



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



DOKTORA TEZİ

MEATUS ACUSTICUS INTERNUS' UN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ VEYA
MANYETİK REZONANS İLE
MORFOLOJİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Emine Deniz GÖZEN TAN

DANIŞMAN
Prof. Dr. Ali İhsan SOYLUOĞLU

Anatomi Anabilim Dalı

Anatomi Programı

İSTANBUL, 2023



Babam Ali GÖZEN' e ithaf ediyorum...

BÜTÇE DESTEKLERİ

MEATUS ACUSTICUS INTERNUS' UN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ VEYA MANYETİK REZONANS İLE MORFOLOJİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu tez çalışması için herhangi bir kurumdan bütçe desteği alınmamıştır.

TEŞEKKÜR

Sadece doktora öğrenciliğimde değil, mensubu olmaktan gurur duyduğum Cerrahpaşa Tıp Fakültesi' nde öğrenciyken de en iyi şekilde yetişebilmem için bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, sıradan bir doktor olmaktan çok araştırma yapan, bilimsel ve kendini yenileyen bir hekim olma nosyonunu edindiğim başta Anatomi ABD Başkanı Sayın Prof. Dr. Güler KAHRAMAN' a;

Danışmanlığımı üstlenen, tüm bu süreçte varlığını esirgemeyen, yoğun tıp eğitimi temposunda bana vakit ayıran ve yardımcı olan değerli hocam Prof. Dr. Ali İhsan SOYLUOĞLU' na;

Deneyimlerini ve bilgilerini bizimle paylaşan, önümüzü açan ve Anatomi pratiğimizin gelişmesinde büyük emekleri olan hocalarım Prof. Dr. Kaya ÖZKUŞ' a, Prof. Dr. Derya ERTEM' e, Prof. Dr. Yusuf Zeki YILDIZ' a, Prof. Dr. M. Ercan TANYELİ' ye, Prof. Dr. Tania MARUR' a, Prof. Dr. M. Selman DEMİRCİ' ye ve Doç. Dr. Mehmet ÜZEL' e;

Doktora serüvenine atılmamda baş rolleri üstlenen sevgili arkadaşım Uzm. Dr. Ahmet ERTAŞ' a, ayrıca Uzm. Dr. Alp TAŞTAN' a, Uzm. Dr. Irmak DOĞANCI' ya, Uzm. Dr. Zennure ADIGÜZEL' e, Uzm. Dr. Cansu İBİŞ' e ve Uzm. Dr. Kıvanç GORAL' a;

Birlikte çalışma fırsatı bulduğum tüm asistan arkadaşlarım ve doktora arkadaşlarıma;

Doktora öğrenciliğim süresince tüm bürokrasi ve yazışmalarda üst düzey yardımlarını benden esirgemeyen sekreter arkadaşlarım Pelin ve Züleyha' ya;

Bölümümüzün emektarları Yılmaz ve Kadir abiye;

Klinik pratiğimde yıllardır olduğu gibi doktora öğrenciliğim sırasında ve tez sürecimde de destek ve tecrübelerini, her türlü yardımlarını benden esirgemeyen Prof. Dr. Osman KIZILKILIÇ ve Prof. Dr. H. Murat YENER' e;

Bugünlere gelmemde büyük emekleri olan canımdan çok sevdiğim anneme, babama ve ablama;

Tanıştığımız ilk günden beri varlığıyla beni her daim destekleyen eşim Hasan TAN ve tek beden olduğumuz bu günlerde doktora öğrenciliğimin son günlerinin heyecanını benimle yaşayan canım oğluma;

Sonsuz teşekkür, sevgi ve saygılarımı sunarım.

İstanbul 2023

Emine Deniz GÖZEN TAN

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ KABUL VE ONAYI.....	ii
BEYAN	iii
BÜTÇE DESTEKLERİ	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ŞEKİL LİSTESİ	8
TABLO LİSTESİ.....	ix
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	x
ÖZET	xi
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	3
3. YÖNTEM	11
4. BULGULAR	16
5. TARTIŞMA.....	21
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	26
KAYNAKLAR.....	27
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI	33
ETİK KURUL İZİN YAZISI	34
KURUM İZİN YAZILARI.....	35
ÖZGEÇMİŞ	36

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

- Şekil 1.1:** *Meatus acusticus internus* içerisinde yer alan *N. vestibulocochlearis* ve *Scarpa ganglionu* 2
- Şekil 2.1:** (a) *Meatus Acusticus Internus'* dan geçen aksiyel kesit anatomisi: 1- *Orbita*, 2- *Retroorbital* yağlı doku, 3- *Ethmoid sinüs*, 4- *Sfenoid sinüs*, 5- *Temporal pol*, 6- *Arteria carotis interna*, 7- *Arteria basilaris*, 8- *Nervus vestibulocochlearis*, 9- *Meatus acusticus internus*, 10- *Cochlea* 11- *Cellulae mastoideae* 12- *Sinus sigmoideus* 13- *Pons* 14- *Cerebellum*. (b) Aynı seviye Temporal BT aksiyel kesit. (c) Aynı seviye Temporal MR T1 aksiyel kesit. 5
- Şekil 2.2:** *Os temporale*, *Meatus acusticus internus* ve içerisinde yer alan *N. vestibulocochlearis* 6
- Şekil 2.3:** (a) Temporal BT aksiyel kesit, sol *os temporale'* de MAI atrezisi. (b) Temporal MR aksiyel kesit, T2 sekans MAI atrezisi 7
- Şekil 2.4:** (a) Temporal BT aksiyel kesit, sol *os temporale'* de MAI' un genişlemesine yol açmış kanal içi lezyon. (b) Temporal MR aksiyel kesit, aynı lokalizasyonda T1 sekans izointens kitlesel lezyon; akustik nöroma 8
- Şekil 2.5:** (a) Temporal BT aksiyel kesit, sağ *os temporale'* de MAI' a uzanan ve detruksiyonuna yol açan kolesteatom. (b) Temporal MR aksiyel kesit, aynı lokalizasyonda T2 sekans izo- hiperintens lezyon 10
- Şekil 3.1:** DCOM görüntüleme programı ile rekonstrükte edilmiş ölçüme uygun temporal BT aksiyel kesitleri 12
- Şekil 3.2:** Temporal BT aksiyel kesit, sağ *os temporale* anatomik oluşumları 12
- Şekil 3.3:** Temporal BT aksiyel kesit, bitemporal mesafe ölçümü 14
- Şekil 3.4:** (a) Temporal BT aksiyel kesit, bilateral MAI giriş çapı. (b) Sağ *os temporale* MAI uzunluğu, giriş çapı ve orta çapı 14
- Şekil 3.5:** Lateral açının ölçümü. (a) Temporal BT aksiyel kesit, *canalis lateralis semisircularis* ve *nervus facialis ganglion geniculi* hizası. (b) Ölçüm çizgileri (*) Lateral Açısı 15
- Şekil 3.6:** Temporal BT aksiyel kesit, MAI oryantasyonu [MAI uzun ekseninin birbirine göre olan konumu (*) 15
- Şekil 5.1:** MAI' a translabirentin- retrosigmoid yaklaşımda oryantasyon açısının cerrahi görüşe etkisi. (a) 180⁰ ye yakın açı. (b) 180⁰ den küçük açı. 25

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

- Tablo 4.1:** Tüm vakaların demografik özellikleri, yapılan ölçümlerin sonuçları, ortalama ve standart sapmaları 16
- Tablo 4.2:** Erkek vakaların demografik özellikleri, yapılan ölçümlerin sonuçları, ortalama ve standart sapmaları 17
- Tablo 4.3:** Kadın vakaların demografik özellikleri, yapılan ölçümlerin sonuçları, ortalama ve standart sapmaları 18
- Tablo 4.4:** Vakaların cinsiyete göre saptanan ölçümlerin korelasyonu. Kalın yazılar anlamlı değerleri ifade etmektedir. (*Bağımsız Örneklem t Testi, **Mann Whitney U Test) 19
- Tablo 4.5:** Vakaların yaşa göre saptanan ölçümlerin korelasyonu. Kalın yazılar anlamlı değerleri ifade etmektedir. (*Bağımsız Örneklem t Testi, **Mann Whitney U Test) 20

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler **Açıklama**

< : Küçüktür

> : Büyüktür

= : Eşittir

% : Yüzde

° : Derece

mm : Milimetre

Kısaltmalar **Açıklama**

a : Arteria

AP : Antero-posterior

BT : Bilgisayarlı Tomografi

CN : Cranial Nerve

F-MAI : Fundus Meatus Acustici Interni

LA : Lateral Açığı

lig : Ligamentum

m : Musculus

MAI : Meatus Acusticus Internus

MR : Manyetik Rezonans

N : Nervus

Proc : Processus

ÖZET

[DOKTORA TEZİ]

MEATUS ACUSTICUS INTERNUS' UN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ VEYA MANYETİK REZONANS İLE MORFOLOJİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

[Emine Deniz GÖZEN TAN]

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Anatomi Anabilim Dalı

Anatomi Programı

[Danışman: Prof. Dr. Ali İhsan SOYLUOĞLU]

[Amaç: *Meatus acusticus internus os temporale*'de yer alan, kompleks morfolojisi ve içerdiği önemli yapılar sebebi ile hem anatomist hem klinisyen hem de adli tıpçıların morfolojik olarak üzerinde durduğu çalışmalara konu olan anatomik bir oluşumdur. Bu çalışmada Türkiye' de yaşayan popülasyonda *meatus acusticus internus*'un morfolojik özelliklerini incelemek; yaş ve cinsiyet açısından yapısal farklılıkları araştırmak amaçladı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Radyoloji Bölümünde çekilen 1 ile 77 yaş arası 162 vakanın (94 kadın, 68 erkek) temporal kemik Bilgisayarlı Tomografi (BT)' sinde retrospektif olarak bitemporal mesafe: bilateral MAI giriş çapı, uzunluğu ve orta çapı, sağ ve sol lateral açı, MAI oryantasyon açısı ölçüldü. Yapılan ölçümlerin yaş ve cinsiyete göre değişimleri istatistiksel olarak değerlendirildi.

Bulgular: Yapılan ölçümlerde bitemporal mesafe ortalama 126,3 mm (89 mm- 147,4mm), MAI sağ giriş çapı ortalama 7,9 mm (4,6 mm- 14 mm), MAI sağ uzunluğu ortalama 11 mm (7,1 mm- 16,6 mm), MAI sağ orta çapı ortalama 4,2 mm (2,7 mm- 6,7 mm), sağ lateral açı ortalama 40.3° ($25,6^{\circ}$ - $68,8^{\circ}$), MAI sol giriş çapı ortalama 8,1 mm (4,2 mm- 12,2 mm), MAI sol uzunluğu ortalama 11,1 mm (7,8 mm- 15,7 mm), MAI sol orta çapı ortalama 4,2 mm (2,7 mm- 6,1 mm), sol lateral açı ortalama 40.6° ($23,5^{\circ}$ - $71,6^{\circ}$) ve MAI oryantasyonu ortalama $155,6^{\circ}$ (121° - $182,3^{\circ}$) olarak saptandı. Cinsiyete göre bitemporal mesafe, sağ lateral açı, sol lateral açı ve MAI oryantasyonunda anlamlı farklılık saptandı ($p<0,05$); cinsiyet ayırt etmeksizin yaşa göre (1: ≤ 17 yaş; 2: >17 Yaş) saptanan ölçümler arasında bitemporal mesafe ($p <0,05$) haricinde farklılık saptanmamıştır.

Sonuç: MAI normal morfolojik ölçümlerinin bilinmesi bu bölge ile ilgilenen herkes için önemlidir. Bu değerlendirmeler cinsiyet tayininde destekleyici olarak kullanılabilceği gibi kanala yönelik cerrahi işlemler öncesi hasta değerlendirilmesinde cerrahi ekspozisyon ve yaklaşım ile ilgili fikir elde edilebilir. |

Mart 2023 , |55| sayfa.

Anahtar kelimeler: | Meatus Acusticus Internus, Lateral Açık, Morfoloji |



ABSTRACT

[Ph.D. THESIS]

[MORPHOMETRIC MEASUREMENT OF THE INTERNAL AUDITORY MEATUS BY COMPUTERIZED TOMOGRAPHY OR MAGNETIC RESONANCE IMAGING]

[Emine Deniz GÖZEN TAN]

İstanbul University-Cerrahpaşa

Institute of Graduate Studies

Department of Anatomy

Anatomy Programme

[Supervisor: Prof. Dr. Ali Ihsan SOYLUOĞLU]

[Objective: The internal auditory meatus (IAM), which is a portion of the temporal bone, is a subject of investigation for forensic scientists, clinicians, and anatomists due to its complex morphology and important contents. In this study, we investigated the structural variations related to age and gender as well as the morphological characteristics of the internal auditory meatus in the Turkish population.

Material and Method: The bitemporal distance, bilateral IAM entry diameter, length and medial diameter, right and left lateral angle, and IAM orientation angle were all determined from the temporal bone Computerized Tomography (CT) images of the IAM of 167 patients (1 to 77 years old, 94 female, 68 male). The difference in the measurements according to age and gender were evaluated.

Results: Mean bitemporal distance was 126.3 mm (89 mm- 147.4 mm), mean IAM entry diameters were 7.9 mm for the right ear and 8.1 mm for the left ear, the mean IAM lengths were 11 mm (right) and 11.1 mm (left), the mean IAM median diameters were 4.2 mm (right) and 4.2 mm (left), the mean lateral angles were 40.3⁰ (right) and 40.6⁰ (left), and the mean IAM orientation was 155.6⁰. The bitemporal distance, right lateral angle, left lateral angle, and IAM orientation were all significantly different depending on gender (p<0.05); however, regardless of gender, there was no difference between the measurements according to age (1: ≤17 years; 2: >17 years), with the exception of the bitemporal distance (p 0.05).

