

9857.

T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MORFOLOJİ ANABİLİM DALI

ORTA KULAK KEMİKCİKLERİNİN MORFOLOJİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Arş. Gör. Erdoğan UNUR

TEZ YÖNETİCİSİ : Yrd. Doç. Dr. Kenan AYGAN

KAYSERİ — 1990

T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

TEŞEKKÜR

Yaptığım bu çalışmada, bana göstermiş olduğu her türlü destekten dolayı tez yönetmenim ve Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Morfoloji Anabilim Dalı Başkanı Sayın Yrd.Doç.Dr.Kenan AYCAN'a ve bilgilerinden faydalandığım Anabilim Dalımız Öğretim Görevlisi Sayın Dr.Nihat EKİNCİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmada kullandığım gerekli materyali temin etmemde gerekli yardımlarını esirgemeyen Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof.Dr.Tahir E.PATIROĞLU'na, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi ve Gülhane Askeri Tıp Akademisi Morfoloji Anabilim Dalı Başkanlarına, tüm öğretim üye ve görevlilerine teşekkürlerimi sunarım.

Her türlü yakın ilgi ve desteğini gördüğüm Anabilim Dalımız Arş. Görevlilerine ve personeline teşekkür ederim.

Erdoğan UNUR

İ Ç İ N D E K İ L E R

	<u>Sayfa</u>
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1.KULAK KEMİKÇİKLERİNİN ANATOMİSİ	3
2.1.1.MALLEUS	3
2.1.2.İNCUS	6
2.1.3.STAPES	7
2.2.KULAK KEMİKÇİKLERİ ARASINDAKİ EKLEMLER..	9
2.3.KULAK KEMİKÇİKLERİNİN HAREKETLERİ	10
2.4.KULAK KEMİKÇİKLERİNİN EMBRİYOLOJİSİ	11
2.5.KULAK KEMİKÇİKLERİNİN ANOMALİLERİ	13
3.MATERYAL VE METOD	16
4.BULGULAR	22
5.TARTIŞMA	40
6.SONUÇ	46
7.ÖZET	49
8.SUMMARY	51
9.KAYNAKLAR	53

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Orta kulak boşluğunda bulunan kemikcik zinciri hakkındaki ilk bilgilerimiz 15.yüzyıl sonlarına dayanmaktadır. Bu konu üzerinde o tarihten günümüze kadar yoğun araştırmalar yapılmıştır. Araştırmaların büyük çoğunluğu Otolojistler tarafından gerçekleştirilmiş olup, daha ziyade işitme engelli hastaların orta kulaklarında mevcut olan konjenital anomalileri ve bunların ossiculoplasti ile tedavisini kapsamaktadır.

Orta kulak kemikciklerinin morfolojik özellikleri normal kemikcikler incelenerek uzun süre önce tanımlandı. Daha sonraki yıllarda kemikciklerin morfolojik varyasyonları üzerinde çalışıldı.

Son zamanlarda orta kulak boşluğuna yapılan cerrahi müdahalelerin artması, bizi literatür bilgilerinin ışığı altında bu konunun tekrar incelenmesine yöneltti.

Çalışmamızdan amacımız; orta kulak kemikciklerinin morfolojik varyasyonlarını milimetrik ölçülere dayanarak tesbit etmek, her kemikciğin ortalama boyutlardan farklı sapmalarını değerlendirmek ve bulabildiğimiz diğer anomalileri ortaya koymaktır.



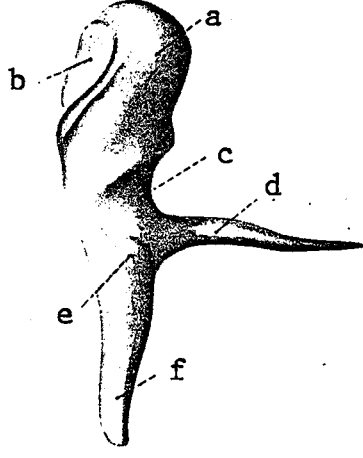
2. GENEL BİLGİLER

2.1. KULAK KEMİKÇİKLERİNİN ANATOMİSİ

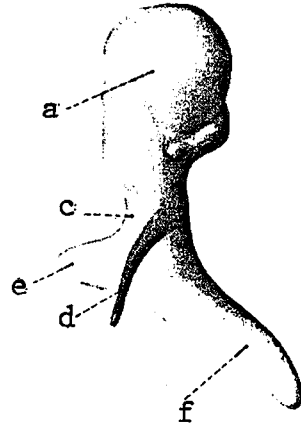
Orta kulak boşluğu (Cavum tympani) hareketli bir kemikcik zinciri ihtiva etmektedir. Bu kemikciklerden membrana tympani'ye tutunmuş olanı malleus'tur. Zincirin sonunda yer alan stapes'tir. Fenestra vestibuli'ye tutunmuştur. İncus ise her iki kemik ile eklem yaparak onlar arasındaki bağlantıyı sağlar. Hareketli olan bu kemikcik zinciri membrana tympany'den aldığı ses titreşimlerini fenestra vestibuli'ye nakleder(1,5,7,15,19,28).

2.1.1. MALLEUS

Şekil itibarı ile çekiç'e benzeyen bu kemikcik 8-9 mm uzunluğunda olup, kemikciklerin en büyüğüdür. Malleus'un bir başı (Caput mallei), bir boyunu (Collum mallei) ve üç tane çıkıntısı (Manubrium mallei, processus anterior ve processus lateralis) vardır(1,7,15,28)(Şekil 1a , b,c).



Şekil 1a. Malleus'un dıştan Görünüşü



Şekil 1b. Malleus'un önden Görünüşü



Şekil 1c. Malleus'un arkadan Görünüşü

- a. Caput mallei
- b. Facies articularis
- c. Collum mallei
- d. Processus anterior
- e. Processus lateralis
- f. Manubrium mallei

Caput Mallei: Kemiğin üst kısmını teşkil eder. Bu kısım geniş ve ovaldir. Recessus epitympanicus içerisine yerleşmiştir. Arka yüzünde incus ile eklem yapmaya yarayan bir eklem yüzü bulunur. İncus ile eklem yapacak olan kıkırdakla kaplı yüzün orta kısmı daralmıştır. Daralan kısmın üstünde kalan bölüm daha küçüktür. Diğer kısımlar mukoza ile kaplanmıştır(7,28).

Collum mallei: Başın altında daralan parçadır ve aşağıda processus lateralis'in çıktığı yerde bir genişleme gösterir. Collum mallei, caput mallei ile diğer üç çıkıntı arasındaki bağlantıyı sağlar(28).

Manubrium mallei: Collum mallei'den aşağı doğru membrana tympani'ye yapışık olarak uzanır. Manubrium mallei'nin kalınlığı uca doğru yaklaştıkça azalır. Manubrium mallei'nin medial yüzündeki küçük bir çıkıntıya m.tensor tympani'nin tendonu tutunur(7,28).

Processus anterior: Collum mallei'nin altında öne doğru uzanan ince diken şeklinde bir uzantıdır. Ligamentum mallei anterior vasıtasıyla fissura petrotympanica'ya tutunur(7,21,28).

Bu çıkıntı fetal hayatta maleus'un en uzun çıkıntısıdır ve Meckel kıkırdağıyla ön tarafta ilişkilidir. Doğumdan sonra bu çıkıntının uzunluğunda bir azalma olmaktadır(2,21).

Processus lateralis: Manubrium mallei'nin kökünden kaynaklanır ve dışa doğru yönelir. Bu çıkıntı konik şekilli olup, membrana tympanica'nın üst parçası ile bağlantılıdır. Bu çıkıntı plica mallearis anterior ve plica mallearis posterior vasıtasıyla sulcus tympanica'nın üst kısmındaki çentiğin iki tarafına bağlanmıştır(28) (Şekil 1a,b,c).

2.1.2. İNCUS

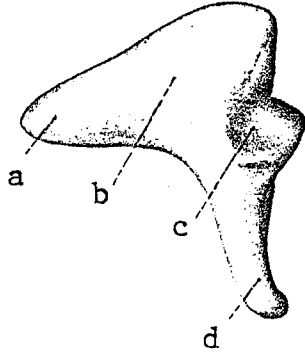
Şekli örs'e veya iki köklü bir premolar dişe benzer. Bir cismi (Corpus incudis) ve iki uzantısı (Crus longum ve crus breve) vardır.

Corpus incudis: Kubik şekildedir, fakat yanlardan yassılaştırmıştır. Corpus incudis'in ön tarafı kıkırdakla kaplı eğer şeklinde bir eklem yüzü ihtiva eder. Bu eklem yüzü caput mallei'nin arka yüzünde bulunan eklem yüzü ile eklem yapar. Corpus incudis ligamentum incudis superior adı verilen bir bağ ile recessus epitympanica'nın en üst kısmına tutunmuştur(7,15,28).

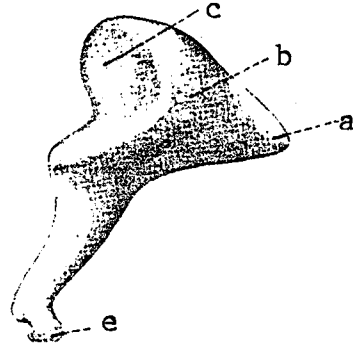
Crus longum: Dikeye yakın bir doğrultuda, manubrium mallei'nin arkasında ona paralel olarak aşağıya doğru iner. Crus longum'un uzunluğu manubrium mallei'nin uzunluğunun yarısından fazladır. Crus longum'un alt ucu medial tarafa doğru kıvrılarak yuvarlak bir çıkıntı ile sonlanır. Processus lenticularis olarak isimlendirilen bu çıkıntının medial yüzü kıkırdakla kaplanmıştır ve stapes başı ile eklem yapar. Crus longum yaklaşık 7 mm uzunluğundadır(7,15,19,28).

