

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
K.B.B. ANA BİLİM DALI

İLETİM TİPİ İŞİTME KAYBI OLAN
ERİŞKİN VE ÇOCUKLARDA
EMPEDANSMETRENİN DEĞERİ
(60 olgu üzerinde bir araştırma)

Danışman Öğretim Üyesi
Prof. Dr. Mustafa Palandöken

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ECZ. GÜNAY KIRKIM

İZMİR-1986

Y. S.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

İ Ç İ N D E K İ L E R

1. GİRİŞ VE ARAŞTIRMANIN AMACI	1
2. ORTA KULAĞIN KISA ANATOMO-FİZYOLOJİSİ.....	3
3. KISA FİZİK BİLGİLER.....	13
4. OBJEKTİF ODİOMETRİ.....	27
5. EMPEDANS VE EMPEDANS ÖLÇÜMÜ HAKKINDA GENEL BİLGİLER.....	31
6. GEREÇ VE YÖNTEM.....	58
7. OLGULAR-BULGULAR.....	64
8. TARTIŞMA.....	127
9. SONUÇ.....	133
10. ÖZET.....	134
11. KAYNAKLAR.....	135

G İ R İ Ş

V E

A R A Ş T I R M A N I N

A M A C I

G İ R İ Ő

ve

A R A Ő T İ R M A N I N A M A C I

Odiometride, subjektif muayenelere yardımcı olan objektif metodlardan empedansmetri, son yıllarda giderek artan bir önem kazanmış ve K.B.B. mütahassısına vazgeçemeyeceği bir yöntem haline gelmiştir.

Orta kulağın empedansmetrik ölçümü ilk defa 1929 yılında West tarafından gerçekleştirilmiştir. 1946'da METZ kıymetli çalışmalarını ile modern empedansmetrinin kapılarını açmıştır. 1948 yılında POHLMANN bir zar perforasyonuna bağlı iletim tipi işitme kayıplarında ilk defa bir mekanik akustik sonda kullanmıştır. Bu sondayı yuvarlak ve oval pencere bölgesine yerleştirerek sesindeki yükselme ile hastanın duyarlılığını ölçmüştür. Sonra 1951 yılında ZÖLLNER bir elektrik akustik sondayı, 1954'de LONCHEVAL, 1957'de de ZWISLOCKI bir önceki aletleri geliştirmişlerdir. Sonra, 1960'da TERKILDSSEN ve NIELSEN, 1961'de ZWICKER, 1962'de PIRLET, 1964'de DELANY, 1965'de RASMUSSEN, JEPSSEN, NEERGAARD, 1970'de PIAZZA, 1971'de J. C. OLIVIER, 1973 GERSDORFF, VOGELEER, 1977'de LAFON ve arkadaşları empedansmetri ile uğraşan araştırmacılar olmuşlardır.

Akustik uyarım ile bazen de dokunma uyarımı ile gerçekleştirilen compliance ölçümleri, tympanometri ve orta kulağın adalelerinin reflekslerinin araştırılması, orta kulağın, kokleanın, kokleer sinirin ve facial sinirin çalışması ile çok değerli bilgiler vermektedirler.

Biz de kliniğimizdeki " Impedance Audiometer model AZ7 " empedansmetri ile çeşitli nedenlere bağlı iletim tipi işitme kaybılı 60 olgunun 120 kulağı üzerinde yapmış olduğumuz ölçüm sonuçlarını, diğer araştırmacıların yapmış olduğu ölçümler ile karşılaştırıp, elde ettiğimiz bulguları sunmayı amaçladık.

O R T A K U L A Ğ I N

K I S A

A N A T O M - F İ Z Y O L O J İ S İ

ORTA KULAĞIN KISA ANATOMO-FİZYOLOJİSİ

MEMBRANA TEMPANİ UZUNLUĞU 10 mm., genişliği 8mm.,

hafif oval biçimde ince bir zardır. Dış kulak yolu ile tempan boşluğu arasındaki sınırı meydana getirir. Ve tempan boşluğunun dış duvarının büyük bir kısmını yapar. Zarın çevresi dış kulak yolunun kemik parçasının iç ucuna yapışmıştır. Dıştan içe, yukarıdan aşağı ve arkadan öne doğru eğiktir. Eğikliği 45° kadardır. Bundan dolayı tempan zarının üst kenarı, alt kenarına oranla 6 mm. kadar daha dışarıdadır.

Otoskopik bakıda tempan zarının dış yüzü görülür. Epidermis ile örtülü bu yüzün rengi normal durumda açık gridir. Zarın orta kısmı içeriye doğru çökmüş durumdadır. Çöküntünün en derin noktasına umbo membrana tympani derler. Tempan zarına yapışık olan manibrium malleinin meydana getirdiği kabartıya stria mallearis derler. Stria mallearis yukarıda prominentia mallearis adı verilen küçük bir çıkıntı ile sonlanır. Bu çıkıntı malleus'un processus lateralisin ucuna tekabül eder. Prominentia mallearis'ten başlayarak öne ve yukarı doğru uzanan stria membrana tympani anterior ve posterior adı verilen çizgiler, tempan zarını iki parçaya ayırırlar. Alt parçaya göre çok daha küçük olan üst parçaya pars flaccida (gevşek parça), büyük olan alt parçaya pars tensa (gergin parça), derler. Gergin parçanın ön-alt kısmında umbo'dan başlayarak öne ve aşağı doğru uzanan üç köşeli aydın bir saha görülür. Ayna ışığının yansımından meydana gelen bu sahaya politzer üçgeni derler.

Pars tensanın çevresi, anulus fibrocartilagineus denilen bir halka aracılığı ile dış kulak yolunun sonunda anulus tympanicus üzerinde bulunan sulcus tympanicus'a yapışmıştır. Dış kulak yolunun üst kısmında anulus tympanicus eksiktir.

Klinikte tempan zarının bu türlü, bir birine dikey iki çizgi aracılığı ile dört kısma ayrılır. Çizgilerden biri, stria mallearis'i takip ederek yukarıdan aşağıya ve önden arkaya, diğeri bu çizgiye dikey durumda umbodan geçerek arkadan öne ve yukarıdan aşağıya doğru uzanır. Bu çizgiler aracılığı ile tempan zarının dış yüzü, üst-ön, üst-arka, alt-arka, alt-ön olmak üzere dört kısma ayrılır. Üst kısımların bilhassa arka-üst kısmın, tempan boşluğunda bulunan küçük kemikler ve buradan geçen chorda tympani ile yakın komşuluğu vardır. Bu özellikten dolayı parasentez arka-alt kadrandan yapılıdır.

Timpan zarın dış yüzü epidermis, iç yüzü mukoza ile örtülüdür. Bu iki tabaka arasında fibröz bağ dokusundan yapılmış lamina propria vardır. Bu tabakada liflerin bir kısmı radier, bir kısmı sirküler durumda uzanır. Pars tensanın çevresinde lamina propria kalınlaşarak anulus fibrocartilagineusu meydana getirir.

Timpan zarının arterlerinin büyük bir kısmı D.K.Y. arterlerinden bir kısmı timpan boşluğundan gelir. Timpan zarının dış yüzü sinirini N. Vagus'tan, iç yüzü plexus tympanicus'tan alır.

AURIS MEDIA iç yüzleri mukoza ile örtülü ve hava ihtiva eden boşluklardan teşekkül etmiştir. Bir taraftan tempan zarı aracılığı ile dış kulaktan ayrılmış, diğer taraftan tuba auditiva aracılığı ile farenksle irtibattadır. Orta kulak, cavum tympani, antrum mastoideum ve cellulae mastoideae denilen hücreler ve tuba auditiva olmak üzere üç parçaya ayrılır.

CAVUM TYMPANI Tempan zarı ile iç kulak arasında bulunan dar ve yüksek bir aralıktır. Hacmi takriben $1/2 \text{ cm}^3$ kadardır. Boşluğun dış, iç, ön, arka, alt ve üst olmak üzere altı duvarı vardır. İç yüzün her tarafı mukoza ile örtülüdür.

Dış duvarın (paries membranaceus) büyük bir kısmını tempan zarı teşkil eder. Yalnız yukarıda ve aşağıda dış duvarın kemikten yapılmış küçük parçaları vardır. Yukarıda duvarın kemik kısmı, temporal kemiğin pars squamosa sına ait ve 5-6 mm yüksekliktedir. Burada meydana gelen çukurluğa recessus epitympanicus derler. Burada capitulum mallei ve corpus incudis bulunur. Aşağıda dış duvarın kemik parçası çok dardır. Burada görülen hafif oluğa recessus hypotympanicus derler.

İç duvar (paries labyrinthicus), orta kulağı iç kulaktan ayırır. Bu duvarın üzerinde birçok girinti ve çıkıntı vardır. Tempan zarın en çöküntülü parçasının karşısında iç duvarda, iç kulakta bulunan kokleanın basal kıvrımının meydana getirdiği bir kabartı vardır. Bu kabartıya promontorium derler. Promontorium ile kulak zarı arasındaki me-

safe 2 mm kadardır. Burası boşluğun en dar yeridir.

Promontorium'un arka-üst tarafında fossula fenestrae vestibüli adı verilen bir çukurcuğun dibinde oval biçimde, fenestrae vestibüli adı verilen vestibülüne açılan bu delik, stapesin tabanı ile kapatılmıştır. Promontorium'un arka-alt tarafından fossula fenestrae koklea denilen bir çukurun dibinde fenestrae koklea denilen bir delik bulunmaktadır. İç kulakta koklea'ya açılan bu delik membrana tympani secundaria adı verilen bir zarla kapatılmıştır. Fenestrae vestibülinin üstünde canalis nervi facialis'in meydana getirdiği bir kabartı görülür (prominentia canalis nervi facialis). Faciale sinir kanalının kabartısı üstünde prominentia canalis semisircularis lateralis adı verilen bu dış semisirküler kanalın meydana getirdiği ikinci bir kabartı görülür.

Üst duvarı (paries tegmentalis) tegment tympani yapar. Burada orta kulağı fossa cranii media'dan ayıran kemik çok incedir ve bazen kemik üzerinde delikler de bulunur.

Alt duvar (paries jugularis) orta kulağı fossa jugularisten ayıran ince kemikten yapılmıştır.

Ön duvarın (paries caroticus) alt kısmı canalis caroticus'un içerisinde M. stapedius bulunur. Duvarın üst kısmında semicanalis tubae auditivae'nın ağzı ve bunun üstünde semicanalis musculi tensoris tympani görülür.

Arka duvar (paries mastoideus) 'ın üst kısmında antrum mastoideum denilen bir boşluğa giden yolun ağzı (auditus ad antrum), daha aşağıda fenestrae vestibüli hiza-

eminentia pyramidalis adı verilen bir çıkıntı bulunur.

Ossicula Auditus Tempan boşluğunun üst kısmında bulunan bu kemikçikler, az oynar eklemler aracılığı ile birbirine bağlanmıştır. Bu şekilde küçük kemikçiklerden meydana gelen zincir, tempan zarı ile fenestrea vestibüli arasında uzanır. Ses dalgalarının tempan zarında meydana getirdikleri titreşimlerin iç kulakta bulunan ve perilemfa adı verilen sıvıya ve dolayısıyla daya alan spesifik hücrelere iletilmesi bakımından bu kemikçikler çok önemli rol oynarlar. Tempan zarı ile fenestra zarı vestibüli arasında uzanan zincir malleus, incus ve stapes olmak üzere birbirine bağlı üç kemikçikten teşkil edilmiştir.

MALLEUS Tempan kemikçiklerinin en büyüğüdür ve genellikle itibari ile çekice benzer. **Caput mallei**, **collum mallei** ve **manubrium mallei** olmak üzere üç parçası ve **processus lateralis** denilen iki çıkıntısı vardır. **Caput mallei recessus epitympanicusta** yerleşmiştir ve bir eklem yüzü aracılığı ile **corpus incudis** ile eklem yapar. Boynun iç tarafından **chorda tympani** geçer.

INCUS iki köklü dişe benzer. **Corpus incudis** ve **crus longum** ve **crus breves** olmak üzere iki çıkıntısı vardır. Kemiğin cismi üzerinde malleus'un başı ile eklem yapan bir eklem düzeyi vardır. **Processus longum** aşağı doğru uzanır. Bu çıkıntının içe doğru bükülmüş serbest ucuna **processus lenticularis** derler. Bu çıkıntının ucunda stapes'in başı ile eklem yapan bir yüzeyi vardır.

STAPES Bu kemiğin **caput stapedius**, **basis stapedis**

denilen iki parçası, bu iki parçayı birbirine bağlayan crus anterior ve crus posterior adı verilen iki kolu vardır. Kemiğin başlığı incus'un processus lenticularis ile eklem yapar. Kemiğin tabanı (basis stapedis) fenestrae vestibuli yi kapatır, ve ligamentum anulare stapedis denilen bir bağ aracılığı ile deliğin çevresine yapışmıştır.

Timpan kemikleri timpan zarının titreşmeleri neticesinde articulatio incudo-mallearis ve articulatio incudo-stapedialis aracılığı ile harekete geçerler. Kemikçiklerin yaptığı hareket çok azdır. Articulatio incudo-mallearis'in eklem yüzleri tırtıllı ve kapsülü çok gergindir. Ve bu eklemden yalnız 5° lik dönme hareketi yapılabilir. Hareket eksenini önden arkaya olmak üzere malleus'un ve incus'un kısa çıkıntılarından geçer. Malleus'un başlığı ve incus'un cismi kemiklerin en ağır kısımları olduğuna göre hareket eksenini aynı zamanda ağırlık merkezinden de geçer. Bu durum kemiklerin çabuk harekete geçmesi ve hareketlerin kolay seyretmesi bakımından çok önemlidir. Timpan zarı dışarıdan gelen ses dalgalarının basıncı ile içe doğru itilir ise, manubrium mallei de aynı yönde hareket eder. Bu anda eksenin üstünde bulunan malleus'un başlığı dışa doğru hareket eder, ve incus'un cismini de kendisi ile beraber aynı yönde sürükler. Eksenin altında bulunan incus'un uzun çıkıntısı aynı zamanda aksi yönde yani içe doğru hareket eder ve bağlı olduğu stapesi fenestrae vestibuliye doğru sıkıştırır. Neticede vestibülün ve kokleada bulunan sıvı (perilymph) da harekete geçer. Incus'un uzun çıkıntısının manubri-

um mallei'ye nisbeten daha kısa olması sonucunda incus çıkıntısının hareketleri tempan zarı titreşimlerinin amplitüdüne nazaran kısalmış, fakat aynı zamanda kuvvetin etkisi ise 20 misli artmış oluyor. Fonksiyon bakımından bu durum çok elverişlidir.Çünkü perilenfayı harekete geçirmek için hareketin geniş olmasına lüzum yoktur.Yalnız basis stapedisin yaptığı basıncın yeterli derecede kuvvetli olması lazımdır.

Tempan zarının ve kemikçiklerin durumunu icaba göre ayarlayan aktif oluşumlar, yani kaslar da vardır. Orta kulakta bu görevi yapan M.Tensor Tympani ve M.Stapedius olmak üzere iki çizgili kas vardır.

M.TENSOR TYMPANI Semicanalıs musculi tensoris tympani denilen kanal cidarlarından başlar ve bu kanalın ardında bulunan küçük bir kemik çıkıntısı etrafında dolanarak arkaya ve dışa doğru bükülür. Ve malleus'un boynuna yapışır. Bu kas kasıldığı zaman tempan zarını gerer ve neticede stapes'in tavanı fenestrae vestibüli'e doğru itilmiş olur. Aynı zamanda zarın fazla gerilmesi hafif ses dalgalarına karşı hassasiyetine de tesir eder. Bu kas sinirini N.Mandibularis'in dalı olan N.Pterigoideus medialis'ten alır.

M.STAPEDIUS Eminentia pyramidarıs denilen bir kemik çıkıntısının içerisinde bulunur. Bu kabartı üzerindeki delikten çıktıktan sonra stapesin başlığına yapışır. Bu kas kasıldığı zaman stapes tabanının ön kısmını kaldırır, fenestra vestibüliden uzaklaştırır. Bu şekilde perilenfa üze-

rine yapılan basınç azalır. Bu kas M.Tensor tympaninin anta gonistidir. Sinirini N.Facialisten alır. Bu sinir felce uğradığı taktirde M.Stapedius'un frenleyici etkisi ortadan kalkar, tempan zarının titreşmeleri stapes kaidesini fenestra vestibüliye doğru fazla sıkıştırır ve neticede perilemfa üzerine yapılan basınç ve ses tembihlerine karşı kulağın hassasiyeti artar (hiper acusi)

ANTRUM Tempan boşluğun arka üst tarafında, temporal kemiğin pars squamosa, piramis ve pars mastoidea denilen parçaları arasında bulunan bir boşluktur. Yukarıda antrum, tegment tympaninin arkaya doğru devamını teşkil eden ince bir kemik levhası ile fossa cranii media'dan ayrılmıştır. Önde adidus ad antrum adı verilen dar ve kısa bir kanal aracılığı ile tempan boşluğuna açılır. Bu kanal tempan boşluğunun üst kısmına recessus epitympanicus'a açılır. Buradan kanal ağzının alt iç tarafında prominentia canalis semisircularis lateralis denilen kabartı vardır.

Antru'un iç yüzü tempan boşluğunu örten mukozanın devamı olan mukoza tabakası ile örtülmüştür. Burada mastoid hücrelerinin açıldığı birçok küçük delikler görülür. Mastoid hücreleri, çocuk dünyaya geldikten sonra meydana gelmeye başlar. Hücrelerin sayı, şekil ve büyüklükleri şahsa göre çok değişiktir. Bazen hücreler yalnız Pars mastoidea'ya münhasır kalır. Pars Squamosa, piramis ve hatta processus zygomaticus'un köküne kadar yayılırlar. Bu hücreler birbirleriyle ve nihayet antrum mastoideum etrafında bulunan hücreler ile irtibattadır. Hücrelerin iç yüzünü örten mukoza,

antrum ve tympan boşluğunu örten mukozanın devamıdır.

TUBA AUDİTİVA Östaki borusu tympan boşluğunu nasofarenks'e bağlayan bir yoldur. Görevi tympan boşluğundaki hava basıncını dışarıdaki atmosfer basıncı ile aynı kalmasını sağlamaktır. Uzunluğu 3,5 - 4 cm kadardır. Tympan boşluğuna açılan deliğine ostium tympanicus tubae auditivae denir. Buradan başlayan boru, arkadan öne, dıştan içe ve yukarıdan aşağıya seyrederek ostium pharyngeum tubae auditivae denilen bir delik aracılığı ile nasofarenks'in yan duvarına açılır. Borunun cidarları 1/3 dış kısmında kemikten, 2/3 iç kısmında da kıkırdak ve bağ dokusundan yapılmıştır. Borunun kemik parçası semicanalis tubae auditivae'den geçer ve tympan boşluğunun ön duvarına açılır. Östaki borusunun genişlemesinin başlıca M.Tensor veli palatini sağlar. Bu kısmın bazı hüzmeleri borunun lamina membranacea'sına yapışmıştır ve bu hüzmeler kasıldığı zaman borunun alt ve dış duvarını çekmek sureti ile boşluğu genişletirler. Bu kasın çalışması yutma hareketlerine bağlıdır ve kasların yalnız boruyu genişleten hüzmelerini isteğimize göre çalıştırmak mümkün değildir.

EUSTACHİ BORUSU ÇOĞUNLUKLA kapalı kalır. Bu durum işitme olayının normal seyretmesi bakımından çok önemlidir. Aksi takdirde ses dalgaları iki taraftan tympan zarı ve tympan kemikçikleri üzerine etki yapar ve ses tembihlerinin normal iletilmesi bozulur. Borunun zaman zaman açılması atmosfer basıncı ile tympan boşluğundaki basıncın aynı kalmasının sağlanması bakımından şarttır. Bir müddet kapalı kalınca tympan boşluğundaki hava kısmen rezorbe olur ve basınç

düŒer. BoŒluktaki basıncın azalması sonunda fazla olan atmosfer basıncının etkisi ile tempan zarı içeriye fazla çöker. Bu durum N.Glosso-farengeus'un afferent yolları aracılığı ile Nucleus salivatorius medullae oblangatae'ya tembih mahiyetinde etki yapar ve tükürük ifrazını arttırmak suretiyle yutma hareketlerinin meydana gelmesine sebep olur. Atmosfer basıncı çok kısa bir zamanda deęiŒtięi taktirde basınç farkı sonunda meydana gelen arazlar daha fazla görülür(33).

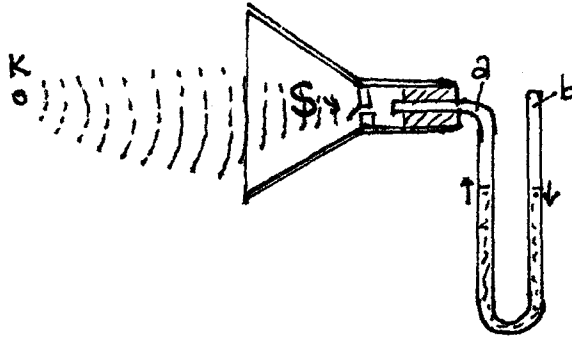
K I S A

F İ Z İ K B İ L G İ L E R



K I S A F İ Z İ K B İ L G İ L E R

SES ve AKUSTİK: Ses, maddesel bir ortamda boyuna dalgalar halinde yayılan bir titreşim enerjisidir. Dalga hareketi için karakteristik olan kırınım ve girişim olaylarının ses ile meydana getirilebilmesi, sesin de dalga hareketi olduğunu gösterir. Sesin boyuna dalgalar halinde yayıldığını Kundt süpabı adı verilen bir düzenekle ispatlamak mümkündür. İçi bir sıvı koyulmuş U borusundan oluşan manometrenin bir ucuna bağlı huninin dar kısmında yalnız dışarı doğru açılabilen bir S süpabı vardır. Huni içine ses dalgaları gönderilirse U borusunun huniye bağlı kolunda sıvının yükseldiği görülür. O halde bu kolun üstündeki hava basıncında bir azalma olmuştur. Bu basınç azalması, sesin boyuna dalga hareketi olduğunu gösterir. Çünkü boyuna dalgaların yayıldığı ortamın herhangi bir noktasında ardarda sıkışıp seyreilmeler



KUNDT süpabı: K= kaynak, S=süpab

yani basınç değişimleri olacaktır. Sıkışma fazında S noktasında basınç yükselir ve süpab derhal kapanarak içeri hava

girmesini önler. Bunu izleyen genleşme süresince S noktasındaki basınç azalacağı için, içerdeki havanın etkisi ile süpab açılır ve bir miktar hava, basıncın düşük olduğu dış bölgeye hücum eder. Ardarda sıkışıp seyrelmeler sırasında da aynı olay olacağından a kısmındaki hava basıncı çabucak düşecek ve sıvı bu kolda yükselecektir.

Manometrenin sol kolunda yükselen sıvı potansiyel enerji kazanmıştır. Bu enerji ses dalgalarından sağlandığına göre sesin kendisi bir cins enerji olmalıdır. Bu nedenle deneyimiz, sesin bir enerji olduğunu da kanıtlamaktadır.

Boyuna dalgaların ve dolayısıyla sesin katılar içindeki yayılma hızı Newton tarafından ortaya koyulmuş,

$$v = \sqrt{\frac{E}{P}}$$

bağıntısına uymaktadır. Burada, P cismin yoğunluğu, E Young modülüdür. Sesin, sıvılar içerisindeki yayılma hızı da aynı bağıntı ile hesaplanabilir. Yalnız, Young modülü yerine, sıvının hacim esnekliği modülü E_v yi koymak gerekir.

Ses dalgaları gazlar içinde yayılırken meydana gelen sıkışıp genleşmeler adyabatiktir. Bu nedenle gazların hacim esnekliği modülü olarak, adyabatik hacim esnekliği modülünü almak lazımdır.

Ses dalgaları, farklı iki ortamın sınır yüzeyine çarptığında, bir kısmı ikinci ortama girerek yoluna devam ederken, bir kısmı da yansiyarak geri döner. Yüzeye gelen ve yansıyan dalga şiddetleri farkının, gelen dalga şiddetine oranına, yüzeyin "bağlı soğurma katsayısı" denir.

DOPPLER OLAYI

Yol kenarında dururken, önümüzden hızla geçen bir aracın motor sesi ve korna sesinde veya daha belirgin olarak cankurtaran arabası, polis arabası ya da itfaiye arabalarının siren seslerinde ani bir pesleşme (frekans küçülmesi) meydana geldiğini farketmişizdir. Oysa bu araçların sürücüleri için böyle bir frekans değişimi söz konusu değildir. Duran bir ses kaynağına, büyük bir hızla yaklaşırken veya uzaklaşırken de benzer olayla karşılaşmaktayız. Genel olarak ses kaynağı ve dinleyici birbirine göre hareket halinde ise sesin duyulan frekansı, kaynağın gerçek frekansından farklıdır. İlk defa Christian DOPPLER (1842) tarafından incelenen bu olaya "Doppler" olayı" denir. Doppler olayı yalnız ses için değil, bütün dalga hareketleri için de sözkonusudur. Genellikle dalga kaynağı ve dinleyici birbirine göre hareket halinde iseler, ölçülen dalga frekansı gerçek frekansından farklıdır.

a) Dinleyici sabit, ses kaynağı harekette

Ses kaynağı dinleyiciye yaklaşırken, ses olduğundan daha yüksek frekansta (daha tiz) duyulacaktır. Ses kaynağı dinleyiciden uzaklaşırken bunun tersi olacaktır.

b) Dinleyici harekette, ses kaynağı sabit

Dinleyici ses kaynağına yaklaşırken, duyulacak sesin frekansı olduğundan daha büyüktür. Uzaklaşırken, duyulacak sesin frekansı olduğundan daha küçüktür.

c) Hem ses kaynağı, hem de dinleyici harekette

Hareket halindeki bir ses kaynağının ön kısmında ses

dalgalarında bir sıkışma, arka kısmında ise bir seyrekleşme meydana gelir. Bu yüzden kaynağın önünde duran bir kimse daha tiz, arkasında bulunan bir kimse de daha pes bir ses duyacaktır.

Doppler olayı yalnız ses için değil, diğer dalga hareketleri için de sözkonusudur. Örneğin yıldızların Arza göre hızları, bize gönderdikleri ışığın tayfındaki Doppler kaymasından yararlanarak ölçülmektedir. Trafik polislerinin araç hızını ölçmekte kullandıkları düzeneğin esası da Doppler olayına dayanmaktadır.

CİSİMLERİN ÖZTİTREŞİMLERİ VE SES KAYNAKLARI

Maddesel bir ortam içinde titreşen her cisim, enerjisini dalgalar halinde bu ortama gönderen bir ses kaynağıdır. Bir sistemin serbest titreşim frekansları belirlidir, istenilen her değeri alamaz.

Her iki ucu aynı durumda olan sistemler için,

$$f = \frac{m+1}{2L} v$$

formülü kullanılır. f frekans, v yayılma hızı, L telin uzunluğu, m titreşim tarzıdır. $m=0$ haline karşılık olan titreşime "temel titreşim", m nin diğer değerlerine karşılık olanlara da "üst titreşimler" veya "harmonik Titreşimler" denir. Mümkün olan bu titreşimlerin hepsine birden sözkonusu sistemin "öztitreşimleri" adı verilmektedir.

Bir ucu sabit diğer ucu serbest olan sistemler için,

$$f = \frac{2m+1}{4L} v$$

formülü kullanılır.

SES ÖTESİ (ULTRASES)

Titreşen her cisim, enerjisini bulunduğu ortama dalgalar halinde yayan bir ses kaynağıdır.

Normal insan kulağı yaklaşık olarak, frekansı 20 Herz ile 20 kiloherz arasındaki sesleri duyabilir. Frekansı 20 kHz den büyük olan seslere "ses ötesi" veya "ultra-ses", 20 Hz den küçük olanlara da "ses berisi" veya "infrases" denir. İnsan kulağının duyar olmadığı bu iki bölgede bazı hayvanların kulak ve benzer organlarının duyar olduğu yapılan araştırmalar sonunda anlaşılmıştır. Yer sarsıntısı ve bazı tabiat olaylarını hayvanların önceden hissedererek tepki göstermeleri bu yönden izah edilebilir. Hayvalar üzerinde yapılan deneylerin en ilginç yarasalara aittir. Geceyi gündüze tercih eden bu yaratıkların karanlıkta hiçbir engelle çarpmaksızın rahat ve çevik uçuşları, gözlerinin aşırı duyarlığından değil, 40 kHz lik ses dalgaları ile çalılan bir cins doğal radar sistemine sahip olmalarından ileri gelmektedir. Radarın prensibini bize ilham eden bu hayvanlar, frekansı 40 kHz olan çok kısa süreli dalga (puls-ları) yayınlar ve bir engelle çarparak dönen yankının gidiş dönüş süresi, şiddeti ve geliş doğrultusundan engelin uzaklığını, cinsini ve ne tarafta bulunduğunu tahmin ederek hareketlerini ayarlarlar. Köpekler 50 kHz'e kadar rahatlıkla duyabilirler. Yarasalardan başka bazı kuşların böceklerin ve balıklarında yüksek frekanslı sesle anlaştıkları saptanmıştır. Bu cins hayvanları kolaylıkla yakalamak veya ürkütme-

için onların işitebildikleri yüksek frekanslı seslerden faydalanılmaktadır. Ses ötesi dalgaların bir ortamdaki yayılma hızı, soğurulması ve iki ortamın sınır yüzeyindeki yansımaları maddenin birçok fiziksel özelliklerine ve molekül yapısına bağlı olarak değişmektedir. Öte yandan bu yüksek frekanslı dalgaların meydana getirdikleri bazı önemli olaylar vardır. Bu bakımdan ses ötesi dalgalar maddenin molekül yapısını aydınlatmakta başarılı bir araştırma aracı olduğu gibi tıpta, teknikte ve günlük yaşantımızdaki uygulama alanları da günden güne genişlemektedir.

