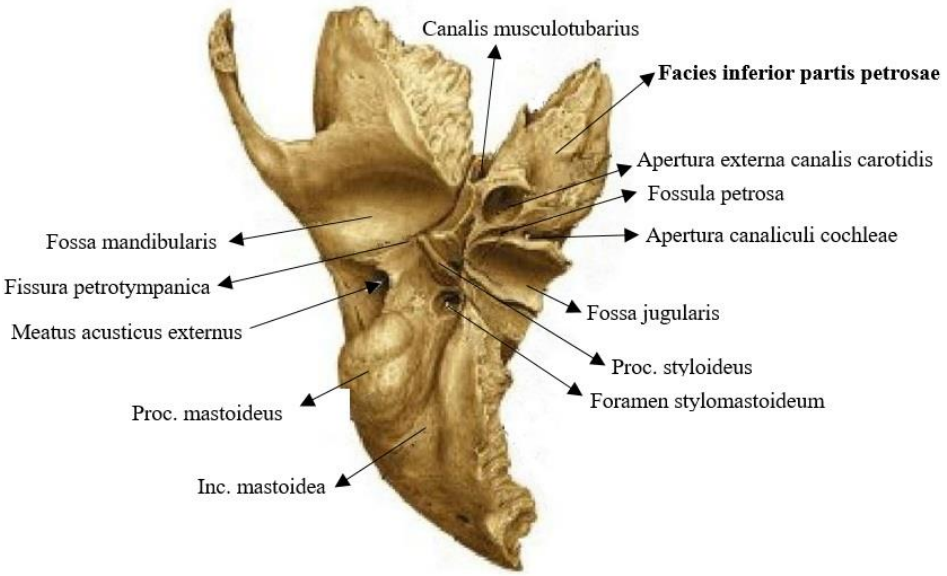
Facies posterior, pars petrosa tarafından oluşturulur. Fossa cranii posterior'un anterolateralini yapar. Meatus acusticus internus burada bulunur (2) (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Sağ os temporale medialden görünüş (6).

Facies superior, fossa cranii media'nın tabanını oluşturur. Apex partis petrosae ve n. petrosus superficialis major burada yer almaktadır. Bu yüz fossa cranii media yaklaşımlı ameliyatlar için önemli yapılar bulundurur. Bunlar tegmen tympani ve eminentia arcuata'dır (2).

Eminentia arcuata, facies superior'un arka kısmında yer alır (Şekil 2.2). Canalis semicircularis superior bu bölgede bulunur (2).



Şekil 2.3. Sağ os temporale inferiordan görünüş (6).

Facies inferior'da; foramen stylomastoideum, inc. mastoidea bulunur (1) (Şekil 2.3).

Pars Petrosa

Os occipitale'nin pars basilaris kısmı ile os sphenoidale'nin ala major'ü arasında yer alır. Orta kulak ve iç kulağın büyük bir kısmını oluşturur. Piramit şeklindedir. Piramidin tabanı posterolateralde ve pars mastoidea tarafından oluşturulur, tepesi ise anteromedialde bulunur ve burası apex partis petrosae olarak adlandırılır (7, 8).

Facies inferior partis petrosae, facies anterior partis petrosae ve facies posterior partis petrosae olmak üzere üç yüze sahiptir. Kafatasının iç yüzü ile ilgili olan yüzlere endokranial, dış yüzü ile ilgili olan yüzlere ise ekzokranial denilir. Facies anterior'u endokranialdir. Bu yüzünde apex partis petrosae'ya yakın ganglion trigeminale'nin oluşturduğu impressio trigeminalis bulunur. Impressio trigeminalis'in dış tarafında iç

kulakta bulunan canalis semicircularis anterior'un oluşturduğu eminentia arcuata yer alır (Şekil 2.2). Facies anterior partis petrosae cavitas tympani'nin tavanını ve fossa cranii media'nın tabanını oluşturur. Cavitas tympani'nin tavanını oluşturan bölümüne tegmen tympani denilir. Facies posterior'u endokranialdir ve fossa cranii posterior'un anterolateralini oluşturur. Bu yüzünde porus acusticus internus ve devamında meatus acusticus internus yer alır (7). Meatus acusticus internus'dan n. facialis, a.v. labyrinthi, n. vestibulocochlearis, n. intermedius (n. facialis'in duyu kökü) geçer. Meatus acusticus internus; auris interna'yı fossa cranii posterior'a bağlar. Meatus acusticus internus'un superiorunda fossa subarcuata yer alır. Facies posterior partis petrosae'da lateralde apertura canaliculi vestibuli bulunur . Bu açıklık canaliculus vestibuli'ye açılır ve buradan ductus endolymphaticus geçer (Şekil 2.2). Facies inferior'u ise ekzokranialdir ve proc. mastoideus'un posteromedialini oluşturur. Facies inferior partis petrosae'da fossa jugularis bulunur (7). Burada apertura canaliculi mastoidei yer alır. Bu açıklık canaliculus mastoideus aracılığıyla meatus acusticus externus'a açılır. Buradan n. vagus'un r. auricularis dalı (Arnold siniri) geçer. Fossa jugularis ile apertura externa canalis carotidis arasında küçük çukurluk bulunur buraya fossula petrosa denilir. Fossula petrosa'nın medialinde apertura canaliculi cochleae yer alır. Bu açıklıktan başlayan canaliculi cochlea, iç kulakta cochleae ile birleşir. Fossula petrosa'nın anteriorunda apertura canaliculi tympanici yer alır. Burası canaliculi tympanici adı verilen kanalla cavitas tympani'ye bağlanır ve burada n. glossopharyngeus'un (IX) dalı olan n. tympanicus (Jacobson siniri) seyreder (9). Canalis caroticus'un lateral ve anterior kısmında pars petrosa'nın facies inferior'u ile facies anterior'unun birleştiği yerde bulunan ve orta kulağa açılan yapıya canalis musculotubarius denilir (Şekil 2.3). Bu kanal septum canalis musculotubarii ile ikiye ayrılmıştır. Superiorda yer alan bölüme semicanalis musculi tensoris tympani denilir ve burada m. tensor tympani bulunur. Inferiorda yer alan bölüme ise semicanalis tubae auditivae denilir ve burada tubae auditiva bulunur (1, 7).

Pars Squamosa

Os temporale'nin lateral yüzünü oluşturur. Horizontal ve vertikal olarak iki parçası vardır (10). Vertikal kısmı fossa cranii media'nın lateralini oluşturur. Facies

temporalis'i fossa temporalis'in oluşumuna katılır. Horizontal kısmı proc. zygomaticus'u oluşturur (7, 8) (Şekil 2.1).

Pars Tympanica

Oluk şeklinde bir kemik yapıdır. Pars squamosa'nın altında yer alır. Ön tarafında fossa mandibularis, arkasında proc. mastoideus bulunur. Meatus acusticus externus'un kemik kısmının anterior, inferior ve posterior duvarlarını oluşturur. Pars tympanica; pars squamosa ile sutura tympanosquamosa'yı, pars mastoidea ile sutura tympanomastoidea'yı oluşturur. Medialde pars petrosa ile eklem yapar ve fissura petrotympanica'yı (Glasser yarığı) oluşturur (Şekil 2.1). Buradan VII. cranial sinirin bir dalı olan chorda tympani geçer (1, 7).

Pars Styloidea

Proc. styloideus; uzun, ince ve sivri bir kemiktir. Foramen stylomastoideum'un anteromedialinde yer alır (Şekil 2.3). Proc. styloideus'a m. stylopharyngeus, m. stylohyoideus, m. styloglossus, ligamentum stylomandibulare ve ligamentum stylohyoideum tutunur (7).

Pars Mastoidea

Os temporale'nin arka bölümüdür. Eksternal yüzünde proc. mastoideus bulunur (Şekil 2.1). İçerisinde hava boşlukları bulunur ve bunlara cellulae mastoidea denir. En büyüğü antrum mastoideumdur ve cavitas tympani'ye açılır. Eksternal yüzünde foramen mastoideum bulunur ve içinden venae emissariae geçer (Şekil 2.1). Proc. mastoideus'un medialinde incisura mastoidea ve sulcus occipitalis bulunur. Internal yüzünde bulunan oluğa sulcus sinus sigmoideus denilir ve buradan sinus

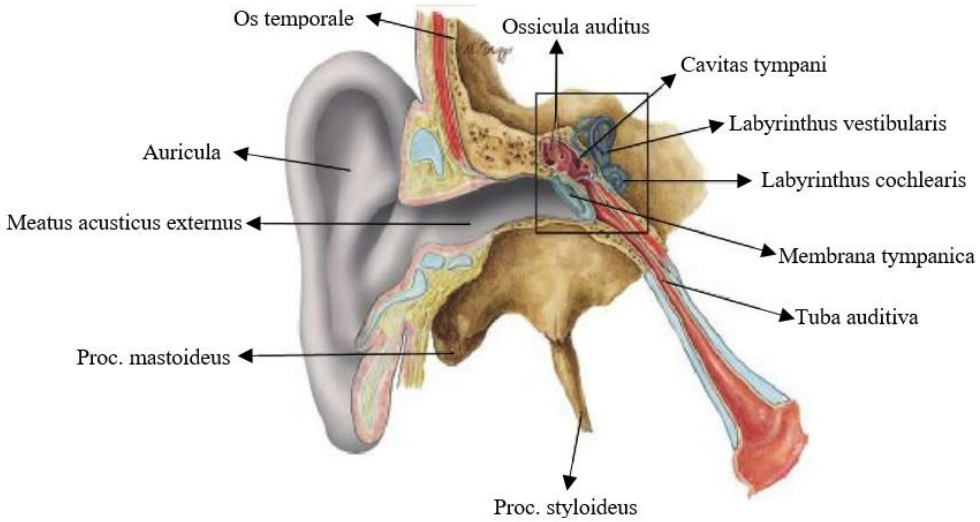
sigmoideus geçer (Şekil 2.2). Proc. styloideus ile proc. mastoideus arasında foramen stylomastoideum bulunur (Şekil 2.3). Buradan n. facialis kafatasını terkeder (7).

2.1.2. Kulak Anatomisi

Kulak; dış kulak, orta kulak ve iç kulak olmak üzere üç fonksiyonel kısımdan oluşur (7).

Dış Kulak

Auricula, meatus acusticus externus, membrana tympanica'dan oluşur (7) (Şekil 2.4.).



Şekil 2.4. Sağ dış kulak, orta kulak ve iç kulak frontal görüntüsü (6).

Auricula; ses dalgalarını toplayıp meatus acusticus externus'a ileten elastik kıkırdaktan oluşan yapıdır. Metus acusticus externus ses dalgalarını membrana

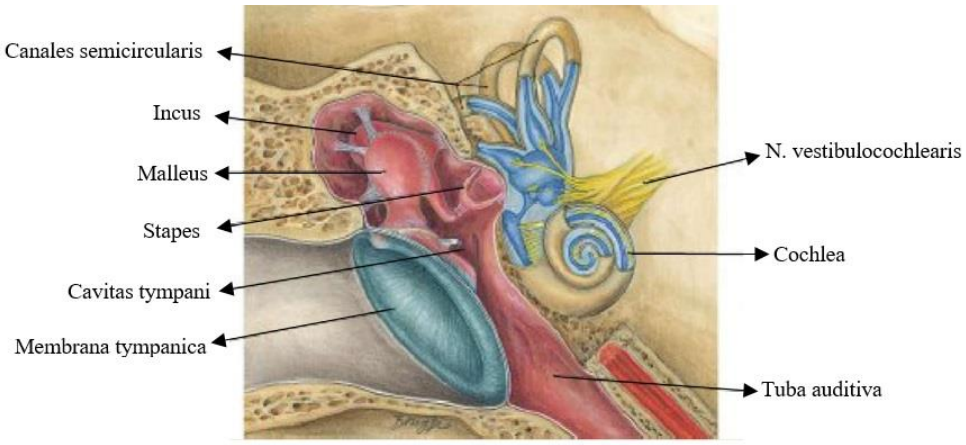
typmanica'ya ileten 'S' harfi şeklindeki kanaldır. Membrana tympanica, meatus acusticus externus'un medial ucunda yer alır (7). Üç tabakadan oluşur. Orta tabaka fibröz yapıda olup zara stabilite verir, gerilme yeteneği sınırlıdır (11). Yüksek basınçlarda gerilme yeteneği az olduğundan direnç gösterir (12).

Membrana tympanica sulcus tympanicus'ta yer alır. Üst kısmındaki çentiğe incisura tympanica denir. Inc. typmanica'dan malleus'a doğru seyreden iki uzantı vardır. Bunlar plica mallearis anterior ve posterior'dur. Bu plikalar arasında üçgen şeklinde bulunan gevşek yapıya pars flaccida, geriye kalan gergin kısmına pars tensa denilir. Meatus acusticus externus'tan gelen ses dalgaları hava moleküllerininin titreşimi ile membrana tympanica'nın titreşmesine neden olur ve ossicula auditus'a iletilir (7).

Orta Kulak

Orta kulak anatomik açıdan çok karmaşık bir bölge olduğundan ve önemli fonksiyonel görevleri içerdiğinden orta kulak ameliyatlarında bu bölgenin iyi bilinmesi gerekmektedir. Orta kulak anatomisi kişiden kişiye farklılık gösterdiği için ameliyatlarda herkese uyumlu bir strateji yoktur (7).

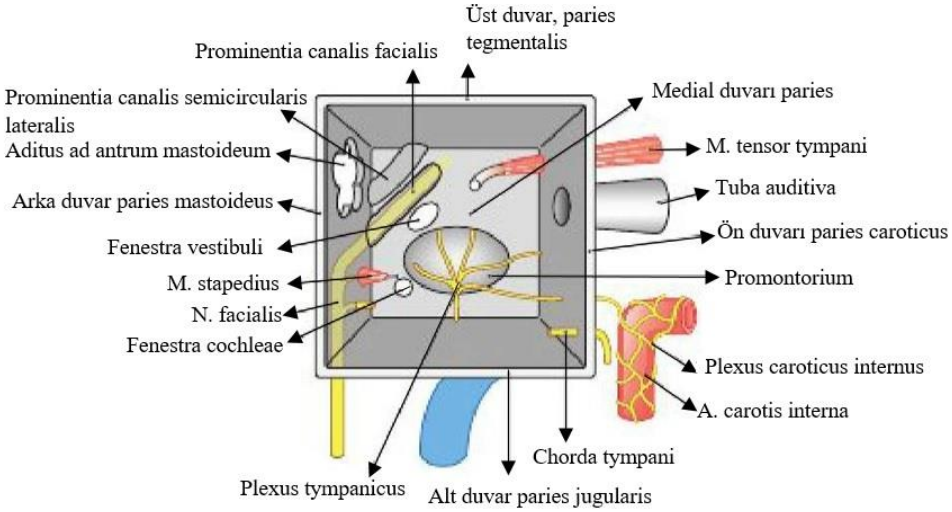
Orta kulak; cavitas tympani, ossicula auditus, kaslar ve sinirlerden oluşur (7, 13).



Şekil 2.5. Şekil 2.4.'ün genişletilmiş, sağ orta ve iç kulak frontal görüntüsü (6).

Cavitas Tympani

Os temporale'nin pars petrosa'sı içerisinde yer alır. Membrane tympanica ile iç kulak arasında içi hava dolu boşluktur (Şekil 2.5). Altı duvar ile sınırlandırılmıştır (2, 7).



Şekil 2.6. Sağ cavitas tympani anterolateral görüntüsü (6).

