

T1266

T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
K.B.B.ANABİLİM DALI

PRESBİAKUZİDE SANTRAL TUTULUMUN  
BEYİN-SAPI İŞİTSEL UYARILMIŞ  
POTANSİYELLERİ ÖLÇÜMÜNDE STİMULUS  
HIZININ ARTTIRILMASI İLE GÖSTERİLMESİ

T1266/1-1

UZMANLIK TEZİ

**Dr.M.Tayfun UĞURLUEL**

**Tez Danışmanı : Yrd.Doç.Dr.Hasan Ü.ÖZÇAĞLAR**

**Antalya, 1995**

**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**  
**Merkez Kütüphanesi**

## İÇİNDEKİLER

Sayfa No :

Amaç	1
Giriş	2 - 15
Materyal ve Metod	16 - 20
Bulgular	21 - 32
Tartışma ve Sonuç	33 - 38
Özet	39
Kaynaklar	40 - 42

## AMAÇ:

Presbiakuzi, tam olarak nedeni açıklanamayan, yaşlanma sürecine bağlı olarak işitsel duyarlılıkta yavaş ilerleyen bir azalmadır. İlerleyen yaşla birlikte birçok sistemin etkilendiği gibi işitme yolları da etkilenmektedir. Bu etkilenme yalnızca cochleada sınırlı olarak kalmayıp, buradan başlayarak kortekse kadar santral yollarda da etkili olmaktadır. Presbiakuzinin bu anatomopatolojik özelliği rutin odyometrik ölçümlerle ortaya konamamakla birlikte, günümüzde hassas elektrofizyolojik testlerden biri olan BİUP (Beyinsapı İşitsel Uyarılmış Potansiyeli) ile daha belirgin olarak ortaya konabilmektedir. Ancak klinikte rutin olarak kullanılan standart klik hızları hastalığın santral componentini yeterince ortaya koyamamaktadır. Bu nedenle BİUP'de stimulus hızını arttırıp, nöral yorgunluk yaratarak olayın santral yönünü ortaya koyabilmek mümkün olabilir. Biz de çalışmamızda presbiakuzinin santral componentini daha belirginleştirmek ve bunu hassas bir elektrofizyolojik test olan BİUP ile kaydedebilmek amacıyla presbiakuzili bireylerde arttırılmış stimulus hızları ile BİUP ölçümleri elde ederek, bunları standart klik hızı ile alınmış ölçümlerle ve normal bireylerle istatistiksel olarak karşılaştırdık.

## GİRİŞ

İlerleyen yaşla birlikte işitmenin azalması herkes için bilinen bir durumdur. Yaşlı kimselerin sık sık ellerini kulak arkalarına yerleştirerek ve öne eğilerek daha iyi duyabilmek için çaba harcamasına tanık oluruz. Yüksek sesle bağırarak olursanız bazan geriye doğru çekilerek "neden bağırıyorsunuz, ben sağır değilim ki" diyerek sinirlenirler. İşte bu bireyler olasılıkla Presbiakuzi kurbanı olmuşlardır.

Zwaardemaker, 1891 yılında, ilk olarak Presbiakuziyi tanımlayarak saf ses işitmenin etkilendiği, esas olarak yüksek frekanstaki sesler için işitmenin azaldığı ve bazı istisnalar dışında nörosensoriel tipte bir kayıp olduğu saptamalarını yapmıştır (1). Erişkinlerde işitme azalmasına birçok neden etki ederken, presbiakuzi en sık ve en önemli yer tutan bir örnektir.

Presbiakuzi ; yaşlılık süreci ile birlikte, işitsel duyarlılıkta yavaş, ancak ilerleyici azalma ile karakterize, nedeni tam olarak açıklanamayan bir durumdur. Toplumun çoğunda 40 yaşından sonra çeşitli derecelerde ilerleyici nitelikte işitme kaybı görülebilmektedir. Bu kayıp yüksek frekanslarda (2000 Hz üzerinde ) daha belirgin olmaya meyillidir (2, 3). Bu hastalarda saf ses kayıpları sadece hafif düzeylerde kalırken konuşmayı anlama düzeyleri düşük olabilir veya tersi de görülebilir; hastalarda saf ses eşikleri belirgin olarak azalmışken konuşmayı anlama eşikleri oldukça iyi veya saf sese oranla daha iyicedir. Bu şekilde saf ses eşiklerinden orantısız olarak azalan konuşmayı anlama eşikleri Gaeth (1948) tarafından "phonemic regression" olarak tanımlanmıştır (1, 4).

Presbiakuziye neden olabilecek faktörler günümüze değin birçok araştırma konusu olmuş ve değişik etyolojik faktörler ortaya atılmıştır. Bunlar içerisinde biri veya bir kaçının etken olarak kabul edildiği faktörler şunlardır (1, 2, 5, 6) :

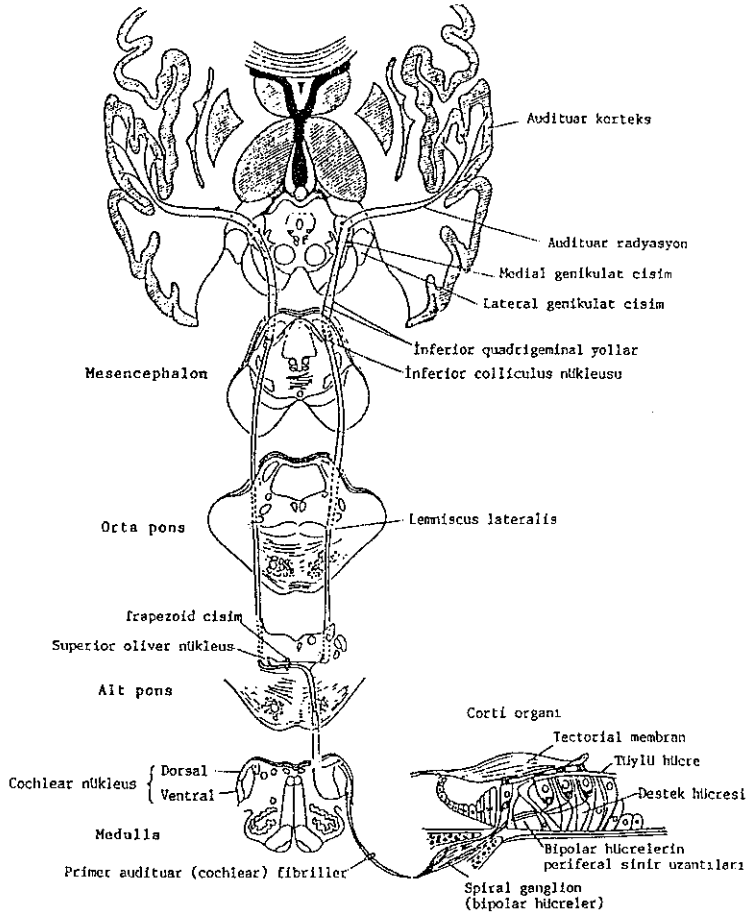
- Metabolizma
- Beslenme şekli
- Kolesterol düzeyleri
- Kan basıncı
- Arteriosklerozis
- Egzersiz
- Sigara içimi
- Akustik travma
- Emosyonel stress
- Endokrin faktörler (gebelik, menapoz, erkeklik hormonları gibi)
- Genetik faktörler
- Servikal dejeneratif hastalıklarında cochleanın beslenmesini bozarak etkili olduğu düşünülmektedir.