Conclusion: Basic understanding about the typical morphological measurements of IAM are important in different scientific fields. These measurements can help with sex determination in forensic medicine and also provide information about the surgical exposure and approach that should be selected during the preoperative assessment of patients who are candidates for surgical operations for the canal. |

March 2023, |55| pages.

Keywords: | Internal Auditory Canal, Lateral Angle, Morphology |



1. GİRİŞ

Meatus acusticus internus (MAI) *os temporale*'de yer alır ve iç kulak ile *fossa cranii posterior* arasında bağlantı sağlar. İçerisinde *nervus vestibulocochlearis* (8.CN), *nervus facialis* (7.CN), *arteria labirinti* ve *ganglion vestibulare* yer alır (Şekil 1.1). Bu bölgenin anatomisi ve hakkında sahip olunan fikirler yalnızca biz anatomistler olarak değil *meatus acusticus internus*'u ilgilendiren hastalıklar ve yönetiminde de önemlidir.

Meatus acusticus internus kompleks morfolojisi ve içerdiği önemli yapılar sebebi ile hem cerrahlar hem de klinisyenler için değerlidir. Anatomi bilgisinin iyi olması, yapılmış görüntüleme yöntemlerinin daha iyi değerlendirilmesini ve böylelikle cerrahların iatrojenik hasarlardan kaçınmasını sağlar. *Meatus acusticus internus* ve içerdiği yapılar, tümörler, vasküler hadiseler gibi patolojiler sebebiyle etkilenebilir ve sonucunda karşımıza denge ve/veya işitme kaybı gibi klinik bulgu ve semptomlarla çıkabilir. Ayrıca MAI iskelet sisteminin diğer bölümlerine benzemez şekilde kompakt yapısıyla yüksek ısıya dayanıklıdır ve yakılan kadavralarda dahi varlığını korumaktadır. Bu da bize MAI'un morfolojisinin postmortem adli vakaların değerlendirilmesinde bile önemli olduğunu göstermektedir.

Meatus acusticus internus' un morfolojik yapısı ile ilgili literatür bilgisi incelendiğinde; Polat ve arkadaşları 18-60 yaş arası yüz kırk iki sağlıklı yetişkinin temporal kemik BT görüntülemelerinde MAI uzunluğu, genişliği, yüksekliğini değerlendirmiş, erkek ve kadınlar arasında yükseklikte anlamlı fark, yaşa göre değerlendirmede 51 yaş üzerinde uzunluk, genişlik ve yükseklikte her iki cinstede azalma saptamışlardır (1).

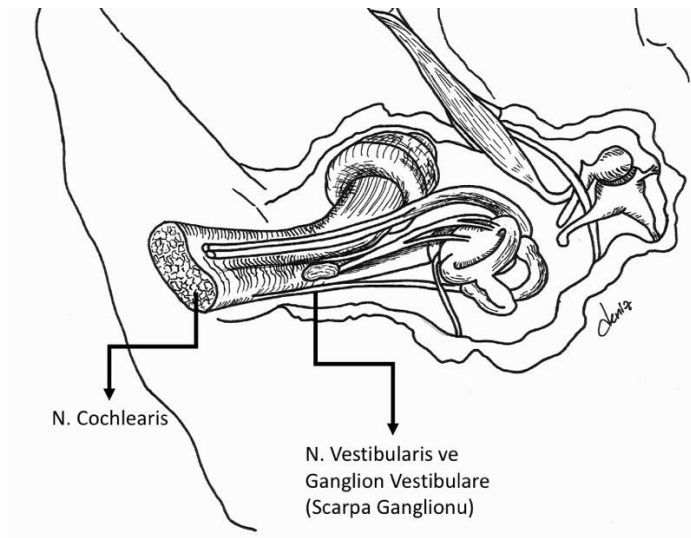
Markues ve ark. yaşları 1 ile 92 arasında değişen 110 sağlıklı kişinin yüksek rezolüsyonlu temporal kemik BT görüntülerinde MAI' u şekil, alan, açılış genişliği, longitudinal hattaki uzunluğu, vertikal çapını ve *aqueductus vestibuli*'ye olan uzaklığını değerlendirmiş; çocuk hastalarda erişkinlere göre uzunluk ve çapta istatistiksel olarak anlamlı fark saptamışlardır (2).

Ayrıca *meatus acusticus internus*'un morfolojik yapısında literatürde öne çıkan lateral açısının önemi ile ilgili; Noren ve ark. özellikle yakılmış kadavralarda lateral açının cinsiyet tayini yapmakta kullanılabilirliğini değerlendirmek için incelemişler, lateral açının pelvik açıyla uyumlu olduğunu ve bu nedenle cinsiyet tayininde kullanılabilirliğini savunmuşlardır (3).

Gibelli ve ark. değişik cinsiyetlerde 20 ve 70 yaş arasındaki hastanın *meatus acusticus internus*' a yönelik bilgisayarlı tomografi görüntülemelerinde *meatus acusticus internus*' un genişliği, uzunluğu ve açısını ölçmüşler, elde ettikleri verilerde lateral açının *meatus acusticus internus* morfolojisi ile ilişkili olduğunu ve ayrıca cinsiyet ayrımında kullanılabileceğini bildirmişlerdir (4). Masotti ve ark. ise cinsiyet ayrımı için tek başına lateral açının ölçümünün yeterli olmadığını saptamışlardır (5). Aynı şekilde Akansel ve ark. temporal BT görüntülemelerinde lateral açının cinsiyet tayininde kullanılabilirliğini değerlendirmiş ve bu açının destekleyici olarak kullanılabileceği fakat tek başına yeterli olmadığı kanısına varmışlardır (6).

Giordano ve ark.ları vestibuler schwannom hastalarında ameliyat öncesi MAI' da oluşan geometrik değişikliklerle (volüm ve çapı) ameliyat sonrası işitmenin korunması arasındaki bağlantıyı araştırmış, MAI' da volüm ve çap ne kadar artarsa işitmenin o kadar kötü olacağını saptamışlardır (7).

Meatus acusticus internus hem anatomist, hem klinisyen hem de adli tıpçların morfolojik olarak üzerinde durduğu çalışmalarına konu olan anatomik bir oluşumdur. Biz de bu literatür ışığında Türkiye' de yaşayan popülasyonda *os temporale*' de yer alan *meatus acusticus internus*' un morfolojik özelliklerini incelemeyi; yaş ve cinsiyet açısından yapısal farklılıkları araştırmayı amaçladık.



Şekil 1.1: *Meatus acusticus internus* içerisinde yer alan *N. vestibulocochlearis* ve *Scarpa ganglionu*.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. TEMPORAL KEMİK ANATOMİSİ

Os temporale kafa tabanını ve yan duvarlarını oluşturan bir çift kemiktir. *Os temporale* içerisinde işitme ve denge sistemini bulundurması yanı sıra majör damar ve sinirlerin kafa içi ile dışı arası geçişi için de kavşak noktası görevi görmektedir. *Os temporale* üç bölüme ayrılarak incelenir: *pars squamosa*, *pars tympanica*, *pars petromastoidea*.

Pars Squamosa: *Os temporale*'nin *anterosuperolateral* bölümünü oluşturur. Dış yüzü *facies temporalis* olarak adlandırılır. İç yüzünde *sulcus arteriae temporalis media* yer alır. Dış yüzünde *fascia temporalis*'in tutunma yeri olan *crista supramastoidea* yer alır. *Crista supramastoidea* ile *porus acusticus externus*'un *posterosuperioru* arasında *trigonum suprameatica* olarak adlandırılan trianguler bir depresyon görülür. Buranın 1,25 cm *medialinde antrum mastoideum* bulunur. Bu üçgenin önündeki çıkıntıya *spina suprameatica* denir. *Facies temporalisin inferiorundan anteriora* doğru uzanan *processus zygomaticus*, *os zygomaticum* ile eklem yapar. *Proc. zygomaticus* alt kenarında *fossa mandibularis*'in ön duvarını oluşturan *tuberculum articulare* yer alır. *Fossa mandibularis*'in nonartiküler arka bölümü *pars tympanica* tarafından oluşturulur. *Medialde fossa mandibularis*'in *artiküler* ve *nonartiküler* yüzleri arasında bir kemik lamı bulunur. Bu lamın ön tarafında *fissura petrosquamosa*, arka tarafında *fissura petrotympanica* yer alır. *Fissura petrotympanica*'nın (Glaser Yarığı) medial bölümü içinden *chorda tympani* geçer. *Pars squamosa*'nın iç yüzüne *facies cerebralis* denir.

Pars Tympanica: *Pars squamosa*'nın altında, *processus mastoideus*'un önünde yer alan, *os temporale*'nin en küçük bölümüdür. Dış kısımda *proc. mastoideus*'a ve *pars squamosa*'ya, iç kısımda *pars petrosa* ile kaynaşır. İç kenarına yakın kısmı *sulcus tympanicus* olarak adlandırılır ve buraya *membrana tympani* oturur. *Pars tympanica*'nın çevirdiği *porus acusticus externus* ile *sulcus tympanicus* arasında kalan yola *meatus acusticus externus* denir. *Pars tympanica*'nın ön yüzü *fossa mandibularis*'in *nonartiküler* arka duvarını oluşturur. Alt bölümünde *processus styloideus* yer alır.

Pars Petromastoidea: *Os temporale*'nin en önemli ve temel bölümüdür. *Pars mastoidea* ve *pars petrosa* olarak iki alt bölümü mevcuttur.

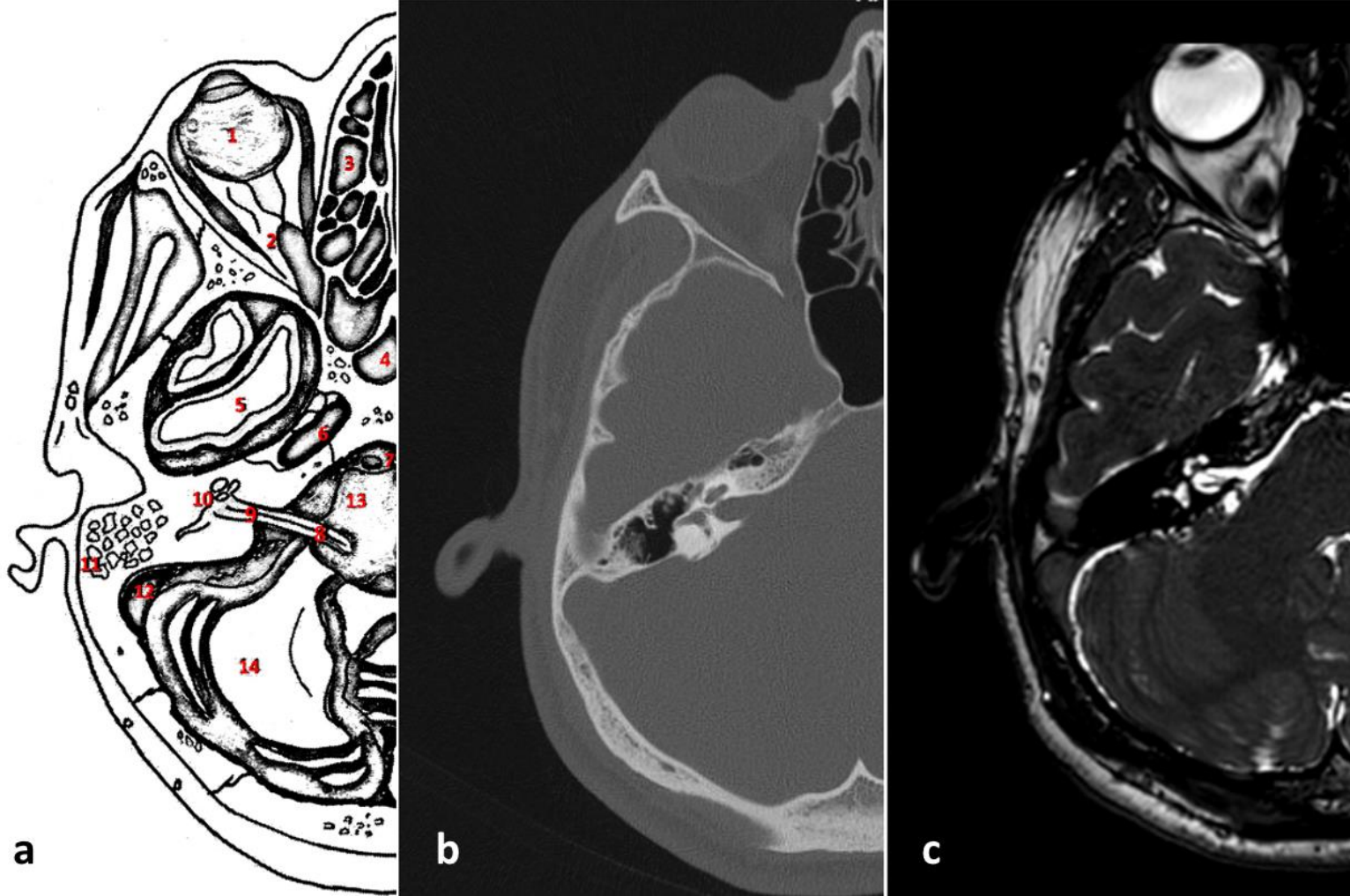
Pars Mastoidea: *Os temporalenin posterior* bölümüdür. *Cellulae mastoideae* isimli hava boşlukları içerir. *Antrum mastoideum* en geniş olup *aditus ad antrum* aracılığı ile *cavitas tympani*'ye bağlanır. Alt kısmındaki kemik çıkıntı *processus mastoideus*'a *m.sternocleidomastoideus*, *m.longissimus capitis* ve *m.splenius capitis* yapışır. İç kısmındaki *incisura mastoidea*'ya da *m.digastricus*'un *venter posterior*'u tutunur.