BİR TELİN GENEL TİTREŞİMİ-FOURIER ANALİZİ

İki ucundan tesbit edilmiş bir telin öztitreşimlerini veren,

$$f = \frac{m+1}{2L} v \quad \text{bağıntısını} \quad f = (m+1)f_0$$

şeklinde yazabiliriz. Burada $f_0 = v/2L$ temel titreşim frekansıdır. Rastgele titreşime uyartılan bir tel f_0 temel titreşimine az veya çok üst titreşimlerini de katar. Bu taktirde telin yaydığı ses saf bir ton yerine birleşik bir sestir. Telin bir noktasının uzanımının zamanla değişimi artık bir sinüs eğrisi olmayıp, üst titreşimlerin sayısına, şiddetine ve faz durumlarına bağlı olarak değişik şekiller alır.

ZORUNA TİTREŞİM VE REZONANS

Titreşebilen bir cismin, periyodik bir kuvvetin veya döndürme momentinin etkisi altında yapmış olduğu titreşimlere zoruna titreşim denir. Zoruna titreşimin frekansı zorlayan periyodik kuvvetinkine eşittir ve titreşim genliği ol-

dukça küçüktür. Peryodik kuvvetin frekansı, titreşebilen cismin temel titreşim frekansına veya öztitreşim frekanslarından birine eşit olduğu zaman genlik en büyük değeri alır ki, bu olaya rezonans adı verilir. O halde rezonans, bir sistemin frekansı kendi temel titreşim(veya öztitreşim) frekansına eşit periyodik bir kuvvetin etkisi altında yapmış olduğu büyük genlikli titreşimlerdir. Peryodik kuvveti sağlayan sisteme uyaran (eksitator), rezonans titreşimleri yapan cisim de titreşken (rezonatör) diyeceğiz.

Zoruna titreşim ve rezonans olaylarını şöyle bir deneyle gösterebiliriz. Şekildeki basit sarkaç yakınında bir mukavva levhayı aşağı yukarı sallayarak periyodik olarak yön değiştiren bir hava akımı meydana getirirsek sarkaç kü-

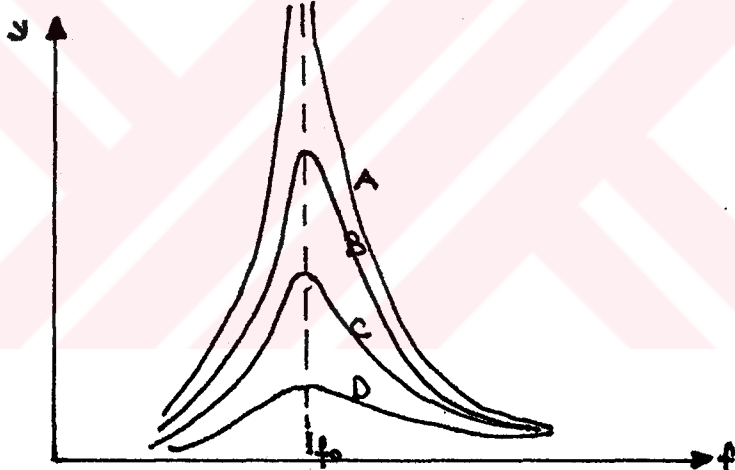


reciğinin, mukavvanın salınım frekansında küçük genlikli titreşimler yaptığı görülür. Bu zoruna titreşimdir. Eğer mukavvanın salınım frekansını, sarkacın öztitreşim frekansına eşit kılarsak, çok daha az enerji harcamamıza karşılık genliğin çok büyük değerler aldığını görürüz.

Genel olarak frekansı f olan periyodik bir F kuvvetinin etkisi ile zoruna titreşim yapan m kütleli bir tanecik için titreşim genliği,

$$Y = \frac{F}{m} \cdot \frac{1}{2K(f_0 - f)}$$

bağıntısı ile verilmiştir. Buna göre $f=f_0$ için $y=\infty$ olacaktır. Gerçekte sürtünme ya da sönmleme kuvvetlerinin az veya çok daima mevcut olması dolayısıyla rezonans geliği hiçbir zaman sonsuz olamaz. Sürtünme kuvvetlerinin veya sönmleyici kuvvetlerin büyüklüğüne bağlı bir değer alır. Aşağıdaki şekilde B, C ve D eğrileri farklı üç sönmleyici kuvvet için çizilmiştir. C ve D hallerinde sönmleyici kuvvet daha büyüktür. Fakat her iki halde de genlik maksimumu f_0 rezonans frekansı civarında meydana gelmektedir. Gerçekte sönmleyici kuvvet arttıkça rezonans frekansı hafifçe küçülmektedir. Şekilde bu durum C ve D eğrilerinde belirtilmiştir.



Rezonans eğrileri: y = genlik, f = frekans,

sönmleyici kuvvet arttıkça rezonans genliği küçülür. A eğrisinde sönmleyici kuvvet sıfırdır.

Rezonans, fiziğin hemen her alanında görülen çok önemli bir olaydır. Bir sistem zamanla periyodik olarak değişen bir etki altında ise rezonans daima sözkonusudur. Örneğin değişen bir elektrik ve manyetik alan etkisinde kalan bir gazın moleküllerini oluşturan atomlar zoruna titreşimler yapmaya başlar. Her molekülün belirli öztitreşim frekansları

vardır. Elektrik alanının değişim frekansı, molekülün öztitreşim frekanslarından birine eşit olduğu zaman enerji soğurumu en büyüktür. Bundan yararlanarak moleküllerin titreşim tayfları incelenebilmektedir. Moleküllü oluşturan atomlara ait elektronların da belirli titreşim frekansları olduğunu dikkate alarak yukarıdaki inceleme yöntemini elektron tayflarında uygulamayı düşünebiliriz. NaCl kristalindeki Na ve Cl iyonlarının titreşim frekansları bu metodla yaklaşık $5 \cdot 10^{12}$ Hz bulunmuştur.

Radyo ve televizyonlarımızı istediğimiz bir istasyona ayarlarken de rezonans olayından yararlanırız. Rezonans olayından faydalanarak bir titreşimin frekansı veya bir sistemin öztitreşim frekansları ölçülebilir. Bu amaç için yapılmış aletlere frekansmetre denir.

İŞİTME DUYUMU

Işık dalgalarından sonra, çevremizle ilişkilerimizi sağlamak, bilgimizi çoğaltmak ya da nakletmekte yararlandırdığımız ikinci araç ses dalgalarıdır. Ses alıcısı olan kulağımız ile kazandırdığımız bu duyuma "işitme duyumu" diyoruz. İşitme duyumu fizik ilkeleri ile doğrudan doğruya açıklanabilmektedir.

Dış kulak kanalı, kulağa çarpan ses dalgaları için bir rezonans kutusu ödevini görmektedir. Dışkulak kanalının rezonans frekansı 3-4 kHz dolaylarındadır. Bu sebepten kulağa çarpan ses dalgalarının havada meydana getirdiği basınç değişimi, dışkulak kanalında yaklaşık iki kat yüksel-

tilmiş olarak kulak zarına etkir. Rezonans frekansı yine 3 kHz ile 4 kHz dolaylarında olan kulak zarının titreşimleri, orta kulaktaki çekiç, örs ve üzengi kemikleri aracılığı ile, iç kulakta orta kulağı ayıran oval pencere zarına iletilir. Orta kulaktaki üç kemik öyle yapılmış, kaslarla birbirine ve orta kulağın duvarlarına öyle bağlanmışlardır ki, kulak zarındaki basınç değişimlerini 40-90 kez şiddetlendirerek iç kulağa iletirler. 3 kHz - 4 kHz için orta kulağın basınç yükseltme katsayısı 180'dir. Şiddet basınç değişimlerinin karesi ile orantılı olduğu için, orta kulağın şiddet yükseltme katsayısı 32400 civarındadır. Zayıf ses dalgaları için bir cins ses yükseltici olarak çalışan orta kulak, çok şiddetli ses dalgalarına karşı iç kulağı korumak için de zayıflatıcı ödevi görmektedir. Kısacası orta kulak, iç kulağa iletilmesi gereken ses şiddetini kendiliğinden ayarlar.

Özel bir sıvı dolu bulunan iç kulakta, işitme duyusunun meydana geldiği Corti organı denilen bir organ vardır. Bu organda, iki uçları tesbit edilmiş ve herbirinin temel titreşim frekansı farklı 7500 lif ile uçları bu liflere bağlı olup 0.3 mm genişlik ve 30 mm uzunluktaki bir alana yayılmış 30000 kadar işitme siniri bulunmaktadır.

Kulağa çarpan bir ses dalgası Corti organına erişince, öztitreşim frekansı bu ses dalgasınıninkine en yakın olan lifler rezonans titreşimi yaparlar. Bu titreşim enerjisi, liflerin bağlı olduğu işitme siniri uçlarında elektriksel titreşimlere dönüşerek sinirler yoluyla beyindeki

işitme merkezine iletilir ve burada ses duyumu olarak değerlendirilir. Görüldüğü gibi corti organı ses enerjisini elektrik enerjisine çevirmektedir. Birkaç frekansın aynı anda oluşturduğu duyuma, o birleşik sesin tanısı denir.

Genç ve normal bir insan kulağı frekansı 20 Hz-20 kHz arasındaki sesleri duyabilir. Fakat bu, insanların yalnız %1 'i için doğru olabilir. Ortalama olarak işitilebilir frekansın üst sınırı 16 kHz civarında olup, yaşlılarda 10 kHz'e kadar düşer. Kulağımızın en duyar olduğu frekans bölgesi, yukarıda da belirtildiği gibi 3 kHz-4 kHz dir. Bu bölgede işitebileceğimiz en yüksek ses şiddeti de 1 watt/m² dir. Görüldüğü gibi kulağımız, işitebileceği en zayıf şiddette sesin milyon kere milyon katına kadar uyum yapabilmektedir. Fakat işitme duyumunun şiddeti (fizyolojik ses şiddeti), fiziksel ses şiddeti ile orantılı değildir. Diğer duyularımız gibi ses duyumu da WEBER-FECHNER kanununa uymaktadır. Bu kanuna göre duyuların şiddeti, uyarım şiddetlerinin logaritması ile artmaktadır. Duyabildiğimiz en zayıf ses şiddeti $i = 10^{-12}$ watt/cm² = 10^{-16} watt/cm² olmak üzere i_0 şiddetindeki bir ses kulağımızda ,

$$X = \log \left(\frac{i}{i_0} \right) \text{ bel}$$

fizyolojik şiddetinde bir ses duyumu meydana getirir. Bu bağıntı ile tanımlanan fizyolojik ses şiddeti boyutsuz bir büyüklük olup, birimi bel (B) dir. Genellikle fizyolojik ses şiddeti, bel'in 1/10'una eşit olan desibel (dB) ile ölçülür. Yukarıdaki bağıntıda X'i desibel cinsinden elde etmek için bu bağıntının,

$$X = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right) \text{ desibel}$$

şeklinde yazılması gerekir. Aşağıdaki çizelgede bazı ses şiddetleri belirtilmiştir.

ses	şiddet(watt/m ²)	şiddet(dB)
acı duyma eşiği	1	120
bir uçağın yakınında	1	120
ekspres tren	1.10 ⁻⁴	80
trafikçe yoğun cadde	1.10 ⁻⁵	70
normal konuşma	3.10 ⁻⁶	65
evde normal radyo	1.10 ⁻⁸	40
fısıltı	1.10 ⁻¹⁰	20
ağaç yapraklarının hışırtısı	1.10 ⁻¹¹	10
işitme eşiği	1.10 ⁻¹²	0

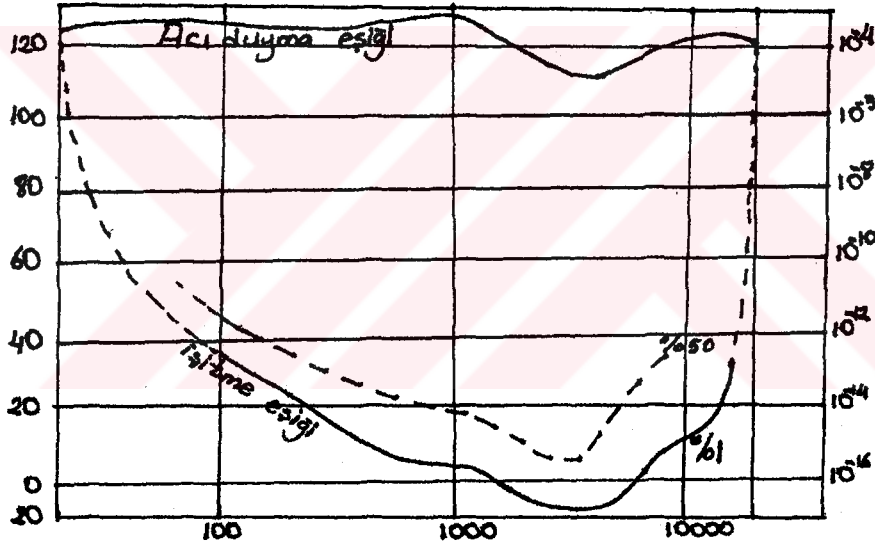
Son zamanlarda Weber-Fechner kanununun tam doğru olmadığı anlaşılmış ve fizyolojik ses şiddetinin,

$$S = \frac{1}{16} \left(\frac{I}{I_0} \right)^{0,3}$$

bağıntısına daha iyi uyduğu ortaya koyulmuştur. Bu bağıntıda S'nin birimi sone'dur. 1000 Hz. de 1 sone= 40 dB dir. Bununla beraber birçok ölçü ve kontrol aletleri hala alışılmış olan desibel esasına göre ayarlanmakta olduğu için bu bağıntı önemini korumaktadır.

Belirli bir frekansta kulağın ancak işitebileceği ses şiddetine "işitme eşiği", acı duymadan ve ses olarak

işitebileceği en yüksek ses şiddetine de "acı duyma eşiği" denir. Alttaki eğri işitme eşiğinin frekansla değişiminin göstermektedir. İnsanların %50 sinin işitme durumu kesikli eğriye, %1 kadarının durumu da dolu eğriye uymaktadır. Geri kalan %49 'un işitme eşiği bu ikisi arasındadır. Şekilden görüldüğü gibi, kulağımızın duyarlılığı 1 kHz ile 6 kHz arasında oldukça iyidir. Frekansı 20 Hz- 20 kHz arasındaki sesleri duyabildiğimiz halde, çıkarabileceğimiz seslerin frekansı 80 Hz-1100 Hz arasındaki çok dar bir bölgeye sınıksmış bulunmaktadır. Diğer canlılar bu bakımdan



- İnsan kulağının işitme diyagramı-

genellikle bizden şanslıdır. Çizelgede bazı canlıların işitebildikleri ve çıkarabildikleri seslerin sınır frekansları belirtilmiştir. (18)

frekans (Hz)

CANLI

	çıkıkarabildiği	işitebildiği
İnsan	80 - 1100	20 - 20000
Kedi	760 - 1520	60 - 65000
Köpek	452 - 1080	15 - 50000
Yarasa	1000 - 120000	10 - 120000
Çekirge	7000 - 100000	100 - 15000
Yunus balığı	7000 - 120000	150 - 150000
Yeşil kurbağa	50 - 8000	50 - 10000
Ardıç kuşu	200 - 13000	250 - 21000

O B J E K T I F O D I O M E T R I



O B J E K T İ F O D İ O M E T R İ

Bütün araştırmalardaki ve klinikte ki uygulamalarda fizyolojik ve patolojik fonksiyonun pür objektif ölçülmesi en önemli amaçtır. Çocuğun işitme muayenesinde 4. grubu oluşturan objektif odimetri istemli ya da refleks reaksiyonlara dayanmadığından ve işitme eşiğinin kesin bir ölçüsünü verebildiğinden, yani çocuğun kooperasyonuna bağımlı olmadığından, çok değerli muayene yöntemleridirler. Ancak bu değerinin yanında gelişmiş odioloji laboratuvarlarında anestezi de içine alan özel bir ekip ve çok pahalı aygıtlar grubu gerektirdiklerinden her zaman ve her yerde başvuru yöntemler değildirler.

Burada,

- a) İmpedansmetri
 - b) Elektroansefalografik odimetri (A.E.E.G.-E.R.A)
 - c) Elektrokoleografi (ECoG) densöz edilecektir.
- a) EMPEDANSMETRİ

Dış kulak yolunun özel yumuşak bir tıkaç ile mutlak olarak tıkanmasının gerekli olduğu empedansmetri'de üç kanal bulunmaktadır. Kanallardan birinden hava basıncı verilerek kulak zarının hareketi sağlanmakta, ikinci kanaldan verilen 220 Hz lik pes sesin kulak zarına çarpmasından sonra, zarın durumuna göre bir kısmı emilmekte, bir kısmı da yansımaktadır. Üçüncü kanal yansıyan bu sesi alıp elektrik akımına çevirmekte ve böylece bir ucunda 18 voltluk bir

enerji kaynağı bulunan bir voltmetrede ibrenin hareketine göre zincirinin hareket olanağı ortaya konabilmektedir. Ayrıca kulağın belirgin frekans ve şiddetteki sesler tarafından uyarılması ile, bilateral olan stapes kasının kasılmasına bağlı olarak test yapılan kulaktaki sertlik(Rigidite) değişiklikleri ölçülüp o kulak için elde edilen refleks eşikleri seviyelerinden 70-80 dB çıkarılarak tonal işitme eşikliği yaklaşık olarak saptanabilmektedir. Bundan başka saptanmış olan refleks eşikliği ile, tonal işitme eşikliği arasındaki açıklığa göre işitme alanının taraması yapılabilmektedir. Bu teknik, " Ketalar " gibi kısa süreli bir genel anestezi altında bebeklerde de uygulanabilmekte, ayrıca her iki kulağa ayrı ayrı test yapma olanağı da vermektedir. Fakat, - Kulak zarı perforasyonlarında yapılamaması, - Çocuğun rahat durmayıp ağlaması nedeni ile genel anestezi gerektirmesi sakıncaları da vardır (34,22,41,11).

b) ELEKTROANSEFALOGRAFİK ODİOMETRİ (A.E.E.G.-
E.R.A.)

Bir ses uyararı ile uyarılan beyin korteksinde oluşan kortikal ve subkortikal seviyede santral potansiyellerin değişikliklerinin incelenmesi ilkesine dayanan yani elektroansefalografik bir odimetri olan AEEG veya ERA' da elde edilen dalgalar, aygıt içerisindeki bir bilgisayar yardımı ile cebirsel olarak birleştirilmektedirler. Beynin eylemine bağlı olan dalgalar karışık ve düzensiz olduklarından bu toplama esnasında + ve - stimülasyonlar birbirlerini nötrleştirmekte ve böylece ses uyarısına karşı elde edilen

cevap eğrisi çok daha net ve büyütülmüş olarak monitorda gözetlenmektedir. ERA da elde edilen santral potansiyeller spesifik değildir. Yani, bir işitme haberinin tam bir kalite ve kantitatif görüntüsü olmayıp serebral etkinliğe bağlıdırlar. Elde edilen çizelgelerin yorumunda bazı güçlükler bulunmaktadır(1,40)

Metodun uygulanışında hem motor hem de sensoriel bir durgunluk devresi gerekmektedir. Bu nedenle bir sedatif verilmektedir. Bir anesteziyenin çok basit bir sedasyon söz konusu olmalıdır. Çünkü, derin uyku cevapları bozduğundan önlenmelidir. Bu yöntem iki elektrot ile her kulak için ayrı ayrı yapılabilirdiği gibi bir hoparlör aracılığı ile serbest alanda iki kulağa birden uygulanabilmektedir. Odiometri de her frekans araştırılabilirse de 250-1000 ve 4000 frekans yeterli bir fikir verebilir. Her yaşta uygulanabilir. Çocuk için ağırlı bir yöntem değildir. Anestezinin gerektirmemesidir. Tekrar edilmesinde bir sakınca bulunmamaktadır.

c) ELEKTROKOKLEOGRAFİ (ECOG)

Burada test, çocukta genel anestezi altında uygulanmaktadır. Trantempanik olarak promontorium üzerine mümkün olduğu kadar yuvarlak pencereye yakın olarak arka alt kadran seviyesinde bir elektrod yerleştirilmektedir. Suzuki bu elektrodu Sulcus'a yakın dışkulak yolu cildi altına yerleştirilmektedir. Bu yöntem ile işitme eşiği saptanmaktadır. Tiz frekanslarda cevapların kaydı, pes frekanslardan daha kolay gerçekleşmektedir. Bazı yazarlar cevabın şekil ile maksimal amplitidü de ortaya koymaktadırlar. 4 trase şekli

elde edilmektedir.

- 1- Normal şekiller
- 2- İki fazlı şekiller
- 3- Geniş şekiller
- 4- Erken anormal şekiller

Anormal ve geniş şekiller retrokokleer lezyonları düşündürmektedir. Cevabın amplitidünün çok çabuk yükselmesi rekrütman için karakteristiktir. ECoG komple bir odioqram meydana getirmeden işitme kaybının tipi ve yeri hakkında fikir vermektedir. Özellikle işitme kalıntısının dinamik alanını ortaya koymakta ve kulaklara ayrı ayrı uygulanmaktadır (1,2,3,4,5,6,16,40)

ERA ile ikisi birbirini tamamlayıcı nitelikte gözükmektedir. ERA dışkulaktan tüm beyne kadar işitmeyi gözden geçirmekte, ECoG ise periferik alıcı organın fonksiyonu hakkında fikir vermektedir.


Bazı yazarlarca, serebral matürasyonu henüz tamamlanamadığı çok küçük çocuklarda ECoG, ERA'dan daha üstün bir yöntem olarak kabul edilmelidir.

EMPEDANS

VE

EMPEDANS ÖLÇÜMÜ

HAKKINDA GENEL BİLGİLER



EMPEDANS ve EMPEDANS ÖLÇÜMÜ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

EMPEDANS :

En basit empedans tanımı bir karşıtlık (opposition) faktörünün söz konusu olduğunun söylenmesidir.(34).

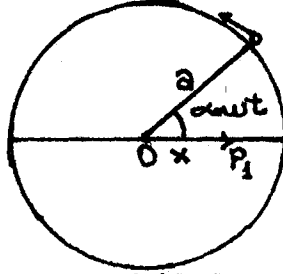
Herhangibir sistem üzerine bir kuvvet uygulandığı zaman bir direnci (rezistance) yenmek zorundadır.Bu bir devreyi kat eden elektrik ceryanı için, veya bir fizik kitle üzerine uygulanan mekanik bir kuvvet için de böyledir. Rezistans, devamlı olan olayların özelliğidir. Ancak, hareket alternatif vibratuar olursa, reaksiyon daha karmaşık bir hal alır. Çünkü, rezistansın edilgen mekanizmasına etkin bir olay ekleyen, frekansın değişikliğine uyarak değişen vibrasyonun frekansını da araya sokmak lazımdır ve buna reaktans adı verilir. Rezistans ve reaktansın kombinasyonu ile empedans oluşur.

I) PERİYODİK TİTREŞİMLER :

Çizgisel titreşimin en güzel örneği, bir daire üzerinde sabit bir hız ile dönen ve çaplardan biri üzerine yansıyan matematiksel bir (P) noktası tarafından yaratılır. (Şekil 1).

X, açı uzaklığı verilmiş bir zamandaki titreşimin ani değerini, a ışını titreşimin genliğini (amplitüd), yani açı uzaklığının ulaşabileceği en büyük değeri gösterir.

Çemberin merkezi O, denge noktasıdır. Bu farklı elemanları



- Şekil 1 -

aşağıdaki denklem birleştirir.

$$X = a \cdot \cos \alpha$$

Eğer P, (ω) açısal hızı ile yer değiştirirse (α) açısı bir (t) rotasyon zamanına uyarak şu zaman ölçüsünü gösterir: $\alpha = \omega t$.

(P) noktasının tam bir devir yaptıktan sonra başlangıç noktasına gelmesi için geçen zaman olan (T), bu titreşimin periyodudur. Frekans (f), bir zaman birimi içindeki periyodların sayısıdır.

$$f = \frac{1}{T}$$

Frekans birimi Hertz (Hz) dir.

Açısal hız (ω), ve frekans (f) arasında şöyle bir bağlantı vardır.

$$\omega = 2\pi f$$

Eğer gözlem (t_0) zamanında başlarsa o zaman (P) noktası rotasyonuna yeni başlamıştır. (Şekil 2).

Açı (Q), şu denklem ile anlatılır.

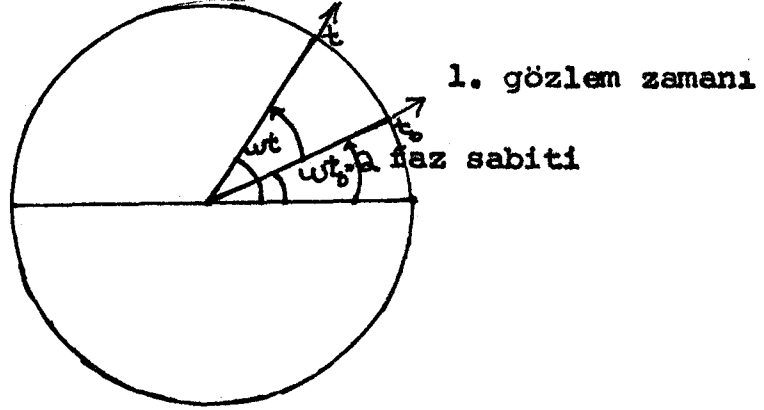
$$Q = \omega t_0$$

Bu faz sabitidir.

Daha geç bir zamanda, örneğin (t) anında (P) nok-

tası ilave bir yay parçası daha geçmiştir: Açı,

2. gözlem zamanı



-Şekil 2-

$$\omega t - \omega t_0$$

$$\omega t_0 = \phi$$

fazı gösterir ve titreşimin dönüştüğü periyodun fraksiyonunu gösterir. Açı uzaklığı,

$$x = a \cdot \cos (\omega t - \phi)$$

ile saptanır.

T titreşiminin iki elemanı olan genlik ve faz üzerine empedans etki yapabilir.

II) ELEKTRİKSEL EMPEDANS :

Elektriksel empedans, elektromotris kuvvet ile onu oluşturan akım arasındaki ilişkiyi gösterir. Birinci ve ikinci arasında bir ilişki fazı soktuğu için kompleksdir. Eğer ikisi de aynı zamanda maksimumlarına ulaşırlarsa iki olay da fazdadır. Bunu üç faktör karakterize eder: rezistans, self - indüksiyon ve kapasite.

Rezistansın, devreyi oluşturan yapının özel moleküler ajitasyonuna bağlı olarak akımın geçmesine (elektron

deplasmanı) bir engel olduğu kabul edilir.

Self-indüksiyon, bizzat kendi değişen, akıma zıt olarak uzanan indükt bir akımın devresi içinde görülmesi ile tanımlanır.

Kapasite herhangi bir potansiyel taşıdığı zaman akımın yüklü devresi olan güçtür.

Eğer elektromotris bir kuvvet izole bir rezistans üzerine uygulanırsa, sonuçlanan akım onun ile faz halindedir. Potansiyel farkı ile akım arasındaki farkın ilişkisi rezistif empedans veya yalnızca rezistanstır.

Elektromotris kuvvet, eğer bir self üzerine uygulanırsa akım, bu sonuncu tarafından rahatsız olur, ve geç kalır. İndüktif empedans veya pozitif reaktanstır. Rezistans, frekanstan bağımsız olduğu zaman pozitif reaktans onun ile orantılı olarak büyür.

Bir kapasite üzerine elektromotris kuvvet uygulandığı zaman olay ters olur.ve akım ileri gider. Kapasitatif empedans veya negatif reaktans söz konusudur.

III) MEKANİK EMPEDANS :

Mekanik empedans bir cisim üzerine uygulanan kuvvet ile onun sonucu olan hareketin hızı arasındaki ilişkidir. Elektrisite ile benzerliği bütün devrelerde bulunur.

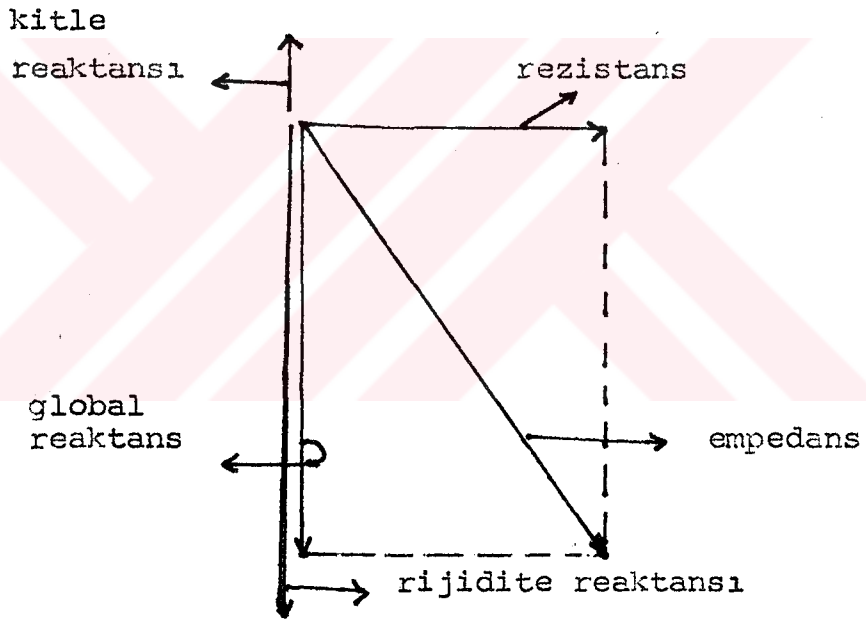
Rezistans sürtünme ile belirtilir, frekansa bağlı değildir.