1962'de Rosen ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada sessiz bir çevrede yaşayan, sigara içmeyen, sürekli hareket eden ve düşük kolesterol düzeylerine sahip kabile bireylerini, Birleşik Devletlerin endüstriyel çevresinde yaşayan bireylerle yaptıkları yaş kontrollü çalışmada 500-6000 Hz arası frekanslarda kabile bireylerinde belirgin olarak işitmenin daha iyi olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak bu ve bu gibi çalışmalarda tek bir etyolojik faktör ayırt edilememiş, birden fazla faktörün birarada etkili olduğu kanısına varılmıştır (2).

Presbiakuzinin histopatolojisine girmeden önce işitme yollarının normal anatomik yapısını gözden geçirmek gereklidir.

## İŞİTME YOLLARI :

Assendan işitme yolları veya afferent işitme yolları olarak isimlendirilen bu yollar impulsları Corti organından auditor kortekse iletirler (Şekil 1).



Şekil 1: İşitme Yolları

Reseptör hücreler cochleadaki Corti organı boyunca uzanan tüylü hücrelerdir. Myelinsiz sinir fibrilleri tüylü hücrelerden, fibrillerin myelinize olmaya başladığı yer olan cochleanın kemik modiulusuna doğru uzanırlar. Modiolustaki seyrinden sonra periferik uzantıları, spiral ganglionda bulunan hücrenin gövde kısmına ulaşırlar. Spiral gangliondaki nöron, cochlea ile cerebrum arasındaki 4 nöronun ilkidir. Buradaki bipolar nöronların santral fibrilleri, vestibüler sinirin fibrilleri ile birleşmek üzere internal akustik meatusa girerler. Akustik kanal ve meatusu geçerek posterior kranial fossaya gelirler ve serebellopontin köşeden beyinsapına girerler. Cochlear fibriller beyin sapına girdikten sonra 2 ana dala ayrılırlar. Bir grup restiform cismin dorsolateraline ilerleyerek dorsal cochlear nukleusta sonlanır. Diğer grup restiform cismin kısmen ventromedialinde kalarak ventral cochlear nukleusta sonlanırlar. Cochleanın bazal kısmından gelen fibriller dorsal cochlear nukleusun dorsal bölgesinde sonlanırlar. Cochleanın apikal bölgelerinden kaynaklanan fibriller ise dorsal cochlear nukleusun ventral bölgesi ve ventral cochlear nukleusta sonlanırlar.

2. nöronların hücre gövdeleri ventral ve dorsal cochlear nukleuslarda bulunurlar. Bu hücrelerden çıkan aksonlar 2 yol izlerler. Direkt yolda, ventral cochlear nukleustan çıkan fibriller ve dorsal cochlear nukleustan çıkan fibrillerin çoğu dorsal ve intermediate trapezoid cisimcikte çaprazlaşmak suretiyle karşı tarafta lemniscus lateralis olarak devam ederler. Bunlar superior olivar nukleusta sonlanmazlar ve inferior colliculusdan geçerek thalamusun medial geniculat ganglionuna devam ederler. Dorsal nukleustan kaynaklanan ve çaprazlaşmayan fibrillerin ise

ipsilateral lemniscus lateralis yoluyla yine direkt olarak medial genikulat gangliona ulaştıkları düşünölmektedir.

İndirekt yol ventral cochlear nukleustan başlar, aksonlar ventral trapezoid cisimcikten mediale doğru geçerler ve bir kısmı 3. nöronlarına ulaşmak üzere superior olivar nukleusta sonlanırlar. Superior olivar nukleus, hem cochlear nukleuslardan, hem de trapezoid nukleustan fibriller alan önemli bir bölgedir. Superior olivar nukleustan kaynaklanan fibriller lemniscus lateralisle yukarıya doğru çıkarlar ve bir kısmı inferior colliculustan geçerler, bir kısmı da burada sinaps yaparlar. Colliculus inferiorlar düzeyinde her iki tarafı birbirine bağlayan komissural lifler vardır. Böylece bir kulaktan kaynaklanan impulslar diğer kulağa da geçerler. Inferior colliculusta sinaps yapmayan fibriller medial geniculat cisme varırlar. Inferior colliculustan kaynaklanan fibriller de thalamusun medial geniculat nukleusunda sonlanırlar. Bu nukleus küçük bir ventral ve büyük bir dorsal bölgeden oluşur. Audituar impulsların çoğu dorsal bölgeye ulaşır. İşitme yolunun 4. nöronlarının gövdeleri medial geniculat cismin dorsal bölgesinde bulunurlar. Bunların aksonları, audituar radyasyon veya traktus genikulotemporalis adı verilen yolla laterale doğru uzanır ve cerebral hemisferlerden transvers temporal giruslarda (Heschl girusları) sonlanırlar. İşitme korteksi, karşı taraf işitme korteksi ile corpus callosum aracılığı ile ilişkidir.

**PRESBIAKUZI'de Histopatolojik Bulgular:** Yaşlı kimselerin temporal kemiklerinde birçok histopatolojik çalışma yapılmıştır. Yapılan ilk çalışmalarda, Crowe ve Saxen, 2 patolojik tip tanımlamışlardır ; bunlardan ilkinde tutulan organ cochlea olup diğesinde ise cochlear nöronlardır (2). Daha sonra bu bulgular Schuknecht tarafından 1955 yılında sensorial ve nöral presbiakuzi olarak tanımlanmıştır (7). 1964 yılında Schuknecht 2 ek kategori daha tanımlayarak presbiakuzide histopatolojik bulguları 4 ana gruba ayırdı (8);

1. Sensoriel presbiakuzi
2. Nöral presbiakuzi
3. Strial presbiakuzi
4. Mekanik presbiakuzi

1. Sensoriel Presbiakuzi ; morfolojik olarak cochleanın bazal kıvrımında Corti organının atrofisi ile karakterizedir. Genellikle orta yaşlarda başlar ve işitmede yüksek tonlarda azalma ile kendini gösterir. Yavaş bir ilerleme gösterir ve sıklıkla cochleanın orta ve apikal kıvrımlarını tutmadığı için konuşma frekansları pek etkilenmez. Başlangıçta Corti organında düzleşme vardır, daha sonra destek hücrelerinde kayıp ve ardından destek hücrelerinin kaybına bağlı olarak sekonder nöral dejenerasyon başlar.