Pars Petrosa: Kafa tabanında *os occipitale* ile *os sphenoidale* arasında bulunur. *Apex partis petrosae*'da *canalis caroticus*'un iç ağzı olan *apertura interna canalis carotici* yer alır. Bunun *anterolateralinde semicanalis musculi tensoris tympani* ve *semicanalis tubae auditivae*'yı barındıran *canalis musculotubarius*'un dış deliği görülür. *Facies inferior partis petrosae* kafa tabanı dışından görülen pürüzlü yüzdür. *Canalis caroticus*'un dış ağzı olan *apertura externa canalis carotici* yer alır. Bu açıklığın *posteriorunda fossa jugularis* bulunur. Bu yüzün önemli bir oluşumu da *m.styloglossus*, *m.stylopharyngeus*, *m.stylohyoideus* isimli kaslar ile *lig.stylomandibulare* ve *lig.stylohyoideum*' un yapıştığı *processus styloideus*'tur. *Foramen stylomastoideum*'dan *nervus facialis* çıkar. *Facies anterior partis petrosae fossa cranii media*'ya bakan yüzüdür. Bu yüzünde *tegmen tympani* adlı düzlük ve *canalis semicircularis anterior ossei*' nin kabartısı olan *eminentia arcuata* gözlenir. *Impressio trigeminalis ganglion trigeminale*'nin oturduğu çukurluktur. *Sulcus nervi petrosi majoris* ve *sulcus nervi petrosi minoris* isimli oluklar mevcuttur. *Facies posterior partis petrosae fossa cranii posterior*'a bakan yüzüdür. *Meatus acusticus internus*'un açılma ağzı olan *porus acusticus internus* gözlenir (8).

2.2. MEATUS ACUSTICUS INTERNUS

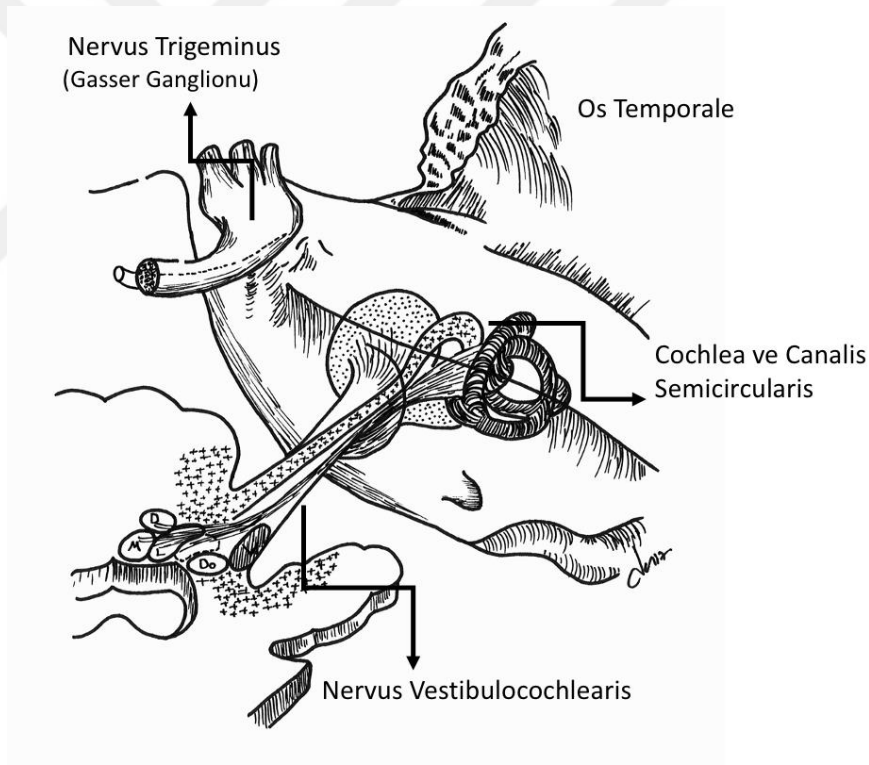
Meatus acusticus internus (MAI) *os temporale*' de yer alır ve iç kulak ile *fossa cranii posterior* arasında bağlantı sağlar. *Os temporale*' nin *pars petrosa*' sında yerleşmiştir ve *fossa cranii posterior*' a oval yapıda olan *porus acusticus internus* ile açılır. İçerisine dura uzanmıştır ve BOS ile doludur. Bu kanal ortalama 8.5 mm (5.5-10mm) uzunlukta ve 4 mm çapındadır (9) (Şekil 2.1).

MAI *fundus meatus acustici interni* (F-MAI) isimli bir çıkma ile sonlanır ve *fundus*, MAI' u *cochlea* ve *vestibül*den ayırır (10). *Fundus meatus acustici interni crista transversa* ile



Şekil 2.1: (a) *Meatus Acusticus Internus*' dan geçen aksiyel kesit anatomisi: 1- *Orbita*, 2- *Retroorbital* yağlı doku, 3- *Ethmoid sinüs*, 4- *Sfenoid sinüs*, 5- *Temporal pol*, 6- *Arteria carotis interna*, 7- *Arteria basilaris*, 8- *Nervus vestibulocochlearis*, 9- *Meatus acusticus internus*, 10- *Cochlea* 11- *Cellulae mastoideae* 12- *Sinus sigmoideus* 13- *Pons* 14- *Cerebellum*. (b) Aynı seviye Temporal BT aksiyel kesit. (c) Aynı seviye Temporal MR T1 aksiyel kesit.

superior ve *inferior* bölüme ayrılır. *Superior* parçası da *crista verticalis* (Bill's bar) 'in aşağıya doğru uzanması ile *anterior* ve *posterior* bölüme ayrılır. Ön üst çukurluk *area facialis* olarak adlandırılır ve *canalis facialis*' in iç deliğidir. Arkasındaki bölüm *area vestibularis superior*' dur. Altta kalan alanın ön kısmı *area cochlearis*; arka kısmı *area vestibularis inferior*' dur. *Meatus acusticus internus*' un *lateral* kısmında, F-MAI' den yaklaşık 3-4 mm uzakta, *nervus vestibularis* ve *nervus cochlearis* tek sinir olarak birleşir (*nervus vestibulocochlearis*) (Şekil 2.2). Aynı zamanda *nervus vestibularis* F-MAI' de *superior* ve *inferior* segmentlerine ayrılır (11). *Nervus vestibularis*in *superior* parçası *canalis semicircularis anterior* ve *lateralis*'i; *utricle*'u innerve eder. *Inferior* parçanın innervasyon alanı ise *canalis semicircularis posterior* ve *sacculus*' dur. *Nervus vestibularis*' in *superior* ve *inferior* parçası afferentleri MAI' da *ganglion vestibulare* (*Scarpa ganglionu*)' de birleşir. *Ganglion vestibulare* postnatal 1.haftada matürite kazanan nadir ganglionlardan biridir (12).



Şekil 2.2: *Os temporale*, *Meatus acusticus internus* ve içerisinde yer alan *N. vestibulocochlearis*

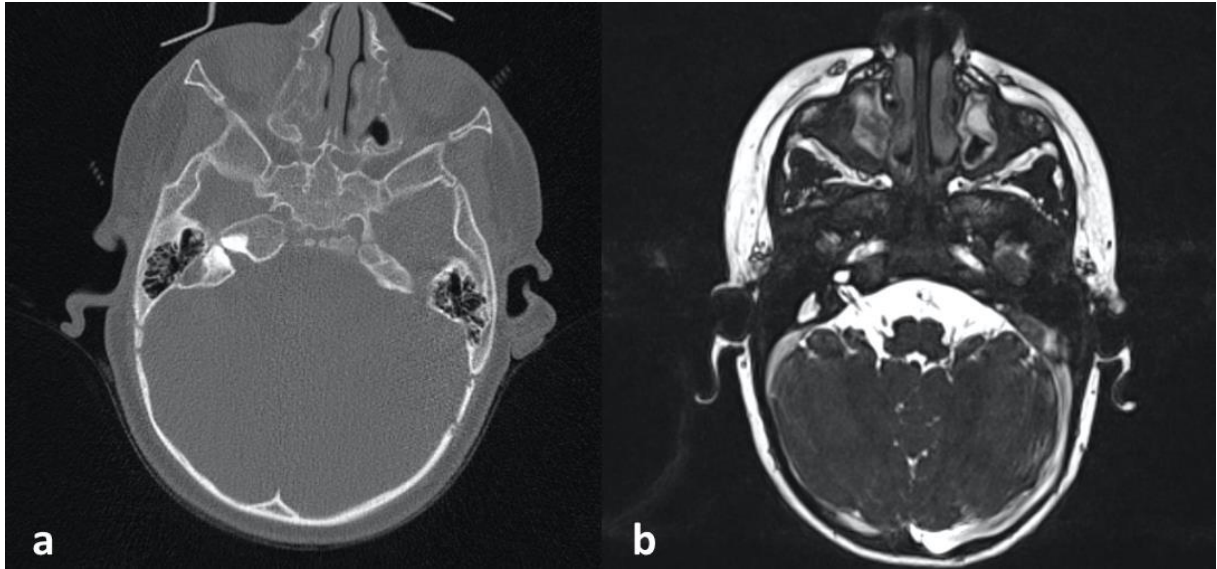
Nervus facialis MAI 'un sıklıkla *antero-superior* kadranında yer alır ve burayı F-MAI' den terk ederek *labirintin segment* adı ile *ganlion geniculi* 'ye uzanır. *Nervus facialis*' in bir parçası olan *nervus intermedius* MAI' da *nervus facialis*' in *posteriorunda*, *nervus vestibularis*in *superior* dalının *anteriorunda* yer alır (13). Bu sinir duysal ve *parasempatik* lifler içerir ve *ganglion geniculi* seviyesinde *nervus facialis* motor kökü ile birleşir.

Meatus acusticus internus diğer iç kulak yapılarının da olduğu gibi *arteria serebelli anterior inferior*'un dalı olan *a.labirinti* ile beslenir. Bu arter nadiren *arteria basilaris*'in dalı olarak karşımıza çıkabilir. *A. labirinti medialde* MAI'a *porus acusticus internusun anteroinferior* bölümünden girer ve *nervus cochlearis* ile *nervus facialis* 'in arasında ilerlemeye devam eder. F-MAI' da *arteria vestibularis anterior* ve *arteria cochlearis communis* olarak uç iki dalına ayrılır (14).

2.3. MEATUS ACUSTICUS INTERNUS'U ETKİLEYEN SIK GÖRÜLEN PATOLOJİK DURUMLAR

2.3.1. Meatus Acusticus Internus Atrezisi- Hipoplazisi

MAI vertikal çapının 2 mm'den küçük olması hipoplazi olarak kabul edilir (15). MAI anomalilerine sıklıkla *nervus vestibulocochlearis* hipoplazisi/aplazisi eşlik eder. Bir vaka serisinde %92 sinirin aplazisi saptanmıştır. *Nervus facialis* ise süperoventral bir seyir göstererek sıklıkla işlevselliğini korur (16). MAI hipoplazisi/atrezisi, inkomplet partiyon varyantları, *cochlear* ve *canalis semisircularis* hipoplazisi ve total labirent aplazisi (Michel aplazisi) gibi diğer iç kulak anormallikleri ile ilişkilendirilmiştir (17). BT ve MR görüntülemeleri bu hastaların tanı ve tedavi planlamasında önemlidir (Şekil 2.3) (18).

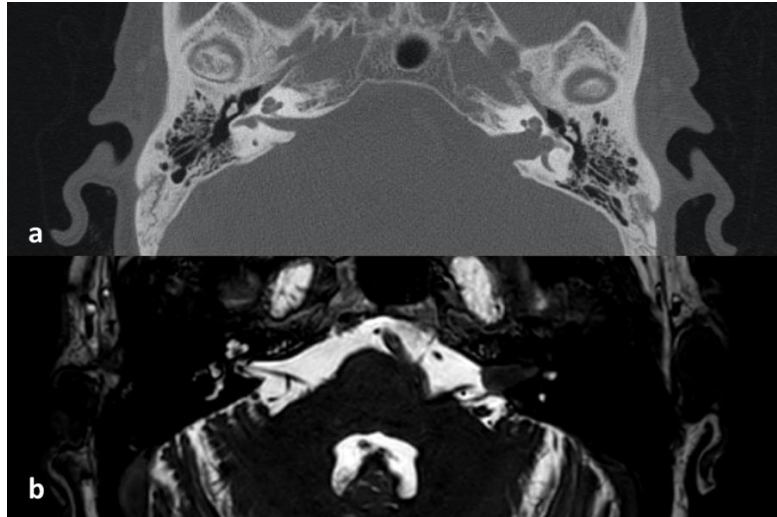


Şekil 2.3: (a) Temporal BT aksiyel kesit, sol *os temporale*' de MAI atrezisi. (b) Temporal MR aksiyel kesit, T2 sekans MAI atrezisi.