Crus breve: Şekli kısmen koniye benzer. Hemen hemen horizontal olarak arkaya doğru uzanır ve ligamentum incudis posterior vasıtasıyla recessus epitympanicus'un arka alt kısmındaki fossa incudis'e bağlanmıştır(7,15,28).

Crus breve, crus longum'dan daha kısadır. Her iki crus, corpus incudis'ten ayrılırken aralarında yaklaşık 100 derecelik bir açı bulunur (2) (Şekil 2a,b).



Şekil 2a. İncus'un dıştan görünüşü



Şekil 2b. İncus'un içten görünüşü

- a. Crus breve
- b. Corpus incudis
- c. Facies articularis
- d. Crus longum
- e. Processus lenticularis

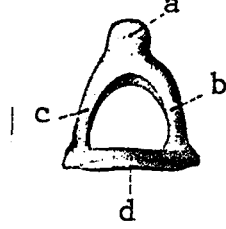
2.1.3. STAPES

İnsan anatomisinde 1952'den önce kemikten sayılmazdı. Şimdi ise insan vücudunda en çok araştırılan kemikcik oldu(11).

Şekil olarak üzengi'ye benzeyen stapes'in bir başı (Caput stapedis), bir boynu (Collum stapedis), iki bacağı (Crus anterius ve crus posterius) ve bir tabanı (Basis stapedis) vardır(7,15,28) (Şekil 3).

Stapes'in uzunluğu tepeden tabana kadar ortalama 3.3 mm, tabanın uzunluğu 3.3 mm, ağırlığı ise 2.5 g'dır(1,19).

Caput stapedis: Dış tarafa doğru yönelmiştir ve incus'un processus lenticularis'i ile eklem yapmaya yarayan kıkırdakla kaplı küçük bir eklem yüzüne sahiptir. Caput stapedis'in şekli ve boyutları değişkendir (19).



Şekil 3. Stapes'in yukarıdan görünüşü

- a. Caput stapedis
- b. Crus posterior
- c. Crus anterior
- d. Basis stapedis

Collum stapedis: Başı takip eden kemik kitlenin oluşturduğu kısımdır. Başa nisbeten daha dardır. Arka kısmına m.stapedius'un tendonu tuttur(28).

Crus anterior ve Crus posterior: Cruslar boyundan eğri olarak ayrılır ve boyun ile basis stapedis arasındaki bağlantıyı sağlarlar.Crus anterior crus posterior'tan daha kısa ve daha az eğim gösterir Crusların iç yüzü oluk şeklindedir ve aralarındaki açıklık membrana obturatoria denilen bir membran tarafından kapatılır(1,7,28).

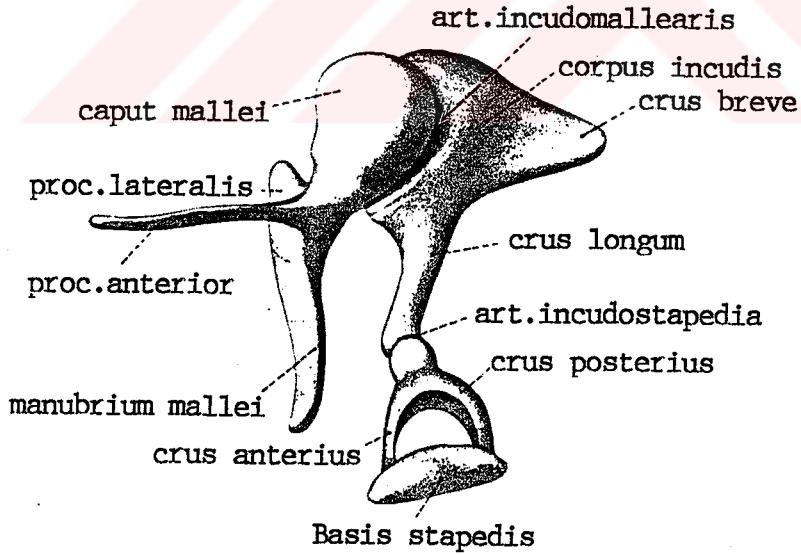
Basis stapedis: Fenestra vestibuli'nin kenarlarına ligamentum annulare tarafından bağlanmıştır. Taban böbrek şeklinde ya da oval şekilde olup, yassılaştırmıştır(1) (Şekil 3).

Kulak kemikciklerinin yüzeyi cavum tympani'yi döşeyen fibröz bağ dokusu ile ve çoğu squamoz olan basit bir epitel ile kaplanmıştır. Bu epitel içerisinde yer yer cuboidal, columnar ya da tamamıyla pseudostratified columnar epitel bulunabilir. Aynı zamanda epitelde yer yer silli

ve mucoz hücreler bulunabilir. Epitel tabakası altında zengin bir kapiller ağ vardır(8,13).

2.2. KULAK KEMİKÇİKLERİ ARASINDAKİ EKLEMLER

Kulak kemikçikleri arasında iki tane eklem bulunur. Bunlar tipik synovial eklemlerdir. Art.incudomallearis eğer şeklinde (Articulatio sellaris), Art.incudostapedia spheroid tip eklemlerdendir. Eklem yüzleri hyalin kıkırdak ile kaplanmıştır. Her bir eklem bol miktarda elastik lifler ihtiva eden bir eklem kapsülü tarafından kuşatılmıştır. Kapsülün iç yüzü membrana synovialis tarafından döşenmiştir(7,28)(Şekil 4).



Şekil 4. Kulak kemikçikleri arasındaki eklemler

2.3. KULAK KEMİKCİKLERİNİN HAREKETLERİ

Manubrium mallei; membrana tympani'nin tüm hareketlerine uygun olarak titreşim yapar. Malleus ve incus ligamentum mallei anterius, ligamentum incudis posterior ve incus'un crus breve'sinden geçen bir eksen etrafında birlikte dönerler. Membrana tympani ve manubrium mallei mediale doğru hareket ettikleri zaman, caput mallei dışa doğru, incus'un crus longum'u içe doğru hareket eder ve böylece basis stapedis iç kulağa doğru itilmiş olur. Basis stapedis'in iç kulağa doğru itilmesi perilympa üzerinde bir basınç artışına sebep olur. Bunu telafi etmek için fenestra cochleae'nın ağzını kapatan membrana tympanica secundaria dışa doğru bir şişkinlik yapar.

Membrana tympani'nin ve manubrium mallei'nin dışa doğru hareketi bütün bu hareketlerin ters yönde cereyan etmesine sebep olur. Eğer membrana tympanica'nın bu hareketi çok hızlı olursa, incus malleus'un dışa doğru hareketini takip etmez. Sadece articulatio incudomallearis'te bu kemikcik üzerinde kayar. Böylece basis stapedis'in fenestra vestibuliden uzaklaşması engellenir. Manubrium mallei içe doğru hareket ettiği zaman caput mallei'nin alt kenarındaki diş articulatio incudomallearis'i kilitler ve incus'un crus longum'unun içe doğru hareket etmesini temin etmiş olur (eklemde kayma olmaz). Manubrium mallei dışa doğru hareket ettiğinde kilit açılır. Üç kemikcik beraberce eğri bir kaldıraç gibi hareket ederek basis stapedis'in bir piston gibi fenestra vestibuli'nin ön-alt kenarında yer alan bir destek noktası üzerinde sallanmasını temin ederler. Ligamentum annulare stapedis destek noktasında kalınlaşmıştır. Sallanma hareketi vertical eksen etrafında bir

kapının açılıp kapanmasına benzetilebilir. Yalnız bu hareket orta şiddetli seslerde oluşur. Gürültülü ve alçak perdeli seslerde eksen horizontal olur. Basis stapedis'in alt ve üst kenarları bu merkez etrafında zıt yönde sallanır. Böylece perilympha'nın aşırı yer değiştirmesi engellenir(7,28).

2.4. KULAK KEMİKCİKLERİNİN EMBRİYOLOJİSİ .

Dış kulak ve orta kulak yapılarının embriyonun lateral duvarında görülen pharyngeal arcuslardan geliştiği kesin olarak bilinmektedir(11, 14,17,20,27).

Yedinci haftanın sonuna doğru primitif orta kulak boşluğunun hemen üstündeki mezenşimde bir takım yoğunlaşmalar ortaya çıkar. Bu mezenşim yoğunlaşmasına birinci ve ikinci pharyngeal arcus'un dorsal uçlarının proliferasyonunun sebep olduğu sanılmaktadır. Zamanla bu yoğunlaşan mezenşimden orta kulak kemikciklerinin ilk taslakları meydana gelir(14,16,20).

Kulak kemikcikleri birinci ve ikinci pharyngeal arcus'tan gelişmektedir. Malleus ve incus'u oluşturacak ana hücreler birinci pharyngeal arcus ve birinci ve ikinci pharyngeal arcus arasındaki doku köprüsünde bulunurlar. Manibrium mallei ve incus'un processus longus'u tek başına birinci pharyngeal arcus'tan değil de, daha ziyade birinci pharyngeal arcus ile ikinci pharyngeal arcus arasındaki doku bağlantısından ve ikinci pharyngeal arcus'un mezenşiminden gelişir. Caput mallei ve corpus incudis birinci pharyngeal arcus'tan gelişir. Böylelikle kemikcik zincirinin üst kısımları birinci pharyngeal arcus'la daha ya-

kından ilgilidir. Oysa kemikcik zincirin alt kısımlarının gelişimi (manubrium mallei ve incus'un processus longum'u) ikinci pharyngeal arcus'la ilişkilidir(2,11,27).

Stapes ikinci pharyngeal arcus ve otik kapsül tarafından birlikte şekillendirilir. Dört, beş haftalık embriyoda ilk gözüken kemikcik stapestir(11).

Her ne kadar orta kulak kemikcikleri fetal hayatın ilk yarısında ortaya çıksalar da, onlar fetal hayatın sekizinci ayına kadar mezenşim içerisinde gömülü olarak kalırlar. Sekizinci aydan itibaren kemikcikleri çevreleyen doku eriyerek kaybolur. Kemikcikler kendilerini çevreleyen mezenşim içerisinde tamamen serbest kaldıkları zaman, onları cavum tympani'nin duvarına mezenter benzeri bir kılıf içerisindeki endodermal epitelium bağlar. Kemikcikleri orta kulak boşluğunun duvarlarına bağlayan ligamentler daha sonra bu mezenter içerisinde gelişir(16).