2. Nöral Presbiakuzi: Cochlear nöronların kaybına bağlıdır. Tüm cochleayı etkilese de bazal kıvrımda daha etkindir. Odyogram tipik olarak aşağıya doğru eğimlidir. Speech discriminationda azalma saf sesdeki kaybın derecesine göre daha fazladır. Herhangi bir yaşta başlayabilir, ancak cochlear nöron popülasyonu belli bir kritik değerin altına inmedikçe işitmede belirgin bir etkilenme olmaz. Göreceli olarak daha az etkilenen Corti organı daha iyi bir saf ses değeri için yeterlidir, buna karşın konuşmayı anlayabilme belli bir sayıda ve işlev gören nöronun varlığına bağlıdır.

3. Strial Presbiakuzi: Orta ve ileri yaş grubunda yavaş ilerleyen işitme kaybı ile karakterizedir. Odyometrik ölçümleri daha düzdür ve speech discrimination saf ses ortalaması 50 dB'in altına düşünceye kadar oldukça iyidir. Orta ve apikal cochlear kıvrımlarda stria vaskularisin genellikle yer yer atrofisi vardır, ancak diffuz tutulum da olabilir. Strial fonksiyonların kaybı endolenfin kalitatif yapısını da etkiler, bu da end organa enerji taşınmasında kayba neden olur.

4. Mekanik Presbiakuzi: Orta yaşlarda başlayan ve inen tarzda odyometrik özellik gösteren bir karakterdedir. Speech discrimination kaybı direkt olarak saf ses işitme kaybı ile ilişkilidir. Cochlear duktusta hareket mekaniğinde bozulma ile ortaya çıkar. Bunun bazal membranda kalınlaşmaya bağlı olduğu düşünülmektedir. Bazal membranın cochleanın bazalında daha dar olup, apikale doğru genişlemesi ve bu nedenle bazalde

etkilenmenin daha çok olması da odyometrik görünümü açıklamaktadır. Crowe ve arkadaşları bazal membranda hyalinizasyon ve kalsiyum tuzu depozitleri olduğunu göstermişlerdir (2).

Kırıkae ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmalarda işitme yollarında bulunan nukleuslarda görülen senil değişiklikler şöyle özetlenebilir (9); ventral cochlear nukleuslarda sayıca azalma ve sinir hücrelerinde pigment birikimi vardır, superior olivar nukleusda ganglion hücrelerinin büyüklüğünde azalma ve çevreleyen dış çizgilerinde kayıp görülür. Olivar nukleus hücrelerinde pigment birikimi ventral cochlear nukleuslardaki kadar değildir. Inferior colliculusta iki tip hücre vardır : orta ve küçük hücreler. Yaşla birlikte orta boydaki hücrelerin şekilleri düzensiz hale gelir ve dış sınır çizgilerini kaybederler. Küçük boydaki hücrelerde ise nukleus ile hücre arasındaki büyüklük açısından oran küçülür. Medial genikulat cisiminde ise hücre sayısı azalır ve pigment birikimi görülür.

Tüm bu değişimlerin sonucunda iç kulaktan kortekse iletilen ses uyarımı sinir liflerinin kaybı sonucu azalır. Yüksek frekansları ileten sinir liflerinin sayısı, düşük frekansları ileten liflere göre daha az olması da presbiakuzide yüksek frekansların daha önce ve sık olarak tutulumunu açıklayan, Kırıkae ve Shitara tarafından ortaya atılan, bir başka faktördür (9).

Presbiakuzi sıklıkla bu tanımlanan patolojik özelliklerin ve kategorilerin sadece birini göstermez. Genellikle tanımlanan dejeneratif proseslerden birkaçı birarada görülür.

**PRESBIAKUZI'de Klinik Bulgular** : Sıklıkla bilateral olan, önce tiz sonra orta frekansları da tutan bir işitme kaybı mevcuttur. İşitme kaybı ilerleyerek hastanın çevreyle ilişkilerini kısıtlamaya başlar. Hastanın duyması pozitif recruitment nedeniyle şiddetli gürültülere ve güçlü seslere bağlı olarak zorlaşır. Saf seslerin işitilmesi konuşmaya oranla çok daha iyidir. Aynı zamanda hecelerin duyulması cümlelerin duyulmasına göre çok daha iyidir. Diğer bulgular çınlama, yaşlı hastaların çevreden kopması ile artan psişik bozukluklara bağlı depresyona meyil, şuphe ve perseküyondur.

## BEYİNSAPI İŞİTSEL UYARILMIŞ POTANSİYELLERİ (BIUP)

İşitsel uyarılmış potansiyeller, işitme yolundaki değişik işitme sistemi nöron gruplarından kökenini alan elektrik aktivitelerinin kayıdır. Bu kayıtlarda uyarının verilmesi ile aktivitenin ortaya çıkması arasında geçen süre latans, aktivitenin şiddeti ise amplitud olarak adlandırılır.

İşitsel stimulusya ilk cevaplar 1939 yılında Pauline Davis tarafından E.E.G. zemininde gözlenmiştir. 1958 yılında ilk kez Geisler ve arkadaşları bilgisayarlı ortalama tekniği ile erken latanslı uyarılmış potansiyelleri elde etmişlerdir. Sohmer ve Feinmesser 1967 yılında kulak memesi ve vertekse yerleştirdikleri elektrodlardan, stimulus başlangıcından sonra 8 ms içinde auditor sinir ve beyinsapı aktivitesi olarak kaydetmişlerdir (10).

Jewett 1970 yılında BIUP'leri Romen rakamları ile I'den VII'ye kadar verteks pozitifitesi tabiri ile adlandırmıştır (12). İşitsel uyarılmış potansiyeller cevabın latansı, scalp lokalizasyonu, cevabın kaynağı gibi çeşitli kriterlere göre sınıflandırılabilirler. En fazla kullanılanı ise cevabın latansına göre yapılanıdır. Uyarının verilmesi ile ortaya çıkan latanslar tablo 1'deki gibi gruplandırılır.