Pozitif reaktans kitle ile oluşturulmuştur. Eğer ağır bir cisim ancak progresif olarak harekete geçirilebiliyorsa Self'de olduğu gibi hareket geri kalır.

Negatif reaktans rijidite (sertlik) tarafından oluşturulmuştur. Eğer bir cisim bir yaya bağlı ise, zıt kuvvet rijiditesi ile orantılıdır, ya da elastisite veya komplians ile ters orantılıdır.

Kompleks empedans, rezistans (empedansın gerçek parçası) ile reaktansın (empedansın düşsel parçası) birleşmesidir.

Mekanik empedansı oluşturan farklı elemanlar arasındaki bağlantıyı gösterebilmek için bir diagram çizilebilir (Şekil 3).



- Şekil 3 -

Bu diagramda kitle reaktansı ile rijidite reaktansı arasındaki fark görülebilir.

Hipotenüsün karesi, dik kenarların karelerinin toplamına eşittir. Buna benzer olarak empedansın karesi (Z^2), rezistansın ve reaktansın karelerinin toplamına eşittir ve empedans bu toplamın kare köküdür.

Z= empedans, R= rezistans, M= kitle,

S= rijidite, F= frekans

Kitlenin reaktansı= $2\pi f M$

Rijiditenin reaktansı= $\frac{S}{2\pi f}$

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(2\pi fM - \frac{S}{2\pi f}\right)^2}$$

Rezistans frekanstan bağımsızdır ve arttıkça empedans da onunla doğru orantılı olarak artar.

Frekans arttıkça daha fazla olmak üzere empedans ağırlıkla doğru orantılı olarak artar. Ağırlık "tizleri" kontrol eder.

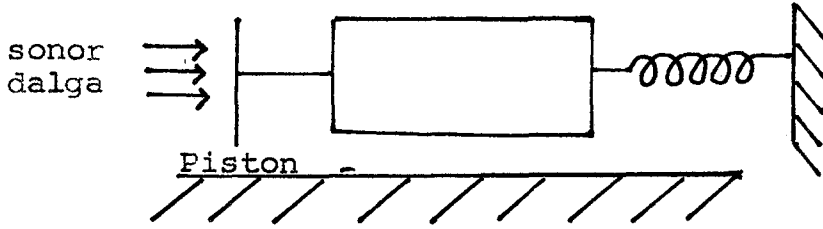
Frekans azaldıkça daha fazla olmak üzere empedans rijidite ile doğru orantılı olarak artar. Sertlik "pesleri" kontrol eder. (40)

Özel bir frekans değerinde ağırlık ve sertlik faktörleri ortadan kalkar ve sistem olası en iyi koşullar altında titreşir. Bu, "rezonans frekansı" olarak adlandırılır (34).

IV) AKUSTİK EMPEĞANS

Eğer mekanik bir sistem yüzeyi üzerine, sonor bir dalganın vurduğu bir piston yerleştirecek olursak akustik bir sistem ortaya çıkar (Şekil 4).

Bu sistemin empedansı aşağıda gösterildiği gibi pistonun yüzeyi ve mekanik empedans arasındaki bağlantıya bağlıdır.



-Şekil 4 -

$$\text{akustik empedans} = \frac{\text{mekanik empedans}}{\text{piston yüzeyinin karesi}}$$

$$Z_a = \frac{ZM}{A^2}$$

Akustik empedans üzerine pistonun kitle ve rijiditesi etkilidir ve eğer piston kulak zarı gibi elastik bir membran ise etkili ve gerekli yüzey gerçek yüzeyden daha küçük olacaktır.

Mekanik empedans kuralları akustik empedans için de geçerlidir. Rezistans frekanstan bağımsızdır, kitle tiz sesleri, rijidite pes sesleri kontrol eder.

Akustik empedans birimi akustik ohm'dur.

Akustik empedansın tersi akustik admittansdır ve birimi akustik Mho'dur.

Admittans= konduktans + suseptans

(Y) (G) (B)

$$Z = \frac{1}{Y}$$

Reaktans gibi suseptans da kitle ve rijidite (sertlik) olarak ikiye ayrılır. Rijiditenin suseptansına komplians (compliance) adı verilir. Bu terim elastiklik olayına uyar ve odimetrik empedansmetrede sık kullanılır. Miliohm veya cm^3 ekivalan olarak ifade edilebilir(36).

ORTA KULAĞIN EMPEDANSI

Atmosferden geçip kulak zarına çarpan ses olabildiğince az bir enerji kaybı ile iç kulağa doğru iletilmelidir. Oysa havanın empedansının düşük olmasına karşın labirent sıvılarının ~~iki~~ yüksektir. Zar ve kemikçiklerin olmadıkları durumlarda görüldüğü gibi ses dalgasının hava ortamından sıvı ortamına doğrudan geçişi önemli bir kayıba yol açacaktır. Kemikçik zinciri iki ortam arasında empedans adaptörü görevini üzerine alır.

Fakat orta kulağın kendisini oluşturan elemanların (kulak zarı, kemikçik zinciri, ligamanlar, kaslar), kavitinin kendi hacminin ve duvarlarının fizik özelliklerinin değişikliklerine bağlı olarak kendine öz bir empedansı vardır. Orta kulağın bu empedansına iç kulağın titreşen kısmının (labirent sıvılarından corti organının silli hücrelerine kadar) empedansıda eklenir.

I) STATİK EMPEDANS

Akustik empedans, bir elastik huni tarzında olan kulak zarı durumunda değil, ancak şekil 4'te gösterildiği gibi piston ideal olarak rijid bir yüzey gösterdiği zaman

mekanik empedansa benzeyebilir. Kulak zarı hareketlerinin kemikçikler düzeyinde hangi ölçüde mekanik bir titreşime geçişebileceği araştırılmıştır. MOLLER (31) kulak zarı üzerine vuran bilinen düzeydeki sonör bir basınç için malleusun titreşim hızı ile bu etkiyi incelemiştir. Buna paralel olarak frekansların bütünü üzerinde bir yandan tempantik empedans ve tersine zar üzerinde sabit bir sonör basınç için malleusun yer değiştirme hızını, bir yandan da iki işlevin faz açısını incelemiştir. Elde ettiği eğrilerin pes frekanslarda kavuştuğunu ve ancak 3000 Hz den itibaren ayrıldığını göstermiştir. Bu kulak zarının gösterilen frekans değerini altında ideal bir piston gibi rol oynadığını gösterir. Buna bağlı olarak da, bu sonör spektrum bölgesi içinde akustik empedansın, orta kulağın mekanik hareketlerini sadık olarak yansıttığı söylenebilir.

Rezistans (sürtünme) faktörü frekanstan bağımsızdır (34).

Reaktans ise aksine bir işlev yüklenmiştir. O halde kulağın, kitle ve rijiditenin birbirlerinin etkilerini karşılıklı olarak yok ettikleri, bir rezonans frekansı vardır. FLETCHER ve MUNSON'un normal işitme alanını ortaya koyan grafiği 800 Hz'e doğru sekonder bir rezonans frekansı görüldüğü zaman esas rezonans frekansının 3500 Hz civarında yerleşmiş olduğunu göstermektedir.

WEGEL'in normal işitme alanını gösteren grafiğinde de ancak bir tek rezonans bölgesi ortaya çıkmaktadır.

Moller'in ölçümleri de 1200 Hz yakınında bir esas

rezonans frekansı ile 800 Hz civarında sekonder bir rezonans frekansı gösterir.

Rezistans, kitle, rijidite içerisinde en önemli olan üçüncüsüdür (34).

Rezistansın rolü ılımlıdır. Hesap sırasına 500Hz üzerinde girmeye başlar. Oysa bu, özellikle yüksek bir frekans bileşimi taşıyan kokleanın giriş empedansıdır.

ZWISLOCKI, (49)kulağın elektrik cevaplarını yazdırarak bu olayları belirgin hale koymuştur. Aynı zamanda kemikçiklerin etkili kitlelerinin gerçekte esas kitlelerinden, ağırlık merkezleri etrafında onları hareket ettiren asılma tarzlarından dolayı, daha da zayıf olduğunu belirtmiştir. Bundan başka, kitle pes frekanslarda işe az karışır. Rezistans da olduğu gibi ancak 500 Hz'in üzerinde anlamlı bir değer alır.

Buna karşılık rijidite faktörü akustik empedansın sebebini oluşturur. Orta kulağın herşeyden evvel rijidite tarafından kontrol edildiği söylenebilir. Orta kulak patolojilerinde olguların çoğunda rijidite belirgin ve anlamlı bir değişme gösterir (34).

Predominant bir rijidite faktörü için global reaktans negatiftir, eğer kitle faktörü onu götürürse pozitif olur.

Orta kulağın akustik empedansı kişilere göre değişir. Kulak zarı, kemikçik zinciri, kavite hacmi, mastoid pnömatizasyonu ve duvarların yapısı ayrı ayrı bu değişikliğin ortaya çıkmasında rol oynarlar. Ancak, aynı kişide

bu değişmeler ne sebeble olursa olsun çok anlamlıdır.

II) EMPEDANS DEğİŞİKLİKLERİ

1- Fizyolojik değişiklikler :

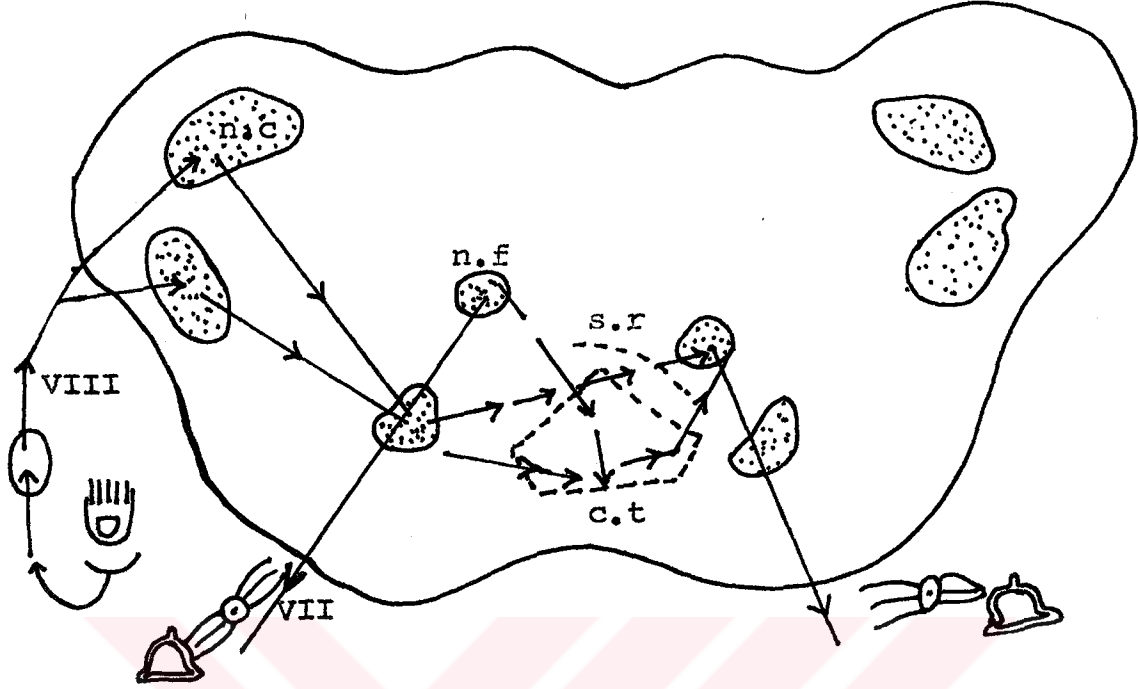
Bu değişiklikler orta kulak kaslarının hareketlerine bağlıdır. Bu kasların kodtraksiyonları tempanoosiküler bütünün rijiditesini yükseltir.

Bilindiği gibi orta kulak içinde iki küçük kas yer alır. M. Stapedius inervasyonunu fasial sinirden alır. Ve kasıldığı zaman stapesin başını geriye doğru çekerek kemikçiği arka düőey bir eksen etrafında basküle ettirir. Bu hareket kemikçik bloğunu ve kulak zarına hafifçe dışarı doğru iten bir etki ile zarın gerginliğini arttırır ve böylece zincirin rijiditesi artar. M. Tensor Timpani ise inervasyonunu trigeminus, pleksus timpanikus ve n. petrozus superficialisten sağlar. Kasıldığı zaman malleusu çeker ve kulak zarı kavitenin derinliğine doğru gider.

Her iki kas da refleks yolla kasılırlar. M. Stapediusun refleks arkının esas afferent yolunu n. akustikus oluşturur. Uyarı kokleer çekirdekleri geçer ve superior oliver komplekse ulaşır. Efferent yol ise fasial sinirler tarafından oluşturulmuştur. Çünkü refleks bilateraldir. Superior oliver kompleks ile nervus facialis çekirdekleri arasındaki bağlantıların formatio retikularis ve korpus trapezoideum ile sağlandığı ileri sürülmektedir (44). MOLLER'in göstermiş olduğu gibi homolateral cevap, kontralateral cevaptan biraz daha kuvvetlidir (31). (Şekil 5).

Gerçekte insanda sonor stimuluslara yalnızca

m. stapedius refleksi cevap verir (JEPSEN, KLOCKHOFT). Bu



n.c = nukleus koklearis, n.f = fasiyal sinir nukleusları
s.r = substantia retikularis, c.t = korpus trapezoidum

-Şekil 5-

kas etkinliklerini çeşitli faktörler kontrol eder.

Birincisi kas tonusudur. Zaman zaman kas tonusunun en küçük dalgalanmalarını bile gösterecek kadar az çok değişiklik gösterir (25).

İkinci olarak genel kas aktivitesi ve somatik refleksler sözkonusudur. Fasiyal kasların herhangi birinin kasılması ile birlikte görülebilir. Muayene edilen kulak t-ragusuna veya konkasına bir portkoton ile değmek de izole bir stapes refleksi ortaya çıkarır görülür. Vokalizasyon bu karmaşık işlevinin ana bileşkesini oluşturur. Ancak burada akustik değil, saf vokal kökenli bir olay sözkonusudur.

Üçüncü ses refleksidir. Ses şiddetinin refleks ortaya çıkarabilmesi için, odimetrik eşiğin 80 dB üzerinde olması gerekir. Normal kişilerde JEPSEN bu eşiğin 70 ile 90 dB ve DUPELAND ise 70 ile 110 dB arasında olduğunu bildirmişlerdir.(17). Çok küçük çocuklarda bu değerler genel olarak biraz daha yüksektir.

Fizyolojik değişikliklerde kas kontraksiyonlarının üç rolü vardır. Birincisi orta kulağın rezonanslarını azaltmak, ikincisi akomodasyon rolü, üçüncüsü ise dış ve iç (fizyolojik-çiğneme, yutkunma, başın hareketlenmesi gürültüleri) gürültülere karşı kokleayı koruma rolüdür(25).

2- Patolojik değişiklikler :

Kulak zarı hareketliliğinin değiştirmeye elverişli bütün sebepler akustik empedansı değiştirir. Tempanosiküler sistemde hangi düzeyde olursa olsun blokaj yapan otoskleroz, adhezif otit, katar tuber, seröz ve mükoz gibi hastalıklar empedansı yükseltirler, kompliansı düşürürler.

3- Yapay değişiklikler:

Ya muayene eden tarafından dış kulak yoluna bir alet takılarak dış kulak yolunun basıncı artırılır veya eksiltir, ya da hasta östaki borusu vasıtası ile orta kulak boşluğunun basıncını değiştirebilir.

EMPEDANS ÖLÇÜMÜ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Klinik empedansmetrinin incelenmesi iki kısımda toplanabilir :

1- Kompliansın incelenmesi: Tempanometri

2- Kemikçik zincirine bağlı olan kasların refleks-

lerinin araştırılması

Tempanometri, dışkulak yolunun basıncının değiştirilmesi ile yapay olarak yaratılmış tempan kompians (akustik elastisite) değişikliklerinin incelenmesi temeline dayanmaktadır. Kas refleksleri ise birçok şekilde uyarılabilmektedir. Bu kasların kasılması ile tempanoossiküler sistemin bir değişikliği oluşmaktadır. Empedansmetrenin elektro-akustik köprüsü ilekesin olarak kompiansın değerleri bulunabilmektedir.

I) ABSOLÜ EMPEDANSMETRİ

Elde edilen sonuçların değerinden emin olabilmek için dışkulak yolu içerisindeki sondanın dışkulak yolunu tam olarak tıkamış olması gerekmektedir. Muayene eden kişinin elinde yapıları (yumuşak-sert) ve çapları çok değişik tıkağlar vardır. Bu tıkanmanın tam olduğunu anlayabilmek için dış kulak yolunun basıncı arttırılmaktadır. Hava kaçağı olması halinde manometrenin ibresi çabucak düşerek sıfıra gelmektedir. Aynı olay zar perforasyonlarında da görülmektedir.

Kompiansın mutlak değerlerinin araştırılması iki zamanda olmaktadır. Önce dış kulak yolunun sonra da dış kulak yolu ve orta kulak boşluğunun akustik hacmi araştırılmaktadır. Dış kulak yolunun hava basıncı $+200\text{mm}/\text{H}_2\text{O}$ basıncına getirildiği zaman kulak zarı orta kulak boşluğu içerisine itilmekte, bu sırada köprü denge durumuna getirilince kompians cetveli üzerinde dış kulak yolunun kompiansı yaklaşık olarak ölçülmektedir. İkinci ölçüde

basiñ voltmetrenin ibresi minimuma gelinceye kadar düşürülmektedir. Bu düzey kulak zarının maksimum gevşemesine uymaktadır. Bu devrede kulak zarı tarafından gönderilen yansıma en zayıf düzeyindedir. Daha sonra köprü yeniden sıfıra getirilerek bu kez komplians cetveli üzerinde dış kulak yolu ve orta kulak boşluğunun komplians değerleri beraberce ölçülmektedir. Bu tempanik komplians ya cm^3 veya miliohm olarak ölçülebilmektedir.

Cm^3 olarak hesaplamak oldukça kolaydır. İkinci değerden birinci değer çıkartılır.

Akustik ohm olarak sonuçları ortaya koymak oldukça karışık bir iştir. Aşağıdaki formül kullanılmaktadır.

Z = bilinmeyen empedans, Z_1 = birinci ölçü değeri, Z_2 = ikinci ölçü değeri'dir.

$$Z = \frac{Z_1 \cdot Z_2}{Z_1 - Z_2}$$

Elektro akustik köprü ile elde edilen normal değerler $0.6 - 0.8 \text{ cm}^3$ veya $1000-3000$ ohm arasındadır.

TERKILDTSEN'in 90 kulak üzerinde yapmış olduğu inceleme sonuçlarına göre komplians değerleri şunlardır: (41,42,43,44).

Olguların % 42'sinde $0.05-0.60 \text{ cm}^3$

Olguların % 30'unda $0.65- 1 \text{ cm}^3$

Olguların % 28'inde $1.05- 3.5 \text{ cm}^3$ arasındadır.

BROOKS'un incelemesinde ise komplians değerleri hep 1.00 cm^3 'ün altında bulunmuştur (12). BROOKS: orta ku-

lak basıncının %95 olguda 0 ile 170 mm/H₂O ve olguların %99'unda 0 ile 250 mm/H₂O arasında olduğunu ve verilen son değer normalin üst sınırı olduğunu bildirmiştir. Çocukta değerler net olarak üst sınırın üzerindedir.

Komplians değerlerinin düşük olması, orta kulakta bir sıvı varlığı veya tempano-ossiküler sistemi bloke eden bir olayın bulunduğu anlamına gelmektedir. Bu tip olaylar ya orta kulakta havalanma bozukluğu ,ya seröz otiti, ya adheziv otiti, veya otoskleroz olabilir. Buna karşın tempano-ossiküler sistemin kemikçik zincirinde kopma, veya ayrılma, veya yeni zar oluşması gibi aşırı hareketliliği durumlarında komplians artışı olmaktadır.

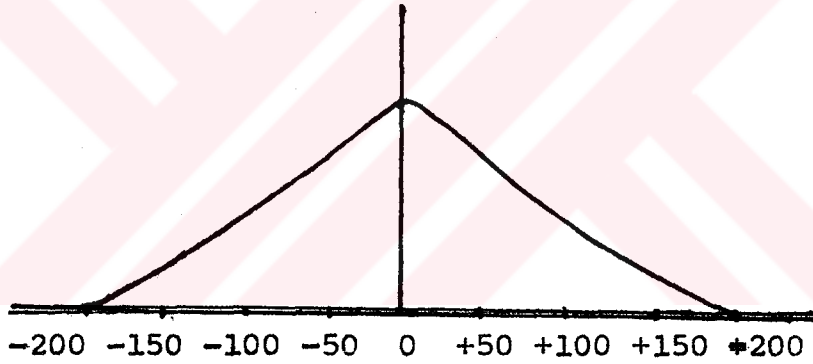
Bu yöntem ile orta kulak boşluğunun hacmi de ölçülebilmektedir. Kapalı bir boşluğun aşağıdaki prensibe göre saf ses ile ölçülebilir. Kapalı boşluğun hacmi büyük olduğu zaman, içerisine verilmiş ses basıncına daha şiddetli bir saf ses ile ulaşılırken, boşluk küçük ise bu saf sesin şiddeti de daha küçülmektedir. Empedansmetri, komplians değeri voltmetre üzerinde 0 iken, dış kulak yolu içerisindeki ses basıncı 95 dB civarında olacak şekilde ayarlanmıştır (22,34). Akustik empedans ile hacim arasındaki doğrudan ilgi dolayısı ile hacim eşitlemeden sonra kolayca ölçülebilmektedir.

Mutlak empedansmetri sonuçlarının değerlendirilmesinde, kişisel değişikliklerin büyük rol oynadıkları akıldan tutularak, dikkatli olmalıdır. Ayrıca empedansın mutlak değerleri orta kulak dışı faktörlere bağlı olarak

da değişebilir.

II) BAĞINTILI EMPEDANSMETRİ :

1- Tempanometri : Dış kulak yolu içerisinde yapay olarak oluşturulan basınç değişmelerine bağlı olarak ortaya çıkan empedans değişikliklerinin incelenmesidir. Bu teknik, J.C.OLIVIER tarafından geniş bir biçimde incelenmiştir.(34). Uygulamada bir XY kayıt edicisi ile dış kulak yolu içerisindeki basınç değişiklikleri sonucu ortaya çıkan komplians değişikliklerinin kayıt edilmesi ile tempanogramlar elde edilir. Grafik üzerinde solda negatif sağda pozitif değerler olmak üzere apsiste basınç ve ordinatta da kompliansın artan değerleri işaretlenir.(Şekil 6)



-Şekil 6-

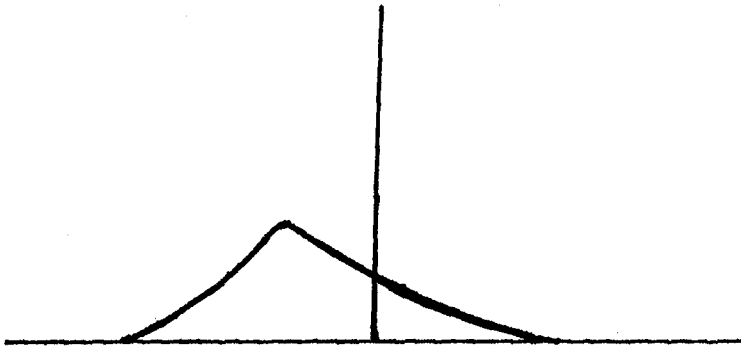
Başlangıçta dış kulak yolunda +200 mm/H₂O hava basıncı oluşturulur. Bu sırada voltmetrenin ibresinin sağ tarafta olduğu görülür. Sonra basınç +200 mm/H₂O'dan -200 mm/H₂O'ya düşürülür ve voltmetrenin ibresinin de sola doğru kaydığı görülür. Normal kişilerde kulak zarının önündeki ve arkasındaki basınçlar 0 mm/H₂O basıncında eşit olurlar. Tempanogramda ortaya çıkan eğrinin tepesi 0mm/H₂O basıncına yerleşmiştir ve simetriktir. Ancak negatif basınç-

lara doğru çok hafif sapma da normal kabul edilir. Eğer, tarama $-200 \text{ mm/H}_2\text{O}$ dan $+200 \text{ mm/H}_2\text{O}$ 'ya doğru yani ters yönde, yapılacak olursa bu hafif sapmanın pozitif basınçlara doğru olduğu görülür. Burada basit bir "histerzis" olayı söz konusudur.

Bu eğrinin ikinci bir özelliği "gradienti"dir. Tempanogramda $+50 \text{ mm/H}_2\text{O}$ ve $-50 \text{ mm/H}_2\text{O}$ basıncı noktalarına dikey olarak çizilen doğru, normal bir kişide, eğrinin iki çizgisini tüm tepe yüksekliğinin aşağı yukarı %40'ında kesecektir. Buna "tempanogramın gradienti" denir(24,34).

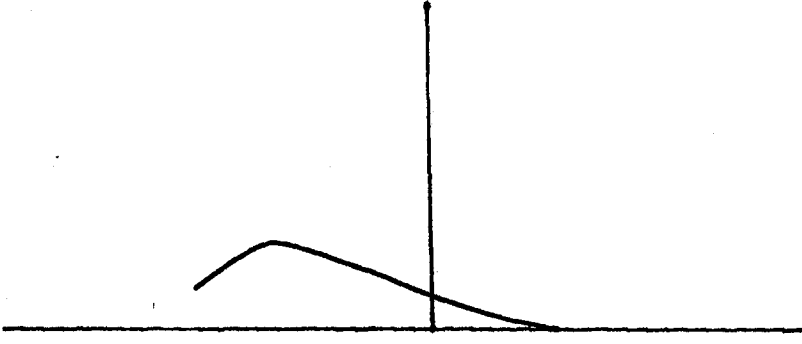
TEMPANOGRAMIN KLİNİK İNCELEMESİ

a) Östaki borusu açıklığının bozulması orta kulak boşluğuna, dış kulak yolunda oluşturulana benzer bir negatif basınç oluşmasına sebep olur. Bunun sonucunda, tempanogramda, eğrinin tepesi orta kulak boşluğu içindeki negatif basınçla doğru orantılı olarak negatif basınçlara doğru kaymaktadır (Şekil 7).



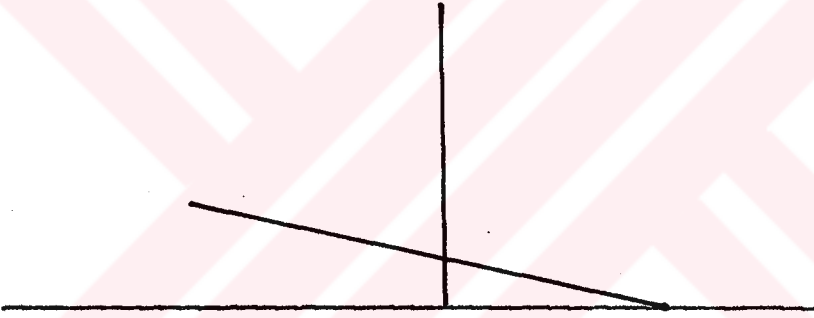
- Şekil 7-

b) Seröz otitte orta kulak boşluğunda sıvı toplanması, tempanogram eğrisinin sivri olan tepesinin kubbeleşmesine ve negatif basınçlara doğru kaymasına yol açar (22). (Şekil 8).



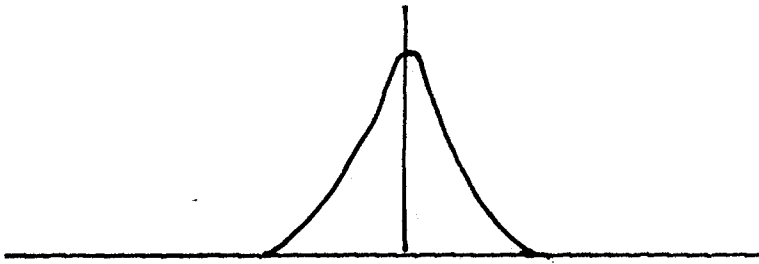
-Şekil 8-

c) Tempanik sertlik, adheziv otitin skleroskatri-siyel zarı veya serö-müköz otit sonucu ortaya çıkar. Tempanogram negatif basınçlara doğru giderek yükselen bir doğru şeklindedir (13,34) (Şekil 9).