Kemikcikler 9 haftalık fetusta genel konfigürasyon ve karakterleri bakımından hemen hemen yetişkin halini andırırlar. Büyüme oldukça hızlıdır. Üç haftalık süre içerisinde kemikcikler üç misli boyutlara ulaşırlar. 15 haftalık fetusta kemikcikler kıkırdak element olarak maximum büyüklüğe ulaşırlar ve bu dönemde yetişkin şekli tamamen ortaya çıkar (2).

Kemikleşme 16 haftalık fetusta önce malleus ve incus'ta başlar. Stapes ise daha sonra aşağı yukarı 19.haftada kemikleşmeye başlar(2,28).

2.5. KULAK KEMİKÇİKLERİNİN ANOMALİLERİ

İnsanoğlunun var olduğundan bugüne kadar sağırılığın nedenleri hekimlerin araştırma konusu olmuştur. Bunun sonucunda, sağırılığın çok farklı nedenlere dayandığı ortaya çıkarılmıştır. Bu nedenlerden birisini de orta kulak kemikçiklerinin anomalileri teşkil etmektedir. Bu konuda Otolojistlerin ve Anatomistlerin çalışmalarını gözden geçirecek olursak kulak kemikçiklerinde aşağıdaki anomalilerin bulunduğu görülmektedir.

a. **Spindle handle:** Bu isim manubrium mallei'nin isminden kaynaklanır. Bu durumda manubrium mallei iğ şeklindedir ve öne doğru yönelmiştir(18).

b. **Malleus bar:** Bu durumda kemikçik zinciri bozulmadığı halde manubrium mallei'nin konfigürasyonu kulak zarı üzerinde açıkça belli değildir. Manubrium mallei'nin ucu orta kulak boşluğunun arka duvarına bir kemik uzantısı tarafından bağlanmıştır(18).

c. **Malleus fixasyonu:** Malleus'un herhangi bir kısmının orta kulak boşluğunun duvarına tutunmuş olması(6).

d. **Malleus ve İncus'un fixasyonu:** Malleus ve incus'un birleşmesi (18).

e. **İncus'un yokluğu:** Malleus ve stapes arasında incus'un bulunmayışı(12,18,26).

f. **İncus'un processus longus'unun (crus longum) yokluğu:** Malleus ve stapes arasındaki bağlantının bulunmayışı(6,18,24).

g. **İncus'un fixasyonu:** İncus'un cavum tympani'nin (orta kulak boşluğu) duvarına bağlı olarak bulunması(10).

h. **Stapes'in yokluğu:** Stapes'in bulunmayışı(13,22).

1. **Caput stapedis'in iyi gelişmemesi:** Caput stapedis'te gelişme anomalisinin bulunması(24,25).

i. **Basis stapedis'in fixasyonu:** Bu durumda ligamentum annulare, stapes tabanını sıkı olarak fenestra vestibuli'nin kenarına bağlar ve stapes'in tabanı hareket edemez(13).

j. **Manubrium mallei'nin ucunda öne doğru bir eğriliğin bulunması** (23,28).

k. **İncus'un crus breve'si üzerinde bir çentiğin bulunması(% 42)** (4).

Otologistler ve anatomistler bu kemikciklerin yukarıda görülen anomalilerinden başka, normal gibi görünmelerine rağmen aynı kemikcikler arasında bazı farkların bulunabileceğini düşünerek, bu kemikcikler üzerinde bazı uzunluk ve açı ölçümleri yapmışlardır. Bu çalışmaların sonucunda aşağıdaki tabloda görüldüğü gibi değişik araştırmacıların yapmış olduğu ölçümlerin sonuçlarının birbirinden az çok farklı olduğu ortaya çıkmıştır(Tablo I)(3,9,23).

Araştırmacılar erişkinler ile çocukların orta kulak kemikcikleri üzerinde yaptıkları ölçümlerde kayda değer bir fark göstermemişlerdir (2).

Tablo I. Araştırmacıların Orta Kulak Kemikcikleri Üzerindeki Yaptığı Ölçümler ve Değerleri (Birimi mm'dir).

	MALLEUS		INCUS				STAPES			
	Toplam uzunluk	Caput mallei'den processus lateralis'e olan uzaklık processus lateralis ile manubrium mallei arasındaki uzaklık Malleus'un açısı (Derece)	Crus longum'un uzunluğu: Toplam uzunluk	Crus breve'nin uzunluğu: Toplam genişlik	Crus longum'un ucu ile Crus breve'nin ucu arasındaki uzunluk	Incus'un açısı (Derece)	Toplam uzunluk (Taban-Tepe)	Basis stapes'in uzunluğu		
Heron 1923	8.2	-	4.9	139	-	5.2	-	76	3.4	-
Bouchet 1968	7.9	-	4.7	139	6.5	5.1	-	95	-	-
Masali 1968	7.6	-	4.6	-	6.4	4.8	-	-	-	-
Arensburg 1971	7.3	-	3.5	155	6.8	5.1	-	94	-	-
Arensburg 1971	8.5	-	5.0	-	6.8	5.1	-	-	3.3	-
Harada 1972	8.01	5.01	4.21	-	6.79	4.81	5.99	-	-	-
Arensburg 1981	7.7	-	4.5	143	6.5	5.1	-	95	3.3	2.9
Arensburg 1981	8.1	-	4.6	140	6.6	5.3	-	95	3.3	2.8
Arensburg 1981	7.8	-	4.4	137	6.4	5.1	-	88	3.2	2.8
Sarrat 1988	-	-	-	105-155	-	-	-	-	-	-

3. MATERYAL VE METOD

Araştırmamız erişkinlerden ve yenidoğanlardan elde edilen toplam 78 malleus, 79 incus ve 19 stapes üzerinde yapıldı. Araştırılan kemikcikler aşağıdaki tabloda yeralan Üniversitelerin anatomi laboratuvarlarındaki koleksiyonlardan veya buralardaki kadavralardan temin edildi (Tablo II).

Tablo II. Kemikciklerin Temin Edildiği Fakülteler ve Buralardan Temin Edilen Kemikcik Sayıları

Üniversitenin Adı	Malleus	İncus	Stapes
Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi	30	30	3
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi	5	5	-
Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi	15	15	-
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi	10	10	2
Gülhane Askeri Tıp Akademisi	5	5	-
Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi (Yenidoğan)	13	14	14
TOPLAM	78	79	19

Bu kadavralarda tegment tympani'den orta kulak boşluğuna girildikten sonra burada yapılan disseksiyonla kemikcikler çıkarıldı.

Yeni çıkarılan kemikcikler 1 saat, koleksiyonlardan alınan kemikcikler 4-8 saat Hidrojenperoksit (H_2O_2) içinde bekletilerek beyazlaşmaları sağlandı(23).

Arensburg(3), Harada(9) ve Sarrat(23)'nin kullandıkları metodlardan yararlanarak kemikcikler üzerinde ölçümler yapıldı. Ölçümleri yapmak için kemikcikler üzerinde aşağıdaki noktalar tesbit edildi:

Tesbit edilen noktalar ve bunlar arasındaki uzaklıklar şunlardır:

MALLEUS (Şekil 5a,b)

A noktası: Processus lateralis'in ucu.

B noktası: Caput mallei'nin tepesinin ortası.

C noktası: Manubrium mallei'nin ucu.

D noktası: Processus lateralis'in ekseninin collum mallei'nin medial kenarını kestiği nokta.

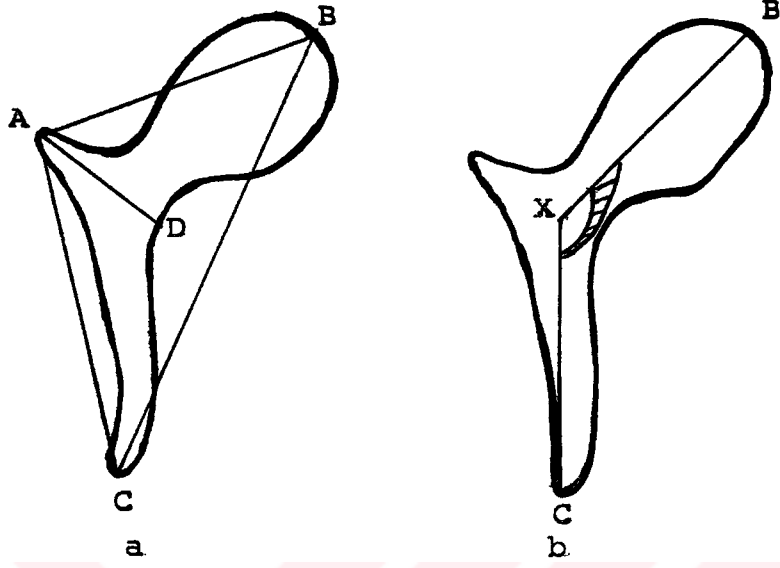
Ölçülen uzaklıklar:

A-B uzaklığı: Caput mallei ile processus lateralis arası uzaklık.

A-C uzaklığı: Processus lateralis ile manubrium mallei'nin uçları arasındaki uzaklık.

B-C uzaklığı: Malleus'un toplam uzunluğu.

A-D uzaklığı: Boyun ile processus lateralis'in ucu arasındaki uzaklık.



Şekil 5. Malleus Üzerinde Bulunan Noktalar ve Ölçülen Uzaklıklar

İNCUS (Şekil 6a,b)

E noktası: Crus breve'nin ekseninin facies articularis'in üst kenarını kestiği nokta.

F noktası: Crus breve'nin ucu.

G noktası: Crus longum'un ucu.