Üst duvarı paries tegmentalis olarak adlandırılır. Tegmen tympani tarafından oluşturulur (Şekil 2.6). Fossa cranii media'yı cavitas tympani'den ayırır. Tegmen tympani; kolesteatom, kronik otitis media sebebiyle veya bir travmanın ardından iyatrojenik hasarla bozulabilir. Bozulmuş bir tegmen, BOS ve meninkslerin veya beynin cavitas tympani'ye herniasyonuna neden olabilir. Bu nedenle orta kulak ameliyatı sırasında, bu bölgeye dikkat edilmesi gerekmektedir (2).

Alt duvar paries jugularis olarak adlandırılır. Cavitas tympani'nin fossa jugularis ile arasında yer alan duvarıdır. Hemen altında vena jugularis interna yer alır (Şekil 2.6). Cerrahi sırasında venöz kanamaya neden olabileceğinden dikkat edilmelidir (2).

Medial duvarı paries labyrinthicus olarak adlandırılır. Üzerinde önemli oluşumlar yer almaktadır. Bunlar; fenestra vestibuli, fenestra cochleae'dır (Şekil 2.6). Fenestra vestibuli; basis stapedius ile kapatılırken, fenestra cochleae; membraba tympanica secundaria adı verilen zarla kaplıdır (7).

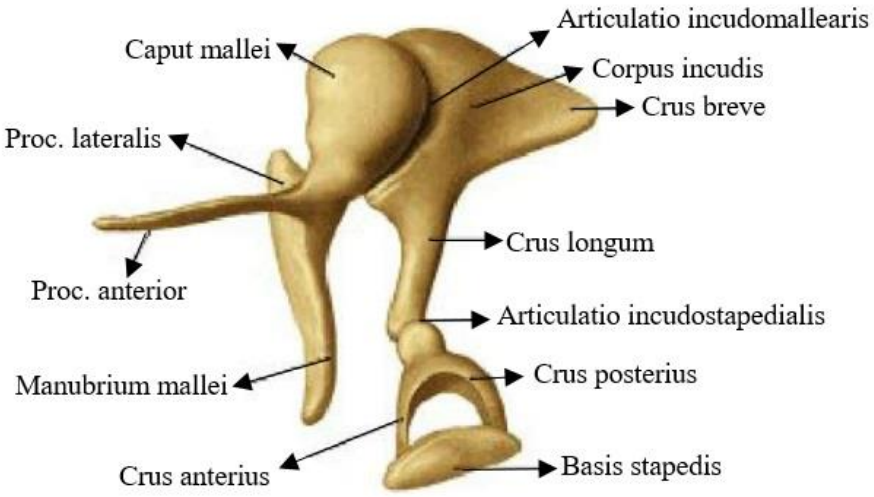
Arka duvar paries mastoideus olarak adlandırılır. Üst kısmında recessus epitympanicus'u, antrum mastoideum ve cellulae mastoidea'ya bağlayan aditus ad antrum adı verilen açıklık yer alır (2) (Şekil 2.6).

Ön duvarına paries caroticus denilir (Şekil 2.6). Duvarın önünde canalis caroticus, duvarın üst kısmında iki yarım kanal vardır. Üstteki semicanalis musculi tensor tympani, alttaki semicanalis tubae auditivae olarak adlandırılır (7, 13).

Lateral duvarına paries membranaceus adı verilir. Membrane tympanica ve etrafındaki halka tarafından oluşturulur (Şekil 2.6).

Ossicula Auditus

Ses dalgalarını membrana tympanica'dan fenestra vestibuli ile iç kulağa ileten üç küçük kemiktir. Lateralden mediale; malleus, incus ve stapes olarak adlandırılırlar. Malleus ve incus arasında; articulatio incudomallearis, incus ve stapes arasında; articulatio incudostapedialis adı verilen eklem vardır (Şekil 2.7). Articulatio incudomallearis sellar, articulatio incudostapedialis ise sferoid tipte eklemlerdir (7, 13).

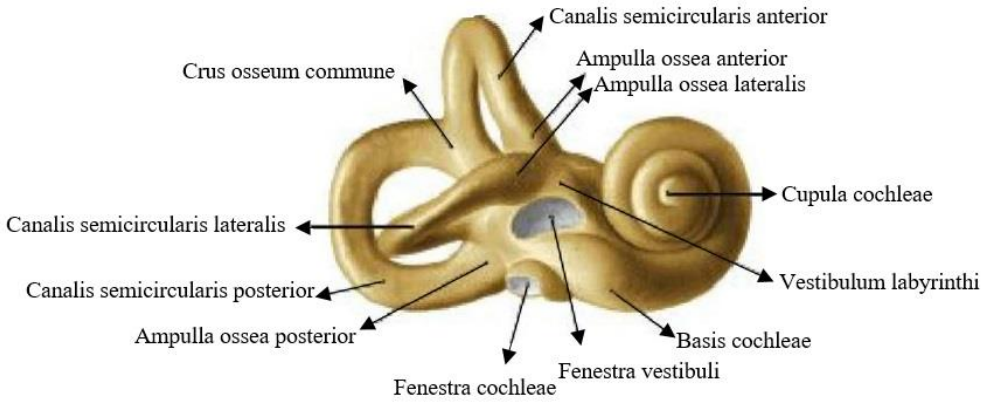


Şekil 2.7. Sağ ossicula auditus medial görüntüsü (6).

Malleus; caput, collum, manubrium mallei, proc. lateralis, proc. anterior mallei'den oluşur. Incus; corpus, crus longum ve crus breve'den oluşur. Stapes; caput, collum, basis ve iki crus'dan oluşur (7, 13) (Şekil 2.7). Tüm ossicula auditus ve tüm cavitas tympani tek katmanlı epitel ile kaplıdır (14). Membrana tympanica ve ossicula auditus'un titreşime girdiğinde, sesi fenestra vestibuli'den sıvı dolu auris interna'ya iletirler, burada hareket eden bir dalga ortaya çıkar ve tüylü hücreleri uyarır (15, 16).

İç Kulak

Os temporale'nin pars petrosa'sı içinde bulunur. Vestibulum, canales semicircularis ve cochleae olmak üzere üç bölümden oluşur. Bu yapıların hepsine kemik labirent (labyrinthus osseus) denilir (7, 13).



Şekil 2.8. Sağ labyrinthus osseus lateral görüntüsü (6).

Vestibulum

Cochleae ve canales semicirculares arasında bulunur. Dış duvarında fenestra vestibuli ve fenestra cochleae vardır. Arka duvarında canalis semicirculares'e açılan beş açıklık bulunur (Şekil 2.8). Buralardan canales semicirculares'in perilenfi vestibulum'a geldikten sonra scala vestibuli'ye, daha sonra cochleae tepesindeki helicotrema ile scala tympani'ye geçer. Buradan da aquaeductus cochleae denilen kanal aracılığıyla spatium subarachnoideum'a geçer (7).

Utriculus; vestibulum'un medial duvarında recessus ellipticus içinde bulunur. Kese şeklindedir. Sacculus; vestibulum'un medial duvarında recessus sphericus içindedir. Küre şeklindedir (7).

Canales Semicirculares

Vestibulum'un arka tarafında yer alır. Yarım daire şeklinde, canalis semicircularis anterior (superior), canalis semicircularis posterior, canalis semicircularis lateralis olmak üzere üç adet semisirkuler kanal vardır (Şekil 2.8). Bu kanalların her birinin arasında 90 derece açı vardır (7, 13).

Canalis semicicularis superior, os temporale'nin pars petrosa kısmının ön yüzünde eminentia arcuata adı verilen kabarıntıyı oluşturur (7, 13) (Şekil 2.2).

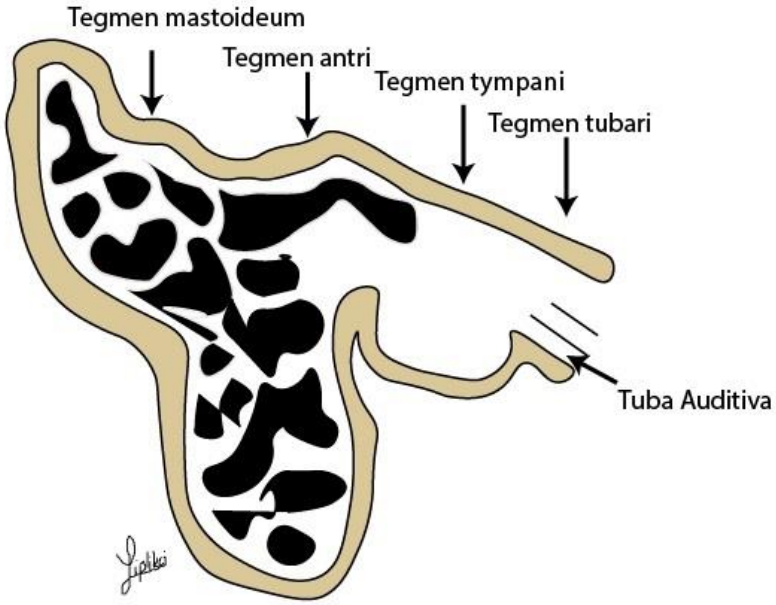
Cochlea

İçerisinde scala adı verilen üç tüp yer alır. Tepesine cupula denilir. Tabanı meatus acusticus internus'a bakar. İçinde canalis spiralis cochlea adı verilen kanal yer alır. Bu kanal; lamina spiralis ossea ve lamina basilaris adı verilen yapılar ile iki bölüme ayrılır. Laminaların üzerinde kalan bölüm scala vestibuli'dir. Altında kalan bölüm ise scla tympani'dir. İki scala arasındaki kanala ise ductus cochlearis denilir. Burada Corti organı bulunur (7, 13).

2.1.3. Tegmen Anatomisi

Tegmen, cavitas tympani'yi ve cavitas mastoideum'u fossa cranii media'nın dura mater'i ve lobus temporalis'ten ayıran kemik yapıdır. Anatomik olarak dört bölümden oluşur (2).

1. Tegmen tubari: Tuba auditiva'yı örter.
2. Tegmen tympani: Cavitas tympani'nin tavanını oluşturur.
3. Tegmen antri: Antrum mastoideum'un tavanını oluşturur.
4. Tegmen mastoideum: Cavitas mastoideum'un tavanını oluşturur.



Şekil 2.9. Tegmen'in bölümleri.

Tegmen; facies superior ve facies inferior olmak üzere iki yüze sahiptir. Facies superior'u fossa cranii media'nın tabanının bir kısmını oluşturur. Dura mater ile kaplıdır. Facies inferior'u, orta kulak mukozası ile kaplıdır. Tegmen, BOS'u orta kulak, cavitas mastoideum ve mastoid antrum'dan ayırır (2).

İki kemik laminadan meydana gelir. Medialde olan bölümü daha büyüktür ve pars petrosa'dan gelişir. Lateral bölümü daha küçüktür ve pars squamosa'dan gelişir. Bu iki kemiğin birleşim yerinde fissura petrosquamosa oluşur. Buraya pars tympanica'nın facies inferioru'nda, ligamentum mallei superior ve ligamentum incuda superior bağlanır (2).

2.2. Embriyoloji

2.2.1. Os Temporale'nin Embriyolojik Gelişimi

Os temporale; pars squamosa, pars petrosa, pars tympanica ve pars styloidea olmak üzere dört kemiğin birleşimi ile oluşur. Os temporale'nin embriyolojisi cranium embriyolojisinden ayrılmaz bir bütündür. Cranium embriyolojik gelişimi üç bileşende incelenir. Bunlar; kartilaginöz neurocranium ya da kondrokranyum, membranöz neurocranium ve viscerocraniumdur (2).

Kartilaginöz neurocranium'da, endokondral ossifikasyon gözlenir. Var olan kıkırdaklı bir bölgede kondroblastların hipertrofiye olmasıyla beraber kemik matriks oluşumu endokondral ossifikasyondur. Bu bölgeye ossifikasyon merkezi denilir. Os ethmoidale, os occipitale'nin bir kısmı, os temporale ve os sphenoidale'nin bir kısmı bu şekilde oluşur (2).

Membranöz neurocranium, intamembranöz ossifikasyon ile oluşur. İntramembranöz ossifikasyon, mezenkimal hücrelerden osteoblastların gelişimi ile oluşur. İntramembranöz ossifikasyonda kıkırdaktan oluşan bir yapı yoktur. Os frontale, os temporale, os occipitale ve os sphenoidale'nin bir kısmı bu şekilde oluşur (2).

Viscerocranium, arcus brachialis'den gelişen cranium kısmıdır. Yüz kemikleri bu şekilde oluşur (17).

Os temporale'nin pars petrosa kısmının derin bölümleri kartilaginöz neurocranium, yüzeyel kısımları membranöz neurocranium, pars squamosa membranöz neurocranium, pars tympanica ise viscerocraniumdan gelişir (18).

Basis cranii fetal hayatın 4. haftasında oluşmaya başlar. Crista neuralis hücreleri ve paraksiyal mezoderm hücreleri beyin ile ön bağırsak arasına göç eder ve notokordun önüne ve çevresine yerleşirler. 7. haftada bu bölgede kondrokranyum görülmeye

başlar. Kondrokranyum ile oluşan hücrelere parakordal hücreler denilir. Bu hücreler parakordal kıkırdağı oluşturur. Parakordal kıkırdaktan os sphenoidale'nin ala major ve ala minor'ü, os ethmoidale'nin lamina perpendicularis kısmı ve crista galli gelişir (2).

8. ve 9. gestasyon haftalarında otik kapsül kıkırdak kafa tabanında oluşur. Otik kapsül membranöz tabakalarla sarılır ve bu tabakalar pars petrosa'nın ekstrakapsüler kısmını oluşturur (19). Otik kapsül'ün lateral ve superiorunda bir kenar gelişir (20). Bu kenar recessus tubotympanicus'dan aşağıya, dışa doğru ve Meckel kıkırdağının üstüne gider. Bu kenar; tegmen tympani ve tuba auditiva'nın lateral kısmını oluşturur. Otik kapsülün lateral ve inferiorundan diğer kenar oluşur. Bu kenar recessus tubotympanicus'un altından geçer ve cavitas tympani'nin tabanını oluşturur. Otik kapsülün anteromedialinden ise apex partis petrosae oluşturmak için başka bir tabaka gelişir. Bu gelişimler sırasında os temporale'nin pars squamosa kısmı ve anulus tympanicus gelişmeye başlar. Pars squamosa üç bölümden gelir. Üst kısmı; anulus tympanicus'un etrafından os zygomaticum'a doğru gelişir ve proc. zygomaticus'u oluşturur. Orta kısmı meatus acusticus externus'un üst duvarını oluşturmak için anulus tympanicus'un üstünde çukurlaşır ve tegmen tympani'nin lateral kısmını oluşturur. Arka kısmı ise pars petrosa kısmının tabanını oluşturmak için anulus tympanicus'un arkasına ilerler ve proc. mastoideus'un ön kısmını oluşturur (21).