2.3.2. Tümörler

2.3.2.1. Akustik Nöroma

Akustik nöroma nervus vestibulocochlearis'in benign bir schwannomudur. Bu lezyonlar nispeten yaygındır ve tüm intrakraniyal tümörlerin %8 ila %10'unu oluşturur. Akustik nöromalar, esas olarak sinirin vestibüler bölümünden kaynaklanır. Üst ve alt bölümler eşit olarak etkilenir; intraoperatif olarak, orijin sinirini belirlemek genellikle zordur. Akustik nöromalar, sinir kılıfından köken alan ve kollajenöz bir matris içindeki schwannoma hücrelerinden oluşan, yavaş büyüyen neoplazmalardır. Tipik olarak sınırlıdır ve doğrudan invazyon olmaksızın çevre nöral yapıları bası ve yer değiştirme ile etkilerler. Çoğunlukla MAI' da ortaya çıkar, ancak bazen porus acusticus internus'un medialinde serebellopontin köşede ortaya çıkarlar. Akustik nöromalar, çevredeki nörovasküler yapılara baskı uygulayarak semptomla yol açtıkları için, işitsel ve vestibüler semptomlar, MAI' de yer alan tümörlerde semptomlar daha erken gelişir. Nörofibromatozis tip 2 (NF2), hastaların %96'sında bilateral akustik nöromalar ile karakterize sendromdur (19). Intravenöz kontrastlı MR ve BT başlıca görüntüleme yöntemleridir. MR öncesi BT bu bölge lezyonları için temel görüntüleme yöntemi idi. Fakat MR sonrası BT lezyon çevre kemik yapılar hakkında fikir edinmek için kullanılmaktadır. MR görüntülemesinde akustik nöroma, T1 ağırlıklı görüntülerde beyin parankimine izointens veya hafif hipointens ve T2 ağırlıklı görüntülerde ise hafif hiperintensir (Şekil 2.4) (20).



Şekil 2.4: (a) Temporal BT aksiyel kesit, sol *os temporale*' de MAI' un genişlemesine yol açmış kanal içi lezyon. (b) Temporal MR aksiyel kesit, aynı lokalizasyonda T1 sekans izointens kitlesel lezyon; akustik nöroma.

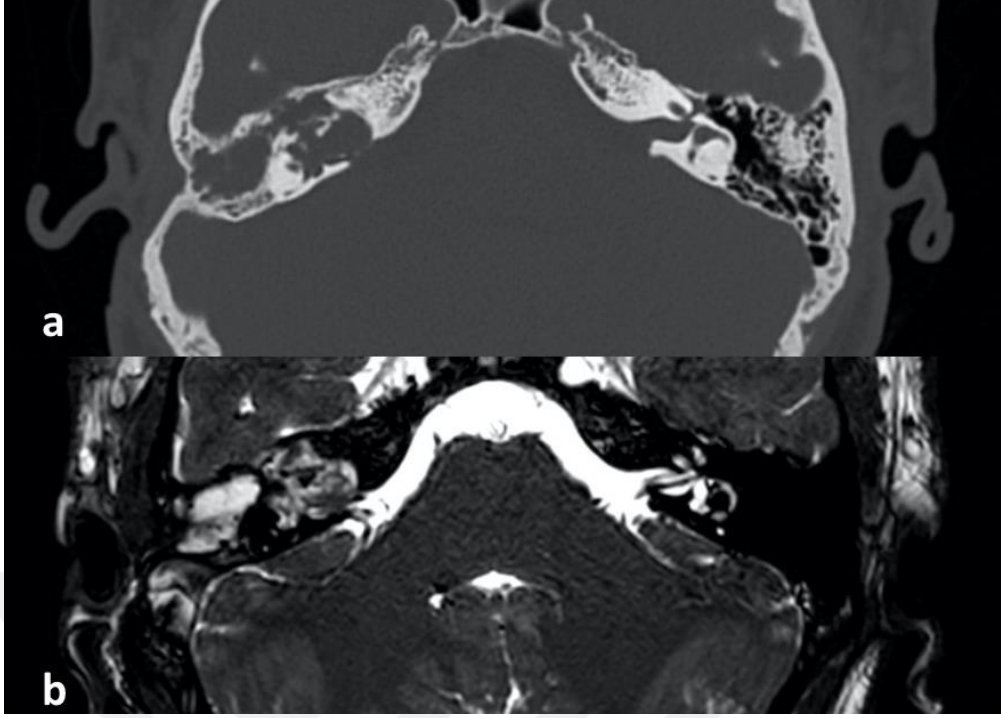
2.3.2.2. Menenjiyom

Menenjiyomlar, tüm kafa içi tümörlerin %18'ini ve serebellopontin köşe tümörlerinin yaklaşık %3'ünü oluşturur. Araknoid villusları döşeyen hücrelerden orijin alırlar. Bu hücreler, ağırlıklı olarak damarlar ve dural sinüsler ile ilişkili olarak intrakraniyal boşluk boyunca dağılmıştır. Odyovestibüler semptomlar genellikle MAI/ posterior fossa menenjiyomunun ilk belirtisidir. BT görüntülemelerinde yaklaşık üçte ikisi beyin parankimine göre hiperintendir. Akustik nöromlardan farklı olarak meningiomlar homojendir ve nadiren kalsifiyedir. MR görüntülemesinde ise T2 ağırlıklı görüntülerde son derece değişken yoğunluktadır ve T1 ağırlıklı görüntülerde beyin parankimine göre izointens veya hafif hipointendir (21).

Tümörlerin tedavisinde mikroskop altında modern transtemporal cerrahi ilk defa 1961 yılında William House tarafından tariflenmiştir. Translabirintin, retrosigmoid, suboksipital, retrolabirintin, transkoklear, transotik, orta fossa, genişletilmiş orta fossa yaklaşımları MAI ve fossa cranii posterior'a ulaşmak için kullanılan cerrahi yaklaşımlardır (22). Yakın zamanda tariflenmiş endoskopik transkanal, transpromontorial yaklaşım da kullanılmaktadır (23).

2.3.3. Kolesteatoma

Primer kolesteatomalar os temporale ya da serebellopontin köşede epitel kalıntılarında kaynaklanan matrix ile çevrili keratin tabakalarından oluşur. Genellikle yavaş büyüyen lezyonlardır ve semptomlar çoğunlukla yaşamın 2. ila 4. dekatlarında ortaya çıkar. Lezyonlar genişledikçe, çevredeki yapıların sıkışması ve irritasyonu ile semptomlara yol açar. BT görüntülerinde beyinden daha az yoğunluktadır ve kontrast tutmazlar. MR da ise homojen değildirler; beyin parankimine göre T1 hipointens, T2 izointens veya hiperintendir. Kontrast tutmaz ve difüzyon ağırlıklı görüntülemelerde hiperintendir (Şekil 2.5) (24).



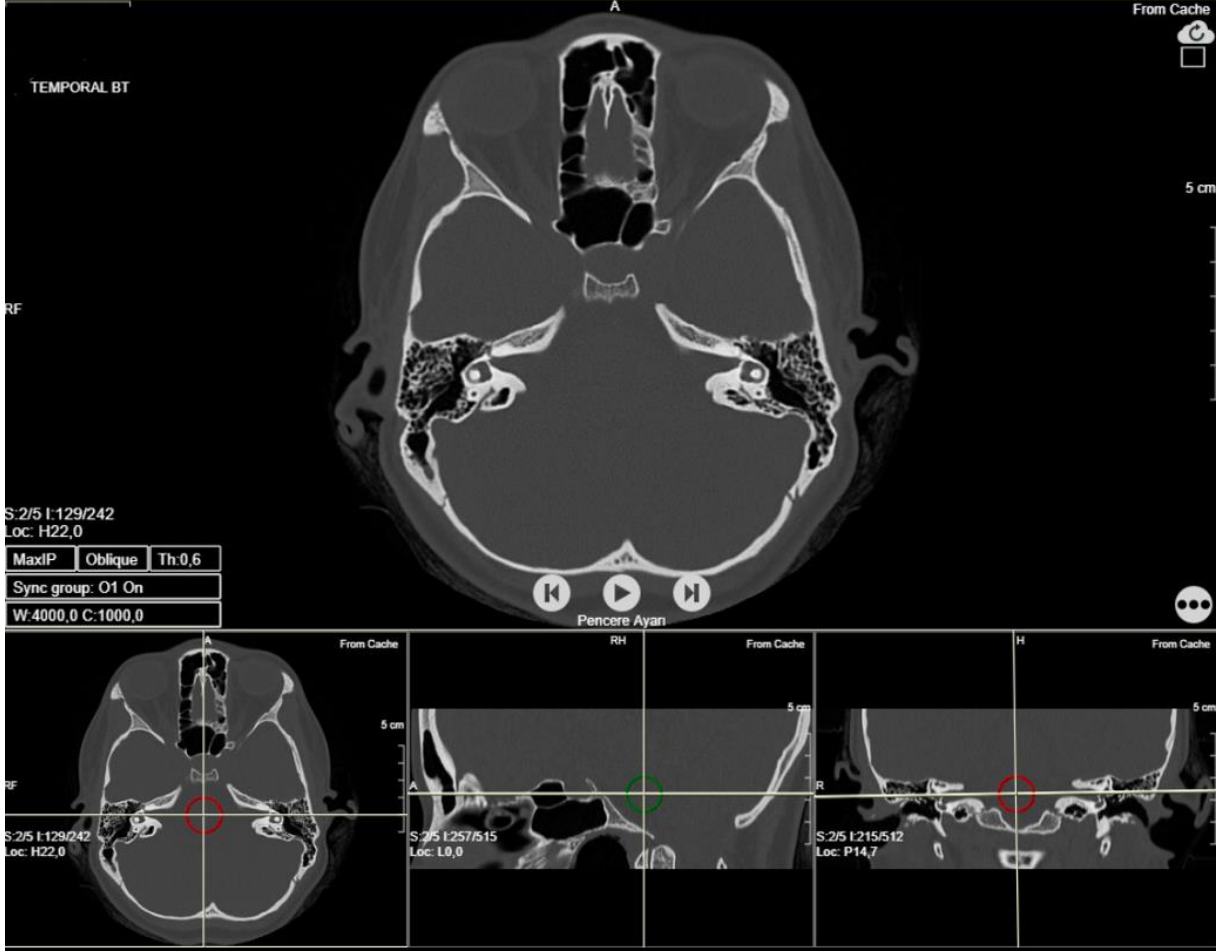
Şekil 2.5: (a) Temporal BT aksiyel kesit, sağ *os temporale*' de MAI' a uzanan ve detruksiyonuna yol açan kolesteatom. (b) Temporal MR aksiyel kesit, aynı lokalizasyonda T2 sekans izo- hiperintens lezyon.

3. YÖNTEM

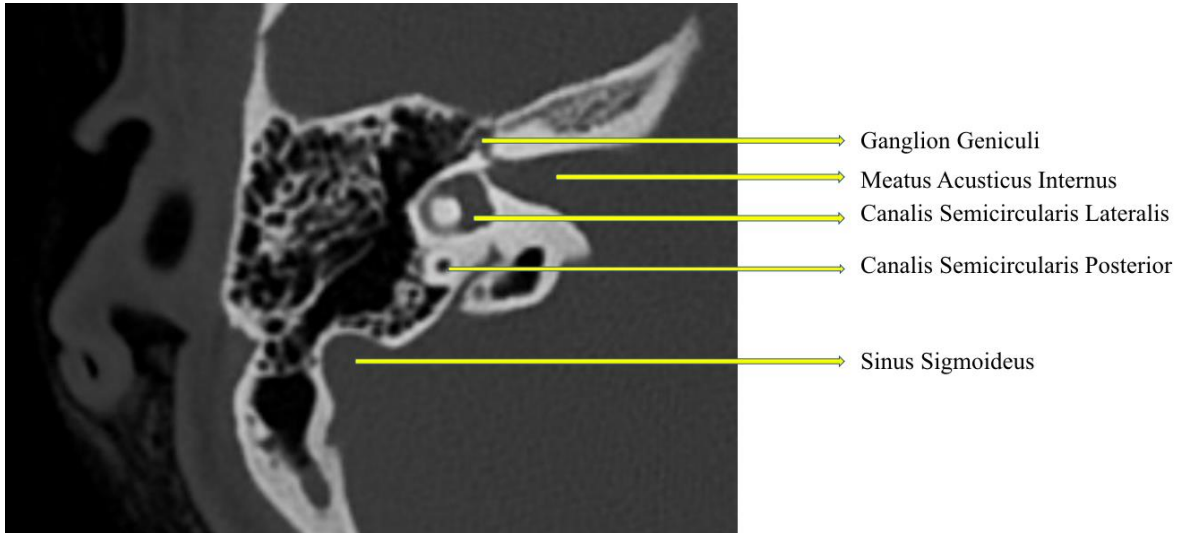
3.1. GEREÇ- YÖNTEM

Çalışmamız İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi'nde Anatomi ve Radyoloji Anabilim Dalı ortaklığında yapıldı. Çalışma öncesinde İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan Etik Kurul Onay Formu alındı (05.08.2021 tarihli 154388 sayılı yazı).

Çalışmamızda farklı cinsiyet ve yaş gruplarına daha önce çekilmiş olan temporal kemik yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografileri (BT) ve *meatus acusticus internus* odaklı manyetik rezonans görüntülemeleri (MR) üzerinden retrospektif olarak ölçümler yapıldı. Radyoloji bölümünde çeşitli kulak patolojileri (kronik otitis media, iletim tipi işitme kayıpları, orta kulak tümörleri gibi) ve serebellopontin köşeyi ilgilendiren hastalıklar şüphesi ile (sensörinöral işitme kayıpları, nervus facialis hastalıkları, nervus vestibulocochlearis tümörleri gibi) çekilmiş olan görüntüler incelenmiştir. Bu görüntülemeler hasta cihaza paralel olarak uzanarak ve olabildiğince sağ ve sol kulak simetrik olacak pozisyonda çekilmektedir. Günümüzde teknolojinin de gelişmesi ile birlikte görüntülemelerin 1 mm'nin altında olması sebebiyle yüzde yüz simetri elde edilmeyebilmektedir. Özellikle sağ ve sol MAI arasındaki açı ölçümünde, yaptığımız ölçümün hassasiyeti göz önüne alınırsa yanlış sonuca ulaşmamak için, bu görüntüler aksiyel kesitlerinde öncelikle DCOM görüntüleme programı ile rekonstrükte edilmiştir. *Meatus acusticus internus*'u simetrik olarak inceleyebilmek için bahsedilen yazılım programı kullanılarak aksiyel görüntülemelerde *canalis semisircularis lateralis*' ler her iki kulakta da eş hizalanarak veya *nervus facialis*'in *ganglion geniculi*'si eş hizalanarak ölçüm yapılmıştır (Şekil 3.1, 3.2).