-Şekil 9-

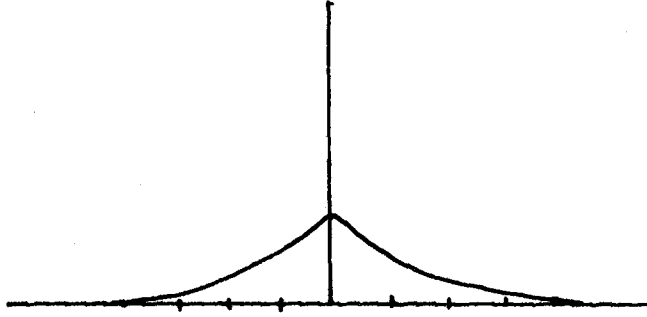
d) Yeni oluşmuş kulak zarı, basınç değişiklikleri tarafından kolayca etkilenebilecek yumuşaklıktadır. Tempanogramda tepe çok yükseklerle ulaşmakta ve iki eğri arasında dar açı ortaya çıkmaktadır (9,22,46) (Şekil 10). Kemikçik zinciri kopmaları da benzer bulgu verirler.



-Şekil 10-

e) Mirenjitler sonucu kulak zarının kalınlığı artar ve tempanogramda aşırı derecede alçalma, düz ve doğru çizmeler görülür.

f) Otoklerozda tepe çok defa alçalmıştır (Şekil 11).



-Şekil 11-

JERGER bu tempanogram eğrilerini üç tip içinde toplamaktadır (23).

Tip A : Normal kulak ve otosklerozlu olgular

Tip B : Seröz otit, adhezif otit

Tip C : Orta kulakta negatif hava basıncı

JERGER (23) 316 ve BROOKS (10,12) 1050 çocukta yaptıkları araştırmalar sonucu daha çok B ve C tipi eğriler saptamışlardır. JERGER okul öncesi çağı çocukların % 30'unda seröz otit saptamıştır. BROOKS ise bu oranı ilkokul 1. sınıf öğrencilerinde %20 olarak bildirmiştir. Ayrıca BROOKS, 29 ilkokul 1. sınıf öğrencisi içinde B tipi eğri saptadığı 12'sinde parasentez ile orta kulaktan sıvı elde etmiştir. Yani öğrencilerin %42 sinde belirti vermeyen seröz otit olduğunu göstermiştir. Orta kulak lezyonlarının oranı çocuğun yaşı ilerledikçe giderek azalır ve 10-11 yaşlarında en aza iner.

1- Kemikçik zinciri kaslarının reflekslerinin araştırılması : Kemikçik zinciri kaslarının kasılmalarının kaydı temeline dayanır. Bu yöntem ile fasial sinirin durumu, supraliminer sorunlar, iletim tipi ve alıcı tip işitme kayıpları üzerine bilgi sahibi olunabilir (24,29,31,32, 47,48).

A) Uyarma yöntemleri

a) Stapes kasının kasılmasının incelenmesi:

- Ses ile uyarma : Stapes refleksi bilateral olduğu için bir kulak ses ile uyarılarak diğer tarafın refleksi kayıt edilebilmektedir. Komplians ve basınç sıfıra eşitlendikten sonra, belli frekanstaki bir ses yüksek şiddette gönderilerek kaydedilen eğri üzerinde bir çökme elde edilmektedir. Kasın kasılması ile tempano-ossiküler zincirin sertliğinin artması sonucu kompliansta bir azalma olmaktadır. Bu da voltmetrenin ibresinde sapma oluşturmaktadır(8,13,22,29,34,47).

Stapes refleks eşiği normal bir kişide işitme eşığının 70-90 dB üzerindedir. Küçük çocuklarda bu rakamlar hafifçe yükselme gösterir. Stapes refleksinin ortaya çıkması için geçen latent devre eşik değeri için yaklaşık 55 milisaniye ve eşik değerin 30 dB üstünde 45 milisaniyedir. Empedansmetriye bağlanacak bir odiometri ile stapes refleksi eşiği bütün odiometri frekanslarında ölçülebilir.

- Elektriksel Uyarma : Bir elektrod dış kulak yoluna derisi ile temas edecek şekilde normal bir normal bir kulak tıkacı ile yerleştirilir. Nötr elektrod ise

Ön kola konur. Dış kulak yolunun anesteziğine sebep olan hastalıklarda, fasial paralizde, otosklerozda ve adheziv otitte refleks elde edilmez.

- Dokunma ile uyarma : Aynı taraf tragus ön bölgesine dokunma ile stapes refleksi oluşturulabilir (22).

b) Tensor timpani kasının refleksinin incelenmesi: Akustik veya elektriksel uyarımlar çok yüksek şiddetler dışında m. tensor timpanide kasılma oluşturmazlar. Normal insanda bu kasın refleksi bir stapes kasılmasını izler, yorgunluğu çok çabuktur.

- Basıncılı havanın bir tüp aracılığı ile aynı taraf göz küresine püskürtülmesi ile uyarılabilir.

- Amonyak ile burun mukozası irrite edilerek de uyarılma sağlanabilir.

İletim tipi işitme kayıplarında sebebin kemikçik zincirinde bir ayrılma sonucu mu, yoksa tek taraflı bir otoskleroz sonucu mu olduğunu anlamak için tensor timpani kası refleksinden yararlanılır. Kemikçik zinciri kopması halinde malleusun hareketliliğinin artmasına bağlı olarak refleks cevap da çok büyümüştür.

Otosklerozda da stapes fiksasyonu sebebi ile alınmayan stapes refleksi yerine tensor timpani kasının refleksini kaydetmek daha kolaydır. Elde edilen cevabın genliği de çok küçüktür.

B) Stapes refleksinin kullanıldığı yerler:

a) Orta kulak patolojileri :

- Stapes refleksinin varlığı, stapes kollarının

kırılmasından kuşku edilen durumlar hariç, ağır bir iletim tipi bozukluk olmadığını gösterir.

- Stapes refleksinin olmayışı iletim tipi pek çok lezyonun varlığı anlamına gelebilir. Bu durumda tensor timpani kası refleksi ile birlikte değerlendirilmesi önem kazanır.

- On-off olayı, sesin oluşması ve kaybolması sırasında görülen bir çift pozitif yönelmedir. Kompliansın geçici çift yönlümesine bağlıdır ve başlangıç durumunda ki otosklerozlu hastalarda çok görülür.

- Kemik yolu vibratörü karşı taraf mastoidi üzerine yerleştirilerek kemik yolu stapes eşiği saptanırsa bu eşik değerinin normal kişilerde, hava yolundan elde edilen değerlerden 10-15 dB daha az olmak üzere, 60-70 dB arası olduğu görülür. Bu kayıt yöntemi ile doğal kemik iletimi ve mutlak kemik iletimi arasındaki farkı inceleyen "Bing deneyi" yapılabilmektedir. Objektif olması bakımından bu deney, özellikle çocuklarda hekime çok yardımcı olur. (22).

b) İç kulak patolojisi :

METZ rekrütman araştırılmasında stapes refleks eşiklerinin objektif bir test olarak yardımcı olabileceğini göstermiş ve bu eşiğin normal işitme eşiğinden 75-90 dB aşağıda olduğunu da kaydetmiştir. Böylece bu test Metz testi olarak isimlendirilmiştir. Bu test, ancak stapes refleksinin ortaya konamadığı uygulanamaz (28). Bu istisna dışında kokleer lezyonları retro-kokleer lezyonlardan ayır-

makta kullanılan objektif bir testtir.

Test sonucu üç şekilde olabilir. Birincisi işitme eşiği ve refleks eşiği arasındaki alanın daralmış olmasıdır, buna bağlı olarak stapes refleks eşiği de yükselmiştir. Üçüncü şekil daha komplekstir. İşitme eşiğinin alçalması, stapes eşiğinin yükselmesi sonucu olan daralmıştır. Birinci şekil rekrütmanı olan yani kokleer lezyon bulunan kulaklarda, ikinci ve üçüncü şekil ise rekrütman-sız, yani retrokokleer lezyonları olan kulaklarda görülür.

c) Sinir sistemi hastalıkları :

- Fasiyal paralizde, stapes refleksi alınmaması lezyonun stapes sinirinin ayrıldığı yerden önceki bölgede olduğunu gösterir. Ancak, orta kulak hastalığının varlığı bu tanıyı bozar. Tensor timpani kasının refleksinin alınması kemikçik zincirinin devamlılığını gösterir. DJUPESLAND(14), santral veya periferik kökenli bir fasiyal paralizinin ayırıcı tanısına gidebilmek için şu üç testi yaparak değerlendirmeyi önermektedir. Bunu yapmak için empedansmetri maksimum duyarlılığa ayarlanır.

Birinci test, bir pamuk ucu ile aynı taraf dış kulak yolunu çevreleyen deriye değilmesi.

İkinci test, karşı kulak önüne Barany gürültü aygıtının yerleştirilmesi.

Üçüncü test ise, göz kapaklarının aşırı derecede yukarı kaldırılmasıdır.

Stapes sinirinin ayrıldığı yerin yukarısındaki bir lezyona bağlı fasiyal sinir paralizisinde akustik ve

dokunma uyarınları ile empedans değişikliği görülmez iken göz kürelerinin hareketi sırasında normalden iki kez büyük empedans değişiklikleri ortaya çıkmaktadır. Paralizi dzel-
meye başlarken akustik ve dokunma uyarınları ile tekrar stapes refleksinin ortaya çıktığı saptanacaktır ve buna koşut olarak da göz hareketleri sırasında refleksin gen-
liği giderek düşecektir.

Fasial paralizde, empedansmetrik testlerin düzelmesi, klinik olarak yüz kaslarının düzelmesinden önce görülür. Bu nedenle elektriksel uyarım testi ile birlikte prognozu ve en doğru tedavi zamanını saptamak konusunda tedaviyi sürdürenlere yardımcı olur.

-Stapes refleksinin yorgunluğunu saptamada Tone-Decay testinin bir uygulaması olan Refleks-Decay testi kullanılır. Refleks, tiz seslerde çabuk azalma gösterir. 2000 Hz de %50, 3000 Hz de % 80 bir azalma vardır (22,34).

Refleks-Decay testi retrokokleer lezyonlarda patolojiktir. Bu patoloji 500-1000 frekanslarda görülür ve refleks 5 saniye içinde % 50 azalma gösterir. Aynı Şekilde patolojik bir refleks-decay testi akustik nörinomlar için tanı koydurucudur. Testte 3.-5. saniyeler arasında % 50 bir azalma vardır(28). İşitme ve stapes eşiğinin bütün klasik testlerinin normal olduğu çok erken devrelerde bile Refleks-Decay testi patolojiktir. Bu sebeble akustik nrinomun erken tanısı için rutin kullanıma girilmelidir (34).

Multipl sklerozda da işitme bozuklukları retro-

kokleer tiptedir. Sinir gövdesi tutulmuş olduğu için Refleks-Decay testi de patolojik olacaktır.

- Merkeze yakın lezyonların topografik tanısında stapes refleksi yardımcı olabilmektedir. Stapes refleksi polisinaptik bir reflekstir (22). Karşı tarafa serebral gövde düzeyinde kokleer çekirdekleri, karşı taraf fasial sinir çekirdekleri, substansiya retikülaris ve korpus trapezoideum aracılığı ile geçer. Bu düzeydeki patolojik durumlar refleks yayını keserek, karşı tarafın işitme uyarımı ile stapes refleksinin ortaya çıkmasını engellemektedir. Ancak, aynı tarafın deri uyarımı ile stapes refleksi görülmektedir. Bu da, aynı taraf kokleer çekirdeği ile karşı taraf fasial çekirdekleri arasında refleks yayını kesen bir lezyon bulunduğuna karar verilebilmesini sağlamaktadır.

d) Objektif Odiometri :

- Simulasyon yapan bir hastada stapes refleksi eşliğinin arttırılması kolayca gerçekleştirilebilmekte ve işitme eşliğinin yaklaşık olarak saptanmasına olanak vermektedir. Ancak, bu refleksin kaydedilmesinin kortikal sinir persepsiyonunu değil, VII ve VIII. sinirlerin refleks arkının devamlılığını gösterdiği unutulmamalıdır. Buna rağmen içtenliğinden kuşulanılan bir hastada uzun ve zor tekniklere girmeden simulasyonun saptanmasında yardımcı olabilecektir çok değerli bir yardımcı yöntemdir (22).

- Çocuklarda objektif odiometride simulasyon a-

raştırılmasındaki prensiplere dayanmaktadır. Süt çocuklarında empedansmetri uygulanması bazı sorunlar ortaya koymaktadır. Böyle bir çocukta kulak tıkacının yerleştirilmesi çocuğu huzursuz etmektedir. Bu sebeple, bazen yatıştırıcı bir premedikasyon gerekmektedir. Stapes refleksi kısa süreli bir genel anestezi sırasında da gerçekleştirilebilmektedir.

Stapes refleks eşiğinin 70-90 dB üzerinde yerleşmiş olduğu bilinmektedir. Buna dayanarak, işitme ile ilgili belli bir bölge bulunabilir: çünkü, stapes eğrisi kabaca işitme eğrisi hakkında bir bilgi verebilir.

Eşiğin bu yaklaşık tahmini genellikle yeterlidir. Çünkü, çocukta odimetrinin kuşkulu noktalarını aydınlatmaktadır. Fakat objektif odimetrinin de daima en iyi sonuçları verebileceğini kesinlik olarak düşünmek gerekir. Çünkü, bazı çocuklarda stapes refleksi yalnızca 250, 500, 750 frekanslarda kaydedilmekte ve daha yüksek frekanslarda da refleks saptanmamaktadır.

G E R E Ç

V E

Y Ö N T E M

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştıma, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi K.B.B. Ana Bilim Dalındaki Odioloji Laboratuvarında 34 kız, 26 erkek, yaşları 6-55 arası (35 erişkin, 25 çocuk) olan 58 iletim tipi, 2 mix tip işitme kayıplı 60 olgunun 120 kulağı üzerinde yapılmıştır.

Bu inceleme " Impedance Audiometer Model AZ7" marka empedansmetre ile gerçekleştirilmiştir. (Resim 1)



- Resim 1-

Uygulamada önce olguların, direkt ve siegle spekulumu ile, otoskopik muayeneleri yapılarak, zarın görünüşü ve hareketliliği kontrol edilmiştir. Daha sonra,

"Peters AP₆" marka odimetre ile işitme eğrileri saptanmıştır. (Resim 2)

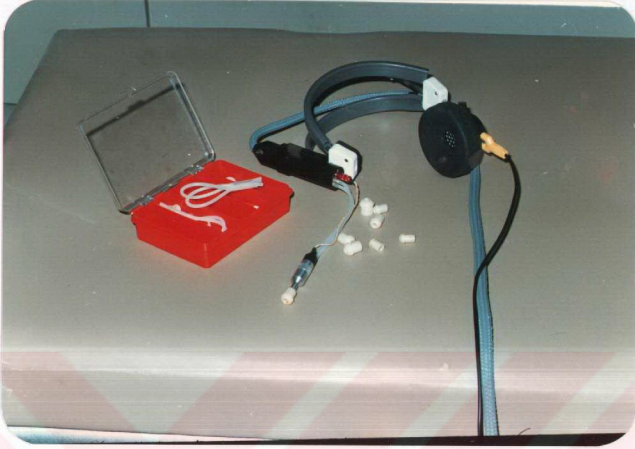


-Resim 2-

Olguların her bir kulağı için, çapları değişik olan, empedansmetre aygıtının kulak tıkağlarından dışkulak yolunun genişliğine uygun olanı, dış kulak yoluna yerleştirilmiştir. (Resim 3)

Diğer kulağa da aynı empedansmetrenin kulaklığı yerleştirilmiştir. (Resim 4)

Dışkulak yoluna yerleştirilen tıkağın bağlı olduğu sondun üzerinde u kanal bulunmaktadır. Birinci kanaldan 220 Hz lik pes bir ses verilmektedir. Bu ses zara çarpmakta ve büyük bir kısmı gerek zar, gerek orta kulak boşluğu tarafından abzorbe olmaktadır. Çok küçük bir kısmı ise yansımaktadır. Yansıyan bu ses ikinci kanal aracılığı ile elektrik akımına çevrilmekte ve bir voltmetrede



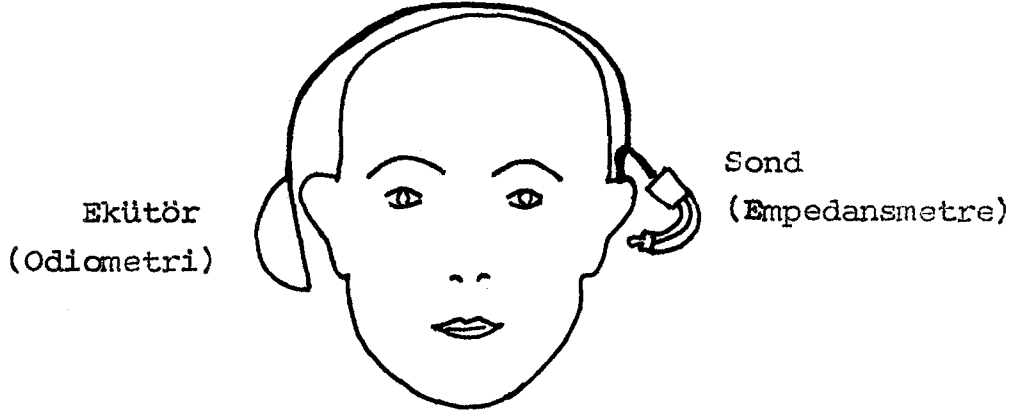
-Resim 3-

sonlanmaktadır. Üçüncü kanaldan hava basıncı verilerek



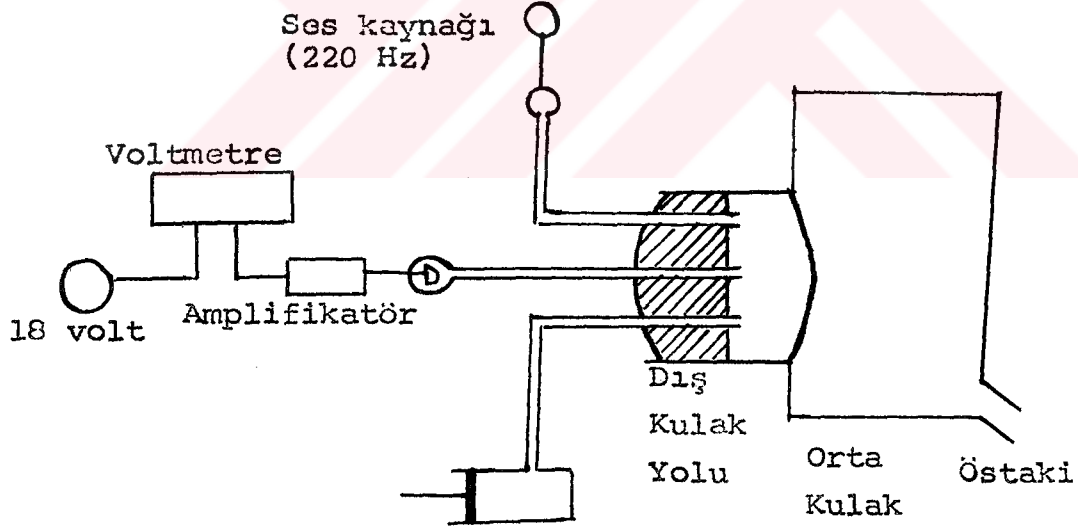
-Resim 4-

zarın durumu değiştirilmektedir. (Şekil 12) (Şekil 13)



-Şekil 12-

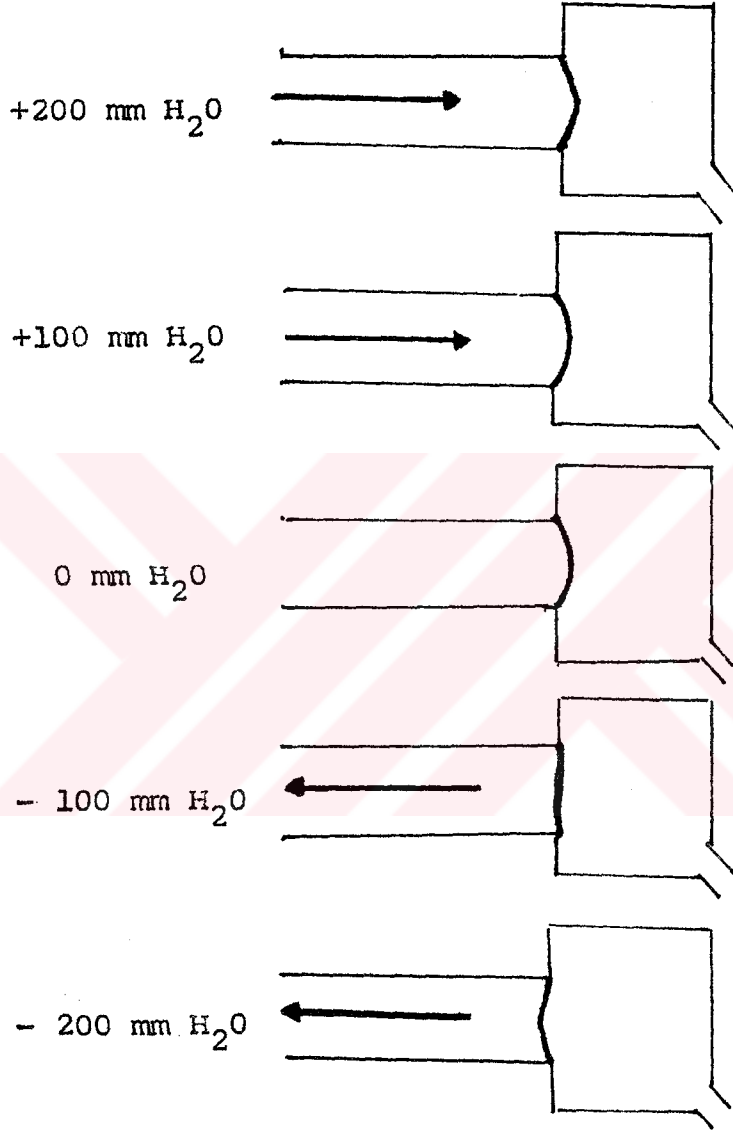
Böylece birinci etapta muayene edilen kulağa önce +200 mm/H₂O basıncı verilerek zar orta kulak boşluğuna itilmiş ve ibresi sağ tarafa giden voltmetre üzerinde sadece dışkulak yolunun kompliansideğeri bulunup kaydedil-



-Şekil 13-

miştir. Sonra hava basıncı +100 mm/H₂O ya indirilerek yine dışkulak yolunun ve bu basıncıdaki orta kulak boşluğunun komplians değeri bulunmuştur.

Daha sonra 0, -100, -200 mm/H₂O hava basınçlarında aynı işlemler uygulanarak, bu basınçlar için dış kulak yolu ve orta kulak boşluğunun komplians değerleri miliohm olarak bulunmuştur (Şekil 14).



-Şekil 14-

$$(D.K.Y. + O.K.B.) - (D.K.Y.) = O.K.B.$$

Bu elde edilen değerler, ordinatında miliohm cinsinden komplians değerleri, apsisinde +200 den -400 mm/H₂O ya kadar hava basınçları bulunan bir grafik üzerine yerleş-

tirilmek sureti ile absolü tempanogram elde edilmiştir. Böylece her olgunun iki kulağının da ayrı ayrı komplians değerleri bulunup aşağıdaki formüle göre kompliansın maksimum ve minimum değerleri saptanmıştır.

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum (x - \bar{x})^2 \quad \bullet \quad s_m = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}} \quad ; \quad m_0 \pm 2s_m$$

Daha sonra karşı kulağa yerleştirilen ekütörden 250, 500, 2000, 4000 Hz frekanslarda 40-120 dB'e kadar şiddetlerde saf ton sesler verilerek, gerçekte bilateral olan stapes refleksleri saptanmıştır.

O L G U L A R

V E



B U L G U L A R

OLGU KOMPLİANS DEĞERLERİ

	SAG KULAK	SOL KULAK
1	0.2	0.2
2	0.2	0.1
3	0.1	0.2
4	0.2	0.3
5	0.1	0.1
6	0.8	0.1
7	0.3	0.1
8	2.4	1.1
9	0.3	0.4
10	0.1	0.2
11	0.3	0.6
12	0.2	0.2
13	2.3	0.7
14	0.1	0.2
15	0.5	2.3
16	0.8	1
17	0.5	0.5
18	0.75	0.7
19	0.1	0.1
20	0.1	0.2
21	0.2	0.2
22	0.5	0.4
23	0.1	0.3
24	0.7	0.5
25	2.3	1.6
26	0.4	0.3
27	0.6	0.7
28	0.7	0.5
29	0.3	0.2
30	0.3	0.2
31	0.2	0.2
32	0.1	0.1
33	0.7	0.2

34	1	0.1
35	0.8	∞
36	0.7	0.1
37	0.2	0.1
38	1.1	0.5
39	0.3	1.4
40	0.4	0.2
41	0.2	0.1
42	0.3	0.1
43	0.7	0.1
44	0.3	0.45
45	0.4	0.7
46	0.5	0.8
47	0.1	0.1
48	0.4	0.2
49	0.7	0.5
50	0.6	0.5
51	0.4	0.3
52	0.5	0.5
53	0.1	0.2
54	0.7	0.7
55	0.2	0.1
56	0.9	0.6
57	0.8	\perp
58	0.4	0.0
59	0.1	0.1
60	0.1	0.7

$$\bar{x} = 0.46$$

O L G U

S A Ğ K U L A K

S O L K U L A K

O L G U	S A Ğ K U L A K	S O L K U L A K
1	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$
2	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$
3	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$
4	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$
5	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$
6	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$
7	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.03$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$
8	$(x-\bar{x})_2^2 = 3.76$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.41$
9	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.03$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.004$
10	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$
11	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.03$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.02$
12	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$
13	$(x-\bar{x})_2^2 = 3.4$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.06$
14	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$
15	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.002$	$(x-\bar{x})_2^2 = 3.4$
16	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.3$
17	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.002$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.002$
18	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.08$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.06$
19	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$
20	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$
21	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$
22	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.002$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.004$
23	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.02$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.03$
24	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.06$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.002$
25	$(x-\bar{x})_2^2 = 3.4$	$(x-\bar{x})_2^2 = 1.3$
26	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.004$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.03$
27	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.02$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.06$
28	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.06$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.002$
29	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.03$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$
30	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.03$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$
31	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$
32	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$
33	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.06$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$
34	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.3$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$

35	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$	$(x-\bar{x})_2^2 = \infty$
36	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$
37	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$
38	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.40$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.002$
39	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.03$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.88$
40	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.004$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$
41	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$
42	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.03$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$
43	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.06$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$
44	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.03$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.0001$
45	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.004$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.06$
46	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.002$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$
47	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$
48	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.004$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$
49	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.06$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.002$
50	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.02$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.002$
51	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.004$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.03$
52	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.002$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.002$
53	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$
54	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.06$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.06$
55	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.07$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$
56	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.19$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.02$
57	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.29$
58	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.004$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.21$
59	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$
60	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.12$	$(x-\bar{x})_2^2 = 0.06$

$$\sum (x-\bar{x})_2^2 = 24.82$$

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum (x - \bar{x})^2, \quad s^2 = \frac{24.82}{119}, \quad s = 0.46$$

$$s_m = \frac{s}{\sqrt{n-1}}, \quad s_m = \frac{0.46}{\sqrt{119-1}}, \quad s_m = 0.042$$

$$m_0 \pm 2 s_m, \quad 0.46 \pm 0.084 = 0.54$$

$$0.46 - 0.084 = 0.376$$

OLGULARIN KULAK BAKISINA

GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

Zar hiperemik.....%	26.66
Zar mat	%16.66
Zar çökük	%28.33
Otit sekeli	%5.83
Skleroze saha.....%	0.83
Zar retrakte	%3.33
Tympandskleroz.....%	0.83
Normal	%17.5

OLGULARIN İŞİTME KAYBININ DERJESİ

52 kulak.....%	0-20
31 kulak.....%	20-30
28 kulak.....%	30-40
9 kulak	% 40-50

OLGULARIN TEMPANOGRAMDAKİ PİK

NOKTASININ DURUMUNA GÖRE SINIFLANDIRILMASI

NEGATİF.....	64
POZİTİF.....	1
SONSUZ	1
SIFIRDA.....	54...Normal sınırlar..24
	Normalin üstünde..5
	Amplitüd düşük ..25

OLGULARIN

TEŞHİSE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

OTOSKLEROZ.....	4.....	%3.33
SERÖZ OTİT.....	70.....	%58.33
AKUT OTİT	11.....	%9.16
EPİTELİZE OTİT		
SEKELİ.....	8.....	%6.66
LÜKSASYON.....	1.....	%0.83
TYMPANOSKLEROZ.....	1.....	%0.83
KATAR TUBER.....	14.....	%11.66
NDRMAL.....	11.....	%9.16

OLGULARIN

İŞİTME KAYBININ TİPİNE
GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

MİX TİP.....	3.....	% 2.5
İLETİM TİPİ.....	95.....	% 79.17
NORMAL.....	22.....	% 78.33

OLGULARIN

STAPES REFLEKSLERİ

Negatif.....%45.83

Pozitif.....%54.17

OLGULARIN

SİNGLE SPEKULUMU İLE

DEĞERLENDİRİLMESİ

Kulak zarının hareketi azalmış...%43.33

Kulak zarı hareketli%54.67

TEDAVİ

Tıbbi.....82 kulağa

Cerrahi....25 kulağa transtimpanik

yapıldı.

2 kulağa tüp takıldı.

O L G U : I

ADI SOYADI

: M.A.

OTOSKOPI

: Sağ zar hiperemik, bombe
Sol zar hiperemik, bombe

SIEGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Her iki kulak zarı hareketliliği
azalmış.