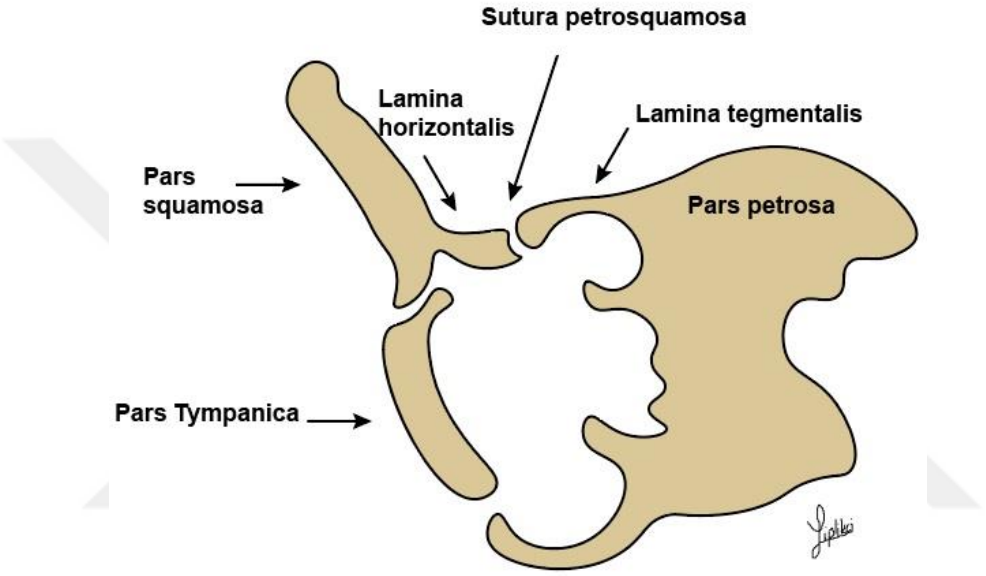
16. haftada pars petrosa'nın bir kısmı endokondral ossifikasyonla gelişir ve labirentler yetişkin boyutlarına ulaşır (20). 23. haftada tegmen tympani, auris media tabanı tuba auditiva'nın gelişimi devam eder. Otik kapsül doğumdan çok az bir süre önce kemikleşir (22).

2.2.2. Tegmen'in Embriyolojik Gelişimi

Tegmen embriyolojik olarak iki horizontal kemiğin birleşimi ile oluşur. Lateral kısmı pars squamosa'dan gelişir ve buraya lamina horizontalis denilir. Medial kısmı pars petrosa'nın otik kapsülünden gelişir ve lamina tegmentalis denilir (2).

Lamina lateralis membranöz ossifikasyon ile gelişir. Lamina tegmentalis ise endokondral ossifikasyon ile oluşur (2).

İki kemik birleşim yerine sutura petrosquamosa internalis denilir ve bu bölgede kemik bir yapı oluşur. Bu yapı tegmen' i destekler ve adı tignum transversum'dur (2, 23).



Şekil 2.10. Tegmen'in embriyolojik gelişimi.

2.2.3. Mastoid Antrum'un Embriyolojik Gelişimi

Gebeliğin 22. ve 24. haftasında oluşmaya başlar. 35. haftada yetişkin boyutuna ulaşır. Antrum, proc. mostoideus'un merkezinden gelişir(24).

2.2.4. Perinatal Değişiklikler

21. gebelik haftası ile doğumdan sonraki ilk dört haftayı kapsayan sürece perinatal dönem denilir. Perinatal dönem öncesinde pars squamosa ve pars tympanica kaynaşmıştır. Fakat pars petrosa kısmı bu kemik bölgelerinden ayrıdır (25). Perinatal dönem başında pars petrosa da diğer kemik kısımlarıyla kaynaşmaya başlar. Kaynaşma bölgesi sutura petrosuquamosa internalis'i oluşturur (2, 26). Proc. mastoideus'un dış kısmında ise sutura petrosquamosa externalis oluşur (2).

2.2.5. Postnatal Değişiklikler

Doğum sonrasında pnömatizasyon ve kasların etkisiyle os temporale yeniden şekillenir. Doğumda proc. mastoideus içerisinde sadece antrum mastoideum bulunur. Doğumdan sonra antrum mastoideum'dan hava hücreleri gelişimine mastoid pnömatizasyon denilir. Pnömatizasyon farklı yollarda gelişir ve ergenlik çağında biter. Doğumda proc. mastoideus ve mastoid hücreler gelişmediği için foramen stylomastoidea çevresi ve n. facialis korumasızdır. Bu sebeple n. facialis zarar görebilir (2, 27, 28).

Pars petrosa'nın kaynaşmasıyla anulus tympanicus yanal olarak büyür ve iki tüberkül oluşturur (2, 29). Bu tüberküller incisura rivinus ve foramen Huschke'yi sınırlandırır (2, 30).

Sutura petrosquamosa internalis yenidoğanda ossifikasyona uğramamıştır. Bağ dokusu ile kaplıdır. Yetişkinlik döneminde kapanır (2, 31).

2.3. Histoloji

Auricula, os temporale'nin facies lateralis'ine yapışır ve kıkırdaklı ve kemikli bir bileşene sahip S şeklinde bir tüp olan meatus acusticus externus'a açılır. Meatus acusticus externus'un lateral üçte biri kıkırdak yapıdadır ve tragi adı verilen kıllar içerir. Medial osseöz meatus acusticus externus, dermal elementler içermeyen çok ince tabakalı skuamoz epitel tabakası ile kaplıdır. Membrana tympanica, meatus acusticus externus'un medial ucuna tutunur ve kanalı auris media'dan ayırır. Membrana tympanica, lateralden mediale doğru üç farklı katmandan oluşur: çok katlı skuamoz epitel, radyal ve çevresel kollajen demetleri olan fibröz lamina propria tabakası ve auris media epiteli ile sürekli olan en içteki mukoza tabakası (32). Auris media, siliyer sütunlu epiteli olan bir tuba auditiva'ya sahiptir ve pharynx'e daha yakın kadeh hücreleri ile yalancı çok katlı, siliyer sütunlu olarak değişir. Auris interna'da, vestibüler labirent'te vasküler stromanın üzerini örten kolumnar bir epitel bulunur (33).

2.4. Klinik

2.4.1. Orta Kulak Meningoensefaloseli

Orta kulak meningoensefaloseli, beyin dokusunun kemikli bir defekt yoluyla orta kulağa fıtıklaşmasıdır (34). Fossa cranii media meningoensefaloseller en yaygın olanıdır ve lobus temporalis'in ağırlığı altında tegmen tympani ayrılması ve BOS pulsasyonlarının etkisi ile ilişkilidir (35). Tegmen tympani'de en sık görülen kemik defekti, ganglion geniculi yanındaki bölgedir. Fossa cranii posterior meningoensefaloseli nadirdir (36).

2.4.2. Kolestatom

Membrana tympanica'nın arkasından cavitas tympani'ye doğru cilt büyümesidir (37). Genellikle kolestatom vakaları membrana tympanica'nın retraksiyonu ile başlar. Kendi kendine iyileşmez ve genişleyerek yakınında bulunan yapılara zarar verir. Tedavi edilmezse ölüme yol açabilir. Membrana tympanica ilerisine geçerek orta kulağa doğru genişleyebilir ve ossicula auditus'a zarar verebilir ve ileti tipi işitme kaybına yol açabilir, canalis facialis'i tahrip ederek fasyal paraliziye neden olabilir, canalis semicircularis lateralis'i etkileyip vertigo'ya neden olabilir. Enflamasyonun daha da ilerlemesi, duyusal işitme kaybına, sağırlık noktasına kadar yol açabilir. Daha fazla ilerleme labirentit yoluyla meatus acusticus internus' dan veya doğrudan tegmen'den veya fossa cranii posterior'dan kolesteatom beyne ulaşabilir. Cerrahi olarak çıkarılması gerekmektedir (38, 39). Tamamen çıkarılmazsa yeniden oluşabilir (39).

2.4.3. Kronik otitis media (Kronik Orta Kulak İltihabı)

Orta kulağın kronik enflamasyonudur. Kendiliğinden iyileşmez ve zamanla devam ederek ossicula auditus'un bütünlüğünü etkiler. İki tipi vardır: anulus tympanicus'un dahil olmadığı otitis media ve kolesteatomlu otitis media (40). Kolesteatomsuz kronik otitis media, orta kulakta yetersiz havalanma ile mukozal disfonksiyon, tubal disfonksiyon ve lokal immün yetmezlik gibi çeşitli altta yatan nedenlere sahip olabilir; bu sorunların anatomik veya genetik bir temeli olabilir (41).

2.5. Os Temporale'de Uygulanan Genel Cerrahi Prosedürler

2.5.1. Mastoidektomi

Genel olarak mastoidit, kolesteatom ve kronik otitis media gibi rahatsızlıklarda uygulanan cerrahi yöntemdir. Os temporale'nin pars mastoidea kısmında bulunan hava dolu hücrelerin enfeksiyonuna mastoidit denilir. Mastoidektomi, mastoidit hastalarında pars mastoidea'daki enfeksiyonlu hava hücrelerini temizlemek amacıyla uygulanır. Enfeksiyon bazı durumlarda pars mastoidea'yı geçerek orta kulağa da ulaşabilir. Kolesteatom ise tekrarlayan membrana tympanica iltihapları sonucu membrana tympanica'nın epitel tabakasının orta kulağa doğru büyümesiyle oluşur(42).

Mastoidektomi ameliyatının çeşitleri vardır. Kulak arkasından yapılan kesi ile birlikte sadece enfeksiyonlu mastoid hücrelerin temizlenmesine basit mastoidektomi denilir. Meatus acusticus externus'un üst ve arka duvarı, mastoid hücreler ve ossicula auditus'un çıkarılmasına radikal mastoidektomi denilir. Şiddetli tuba auditiva disfonksiyonu, geri dönüşü olmayan auris media rahatsızlığı, çıkarılamayan kolestatom veya tümörde radikal mastoidektomi tercih edilen yöntemdir. Meatus acusticus externus'un korunduğu cerrahi tipine canal wall up; meatus acusticus externus'un arka duvarı, pars mastoidea auris media'nın tek bir boşluk haline getirildiği yönteme ise canal wall down denilir. Uygulanacak cerrahi yönteme enfeksiyonun yayıldığı alan, hastanın temporal bölgesinin anatomisi ve patolojik duruma göre karar verilir (42).

Ameliyat sulcus postauricularis'te bir kesi ile başlar. Sutura tympanomastoidea hattında meatus acusticus externus alt tarafına radyal insizyon yapılır. Musculus temporalis üzerine ekartör takılır. "T" şeklinde kesi yapılır. Yatay çizgi linea temporalis'te musculus temporalis'in altında, diğer kesi bu kesinin ortasından proc. mastoiedus'a doğru yapılır. Fascia temporoparietalis'e kadar kesiye devam edilir. Daha sonra periosteum kaldırılır ve spina suprametica ile meatus acusticus externus bu sayede ortaya çıkar. Ameliyatın sınırları belirlenir. Bu sınırlar; üstte tegmen, altta

m. digastricus'un venter posterior'u, arkada sinus sigmoideus ve önde meatus acusticus externus'un arka duvarıdır. Matkap ile cerrah bu alanı temizler. Güvenli diseksiyon için mastoid bölgede yüksekten başlanılır. Fossa cranii media üzerinde ince tegmen kalana kadar devam edilir. Tegmen düşük seviyede olabileceğinden bu hat bırakılır proc. mastoideus'a doğru meatus acusticus externus'a teğet bir kesi yapılır ve bu hatta devam edilir. Canalis semicircularis lateralis ise n. facialis'e yaklaşıldığını gösterir (42).

Mastoidektomi komplikasyonları; n. facialis' in dejenerasyonu, BOS sızıntısı, işitme kaybı, baş dönmesi, beyin herniasyonu gibi durumlardır (42).

2.5.2. Tympanostomi Tüpü Takılması

Tuba auditiva'nın fonksiyon bozukluğu sonucu orta kulak basıncı düzenlenemez. Orta kulakta negatif hava basıncı oluşur ve membrana tympanica orta kulağa doğru çöker. Devam eden süreçte membrana tympanica, malleus, incus ve stapes'e zarar verebilir. Bu durumu engellemek ve düzeltmek amacıyla membrana tympanica'ya tympanostomi tüpü takılır (43, 44).

2.5.3. Miringoplasti

Membrana tympanica'nın perforasyonunu tedavi etmek amacıyla uygulanan cerrahi yöntemdir. Perforasyon genellikle travma, enfeksiyon veya tympanostomi tüpü yerleştirme durumlarında görülür. Onarmak için fascia, yağ ve kıkırdak kullanılabilir. Ameliyat kulak arkası insizyonuyla veya uygun genişlikte ise meatus acusticus externus'tan yapılır(44).

2.5.4. Tympanoplasti

Tympanoplasti, miringoplasti'den farklı olarak membrana tympanica ve orta kulağa yönelik durumlarda kullanılan cerrahi yöntemdir. Kulak önü, kulak arkası veya meatus acusticus externus'dan cerrahi gerçekleştirilebilir. Mastoid bölgeyi içinde bulunduran durumlarda kulak arkası insizyon tercih edilir (44).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Anatomi Tezli Yüksek Lisans Programına bağlı olarak yürütülmüştür. Çalışmamızda herhangi bir patolojik problemi olmayan bireylerde temporal bölgede MDCT (Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi) görüntüleri üzerinde mastoid kemik kalınlığı, tegmen mastoideum derinliği ve tegmen tympani derinliği ölçülmesi amaçlandı. Bu çalışmaya dahil edilen bireylere ait görüntülerin değerlendirmesi Ankara Şehir Hastanesi Radyoloji biriminde yapıldı.

3.1. Bireyler

Çalışmaya, Ankara Şehir Hastanesi' nde Aralık- Temmuz 2020 tarihleri arasında herhangi bir nedenle temporal bölge tomografisi çekilen, 18 yaş ve üstü bireyler dahil edildi. Çalışma için Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Etik Kurulu'ndan (17.03.2021 tarihli, 22 sayılı karar) onay alındı. Etik kurul onayı EK-1 de verildi.

Çalışmaya dahil olma ölçütleri aşağıdaki gibidir;

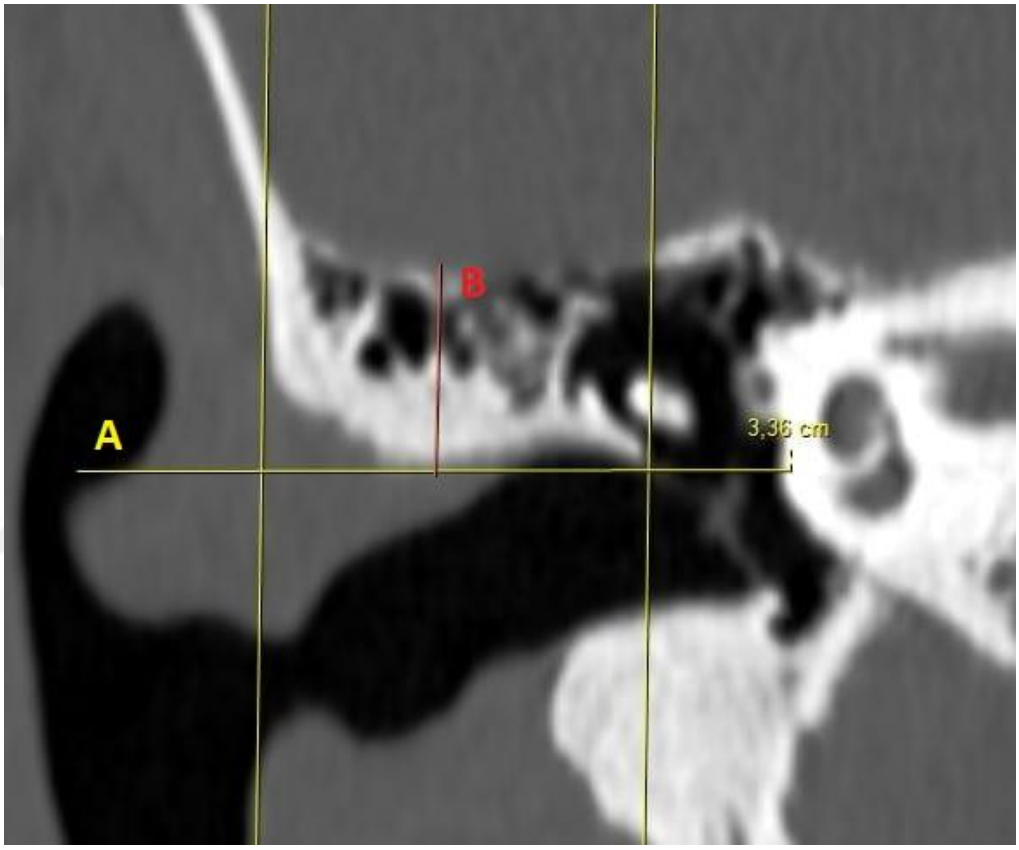
- 18 yaş ve üstü olması,
- Temporal bölgeyi etkileyen patolojik bir rahatsızlığın olmaması,
- Daha önce geçirilmiş temporal bölgeyi etkileyen ameliyat öyküsünün olmamasıdır.