0 - 8 ms	Erken latanslı komponentler
0 - 50 ms	Orta latanslı komponentler
0 - 300 ms	Geç latanslı komponentler

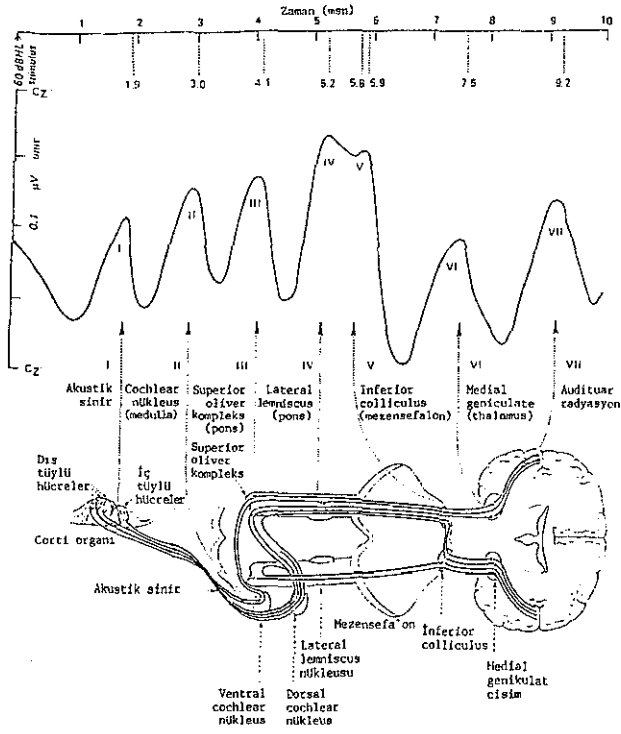
**Tablo 1 :** İşitsel uyarılmış potansiyelerde cevabın latansa göre gruplandırılması.

Beyinsapı işitsel uyarılmış potansiyelleri erken latanslı komponentler içinde yer alır. Topografik çalışmalar hem verteks, hem de kulak memesi ve mastoid elektrodlarının aktif olduğunu göstermiştir. Jewett ve Williston, "near field" ve "far field" kaydetme tekniklerini başlatmışlardır (11). BIUP, verteks ve mastoid bölgeden kaynaklanabilen, 7 ayrı "far field" uyarılmış potansiyeller olarak tanımlanabilir. Yani BIUP'da kaydedici elektrodlar sinyal kaynağından uzaktır. Bugün Jewett dalgaları olarak bilinen dalgalar ve kaynaklandıkları bölgeler Tablo 2'de gösterilmiştir.

DALGA I	Audituar sinir
DALGA II	Cochlear nukleus (medulla)
DALGA III	Superior olivar kompleks (pons)
DALGA IV	Lemniscus lateralis (pons)
DALGA V	Inferior colliculus (mezensefalon)
DALGA VI	Corpus geniculatum mediale (thalamus)
DALGA VII	Audituar radyasyon (thalamus - korteks)

**Tablo 2 :** Jewett'e göre BIUP dalgaları ve kaynaklandıkları bölgeler (12).

BIUP temel componentleri ve dalgaların kaynaklandıkları bölgeler ise Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2 : BIUP'le elde edilen dalgalar ve kaynaklandıkları anatomik bölgeler.

VI. ve VII. dalga derivasyonları spekülatiftir. Komponentlerin tüm bireylerde tanımlanmasından beri, klinik uygulamarda çoğunlukla I, III. ve V. dalga ölçümleri rutin olarak yapılmaktadır. II, IV, VI ve VII. dalgalar her zaman bulunmayabilmektedir. Pek çok laboratuarda BIUP abnormaliteleri şu şekilde belirlenmektedir:

- Spesifik komponent yokluğu,
- Latans ve interpike latans değişiklikleri,
- Amplitüd değişiklikleri.

Değişik laboratuvarların latans, interpik latans (IPL) ve amplitüd standartları, kullanılan teknik ve yöntemlere göre belli sınırlar içerisinde varyasyonlar göstermektedir. Kullanılan uyarın türü, verilif sıklığı, süresi, şiddeti, deri elektrodlarının yerleştirilme pozisyonları gibi faktörler latans ve amplitüdüleri etkileyen faktörler içinde sayılabilir. Bu nedenlerden dolayı, her laboratuvarın kendi çalışma koşullarına uygun normal değerleri belirlemesi benimsenen bir görüş olmuştur.

Genelde BiUP kaydında uyarın olarak klik sesi kullanılır. Klik sesi fiziksel olarak kare dalga görünümünde olup, platosu 100 mikrosaniye olan bir sestir. Akustik polarite veya faz, stimulusun önemli bir parametresidir. Amaca göre rarefaction, condensation ya da alternate olarak kullanılabilir. Rarefaction klik kullanıldığında stimulusun ilk parçası timpan membranda dışarı doğru bir hareket meydana getirir.

Condensation klik uygulandığında stimulusun ilk parçası timpan membranı içe doğru, baziler membranı aşağıya doğru hareket ettirir.

Alternate polarite ise, bu iki polarite şeklinin bir karışımıdır. Rarefaction klikleri, condensation kliğe oranla daha belirgin dalga formları ortaya çıkarırlar. Ancak, her iki klik türü de artefaktlı traseler oluşturabilirler. Buna karşılık alternate klikler artefaktsız ve belirgin dalga formları oluşturmaları nedeniyle tercih edilmektedirler.

Kayıt lokalizasyonları, dalga formunu latans yönünden etkilememekle birlikte, amplitüd yönünden etkilemektedirler.

Azalan stimulus şiddeti ile dalga latanslarında artış ,amplitüplerinde düşüş meydana gelir. Bu artış ve düşüş, yüksek şiddetlerden düşük şiddetlere doğru logaritmik tarzda olur. Stimulus şiddetinin değişmesi interpik latansı etkilemez (11, 13).

BIUP'de stimulus hızı 10/sn ile 90/sn arasında kullanılabilir. Stimulus hızındaki artış tüm BIUP komponentlerinde latans ve IPL uzamalarına neden olur. Yüksek uyarım hızları, özellikle V. dalganın parametrelerinde etkili olmaktadır. Düşük uyarım hızlarında ise (özellikle 20/sn ve altında), I. dalganın daha iyi ortaya çıktığı belirtilmektedir. Klinikte rutin olarak stimulus hızı 20/sn'yi geçmemektedir (10).

BIUP ölçümlerinde amaçlardan biri, işitsel uyarılmış potansiyellerinin kaydedilebildiği en düşük stimulus şiddetini saptamaktır. Bu değer BIUP eşigidir. Stimulus şiddeti azaldıkça dalga amplitudleri azalır, latansları artar. Stimulus özellikleri olan şiddet, frekans, stimulus tekrarlama oranı gibi özelliklerle, cevap özellikleri olan amplitüd ve latans arasındaki ilişkiye "Input-output fonksiyonu" adı verilir (11, 13).

BIUP ölçümleri gerek çocuklarda, gerekse erişkinlerde işitsel fonksiyonların değerlendirilmesi ve beyinsapı nörolojik fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Ölçümler kişinin katkısı olmaksızın, objektif olarak yapılmaktadır.

## MATERYAL VE METOD :

Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak-Burun-Boğaz Anabilim Dalı ve Odyoloji Laboratuvarında yapılmıştır.

Çalışmamızda, Fakültemiz Kulak-Burun-Boğaz Anabilim Dalı Polikliniğine başvuran ve Presbiakuzi tanısı alan hastalar incelenmiş ve bunlardan klinik ve odyolojik olarak amacımıza uygun 18'i erkek, 17'si kadın toplam 35 olgu çalışma grubuna dahil edilmiştir. Ayrıca 6'sı erkek, 4'ü kadın toplam 10 normal birey ile kontrol grubu oluşturulmuştur.