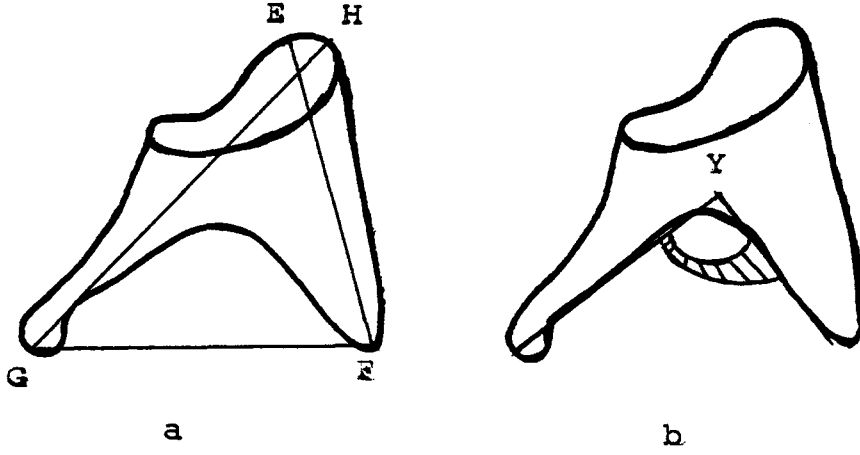
H noktası: Crus longum'un ekseninin corpus incudis'in en üst noktasını kestiği yer.

Ölçülen Uzaklıklar:

E-F uzaklığı: Crus breve'nin uzunluğu.

G-H uzaklığı: Crus longum'un uzunluğu: İncus'un toplam uzunluğu.

F-G uzaklığı: Crus breve ile crus longum'un uçları arasındaki uzaklık.



Şekil 6. İncus Üzerinde Bulunan Noktalar ve Ölçülen Uzaklıklar

STAPES (Şekil 7a,b)

I noktası: Caput stapedis'in orta noktası.

İ noktası: Basis stapedis'in crus posterior ile birleştiği köşe.

J noktası: Basis stapedis'in crus anterior ile birleştiği köşe.

K noktası: Basis stapedis'in orta noktası.

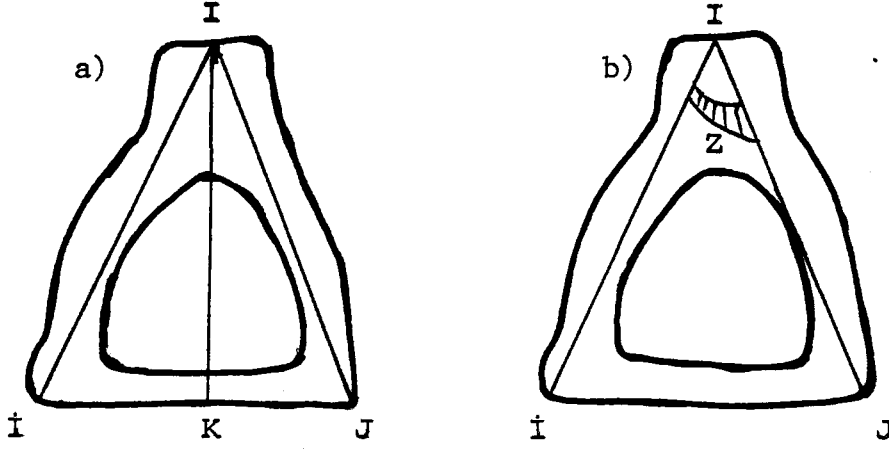
Ölçülen Uzaklıklar:

I-İ uzaklığı: Crus posterior'un ekseninin uzunluğu.

I-J uzaklığı: Crus anterior'un ekseninin uzunluğu.

I-K uzaklığı: Stapes'in toplam uzunluğu.

İ-J uzaklığı: Basis stapedis'in uzunluğu.



Şekil 7. Stapes Üzerinde Bulunan Noktalar ve Ölçülen Uzaklıklar

Kemikcikler Üzerinde Ölçülen Açılar:

X Açısı: Caput mallei'nin ekseni ile manubrium mallei'nin ekseni arasındaki açı (Şekil 5b).

Y Açısı: İncus'un crus longum'u ile crus breve'sinin iç kenarları arasındaki açı (Şekil 6b).

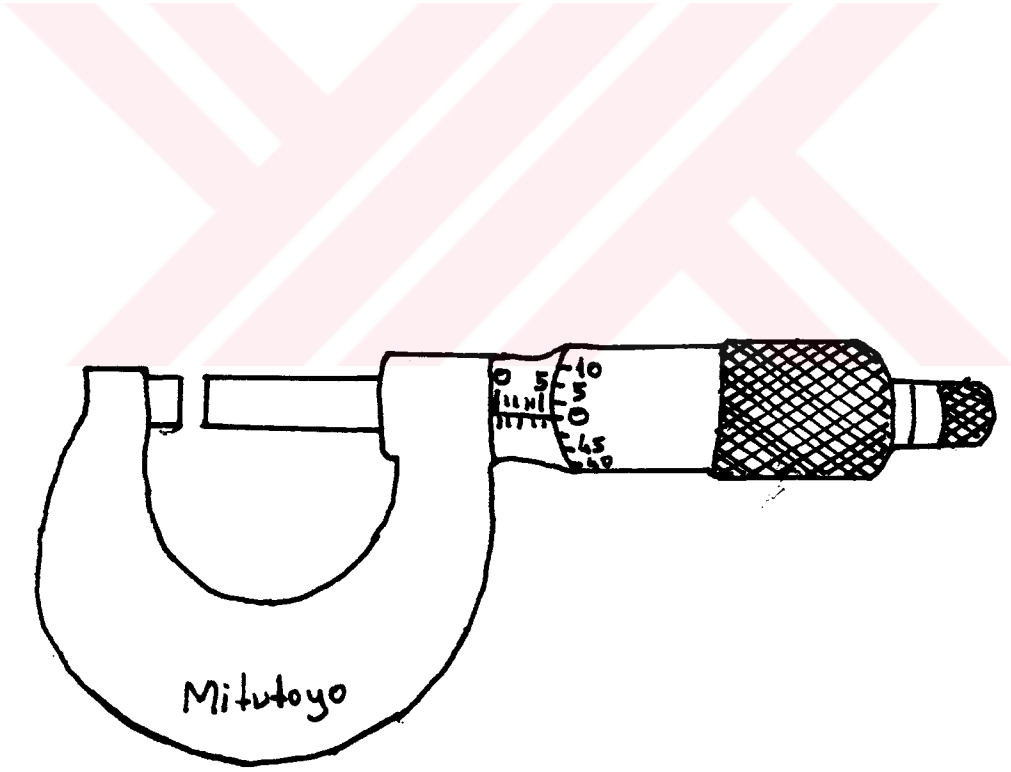
Z Açısı: Stapes'in crus anterior ve crus posterior'unun eksenleri arasındaki açı (Şekil 7b).

Kemikciklerdeki bu ölçümler sonunda bulunan değerlerin aritmetik ortalamaları alınıp aşağıdaki formüle göre standart sapmaları hesaplandı.

$$S_D = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1}}$$

X= Her bir değer
n= Toplam veri sayısı

Yaptığımız bu ölçümlerin dışında kemikciklerde başka anomalilerin bulunup bulunmadığı araştırılarak resimleri çekildi. Bütün bulgularımız değerlendirildi. Ölçümlerimizi 0.01 mm hassasiyetteki mikrometre ile yaptık (Şekil 8).



Şekil 8. Ölçmede kullandığımız Mikrometrenin Şekli.

4. BULGULAR

Çalışmamızda 78 malleus, 79 incus ve 19 stapes kemikciği kullanıldı. Kemikciklerde ölçümler yapıldıktan sonra elde edilen bilgiler iki gruba ayrılarak değerlendirildi.

Grup 1: Erişkinlere ait olan 65 malleus, 65 incus ve 5 stapes üzerinde yapılan ölçümlerin sonuçları. Bunlar her kemik için ayrı ayrı tablo haline getirildi.

A. Malleus üzerinde yapılan ölçümlerden elde edilen bilgiler(Tablo III).

Tablo III. Erişkin Malleus'ları Üzerinde Yapılan Ölçümlerin Sonuçları (mm)

Kemikcik Sıra No	A-B	A-C	B-C	A-D	AÇI (Derece)
1	5.05	4.50	8.40	2.05	145
2	5.36	5.36	8.09	2.12	130
3	5.20	5.27	8.18	2.25	125
4	5.06	5.95	8.47	2.24	150
5	5.17	5.47	8.45	2.83	145
6	5.13	4.73	8.28	2.37	125
7	4.96	4.69	7.06	2.07	155
8	5.78	4.69	8.85	2.18	145
9	5.09	4.64	7.54	2.02	150
10	5.14	5.15	8.35	2.30	150
11	5.35	5.17	8.62	2.14	145
12	5.40	4.99	8.54	2.37	155
13	4.94	4.91	8.17	2.20	135
14	5.01	4.38	8.06	2.22	140
15	5.44	5.00	8.18	2.45	140
16	5.49	4.85	8.43	2.19	135
17	5.49	5.10	8.30	2.14	135
18	5.29	5.51	8.43	2.37	130
19	5.18	5.40	8.20	2.14	130
20	4.83	4.70	7.56	2.22	135
21	5.74	4.57	8.63	2.22	150
22	4.86	4.96	8.13	2.15	150
23	5.51	5.09	8.12	2.20	130
24	5.31	4.23	8.26	1.89	150
25	5.03	4.96	8.08	2.19	140
26	4.91	4.73	7.96	2.17	150
27	5.37	4.37	8.03	2.01	143