3.2. Yöntem

Çalışmaya dahil edilen bireylerde ölçümler için aşağıdaki yöntemler uygulandı. Ayrıca bireylerin kişisel bilgileri gizli tutuldu.

3.2.1. Mastoid Kemik Kalınlığının Değerlendirilmesi

Çalışmaya dahil edilen bireylerin temporal kemik koronal görüntülerinde; skutum'dan geçen ve skutum ile kemik korteksin en lateral kısmı arasında yere paralel transvers bir çizgi çizildi. Bu çizginin orta noktasi ile tegmen mastoideum'un en alt noktası arası ölçüm mastoid kemik kalınlığı olarak adlandırıldı (Şekil 3.1).



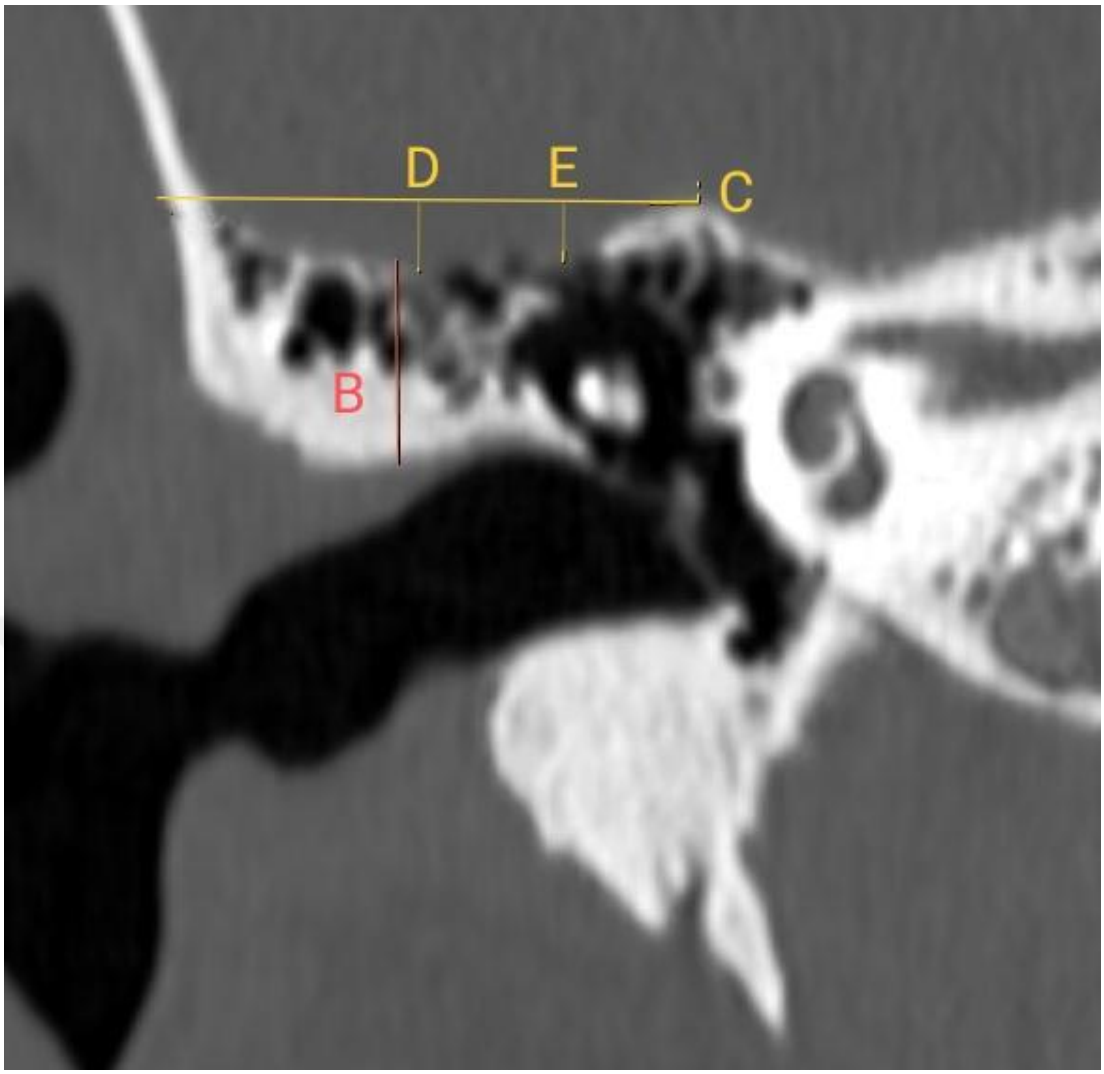
Şekil 3.1. Mastoid kemik kalınlığı ölçümü. A çizgisi skutum'dan geçen ve skutum ile kemik korteksin en lateral kısmı arasında yere paralel transvers bir çizgiyi ifade eder. B çizgisi, A çizgisinin orta noktası ile tegmen mastoideum'un en alt noktası arası ölçüm; mastoid kemik kalınlığını ifade eder.

3.2.2. Tegmen Mastoideum'un Derinliğinin Değerlendirilmesi

Bireylerin tomografik koronal görüntülerinde eminentia arcuata'dan geçen yere paralel bir çizgi çizildi. Bu çizgi ile tegmen mastoideum'un en alt noktası arası ölçüldü. Bu ölçüm tegmen mastoideum'un derinliği olarak adlandırıldı (Şekil 3.2). Çizilen çizginin altında kalan tegmen mastoiedum derinlik ölçüleri negatif olarak, üstünde kalan ölçümler ise pozitif olarak ifade edildi.

3.2.3. Tegmen Tympani'nin Derinliğinin Değerlendirilmesi

Koronal görüntülerde eminentia arcuata'dan geçen yere paralel bir çizgi çizildi. Bu çizgi ile tegmen tympani'nin en alt noktası arası ölçüldü. Bu ölçüm tegmen tympani'nin derinliği olarak adlandırıldı (Şekil 3.2). Çizilen çizginin altında kalan tegmen tympani derinlik ölçüleri negatif olarak, üstünde kalan ölçümler ise pozitif olarak ifade edildi.



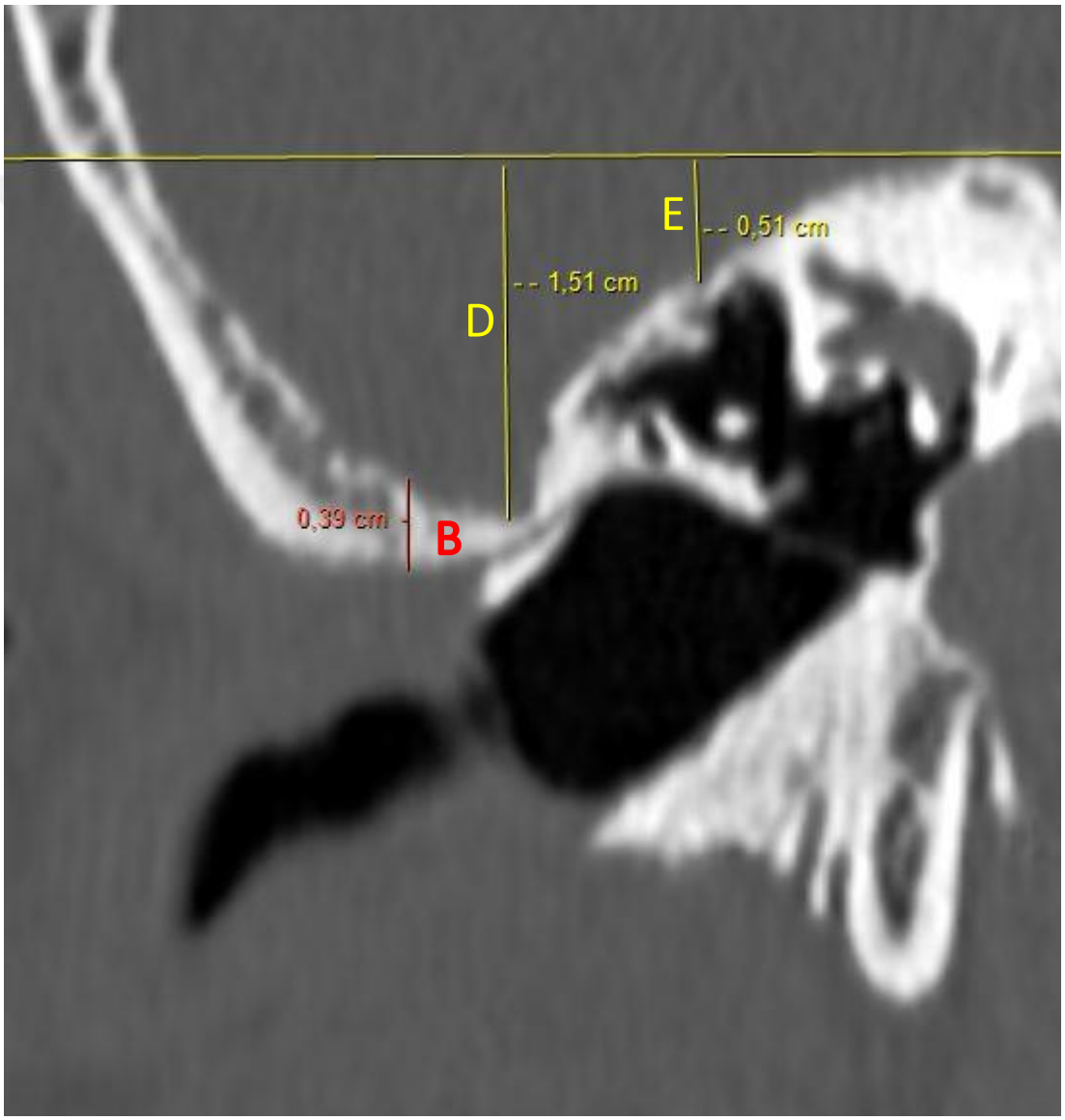
Şekil 3.2. Tegmen mastoideum ve tegmen tympani'nin derinlik ölçümü. C çizgisi; eminentia arcuata'dan geçen yere paralel çizgidir. B çizgisi mastoid kemik kalınlığı, D çizgisi tegmen mastoideum derinliği, E çizgisi tegmen tympani derinliğidir.

3.2.3. Mastoid Kemik Kalınlığının Sınıflandırılması

Bireylerin mastoid kemik kalınlıkları ölçüldükten sonra istatistiksel analizleri yapıldı. Bulunan ortalama değerden yüksek olanlara kalın mastoid kemik, düşük olanlara ise ince mastoid kemik denildi.

3.2.4. Tegmen Mastoideum'un Sınıflandırılması

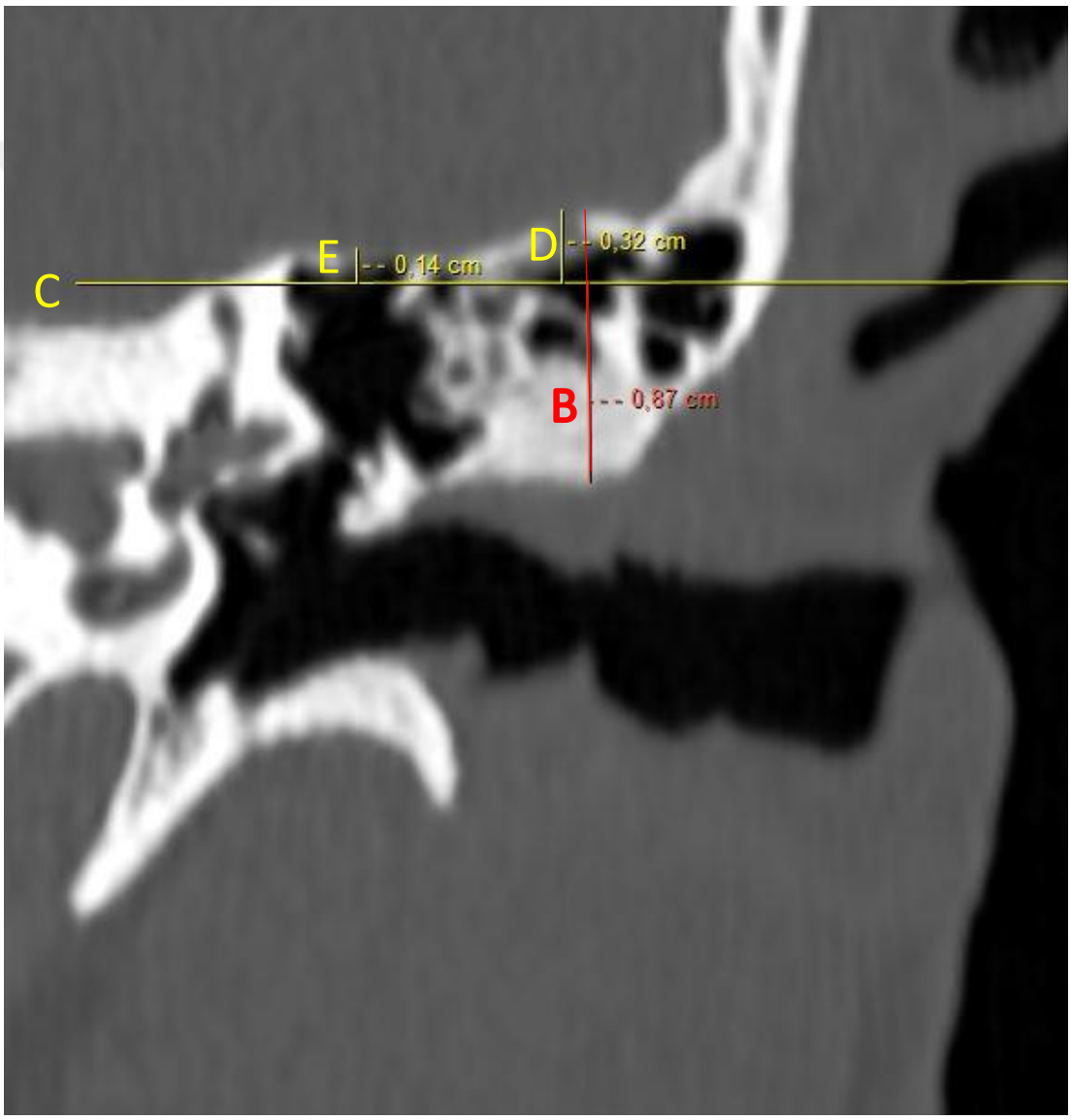
Bireylerin tegmen mastoideum derinlik ölçümlerinin istatistiksel analizlerinden sonra bulunan ortalama değerden yola çıkarak tegmen mastoideum; düşük veya yüksek seviyede olarak gruplandırıldı (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. B çizgisi mastoid kemik kalınlığı, D çizgisi tegmen tympani derinliği ve E çizgisi tegmen mastoideum derinliğidir.