BURUN BAKISI

: Seröz akıntı konkalar hiperemik

FARENKS BAKISI

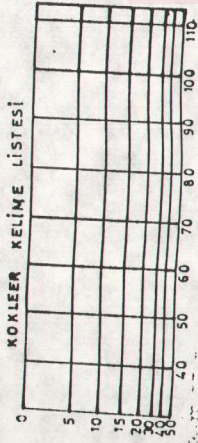
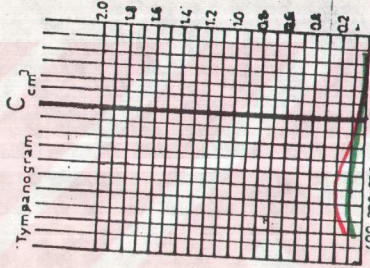
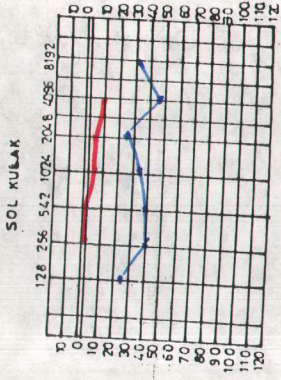
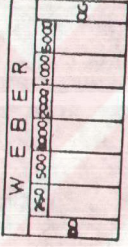
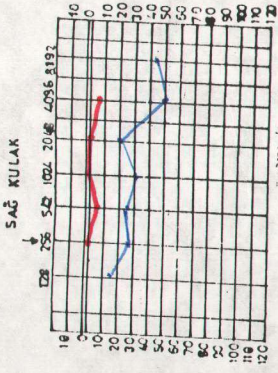
: Post nazal akıntı

T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

OLGU - 1 -

Adı, Soyadı Mehmet Ak Yaş 12 Meslek Adres
Bulgular

Tarih :
Prot No :



Sağ :
Sol :

STAPES REFLEKSİ
500 1000 2000 4000

OLGU : 2

ADI SOYADI

: G.Ö.

OTOSKOPI

: Sağ zar çökük, kehribar rengi

Sol zar çökük, kehribar rengi

SİĞİF SPEKULUMU İLE BAKI

: Her iki kulak zarı hareketliliği azalmış.

BURUN BAKISI

: Normal

FARENKS BAKISI

: Normal

T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKULTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

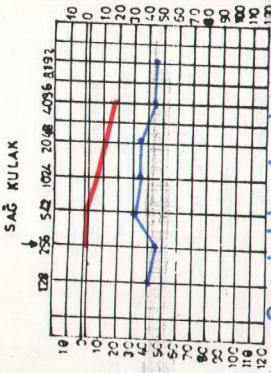
Tarih :
Prot No :

OLAY -2-

Adı, Soyadı Bakhan Oğan Yaş 8

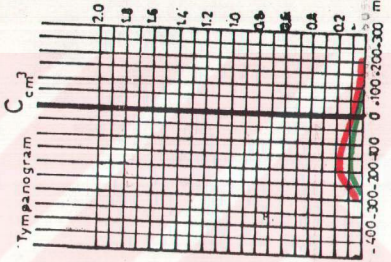
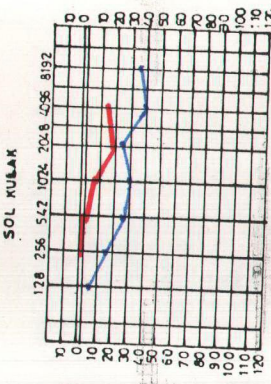
Meslek Adres

Bulgular



Sol kulak 60 dB maskelemlendi

W E B E R		
250	500	1000
2000	4000	8000
160		320



KOKLEER KİLİNE LİSTESİ

0									
5									
10									
15									
20									
25									
30									
40									
50									
60									
70									
80									
90									
100									
110									
120									

STAPES REFLEKSİ
500 1000 2000 4000

Sağ : ● — ●

Sol : ● — ●

O L G U : 3

ADI SOYADI

: Ç.K.

OTOSKOPI

: Sağ zar mat

Sol zar mat

SİĞELE SPEKULUMU İLE BAKI

: Her iki kulak zeri hareketliliği azalmış.

BURUN BAKISI

: Seröz akıntı

WARENKS BAKISI

: Hiperemik, post nazal akıntı

Adı, Soyadı : Çetio...Kılıç

Yaş : 7

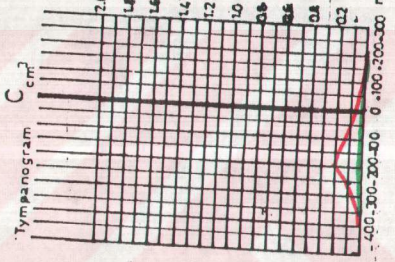
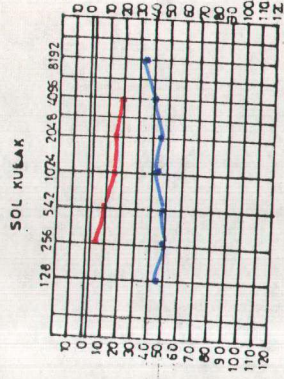
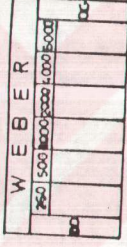
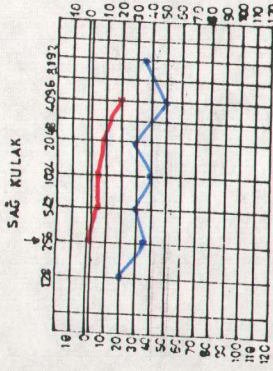
Meslek :

Adres :

Tarih :

Prot No :

Bulgular :



KOKLEER KELİME LİSTESİ

0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	

STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
-	+	-	-

Sağ :
Sol :

OLGU : 4

ADI SOYADI

: R.G.

OTOSKOPI

: Sağ zar hiperemik

Sol zar hiperemik

SINGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Her iki kulak zarının hareketliliği azalmış.

BURUN BAKISI

: Normal

PARENK BAKISI

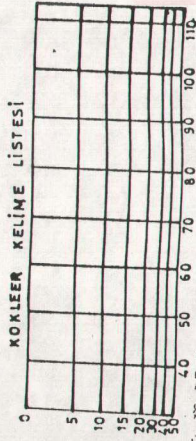
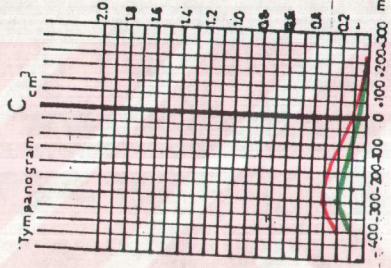
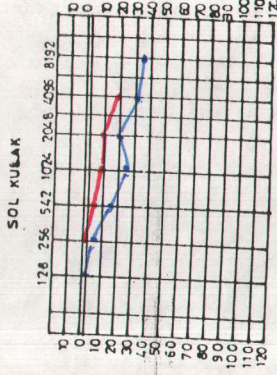
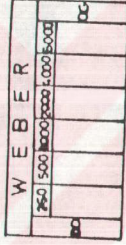
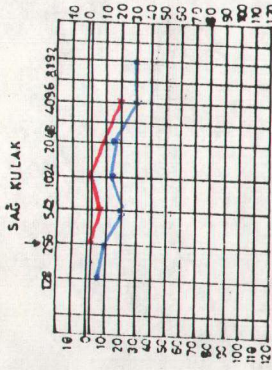
: Normal

Adı, Soyadı Reyhan Güneş Yaş 7

Tarih :
Prot No :

Mastek Adres

Bulgular:



STAPES REFLEKSİ

500 1000 2000 4000

Sağ :

Sol :

500 1000 2000 4000

500 1000 2000 4000

O L G U : 5

ADI SOYADI

: A.Y.

OTOSKOPI

: Her iki kulak zarı mat.

SİĞİLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Her iki kulak zarının hareketliliği azalmış

BURUN BAKISI

: Normal

FARENGS BAKISI

: Normal

I.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

OLGU-5 -

Adı, Soyadı Ahmet Yurttaş
Bulgular.....

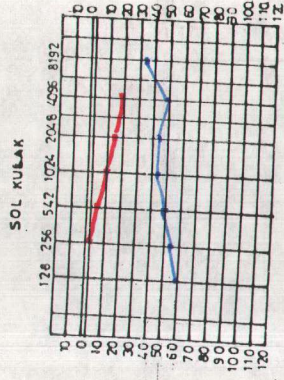
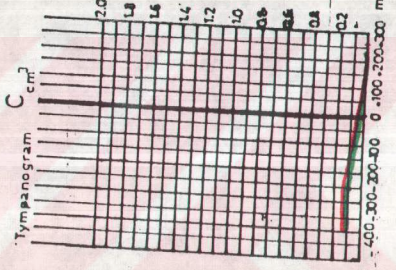
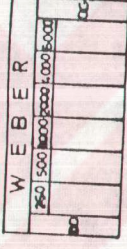
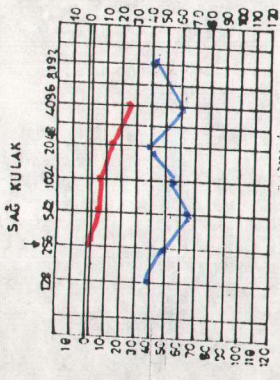
Yaş 44

Meslek

Adres

Tarih :

Prot No :



KOKLEER KELLİME LİSTESİ

Frequency (Hz)	Response
0	0
5	0
10	0
15	0
20	0
25	0
30	0
40	0
50	0
60	0
70	0
80	0
90	0
100	0
110	0

Sağ :
Sol :

STAPES REFLEKSİ

Stapes Reflex	500	1000	2000	4000
Sağ	+	+	+	-
Sol	+	+	+	-

O L G U : 6

ADI SOYADI

: O.K.

OTOSKOPI

: Her iki kulek zari hiperemik

SINGLE SPEKULUMU ILE BAKI

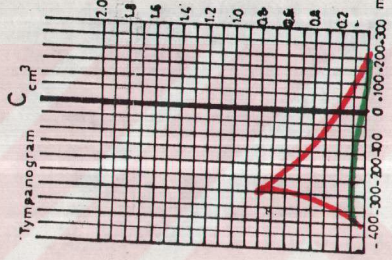
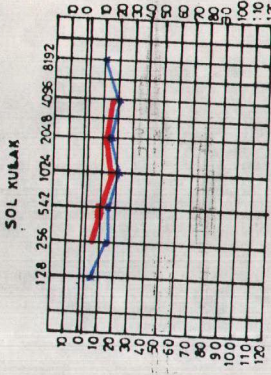
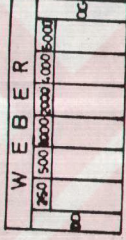
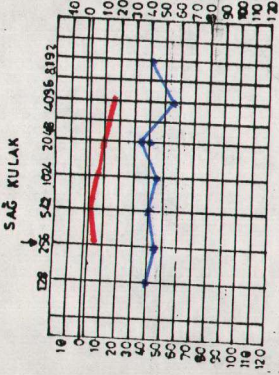
: Normal

BURUN BAKISI

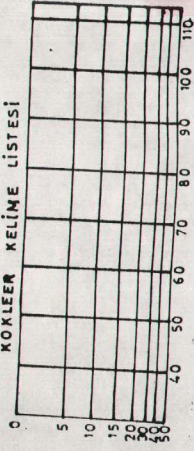
: Normal

PARENKS BAKISI

: Normal



KOKLEER KELİME LİSTESİ



STAPES REFLEKSİ
500 1000 2000 4000

Sağ : :
Sol : :

ADI SOYADI

OLGU : 7

: B.B.

OTOSKOPİ

: Sağ zar hiperemik

Sol zar incelmış ve çökük

SİĞİLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Her iki zarın hareketliliği azalmış.

BURUN BAKIŞI

: Normal

FARENK BAKIŞI

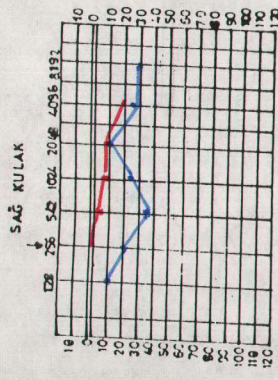
: Adenoid vejetasyon

T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

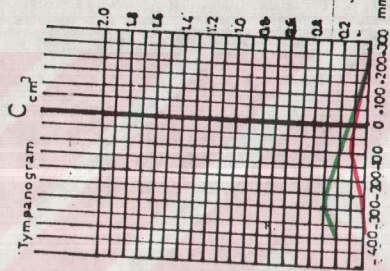
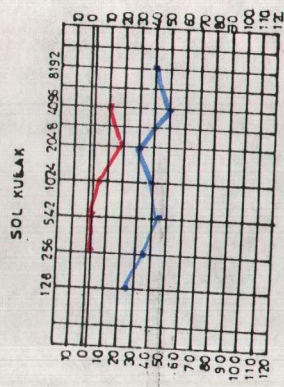
OLGU-7-

Adı, soyadı Berna Baş Yaş 8
Bulgarlar..... Mestlek..... Adres.....

Tarih :
Prot No :



W E B E R	
250	500
1000	2000
4000	8000
16000	64000



KOKLEER KELİME LİSTESİ

0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110

STAPES REFLEKSİ
500 1000 2000 4000

Sağ : - + -
Sol : - + -

mm/H₂O

ADI SOYADI

OLGU : 8

: M.A.

OTOSKOPI

: Sağ zar hiperemik
Sol zar mat

SIEGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Her iki zarın hareketliliği
azalmış.

BURJUN BAKISI

: Normal

PARENKYS BAKISI

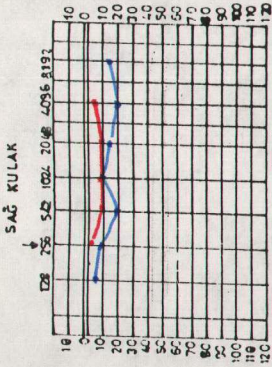
: Adenoid vegetasyon

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

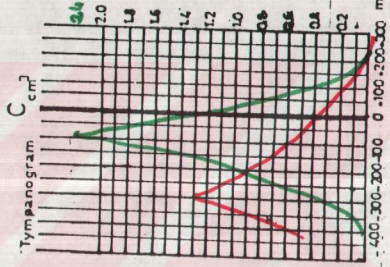
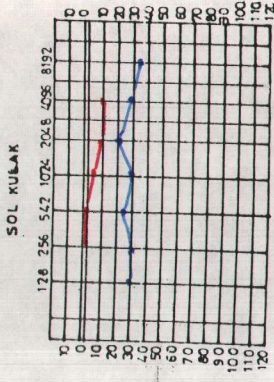
OLGU - 8 -

Tarih :
Prot No :

Adı, Soyadı Mert Aygün Yaş 7 Meslek Adres



WEBER	
500	1000
2000	4000
8000	16000
32000	64000
256	512
1024	4096
8192	65536
131072	2097152



KOKLEER KELİNE LİSTESİ

0	
5	
10	
15	
20	
25	
30	
35	
40	
45	
50	
55	
60	
65	
70	
75	
80	
85	
90	
95	
100	
105	
110	
115	
120	

STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
+	+	-	-
-	-	+	-

Sağ :
Sol :

ADI SOYADI

OLGU : 9

: M.Ç.

OTOSKOPI

: Sağ zar mat
Sol zar mat

SİĞİLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Normal

BURUN BAKISI

: Normal

FARENKS BAKISI

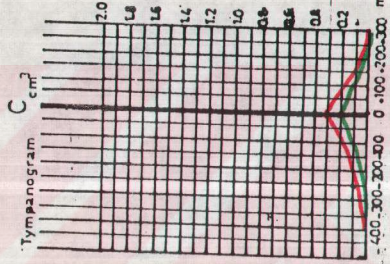
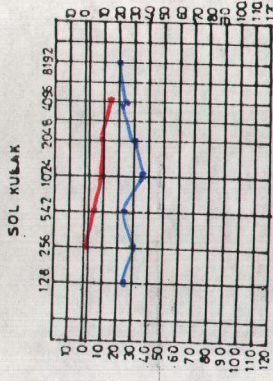
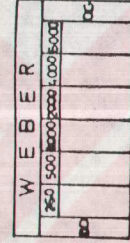
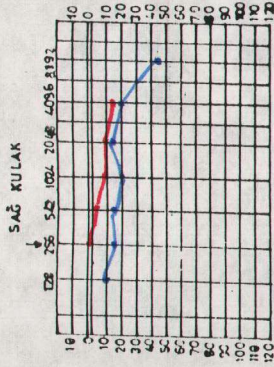
: Normal

T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

OLGU-9-

Tarih :
Prot No :

Adı, Soyadı Mustafa Gökinkaya Yaş 44 Meslek Adres
Bulgular



Sağ : + + + + +
Sol : + + + + +

STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
+	+	+	+

ADI SOYADI

O L G U : 10

: N.B.

OTOSKOPI

: Her iki kulak zari mat

SIĞIĞE SPEKULUMU İLE BAKI

: Normal

BURUN BAKISI

: Normal

PARENKS BAKISI

: Normal

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

OLGU - 10

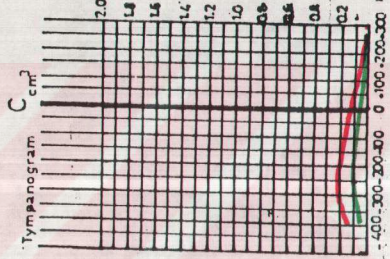
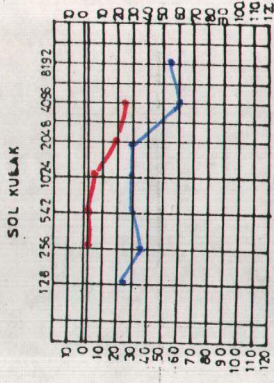
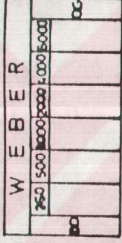
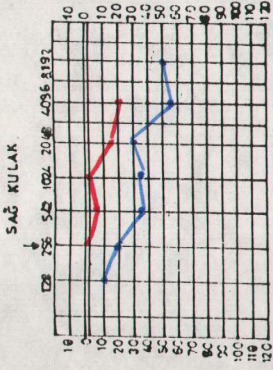
Tarih :
Prot No :

Adı, Soyadı Mehmet Başer Yaş 9

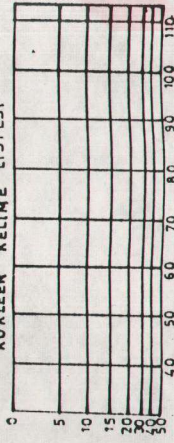
Mastek

Adres

Bulgular



KOKLEER KİLİME LİSTESİ



STAPES REFLEKSİ

Sag : + + + +
Sol : + + + +

500	1000	2000	4000
+ +	+ +	+ +	+ +

ADI SOYADI

O L G U : I L

: S.E.

OTOSKOPI

: Sağ zar hiperemik, bombe
Sol zar hiperemik

SIEGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Her iki zarın hareketliliği
azalmış.

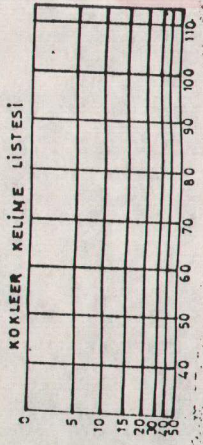
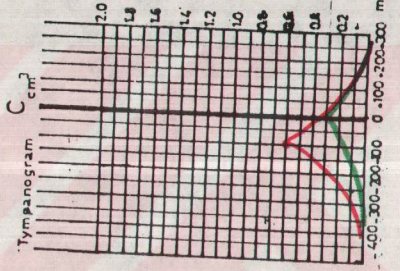
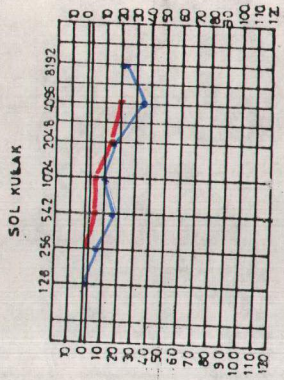
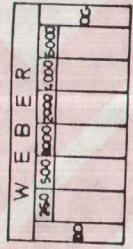
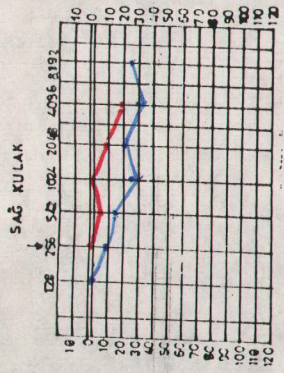
BURUN BAKISI

: Normal

FARENKS BAKISI

: Normal

Adı, soyadı Serkan Falajer Yaş 11 Bulular Adres
Mestek



Sağ :
Sol :

STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
-	+	+	+
-	+	+	+

ADI SOYADI

O L G U : I 2

: E. G.

OTOSKOPI

: Sağ zar hiperemik
Sol zar çökük

SİEGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Normal

BURUN BAKISI

: Normal

FARENKS BAKISI

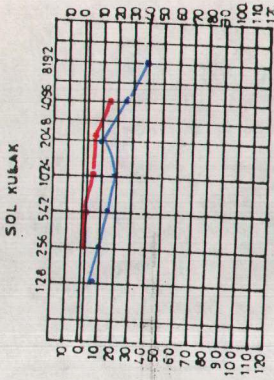
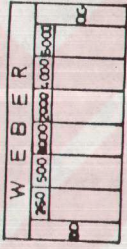
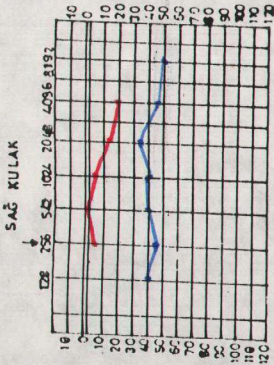
: Adenoid vegetasyon

Adı, Soyadı: Ebru Güler..... Yaş : 6.....

Meslek :

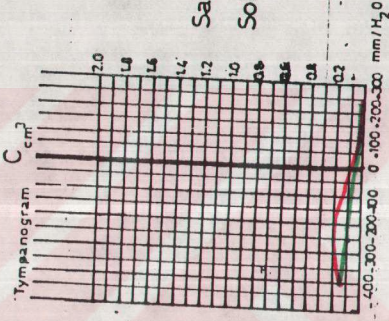
Adres :

Bulgular:



KOKLEER KELİME LİSTESİ

0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110
115
120



Sağ : + + + + +
Sol : + + + + +

STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
+	+	+	+
+	+	+	+

ADI SOYADI

O L G U : 13

: M.B.

OTOSKOPI

: Sağ zar mat
Sol zar mat

SİĞLE SPEKULJMU İLE BAKI

: Normal

BURUN BAKISI

: Normal

FARENKS BAKISI

: Kronik tonsillit

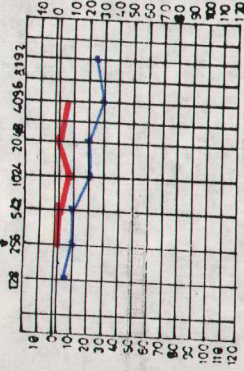
Adı, Soyadı Mehmet Bircan
Bulgular

Yaş 8

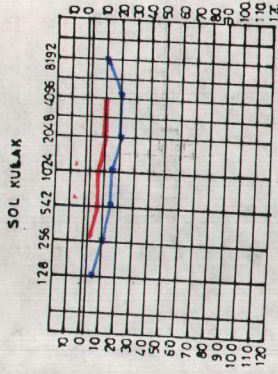
Meslek Öğrenci

Adres

SAĞ KULAK



WEBER	
250	500
1000	2000
4000	8000
16000	32000



KOKLEER KELİME LİSTESİ

0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110

STAPES REFLEKSİ
500 1000 2000 4000

Sağ : ● +
Sol : ● +

ADI SOYADI

O L G U : I4

: A.E.

OTOSKOPI

: Sağ zar hiperemik
Sol zar hiperemik

SİEGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Her iki kulak zarının hareketliliği
azalmış

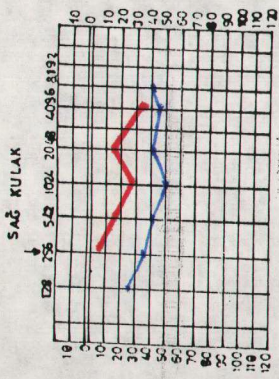
BURUN BAKISI

: Normal

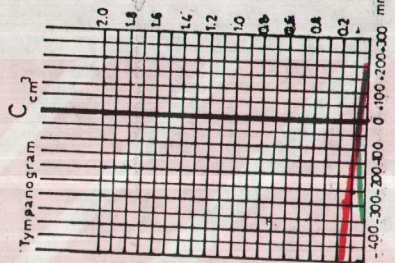
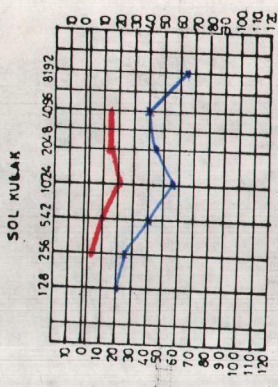
FARENKS BAKISI

: Normal

Adı, Soyadı : Ahmet Eşef
Bulgular :
Yaş :
Meslek :
Adres :



WEBER	
500	1000
2000	4000
8000	16000
32000	64000
256	512
1024	2048
4096	8192
16384	65536
262144	4194304



STAPES REFLEKSİ

Stapes Reflex	500	1000	2000	4000
Sağ	+	+	+	+
Sol	+	+	+	+

KOKLEER KELİME LİSTESİ

0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----

O L G U : 15

ADI SOYADI

: M.K.

OTOSKOPI

: Sağ zar mat
Sol zar da epitelize atit sekeli

SİĞLE SPKULUMU İLE BAKI

: Normal

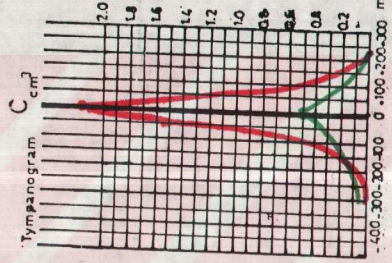
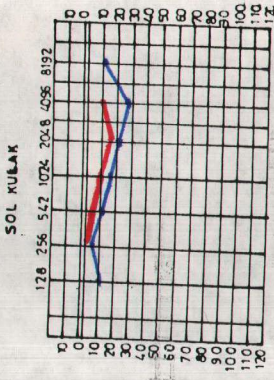
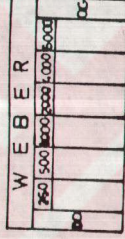
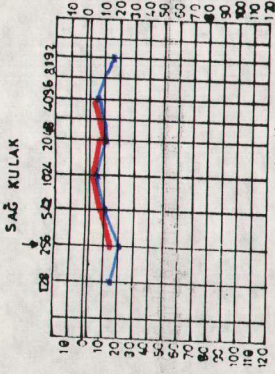
BURUN BAKISI

: Normal

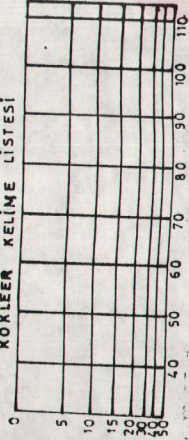
FARENKS BAKISI

: Tonsiller hipertrofik

Adı, Soyadı Mehmet Katakak Yaş 12 Meslek Adres Bulgarlar



KOKLEER KELİME LİSTESİ



Sağ : + 500 + 1000 + 2000 + 4000
Sol : + 500 + 1000 + 2000 + 4000

O L G U : 16

ADI SOYADI

: R.S.Ş.

OTOSKOPI

: Sağ zar çökük
Sol zar normal

SIEGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Normal

BURUN BAKISI

: Normal

FARENKS BAKISI

: Kronik tonsillit

T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

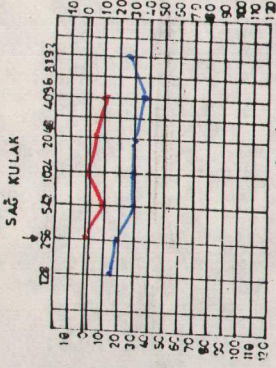
OLGU-16

Tarih : 12.12.1985
Prot No : 10376

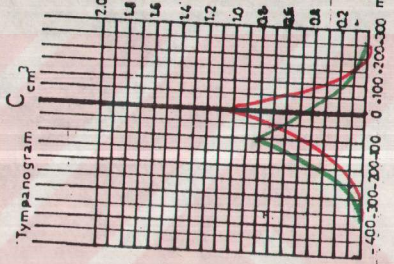
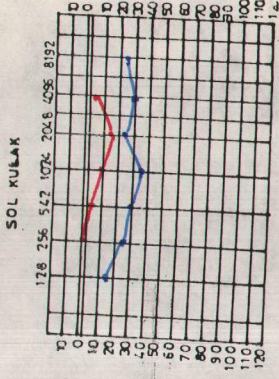
Adı, Soyadı Recep Selim Şenülkü... Yaş 10
Bulgular

Mestek

Adres



WEBER				
250	500	1000	2000	5000
30				30
				30



Sag :
Sol :

STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
+	+	+	+
+	+	+	+

KOKLEER KELİME LİSTESİ

0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110
115
120

ADI SOYADI

OLGU : 17

: Z.E.