28	5.23	5.28	8.37	2.24	130
29	4.47	5.61	8.85	2.06	140
30	4.90	5.00	8.09	2.09	145
31	4.98	4.78	8.16	1.89	140
32	4.80	5.14	7.78	2.26	135
33	5.15	4.85	8.13	2.18	135
34	5.55	4.74	8.11	2.07	130
35	5.26	5.30	8.20	2.00	145
36	5.01	4.79	7.52	1.97	150
37	5.05	5.00	8.17	2.20	145
38	5.38	4.70	8.11	1.90	135
39	4.83	4.80	7.95	1.99	145
40	4.85	4.65	8.03	1.70	150
41	5.40	4.91	8.33	2.06	145
42	4.66	5.17	8.29	2.04	153
43	5.61	5.43	9.15	2.39	145
44	4.81	4.47	7.70	1.99	150
45	5.02	5.04	8.42	2.36	150
46	5.50	6.33	9.40	2.62	135
47	4.72	4.35	7.09	1.84	140
48	4.59	4.62	7.48	1.94	140
49	4.74	5.11	7.72	2.12	135
50	4.93	4.26	7.71	1.79	150
51	5.00	4.33	7.78	1.81	140
52	5.08	4.40	7.92	1.94	150
53	4.57	4.25	7.70	1.80	145
54	5.01	4.86	8.22	2.01	140
55	5.11	4.85	8.16	1.90	140
56	4.85	5.01	7.92	2.05	140
57	5.58	5.38	9.18	2.39	155
58	5.16	5.09	8.12	1.95	145
59	4.72	5.03	7.55	2.25	130
60	5.25	5.05	7.95	1.85	135
61	5.25	4.75	8.35	1.90	130
62	5.10	4.95	7.73	1.85	130

63	5.25	4.90	7.50	1.80	140
64	5.10	4.72	8.00	1.90	140
65	4.81	5.00	7.90	2.30	130

B. İncus üzerindeki ölçümlerden elde edilen bilgiler(Tablo IV).

Tablo IV. Erişkin İncus'ları Üzerinde Yapılan Ölçümlerin Sonuçları (mm)

Kemikcik Sıra No	E-F	G-H	F-G	AÇI (Derece)
1	5.38	6.65	5.65	77
2	5.00	7.34	6.60	110
3	5.06	7.10	6.59	120
4	5.35	6.82	5.60	90
5	5.12	6.57	6.07	88
6	5.19	6.57	6.29	115
7	5.20	6.61	6.30	95
8	5.26	7.04	6.46	110
9	4.70	6.46	6.03	130
10	5.53	7.09	6.17	100
11	5.17	6.93	6.45	100
12	4.99	7.11	6.45	105
13	4.97	6.43	5.95	105
14	5.08	6.37	5.90	115
15	5.27	6.57	6.48	115
16	5.39	6.68	5.40	95
17	5.05	6.99	6.56	100
18	4.86	7.25	6.54	105
19	5.09	6.54	6.09	100
20	4.71	6.04	6.69	110
21	5.21	6.98	6.44	120
22	4.69	6.99	6.06	100
23	4.73	6.18	5.58	90
24	5.25	6.71	6.50	100

25	5.35	6.94	6.44	103
26	5.04	6.78	6.02	115
27	4.78	6.94	6.08	103
28	5.70	7.07	6.07	85
29	5.04	6.44	6.20	95
30	5.04	6.82	6.17	95
31	5.05	6.48	5.65	100
32	5.05	6.23	5.66	90
33	5.51	6.28	5.83	90
34	5.52	6.86	6.25	100
35	4.70	6.48	5.87	100
36	4.52	6.71	5.73	95
37	5.12	7.20	6.48	95
38	5.07	6.65	6.21	85
39	5.24	7.26	6.51	100
40	4.73	6.45	5.69	90
41	5.49	6.30	5.63	90
42	4.94	6.81	6.18	95
43	5.15	6.81	5.83	100
44	5.23	6.84	5.89	105
45	5.30	6.70	5.95	90
46	5.30	6.48	6.07	92
47	5.94	7.47	7.00	108
48	5.10	6.64	5.78	105
49	4.98	6.11	5.92	80
50	5.10	6.70	6.50	105
51	5.21	6.84	6.24	95
52	5.01	6.74	5.61	85
53	4.25	5.73	5.42	110
54	5.02	6.55	6.22	105
55	5.13	6.53	6.06	90
56	5.24	6.76	6.15	90
57	5.36	6.79	6.30	92
58	5.38	7.57	6.85	93
59	5.29	6.58	6.44	90

60	5.21	6.40	5.70	85
61	5.25	6.86	6.17	96
62	5.45	6.80	5.90	100
63	4.85	6.20	5.30	120
64	4.26	5.55	5.44	90
65	5.20	6.35	5.85	100

C. Stapes üzerindeki ölçümlerden elde edilen bilgiler (Tablo V).

Tablo V. Erişkin Stapes'leri Üzerinde Yapılan Ölçümlerin Sonuçları (mm)

Kemikcik Sıra No	I-İ	I-J	I-K	İ-J	AÇI (Derece)
1	3.67	3.77	3.67	2.84	44
2	3.50	3.61	3.40	2.76	45
3	3.30	3.40	3.20	3.00	55
4	3.45	3.50	3.48	2.90	45
5	3.52	3.55	3.34	2.80	45

Grup II: Yenidoğan kadavralarına ait 13 malleus, 14 incus ve 14 stapes üzerinde yapılan ölçümlerin sonuçları.

A. Malleus üzerindeki ölçümlerden elde edilen bilgiler (Tablo VI).

Tablo VI. Yenidoğan Malleus'ları Üzerinde Yapılan Ölçümlerin Sonuçları(mm)

Kemikcik Sıra No	A-B	A-C	B-C	A-D	AÇI (Derece)
1	4.91	4.67	7.72	2.35	120
2	5.27	5.65	8.10	2.64	135
3	4.90	4.66	7.72	2.35	142
4	5.16	4.70	7.90	2.05	145
5	5.20	5.60	8.17	1.79	136
6	5.20	5.61	8.17	1.79	136
7	4.89	4.64	7.70	1.65	135
8	4.98	4.48	7.69	2.15	148
9	5.15	4.90	8.20	2.25	150
10	4.75	4.36	7.44	2.00	150
11	4.65	4.43	7.33	2.13	139
12	5.45	5.70	8.15	1.80	139
13	5.40	4.68	8.27	1.98	132

B. İncus üzerindeki ölçümlerden elde edilen bilgiler(Tablo VII).

Tablo VII. Yenidoğan İncus'ları Üzerinde Yapılan Ölçümlerin Sonuçları (mm)

Kemikcik Sıra No	E-F	G-H	F-G	AÇI (Derece)
1	5.13	6.08	6.74	110
2	6.07	7.17	6.41	82
3	4.95	5.93	5.84	88
4	4.75	6.66	5.45	79
5	5.12	6.75	6.35	100
6	6.01	7.20	6.49	90
7	4.90	6.58	6.40	103
8	4.79	6.79	6.49	96
9	4.55	6.68	6.15	80
10	5.28	6.92	6.52	125
11	4.56	6.41	5.96	115
12	4.50	6.44	6.05	110
13	4.92	6.62	5.84	85
14	4.55	6.14	5.95	90

C. Stapes üzerindeki ölçümlerden elde edilen bilgiler(Tablo VIII).

Tablo VIII. Yenidoğan Stapes'leri Üzerinde Yapılan Ölçümlerin Sonuçları (mm)

Kemikcik Sıra No	I-İ	I-J	I-K	İ-J	AÇI (Derece)
1	3.80	3.90	3.70	2.90	48
2	3.49	3.63	3.55	2.70	42
3	2.80	2.90	2.75	2.55	48
4	3.30	3.45	3.25	2.90	50
5	3.68	4.00	3.72	2.63	40
6	3.65	3.70	3.56	2.79	45
7	3.40	3.33	3.25	2.74	50
8	3.57	3.45	3.40	2.70	40
9	3.95	3.90	3.70	3.07	50
10	3.80	3.75	3.70	2.72	40
11	3.15	3.33	3.00	2.40	42
12	2.60	2.68	2.55	2.43	48
13	3.30	3.48	3.50	2.83	45
14	2.95	2.97	2.85	2.39	48

Elde edilen verilerin aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplandı. Bunlar her kemikcik grubu için ayrı olarak tablo haline getirildi.

A. Erişkin malleus'larına ait verilerin değerlendirilmesi (Tablo IX).

Tablo IX. Erişkin Malleus'larına Ait Ölçümlerin Standart Sapmaları (mm)

	n	En Küçük Değer	En Büyük Değer	\bar{X}	SD
A-B	65	4.47	5.78	5.13	0.28
A-C	65	4.23	6.33	4.91	0.40
B-C	65	7.06	9.40	8.12	0.43
A-D	65	1.70	2.83	2.10	0.21
AÇI	65	125	155	141	7.98

B. Erişkin incus'larına ait verilerin değerlendirilmesi (Tablo X).

Tablo X. Erişkin İncus'larına Ait Ölçümlerin Standart Sapmaları (mm)

	n	En Küçük Değer	En Büyük Değer	\bar{X}	SD
E-F	65	4.26	5.94	5.11	0.22
G-H	65	5.55	7.57	6.68	0.37
F-G	65	5.30	7.00	6.09	0.37
AÇI	65	77	130	99.18	10.5

C. Erişkin stapes'lerine ait verilerin değerlendirilmesi (Tablo XI).

Tablo XI. Erişkin Stapes'lerine Ait Ölçümlerin Standart Sapmaları (mm)

	n	En Küçük Değer	En Büyük Değer	\bar{X}	SD
I-İ	5	3.30	3.67	3.49	0.13
I-J	5	3.40	3.77	3.57	0.14
I-K	5	3.20	3.67	3.42	0.17
İ-J	5	2.80	3.00	2.86	0.09
AÇI	5	44	55	46.8	0.05

D. Yenidoğan Malleus'larına ait verilerin değerlendirilmesi (Tablo XII).

Tablo XII. Yenidoğan Malleus'larına Ait Ölçümlerin Standart Sapmaları (mm)

	n	En Küçük Değer	En Büyük Değer	\bar{X}	SD
A-B	13	4.65	5.45	5.07	0.24
A-C	13	4.36	5.70	4.92	0.51
B-C	13	7.33	8.27	7.88	0.31
A-D	13	165	2.72	2.14	0.32
AÇI	13	120	150	139.3	8.26