3.2.5. Tegmen Tympani' nin Sınıflandırılması

Bireylerin tegmen tympani derinlik ölçümlerinin istatistiksel analizlerinden sonra bulunan ortalama değerden yola çıkarak tegmen tympani; düşük ve yüksek olarak gruplandırıldı (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. B çizgisi mastoid kemik kalınlığı, D çizgisi tegmen mastoiedum derinliği ve E çizgisi tegmen tympani derinliğidir. Bazı bireylerde tegmen tympani ve tegmen mastoideum'un C çizgisinin üstünde yer aldığı görüldü.

3.2.6. Temporal Bölge Mastoidektomi veya Transmastoid Ameliyatları İçin Risk Sınıflandırması

Mastoid kemik kalınlığı, tegmen mastoideum ve tegmen tympani sınıflandırılmaları yapıldıktan sonra bu sınıflandırmalara göre ameliyat riski için iki sınıflandırma yapıldı.

Sadece mastoid kemik bölgesinde yapılan ameliyatlar için risk sınıflandırması; risk 1 olarak adlandırıldı ve sınıflandırma şekil 3.5.'te özetlendi.

Tegmen Mastoideum Sınıf Adı	Mastoid Kemik Sınıf Adı	Risk Derecesi
Yüksek	Kalın	+
Yüksek	İnce	++
Düşük	Kalın	++
Düşük	İnce	+++

+; Düşük riskli, ++; Orta riskli, +++; Yüksek riskli

Şekil 3.5. Risk 1 sınıflandırması.

Tegmen tympani' yi de içine alan ameliyatlar için risk sınıflandırması; risk 2 olarak adlandırıldıve sınıflandırıldı şekil 3.6.'da özetlendi.

Mastoid Kemik Sınıf Adı	Tegmen Mastoideum Sınıf Adı	Tegmen Tympani Sınıf Adı	Risk Derecesi
Kalın	Yüksek	Yüksek	-
Kalın	Yüksek	Düşük	+
Kalın	Düşük	Yüksek	++
Kalın	Düşük	Düşük	++
İnce	Yüksek	Yüksek	++
İnce	Yüksek	Düşük	++
İnce	Düşük	Yüksek	++
İnce	Düşük	Düşük	+++

-; Risksiz, +; Düşük riskli, ++; Orta riskli, +++; Yüksek riskli

Şekil 3.6. Risk 2 sınıflandırması.

3.2.7. Bulguların İstatistiksel Değerlendirmesi

Veriler SPSS 25.0 (IBM SPSS Statistics 25 software (Armonk, NY: IBM Corp.) paket programıyla analiz edildi. Sürekli değişkenler ortalama ± standart sapma, ortanca (en küçük - en büyük değerler) ve kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak ifade edildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile incelendi. Parametrik test varsayımları sağlandığında bağımsız grup farklılıkların karşılaştırılmasında bağımsız gruplarda t testi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise bağımsız grup farklılıkların karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Bağımlı grup farklılıklarının incelenmesinde bağımlı gruplarda t testi kullanıldı. Sayısal değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Spearman korelasyon analizi kullanıldı. Kategorik değişkenler arasındaki farklılıklar ise ki-kare testi ile incelendi. Tüm incelemelerde $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya katılan bireylerin 150'si (%50) erkek, 150'si (%50) de kadındır; bireylerin yaş dağılımı 18-82 arasında olup ortalama yaş 44.6 ± 14.9'idi (Tablo 4.1). Kadınların yaş ortalaması; 43.41 ± 14.7'yken, erkeklerin yaş ortalaması 45.8 ± 15.07'idi (Tablo 4.3)

Tablo 4.1. Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyet ve yaş olarak dağılımları, yaş ortalamaları.

		n	%
Cinsiyet	K	150	50.0
	E	150	50.0
Yaş	A.O ± S.S.	44.6 ± 14.91	
	Med (min - maks)	45 (18 - 82)	

A.O ± S.S.: Aritmetik ortalama ± Standart Sapma; Med (min - maks): Ortanca (en küçük – en büyük değerler)

Mastoid kemik kalınlığı değerlerinde sağ ve sol ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p=0.258). Sağ tegmen mastoideum ve tegmen tympani'nin sola göre daha derin olduğu görüldü (sırasıyla p=0.025, p=0.001) (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Mastoid kemik kalınlığının, tegmen mastoideum ve tegmen tympani derinliklerinin sağ ve sol tarafta karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi.

	Sağ	Sol	Grup içi p	Fark
Mastoid kemik kalınlığı	0.73 ± 0.18 0.72 (0.18 - 0.27)	0.74 ± 0.18 0.75 (0.18 – 0.28)	0.258 t=-1.133	-0.01 ± 0.14 -0.02 (0.14 - -0.35)
Tegmen mastoideum derinliği	-0.41 ± 0.26 -0.4 (0.26 - -1.47)	-0.37 ± 0.26 -0.39 (0.26 - -1.24)	0.025* t=-2.249	-0.03 ± 0.26 0 (0.26 - -0.9)
Tegmen tympani derinliği	-0.18 ± 0.14 -0.21 (0.14 - -0.61)	-0.13 ± 0.16 -0.17 (0.16 - -0.59)	0.0001* t=-5.123	-0.05 ± 0.18 0 (0.18 - -0.6)

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; Tanımlayıcı istatistikler A.O ± S.S.: Aritmetik ortalama ± Standart Sapma ve Med (min - maks): Ortanca (en küçük – en büyük değerler) şeklinde gösterilmiştir; t: Bağımlı gruplarda t testi

Çalışmaya katılan kişilerin cinsiyetlerine göre yaşları grupları arasında farklılık bulunmadı (p= 0.165). Klinik ölçümler incelendiğinde ise; kadınların sağ mastoid kemik kalınlığı değerlerinin erkeklere göre anlamlı şekilde düşük olduğu, kadınların sağ tegmen mastoideum'larının erkeklere göre daha derin olduğu görüldü (sırasıyla p=0.003, p=0.033). Ayrıca mastoid kemik kalınlığının sağ ve sol arasındaki farkının erkeklerde daha belirgin olduğu tespit edildi (p=0.045) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Mastoid kemik kalınlığının, tegmen mastoideum ve tegmen typmani derinliklerinin cinsiyete göre karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi.

		Kadın		Erkek	
	A.O ± S.S.	Med (min - maks)	A.O ± S.S.	Med (min - maks)	Gruplar arası p
Yaş	43.41 ± 14.7	44 (18 - 76)	45.8 ± 15.07	46 (19 - 82)	0.165 (t=-1.393)
Sağ mastoid kemik kalınlığı	0.71 ± 0.18	0.7 (0.27 - 1.27)	0.76 ± 0.18	0.75 (0.35 - 1.27)	0.003* (z=-3.009)
Sağ tegmen mastoideum derinliği	-0.43 ± 0.27	-0.43 (-1.21 - 0.53)	-0.38 ± 0.25	-0.38 (-1.47 - 0.15)	0.033* (z=-2.134)
Sağ tegmen tympani derinliği	-0.2 ± 0.14	-0.22 (-0.61 - 0.1)	-0.17 ± 0.15	-0.21 (-0.49 - 0.27)	0.149 (z=-1.442)
Sol mastoid kemik kalınlığı	0.73 ± 0.19	0.73 (0.28 - 1.29)	0.75 ± 0.18	0.76 (0.29 - 1.16)	0.288 (t=-1.065)
Sol tegmen mastoideum derinliği	-0.38 ± 0.28	-0.4 (-1.22 - 0.57)	-0.36 ± 0.24	-0.36 (-1.24 - 0.15)	0.106 (z=-1.614)
Sol tegmen tympani derinliği	-0.12 ± 0.16	-0.18 (-0.48 - 0.41)	-0.13 ± 0.16	-0.15 (-0.59 - 0.27)	0.815 (z=-0.234)

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; A.O ± S.S.: Aritmetik ortalama ± Standart Sapma; Med (min - maks): Ortanca (en küçük – en büyük değerler); t: Bağımsız gruplarda t testi; z: Mann Whitney U testi

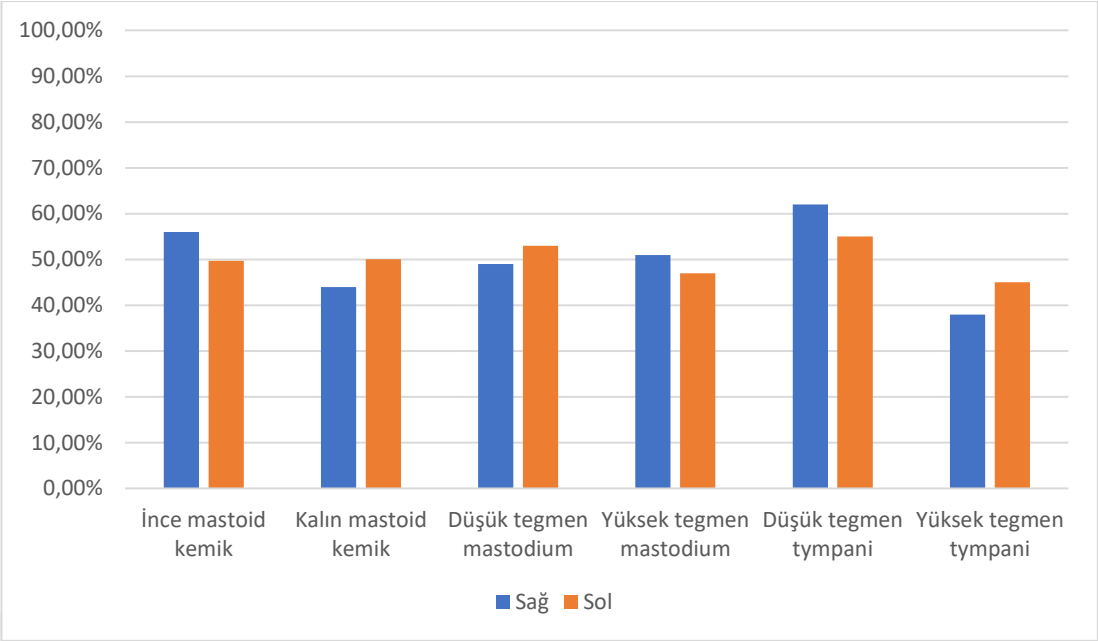
Tablo 4.3. (devam)

	Kadın		Erkek		
	A.O ± S.S.	Med (min - maks)	A.O ± S.S.	Med (min - maks)	Gruplar arası p
Mastoid kemik kalınlığı sağ-sol farkı	-0.03 ± 0.13	-0.03 (-0.32 - 0.41)	0.01 ± 0.15	-0.01 (-0.35 - 0.45)	0.045* (t=-2.015)
Tegmen mastoideum derinliğinin sağ-sol farkı	-0.05 ± 0.27	-0.04 (-0.79 - 0.61)	-0.02 ± 0.25	0 (-0.9 - 0.57)	0.289 (t=-1.063)
Tegmen tympani derinliğinin sağ-sol farkı	-0.07 ± 0.19	-0.04 (-0.6 - 0.45)	-0.03 ± 0.17	0 (-0.57 - 0.46)	0.062 (z=-1.865)

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; A.O ± S.S.: Aritmetik ortalama ± Standart Sapma; Med (min - maks): Ortanca (en küçük – en büyük değerler); t: Bağımsız gruplarda t testi; z: Mann Whitney U testi

Tablo 4.4. Mastoid kemik kalınlığı, tegmen mastoideum ve tegmen tympani yükseklik sınıflandırmalarının ve risk gruplandırmalarının sağ ve sol tarafta karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi.

		Sağ		Sol		Fark	
		n	%	n	%	n	%
Mastoid kemik kalınlığı	İnce	168	56.0	149	49.7	157	52.3
	Kalın	132	44.0	151	50.3	143	47.7
Tegmen mastoideum yüksekliği	Düşük	147	49.0	159	53.0	142	47.3
	Yüksek	153	51.0	141	47.0	158	52.7
Tegmen tympani yüksekliği	Düşük	186	62.0	165	55.0	116	38.7
	Yüksek	114	38.0	135	45.0	184	61.3
Risk 1	Düşük riskli	100	33.3	102	34.0	99	33.0
	Orta riskli	85	28.3	88	29.3	103	34.3
	Yüksek riskli	115	38.3	110	36.7	98	32.7
Risk 2	Risksiz	69	23	74	24.7	80	26.7
	Düşük riskli	31	10.3	28	9.3	19	6.3
	Orta riskli	96	32	107	35.7	144	48
	Yüksek riskli	104	34.7	91	30.3	57	19.0



Şekil 4.1. Mastoid kemik, tegmen mastoideum ve tegmen tympani sınıflandırmalarının yüzdelik olarak sağ ve sol taraf karşılaştırması.

Cinsiyetlere göre sınıflandırma incelendiğinde; kadınlarda ince sağ mastoid kemik görülme oranı erkeklerden daha yüksekti (p=0.02) (Tablo 4.5). Ayrıca sol tarafta kadınların erkeklere göre daha fazla düşük tegmen mastoideum'a sahip olduğu görüldü (p=0.028) (Tablo 4.6). Kadınlar erkeklere göre daha fazla düşük tegmen tympani'ye sahipti (p=0.033) (Tablo 4.7). Ayrıca risk 1 sağ sınıflandırmasında erkeklerin daha çok düşük riskli grupta bulunduğu tespit edildi (p=0.003) (Tablo 4.6). Risk 1 fark sınıflandırmasında erkeklerin daha çok orta riskli sınıfta bulunduğu ve kadınların ise yüksek riskli sınıfta bulunduğu görüldü (p=0.022) (Tablo 4.7). Risk 2 sınıflandırmasında sağ tarafta cinsiyetlere göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edildi (p=0.008). Kadınların erkeklere göre orta ve yüksek risk sınıflarında daha fazla bulunduğu görüldü (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Sağ mastoid kemik kalınlığı, sağ tegmen mastoideum, sağ tegmen tympani sınıflandırmalarının ve sağ temporal kemik risk gruplandırmalarının cinsiyetlere göre karşılaştırmalı olarak değerendirilmesi.

		Cinsiyet		Toplam	p
		K	E		
Sağ mastoid kemik kalınlığı	İnce	97 (%64.67)	71 (%47.33)	168 (%56)	0.002* (χ^2=9.145)
	Kalın	53 (%35.33)	79 (%52.67)	132 (%44)	
Sağ tegmen mastoideum yüksekliği	Düşük	81 (%54)	66 (%44)	147 (%49)	0.083 (χ^2=3.001)
	Yüksek	69 (%46)	84 (%56)	153 (%51)	
Sağ tegmen tympani yüksekliği	Düşük	99 (%66)	87 (%58)	186 (%62)	0.153 (χ^2=2.037)
	Yüksek	51 (%34)	63 (%42)	114 (%38)	
Risk 1 sağ	Düşük riskli	36 (%24)	64 (%42.67)	100 (%33.33)	0.003*(χ^2=11.957)
	Orta riskli	50 (%33.33)	35 (%23.33)	85 (%28.33)	
	Yüksek riskli	64 (%42.67)	51 (%34)	115 (%38.33)	
Risk 2 sağ	Risksiz	25 (%16.7)	44 (%29.3)	69 (%23)	0.008*(χ^2=11.896)
	Düşük riskli	11 (%7.33)	20 (%13.33)	31 (%10.33)	
	Orta riskli	56 (%37.3)	40 (%26.7)	96 (%32)	
	Yüksek riskli	58 (%38.67)	46(%30.67)	104 (%34.67)	

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; χ^2: Ki-kare testi

Tablo 4.6. Sol mastoid kemik kalınlığı, sol tegmen mastoideum, sol tegmen tympani sınıflandırmalarının ve sol temporal kemik risk gruplandırmalarının cinsiyetlere göre karşılaştırmalı olarak değerendirilmesi.