Şekil 3.1: DCOM görüntüleme programı ile rekonstrükte edilmiş ölçüme uygun temporal BT aksiyel kesitleri.



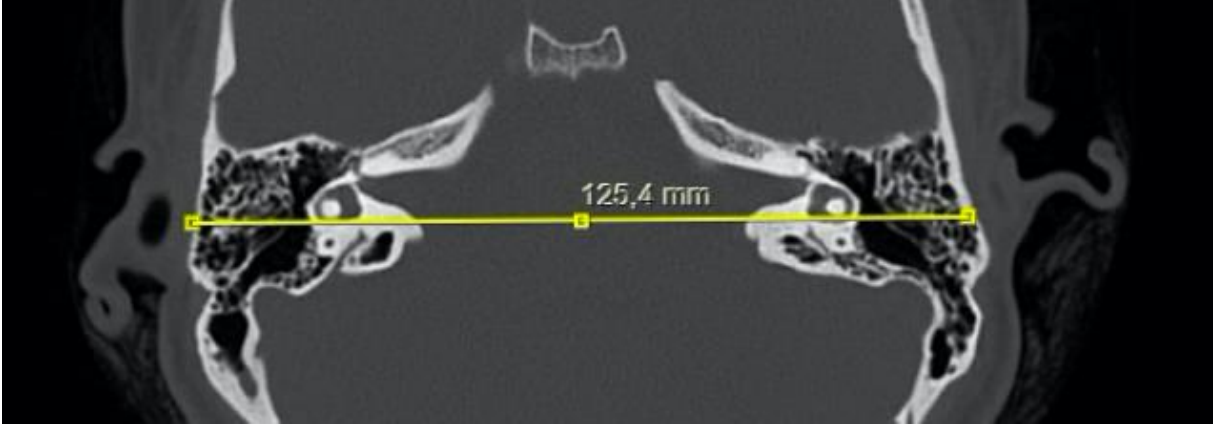
Şekil 3.2: Temporal BT aksiyel kesit, sağ *os temporale* anatomik oluşumları.

Bilgisayarlı tomografi tetkikinde, *os temporale*'nin tüm bölümleri ile ilgili kemik yapısına ait detaylı bilgiler elde edilebilirken, *pars petrosa*'sında yer alan sinir ve damarlar ile ilgili yeterli veri elde edilememektedir. Bu durumda *meatus acusticus internus* odaklı MR görüntülemeleri ön plana çıkmaktadır. MR görüntüleme ile MAI'da seyreden *nervus vestibulocochlearis*, *nervus facialis*, *arteria labirinti* gibi doğal anatomik yapıların yanı sıra, patolojik vasküler veya yumuşak doku lezyonları daha detaylı olarak değerlendirilebilmektedir. Çalışmamızın ana hedefi bilgisayarlı tomografi tetkiklerinde MAI'un morfolojik ve birbirine göre olan konumunu değerlendirmek olmakla birlikte özellikle standart sapmanın dışında kalan hastalarda veya mevcut bir patolojiden şüphelenildiğinde, ulaşılabilen MR görüntülerinden kanal içi durum da değerlendirmektir.

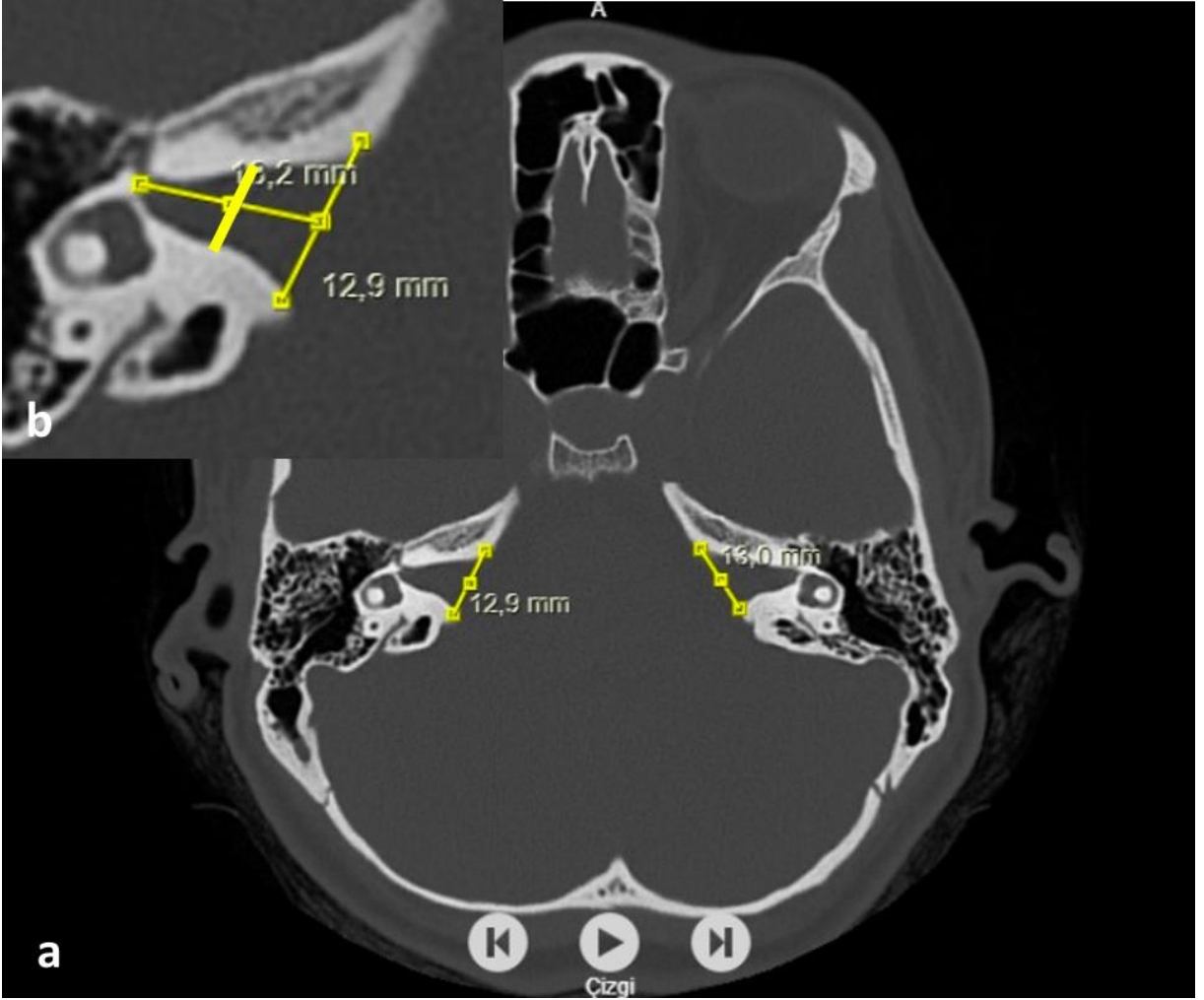
Çalışmamızda Ağustos 2021 ile Kasım 2021 tarihleri arasında çekimleri yapılmış, yaşları 1 ile 77 arsında değişen 177 vakanın radyolojik görüntüleri incelenmiş olup 15 vaka (bir vaka tek taraflı MAI atrezisi, bir vaka *pars petrosa* kolesteatomu, bir vaka kanal içi akustik nörinom, on iki vakada da görüntülemelerin tanımlanan rekonstrüksiyona uygun olmaması sebebi ile) ölçüm yapılamaması veya standardizasyonun sağlanamaması nedeni ile çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmaya dahil edilen 162 vakanın temporal kemik BT' sinde;

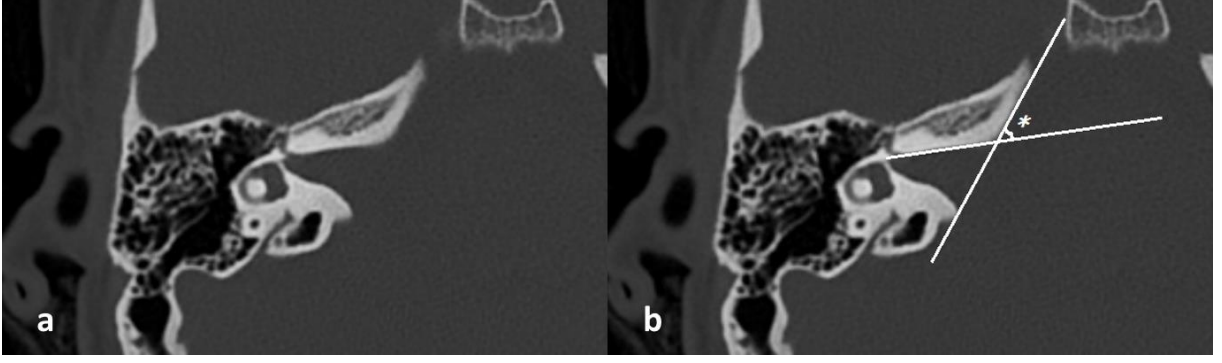
- *Bitemporal mesafe* [her iki *os temporale* korteksi arası mesafenin *canalis semisircularis lateralis*' in posteriorundan geçen teğet çizgi uzunluğu (Şekil 3.3)],
- *Bilateral MAI giriş çapı* (MAI en medial ön ve arka duvarları arasındaki mesafe),
- *Bilateral MAI uzunluğu* (MAI en lateral noktası ile giriş çapı orta noktası arasındaki mesafe)
- *Bilateral MAI orta çapı* (MAI uzunluğunun orta noktasından geçen ve giriş çapına paralel olan mesafe) (Şekil 3.4),
- *Sağ ve sol lateral açısı* [MAI'un girişine teğet geçen çizgi ile MAI ön duvarına teğet çizgi arasındaki açı (Şekil 3.5)],
- *MAI oryantasyonu* [her iki MAI giriş orta noktasından geçen uzun eksen çizgisinin birbirine göre olan açısı (Şekil 3.6)] ölçüldü. Yapılan ölçümlerin yaş ve cinsiyete göre değişimleri istatistiksel olarak değerlendirildi.



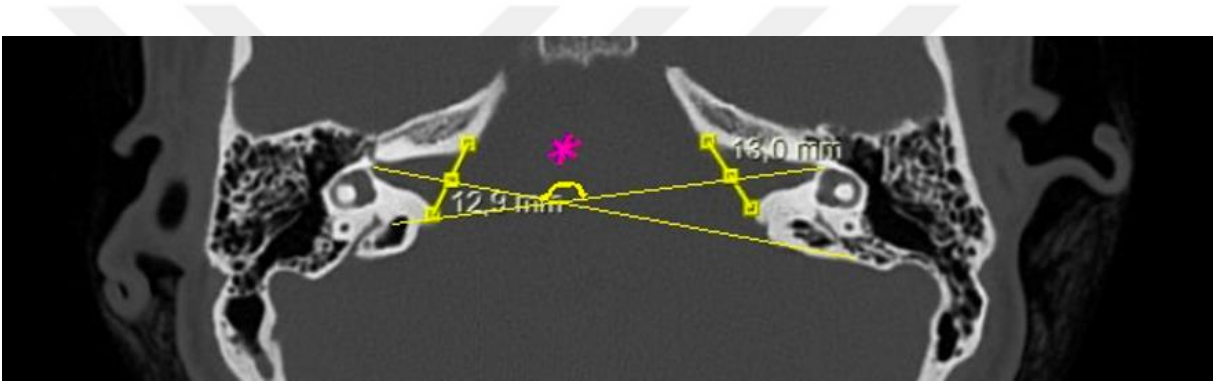
Şekil 3.3: Temporal BT aksiyel kesit, bitemporal mesafe ölçümü.



Şekil 3.4: (a) Temporal BT aksiyel kesit, bilateral MAI giriş çapı. (b) Sağ *os temporale* MAI uzunluğu, giriş çapı ve orta çapı.



Şekil 3.5: Lateral açının ölçümü. (a) Temporal BT aksiyel kesit, *canalis lateralis semisircularis* ve *nervus facialis ganglion geniculi* hizası. (b) Ölçüm çizgileri (*) Lateral Açı.