Çalışma grubuna dahil ettiğimiz olgularda dış ve orta kulak patolojisi olamaması ve Anderson ve Mayerhoff'un belirttiği 40 yaş alt sınır koşulları aranmıştır (2).

Çalışma ve kontrol grubunu oluşturan olguların tümüne;

- saf ses odyogram
- impedans odyometri
- metz recruitment
- tone decay
- BIUP odyometrisi ( 10/s ve 50/s stimulus hızları kullanılarak )

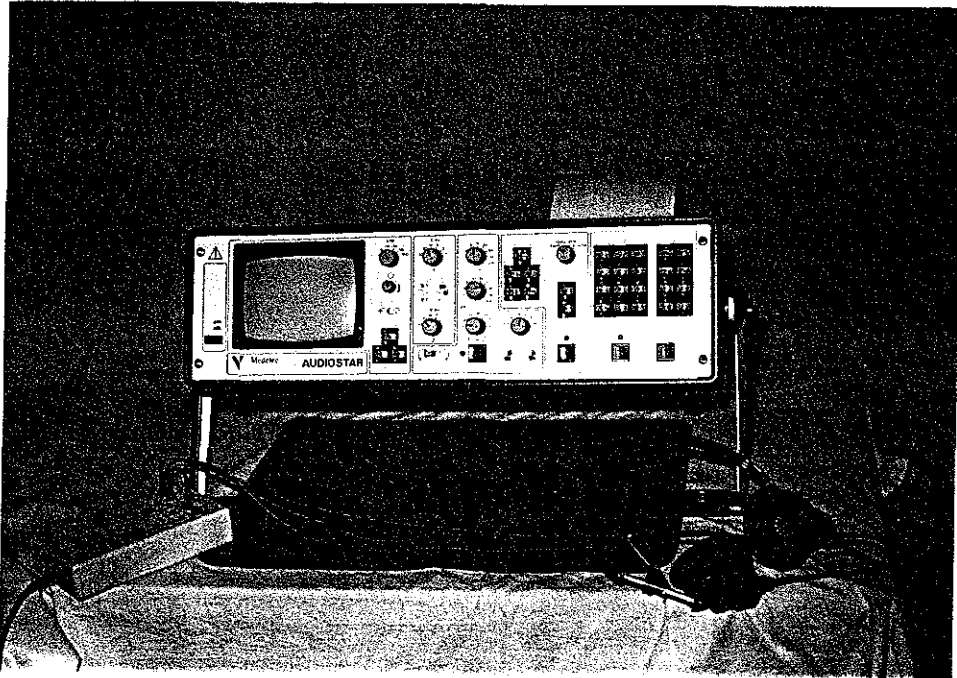
uygulanmıştır.

Ayrıca çalışma ve kontrol grubuna dahil edilen olguların ayrıntılı anamnezleri alındıktan sonra Kulak Burun Boğaz ve Sistemik muayeneleri yapılmıştır.

Odyolojik ve Elektrofizyolojik testler, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji Laboratuvarının standart sessiz odasında yapıldı.

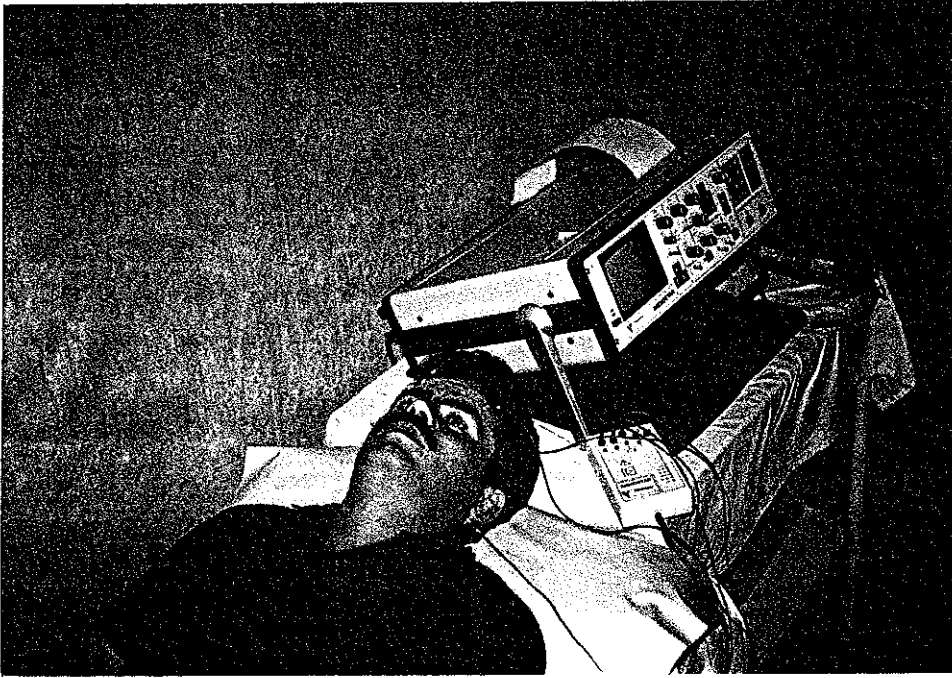
Çalışma ve kontrol gruplarının saf ses odyogramları " Interacustics Ac5" odyometri cihazı ile, timpanogramları ise "interacustics Az7" odyometri cihazı ile yapıldı. Şekil 3'de (Sayfa : 20) çalışma grubuna ait bir hastanın odyometrik ölçümleri örnek olarak sunulmuştur.

Olgulara ait BIUP kayıtları ise "Medelec Audiostar" model cihaz ile yapıldı (Resim1).



Resim 1. KBB Anabilim Dalınca kullanılmakta olan Medelec Audiostar ERA cihazı.

BIUP ölçümlerinde yüzeysel gümüş disk elektrotlar kullanıldı. Elektrotların lokalizasyonu Lehnart'ın (12) tarif ettiği şekilde ipsilateral mastoid (aktif), kontrateral frontal (referans) ve ipsilateral frontal (toprak) olarak gerçekleştirilmiştir (Resim 2).



Resim 2. Elektrotların hastaya uygulanışı.

Uygun olarak 0.1 ms, sürekli ve saniyede 10 ve 50 tekrar sayısı olan, eşiküstü 70 dB şiddetinde ve kullandığımız Medelec Audiostar marka cihazın standartında önerilen rarefaction klik, TDH-49 P model bir başlıkla ve sıra ile her iki kulağa verildi.

Gerekli durumlarda aynı kayıtlar alternate klik kullanılarak tekrarlandı ve kontrol edildi.

Averagerin analiz süresi 10 ms olarak belirlendi, toplam 1024 stimulus ortalaması alınarak büyütüldü ve yazıcı kısımda kaydedildi. Test için frekans bandı olarak 200-3000 Hz arası seçildi.