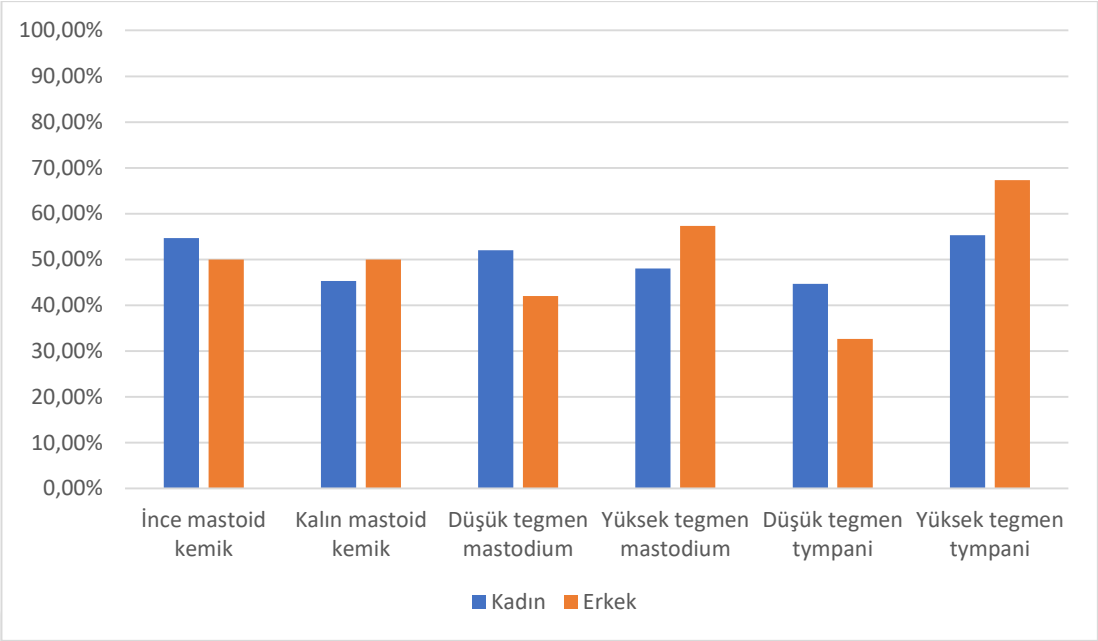
		Cinsiyet		Toplam	p
		K	E		
Sol mastoid kemik kalınlığı	İnce	77 (%51.33)	72 (%48)	149 (%49,67)	0,564 (χ^2=0,333)
	Kalın	73 (%48.67)	78 (%52)	151 (%50,33)	
Sol tegmen mastoideum yüksekliği	Düşük	89 (%59.33)	70 (%46,67)	159 (%53)	0,028* (χ^2=4,831)
	Yüksek	61 (%40.67)	80 (%53,33)	141 (%47)	
Sol tegmen tympani yüksekliği	Düşük	85 (%56.67)	80 (%53,33)	165 (%55)	0,562 (χ^2=0,337)
	Yüksek	65 (%43.33)	70 (%46,67)	135 (%45)	
Risk 1 sol	Düşük riskli	48 (%32)	54 (%36)	102 (%34)	0,085 (χ^2=4,935)
	Orta riskli	38 (%25.33)	50 (%33,33)	88 (%29,33)	
	Yüksek riskli	64 (%42.67)	46 (%30,67)	110 (%36,67)	
Risk 2 sol	Risksiz	31 (%20.7)	43 (%28,7)	74 (%24,7)	0,136 (χ^2=5,547)
	Düşük riskli	17 (%11.33)	11 (%7,33)	28 (%9,33)	
	Orta riskli	50 (%33.3)	57 (%38)	107 (%35,7)	
	Yüksek riskli	52 (%34.67)	39 (%26)	91 (%30,33)	

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; χ^2: Ki-kare testi

Tablo 4.7. Mastoid kemik kalınlığı, tegmen mastoideum, tegmen tympani sınıflandırmalarının ve temporal kemik risk gruplandırmalarının cinsiyetlere göre karşılaştırmalı olarak değerendirilmesi.

		Cinsiyet		Toplam	p
		K	E		
Fark mastoid kemik kalınlığı	İnce	82 (%54.67)	75 (%50)	157 (%52.33)	0.418 (χ^2=0.655)
	Kalın	68 (%45.33)	75 (%50)	143 (%47.67)	
Fark tegmen mastoideum yüksekliği	Düşük	78 (%52)	64 (%42.67)	142 (%47.33)	0.105 (χ^2=2.621)
	Yüksek	72 (%48)	86 (%57.33)	158 (%52.67)	
Fark tegmen tympani yüksekliği	Düşük	67 (%44.67)	49 (%32.67)	116 (%38.67)	0.033* (χ^2=4.554)
	Yüksek	83 (%55.33)	101 (%67.33)	184 (%61.33)	
Risk 1 fark	Düşük riskli	49 (%32.67)	50 (%33.33)	99 (%33)	0.022* (χ^2=7.597)
	Orta riskli	42 (%28)	61 (%40.67)	103 (%34.33)	
	Yüksek riskli	59 (%39.33)	39 (%26)	98 (%32.67)	
Risk 2 fark	Risksiz	37 (%24.7)	43 (%28.7)	80 (%26.7)	0.07 (χ^2=7.074)
	Düşük riskli	12 (%8)	7 (%4.67)	19 (%6.33)	
	Orta riskli	65 (%43.3)	79 (%52.7)	144 (%48)	
	Yüksek riskli	36 (%24)	21 (%14)	57 (%19)	

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; χ^2: Ki-kare testi



Şekil 4.2. Mastoid kemik, tegmen mastoideum, tegmen tympaninin sınıflandırmasına göre yüzdelik olarak kadın erkek oranlarının karşılaştırması.

Sağ mastoid kemik kalınlığı değerleri ile sağ tegmen mastoideum yüksekliği arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve yüksek düzeyde ilişki olduğu; sağ mastoid kemik kalınlığı değerleri ile sağ tegmen tympani yüksekliği arasında ise istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve orta düzeyde ilişki olduğu görüldü (sırasıyla r=0.650, r=0.449). Sağ mastoid kemik kalınlığı arttıkça sağ tegmen mastoideum ve sağ tegmen tympani seviyesi yükseldi. Ayrıca; sağ tegmen mastoideum yüksekliği ile sağ tegmen tympani yüksekliği arasında ise istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve kuvvetli düzeyde ilişki olduğu görüldü (r=0,667) (Tablo 4.8). Sağ tegmen mastoideum seviyesi yükseldikçe sağ tegmen tympani seviyesi de yükseldi.

Sol mastoid kemik kalınlığı değerleri ile sol tegmen mastoideum yüksekliği arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve orta düzeyde ilişki olduğu; sol mastoid kemik kalınlığı değerleri sol tegmen tympani yüksekliği arasında ise istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve zayıf düzeyde ilişki olduğu görüldü (sırasıyla r=0.510, r=0.384). Sol mastoid kemik kalınlığı arttıkça sol tegmen

mastoideum ve sol tegmen tympani seviyesi yükseldi. Ayrıca; sol tegmen mastoideum yüksekliği ile sol tegmen tympani yüksekliği arasında ise istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve orta düzeyde ilişki olduğu görüldü (r=0.598) (Tablo 4.8). Sol tegmen mastoideum seviyesi yükseldikçe sol tegmen tympani seviyesi de yükseldi.

Tablo 4.8. Mastoid kemik kalınlığı, tegmen mastoideum yüksekliği ve tegmen tympani yüksekliği arasındaki korelasyon gösterilmektedir.

		Sağ mastoid kemik kalınlığı	Sağ tegmen mastoideum yüksekliği	Sağ tegmen tympani yüksekliği
Sağ mastoid kemik kalınlığı	r	1.000	0.650*	0.449*
	p		0.000	0.000
Sağ tegmen mastoideum yüksekliği	r		1.000	0.667*
	p			0.000
Sağ tegmen tympani yüksekliği	r			1.000
	p			
		Sol mastoid kemik kalınlığı	Sol tegmen mastoideum yüksekliği	Sol tegmen tympani yüksekliği
Sol mastoid kemik kalınlığı	r	1.000	0.510*	0.384*
	p		00.000	0.000
Sol tegmen mastoideum yüksekliği	r		1.000	0.598*
	p			0.000
Sol tegmen tympani yüksekliği	r			1.000
	p			

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı ilişki; r: Spearman korelasyon katsayısı

5. TARTIŞMA

Radyolojik görüntüleme, özellikle cerrahi tedavinin planlanmasında yararlı bir araçtır. Yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografinin (HRCT) temporal kemiğin yapılarını, komşu nörovasküler yapılarla ilişkilerini, yerlerini doğru ve detaylı değerlendirme özelliği sayesinde ameliyat öncesi değerlendirmeler daha güvenilir hale gelmiş, komplikasyon riski azalmıştır (45). Bu yüzden HRCT, inflamatuar orta kulak hastalıklarının, özellikle kronik otitis media tanısında ve mastoidektomi veya timpanoplasti sonrası orta kulağın değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmakla beraber anatomik varyasyonlar ve ameliyat öncesi planlama hakkında hekime yol göstermektedir. Ayrıca mastoid ve orta kulak operasyonları planlanırken tegmen ve çevresindeki kemik yapıların ve komşu nörovasküler yapılarla olan ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılabilir (46).

Tegmen tympani ve tegmen mastoideum; n. facialis ve sinus sigmoideus gibi önemli anatomik yapıların yerini belirlemek, güvenli bir mastoidektomi gerçekleştirmede kritik bir adımdır. Transmastoid yaklaşımlar için linea temporalis veya crista supramastoidea tegmen için dış yüzey işaretlemesini sağlar. Cerrah operasyona bu bölgeden başlar, tegmen'i üst sınır olarak belirler ve bu sınırı koruyarak posterolateralden anteromedial yöne doğru operasyona devam eder (47). Bu sebeple mastoiditte, transmastoid yaklaşımlar kullanılarak yapılan orta kulak cerrahisinde tegmen şeklinin, yerinin tam olarak anlaşılması anatomik varyasyonlarının hatırlanması gerekir. Tegmen ve dura yaralanması; subdural hematom, BOS sızıntısı ve serebral parankimal hasarı içeren intrakraniyal komplikasyonlara neden olabilir.

Mastoidektomi sonrasında gelişen komplikasyonlar; yara problemleri (%7.7-42.1), sağırlık (%1.7-9), vertigo, kulak çınlaması, fasiyal sinir felci (%1.7-4), tekrarlayan kolesteatom (%5-66), lateralize veya perforasyon ile kulak zarı (%1–5), arka kanal duvarı atrofisi (%4.8), retroauriküler defekt veya fistula, meatus acusticus externus darlığı veya atrezisi (%7–23), tat bozuklukları, ameliyat sonrası kulak akıntısı (%1.7–59) ve BOS kaçağı olarak tanımlanmıştır (48-54). Menenjit, pnömosefali, papilödem, perikiazmatik granülom, malign dış kulak iltihabı, beyin herniasyonu ve

nominal afazi ise nadir komplikasyonlar olarak tanımlanmıştır (55-61). Cottrell ve Pulec (3), 1971'de beyin apsesinden mastoidektominin bir sekeli olarak bahsetmişler ancak daha fazla ayrıntı vermemiştir. Migirov ve ark. (62) dört mastoidektomi ameliyatı geçiren çocuğu ameliyat sonrası komplikasyonları için takip etmiştir. Bir çocukta beyin apsesi, birinde subdural ampiyem, birinde küçük epidural koleksiyon ve birinde sigmoid sinüs trombozu görülmüştür.

Tegmen typmani ve tegmen mastoideum'un şekli, yeri, kalınlığı bireyler arasında ve hatta aynı hastanın temporal kemikleri arasında anatomik değişkenlikler gösterebilir. Mastoid ve orta kulak bölgelerinde ameliyat planlanırken, özellikle mastoidektomi düşünüldüğünde, tegmen yakınında ameliyat sırasında komplikasyonlar ortaya çıkabileceğinden, bu boyutsal farklılıklar dikkate alınmalıdır. Düşük tegmen tympani, epitympanum'u veya pars mastoideum'u cerrahi olarak keşfederken fossa cranii media'nın zedelenme riskini artırabilir. Bu, olası BOS sızıntısı ve/veya nöral doku hasarı ile dural yaralanmaya neden olabilir. Bu nedenle çalışmamızda tegmen tympani ve tegmen mastoideum'un yükseklikleri bireyler arasında ve aynı hastada temporal kemikler arasında kıyaslandı.

Tegmen tympani ve tegmen mastoideum yükseklikleri değerlendirilirken temporal kemiklerin HRCT görüntülerinde eminentia arcuata sabit ve kolayca tanımlanabilen bir nokta olduğu için referans nokta olarak tercih edildi. Bu çalışmada tegmen tympani ve tegmen mastoideum'un en alt noktaları ile eminentia arcuata arasındaki mesafe ölçüldü. Tegmen mastoideum derinliği sağ temporal kemikte -0.41 ± 0.26 mm, sol temporal kemikte -0.37 ± 0.26 mm; tegmen tympani derinliği sağ temporal kemikte -0.18 ± 0.14 mm, sol temporal kemikte -0.13 ± 0.16 mm olarak ölçüldü. Sağ tegmen tympani ve tegmen mastoiedum'un sol taraftan daha derin olduğu görüldü.

Ayrıca bu çalışmada tegmen tympani ve tegmen mastoideum'un cinsiyetler arasında farklılık gösterip göstermediği incelendi. Kadınlarda; sağ tegmen tympani derinliği -0.2 ± 0.14 mm, sağ tegmen mastoideum derinliği -0.43 ± 0.27 mm; sol tegmen tympani derinliği -0.12 ± 0.16 mm, sol tegmen mastoideum derinliği -0.38 ±

0.28 mm olarak ölçüldü. Erkeklerde; sağ tegmen tympani derinliği -0.17 ± 0.15 mm, sağ tegmen mastoideum derinliği -0.38 ± 0.25 mm; sol tegmen tympani derinliği -0.13 ± 0.16 mm, sol tegmen mastoideum derinliği -0.36 ± 0.24 mm olarak ölçüldü. Kadınlarda tegmen mastoiedum'un sağ tarafta erkeklere göre daha derin olduğu görüldü.