Şekil 3.6: Temporal BT aksiyel kesit, MAI oryantasyonu [MAI uzun ekseninin birbirine göre olan konumu (*)]

3.2. VERİLERİN İSTATİSTİKSEL OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

İstatistiksel analiz için SPSS 20.0 programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler, sayısal veriler için ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değer olarak verilirken; kategorik veriler için sayı ve yüzde olarak belirtildi. Verilerin dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi kullanılarak analiz edildi. Normal dağılım gösteren verilerin karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t testi, normal dağılım göstermeyen verilerde ise Mann-Whitney U testi uygulandı. İstatistiksel anlamlılık seviyesi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Ölçüm yapılan 162 vakanın 94' ü (% 58,1) kadın, 68' i (%41.9) erkekti. Vakaların görüntüleme yapılan zamandaki yaş ortalaması 38,9 yıl (1 yıl- 77 yıl) olarak saptandı. Genel grupta yapılan ölçümlerde bitemporal mesafe ortalama 126,3 mm (89 mm- 147,4mm), MAI sağ giriş çapı ortalama 7,9 mm (4,6 mm- 14 mm), MAI sağ uzunluğu ortalama 11 mm (7,1 mm- 16,6 mm), MAI sağ orta çapı ortalama 4,2 mm (2,7 mm- 6,7 mm), sağ lateral açı ortalama 40.3° ($25,6^{\circ}$ - $68,8^{\circ}$), MAI sol giriş çapı ortalama 8,1 mm (4,2 mm- 12,2 mm), MAI sol uzunluğu ortalama 11,1 mm (7,8 mm- 15,7 mm), MAI sol orta çapı ortalama 4,2 mm (2,7 mm- 6,1 mm), sol lateral açı ortalama 40.6° ($23,5^{\circ}$ - $71,6^{\circ}$) ve MAI oryantasyonu ortalama $155,6^{\circ}$ (121° - $182,3^{\circ}$) olarak saptandı (Tablo 4.1) .

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma
(0: erkek; 1: kadın)	162	0	1	0,58	0,49
Yaş	162	1	77	38,94	19,69
Bitemporal Mesafe (mm)	162	89,00	147,40	126,38	9,41
MAI Sağ Giriş Çapı (mm)	162	4,60	14,00	7,91	1,55
MAI Sağ Uzunluğu (mm)	162	7,10	16,60	11,03	1,63
MAI Sağ Orta Çapı (mm)	162	2,70	6,70	4,20	0,69
Lateral Açı Sağ ⁽⁰⁾	162	25,60	68,80	40,31	8,01
MAI Sol Giriş Çapı (mm)	162	4,20	12,20	8,10	1,46
MAI Sol Uzunluğu (mm)	162	7,80	15,70	11,13	1,62
MAI Sol Orta Çapı (mm)	162	2,70	6,10	4,28	0,69
Lateral Açı Sol ⁽⁰⁾	162	23,50	71,60	40,68	8,92
MAI Oryantasyonu ⁽⁰⁾	162	121,00	182,30	155,66	11,19

Tablo 4.1: Tüm vakaların demografik özellikleri, yapılan ölçümlerin sonuçları, ortalama ve standart sapmaları.

Erkek vakaların görüntüleme yapılan zamandaki yaş ortalaması 38,1 yıl (1 yıl- 77 yıl) olarak saptandı. Erkek vakalarda yapılan ölçümlerde bitemporal mesafe ortalama 130,1 mm (94,6 mm- 147,4mm), MAI sağ giriş çapı ortalama 8 mm (5 mm- 14 mm), MAI sağ uzunluğu ortalama 11,6 mm (7,9 mm- 16,1 mm), MAI sağ orta çapı ortalama 4,1 mm (2,7 mm- 6,2 mm), sağ lateral açı ortalama 38° ($25,6^{\circ}$ - $55,8^{\circ}$), MAI sol giriş çapı ortalama 8 mm (5,9 mm- 11,3 mm), MAI sol uzunluğu ortalama 11,2 mm (7,8 mm- 15,7 mm), MAI sol orta çapı ortalama 4,3 mm (3 mm- 6,1 mm), sol lateral açı ortalama $38,9^{\circ}$ ($25,6^{\circ}$ - $57,4^{\circ}$) ve MAI oryantasyonu ortalama $157,4^{\circ}$ ($122,4^{\circ}$ - $182,3^{\circ}$) olarak saptandı (Tablo 4.2).

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma
(0: erkek; 1: kadın)	68	0	0	0,00	0,00
Yaş	68	1	77	39,18	20,85
Bitemporal Mesafe (mm)	68	94,60	147,40	130,17	10,04
MAI Sağ Giriş Çapı (mm)	68	5,00	14,00	8,03	1,67
MAI Sağ Uzunluğu (mm)	68	7,90	16,10	11,06	1,55
MAI Sağ Orta Çapı (mm)	68	2,70	6,20	4,18	0,73
Lateral Açı Sağ ⁽⁰⁾	68	25,60	55,80	38,09	6,80
MAI Sol Giriş Çapı (mm)	68	5,90	11,30	8,05	1,31
MAI Sol Uzunluğu (mm)	68	7,80	15,70	11,21	1,62
MAI Sol Orta Çapı (mm)	68	3,00	6,10	4,30	0,70
Lateral Açı Sol ⁽⁰⁾	68	25,60	57,40	38,90	7,60
MAI Oryantasyonu ⁽⁰⁾	68	122,40	182,30	157,46	10,98

Tablo 4.2: Erkek vakaların demografik özellikleri, yapılan ölçümlerin sonuçları, ortalama ve standart sapmaları.

Kadın vakaların görüntüleme yapılan zamandaki yaş ortalaması 38,7 yıl (1 yıl- 74 yıl) olarak saptandı. Kadın vakalarda yapılan ölçümlerde bitemporal mesafe ortalama 123,6 mm (89 mm- 136,6 mm), MAI sağ giriş çapı ortalama 7,8 mm (4,6 mm- 12 mm), MAI sağ uzunluğu ortalama 11 mm (7,1 mm- 16,6 mm), MAI sağ orta çapı ortalama 4,2 mm (2,7 mm- 6,7 mm), sağ lateral açı ortalama $41,9^{\circ}$ ($26,7^{\circ}$ - $68,8^{\circ}$), MAI sol giriş çapı ortalama 8,1 mm (4,2 mm- 12,2 mm), MAI sol uzunluğu ortalama 11 mm (8,2 mm- 15,2 mm), MAI sol orta çapı ortalama 4,2 mm

(2,7 mm- 5,8 mm), sol lateral açı ortalama $41,9^{\circ}$ ($23,5^{\circ}$ - $71,6^{\circ}$) ve MAI oryantasyonu ortalama $154,3^{\circ}$ (121° - $181,2^{\circ}$) olarak saptandı (Tablo 4.3).

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma
(0: erkek; 1: kadın)	94	1	1	1,00	0,00
Yaş	94	1	74	38,78	18,92
Bitemporal Mesafe (mm)	94	89,00	136,60	123,64	7,92
MAI Sağ Giriş Çapı (mm)	94	4,60	12,00	7,83	1,47
MAI Sağ Uzunluğu (mm)	94	7,10	16,60	11,01	1,70
MAI Sağ Orta Çapı (mm)	94	2,70	6,70	4,21	0,67
Lateral Açı Sağ ⁽⁰⁾	94	26,70	68,80	41,93	8,46
MAI Sol Giriş Çapı (mm)	94	4,20	12,20	8,13	1,56
MAI Sol Uzunluğu (mm)	94	8,20	15,20	11,08	1,62
MAI Sol Orta Çapı (mm)	94	2,70	5,80	4,27	0,68
Lateral Açı Sol ⁽⁰⁾	94	23,50	71,60	41,97	9,59
MAI Oryantasyonu ⁽⁰⁾	94	121,00	181,20	154,36	11,22

Tablo 4.3: Kadın vakaların demografik özellikleri, yapılan ölçümlerin sonuçları, ortalama ve standart sapmaları.

Cinsiyete göre (1: kadın, 0: erkek) saptanan ölçümler arasında yapılan istatistiksel analizde bitemporal mesafe, sağ lateral açı, sol lateral açı ve MAI oryantasyonunda saptanan anlamlı farklılıklar dışında ($p<0,05$) bilateral MAI giriş çapı, uzunluğu ve orta çapı arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır (Tablo 4.4).

	0: erkek; 1: kadın	N	Ortalama	Std. Sapma	p
Yaş	0	68	39,18	20,85	
	1	94	38,78	18,92	0,9*
Bitemporal mesafe (mm)	0	68	130,17	10,045	
	1	94	123,64	7,92	0,001**
MAI Sağ Giriş Çapı (mm)	0	68	8,03	1,67	
	1	94	7,83	1,47	0,47**
MAI Sağ Uzunluğu (mm)	0	68	11,06	1,55	
	1	94	11,01	1,70	0,85*
MAI Sağ Orta Çapı (mm)	0	68	4,18	0,73	
	1	94	4,21	0,67	0,65**
Lateral Açık Sağ ⁽⁰⁾	0	68	38,09	6,80	
	1	94	41,93	8,46	0,002*
MAI Sol Giriş Çapı (mm)	0	68	8,05	1,31	
	1	94	8,13	1,56	0,71*
MAI Sol Uzunluğu (mm)	0	68	11,21	1,62	
	1	94	11,08	1,62	0,62*
MAI Sol Orta Çapı (mm)	0	68	4,30	0,70	
	1	94	4,27	0,68	0,83*
Lateral Açık Sol ⁽⁰⁾	0	68	38,90	7,60	
	1	94	41,97	9,59	0,02**
MAI Oryantasyonu ⁽⁰⁾	0	68	157,46	10,98	
	1	94	154,36	11,22	0,01**

Tablo 4.4: Vakaların cinsiyete göre saptanan ölçümlerin korelasyonu. Kalın yazılar anlamlı değerleri ifade etmektedir. (*Bağımsız Örneklem t Testi, **Mann Whitney U Test)

Vakaların cinsiyet ayırt etmeksizin yaşa göre (1: ≤ 17 yaş; 2: > 17 Yaş) saptanan ölçümleri arasında yapılan istatistiksel analizde bitemporal mesafe ($p < 0,05$) haricinde bilateral MAI giriş çapı, uzunluğu ve orta çapı, sağ lateral açı, sol lateral açı, MAI oryantasyonunda anlamlı farklılık saptanmamıştır (Tablo 4.5).

	1: <=17 yaş; 2: >17 Yaş	N	Ortalama	Std. Sapma	p
Yaş	1	27	8,33	5,47	
	2	135	45,07	15,28	0,001*
Bitemporal mesafe (mm)	1	27	116,52	12,40	
	2	135	128,35	7,29	0,001**
MAI Sağ Giriş Çapı (mm)	1	27	7,64	1,97	
	2	135	7,96	1,46	0,06**
MAI Sağ Uzunluğu (mm)	1	27	10,55	1,89	
	2	135	11,13	1,57	0,145*
MAI Sağ Orta Çapı (mm)	1	27	4,34	0,63	
	2	135	4,17	0,71	0,82**
Lateral Açık Sağ ⁽⁰⁾	1	27	42,52	6,91	
	2	135	39,87	8,17	0,85*
MAI Sol Giriş Çapı (mm)	1	27	8,20	1,38	
	2	135	8,08	1,48	0,67*
MAI Sol Uzunluğu (mm)	1	27	10,61	1,44	
	2	135	11,24	1,63	0,06*
MAI Sol Orta Çapı (mm)	1	27	4,44	0,65	
	2	135	4,25	0,69	0,17*
Lateral Açık Sol ⁽⁰⁾	1	27	40,30	9,30	
	2	135	40,76	8,87	0,78**
MAI Oryantasyonu ⁽⁰⁾	1	27	153,05	9,50	
	2	135	156,18	11,46	0,96**

Tablo 4.5: Vakaların yaşa göre saptanan ölçümlerin korelasyonu. Kalın yazılar anlamlı değerleri ifade etmektedir. (*Bağımsız Örneklem t Testi, **Mann Whitney U Test)

5. TARTIŞMA

Os temporale' de yer alan meatus acusticus internus hem anatomist, hem klinisyen hem de adli tıpçıların morfolojik olarak üzerinde durduğu anatomik bir oluşumdur. Bizim çalışmamızda da Türkiye' de yaşayan popülasyonda *os temporale* oryantasyonu, *meatus acusticus internus* yerleşimi, yaş ve cinsiyet arasındaki yapısal farklılıkları ortaya konulmuştur. Yapılan literatür taramasında da MAI ile ilgili farklı boyut ve konumlar saptanmıştır.

İzole morfometrik analizler ile ilgili literatürde var olan çalışmalar incelenecek olursa; Farahani ve ark. 35-60 yaş arası bireylerin 14 *os temporale*'sinde yaptıkları değerlendirmede MAI AP çapı 4,0 mm (3-5 mm), uzunluğu 8,4 mm (7-11 mm) ve açılış genişliği 5,0 mm (3-7 mm) saptamışlardır (25). Mutlu ve arkadaşlarının kadavralarda yaptıkları değerlendirmede her iki cinsiyete ait 90 *os temporale*' de ortalama uzunluk 10,98 mm (8-15 mm) olarak bulmuşlardır (26).

Escajadillo, 18 ila 70 yaş arasındaki bireylerin 50 *os temporale*'sini incelemiş ve bu çalışmada bulunan değerden çok daha küçük olan 6.9 mm (4-10 mm) MAI kanal uzunluğu bulmuştur (27).

Benzer ölçümlerin histolojik olarak hazırlanan preperatlarda 435 *os temporale*'de değerlendirilen MAI için ölçülen ortalama dikey genişlik 3,68 mm (2,10- 5,26 mm) ve kanalın orta bölgesinde ölçülen ortalama yatay genişlik 3,72 mm (2- 5,8 mm) olarak saptanmıştır (28).

Otuz *os temporale*'de silikon kalıp kullanan Amjad ve ark. ortalama 9,9 mm (8-13 mm) uzunluk ve 5,9 mm (4-8 mm) AP çap bulmuştur (29). Yapılan çeşitli değerlendirmelerde görüldüğü üzere elde edilen sonuçlar bizim çalışmamız ile benzerdir. Bilgisayarlı tomografi özellikle aksiyel kesitler kullanıldığında MAI' u verimi bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlar (30). Benzer şekilde ölçüm için BT görüntülerini kullanan aşağıdaki yazarlar tarafından bulunan değerler, bu çalışmanın değerlerine çok yakındır.