Kayıtlarda I, III ve V. dalga latansları ile I-III, III-V ve I-V interpike latansları (IPL) ölçülmüştür. I. dalga latansı periferik iletim zamanı (PTT), I-V interpike latansı ise santral iletim zamanı (CTT) olarak kabul edilmiştir.

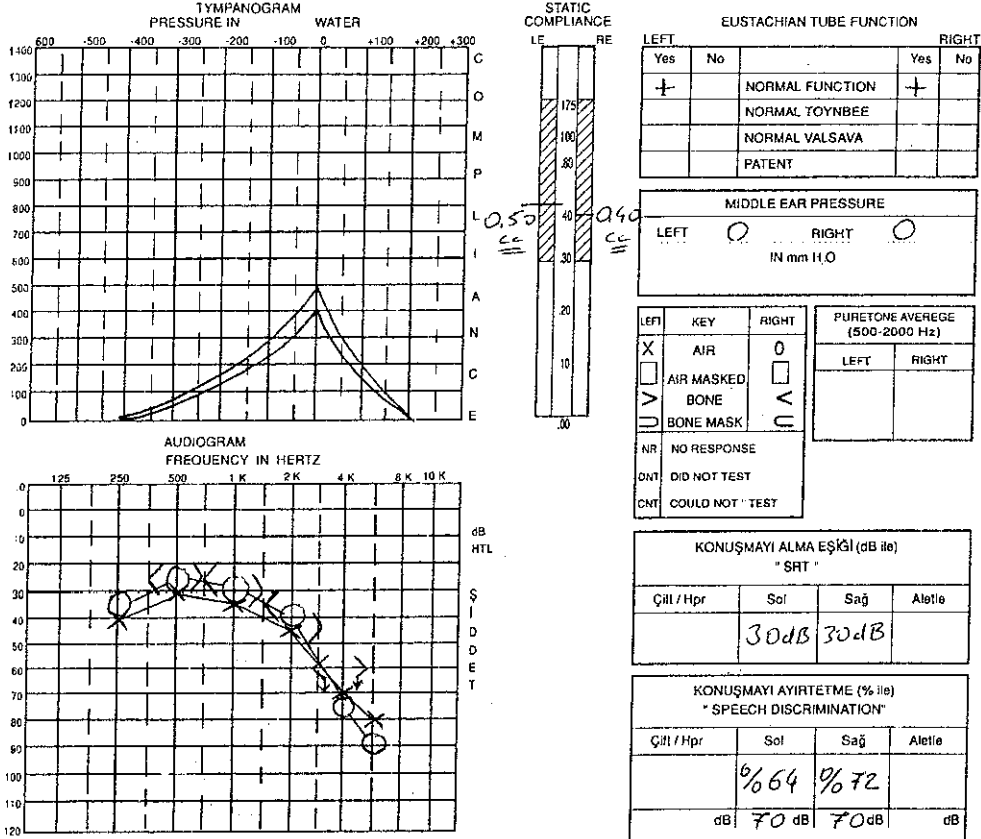
İşitme eşiğinin saptanmasında her frekans için 10 eksiltme ve 5 arttırma metodu uygulanmıştır.

Normal işitme eşiği için ISO 1985 standardı 25 dB, sınır olarak kabul edilmiştir.

İstatistiksel işlemlerimiz ise Akdeniz Üniversitesi Rektörlüğü Bilgi İşlem Merkezinde, eşler arası karşılaştırmalı Student-t testi ve korelasyon testleri uygulanarak yapılmıştır.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ  
ODYOLOJİK BULGULAR FORMU

Adı : M. Azmi Gönderen Doktor : TARİH : 23-1-1995  
Soyadı : Erkek Testi Yapan : DOSYA NO : 246367  
Doğum Tarihi : 1920 OD MODEL : AC-5 SON ODYO TARİHİ :



Metz Recruitment Test Bilateral (+)

ACOUSTIC REFLEX TEST

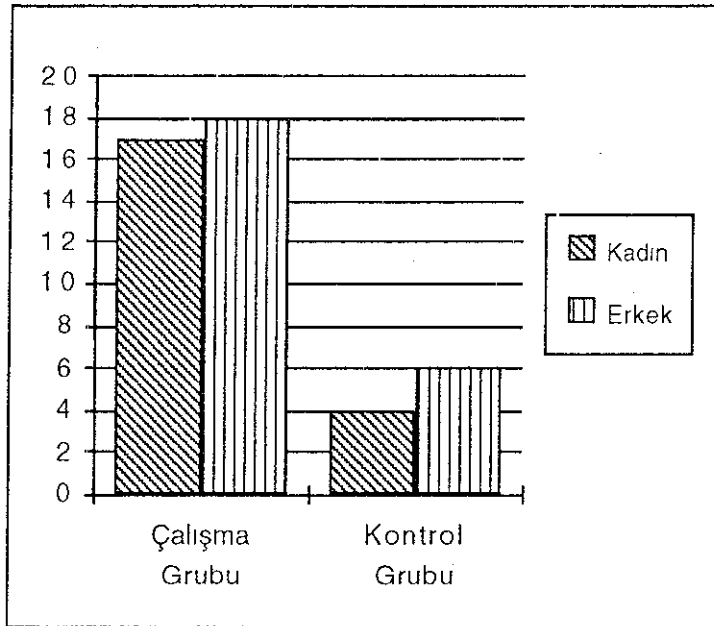
Stimulus LEFT			FREKANS Hz	Stimulus RIGHT		
% 50 Decay Secs	THRESHOLD NB	Tone dB		THRESHOLD NB	Tone dB	% 50 Decay Secs
		85	250	85		
		90	500	90		
		95	1000	90		
		105	2000	90		
			4000	105		
			2600 L			
			2600 H			
			WN			
		90	500	90		
		90	1000	90		
			2000	90		

Şekil 3 : Çalışma grubuna dahil ettiğimiz olgulardan birine ait  
odyolojik bulgu formu

## BULGULAR:

Bu çalışma 1994-1995 yıllarında Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak-Burun-Bogaz Anabilim Dalı Polikliniginde Presbiakuzi tanısı alan 35 olgunun 70 kulağında yapılmıştır.

35 kişilik çalışma grubunun 18'i erkek (% 51), 17'si kadın (% 49) dir. Ayrıca kontrol grubumuzu oluşturan 10 olgunun 6'sı erkek (% 60), 4'ü kadın (% 40) dir (Grafik 1).



Grafik 1 : Çalışma ve kontrol grubunun kadın-erkek oranı.

Çalışma grubuna dahil ettiğimiz olguların yaş ortalaması 66 olarak bulundu. Bu olguların en küçüğü 51, en büyüğü ise 82 yaşında idi (Tablo 3)

YAŞ GRUBU	OLGU SAYISI
50 - 60	8
61 - 70	18
71 - 80	7
81 ve üstü	2

Tablo 3 : Çalışma grubundaki olguların yaş gruplarına göre dağılımı.