Os temporale'nin gelişimi; mastoid kemiğin boyutunu, tegmen ve sinus sigmoideus gibi önemli yapıların yerleşimini etkiler. Düşük seviyeli tegmenleri olan bireyler, mastoid gelişimi yetersiz olanları temsil edebilir. Literatürde yetersiz mastoid gelişimin altında yatan etiyoloji için; mastoid pnömatizasyonun genetik olarak belirlendiğine dair teori öneren çalışmalar bulunmaktadır [6-9]. Bazı araştırmacılar ise gelişimin ilk yıllarında kronik inflamasyon ve tuba auditiva disfonksiyonunun yetersiz mastoid gelişimine yatkınlık oluşturduğunu öne süren çevresel bir etiyolojiyi tercih etmektedir [10,11]. Bu sebeple çalışmamızda mastoid kemik kalınlığı da değerlendirildi. Mastoid kemik kalınlığı sağ temporal kemikte 0.73 ± 0.18 mm, sol temporal kemikte 0.74 ± 0.18 mm olarak ölçüldü. Sağ ve sol ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı (p= 0.258). Mastoid kemik kalınlığı cinsiyetler arası incelendiğinde sağ mastoid kemik kalınlığında kadınlarda erkeklere göre anlamlı şekilde düşük olduğu görüldü. Tegmen mastoideum, tegmen tympani ile mastoid kemik arasındaki korelasyona bakıldığında ise mastoid kemik kalınlığı arttıkça tegmen tympani ve tegmen mastoideum seviyelerinin yükseldiği görüldü. Çalışmamız mastoid kemik gelişimi ile tegmen tympani ve tegmen mastoideum konumu arasındaki ilişkiyi açıklayan ilk çalışma olması bakımından önemlidir.

Tegmen tympani ve tegmen mastoideum'un yüksekliğini belirlemenin cerrahi erişimle ilgili pratik sonuçları vardır ve kullanılan cerrahi yaklaşımı etkileyebilir. Bu nedenle tegmen tympani, tegmen mastoideum ve mastoid kemik için yeni bir sınıflandırma yapıldı. Mastoid kemik kalınlığı değeri sağda 0.71 mm, solda 0.73 mm'nin altında olanlar " ince mastoid kemik", üstünde olanlar ise "kalın mastoid kemik " olarak sınıflandırıldı. Tegmen tympani derinlik değeri sağda -0.2 mm, solda -0.12 mm'nin altında olanlar " düşük tegmen tympani"; üstünde olanlar "yüksek tegmen tympani" olarak adlandırıldı. Tegmen mastoideum derinlik değeri ise; sağda -0.43 mm, solda -0.38 mm'nin altında olanlar " düşük tegmen mastoideum"; üstünde

olanlar “yüksek tegmen mastoideum” olarak gruplandırıldı. Bu gruplandırmalar cinsiyet farklılıkları açısından değerlendirildiğinde; sağ mastoid kemik kalınlığının kadınlarda erkeklere göre daha ince olduğu görüldü. Kadınların erkeklere göre sol tarafta daha fazla düşük tegmen mastoiedum’a sahip olduğu görüldü.

Tegmen mastoideum, tegmen tympani ve mastoid kemik gruplandırmalarına göre cerrahi olarak yeni bir risk sınıflandırma sistemi oluşturuldu. Bu risk sınıflandırmasına göre cinsiyet ve sağ, sol os temporale farklılıkları karşılaştırıldı. Sağ temporal kemikte erkeklerin düşük riskli olarak gruplandırılan sınıfta daha fazla bulunduğu görüldü.

Makki ve ark. (5), tegmen mastoideum üzerinde yaptığı çalışmada kronik otitis medialı bireylerde tegmen mastoideum’un eğim ve şekil değişimlerini incelemiştir. Tegmen’lerin dış bükeylik derecesine ve sagittal ve koronal düzlemlerde tegmen mastoideum’un yüksekliğine göre cerrahi riskleri sınıflandırmışlardır. Sınıflandırma sistemleri, koronal düzlemde tegmen ve canalis semicircularis superior, tegmen ve meatus acusticus externus arasındaki mesafeye göre potansiyel tegmen penetrasyon riski için düşük, orta veya yüksek olarak sınıflandırmıştır. Tegmen mastoideum yüksekliği için referans nokta olarak belirlenen canalis semicircularis superior oldukça fazla varyasyona sahiptir, bu yüzden güvenilir referans noktası olarak görülmemiştir (63). Meatus acusticus externus cerrah için çok pratik olmasına karşın meatus acusticus externus şekli itibariyle bireyler arasında farklılık göstereceği için bu ölçümlerin standardize edilmesi çok zordur. Anterior-posterior kesit noktaları da çok önemlidir ve bu karşılaştırmayı etkiler. Kronik otitis media tegmen mastoideum yüksekliğini etkileyebilir. Ayrıca bu sınıflandırma oldukça karmaşık olduğu için kullanım açısından pratik değildir. Çalışmamızda, klinisyenler için daha pratik, kullanışlı ve basit bir sınıflandırma sistemi önerildi.

Kronik otitis media cerrahisi geçiren 50 hastada Karatag ve ark. (4) tarafından tegmen tympani değerlendirilmiştir. Cerrahinin bir komplikasyonu olarak dura maruziyeti olan 12 hasta ile dura maruziyeti olmayan 38 hastanın tegmen tympani yükseklikleri karşılaştırılmıştır. Dura etkilenimi olan hastaların tegmen tympani

yükseklikleri daha düşük çıkmıştır. Tegmen yüksekliği, tegmen üzerindeki en alt nokta ile spina suprameatica arasındaki mesafe olarak ölçülmüştür. Tos (64), spina suprameatica'nın dört farklı morfolojik varyasyonunu tanımlamıştır. Bu nedenle tegmen tympani'nin yüksekliğini ölçmek için yeterli veya optimal bir radyolojik işaret noktası olmadığı belirtilmektedir.

Manolis ve ark. (43), kadavra üzerinde gerçekleştirdikleri bir morfolojik çalışmada mastoid kemiğin dikey ve enine boyutlarını ölçülmüştür. Ancak, çalışma daha çok mastoid kemik boyutuna odaklandığından bu veriler tegmen yüksekliği ile cerrahi anatomi arasında kesin bir ilişki ortaya koyamamıştır. Çalışmamızda mastoid kemik kalınlığı ile tegmen mastoideum ve tegmen tympani arasındaki ilişki incelendi. Mastoid kemik kalınlığı arttıkça tegmen mastoideum ve tegmen tympani'nin yüksekliğinin arttığı gözlemlendi.

Idris ve ark. (65), sensörinöral işitme kaybı olan hastalarda tegmen tympani'nin yüksekliğini inceleyen bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada hem koronal hem de sagittal düzlemde canalis semicircularis lateralis ile tegmen tympani'nin en alt noktası arasındaki mesafe ölçülmüştür. Buna göre tegmen tympani yüksekliklerinin "düşük" (tip A), "yüksek" (tip B) olarak kabul edildiği bir sınıflandırma sistemi önerilmiştir. Fakat mastoidektomi veya transmastoid yaklaşımlı cerrahiler için sadece tegmen tympani'nin değil tegmen mastoideum'un da yüksekliği önemlidir.

Husain ve ark. (66), kronik otitis media hastalarında tegmen yüksekliğini değerlendiren bir çalışma ortaya koymuşlardır. Çalışmaya 60 hasta kabul edilmiş ve ölçümler canalis semicircularis lateralis'e göre alınmıştır. Radyolojik ve intraoperatif ölçümlerin korelasyonu incelenmiştir. Tympanomastoid ameliyatları sırasında dural yaralanma riskinin önlenmesinde tegmen yüksekliğinin ameliyat öncesi BT değerlendirmesinin önemli bir parametre olduğunu ortaya koymuştur. Fakat çalışma tegmen'i bir bütün olarak değerlendirmiştir. Ayrıca çalışmanın örneklem sayısı çok düşüktür.

Singh ve ark. (67) 93 kadavranın temporal kemiklerini inceledikleri çalışmalarında tegmen mastoideum'u değerlendirmiş ve gruplandırma yapmışlardır. Temporal kemikler mikroskop altında incelenmiş, pnömatizasyon derecelerine göre "yetersiz pnömatize edilmiş" veya "iyi pnömatize edilmiş" olarak sınıflandırılmıştır. Tegmen mastoideum; pozisyonuna ve canalis semicircularis superior ve aditus'un görünürlüğüne göre iki dereceye ayırmışlardır. Tegmen mastoideum'u; cavitas mastoideum'a bakan yüzeyi düz, ossicula auditus, canalis semicircularis superior ve sinodural açı ile aditus'un görüntüsünü engellemiyorsa derece a olarak adlandırmış. Tegmen mastoideum düşük seviyede ve ossicula auditus, canalis semicircularis superior ve sinodural açı ile aditus'un net görüntüsünü engelliyorsa derece b olarak adlandırmıştır. Ayrıca tüm temporal kemiklerde proc. mastoideus ucu ile tegmen mastoideum arasındaki mesafe hesaplanmış; daha sonra bu uzunluğun bir karşılaştırmalı analizi, temporal kemik pnömatizasyonu ve tegmen mastoiedum derecesi ile ilgili olarak yapılmıştır. Çalışma verilerinin analizi sonucunda iyi pnömatize bir mastoid kemiğin tegmen plakasının yüksek konumu ile ilişkili olduğu ortaya konulmuştur. Çalışmamızda ise bu çalışmadan farklı olarak mastoid kemik kalınlığı ile tegmen mastoideum ve tegmen tympani' nin arasındaki ilişki radyolojik görüntülerinde incelendi, mastoid kemik kalınlığı arttıkça tegmen mastoideum ve tegmen tympani'nin de yüksekliğinin arttığı tespit edildi.

Ho ve ark. (68) tegmen mastoideum için yeni bir sınıflandırma geliştirmiştir. Yaptıkları çalışmada işitme güçlüğü yaşayan 100 hastanın temporal kemik bilgisayarlı tomografisi incelenmiş, koronal ve sagittal düzlemlerde tegmen mastoideum'un en alt noktası ile canalis semicircularis lateralis arasındaki mesafeyi ölçmüşlerdir. Ölçümler sonucunda elde edilen verilere göre koronal düzlemde 4.5 mm, sagittal düzlemde 2.5 mm altında olanlar "düşük, tip A", üstünde olanlar ise "yüksek, tip B" olarak adlandırılmışlardır. Tegmen mastoideum sınıflandırmasında canalis semicircularis superior'u kullanmak varyasyonları nedeniyle güvenilir olmamakla birlikte cerrahi işlem sırasında canalis semicircularis superior'un cerrahlar açısından önemi yoktur (63). Eminentia arcuata; cerrahlar tarafından daha kolay bulunabilen, varyasyonu olmayan, güvenilir ve sabit bir nokta olduğu için çalışmamızda kullanılması avantajlı görüldü.

Salgati ve ark. (69) yaptıkları çalışmada calvaria, tegmen ve os zygomaticum'un yaş ve ırkla olan değişimini incelemişlerdir. Mastoid hava hücrelerinin en üst noktası ile tegmen'in en üst noktası arası mesafe tegmen kalınlığı olarak adlandırılmıştır. Tegmen'in en ince yatay kısmının 10 mm genişliğindeki bölgesinde kalınlık ölçülmüştür. Mastoid hava hücrelerinin en üst noktası ile tegmen'in en üst noktası arası mesafe tegmen kalınlığı olarak adlandırılmıştır. Bu çalışmadaki veriler, calvaria kalınlığının yaş ve ırk ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Çalışma siyah ırkın, kafa içi ve kafa dışı kemik kalınlığı ile ilişkili olduğunu ve yaş arttıkça calvaria ve tegmen'in kalınlaştığını, os zygomaticum'un inceldiğini ortaya koymuştur. Fakat tegmen yüksekliğinin yanında kalınlığının da tegmen defektlerinde önemi vardır. Çalışma sadece tegmen kalınlığı ile calvaria kalınlığı arasındaki ilişkiye bakmıştır.

Çalışmamızda literatürden farklı olarak mastoid kemik kalınlığı, tegmen tympani derinliği ve tegmen mastoideum derinliği ölçüldü. Ölçümler temporal kemiğinde herhangi bir patolojisi olmayan bireylerde yapıldığı için mastoid kemik kalınlığının, tegmen tympani ve tegmen mastoideum'un derinliğinin normal değerleri ortaya kondu. Ölçümlerin sağ ve sol taraf karşılaştırmasına bakıldığında sağ tegmen tympani ve sağ tegmen mastoideum'un sola göre daha derin olduğu tespit edildi. Bu farklılık yapıların sadece bireyler arasında değil aynı bireyin sağ ve sol ölçümlerinin de farklı olabileceğini göstererek cerrahi işlem öncesi radyolojik değerlendirmenin önemini ortaya koydu. Ölçümlere göre yapılan sınıflandırmada; kadınların tegmen mastoideum ve tegmen tympanilerinin erkeklere göre daha fazla düşük seviyede olduğu tespit edildi. Böylece çalışmamız cerrahi işlem öncesi değerlendirmede cinsiyetin de etkili olduğunu ortaya koydu. Ayrıca tegmen mastoideum ve tegmen tympani yükseklik sınıflandırması intraoperatif tegmen mastoideum, tegmen tympani pozisyonu dokümantasyonu için pratik bir sınıflandırma sundu.

Çalışmamızda yapılan sınıflandırmalardan yola çıkarak literatürden farklı olarak iki risk sınıflandırması yapıldı. Bu risk sınıflandırmalarında kadınların erkeklere göre daha çok yüksek ve orta riskli grupta yer aldığı tespit edildi. Cerrahi işlem öncesi yapılacak bu risk sınıflandırmalarının, uygulacak cerrahi yönteme karar verilmesinde etkili olacağı, planlamada cerrahlara yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Literatürden farklı olarak risk sınıflandırması tek bir yapıya göre değil tegmen

etkilenimine yol açabilecek farklı yapıların birlikte değerlendirilmesiyle oluşturuldu; risk sınıflandırmasına bütüncül yaklaşıldı.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

- Tegmen mastoideum derinliği değeri sağ temporal kemikte sol temporal kemiğe göre daha fazladır (p=0.025).

- Tegmen tympani derinliği sağ temporal kemikte sol temporal kemiğe göre daha fazladır (p=0.0001).

- Sağ mastoid kemik kalınlığı kadınlarda daha düşüktür (p=0.03).

- Sağ tegmen mastoideum derinliği kadınlarda erkeklere göre daha fazladır (p=0.033).

- Kadınlarda sağ ve sol mastoid kemik kalınlığı arasındaki fark erkeklere göre daha düşüktür (p=0.045).

- Kadınlarda ince grup sağ mastoid kemik % 64,67, erkeklerde ise %47,33 olarak görüldü; kadınlarda sağ tarafta ince mastoid kemik görülme oranı erkeklerden daha yüksektir (p=0.02).

- Sol tarafta düşük seviyede tegmen mastoideum kadınlarda % 54, erkeklerde %44 oranındadır; sol tarafta kadınlar erkeklere göre daha fazla düşük seviyede tegmen mastoideum'a sahiptir (p=0.028).

- Tegmen tympani sınıflandırılması incelendiğinde kadınlarda düşük seviyede tegmen tympani oranı %44.67, erkeklerde ise %32.67' dir. Kadınlarda erkeklere göre daha fazla düşük seviyede tegmen tympani görülür (p=0.033).

- Literatürden farklı olarak sadece mastoid bölgede yapılacak cerrahiler için mastoid kemik kalınlığı ve tegmen mastoideum derinliği değerleriyle risk sınıflandırması yapılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre kadınlar %32.67 düşük riskli, %28 orta riskli, %39.33 yüksek riskli olarak bulundu. Erkekler ise %33.33 düşük riskli, %40.67 orta riskli, %26 yüksek riskli sınıfta yer aldı. Sonuç olarak erkekler daha fazla orta riskli gruptadır. Kadınlar ise daha fazla yüksek riskli gruptadır (p=0.022).