E. Yenidoğan incus'larına ait verilerin değerlendirilmesi (Tablo XIII).

Tablo XIII. Yenidoğan İncus'larına Ait Ölçümlerin Standart Sapmaları

	n	En Küçük Değer	En Büyük Değer	\bar{X}	SD
E-F	14	4.50	6.07	5.01	0.50
G-H	14	5.93	7.20	6.60	0.38
F-G	14	5.45	6.74	6.19	0.35
AÇI	14	79	125	96.64	14.28

F. Yenidoğan stapes'lerine ait verilerin değerlendirilmesi (Tablo XIV).

Tablo XIV. Yenidoğan Stapes'lerine Ait Ölçümlerin Standart Sapmaları (mm)

	n	En Küçük Değer	En Büyük Değer	\bar{X}	SD
I-İ	14	2.60	3.95	3.38	0.40
I-J	14	2.68	4.00	3.40	0.40
I-K	14	2.55	3.72	3.32	0.39
İ-J	14	2.40	3.07	2.70	0.20
AÇI	14	42	50	45.42	3.93

Yukarıdaki hesaplar yapıldıktan sonra bulunan değerlerin yenidoğan ve erişkin insandaki uzunluklarını karşılaştırdık. Aşağıdaki sonuçları elde ettik:

- A. Malleus'lara ait ölçülen uzunluklar (Tablo XV).
- B. İncus'lara ait ölçülen uzunluklar (Tablo XVI).
- C. Stapes'lere ait ölçülen uzunluklar (Tablo XVII).

Tablo XV. Erişkin ve Yenidoğan Malleus'larının Uzunluklarının Ortalamasının Karşılaştırılması

	MALLEUS		Fark
	Erişkin	Yenidoğan	
A-B	5.13	5.07	0.06
A-C	4.91	4.92	-0.01
B-C	8.12	7.88	0.24
A-D	2.10	2.14	-0.04
AÇI	141	139.3	1.7

Tablo XVI. Erişkin ve Yenidoğan İncus'larının Uzunluklarının Ortalamasının Karşılaştırılması

	İNCUS		Fark
	Erişkin	Yenidoğan	
E-F	5.11	5.01	0.10
G-H	6.68	6.60	0.08
F-G	6.09	6.19	-0.10
AÇI	99.18	96.64	2.54

Tablo XVII. Erişkin ve Yenidoğan Stapes'lerinin Uzunluklarının Ortalamasının Karşılaştırılması

	STAPES		Fark
	Erişkin	Yenidoğan	
I-İ	3.49	3.38	0.11
I-J	3.57	3.40	0.17
I-K	3.42	3.32	0.16
İ-J	2.86	2.70	0.16
AÇI	46.8	45.42	1.38

Kulak kemikcikleri üzerindeki ölçümleri tamamladıktan sonra bu kemikciklerde başka anomalilerin de bulunup bulunmadığını araştırdık. Yaptığımız incelemede manubrium mallei'nin bazılarının ucunda öne doğru bir eğriliğin olduğunu tesbit ettik (Erişkin 35/65 % 53.8, Yenidoğan 8/13 % 61.5) (Resim 1,2).



Resim 1. Manubrium Mallei'nin Ucunun Eğri Olması



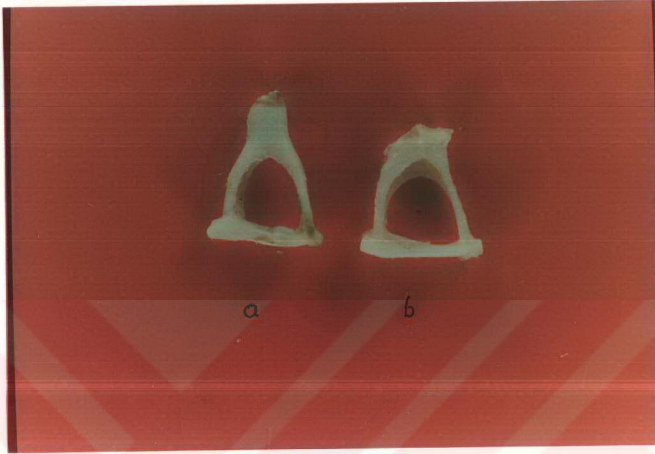
Resim 2. Manubrium Mallei'nin Ucunun Normal Yapıda Olması

İncus'lar üzerinde yapılan çalışmada incus'un crus breve'sinde bir çentik'in bulunduğunu tesbit ettik (Erişkin 27/65 % 41.5, Yenidoğan 6/14 % 42.8) (Resim 3).



Resim 3. Crus Breve'sinde Çentik Bulunan İncus

Stapes'lerin boyunları üzerinde yapılan incelemede bazı stapes'lerde boyun olmadığı, bazılarında boyun olarak değerlendirilemeyecek bir kısmın bulunduğu, diğerlerinde ise crus anterior ve crus posterior'un ayrılma yerini caput stapedis'e bağlayan bir boyunun bulunduğu tespit edilmiştir (Resim 4a,b).



Resim 4. Stapes'te Boyun Bulunması (a), bulunmaması (b).
Dar Açılı Stapes (a), Geniş Açılı Stapes (b)

Stapes'in crus'ları ve basis stapedis arasında kalan açıklığın şeklinin değiştiğini tespit ettik. Buranın kısa boylu stapes'lerde daireye yakın (7 tanesinde) uzun boylu stapes'lerde ise üçgene yakın (12 tanesinde) şekilde olduğu görüldü (Resim 5a,b).

Kemikciklerde yapılan açı ölçümlerinde malleus'un inclination açısı (x) erişkinlerde 125° - 150° , Yenidoğanlarda 120° - 150° arasındadır (Resim 6,7).

İncus'un açısı (y) erişkinde 77° - 130° , Yenidoğanda 79° - 125° arasındadır (Resim 8,9).



Resim 7. İncination Açısı Geniş Olan Malleus



Resim 8. Dar Açılı İncus



Resim 9. Geniş Açılı İncus

Stapes'in açısı (z), Erişkinde 44° - 55° , Yenidoğanda 42° - 50° arasındadır (Resim 4a,b).

5. TARTIŖMA

Orta kulak kemikciklerinin morfolojik özelliklerini araştırmak gayesi ile yaptığımız bu çalışmadaki bulgularımızı literatür bilgileri ile karşılaştırdığımızda aşağıdaki sonuçlar ortaya ıktı. Bu karşılaştırmayı yapmak gayesi ile bulgularımızı ve literatür bilgilerini karşılaştırmalı olarak gösteren bir tablo yapmayı uygun bulduk. Tablo XVIII de grldği gibi bulgularımızın literatürden farkları veya benzerlikleri şunlardır:

Malleus'la ilgili bulguları değerlendirdiğimizde malleus'un toplam uzunluğunun (B-C) diğer araştırmacılarınkı ile karşılaştırıldığında bizim bulgularımızın diğer araştırmacılarınkı ile önemli bir fark göstermemektedir. Arensburg(3)'un çalışmasının iki tanesinde bulduğu değerlerin bizimkilerden düşük olduğu gözüktüyor. Bunun sebebinin Arensburg'un çalıştığı kemikciklerin çok eski olmasından kaynaklandığı kanaatindeyiz.

Tablo XVIII. Bulgularımızın Literatürle Karşılaştırılması

Ölçülen Uzaklık	MALLEUS			INCUS			STAPES						
	Toplam uzunluk (B-C)	Caput mallei'den processus lateralis'e olan uzaklık (A-B)	Processus lateralis ile manubrium mallei'nin ucu arasındaki uzaklık (A-C)	Malleus'un açısı (Derece)(X)	Boyun ile processus lateralis arasındaki uzaklık (A-D)	Incus'un toplam uzunluğu: Incus'un ucu ile Crus longum'un ucu arasındaki toplam genişliği (E-F)	Crus breve'nin uzunluğu: Incus'un toplam genişliği (E-F)	Crus longum'un uzunluğu: Incus'un toplam uzunluğu (G-H)	Toplam uzunluk (Taban-Tepe) (I-K)	Basis stapedis'in uzunluğu (I-J)	Crus posterior'un ekseninin uzunluğu (I-I')	Crus anterior'un ekseninin uzunluğu (I-J')	Stapes'in açısı (Derece) (Z)
Çalışmayı Yapan													
Heron 1923	8.2	-	4.9	139	-	-	5.2	-	76	3.4	-	-	-
Bouchet 1968	7.9	-	4.7	139	-	6.5	5.1	-	95	-	-	-	-
Masali 1968	7.6	-	4.6	-	-	6.4	4.8	-	-	-	-	-	-
Arensburg 1972	7.3	-	3.5	155	-	6.8	5.1	-	94	-	-	-	-
Arensburg 1972	8.5	-	5.0	-	-	6.8	5.1	-	-	-	-	-	-
Harada 1972	8.01	5.01	4.21	-	-	6.79	4.81	5.99	-	-	-	-	-
Arensburg 1981	7.7	-	4.5	143	-	6.5	5.1	-	95	3.3	2.9	-	-
Arensburg 1981	8.1	-	4.6	140	-	6.6	5.3	-	95	3.3	2.8	-	-
Arensburg 1981	7.8	-	4.4	137	-	6.4	5.1	-	88	3.2	2.8	-	-
Sarrat 1988	-	-	-	105-155	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Unur 1990	8.12	5.13	4.91	141	2.10	6.68	5.11	6.09	99.18	3.42	2.86	3.49	3.57
Unur 1990	7.88	5.07	4.92	139.3	2.14	6.60	5.01	6.19	96.64	3.32	2.70	3.38	3.40

Caput mallei'den processus lateralis'in ucuna olan uzaklığı (A-B) ile ilgili olarak bulduğumuz değerin Harada'nın vermiş olduğu değer ile benzerlik gösterdiği görülmektedir(9).