Kontrol grubundaki olguların yaş ortalaması ise 32.5 olarak bulundu. Bu olgularında en küçüğü 17, en büyüğü ise 52 yaşında idi (Tablo 4).

YAŞ GRUBU	OLGU SAYISI
17 - 26	2
27 - 36	6
37 - 46	1
47 - 56	1

Tablo 4 : Kontrol grubundaki olguların yaş gruplarına göre dağılımı.

Çalışma grubuna dahil ettiğimiz Presbiakuzili 35 olguda etyolojide rol oynadığı düşünülen faktörler de araştırılmıştır (Tablo 5).

BULGU	Saptanan Vaka Sayısı	%
Hipertansiyon	14	40
Hiperlipidemi	10	29
Hiperglisemi	2	6
Akustik travma	1	3
Servikal dejeneratif hst	4	11

**Tablo 5 :** Presbiakuzi etiolojisinde etkili olduğu düşünülen faktörlerden çalışma grubunda saptananların oranları.

Çalışma grubundaki 35 olgunun anamnezlerinde tespit edilen yakınmalar değerlendirildi (Tablo 6).

	Olgu Sayısı	%
İşitme Kaybı	1	3
Tinnitus	1	3
Konuşmayı anlayamama	0	0
İşitme kaybı + konuşmayı anlayamama	6	17
İşitme kaybı + tinnitus	5	14
Konuşmayı anlayamama + tinnitus	3	9
İşitme kaybı + konuşmayı anlayamama + tinnitus	19	54

**Tablo 6 :** Çalışma grubundaki hastaların polikliniğe başvuru nedenleri.

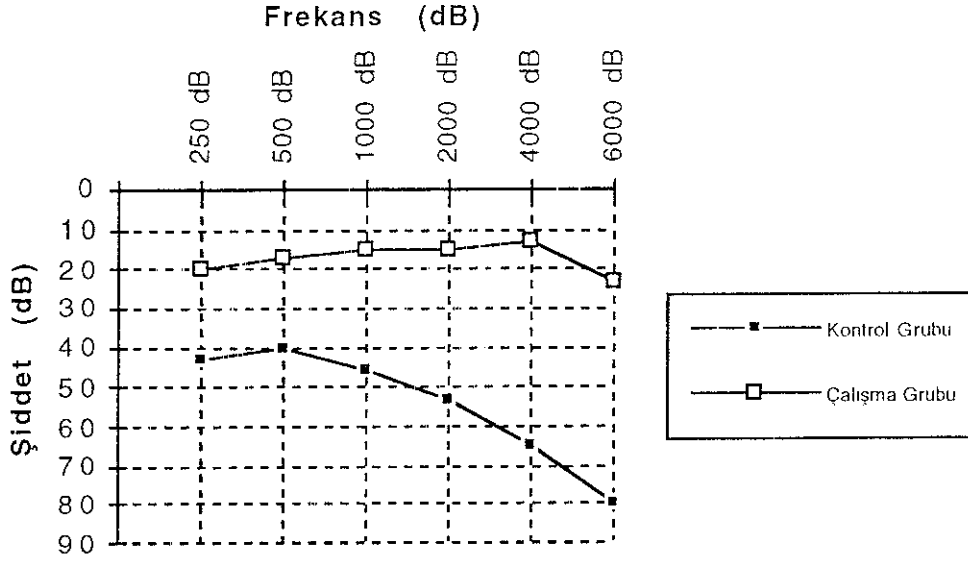
Çalışma grubuna alınan 35 olgunun sağ ve sol kulakta saf ses ortalamaları hesaplandı. Aynı hesaplamalar kontrol grubu için de yapılarak Tablo 7'deki değerler elde edildi.

		Saf Ses Standart Frekans Ort (dB).	Saf Ses Yüksek Frekans Ort. (dB).
ÇALIŞMA GRUBU	Sağ Kulak	45	70
	Sol Kulak	46	66
KONTROL GRUBU	Sağ Kulak	19.7	17
	Sol Kulak	20.0	18

**Tablo 7 :** Çalışma ve kontrol gruplarının standart ve yüksek frekanslarda saf ses ortalamaları.

Çalışma grubuna dahil ettiğimiz olgularda yapılan odyolojik incelemeler sonucunda, 35 hastanın tamamında değişik derecelerde nörosensöriyel tipte işitme kaybı tesbit edilmiştir. Grafik 2'de çalışma ve kontrol grubunun frekanslara göre saf ses ortalamaları görülmektedir. Çalışma grubunda 35 olgunun 33'ünde (% 94) Metz Recruitment Testi pozitiftir.

Tone decay testi 35 vakanın 31'ine uygulanabildi, 4'üne ise saf ses eşikleri yüksek olduğu için uygulanamadı. Uygulanan hastalarda tone decay bulunmadı.



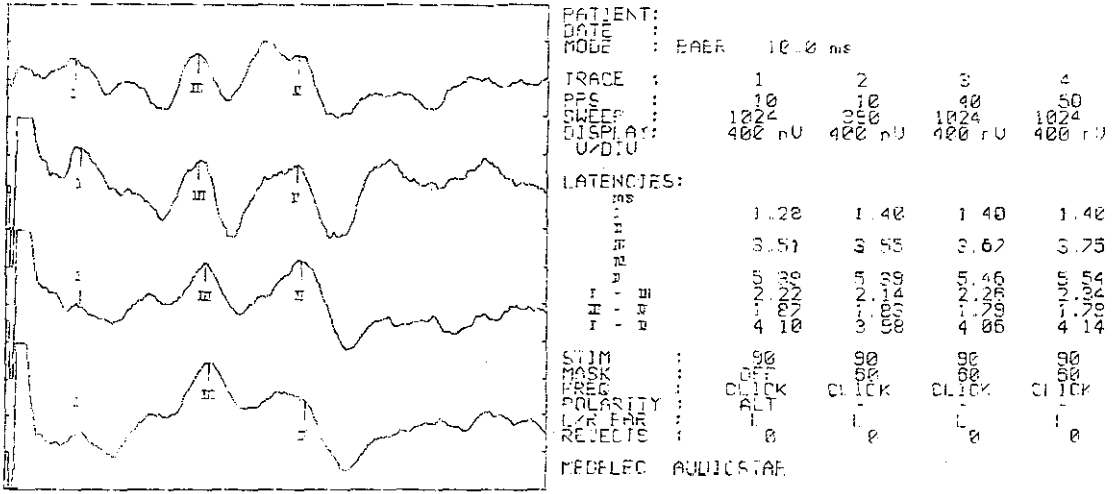
Grafik 2 : Çalışma ve kontrol grubunun frekanslara göre saf ses ortalamaları.