- Sadece mastoid bölgede yapılacak cerrahiler için oluşturulan risk sınıflandırmasında sağ temporal kemikte; erkekler, %42.67 düşük riskli, %23.33 orta riskli, %34 yüksek riskli; kadınlar ise % 24 düşük riskli, %33.33 orta riskli, %42.67 yüksek riskli grupta yer aldı. Sağ temporal kemikte erkekler daha çok düşük riskli grupta bulundu (p=0.003).

- Literatürden farklı olarak hem mastoid hem de orta kulak bölgelerinde yapılacak cerrahiler için mastoid kemik kalınlığı, tegmen mastoideum derinliği ve tegmen tympani derinliği değerleriyle risk sınıflandırması yapıldı. Literatürde böyle bir sınıfladırmaya rastlanılmamıştır. Bu sınıflandırmaya göre sağ temporal kemikte; kadınlar, %16.7 risksiz, %7.33 düşük riskli, %37.3 orta riskli, %38.67 yüksek riskli; erkekler ise %29.3 risksiz, %13.33 düşük riskli, %26.7 orta riskli, %30.67 yüksek riskli grupta yer aldı. Sağ temporal kemikte kadınların erkeklere göre orta ve yüksek risk sınıflarında daha fazla bulunduğu görüldü (p=0.008).

- Literatürde mastoid kemik kalınlığı, tegmen mastoiedum yüksekliği ve tegmen tympani yüksekliği arasındaki korelasyona bakan çalışma bulunamamıştır. Mastoid kemik kalınlığı, tegmen mastoiedum yüksekliği ve tegmen tympani yüksekliği arasında pozitif yönlü korelasyon bulundu. Ayrıca çalışmamız yapıların arasında korelasyonu değerlendiren ilk çalışma olması nedeniyle önemlidir.

Çalışmamızda temporal bölgesinde herhangi bir patolojik bulgusu olmayan bireylerde ölçümler yapıldı. İleride yapılacak çalışmalarda temporal bölgede patolojik problemleri olan bireylerde yapılacak ölçümler ile karşılaştırma yapılarak literatüre katkı sağlanabilir. Çalışmamız cerrahi yaklaşımlar için intraoperatif bilgiler sağlamaktadır. Bununla beraber intraoperatif ölçümler yapılmalı ve bu ölçümlerle karşılaştırılmalıdır. Çalışma ilave olarak cerrahi yaklaşımlar için rehber olabilecek risk sınıflandırılması yapıldı. Bu sınıflamaya göre cerrahi işlem öncesi uygulanacak yöntem ile ilgili planlama yapılabilir. Fakat risk sınıflandırmasının intraoperatif etkinliğinin değerlendirilmesi açısından daha geniş serilerde yapılması anlamlı olacaktır. Ayrıca yapılan risk sınıflandırması ile intraoperatif komplikasyonlar arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar yapılması gelecekte planlanmalıdır.

7. KAYNAKLAR

1. Drake R, Vogl A, Mitchell A. *Gray's Anatomy for Students*. 4th ed. London, Elsevier, 2019: 69-858.

2. Mansour S, Magnan J, Haidar H, Nicolas K, Louryan S. *Comprehensive and Clinical Anatomy of the Middle Ear*. 1st ed. London, Elsevier, 2013: 1-108.

3. Cottrell RE, Pulec JL. Modified radical and radical mastoidectomy: long-term results. *Laryngoscope*, 1971, 81(2): 9-193.

4. Karatag O, Guclu O, Kosar S, Derekoy FS. Tegmen height: preoperative value of CT on preventing dural complications in chronic otitis media surgery. *Clin Imaging*. 2014, 38(3): 8-246.

5. Makki FM, Amoodi HA, van Wijhe RG, Bance M. Anatomic analysis of the mastoid tegmen: slopes and tegmen shape variances. *Otol Neurotol*. 2011, 32(4): 8-581.

6. Paulsen F, Waschke J. *Atlas of anatomy; head, neck and neuroanatomy.* 16th ed. Munich, Germany: Elsevier; 2018. 36-188.

7. Arifoğlu Y. *Her Yönüyle Anatomi*. 1.Baskı . İstanbul, İstanbul Tıp Kitapevi, 2017: 59-84.

8. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi*. 7.Baskı. Ankara, Güneş Tıp Kitapevi, 2016: 42-97.

9. Taner D, Sancak B, Akşit D, Cumhur M, Taşcıoğlu B, Başar R, et al. *Fonksitonel Nöroanatomi*. 1. Baskı. Ankara, ODTÜ Geliştirme Vakfı, 1998: 6-161.

10. I. The Anatomy of the Temporal Bone and its Variations. *Acta Radiologica*. 1933, 14(17): 5-19.

11. Lim DJ. Structure and function of the tympanic membrane: a review. A*cta Otorhinolaryngol Belg*. 1995, 49(2): 101–115.

12. Hüttenbrink KB. The mechanics and function of the middle ear. Part 1: The ossicular chain and middle ear muscles. *Laryngorhinootologie*. 1992, 71(11): 51-545.

13. Sargon M. *Anatomi Akıl Notları*. 2. Baskı. Ankara, Güneş Tıp Kitapevleri, 2018. 19-419.

14. Luers JC, Hüttenbrink KB. Surgical anatomy and pathology of the middle ear. *J Anat*. 2016, 228(2): 53-338.

15. Tonndorf J, Khanna SM. The role of the tympanic membrane in middle ear transmission. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1970, 79(4): 53-743.

16. Peake WT, Rosowski JJ. Impedance matching, optimum velocity, and ideal middle ears. *Hearing Research*. 1991, 53(1): 1-6.

17. Leland Albright A DAP, Pollack F. Principles and practice of pediatric neurosurgery: *New York: Thieme Publishers*. 2007, 9- 668.

18. Le Douarin NM KC. *The neural crest*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press. 1999.

19. Doden E, Halves R. On the functional morphology of the human petrous bone. *Am J Anat*. 1984, 169(4): 62-451.

20. Theodore B. *Ossification of the optic capsule in human fetuses*. Washington, D.C.: Carnegie Institution of Washington; 1930: 52-82.

21. Tortori-Donati P. *Pediatric neuroradiology: brain, head, neck, and spine.* New York, Springer, 2005. 65-255.

22. Dahm MC, Shepherd RK, Clark GM. The postnatal growth of the temporal bone and its implications for cochlear implantation in children. *Acta Otolaryngol Suppl.* 1993; 505: 1-39.

23. Yamada G, Mansouri A, Torres M, Stuart ET, Blum M, Schultz M, et al. Targeted mutation of the murine goosecoid gene results in craniofacial defects and neonatal death. *Development*. 1995; 121(9): 22-291.

24. Allam AF. Pneumatization of the temporal bone. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1969; 78(1): 49-64.

25. Eby TL, Nadol JB, Jr. Postnatal growth of the human temporal bone. Implications for cochlear implants in children. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1986; 95(4 Pt 1): 64-356.

26. Jacquot S BP, Chaudron S, Prade J-M, Martin C. Dehiscence du canal semi-circulaire supérieur: *Fr ORL*; 2006. 91:249–256.

27. Rubensohn G. Mastoid Pneumatization In Children At Various Ages. *Acta Otolaryngol*. 1965; 60: 4-11.

28. Todd NW. Mastoid pneumatization in patients with unilateral aural atresia. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 1994, 251(4): 8-196.

29. Kolihova E AJ, Blahova O. Rezidivierende Mittelohrentzündung im frühen Kindesalter und Ein fl uss an die Zellsystementwicklung des Schlafenbeins: *Radiologie*; 1966. 12: 5-62.

30. Tos M. *Manual of middle ear surgery, Mastoid surgery and reconstructive procedures*.1st ed. Stuttgart: Thieme,1995.

31. Lang J. *Skull base and related structures*. 2nd ed ed. Stuttgart: Schattauer: atlas of clinical anatomy; 2001.

32. Lim DJ. Structure and function of the tympanic membrane: a review. *Acta Otorhinolaryngol Belg.* 1995; 49(2): 15-101.

33. Jansen S, Peters N, Hinkelbein J, Klußmann JP, Beutner D, Meyer MF. Subjective and Objective Effectiveness of Eustachian Tube Balloon Dilatation for Patients With Eustachian Tube Dysfunction-Evaluation in a Pressure Chamber. *Otol Neurotol*. 2020; 41(6): 795-801.

34. Sanna M, Fois P, Russo A, Falcioni M. Management of meningoencephalic herniation of the temporal bone: Personal experience and literature review. *Laryngoscope*. 2009;119(8): 85-157.

35. De Carpentier J AP, Hargreaves SP, Gillespie JE, Ramsden RT Imaging of temporal bone brain hernias: atypical appearances on magnetic resonance imaging.: *Clin Otolaryngol*; 1999. 24: 34-328.

36. Tóth M, Helling K, Baksa G, Mann W. Localization of congenital tegmen tympani defects. *Otol Neurotol*. 2007; 28(8): 3-112.

37. Hüttenbrink KB. Surgical treatment of chronic otitis media. III: Middle ear reconstruction. *Hno*. 1994; 42(11): 18-70.

38. Sadé J. Treatment of cholesteatoma and retraction pockets. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 1993; 250(4): 9-193.

39. Kim HH, Battista RA, Kumar A, Wiet RJ. Should ossicular reconstruction be staged following tympanomastoidectomy. *Laryngoscope*. 2006; 116(1): 47-51.

40. Tos M. Incidence, etiology and pathogenesis of cholesteatoma in children. *Adv Otorhinolaryngol.* 1988; 40: 7-110.

41. Harmes KM, Blackwood RA, Burrows HL, Cooke JM, Harrison RV, Passamani PP. Otitis media: diagnosis and treatment. *Am Fam Physician.* 2013; 88(7): 40-435.

42. Bennett M, Warren F, Haynes D. Indications and technique in mastoidectomy. *Otolaryngol Clin North Am*. 2006;39(6): 113-1095.

43. Manolis E, Filippou D, Theocharis S, Panagiotaropoulos T, Lappas D, Mompheratou E. Anatomical landmarks: dimensions of the mastoid air cell system in the Mediterranean population. Our experience from the anatomy of 298 temporal bones. *Anat Sci Int*. 2007;82(3): 46-139.

44. Isaacson B. Anatomy and Surgical Approach of the Ear and Temporal Bone. *Head Neck Pathol*. 2018;12(3): 7-321.

45. Mahmutoğlu AS, Celebi I, Sahinoğlu S, Cakmakçi E, Sözen E. Reliability of preoperative multidetector computed tomography scan in patients with chronic otitis media. *J Craniofac Surg.* 2013;24(4): 6-1472.

46. Yates PD, Flood LM, Banerjee A, Clifford K. CT scanning of middle ear cholesteatoma: what does the surgeon want to know? *Br J Radiol*. 2002;75(898): 52-847.

47. Aslan A, Mutlu C, Celik O, Govsa F, Ozgur T, Egrilmez M. Surgical implications of anatomical landmarks on the lateral surface of the mastoid bone. *Surg Radiol Anat.* 2004;26(4): 7-263.

48. Rowlands RG, Harris R, Hern JD, Knight JR. Day-case paediatric mastoid surgery. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2003; 67(7): 5-771.

49. Wormald PJ, Nilssen EL. Do the complications of mastoid surgery differ from those of the disease? *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 1997; 22(4): 7-355.

50. Garap JP, Dubey SP. Canal-down mastoidectomy: experience in 81 cases. *Otol Neurotol*. 2001; 22(4): 6-451.

51. Veldman JE, Braunius WW. Revision surgery for chronic otitis media: a learning experience. Report on 389 cases with a long-term follow-up. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1998; 107(6): 91-486.

52. Cody DT, McDonald TJ. Mastoidectomy for acquired cholesteatoma: follow-up to 20 years. *Laryngoscope*. 1984;94(8): 30-70.

53. Gyo K, Hato N, Shinomori Y, Hakuba N. Lateralization of the tympanic membrane as a complication of canal wall down tympanoplasty: a report of four cases. *Otol Neurotol*. 2003;24(2): 8-145.

54. Vincent DA, Funcik T, Adkins WY, Jr. Reduced mastoidectomy complications with an open meatoplasty stent. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1995;112(6):68-90.

55. Patel SK, McPartlin DW, Philpott JM, Abramovich S. A case of malignant otitis externa following mastoidectomy. *J Laryngol Otol*. 1999; 113(12): 7-10.

56. Djouhri H, Marsot-Dupuch K, Joutel A, Kujas M, Brette MD, Artuis F, et al. Perichiasmatic granuloma occuring after radical mastoidectomy: MR findings. *Eur Radiol.* 1998; 8(2): 8-28.

57. Sanna M, Gamoletti R, Bortesi G, Jemmi G, Zini C. Posterior canal wall atrophy after intact canal wall tympanoplasty. *Am J Otol*. 1986;7(1): 5-74.

58. Kotlarz JP, Crane JK. Toxic shock syndrome after mastoidectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1998; 118(5): 2-70.

59. Harkness P, Dossetor R, Weighill J. Papilloedema, an unusual complication of mastoidectomy. *J Laryngol Oto*l. 1996;110(9): 80-87.

60. Artazkoz del Toro JJ, Faubel Serra M, Vendrell Marqués JB, Pons Rocher F, Campos Dana JJ. Pneumocephalus as a complication of mastoid surgery. *An Otorrinolaringol Ibero Am.* 1993;20(5):495-504.

61. Neely JG, Kuhn JR. Diagnosis and treatment of iatrogenic cerebrospinal fluid leak and brain herniation during or following mastoidectomy. *Laryngoscope*. 1985;95(11):129-300.

62. Migirov L, Eyal A, Kronenberg J. Intracranial complications following mastoidectomy. *Pediatr Neurosurg.* 2004;40(5): 9-22.

63. Muren C, Ruhn G, Wilbrand H. Anatomic Variations of the Human Semicircular Canals: A Radioanatomic Investigation. *Acta Radiologica Diagnosis*. 1986;27(2): 63-150.

64. Tos M. *Manual of middle ear surgery*. Stuttgart; New york,1995, 3-50.

65. Idris S, Elkhalidy Y, Bhargava R, Ho A. A New Simple Radiological Scoring System for Classifying the Tegmen of the Mastoid: Presenting Author: Sherif Idris. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2016;130-180.

66. Husain M, Khanduri S, Faiz SM, Abbas SZ, Yadav P, Khan AU, et al. Role of HRCT Temporal Bone in Pre-operative Assessment of Tegmen Height in Chronic Otitis Media Patients. *J Clin Imaging Sci*. 2020;10:79.

67. Singh A, Thakur R, Kumar R, Verma H, Irugu DVK. Grading of the Position of the Mastoid Tegmen in Human Temporal Bones - A Surgeon's Perspective. *J Int Adv Otol*. 2020;16(1):6-63.

68. Ho A, Idris S, El-Khalidy Y, Bhargava R. The mastoid tegmen: A new clinical radiological classification: Presenting Author: Allan Ho. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2016;130-173.

69. Saltagi MZ, Schueth E, Nag A, Rabbani C, MacPhail ME, Nelson RF. The Effects of Age and Race on Calvarium, Tegmen, and Zygoma Thickness. *J Craniofac Surg*. 2021;32(1): 9-34.

70. FIPAT. *Terminologia Anatomica*. 2nd ed. FIPAT.library.dal.ca. Federative International Programme for Anatomical Terminology, 2019.