Processus lateralis'in ucu ile manubrium mallei'nin ucu arasındaki uzaklığı (A-C) erişkinde 4.91 mm, yenidoğanda 4.92 mm olarak bulduk. Tablonun incelenmesinde görüleceği gibi literatür bilgileri bulgularımızla benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızda malleus'un inclination açısını (x) erişkinlerde 141° , yenidoğanlarda 139° olarak tespit ettik. Bulgularımızı literatürle karşılaştırdığımızda Arensburg'un (1972) çalışmalarından birisinde bu açıyı 155° olarak bulmuştur. Bu değer bulgularımızdan yüksektir. Diğer literatür bilgileri bizim bulgularımızı desteklemektedir.

Malleus'un boynu ile processus lateralis'in ucu arasındaki uzaklığı (A-D) erişkinlerde 2.1 mm, yenidoğanlarda 2.14 mm olarak bulduk. Bu ölçümden herhangi bir literatürde bahsedilmemekteydi. Bu uzunluğun ölçülmesinin malleus'un boyutlarını ortaya koymada yararlı olabileceğini düşünerek yaptık.

İncus üzerinde yaptığımız ölçümleri literatür bilgileri ile karşılaştırdığımızda, incus'un toplam uzunluğunu (C-B) erişkinlerde 6.68 mm, yenidoğanlarda 6.60 mm olarak bulduk. Tabloda görülen araştırmacıların bulguları bizim bulgularımızı desteklemektedir.

İncus'un crus breve'sinin uzunluğunu (E-F) erişkinlerde 5.11 mm, yenidoğanlarda 5.01 mm olarak bulduk. Tabloda görülen diğer araştırma-

cıların buldukları değerler 4.8 mm ile 5.3 mm arasında değişmektedir. Bu haliyle bulgularımıza uygunluk göstermektedir.

İncus'un crus longum'un ucu ile crus breve'nin ucu arasındaki uzaklığı (G-F) erişkinlerde 6.09 mm, yenidoğanlarda 6.19 mm olarak bulduk. Diğer araştırmacılardan Harada(9) bu uzaklığı 5.99 mm olarak tespit etmiştir. Bu araştırmacının bulduğu sonuç bizimki ile paralellik göstermektedir. Diğer araştırmacılar ise bu uzaklığı ölçmemişlerdir.

İncus'un crus'ları arasındaki açıyı (y) erişkinlerde 99.18° , yenidoğanlarda 96.64° olarak tespit ettik. Tablodaki literatür bilgileri ile bulduğumuz değerleri karşılaştırdığımızda çoğunluğu bulgularımıza uymaktaydı. Fakat Heron bu açıyı 76° olarak göstermiştir. Bu ölçü bizim bulduğumuz değerlerden oldukça düşüktür. İncelediğimiz literatürlerde bu açının iki şekilde ölçüldüğünü tespit ettik. Birincisi iç kenarları arasındaki açı(3), ikincisi ise crus'ların eksenleri arasındaki açıdır(23). Biz birinci metodu uyguladık. Bu araştırmacının bulduğu değerlerin bizimkinden küçük olmasının sebebi, ikinci yöntemle ölçmüş olabileceği kanaatini bizde uyandırdı.

İncus üzerinde yaptığımız makroskopik incelemede diğer kemikciklere nazaran daha az şekil değişikliğinin olduğu görüldü. Sarrat bu fikrimizi desteklemektedir. Şöyle ki, incus; malleus ve stapes'e göre daha kararlı ve daha az varyasyon gösterir bir yapıya sahiptir(23).

Stapes ile ilgili morphometrik ölçümlerimizi diğer araştırmacılarınkı ile karşılaştırdığımızda stapes'in boyunu (I-K) erişkinlerde 3.42 mm, yenidoğanlarda 3.32 mm olarak tespit ettik. Tabloda görüldüğü

gibi bizim bulgularımız diğer araştırmacıların bulguları ile paralellik göstermektedir. Basis stapedis'in uzunluğunu (İ-J) erişkinlerde 2.86 mm, yenidoğanlarda 2.70 mm olarak ölçtük. Bu uzunluğu Arensburg(3) üç ayrı popülasyonda 2.8 ile 2.9 mm arasında değiştiğini gösterdi. Bizim bulgularımız Arensburg'un bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Stapes üzerinde bundan önceki belirttiğimiz ölçüleri diğer araştırmacılar da ölçmüş ve sonuçlarını yayınlamışlardır. Biz bu ölçülere ilave olarak, Sarrat(23)'ın ölçülebileceğini belirttiği fakat bu konuda bir ölçüm yaparak herhangi bir bilgi vermediği aşağıdaki uzunlukları da ölçtük. Bunlar; Crus posterior'un ekseninin uzunluğu (I-İ) (erişkinlerde 3.49 mm yenidoğanlarda 3.38 mm). Crus anterior'un ekseninin uzunluğu (I-J) (erişkinlerde 3.57 mm, yenidoğanlarda 3.40 mm) ve stapes'in iki crus'u arasındaki açığı (z) (erişkinlerde 46.8° , yenidoğanlarda 45.42°) olarak ölçtük. Bu ölçümleri kemikciklerin morfolojik yapısını daha iyi ortaya koyabilmek amacıyla yapmış bulunmaktayız.

Çalışmamızda yenidoğanlar ile erişkin kemikciklerini ayrı ayrı ölçmekten amacımız bunların arasında uzunluk farkı bulunup bulunmadığı- nı araştırmak amacına yönelik idi. Bazı araştırmacılar bunların arasında önemli uzunluk farkının bulunmadığını belirtmekteydiler(2,28). Bunu ortaya koyabilmek için bu iki grup kemikcik üzerindeki ölçümlemimizi karşılaştırdık. Sonuç olarak aralarında kayda değer bir uzunluk farkının olmadığı kanaatine vardık (Tablo XV, XVI, XVII).

Bu ölçümlerimizin dışında kemikciklerde başka anomalilerin bulunup bulunmadığı konusunda yaptığımız çalışmada manubrium mallei'nin ucunda öne doğru bir eğriliğin bulunduğunu tespit ettik (erişkinlerde % 53.8,

yenidoğanlarda % 61.5). Bu anomalinin varlığını Williams oran vermeden ve Sarrat % 70 oranında bulunduğunu belirtmektedir(23,28)(Resim 1).

İncus üzerinde yaptığımız incelemede bu kemikciğin crus breve'si üzerinde bir çentiğin bulunduğunu tespit ettik (erişkinlerde % 41.5,yenidoğanlarda % 42.8) (Resim 3). Arensburg(4) yapmış olduğu bir yayının da bu çentiğin % 42.7 oranında bulunduğunu bildirmektedir. Bulguları bizim bulgularımızı desteklemektedir. Arensburg bu çentiğin crus breve'yi fossa incudis'e bağlayan ligamentum incudis posterior'un intra-uterin hayatta erkenden iyi gelişmesi sonucu ortaya çıkabileceğini savunmaktadır. Biz de Arensburg'un görüşüne katılıyoruz.

Stapes'in crus'ları ile caput stapedis'in birleştiği kısım üzerinde yaptığımız incelemede bazılarında buranın Collum denilebilecek şekilde olduğu, bazılarında crus'ları basis stapedis'e bağlayana bir kemik kitlenin bulunduğunu, bazılarında bu iki özelliğin de bulunmadığını tespit ettik (Resim 4a,b). Literatür bilgileri ile bulgularımızı karşılaştırdığımızda araştırmacılardan sadece birisinin bulgularının bizim bulgularımızla aynı olduğunu tespit ettik (23). Aynı araştırmacı bunları herhangi bir sınıflandırmaya sokmamıştır. Biz de bu konudaki bulgularımızı açıklamakla yetinmekteyiz. Sarrat aynı makalesinde Stapes'in crus'ları ile tabanı arasındaki deliğin yuvarlak, oval, ya da ovigal olduğunu belirtmektedir. Bizim yaptığımız araştırmada bu deliğin yuvarlak şekilden üçgene yakın şekle kadar değişen özellik gösterdiğini tespit ettik (Resim 5a,b). Bu deliğin şeklinin kemikciğin boyu ile ilişkili olduğunu tespit ettik. Uzun boylu kemikciklerde üçgene yakın, kısa boylu kemikciklerde ise daireye yakın özellik göstermektedir (Resim 5a,b).

6. SONUÇ

Bu çalışmada kullanılan orta kulak kemikcikleri erişkinlerden ve yenidoğanlardan olmak üzere iki ayrı yaş grubundan temin edildi. Temin edilen kemikcikler ayrı gruplar halinde incelendi. Araştırmanın morfometrik bir temele dayandığından ölçümler 0.01 mm hassasiyeti olan bir mikrometre ile yapıldı. Ölçümlerden elde edilen sonuçlar şunlardır:

Malleus

Toplam uzunluk (B-C): Erişkin 8.12 ± 0.43 mm, yenidoğan 7.88 ± 0.31 mm. Manubrium mallei'nin uzunluğu (A-C) erişkin 4.91 ± 0.40 mm, yenidoğan 0.51 mm. Caput ile processus lateralis arasındaki uzaklık (A-B) erişkin 5.13 ± 0.28 mm, yenidoğan 5.07 ± 0.24 mm. Processus lateralis'in uzunluğu (A-D) erişkin 2.10 ± 0.21 mm, yenidoğan 14 ± 0.32 mm. Malleus'un inclination açısı (x) erişkin $141^{\circ} \pm 7.98^{\circ}$, yenidoğan $139.3^{\circ} \pm 8.26^{\circ}$.

İncus

Crus longum'un uzunluğu=İncus'un toplam uzunluğu (G-H): erişkin 6.68 ± 0.37 mm, yenidoğan 6.60 ± 0.38 mm. Crus breve'nin uzunluğu: İncus'un toplam genişliği (E-F): erişkin 5.11 ± 0.22 mm, yenidoğan 5.01 ± 0.50 mm. Crus longum ve crus breve'nin uçları arasındaki uzaklık (F-G): erişkin 6.09 ± 0.37 mm, yenidoğan 6.19 ± 0.35 mm. İncus'un açısı (y) erişkin $99.18 \pm 10.5^\circ$, yenidoğan $96.64 \pm 14.26^\circ$.