OTOSKOPI

: Sağ zar çökük
Sol zar çökük

SIEGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Normal

BURUN BAKISI

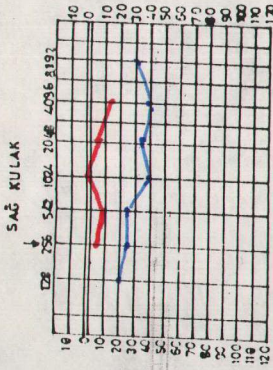
: Sola deviasyon

FARENKS BAKISI

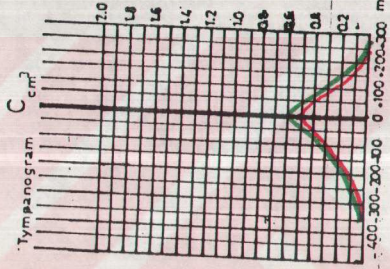
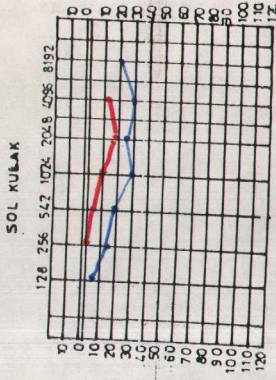
: Normal

Adı, Soyadı : Zabit... Eren... Yaş : 15
Bulgular : Mastek

Adres



W E B E R					
250	500	1000	2000	4000	8000
100					



KOKLEER KELİME LİSTESİ

0	40	50	60	70	80	90	100	110
5								
10								
15								
20								
25								
30								
35								

STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
+	+	+	+
+	+	+	+

Sağ :

Sol :

mmHg

ADI SOYADI

OLGU : 18

: M.Ç.

OTOSKOPI

: Sağ zar hiperemik
Sol zar hiperemik

SIEGLE SPEKULUMU İDE BAKI : Her iki zarın hareketliliği azalmış

BURUN BAKIŞI

: Normal

FARENKS BAKIŞI

: Normal

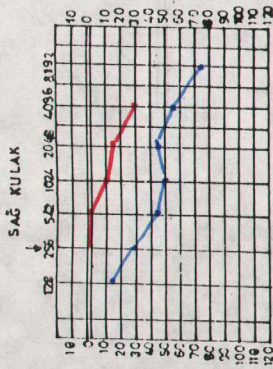
T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

OLGU - 18 -

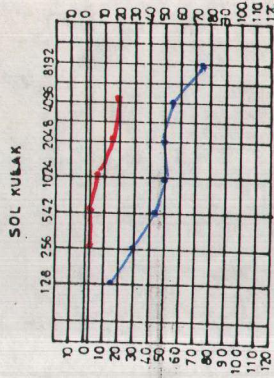
Tarih : 10.12.1985
Prot No : 56050

Adı, Soyadı Mehmet Çamtepe Yaş 7 Meslek Adres

Bulgular

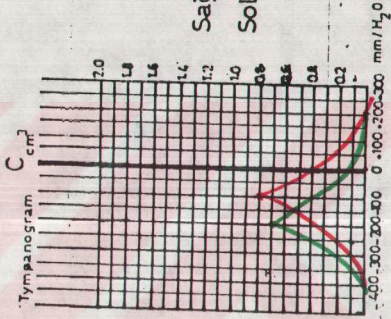


WEBER	
500	1000
2000	4000
8000	16000
32000	128000
512000	8192000



KOKLEER KELİME LİSTESİ

0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110



Sag : 500 1000 2000 4000
Sol : 500 1000 2000 4000

STAPES REFLEKSİ

ADI SOYADI

O L G U : 19

: T.D.

OTOSKOPI

: Sağ zar çökük
Sol zar çökük

SIEGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Her iki zarın hareketliliği azalmış.

BURUN BAKISI

: Normal

FARENKS BAKISI

: Post nazal pörölan akıntısı

T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

OLGU- 19-

Tarih : 10.12.1985
Prot No : 59430

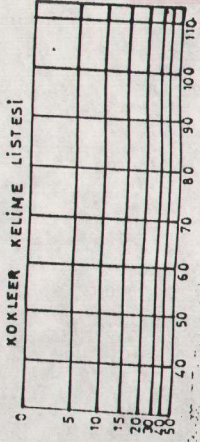
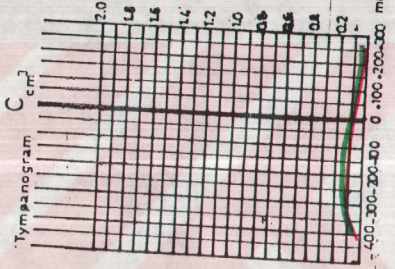
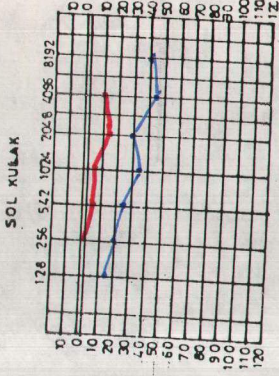
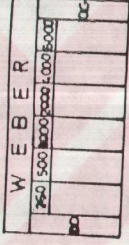
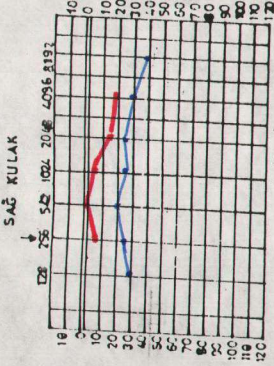
Adı, Soyadı : Necdet Dönme

Yaş : 44

Meslek :

Adres :

Bulgular :



STAPES REFLEKSİ
500 1000 2000 4000

Sağ :
Sol :

— — — — —
— — — — —
— — — — —

O L G U : 20

ADI SOYADI

: V.K.

OTOSKOPI

: Sağ zar çökük,kehribar rengi
Sol zar çökük

SİĞİLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Her iki zarın hareketliliği azalmış

BURUN BAKISI

: Serömlük azalmış

PREKANS BAKISI

: Adenoid vegetasyon

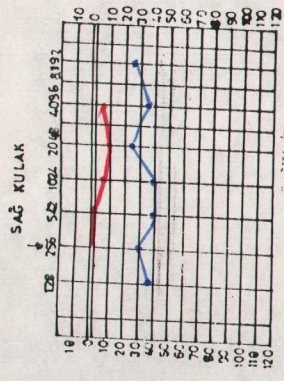
T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

Ölgu-20-

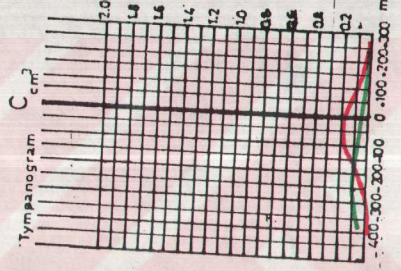
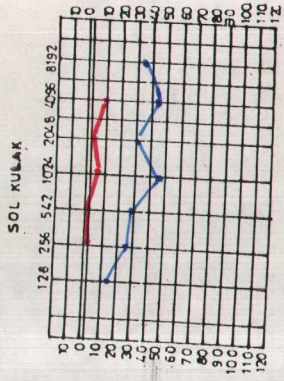
Tarih : 15.4.1986
Prot No : 72902

Adı, Soyadı Nolkan Karaduman Yaş 10
Bulgular

Mestek Adres



WEBER				
250	500	1000	2000	4000
500	1000	2000	4000	8000
160				
				400



KOKLEER KELİME LİSTESİ

0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
50	60	70	80	90	100	110				

Sağ :
Sol :
STAPES REFLEKSİ
500 1000 2000 4000

O L G U : 21

ADI SOYADI

: T.Y.

OTOSKOPI

: Her iki zarda epitelize otit sekeli mevcut

SIEGLE SPEKULUMU İLF BAKI

: Normal

BURUN BAKISI

: Sola deviasyonu

FARENKS BAKISI

: Normal

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

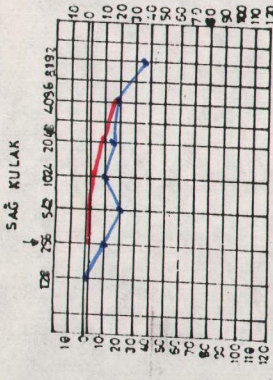
OLGU -21-

Tarih : 18.3.1986
Prot No : 4118.B

Adı, Soyadı İLHAÇ WILMAZ Yaş 45

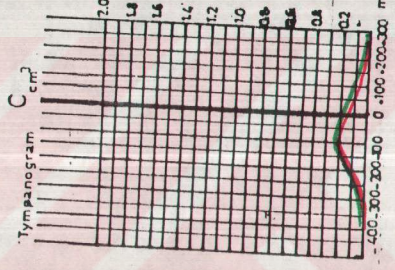
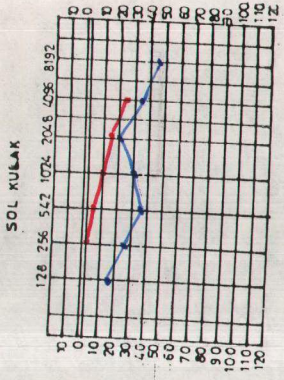
Mestek Adres

Bulgular



WEBER

250	500	1000	2000	4000	8000
10	10	10	10	10	10



KOKLEER KELENE LİSTESİ

0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	

Sağ :
Sol :
STAPES REFLEKSİ
500 1000 2000 4000

ADI SOYADI

O L G U : 22

: A.Ö.

OTOSKOPI

: Sağ zar küçük
Sol zar normal

SİĞİLE SPEKULUMU İLE BAKI

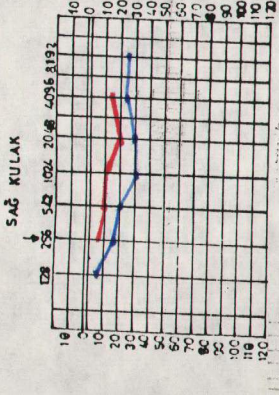
: Normal

BURUN BAKISI

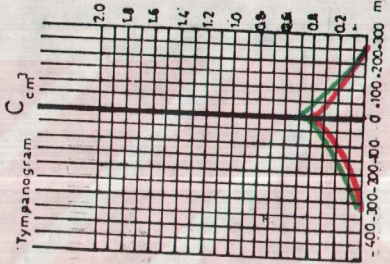
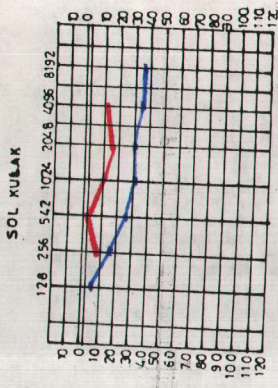
: Konikolar hipertrofik, sağa deviasyon

PARENKS BAKISI

: Normal



WEBER	
260	500
1000	2000
4000	8000
160	320



KOKLEER KELİME LİSTESİ

0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110

STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
+	+	+	+
+	+	+	+

Sağ : +
Sol : +

O L G U : 23

ADI SOYADI

: N.B.

OTOSKOPI

: Sağ zar hiperemik
Sol zar çökük

SİEGLE SPEKULUMU İLE BAKI: Normal

BURUN BAKISI

: Normal

FARENKS BAKISI

: Normal

O L G U : 24

ADI SOYADI

: B.G.

OTOSKOPİ

: Sağ zar çökük
Sol zar çökük

SIEGLE SPEKULUMU İLF BAKI

: Normal

BURUN BAKISI

: Normal

PARENKS BAKISI

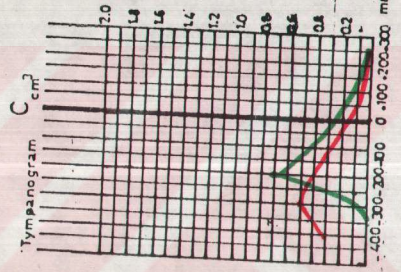
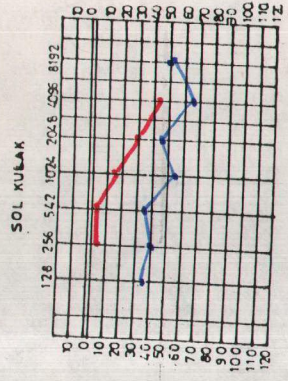
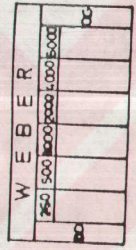
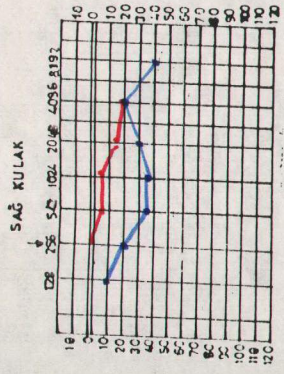
: Normal

T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

01.60 - 24-

Tarih : 11.2.1986
Prot No : 32.6.68

Adı, Soyadı : Babriye Gül Yaş : 51 Meslek : Ağır
Bülgular :



KOKLEER KELİME LİSTESİ

0	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	110

STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
+	-	-	-
+	-	-	-

O L G U : 25

ADI SOYADI

: M.B.Y.

OTOSKOPI

: Sağ zar hiperemik, bombe
Sol zar hiperemik

SIECLE SPEKULUMU İLE BAKI: Her iki kulak zarının hareketliliği
azalmış.

BURUN BAKISI

: Sağa deviasyon

FARENKS BAKISI

: Normal

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

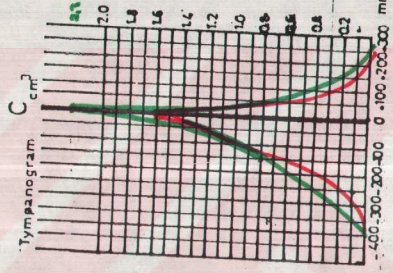
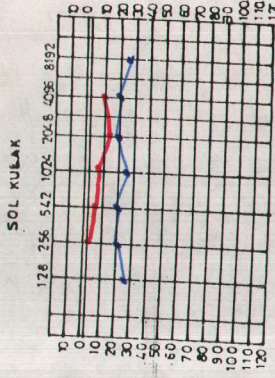
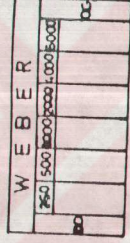
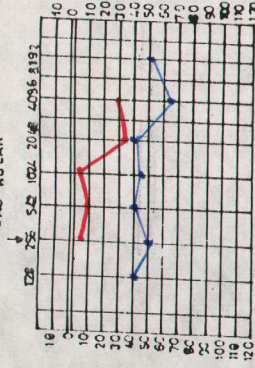
ÖLÇÜ -25-

Tarih : 13.12.1985
Prot No : 56437

Adı, Soyadı Müşfik Bülent Yeni... Yaş 22
Bulgular.....

Mastek Adres

SAĞ KULAK



KOKLEER KELİME LİSTESİ

0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	

STAPES REFLEKSİ
500 1000 2000 4000

Sağ : + + + + +
Sol : + + + + +

O L G U : 26

ADI SOYADI

: G.A.

OTOSKOPI

: Sağ zar çökük, hiperemik
Sol zar çökük

SIEGLE SPEKULUMU İLE BAKI

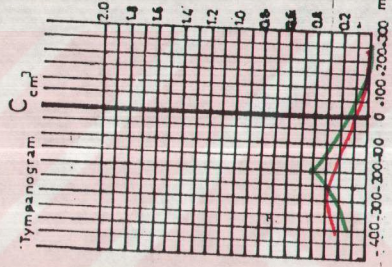
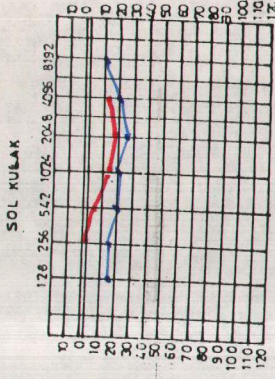
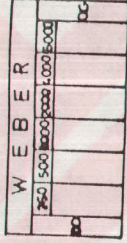
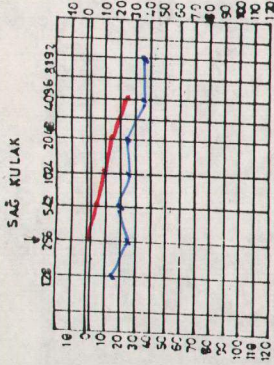
: Normal

BURUN BAKISI

: Normal

FARENKS BAKISI

: Normal



KOKLEER KELİME LİSTESİ

0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	

STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
+	+	+	+
+	+	+	+

Sağ :
Sol :

O L G U : 27

ADI SOYADI

: Y.B:

OTOSKOPI

: Sağ zar çökük,mat
Sol zar çökük,mat

SİEYLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Normal

BURUN BAKISI

: Normal

PARENKS BAKISI

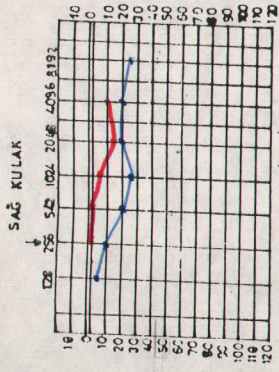
: Normal

T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

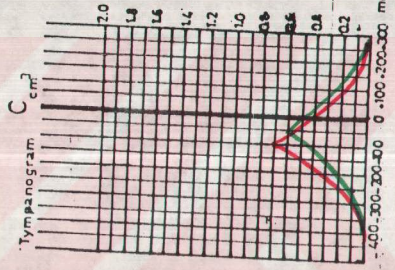
OLGU - 27-

Tarih :
Prot No :

Adı, Soyadı Yaşemin Balısoy Yaş 22 Meslek Adres
Bölge

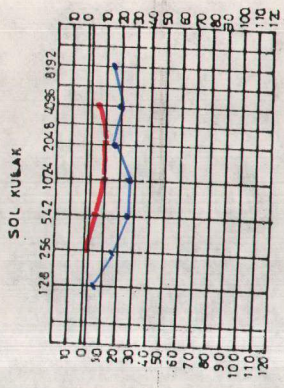


WEBER	
500	1000
2000	4000
8000	16000
32000	64000
256	512
1024	2048
4096	8192
16384	32768
131072	262144



KOKLEER KELİME LİSTESİ

0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110



STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
+	+	+	+
+	+	+	+

Sağ :
Sol :

mm H₂O

0 L G U : 28

ADI SOYADI

: M.Ç.

OTOSKOPI

: Sağ zar çökük,
Sol zar normal

SIEGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Normal

BURUN BAKISI

: Normal

EARENKS BAKISI

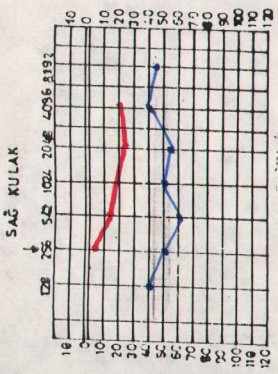
: Normal

OLGU 28

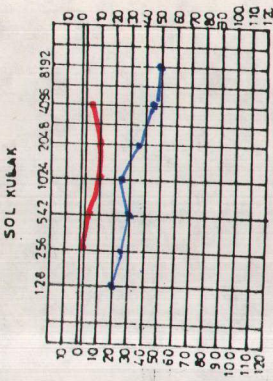
Adı, Soyadı : Melihat Çalik Yaş : 50

Meslek : Adres :

Bulgular :

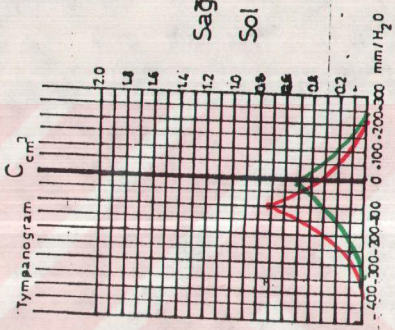


WEBER	
500	1000
2000	4000
8000	16000
32000	64000
256	512
1024	2048
4096	8192



KOKLEER KELİME LİSTESİ

0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110
115
120



STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
-	-	-	-
-	-	-	-

Sağ :
Sol :

O L G U : 29

ADI SOYADI

: S.K.

OTOSKOPİ

: Sağ zar çökük,hiperemik
Sol zar çökük,hiperemik

SİEGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Sağ normal
Sol kulak zarının hareketi azalmış

BURUN BAKIŞI

: Normal

FARENKS BAKIŞI

: Normal

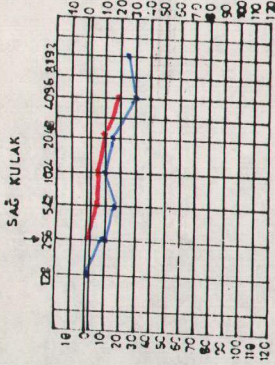
T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

OLGU -29-

Tarih : 3.4.1986
Prot No : 71.936

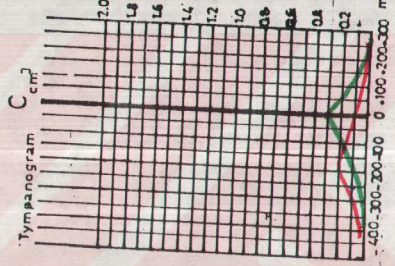
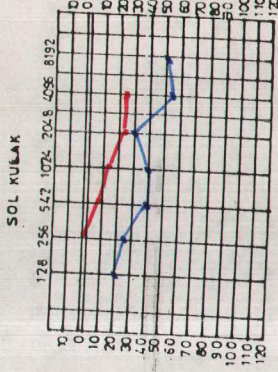
Adı, Soyadı : Sevgi Karakas, Yaş : 41, Meslek :
Bulgular :

Adres :



WEBER

240	500	1000	2000	4000	8000



KOKLEER KELİME LİSTESİ

0									
5									
10									
15									
20									
25									
30									
35									
40									
45									
50									
55									
60									
65									
70									
75									
80									
85									
90									
95									
100									
105									
110									
115									
120									

STAPES REFLEKSİ
500 1000 2000 4000
Sag : - - - - -
Sol : - - - - -

O L G U : 30

ADI SOYADI

: M.S.

OTOSKOPI

: Sağ zar hiperemik, bombe
Sol zar hiperemik, bombe

SIEGIE SPEKULUMU İLE BAKI

: Her iki kulak zarının hareketi azalmış

BURUN BAKISI

: Sağa deviasyon, seröz akıntı

FARENKS BAKISI

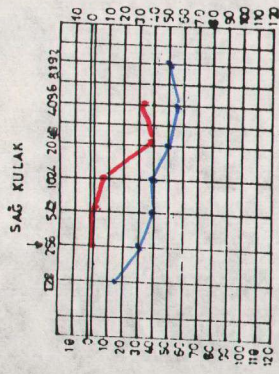
: Kronik farenjit

I.C
 DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
 TIP FAKÜLTESİ
 K.B.B ANA BİLİM DALI

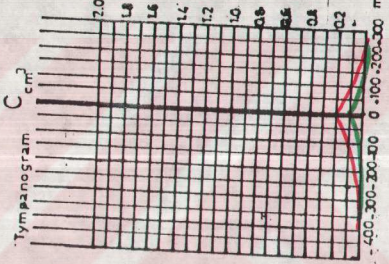
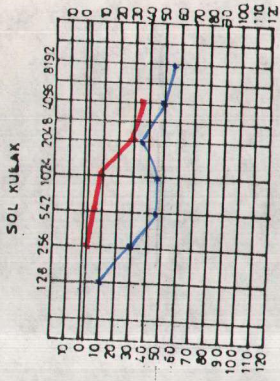
ÖLçü - 30 -

Tarih : 20.3.1986
 Prot No : 30389

Adı, Soyadı : Mustafa S. Sayil Yaş : 26 Meslek : Adres :



WEBER	
360	500
1000	2000
4000	10000
5000	10000
10000	5000
5000	1000
1000	360



KOKLEER KELİME LİSTESİ

0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110
115
120

Sağ :
 Sol :

STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
+	+	+	-
-	-	+	-

ADI SOYADI

O L G U : 31

: R.G.

OTOSKOPI

: Sağ zar çökük
Sol zar çökük

SİĞİLE SPEKULUMU İLE BAKI : Her iki kulak zarının hareketi azalmış

BURUN BAKISI

: Pürülan akıntı, sinüzit

FARENKS BAKISI

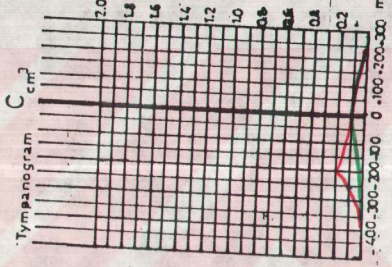
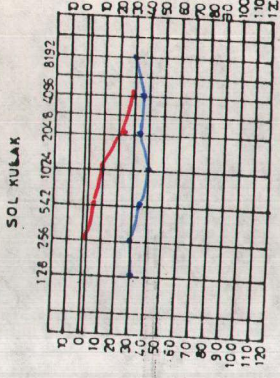
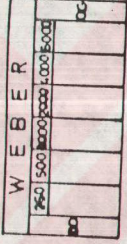
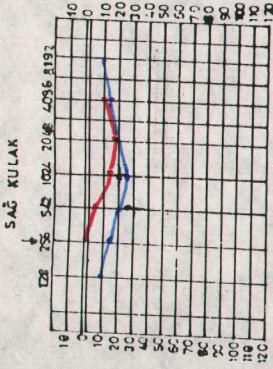
: Post nazal pürülan akıntı

T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

Öğed. 31 -

Tarih : 24.11.1981
Prot No : 20904

Adı, Soyadı Rüken Güneş Yaş 26 Meslek Adres
Bulgular



KOKLEER KELİME LİSTESİ

0	40	50	60	70	80	90	100	110
5								
10								
15								
20								
25								
30								
35								
40								

STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
+	+	+	+
-	-	-	-

Sağ :
Sol :

mm/H₂O

ADI SOYADI

O L G U : 32

: H.Y.

OTOSKOPI

: Sağ zar hiperemik
Sol zar çökük

SİNGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Sağ kulak zarının hareketi azalmış
Sol normal

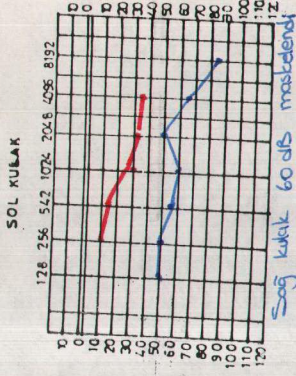
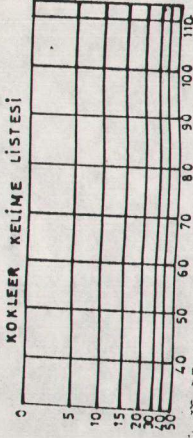
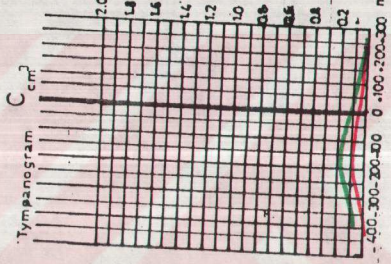
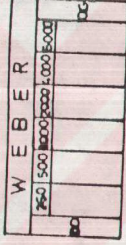
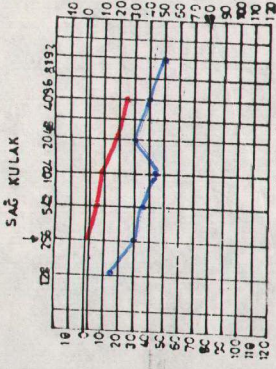
BURUN BAKISI

: Normal

FARENKS BAKISI

: Normal

Adı, Soyadı Hastası Şifası Yaş 36 Mesleği Aidesi



STAPES REFLEKSİ
500 1000 2000 4000

Sag : - + + +
Sol : - + + +

O L G U : 33

ADI SOYADI

: M.İ.

OTOSKOPI

: Sağ zar çöklük
Sol zar normal

SINGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Normal

BURUN BAKISI

: Normal

FARENKS BAKISI

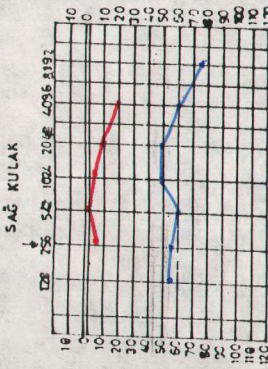
: Normal

T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

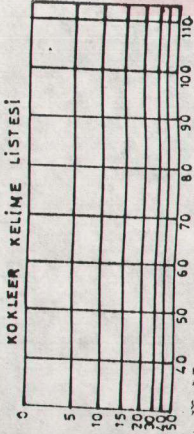
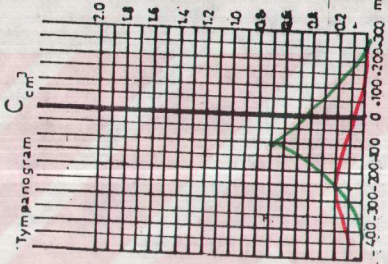
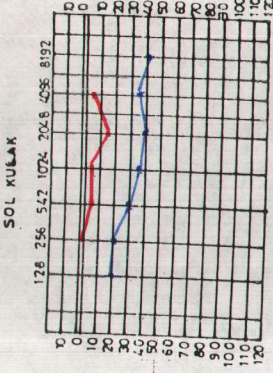
OLGU-33-

Tarih : 9.12.1985
Prot No : 52306

Adı, Soyadı : Mustafa İnce
Yaş : 23
Meslek : Adres :
Bulgular :



W E B E R				
160	500	1000	2000	4000



STAPES REFLEKSİ
500 1000 2000 4000

Sağ :
Sol :

O L Ğ U : 34

ADI SOYADI

: N.Ş.