Valvassori ve ark. 125 otoskleroz tanısı olan hasta ve diğer hastalıklar nedeniyle çekilmiş 175 hastanın yapılan tomografisinde uzunluğu ortalama 8 mm (4-11 mm) ve AP çapı 4 mm (2-8 mm) olarak saptamışlar (31). Day ve ark. ise 32 *os temporale*' de bilgisayarlı tomografi aksiyel

kesitleri kullanılarak yaptıkları bir çalışmada MAI açılma genişliğini ortalama 5,9 mm (4-8,5 mm) bulmuşlardır (32).

Sakashita ve ark. yaşları 1 ile 72 arasında değişen her iki cinsiyete ait 20 *os temporale*' de bilgisayarlı tomografi görüntülerinde üç boyutlu rekonstrüksiyonla bulunan uzunluk üst duvarda 10,6 mm (6,9-14,1 mm), alt duvarda 9,6 mm (4,5-13,7 mm) olarak saptamışlardır (33). Ayrıca bir çalışmada doksan yedi disseke *os temporale* örneğinde bilgisayarlı tomografi aksiyel kesitlerinde MAI AP çapı 4,22 mm (2,3-6,8 mm) ve uzunluk 11,31 mm (6,2-14,8 mm) bulunmuştur (34).

Fujita ve Sando bilgisayarlı tomografi üzerinde MAI ve vestibuler aquaduct' ı değerlendirdikleri çalışmalarında, 108 *os temporale*' de MAI uzunluk ve AP çapını sırasıyla 11,5 mm ve 3,6 mm olarak buldu (35). Bu sonuçlar Silverstein ve ark.larının yaptığı 20 *os temporale* diseksiyonunda saptanan 10.1 mm'lik MAI uzunluğu ile de uyumludur (36).

Krombach ve ark. sağlıklı grup ile Meniere hastası grup arasında yaptığı çalışmada, yaşları 18-83 arasında değişen 67 normal olguda bilgisayarlı tomografi aksiyel görüntülemeler üzerinden yaptıkları ölçümlerde, açılış genişliğini sağda 7,39 mm, solda 7,49 mm, MAI orta noktasından ölçtükleri AP çapı sağda 4,43 mm, solda 4,55 mm ve uzunluğunu sağ kulakta 11,34 mm ve sol kulakta 11,33 mm olarak ölçmüşlerdir (37). Literatürde de etkinliği ve doğruluğu ortaya konulduğu üzere biz de ölçümlerimizi bilgisayarlı tomografi aksiyel kesitleri üzerinden rekonstrükte edilmiş görüntüler üzerinde yaptık. Yapılan ölçümlerimizde 162 vakanın MAI sağ giriş çapı ortalama 7,9 mm (4,6 mm- 14 mm), MAI sağ uzunluğu ortalama 11 mm (7,1 mm- 16,6 mm), MAI sağ orta çapı ortalama 4,2 mm (2,7 mm- 6,7 mm), sol giriş çapı ortalama 8,1 mm (4,2 mm- 12,2 mm), MAI sol uzunluğu ortalama 11,1 mm (7,8 mm- 15,7 mm), MAI sol orta çapı ortalama 4,2 mm (2,7 mm- 6,1 mm) olarak saptadık.

Çocuk yaş grubunda yapılan değerlendirmeler veya erişkin ve pediatrik yaş grubu arasındaki ölçüm kıyaslamalarına yönelik yapılan çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir. McClay ve ark. 2 ay ile 15 yaş arasındaki her iki cinsiyete ait 309 *os temporale*' de bilgisayarlı tomografi aksiyel kesitleri kullanılarak yaptıkları bir çalışmada MAI açılma genişliğini ortalama 5,02 mm bulunmuştur (38).

Lang yaptığı değerlendirmede MAI için 11,15 mm uzunluk, 3,0 ila 7,0 mm arasında değişen AP çap ve 6,46 mm açıklık genişliği bulmuştur. Lang ayrıca çocuklarda 7,23 mm uzunluk, 4,6 mm AP çap ve 4,3 mm açıklık genişliği bildirmiştir (39).

Barreto ve arkadaşları cerrahi mikroskop altında diseke ettikleri serebellopontin açığı ve MAI ölçümlerinde bizim çalışmamıza da benzer şekilde çocuklar ve yetişkinler için benzer sonuçlar elde etmiştir: sırasıyla açıklık genişliği 7,53 mm ve 7,10 mm, uzunluk 11,17 mm ve 9,84 mm, AP çapı 4,82 mm ve 4,47 mm olarak saptamışlardır (40). Biz de yaptığımız ölçümleri cinsiyet ayırt etmeksizin çocuk yaş grubu (<17 yaş) ve erişkin grup olarak ele aldığımızda aralarında bitemporal mesafe ($p < 0,05$) haricinde bilateral MAI giriş çapı, uzunluğu ve orta çapı açısından anlamı bir fark olmadığını saptadık. Ancak pediatrik yaş grubunda yer alan hasta sayısının düşük olması sonuçlar üzerinde etkili olmuş olabilir. Bu konuda homojen dağılımlı hasta gruplarıyla tekrar değerlendirme yapılması ile daha doğru sonuçlara ulaşılabilir.

Os temporale'nin *pars petrosa*'sı bu bölümün kompakt yapısı da sayesinde ezilme ve yakılmaya karşı olan dayanıklılığıyla antropolojide de özel ilgi görmektedir (3). Lateral açı ölçümlerine yönelik ilk girişimler 1981 yılında Wahl tarafından MAI ve *pars petrosa*'nın kalıplara dökülen hallerinde yapılmıştır ve 'lateral açı' ismini vermiştir (41). Wahl'ın tanımladığı yöntem Noren ve ark.tarafından geliştirildi ve son olarak bu açının ölçümü Akansel ve ark. tarafından bilgisayarlı tomografi görüntülerine adapte edilmiştir (3)(6).

Embriyolojik açıdan değerlendirildiğinde otik kapsül ve kondrokranyum, *meatus acusticus internus*'dan geçen *nervus vestibulocochlearis* ve *nervus facialis*'in hiyalin kıkırdak ile çevrelendiği 8. embriyonik haftada gelişmeye başlar.

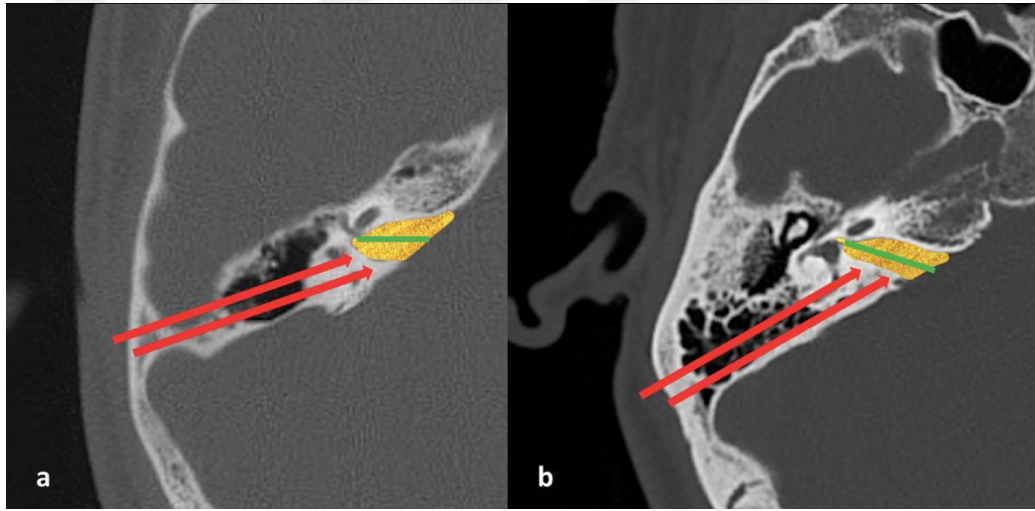
MAI'un proksimal kısmı ile *pars petrosa*'nın kemiği arasındaki açı, kranial tabana göre yukarı ve arkaya doğru hareket eden beynin aşağıdaki ilerleyici büyümesine bağlı olabilir ve bu hareket hiyalin kıkırdağın elastikiyetinin bir sonucu olarak, sinirler ve beyin arasındaki açının azalmasına yol açabilir (3). Bu nedenle lateral açı (LA) kıkırdak dokusunun yerini kemik dokusu aldığı zamanki kranial taban alanına ve şekline bağlı olabilir. Bu hipoteze göre, LA'nın cinsiyete göre değişkenliği, erkeklerde ve kadınlarda kafatasının farklı boyutları (3), kafatası çapları ve *pars petrosa* morfolojisine göre MAI'un farklı yerleşimleri (42) (43) ile açıklanabilir. Fakat literatürde yakın zamanda yapılmış bir çalışma haricinde hem LA hem de MAI morfolojik özelliklerini araştıran yayın saptanmamıştır (4). Bizim çalışmamız MAI uzunluk ve çapı gibi parametrelerle birlikte LA'yı değerlendirmiştir ki sonuçlarımızda da bu

değişkenlerin korelasyonuna bakılmıştır. Literatürde de daha önce ortaya konulduğu üzere yapılan ölçümler genel kafatası boyutuna bağlı değildir (44).

Noren ve ark. özellikle yakılmış kadavralarda lateral açının cinsiyet tayini yapmakta kullanılabilirliğini değerlendirmek için 19-93 yaş arası 113 *os temporale* örneğini ölçümlemişler, lateral açının pelvik açıyla uyumlu olduğunu ve bu nedenle cinsiyet tayininde kullanılabilirliğini savunmuşlardır (3). Masotti ve ark. ilk olarak 2013 yılında yaptıkları 160 krematize *os temporale*'deki ölçümlerinde ise cinsiyet ayrımı için tek başına lateral açının ölçümünün yeterli olmadığını saptamışlardır (5). Aynı ekip 2019 yılında tekrar LA değerlendirmesi yapmış fakat bu çalışmalarında yaşı ve cinsiyeti bilinen 223 krematize örneği değerlendirmiş, bu değerlendirmede örnekleri yaşlarına göre üç gruba ayırmışlardır (grup 1 21-50 yaş, grup 2 51-70 yaş ve grup 3 71-90 yaş olmak üzere). Yapılan istatistiksel analizde de 70 yaş ve altında LA'nın cinsiyet tayininde kullanımını etkili bulmuşlardır (45). İlk olarak Akansel ve ark. temporal BT görüntüleri üzerinde ölçüm yapılarak lateral açının cinsiyet tayininde kullanılabilirliğini 5-75 yaş arası 95 örnekte değerlendirmiş, LA ölçümünün BT görüntülerinde kullanılabilirliğini ortaya koymuş fakat çıkan sonuçlara göre bu açının cinsiyet tayininde destekleyici olarak kullanılabileceği fakat tek başına yeterli olmadığı kanısına varmışlardır (6). Gibelli ve ark. değişik cinsiyetlerde 20 ve 70 yaş arasındaki 100 vakanın *meatus acusticus internus*'a yönelik bilgisayarlı tomografi görüntülemelerinde *meatus acusticus internus*'un genişliği, uzunluğu ve açısını ölçmüşler, elde ettikleri verilerde lateral açının *meatus acusticus internus* morfolojisi ile ilişkili olduğunu ve ayrıca cinsiyet ayrımında kullanılabileceğini bildirmişlerdir (4). Bizim çalışmamızda da cinsiyete göre saptanan ölçümler arasında yapılan istatistiksel analizde sağ lateral açı ve sol lateral açıda anlamlı farklılık saptanmış; bilateral MAI giriş çapı, uzunluğu ve orta çapı arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır. Literatür ile uyumlu şekilde kadın cinsiyette erkeklere oranla açı daha büyük saptanmıştır (kadın sağ ve sol LA sırasıyla ortalama 41,93⁰ ve 41,97⁰; erkek sağ ve sol LA sırasıyla ortalama 38,09⁰ ve 38,9⁰). Her ne kadar geniş grupta istatistiksel olarak anlamlı olsa da bizler de LA'nın tek başına değil diğer kriterler ile birlikte destekleyici olarak cinsiyet tayininde kullanılabilirliğini önermekteyiz.

MAI ve *os temporale pars petrosa*'nın değişken anatomik yapısı, cerrahi girişimler için de önemlidir. MAI'nin *pars petrosa* içindeki oryantasyonu ve konumu, translabirentin yaklaşımda *nervus facialis*'in görülüp korunmasını önemli ölçüde etkileyebilir. Yakın zamanlarda tariflenmiş, *meatus acusticus externus* yoluyla MAI'a minimal invaziv genişletilmiş

transkanal- transpromontorial yaklaşım gibi cerrahi tekniklerde de MAI' un uzunluğu ve çapı ön plana çıkar (23). Retrosigmoid yaklaşımda MAI' a posteriordan yaklaşılmasından dolayı horizontal düzlemde her iki MAI' un birbirine göre olan açısı (oryantasyonu) kanala cerrahi müdahaleyi etkilemektedir. Bu açı ne kadar genişlerse kanalın ekspozisyonu o kadar zor olmakta, ne kadar daralırsa kanala ulaşım da ekspozisyon da o kadar rahat olmaktadır. Bu konuda literatürde çalışma saptanmasa da bizim yaptığımız ölçümlerde MAI oryantasyonu genel popülasyonda ortalama $155,6^{\circ}$ (121° - $182,3^{\circ}$), erkeklerde ortalama $157,4^{\circ}$ ($122,4^{\circ}$ - $182,3^{\circ}$), kadınlarda ortalama $154,3^{\circ}$ (121° - $181,2^{\circ}$) olarak hesaplandı. Cinsiyetler arası istatistiksel olarak da anlamlı olan bu değerler kadın cinsiyette MAI' a posteriordan yaklaşımın görece daha rahat olacağını göstermektedir (Şekil 5.1).