Stapes

Toplam uzunluk (I-K) erişkin 3.42 ± 0.17 mm, yenidoğan 3.32 ± 0.39 mm. Basis stapedis'in uzunluğu (İ-J) erişkin 2.86 ± 0.09 mm, yenidoğan 2.7 ± 0.20 mm. Crus posterior'un ekseninin uzunluğu (I-İ) erişkin 3.49 ± 0.13 mm, yenidoğan 3.38 ± 0.40 mm. Crus anterior'un ekseninin uzunluğu (I-J) erişkin 3.57 ± 0.14 mm, yenidoğan 3.40 ± 0.40 mm. Stapes'in açısı (z) erişkin $46.8 \pm 0.05^\circ$, yenidoğan $45.42 \pm 3.93^\circ$.

Ölçümler dışında yaptığımız incelemede; Manubrium mallei'nin ucunda öne doğru bir eğriliği erişkinlerde % 53.8, yenidoğanlarda % 61.5 oranında, Crus breve incudis'in üzerinde bir çentiğin varlığını erişkinlerde % 41.5, yenidoğanlarda % 42.8 oranında bulduk.

Stapes'lerin bazılarında boyun bulunmadığını, bazılarında bulunduğunu ve bazılarında ise bu iki yapının arasındaki çeşitli şekillerin bulunduğunu, basis stapedis ve crus'lar arasındaki açıklığın şeklinin kemikciğin boyuna bağlı olarak değiştiğini (uzun boylu kemikciklerde üçgene yakın, kısa boylu kemikciklerde dairesel) gözledik.

Erişkin ve yenidoğandaki orta kulak kemikcikleri arasında boyut farkının bulunmadığını tespit ettik. Bulgularımızı literatür bilgileri ışığı altında tartıştık.



7. ÖZET

Bu çalışma toplam 78 malleus (65 erişkin, 13 yenidoğan), 79 incus (65 erişkin, 14 yenidoğan) ve 19 stapes (5 erişkin, 14 yenidoğan) üzerinde yapıldı. Kemikcikler çeşitli Üniversitelerdeki koleksiyonlardan veya disseksiyon yoluyla kafataslarından çıkarılarak temin edildi.

Elde edilen kemikcikler üzerinde ölçüm noktaları tespit edildi. Bu noktalar arasındaki uzaklıklar mikrometre ile ölçüldü. Her kemikciğin fotoğrafı alınarak açıları ölçüldü.

Ölçülen Uzaklıklar: Malleus'un toplam uzunluğu, caput mallei ile processus lateralis'in ucu arasındaki uzaklık, processus lateralis ile manubrium mallei'nin uçları arasındaki uzaklık, collum mallei ile processus lateralis'in ucu arasındaki uzaklık, incus'un toplam uzunluğu, crus breve'nin uzunluğu, crus longum ve crus breve'nin uçları arasındaki uzaklığı, stapes'in toplam uzunluğu, basis stapedis'in uzunluğu, crus posterior'un ekseninin uzunluğu, crus anterior'un ekseninin uzunluğudur.

Bulgular erişkin ve yenidoğan olarak iki grup halinde sunuldu.

Malleus'un toplam uzunluğu; erişkinlerde 8.12 mm, yenidoğanlarda 7.88 mm, malleus'un inclination açısı erişkinlerde 141° , yenidoğanlarda 139.3° olarak bulundu.

İncus'un toplam uzunluğu erişkinlerde 6.68 mm, yenidoğanlarda 6.60 mm, incus'un açısını erişkinlerde 99.18° , yenidoğanlarda 96.64° bulduk.

Stapes'in toplam uzunluğunu erişkinlerde 3.42 mm, yenidoğanlarda 3.32 mm, stapes'in açısını erişkinlerde 46.8° , yenidoğanlarda 45.42° bulduk.

Manubrium mallei'nin ucunda öne doğru bir eğriliği; erişkinlerde % 53.8, yenidoğanlarda % 61.5 oranında, Crus breve incudis'in üzerinde bir çentiğin varlığını erişkinlerde % 41.5, yenidoğanlarda % 42.8 oranında bulduk.

Elde edilen sonuçlar literatür bilgileri ışığı altında tartışıldı.

8. SUMMARY

This study has been made on 78 malleus (65 adult,13 new born), 79 incus (65 adult,14 new born) and 19 stapes (5 adult, 14 new born). The ossicles have been provided from the collections of the University of Turkey or by dissecting them from fresh cadavers. The points of measurement on the ossicles has been defined. The distance between these points have been measured by a micrometer. The angles of the ossicles have been measured by taking photographs of them.

The measured distances:

Malleus; Total length of the malleus, the distance between caput mallei and tip of the processus lateralis, between processus lateralis and tip of the manubrium mallei, between collum mallei and tip of the processus lateralis.

Incus; Total length of the incus, the length of crus breve, the distance between the tips of crus longum and crus breve.

Stapes; The total length of the stapes, the length of the basis stapedis, the length of the axis of the crus posterior and the length of the axis of the anterior.

The findings have been presented in two groups as adult and new born.

It has been found that the total length of malleus for adults is 8.12 mm, for new borns is 7.88 mm and that the malleus inclination angle for adults is 141° , for new borns is 130.3° .

We found that the total length of the incus for adults is 6.68 mm and for the new borns is 6.60 mm and that the incus angle for adults is 99.18° , for new borns is 96.64° .

We found that the total length of the stapes for adults is 3.42 mm and for the new borns is 3.32 mm and that the stapes angle for adults is 46.8° , for new borns is 45.42° .

We found that the curve forward at the end of the manubrium mallei; for adults is 53.8 %, for new borns 61.5 %, the existence of a notched on crus breve incudis for adults is 41.5 % and new borns 42.8 %.

The results of this research have been evaluated according to the literature.

9. KAYNAKLAR

1. Akyıldız N: Kulak hastalıkları ve mikroşirürjisi I. Ongun Kardeşler Matbaacılık Sanayii, Ankara, ss25-28.
2. Andson BJ, Donaldson JA: *Surgical Anatomy of the Temporal Bone and Ear*. WB Saunders, Philadelphia 1973, pp 37-41, 238-252.
3. Arensburg B, Harell M, Nathan H: *The human middle ear ossicles, Morphometry and taxonomic implications*. *Journal of Human Evolution* 10:199-205, 1981.
4. Arensburg B, Nathan H: *Observations on a notch in the Short (Superior or Posterior) process of the Incus*. *Acta Anatomica* 78: 84-90, 1971.
5. Ars B, Decraemer W, Ars-Piret N: *Tympano-Ossicular Allografts Morphology and Physiology*. *The American Journal of Otolology* 8(2), 148-154, 1987.
6. Causins Vincent C, Milton Catherine M: *Congenital Ossicular Abnormalities: A review of 68 cases*. *The American Journal of Otolology* 9(1), 76-80, 1988.

7. Çimen A: *Anatomi. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa 1987, ss632-634.*
8. Greep RO, Weiss L: *Histology, A Blakiston Publication, New York 1973, pp 1006-1008.*
9. Harada O, Ishii H: *The Condition of the Auditory Ossicles in Microtia. Plastic Reconstructive Surgery 50(1), 48-53, 1972.*
10. Higashi K, Yamakawa K, İtani O, Togawa K: *Familial ossicular malformations: Case report and review of literature. American Journal of Medical Genetics 28, 655-659, 1987.*
11. Hough JVD: *Congenital malformations of the middle ear. Archives of Otolaryngol Head Neck Surgery 78, 335-343, 1969.*
12. Janzen VD: *Malleus to Stapes Assembly. The Journal of Otolaryngology 14/1, 57-58, 1985.*
13. Johannes A, Rhodin G: *Histology A Text and Atlas. Oxford University Press. New York 1974, p 776.*
14. Kayalı H: *İnsan Embriyolojisi. Taş Matbaası, İstanbul 1984, ss 296-298.*
15. Kuran O: *Sistemantik Anatomi. Filiz Kitabevi, İstanbul 1983, ss 769-772.*
16. Langman J: *Medical Embryology. The Williams and Wilkins Company. Baltimore 1975, pp 384-385.*
17. Maskar Ü: *Embriyoloji Ders Kitabı. Sermet Matbaası, İstanbul 1969 , ss 201-202.*
18. Nomura Y, Nagao Y, Fukaya T: *Anomalies of the middle ear. Laryngoscope 98, 390-393, 1988.*
19. Paparella MM, Shumrick DA: *Otolaryngology. WB Saunders Company, Philadelphia 1980, pp 5-42.*

20. Petorak I: *Medical Embriyoloji*. Beta Yayın Basım Dağıtım, İstanbul 1986, s 271-273.
21. Proop D, Hawke M, Berger G, MacKay A: The anterior process of the malleus. *The Journal of Otolaryngology* 13(1),39-43,1984.
22. Sade Y, Yaniv E, Avraham S, Fuchs C, Sacs B: Missing stapes and stapes-replacing prosthesis. *The American Journal of Otology* 6(3) , 257-262,1983.
23. Sarrat R, Guzman G, Tores A: Morphological variations of Human ossicula tympani. *Acta Anatomica* 131,146-149,1988.
24. Savic D, Djeric D: Anatomical variations in relations of stapes and facial canal which affect surgery of otosclerosis. *Revue de Laryngologie* 106(2),105-108,1985.
25. Savic D, Djeric D: Congenital anomalies of the incus and stapes. *Revue de Laryngologie* 108(5),495-496,1987.
26. Shea III JJ, Shea JJ, Orchile DJ, Emmett JR: Congenital absence of the incus: A novel method of reconstruction. *Otolaryngology Head and Neck Surgery* 97(4),413-415,1987.
27. Snell RS: *Clinical Embryology for Medical Students*. Little Brown and Company, Boston 1975, pp 330-333.
28. Williams L, Warwick R, Dyson M, Banister LH: *Grays Anatomy*. Churchill Livingstone, Edinburg 1989, pp 172,1226-1228.