OTOSKOPI

: Sağ normal
Sol zar hiperemik

SIĞIRIYE SPEKULUMU İLE BAKI

: Sağ normal
Sol zar hareketi azalmış

BURUN BAKIISI

: Mukoza hiperemik, seröz akıntı

FARENKS BAKIISI

: Farenks hiperemik

T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

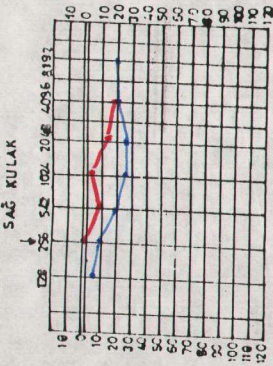
OLGU- 34 -

Tarih : 7.4.1986
Prot No : 479188

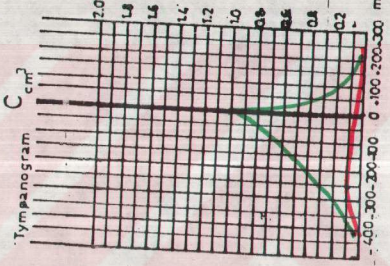
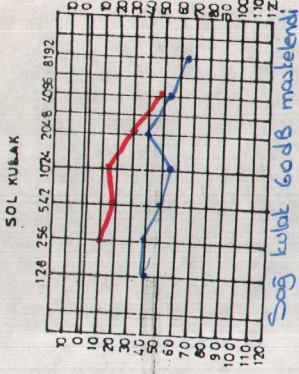
Adı, soyadı : Neahat Sengül
Yaş : 35
Bulgular :

Meslek :

Adres :



W E B E R	
750	500
300	1000
1000	3000
3000	10000
10000	30000
30000	100000
100000	300000
300000	1000000
1000000	3000000
3000000	10000000
10000000	30000000
30000000	100000000
100000000	300000000
300000000	1000000000
1000000000	3000000000
3000000000	10000000000
10000000000	30000000000
30000000000	100000000000
100000000000	300000000000
300000000000	1000000000000
1000000000000	3000000000000
3000000000000	10000000000000
10000000000000	30000000000000
30000000000000	100000000000000
100000000000000	300000000000000
300000000000000	1000000000000000
1000000000000000	3000000000000000
3000000000000000	10000000000000000
10000000000000000	30000000000000000
30000000000000000	100000000000000000
100000000000000000	300000000000000000
300000000000000000	1000000000000000000
1000000000000000000	3000000000000000000



STAPES REFLEKSİ
500 1000 2000 4000

KOKLEER KELİME LİSTESİ

0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----

O L G U : 35

ADI SOYADI

: N.K.

OTOSKOPI

: Sağ normal

Sol zarda sleleroze saka var

SİNGLE SPEKULUMU İLE BAKI : Normal

BURUN BAKISI

: Normal

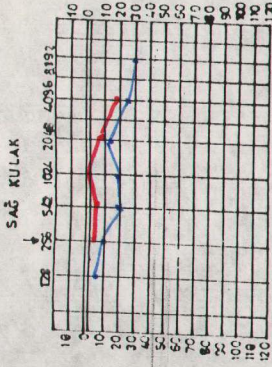
FARENKS BAKISI

: Normal

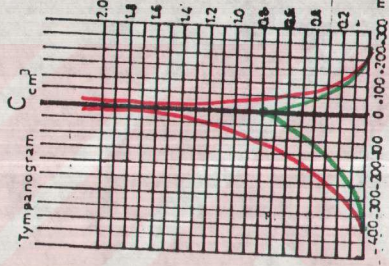
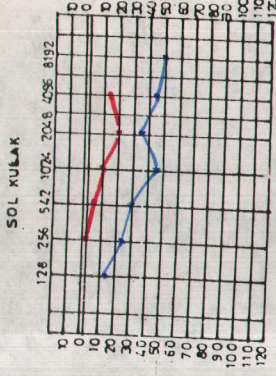
Adı, soyadı Nebahat Konutlu Yaş 55

Buğular Mastek Adres

Buğular



W E B E R	
250	500
1000	2000
4000	8000
160	320



KOKLEER KELİME LİSTESİ

0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110

Sağ :
Sol :

STAPES REFLEKSİ
500 1000 2000 4000

+ + + +
+ + + +

ADI SOYADI

O L G U : 36

: Y.M.

OTOSKOPI

: Sağ ve Sol zar normal

SIECLE SPEKULUMU İLE BAKI : Her iki zarın hareketi azalmış

BURUN BAKISI

: Normal

FARENKS BAKISI

: Normal

ADI SOYADI

O L G U : 37

: G.K.

OTOSKOPI

: Sağ ve sol zar normal

STEGLE SPEKULUMU İLE BAKI : Her iki zarın hareketi azalmış

BURUN BAKISI

: Normal

PARENKS BAKISI

: Normal

T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

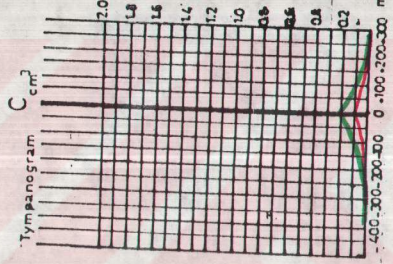
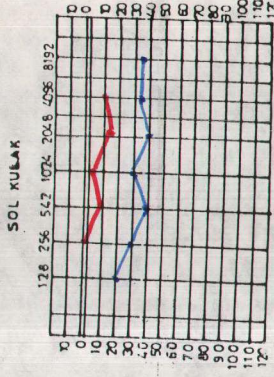
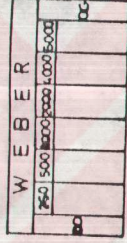
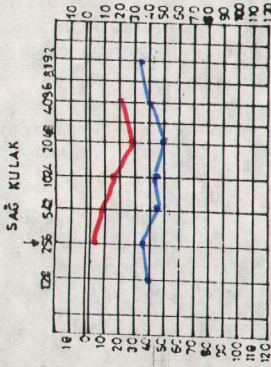
OLGU - 37 -

Tarih : 10.4.1986
Prot No : 71223

Adı, Soyadı : Gulay Kuzu Yaş : 38

Meslek : Adres :

Bulgular :



KOKLEER KELİME LİSTESİ

0	40	50	60	70	80	90	100	110
5								
10								
15								
20								
25								
30								
35								

Sag :
Sol :

STAPES REFLEKSİ
500 1000 2000 4000

500 1000 2000 4000

-200 -100 0 100 200 300 mm/H₂O

O L G U : 38

ADI SOYADI

: S.A.

OTOSKOPI

: Sağ zar hiperemik.

Sol zar normal

SIEGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Sağ zarın hareketi azalmış

Sol zar normal

BURUN BAKISI

: Seröz akıntı, konkalar hiperemik, hipertrofik

PARENKS BAKISI

: Normal

T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

OLGA. 38 -

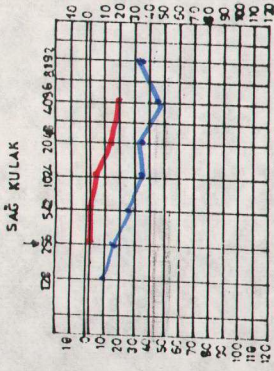
Tarih : 31.10.86
Prot No : 70776

Adı, Soyadı Sibel Altınayır Yaş 19

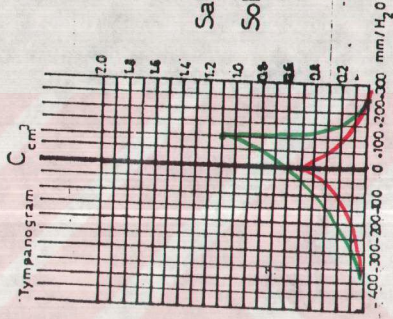
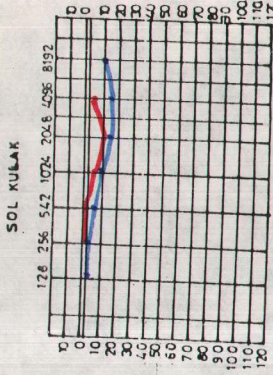
Meslek

Adres

Bulgular

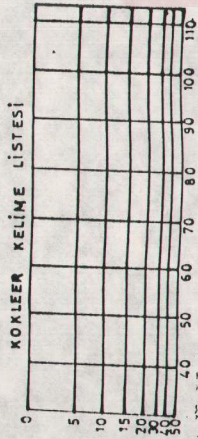


WEBER	
260	500
1000	2000
4000	8000
16000	32000
64000	128000
512	1024
2048	4096
8192	16384
32768	131072
512	1024
2048	4096
8192	16384
32768	131072



STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
+	+	+	-
+	+	+	-



O L G U : 39

ADI SOYADI

: E.A.

OTOSKOPI

: Normal

SİEGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Normal

BURUN BAKISI

: Normal

FARENKS BAKISI

: Normal

O L G U : 40

ADI SOYADI

: İ.A.

OTOSKOPI

: Sağ zar hiperemik
Sol zar hiperemik

SIEGLE SPEKULUMU İLE BAKI : Her iki kulak zarının hareketi azalmış

BURUN BAKISI

: Erit

FARENKS BAKISI

: Normal

O L G U : 41

: N.A.

ADI SOYADI

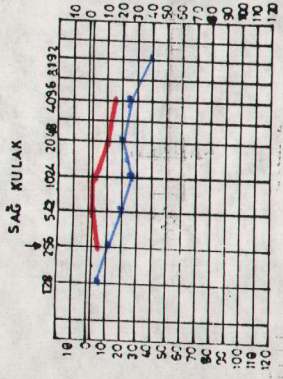
OTOSKOPI : Sağ zar hiperemik, kehribar rengi
Sol zar hiperemik

SİĞİLE SPEKULUMU İLE BAKI : Her iki kulak zarının hareketi azalmış

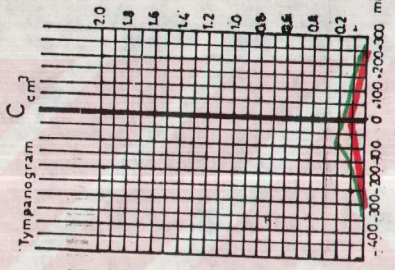
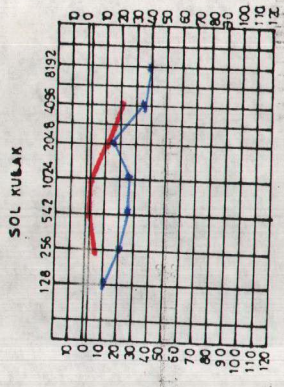
BURUN BAKIISI : Normal

PARENKS BAKIISI : Normal

Adı, Soyadı : Nilgün Ağus Yaş : Meslek : Adres :



WEBER	
260	500
1000	2000
4000	8000
16000	32000
64000	128000
500	1000
2000	4000
8000	16000
32000	64000
128000	256000
1000	2000
4000	8000
16000	32000
64000	128000
256000	512000
1000	2000
4000	8000
16000	32000
64000	128000
256000	512000



Sağ : ● 500 1000 2000 4000
Sol : ● 500 1000 2000 4000

KOKLEER KELİME LİSTESİ

0	40	50	60	70	80	90	100	110
5								
10								
15								
20								
25								
30								
35								
40								
45								
50								

O L G U : 42

ADI SOYADI

: H. I

OTOSKOPI

: Sağ zar ökkük
Sol zar ökkük

SIEGLE SPEKULUMU İLE BAKI Normal

BURUN BAKISI

: Normal

FARENKS BAKISI

: Normal

Adı, Soyadı

Hikmet İskil

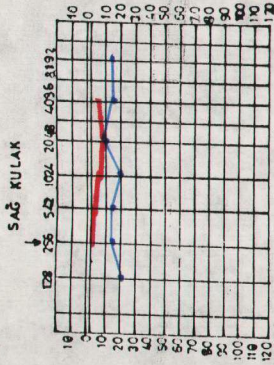
Yaş

2

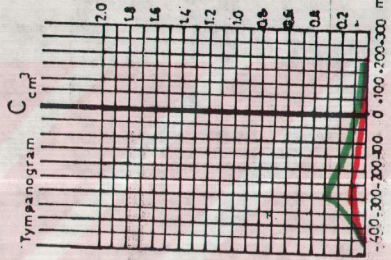
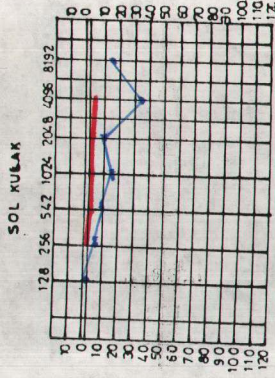
Meslek

Adres

Bulgular



WEBER	
260	500
1000	2000
4000	8000
160	320



KOKLEER KELİME LİSTESİ

0	40	50	60	70	80	90	100	110
5								
10								
15								
20								
25								
30								
35								
40								

STAPES REFLEKSİ

500 1000 2000 4000

Sağ

●

Sol

●

O L G U : 43

ADI SOYADI

: Ö.Ç.

OTOSKOPI

: Sağ zar normal
Sol zar hiperemik

SİĞİLE SPFKULUMU İLE BAKI

: Her iki kulak zarının hareketi azalmış

BURUN BAKISI

: Sola septum deviasyonu

FARENKS BAKISI

: Kronik tonsillit

T.C

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

OLGU-43-

Tarih : 26.3.1986
Prot No : 63828

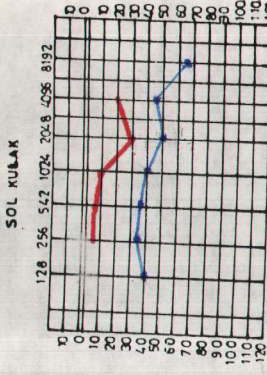
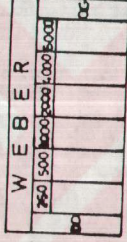
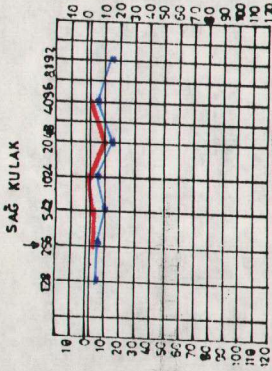
Adı, Soyadı : Sudek Şaklıklı

Yaş : 9

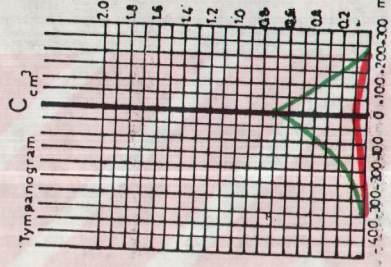
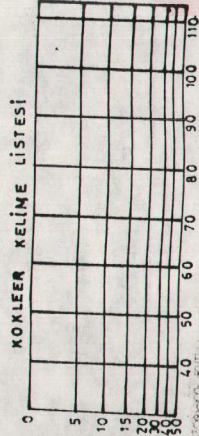
Meslek :

Adres :

Buğular :



Sağ kulak 60 dB mastektomi



STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
+	+	-	-

Sağ : ● +

Sol : ● -

O L G U : 44

: N.C.

ADI SOYADI

: Sağ zar hiperemik
Sol zar çökük

OTOSKOPI

: Sağ zarın hareketi azalmış
Sol zar normal

SİEGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Normal

BURUN BAKISI

: Normal

PARENKS BAKISI

I.C

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

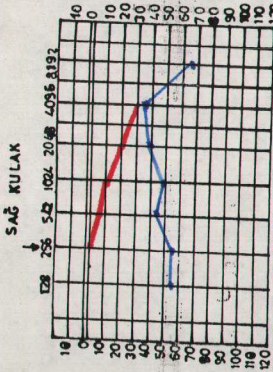
OLGU- 44-

Tarih : 11.3.1987
Prot No : 68633

Adı, Soyadı : Naciye Çaylan
Yaş : 31

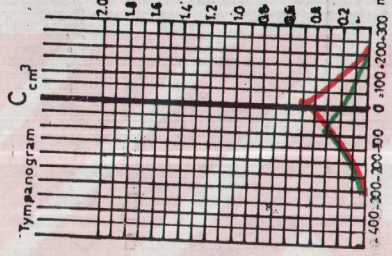
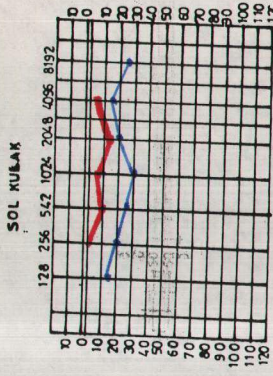
Meslek : Adres :

Bulgular :

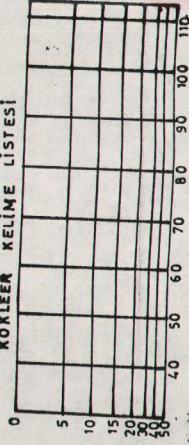


Sol kulağ 60dB maskeleni

W E B E R	
250	500
1000	2000
4000	8000
16000	32000
64000	128000
512	1024
2048	4096
8192	16384
64000	128000
512	1024
2048	4096
8192	16384
64000	128000



KOKLEER KELİME LİSTESİ



STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
-----	------	------	------

Sağ : ●

Sol : ◆

●

◆

●

◆

O L G U : 45

ADI SOYADI

: M.P.

OTOSKOPI

: Sağ zarda epitelize otit sekeli
Sol zar normal

SİĞİLE SPEKULUMU İLE BAKI: Normal

BURUN BAKISI

: Kronik hipertrofik rinit

FARENKS BAKISI

: Normal

O L G U : 46

ADI SOYADI

: S.S.

OTOSKOPI

: Sağ zar mat
Sol zar mat, btkik

SIEGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Normal

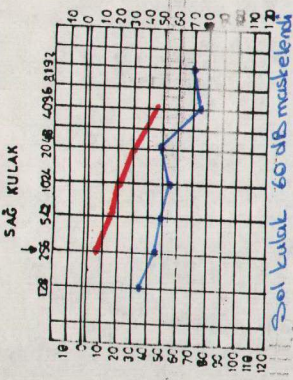
BURUN BAKISI

: Normal

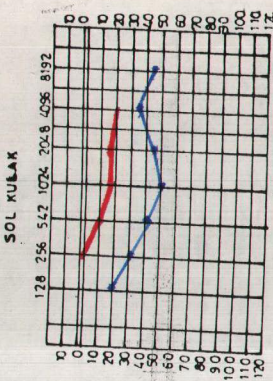
PARENKS BAKISI

: Normal

Adı, Soyadı : Selen Sert
Yaş : 25
Bulgular :
Meslek :
Adres :

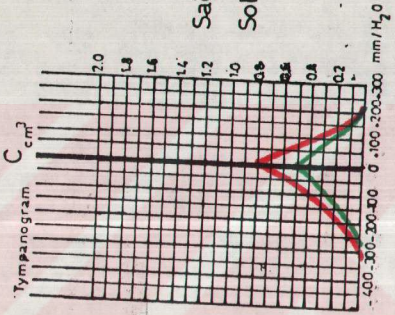


W E B E R				
260	500	1000	2000	4000
				BC



KOKLEER KALİNE LİSTESİ

0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----



STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
+	+	+	+
●	+	+	-
Sağ			
Sol			

ADI SOYADI

O L G U : 47

: S.K.

OTOSKOPI

: Sağ zar retrakte
Sol zar da retrakte

SİĞİLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Normal

BURUN BAKISI

: Normal

FARENKS BAKISI

: Normal

T.C

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

OLGU-47-

Tarih : 22.9.1986

Fot No : 67369

Adı, Soyadı

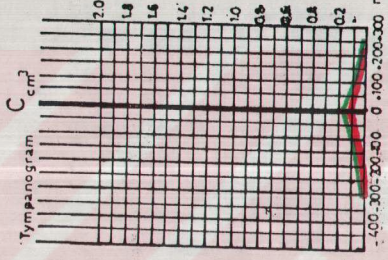
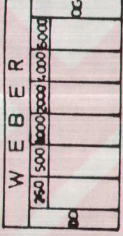
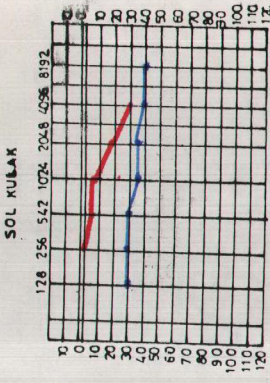
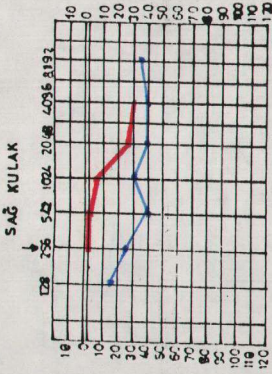
Sule Karadağ

Yaş 33

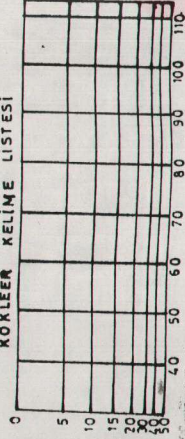
Meslek

Adres

Bulgular



KOKLEER KELİME LİSTESİ



STAPES REFLEKSİ

Sağ : ●

Sol : ●

500 1000 2000 4000

●

●

O L G U : 48

ADI SOYADI

: F.T.Z.K.

OTOSKOPI

: Sağ zarda epitelize otit sekeli

Solda tympanoskleroz

SIEGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Normal

BURUN BAKISI

: Normal

FARENKS BAKISI

: Normal

O L G U : 49

: B.K.

ADI SOYADI

: Her iki zar çökük

OTOSKOPI

: Sağ kulak zarının hareketi azalmış
Sol normal

SİNGLE SPEKULUMU İLE BAKI

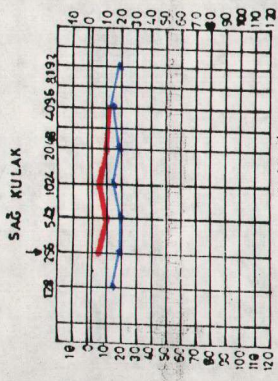
: Normal

* BURUN BAKISI

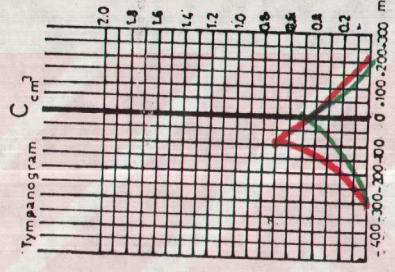
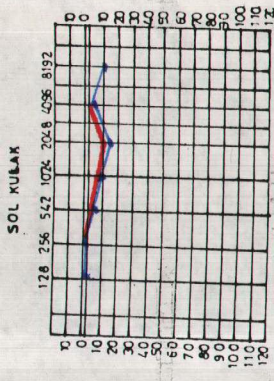
: Normal

FARENKS BAKISI

Adı, Soyadı : Balgın Kuşak Yaş : 18 Mastek : Adres :



W E B E R	
2500	5000
10000	20000
30000	50000
100000	200000
300000	500000
1000000	2000000
3000000	5000000
10000000	20000000
30000000	50000000
100000000	200000000
300000000	500000000
1000000000	2000000000
3000000000	5000000000



KOKLEER KELİME LİSTESİ

0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110

Sağ : ●
Sol : ●

STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
+	+	+	+
+	+	+	+

O L G U : 50

ADI SOYADI

: H.U.

OTOSKOPI

: Sağ zar normal
Solda epitelize otit sekeli var

SİEGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Normal

BURUN BAKISI

: Normal

FARENKS BAKISI

: Normal

OLGU : 51

: H.H.T.

ADI SOYADI

: Sağ zar mat
Sol zar mat

OTOSKOPI

: Normal

SIEGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Normal

BURUN BAKISI

: Normal

PARENKS BAKISI

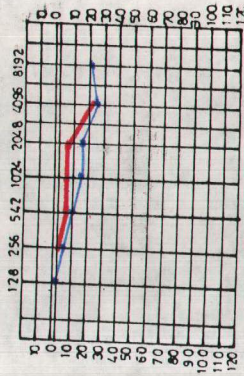
Adı, Soyadı Hassan Hasegin Tekeloğlu Yaş 54
Bulgar Meslek

Adres

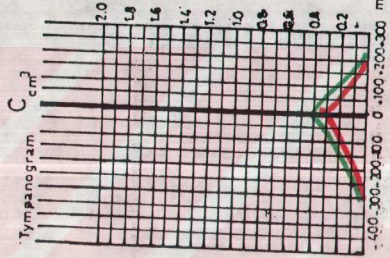
SAĞ KULAK



SOL KULAK



W E B E R	
250	500
1000	2000
4000	8000
16000	32000



STAPES REFLEKSİ
500 1000 2000 4000

Sağ : +

Sol : +

KOKLEER KELİME LİSTESİ

0	20	40	60	80	100	110
5						
10						
15						
20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						

O L G U : 52

ADI SOYADI

: A.D.

OTOSKOPİ

: Sağ zar çokluk
Sol zar çokluk

SİNGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Normal

BURUN BAKISI

: Normal

FARENKS BAKISI

: Normal

ADI SOYADI

O L G U : 53

: Ş.E.

OTOSKOPI

: Sağ zar hiperemik
Sol zar hiperemik

SIEĞLE SPEKULUMU İLE BAKI

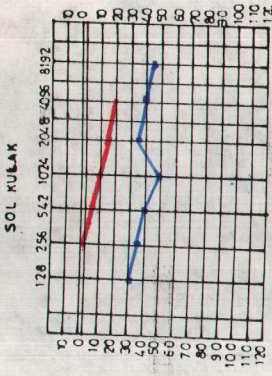
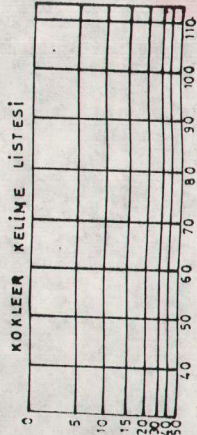
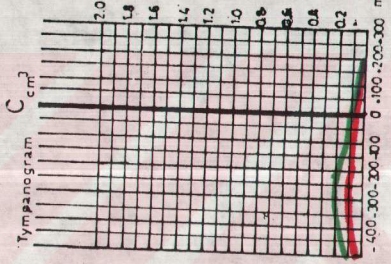
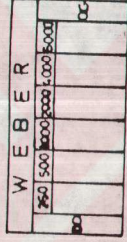
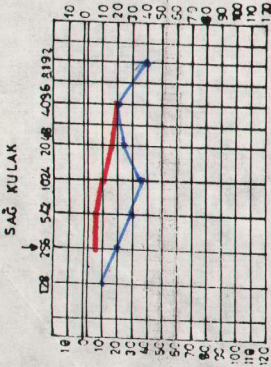
: Her iki kulak zarının hareketi azalmış

BURUN BAKISI

: Sağa doğru septum deviasyonu

PARENKS BAKISI

: Hiperemik



STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
●	●	●	●
+	+	+	+
-	-	-	-

ADI SOYADI

O L G U : 54

: N.K.

OTOSKOPI

: Sağ zar mat, ökük
Sol zar normal

SIĞELE SPEKULUMU İLE BAKI

: Normal

BURUN BAKISI

: İki taraflı konka hipertrofik,
Sola doğru deviasyon

FARENKS BAKISI

: Normal

ADI SOYADI

O L G U : 55

: K.A.Ö.

OTOSKOPI

: Sağ zar çökük
Sol zar çökük

SIEGLE SPEKULUMU İLF BAKI

: Normal

BURUN BAKISI

: Septum deviasyonu

FARENKS BAKISI

: Hiperemik

OLGU : 56

ADI SOYADI

: B.G.

OTOSKOPI

: Sağ zar mat
Sol zar mat

SIEGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Normal

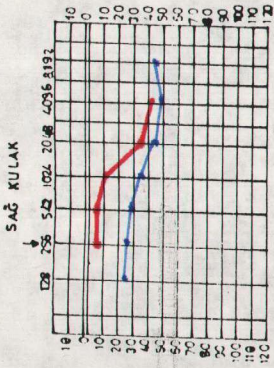
BURUN BAKISI

: Normal

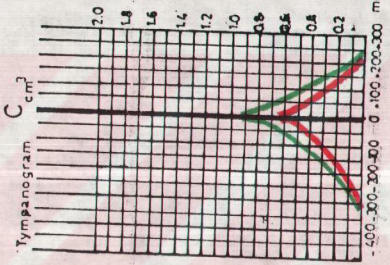
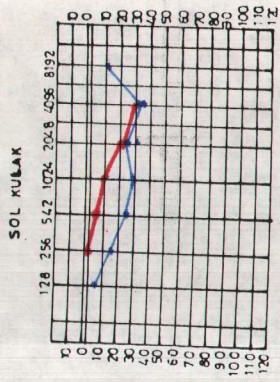
FARENKS BAKISI

: Normal

Adı, Soyadı Berna Gezer Yaş 19
Bulgarlar..... Mastek..... Adres.....



W E B E R	
750	500
300	200
100	50
0	0



KOKLEER KELİME LİSTESİ

0	40	50	60	70	80	90	100	110
5								
10								
15								
20								
30								
50								

Sağ : ●
Sol : ●

STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
+	+	+	+
+	+	+	+

O L G U : 57

ADI SOYADI

: E.N.