Şekil 5.1: MAI' a translabirentin- retrosigmoid yaklaşımda oryantasyon açısının cerrahi görüşe etkisi. (a) 180° ye yakın açı. (b) 180° den küçük açı.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Meatus acusticus internus hem anatomist, hem klinisyen hem de adli tıpçıların morfolojik olarak üzerinde durduğu çalışmalara konu olan önemli anatomik bir oluşumdur. Biz bu çalışmamızda Türkiye’ de yaşayan popülasyonda *os temporale*’ de yer alan *meatus acusticus internus*’un morfolojik özelliklerini inceledik; yaş ve cinsiyet açısından yapısal farklılıkları ortaya koyduk. Elde ettiğimiz verilere göre literatürle de uyumlu şekilde cinsiyet ve yaş grupları arasında MAI çapları ve uzunluğu arasında anlamlı fark bulunamasa da; değerlendirilen lateral açının cinsiyet tayininde destekleyici olarak kullanılabileceği ortaya konuldu. Ayrıca kanala yönelik operasyon öncesi hasta değerlendirmede MAI oryantasyonunun değerlendirilmesi cerrahi ekspozisyon ve yaklaşım ile ilgili klinisyenlere önemli fikir elde etmelerini sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Özandaç Polat S, Uygur AG, Öksüzler FY, Öksüzler M, Yücel AH. Meatus acusticus internus'un morfometrik ölçümleri. Cukurova Med J [Internet]. 2019 [cited 2023 Feb 16];44(1):419–26. Available from: <https://dergipark.org.tr/en/pub/cumj/issue/36346/565954>
2. Marques SR, Ajzen S, D'Lppolito G, Alonso L, Tani SI, Lederman H. Morphometric analysis of the internal auditory canal by computed tomography imaging. Iran J Radiol [Internet]. 2012 Jun 1 [cited 2023 Jan 30];9(2):71–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23329967/>
3. Norén A, Lynnerup N, Czarnetzki A, Graw M. Lateral angle: a method for sexing using the petrous bone. Am J Phys Anthropol [Internet]. 2005 Oct [cited 2023 Feb 16];128(2):318–23. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15795892/>
4. Gibelli D, Cellina M, Gibelli S, Termine G, Oliva G, Sforza C, et al. Relationship between lateral angle and shape of internal acoustic canal: cautionary note for diagnosis of sex. Int J Legal Med. 2021 Mar 1;135(2):687–92.
5. Masotti S, Succi-Leonelli E, Gualdi-Russo E. Cremated human remains: Is measurement of the lateral angle of the meatus acusticus internus a reliable method of sex determination? Int J Legal Med. 2013 Sep;127(5):1039–44.
6. Akansel G, Inan N, Kurtas O, Sarisoy HT, Arslan A, Demirci A. Gender and the lateral angle of the internal acoustic canal meatus as measured on computerized tomography of the temporal bone. Forensic Sci Int [Internet]. 2008 [cited 2023 Feb 16];178(2–3):93–5. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0379073808000674>
7. Giordano M, Bianconi A, Gallieni M, Metwali H, Samii M, Samii A. Prognostic Significance of Preoperative Geometric Changes in the Internal Acoustic Canal for Hearing Preservation in Vestibular Schwannoma Surgery. World Neurosurg [Internet].

- 2019 [cited 2023 Feb 16];132:e223–7. Available from:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878875019323502>
8. Yıldırım M. Osteologia. In: Mehmet Y, editor. Sistematik Anatomi. 2nd ed. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2017. p. 89–187.
 9. Fatterpekar GM, Mukherji SK, Lin Y, Alley JG, Stone JA, Castillo M. Normal canals at the fundus of the internal auditory canal: CT evaluation. *J Comput Assist Tomogr* [Internet]. 1999 [cited 2023 Feb 23];23(5):776–80. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10524866/>
 10. Kozerska M, Skrzat J. Anatomy of the fundus of the internal acoustic meatus - micro-computed tomography study. *Folia Morphol (Warsz)* [Internet]. 2015 [cited 2023 Feb 23];74(3):352–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26339817/>
 11. Benoudiba F, Toulgoat F, Sarrazin JL. The vestibulocochlear nerve (VIII). *Diagn Interv Imaging*. 2013;94(10):1043–50.
 12. Anniko M. Formation and maturation of the vestibular ganglion. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* [Internet]. 1985 [cited 2023 Feb 23];47(2):57–65. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3982811/>
 13. Rhoton AL, Kobayashi S, Hollinshead WH. Nervus intermedius. *J Neurosurg* [Internet]. 1968 [cited 2023 Feb 23];29(6):609–18. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5708034/>
 14. Haidara A, Peltier J, Zunon-Kipré Y, Adonis N'da H, Drogba L, Le Gars D. Microsurgical Anatomy of the Labyrinthine Artery and Clinical Relevance. *Turk Neurosurg* [Internet]. 2015 [cited 2023 Feb 23];25(4):539–43. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26242329/>
 15. Yates JA, Patel PC, Millman B, Gibson WS. Isolated congenital internal auditory canal atresia with normal facial nerve function. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* [Internet]. 1997 Jul 18 [cited 2023 Mar 9];41(1):1–8. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9279630/>
 16. Giesemann AM, Kontorinis G, Jan Z, Lenarz T, Lanfermann H, Goetz F. The

- vestibulocochlear nerve: aplasia and hypoplasia in combination with inner ear malformations. *Eur Radiol* [Internet]. 2012 Mar [cited 2023 Mar 9];22(3):519–24. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21960158/>
17. Sakina MS, Goh BS, Abdullah A, Zulfiqar MA, Saim L. Internal auditory canal stenosis in congenital sensorineural hearing loss. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* [Internet]. 2006 Dec [cited 2023 Mar 9];70(12):2093–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16996619/>
 18. Sennaroğlu L, Bajin MD. Classification and Current Management of Inner Ear Malformations. *Balkan Med J* [Internet]. 2017 [cited 2023 Mar 9];34(5):397–411. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28840850/>
 19. Schulz A, Grafe P, Hagel C, Bäumer P, Morrison H, Mautner VF, et al. Neuropathies in the setting of Neurofibromatosis tumor syndromes: Complexities and opportunities. *Exp Neurol* [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2023 Mar 9];299(Pt B):334–44. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28587874/>
 20. Press GA, Hesselink JR. MR imaging of cerebellopontine angle and internal auditory canal lesions at 1.5 T. *AJR Am J Roentgenol* [Internet]. 1988 [cited 2023 Mar 9];150(6):1371–81. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3259382/>
 21. Sekhar LN, Jannetta PJ. Cerebellopontine angle meningiomas. Microsurgical excision and follow-up results. *J Neurosurg* [Internet]. 1984 [cited 2023 Mar 9];60(3):500–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6607981/>
 22. Thomsen J, Tos M, Harmsen A. Acoustic neuroma surgery: results of translabyrinthine tumour removal in 300 patients. Discussion of choice of approach in relation to overall results and possibility of hearing preservation. *Br J Neurosurg* [Internet]. 1989 [cited 2023 Mar 9];3(3):349–60. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2789720/>
 23. Rennert RC, Brandel MG, Steinberg JA, Friedman RA, Couldwell WT, Fukushima T, et al. Maturation of the internal auditory canal and posterior petrous bone with relevance to lateral and posterolateral skull base approaches. *Sci Reports* | [Internet]. 123AD [cited 2023 Jan 30];12:3489. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-07343-9>

24. Pace A, Visconti IC, Iannella G, Milani A, Rossetti V, Cocuzza S, et al. Petrous Bone Cholesteatoma: Facial and Hearing Preservation. *Ear Nose Throat J* [Internet]. 2021 [cited 2023 Mar 9]; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34797992/>
25. Farahani RM, Nooranipour M NK. Anthropometry of internal acoustic meatus. *Int J Morphol*. 2007;25(4):861–5.
26. Mutlu C, Govsa F, Unlu HH, Senyilmaz Y. The variational anatomy of the external aperture of the human vestibular aqueduct. *Surg Radiol Anat* [Internet]. 1997 [cited 2023 Mar 6];19(5):303–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9413077/>
27. Escajadillo JR. Surgical localization of the internal auditory meatus in the middle cranial fossa. *Ear Nose Throat J*. 1988;67(4):238, 243, 246–7.
28. Olivares FP, Schuknecht HF. Width of the internal auditory canal. A histological study. *Ann Otol Rhinol Laryngol* [Internet]. 1979 [cited 2023 Mar 6];88(3 Pt 1):316–23. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/464522/>
29. Amjad AH, Scheer AA, Rosenthal J. Human internal auditory canal. *Arch Otolaryngol* [Internet]. 1969 [cited 2023 Mar 6];89(5):709–14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5781460/>
30. Marques SR, Smith RL, Isotani S, Alonso LG, Anadão CA, Prates JC, et al. Morphological analysis of the vestibular aqueduct by computerized tomography images. *Eur J Radiol* [Internet]. 2007 Jan [cited 2023 Mar 6];61(1):79–83. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17049195/>
31. Valvassori GE PR. The Normal Internal Auditory Canal. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med*. 1964;Dec(92):1232–41.
32. Day JD, Kellogg JX, Fukushima T, Giannotta SL. Microsurgical anatomy of the inner surface of the petrous bone: neuroradiological and morphometric analysis as an adjunct to the retrosigmoid transmeatal approach. *Neurosurgery* [Internet]. 1994 [cited 2023 Mar 7];34(6):1003–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8084384/>
33. Sakashita T, Sando I. Postnatal development of the internal auditory canal studied by computer-aided three-dimensional reconstruction and measurement. *Ann Otol Rhinol*

- Laryngol [Internet]. 1995 [cited 2023 Mar 6];104(6):469–75. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7771721/>
34. Muren C. The internal acoustic meatus. Anatomic variations and relations to other temporal bone structures. *Acta Radiol Diagn (Stockh)* [Internet]. 1986 [cited 2023 Mar 7];27(5):505–12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3799220/>
 35. Fujita S, Sando I. Postnatal development of the vestibular aqueduct in relation to the internal auditory canal. Computer-aided three-dimensional reconstruction and measurement study. *Ann Otol Rhinol Laryngol* [Internet]. 1994 [cited 2023 Mar 1];103(9):719–22. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8085733/>
 36. Silverstein H, Norrell H, Smouha E, Haberkamp T. The singular canal: a valuable landmark in surgery of the internal auditory canal. *Otolaryngol Head Neck Surg* [Internet]. 1988 [cited 2023 Mar 1];98(2):138–43. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3128756/>
 37. Krombach GA, van den Boom M, Di Martino E, Schmitz-Rode T, Westhofen M, Prescher A, et al. Computed tomography of the inner ear: size of anatomical structures in the normal temporal bone and in the temporal bone of patients with Menière's disease. *Eur Radiol* [Internet]. 2005 Aug [cited 2023 Mar 1];15(8):1505–13. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15824909/>
 38. McClay JE, Tandy R, Grundfast K, Choi S, Vezina G, Zalzal G, et al. Major and minor temporal bone abnormalities in children with and without congenital sensorineural hearing loss. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* [Internet]. 2002 [cited 2023 Mar 6];128(6):664–71. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12049561/>
 39. Lang J. Clinical anatomy of the cerebellopontine angle and internal acoustic meatus. *Adv Otorhinolaryngol* [Internet]. 1984 [cited 2023 Mar 6];34:8–24. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6334984/>
 40. Barreto EC, de Carvalho GA. [Microanatomy of the cerebellopontine angle with morphometric analysis of the internal acoustic meatus]. *Arq Neuropsiquiatr* [Internet]. 1993 [cited 2023 Mar 1];51(2):213–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8274083/>

41. Wahl J. [A contribution towards metrical sex determination of cremated and uncremated human bone remains, worked out at the pars petrosa ossis temporalis (author's transl)]. *Z Rechtsmed* [Internet]. 1981 Feb [cited 2023 Mar 8];86(2):79–101. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7223075/>
42. Kalmey J K RT. Sex determination by discriminant function analysis of the petrous portion of the temporal bone. *J Forensic Sci*. 1996;41(5):865–7.
43. Graw M HH. Morphognostically accessible sex dimorphism of pars petrosa ossis temporalis. *Med Leg Agg Inc*. 2000;(1):61–4.
44. Gibelli D, Borlando A, Dolci C, Pucciarelli V, Cattaneo C, Sforza C. Anatomical characteristics of greater palatine foramen: a novel point of view. *Surg Radiol Anat* [Internet]. 2017 Dec 1 [cited 2023 Mar 8];39(12):1359–68. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28752360/>
45. Masotti S, Pasini A, Gualdi-Russo E. Sex determination in cremated human remains using the lateral angle of the pars petrosa ossis temporalis: is old age a limiting factor? *Forensic Sci Med Pathol* [Internet]. 2019 Sep 1 [cited 2023 Mar 8];15(3):392–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31292824/>

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

MEATUS ACUSTICUS INTERNUS' UN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ VEYA MANYETİK REZONANS İLE MORFOLOJİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 10	% 9	% 1	% 4
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	% 4
2	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 2
3	hdl.handle.net İnternet Kaynağı	<% 1
4	www.buienradar.nl İnternet Kaynağı	<% 1
5	iranradiol.com İnternet Kaynağı	<% 1
6	www.meteorama.fr İnternet Kaynağı	<% 1
7	Submitted to Sağlık Bilimleri Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
8	acikerisim.erbakan.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1