OTOSKOPI

: Sağda epitelize otit sekeli
Sol normal

SİFGLF SPEKULUMU İLE BAKI

: Normal

BURUN BAKISI

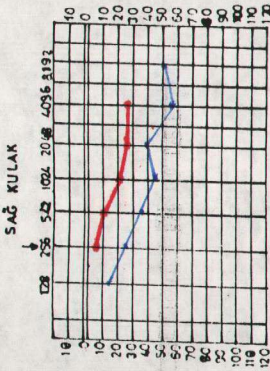
: Normal

FARENKS BAKISI

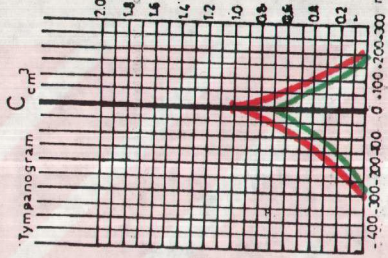
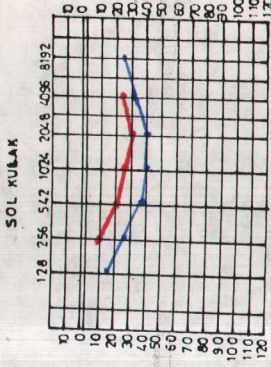
: Normal

Adı, Soyadı Ferid Naci Yaş 36 Meslek Adres

Bulgular:



WEBER	
2500	5000
10000	20000
40000	80000
160000	320000
1280000	2560000
10240000	20480000
163840000	1310720000



STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
+	+	+	+

Sağ : ● Sol : ●

KOKLEER KELİME LİSTESİ

0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----

O L G U : 58

: Z.K.

ADI SOYADI

: Sağ zar normal
Sol zar mat ve çökük

OTOSKOPİ

: Sağ normal, sol zarda hareket azalmış

SIEGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Seröz akıntı, konkalar hiperemik, hipertrofik

BURUN BAKISI

: Normal

PARENKS BAKISI

T.C

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

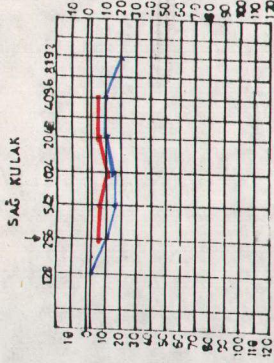
OLGU - 58.

Tarih :
Prot No :

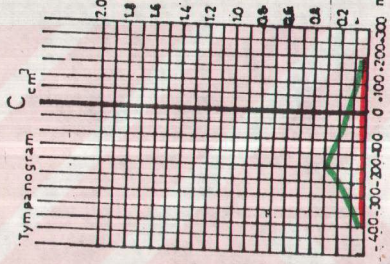
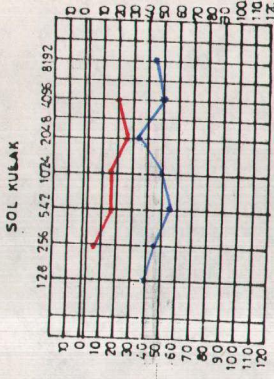
Adı, Soyadı Zafer Karınca Yaş 21 Mestek

Adres

Bulgular



WEBER	
500	1000
2000	4000
8000	16000
32000	64000



KOKLEER KELİME LİSTESİ

0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----

STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
+	+	+	+
Sağ			
+	+	+	+
Sol			
-	-	-	-

O L G U : 59

ADI SOYADI

: A.A.

OTOSKOPI

: Normal

SIEGLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Her iki kulak zarının hareketi azalmış

EURJUN BAKISI

: Konkalar hipertrofik, pürülan sekresyon

FARENKS BAKISI

: Hiperemik

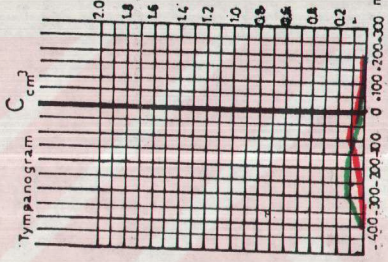
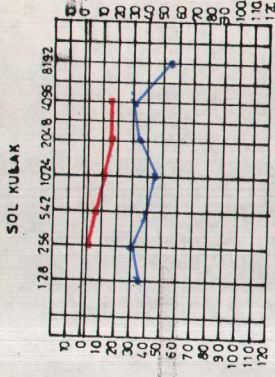
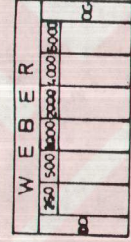
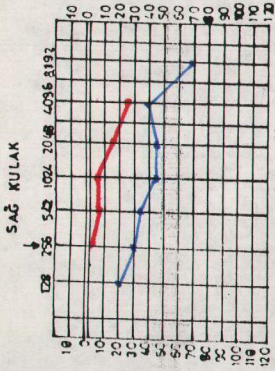
T.C

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

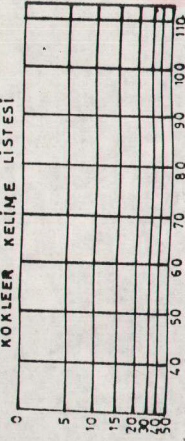
Tarih :
Prot No :

OLGU -59-

Adı, Soyadı : Ayşe Akteç Yaş : 24
Bulgar : Mestek : Adres :



KOKLEER KELİME LİSTESİ



STAPES REFLEKSİ

500	1000	2000	4000
+	+	+	+

Sag : ● + ● + ● +
Sol : ● + ● + ● +

ADI SOYADI

O L G U : 60
: M.G.

OTOSKOPI

: Sağ zar hiperemik, bombe
Sol zar normal

SIEFLE SPEKULUMU İLE BAKI

: Sağ kulak zarının hareketi azalmış
Sol zar normal

BURUN BAKISI

: Normal

FARFENKS BAKISI

: Normal

T.C

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B ANA BİLİM DALI

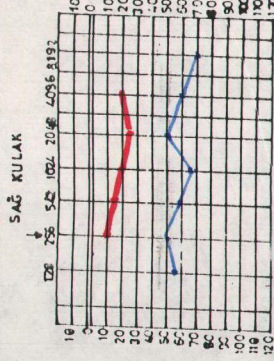
OLGU-60-

Tarih :
Prot No :

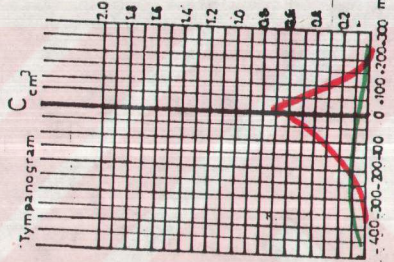
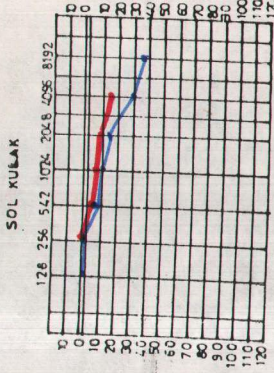
Adı Soyadı Müezzeyen Güneş Yaş 26

Meslek Adres

Bulgular



WEBER	
250	500
1000	2000
4000	8000
30	60



STAPES REFLEKSİ

500 - 1000 + 2000 - 4000 +

Sağ :
Sol :



TARTIŞMA

Çok geniş bir uygulama alanı olan empedansmetri özellikle iletim tipi işitme kayıplarında topoğrafik tanıya olanak sağladığından fonksiyonel cerrahi ile uğraşan otolojistin en büyük yardımcısı durumuna gelmiştir.

Uygulama alanında kullanılan: Madsen ZO-70, Madsen ZO-72, Peters AP-61, Danplex ZA-20...(9) gibi değişik firmalara ait empedansmetrilerde prensib aynıdır. Burada bir kanaldan değişik hava basınçları verilerek kulak zarı hareketleri sağlanmakta, ikinci kanaldan verilen 220 Hz lik pes sesin kulak zarına çarpmasından sonra zarın durumuna göre bir kısmı emilmekte, bir kısmı yansımaktadır. Üçüncü bir kanal yansıyan bu sesi alıp elektrik akımına çevirmekte ve böylece diğer bir ucunda 18 voltluk bir enerji kaynağı bulunan bir voltmetrede ibrenin hareketine göre orta kulağın tempogramı alınmakta yani kulak zarı ve ona bağlı kemikçik zincirinin hareket olanağı ortaya konulmaktadır. Ayrıca kulağın belirgin frekans ve şiddetteki sesler tarafından uyarılması ile bilateral olan stapes kasının kasılmasına bağlı olarak test yapılan kulaktaki sertlik (rijidite) değişiklikleri ölçülüp o kulak için ölçülüp, o kulak için elde edilen reflex eşiği seviyelerinden 70-90 dB çıkartılarak tonal işitme eşiği yaklaşık olarak saptanabilmektedir(7,19,21,22,26,27,34,49)

Bundan başka işitme eşiği ile refleks eşiği arasındaki açıklığa göre işitme alanının taranması yapılabilmektedir (23,29,35,39). Bütün bu aygıtlarda 220 Hz lik bir pes sesin kullanılmasının nedeni empedans ölçümünde aşağıda yazılı formüldeki gibi:

$$\text{Empedans} = \sqrt{(\text{Rezistans})^2 + (2\pi \cdot f \cdot \text{Kitle}) - \left(\frac{\text{Sertlik}}{2\pi f}\right)^2}$$

Rezistansı yani sürtünmeyi ve kitleyi ekarte edip bir sertlik (rijidite) ölçümü yapabilmek içindir. Yani kulak zarının elastikliliğinin bir ölçümü yapılabilmektedir. Buna " KOMPLİANS " denir.

Araştırmamızı kliniğimizin Odioloji Laboratuvarındaki "Impedance Audiometer Model AZ7 " marka empedansmetre aygıtı ile gerçekleştirdik.

Yaptığımız literatür taramasında normal olguların komplians değerleri 0.60 - 0.80 cm³ arasındaki (22,34) 34 kadın, 26 erkek, yaşları 6 -55 arası olan direkt otoskopik ve siegle spekulumu ile yapılan bakıda kulak zarı görünümü ve mobilitesi normal, östakileri açık, tonal odimetride kemik ve hava yolları sınırlarda bulunam olguların 11 kulağı incelenmiştir. Elimizde Record sistemi bulunmadığından gerek tempanometri, gerekse stapes refleksi araştırılması susceptance kamranındaki ibrenin değişik basınçlardaki değişikliklerine göre yapılmıştır. Kesin sonuca varmak için hastanın hareketsiz durması ve yavaş yavaş ağzından solunum yaparak bize yardımcı olması gerekiyordu. Bu yüzden 7 yaşın altındaki ve çok huzursuz olan çocuklarda bu durum sağlanamadığından empedansmetri ölçümleri ger-

çekleştiremedi. Normal olgu sayımızın azalması da buradan kaynaklanmaktadır. Bizim araştırmamızdaki 11 normal olgunun kompians değerleri 0.39 - 0.75 cm³ arasında bulundu. Bu değerlerin literatürdeki normal olguların kompians değerlerine oranla da düşük olması bizdeki olguların yaş ortalamasının düşük ve record sistemimizin olmaması etkili olmuştur kanısındayım,

Bu olgularımızda işitme eşiği ile stapes refleks eşiği arasındaki açıklık OLIVIER, POTMANN(34,40) belirttiği gibi 70-90 dB lik açıklığa tamamen uyuyor idi.

Araştırmamızdaki olguların çoğunluğunu % 58.33 i seröz otitli hastalar oluşturmuşlardır.

Bu seröz otitli olgularımızı tempanogramdaki pik noktasının durumuna göre incelediğimizde 70 olgunun % 65.7'de bu noktanın sola doğru kaydığını , % 10 unda 0 hattı üzerinde fakat normal değerlerin (0.5 - 0.8) içerisinde , % 7 si 0 hattı üzerinde fakat normal değerlerin çok üzerinde idi. % 17 si ise normal değerlerim altında bulundu. Bu bulgulara göre olguların % 65.7 in tempanogramdaki bulguları diğer literatür taramalarındaki sonuçlara uyuyor idi. Geri kalan % 34.3 olgudaki bulgular ise oldukça değişik idi. Bu durum kullandığımız empedansmetrenin record sisteminin olmayışına veya hastada seröz otitim yanında bizim tanımlayamadığımız başka bulgulara bağlı idi.

Bu seröz otitli olguların, işitme kayıplarının derecesine göre sınıflandırma yaptığımızda 27 olgu % 10-20 , 18 olgu % 20-30; 21 olgu % 30-40; 4 olgu

% 40-50 arasında işitme kaybı gösteriyor idi. Pik noktasına göre yaptığımız sınıflandırmada, seroz otitte elde etmemiz gereken tempanogramın dışında değişik pik noktası gösteren 24 olgunun % 78 i % 40'ın üzerinde işitme kaybılı olgular idi. Bu da bize, bu olaya değişik, yahi seroz otitin yanında başka etkenlerinde katıldığını düşündürmektedir.

Seroz otitli olguların siegle speklumu ile yapılan muayenelerinde 58'inde (%83) hiç hareket olmadığı 10'unda (%14,3) hareketin yavaşladığı, 2 tanesinde (% 2.7) normal bulunduğu gözlenmiştir. Bu normal bulunan, 2 olguda işitme kaybı % 10-20 arasında idi. Yani hastalığın başlangıç döneminde idi.

Seroz otitli olguların 43(%61) tanesi tıbbi tedavi ile 27 (%39) tanesi cerrahi tedavi ile düzeltilmiştir. Cerrahi tedavi olanlardan 12(%44) transtimpanik, 15 (%56) tanesine vantilasyon tüpü takılmıştır. Vantilasyon tüpü takılan olgularda sadece aspirasyon yapılan olgulara oranla işitme çok daha kısa sürede düzelmiş ve diğer olgularda belirli bir zaman sonra izlediğimiz nüks bu durumda oluşmamıştır.

Seröz otitli olguların, 33 (%47) tanesinde stapes refleksi hiç alınmamış, 37(%53) tanesinde ise 500, 1000, 2000, 4000 frekanslarda stapes refleksi alınmıştır. Oysa Palandöken ve arkadaşlarının 1974 yılında " Société Française de phoniatrie un Paris Kongresinde" sunmuş oldukları rakamla 110 olguluk bildiride seröz otitli olguların hiçbirinde stpes refleksine rastlamamışlardır.

Biz de yapmış olduğumuz araştırmada stpes refleksine rastladığımız olguların işitme kaybının çok

aşırı derecede olmadığını gördük. Stapes refleksinin olmadığı durumlarda gerçekten orta kulakta bir olayın olmadığını anlayabilmek için musculus tensor tympani refleksinin ve cild uyarılması ile elde edilecek stapes refleksinin araştırılması gerekiyor idi. Ancak daha önce de belirttiğimiz gibi bizim record sistemimizin olmaması bu araştırmaları yapmamıza engel oluşturdu.

Katar tüberli olgularımız tüm olguların % 11.66 sını oluşturuyordu. Bu olgularında % 43 ünde pik noktası sola kaymış , % 22 sinde pik noktası sıfır hattında fakat çok aşağılarda, %35 inde ise normal değerlerde idi. Bu katar tüberli olgulara tıbbi tedavi sonucu yapmış olduğumuz aspirasyonda pik noktasının sola kaydığı % 43 olguda çok hafif seröz bir akıntı aspire edildi. Bu da daha önce söylediğimizi doğruluyordu. Pik noktası gerçek seröz otite oranla sola kaymakla beraber 0 noktasına çok yakındı. Yani hastalık başlangıç noktasında idi. Katar tüberli olguların % 80 inin %10 -20 , % 6.3 ün % 20-30, %6.3 ü % 30-40 , % 6,3 ü %40 -50 arasında idi . Yani katar tüberli olguların çoğunluğu çok başlangıç halinde idiler.

Bu olguların %64.3saf iletim tipi , % 14,3 iletim hakim mix tip, %21,4normal odiogram değerleri gösterdiler. Siegle spekulumu ile yapılan bakı da % 80 ninde zarın hareketi yavaşlamış, %20 olguda normal değerlerde idi .

Akut otitli olgularımız pik noktasına göre değerlendirmede sonuçlar seröz otitli olgularda elde ettiğimiz sonuçlara uyuyor idi.

Akut otitli olguların % 69'unda zar hiperemi ve orta kulak içerisinde sıvı, %17,5 sadece kulak zarında çökme saptanmış idi. Akut otitli olgularda tempanometri yapılır iken, hastaların %73 ü çok ağrı duyduklarından tempanogramlar ancak % 67 vaka üzerinde değerlendirilebildi. Bu olgularda siegle spekulumu ile yapılan bakılarında % 60 ında yavaşlama %40 ında normal zar hareketi saptandı. Akut otitte stapes refleksi %75 olguda alınamadı, %25 olguda stapes refleksi bütün frekanslarda vardı. Bu 3 olgunun otoskopik bakısında zarıda hafif hiperemi vardı. Transtempanik aspirasyonda orta kulaktan sıvı gelmedi.

Otosklerozlu % 6 olgunun % 6 sında da kulak bakışı normal, % 6 sında da stapes refleksi alınamadı, % 6 sında da pik noktası sıfır hattında ve çok düşük seviyede idi ve siegle spekulumu ile muayenede zarıda hareket çok yavaş idi. Bütün bunlar bize otoskleroz bulguları ile literatür bulgularımızın bağdaştığını göstermekte idi.

Klinik muayenede epitalize otit sekeli düşündüğümüz 8 olgunun % 4 ünde Pik noktasının normal değerlere yakın, stapes refleksinin olmadığı ve odimetrik incelemede saf iletim tipi işitme kaybı bulmamız nedeni ile daha sonra yaptığımız explerasyonda orta kulak boşluğunda sıvı olduğunu saptadık. Ve daha sonra bu olayı seröz otitin ileri dönemi olarak değerlendirdik. Bu da bize gösterdi ki K.B.B. hekiminin orta kulak patolojisinde empedansmetrik ölçümleri tamamlamadan kesin değerlendirme yapması doğru olmayacaktır.

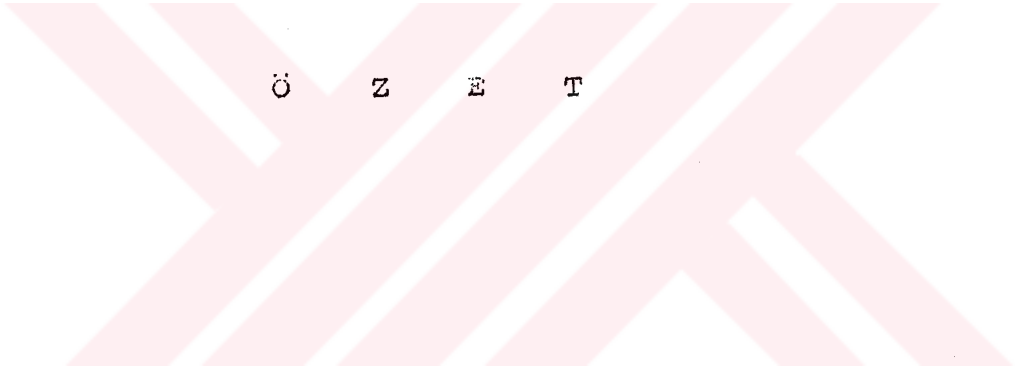
Lüksasyonlu bir olgumuz yine literatür bulgularına uygun değerler vermiştir.

S O N U Ç



S O N U Ç

1. Bugün için empedansmetrik inceleme K.B.B uzmanının özellikle kulağın fonksiyonel cerrahisi ile uğraşan otolojistin tanıda ve fonksiyonel cerrahi girişiminin post-operatuar takibinde yararlanacağı kaçınılmaz bir metoddur.
2. Empedans ölçümleri her zaman klinik ve odimetrik bakı sonuçları ile bağdaşmayabilmektedir.
3. Test yapan kişinin subjektivitesini ortadan kaldırmak, inceleme zamanını kısaltmak ve daha kesin değerler elde edebilmek için kaydedici aygıtında empedansmetri ile beraber kullanılmasında yarar olacağı kanısına varılmıştır.
4. Empedansmetrik ölçüm yapmadan önce, Siegle spekulumu ile kulak zarlarının mobilitesine bakılması da bu ölçümü tamamlayıcı bir yöntemdir.
5. Özellikle çocuklarda empedansmetri en az ECOG kadar önemli bir inceleme aracıdır.



Ö Z E T

Araştırmada 11 Normal, 4 Otosklerozlu, 70 seröz otitli, 11 Akut otitli, 1 tempanosklerozlu, 14 Katartu-berli, 8 epitelize otit sekeli ve bir tane de kemikçik lüksasyonu olan 60 olgunun, 120 kulağı üzerinde yapılan empedansmetrik ölçüm sonuçları, diğer yazarların bulduğu bulgular ile karşılaştırılarak elde edilen sonuçlar tartışılmıştır. Ayrıca empedansmetrik incelemenin K.B.E. uzmanının, tanıda ve fonksiyonel cerrahi girişiminin post - operatuar takibinde yararlanacağı çok önemli bir yöntem olduğu bir kez daha vurgulanmıştır.

K A Y N A K L A R



K A Y N A K L A R

- 1- ARAN, J. M. : I'éléc-tro-cochléogramme.Principe et Technique. Les cahiers de la C.F.A. No. 12
Compagnie Française d'Audologie 162-164
Boulevard Haussmann Paris VIII
- 2- ARAN, J. M. : Le récepteur auditif Médecine et
Hygiène, Journal d'information Médicales,
15 Aout-1970 22, Rue Michali du Crest,1205
Geneve s: 1-6.
- 3- ARAN, J.M. : Données nouvelles apportées par
L'electrocochléographic sur le fonetic an-
nemnest du récepteur periplique norma et pat-
hologique, Acta-Rhino-Laryngologica, Belgica
26, 671-683, 1972.
- 4- ARAN, J.M. : Analyse du fonctionnement global du
nerf auditif, Thèse Présentée a I'universite
de Bordeaux I, 1973.
- 5- ARAN, J.M., PORTMANN, M. : L'électrocochleogramme
J.Fr. O.R.L. 21, 211-221, 1972.
- 6- ARAN, J.M., LE BERTH, G. : Les réponses nerveuses
cochléaires chez L'homme image du functio-
nement de I'oreilleet nouveau test d'audio-
metrie objektive, 89,361-378, 1968 Rev. De
Laryng.
- 7- BEL, J., CAUSSE, J., PAZAT, P., MICHAX, P. :

Valeur de L'impedancemetrie-confrontation
Chirurgicale Ann. Otolaryngol. chirurg.
Cervico Fac. 89:111, 1972.

- 8- BORG, E. : A quantitative study of the acoustic stapedius reflex on sound transmission through the middle ear of man. Acta Otolaryngol. 66:461, 1968.
- 9- BOUTH, J.,B. : Tympanometry in tympanoplasty. Acta Otolaryngol. 28:510, 1974.
- 10- BROOKS, D.N. : Clinical use of the acoustic impedancemeter: Sound 2:40, 1968.
- 11- BROOKS, D.N. : The use of the electro acoustic impedance bridge in the assesment of the middle ear fonction, international Audiology 0, 563-569, 1969.
- 12- BROOKS, D.N. : The use of the electro-acoustic bridge in the assesment of middle ear fonction: Int. Audiology, 8:563, 1969.
- 13- CLAUSTRE, P., GARCIN, M., OLIVIER, J.C. : Impédancemetrie de Madsen premières observation 66 éme congres Français d'ORL 1969 Conte - rendu Bilaire Arnette (p.281)
- 14- CLAUSTRE, P., OLIVIER, J.C., GARCIN, M. : L'effect on-off dans l'otospongios 67 congrés Française d'ORL Séance du 5 Octobre 1970.
- 15- CURA, O., GÜNHAN, Ö., PALANDÖKEN, M., GÜNDÜZ, F. : Valeur de L'impedancemetrie preoperatoire dans

les surdités de transmission á tympan fermé
VIII. Balkan Tıp Kongresi. 12-17 Eylül 1976
İstanbul.

- 16- DUTOİT, M.L. : Contribution électrocochléographi-
que au diagnostic de 6 cas de tumeurs rétro-
cochléaires. Mémoire pour l'obten tion de
l'attestation d'audiophonologie. Faculté de
Médecine et de pharmacie de Besançon départ-
ment d'ORL. et d'Audiophonologie Juin 1975.
- 17- DJUPESLAND, G. : Middle ear muscle reflexes elic-
ted by accustic stimulation - Acta Otolaryn-
gol. Suppl. 188,1964.
- 18- ERTAŞ, İ. : Denel Fizik ders kitabı, Ege Üniver-
sitesi Matbaası Bornova, İzmir 1983 (S.324).
- 19- FELDMAN, A.S. : Acoustic impedance measurements
as a clinical procedure. International Audi-
ology. 3:156, 1964
- 20- FELDMAN, A. : Orta kulak fonksiyonlarının tayi-
ninde elektro-akustik direnç ve geçirgenlik.
Hacettepe Tıp Fakültesi K.B.B. Kliniği 13-14-
15 Ekim 1976, Ankara.
- 21- FULTON, R.T., LAMB, L.E. : Acoustic impedance and
tympanometry with the retarded. A normative
study. Xth Congress of Audiology, 1970. S.
Karger, Bâle
- 22- GERSDORF, NOGELER : Impédancemétrie clinique.Cahier
d'ORL, 8:13, 1973

- 23- JERGER, J. : Clinical experiences with impedance audiometry, Arch. Otolaryngol.92:311, 1970
- 24- JOHANSSON, B., KYLIN, B., LANGFY, M. : Acoustic refleks as a test of individual susceptability to noise, Acta Otolaryngol. 64:256, 1967
- 25- KLOCKHOFF, J. : Middle ear reflexes in man. Acta Otolaryngol.(Stockh) suppl.,164,1961
- 26- LIDEN, G., SWEDEN, G. : Tympanometry. Arch.Otolaryngol.,92:248,1970
- 27- LIDEN, G., PETERSON, J. : Tympanometry: a method for analysis of middle ear function. Acta Otolaryngol(Stockh) suppl., 263:218, 1970
- 28- LIDEN, G. : The stapedius muscle test used as an objektive recruitment test: a clinical and experimental study on sensoreunoral hearing. 1055 A CIBA Foundation symposium, y970(p.295)
- 29- MENDELSON, E.S. : Acoustic reflexometry - Acta Otolaryngol, 125,1962
- 30- METZ, O. : Studies on the contraction of the tympanic muscle and indicated by change in the impadence of the ear. Acta Otolaryngol., 39:397, 1951
- 31- MOLLER, A.R. : The sensetivity of the tympanic muscle in men Annals of otology, rhinology and laryngology.,71:86, 1962
- 32- NIEMEYER, W. : Relation between the discomfort level and of the middle ear muscles-Audiology

10:172, 1971.

- 33- ODAR, İ.V. : Anatomi Ders kitabı, Yeni Desen Tic. Ltd. Şti. matbaası Ankara, 1972 (S. 546)
- 34- OLIVIER, J.C. : Les mesures d'impédance en audiométrie Cohiers C.F.A. No 11, 1971, Compagnie Française d'audiologie, 163-164 Boulevard Haussmann Paris VIII
- 35- OLIVIERS, J.C. : TENTATIVE D'évolution des surdités de l'enfant par. le réflexe stapédien Revue laryngologie, 93:7, 1972
- 36- Otoadmittance Meter the Grason - Stadler Comp. Inc. Massachussets, 01742, USA
- 37- PALANDÖKEN, M., HELIAS, J., MENEGAUX, A., LAFON, J.C. : L'impédancemétrie dans la surdité de perception de l'enfant Societe Française de Phoniatrie, 1975 Paris Kongresinde sunulmuştur.
- 38- PALANDÖKEN, M., HELIAS, J., MAÎTRE, L., LAFON, J.C. : Mesure de l'impédance de l'oreille moyenne (A propos de 110 cas) Société Française de Phoniatrie 1975 Paris Kongresinde sunulmuştur.
- 39- PETERSON, J.L., LIDEN, G. : Dynamics of the stapedial muscle reflex, Xth Congress of Audiology Dallas 1970
- 40- PORTMANN, M., PORTMANN, CL. : Précis d'audiométrie clinique Mason cie Paris, 1972 (p.59)

- 41- TERKILDSSEN, K. : Movements of the ear drum following intra-aural muscle reflexes. American Medical Association, Archives of otolaryngology, 66:484, 1957
- 42- TERKILDSSEN, K. ; THOMSEN, K. : The influence of the pressure variation on the human ear drum Jour. Laryngol., 73:409, 1959
- 43- TERKILDSSEN, K. : Acoustic reflexes of human musculus tensor tympani, Acta otolaryngol, (Stockh) Suppl. 158:230, 1960
- 44- TERKILDSSEN, K., NIELSEN, S.S. : An electro acoustic impedance measuring bridge for clinical use. American Medical Association Archives of otolaryngology, 72:339, 1960
- 45- TRONCHE, Interet de l'impédancemétrie dans le diagnostic des surdités infantiles. Société Française d'ORL et de Pathologie servico-faciale 70^{ème} Congrès Française Librairie Hachette Paris, 1973, p.71-81
- 46- WAYOFF, M., LABAEYE, P., BLEICHER, B. : Impédance après myringoplastie et transposition ossiculare Acta Oto-Rhinolaryngol., suppl., 139, 1958
- 47- WEISS, J.S., MUNDIE, J.R., CASHIN, J.L., SHINABARGER, E.W., : The normal human intra-aural muscle reflex in response to sound. Acta-Otolaryngol. (Stockh), 55:506, 1963

- 48- WERSALL, R. : The tympanic muscles and their reflexes Thesis, Acta Otolaryngol.,(Stockh), suppl., 139, 1958
- 49- ZWISLOCKI, J. : Acoustic measurement of the middle ear function. Ann. Otolaryngol.(st. Louis). 70:599, 1961