Çalışma ve kontrol grubunun sağ ve sol kulaklarına ait, 10 ve 50/s stimulus hızlarında kaydedilen BIUP latans ve IPL'ları Tablo 8 a, b, c, d'de ve Tablo 9'da verilmiştir.

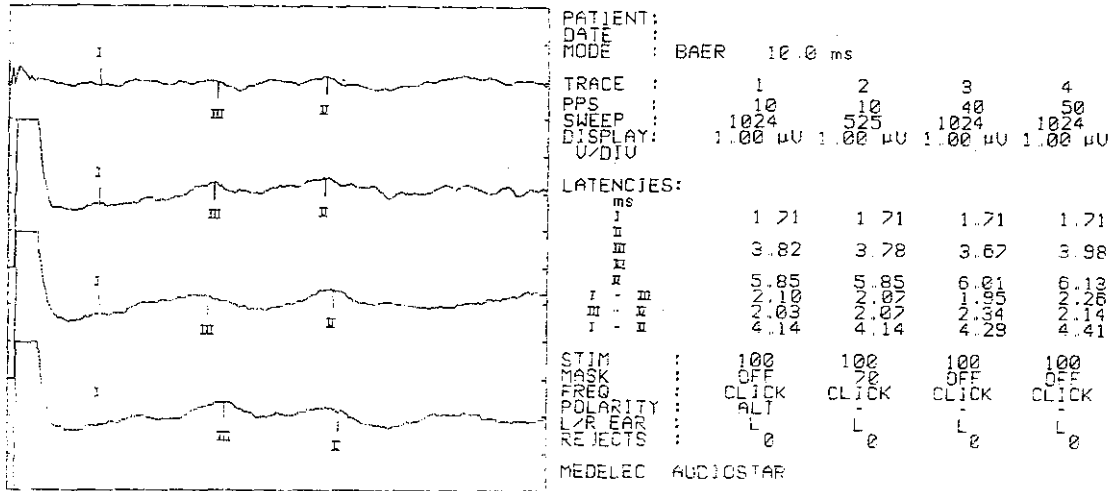
Şekil 4'de kontrol grubuna, Şekil 5'de çalışma grubuna ait olgulardan alınan BIUP kayıtları örnek olarak sunulmuştur.

Presbiakuzili çalışma grubu ile kontrol grubunun BIUP dalga latans ve IPL ortalamaları ile standart sapmaları hesaplanarak, bu değerler eşikler arası karşılaştırmalı Student-t testi ile istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmada aynı kişiye ait sağ ve sol kulak değerleri aynı grup içinde değerlendirilmiştir. Bu şekilde çalışma grubuna ait 70 kulak ile kontrol

grubuna ait 20 kulak ve çalışma grubunda 10 ve 50/s stimulus hızları kullanılarak elde edilen veriler birbirleriyle istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır (Tablo 10, 11).



Şekil 4 : Kontrol grubuna ait bir olgunun BIUP trasesi.



Şekil 5 : Çalışma grubuna ait bir olgunun BIUP trasesi.

Tablo 8 (A): 10 ve 50/s stimulus hızı ile çalışma grubunun sağ ve sol kulak BiUP dalga latansı ve IPL'ları.

OLGU	KULAK	10 / S						50 / S					
		I	III	V	I-III	III-V	I-V	I	III	V	I-III	III-V	I-V
1	SAG	1.64	3.71	5.42	2.07	1.71	3.78	1.67	3.98	6.25	2.30	2.26	4.57
	SOL	1.60	3.78	5.46	2.18	1.67	3.86	1.67	4.21	6.59	2.53	2.34	4.88
2	SAG	1.60	3.67	5.39	2.07	1.71	3.78	1.67	4.06	6.17	2.38	2.10	4.49
	SOL	1.56	3.59	5.42	2.03	1.88	3.96	1.52	3.98	6.05	2.46	2.07	4.53
3	SAG	1.48	3.55	5.19	2.07	1.64	3.71	1.40	3.59	5.62	2.18	2.03	4.21
	SOL	1.48	3.39	5.00	1.91	1.60	3.51	1.48	3.71	5.58	2.22	1.87	4.10
4	SAG	1.60	3.47	5.46	1.87	1.99	3.86	1.60	3.86	5.78	2.26	1.91	4.17
	SOL	1.56	3.78	5.31	2.22	1.52	3.75	1.56	4.10	5.85	2.53	1.75	4.29
5	SAG	1.60	3.51	5.31	1.91	1.79	3.71	1.56	3.78	5.70	2.22	1.91	4.14
	SOL	1.52	3.55	5.31	2.03	1.75	3.78	1.60	3.78	5.82	2.18	2.03	4.21
6	SAG	1.56	3.78	5.35	2.22	1.56	3.78	1.60	3.98	6.21	2.38	2.22	4.60
	SOL	1.52	3.90	5.31	2.38	1.40	3.78	1.56	4.02	5.89	2.46	1.87	4.33
7	SAG	1.67	3.90	5.54	2.22	1.64	3.86	1.67	4.10	6.21	2.42	2.10	4.53
	SOL	1.75	3.67	5.66	1.91	1.99	3.90	1.71	4.17	6.28	2.46	2.10	4.57
8	SAG	1.60	3.78	5.39	2.18	1.60	3.78	1.60	4.25	6.17	2.65	1.91	4.57
	SOL	1.60	3.67	5.35	2.07	1.67	3.75	1.67	3.82	6.17	2.14	2.34	4.49
9	SAG	1.56	3.78	5.58	2.22	1.79	4.02	1.52	4.57	6.44	3.04	1.87	4.92
	SOL	1.56	3.47	5.50	1.91	2.03	3.94	1.64	3.98	6.40	2.34	2.42	4.76

Tablo 8 (B): 10 ve 50/s stimulus hızı ile elde edilen veriler..

OLGU	KULAK	10 / S						50 / S					
		I	III	V	I-III	III-V	I-V	I	III	V	I-III	III-V	I-V
10	SAG	1.71	3.90	5.94	2.18	2.07	4.25	1.75	4.41	6.79	2.65	2.38	5.03
	SOL	1.71	4.02	5.93	2.30	1.91	4.21	1.79	4.37	6.67	2.57	2.30	4.88
11	SAG	1.52	3.63	5.50	2.10	1.87	3.98	1.56	4.02	6.40	2.46	2.38	4.84
	SOL	1.52	3.75	5.82	2.22	2.07	4.29	1.60	3.90	6.28	2.30	2.38	4.68
12	SAG	1.79	3.78	5.54	1.99	1.75	3.75	2.14	4.10	5.85	1.95	1.75	3.71
	SOL	1.79	3.71	5.54	1.91	1.83	3.75	1.83	4.25	6.17	2.42	1.91	4.33
13	SAG	1.75	3.86	5.85	2.10	1.99	4.10	2.07	4.25	6.13	2.18	1.87	4.06
	SOL	1.71	3.82	5.78	2.10	1.95	4.06	1.87	4.17	6.36	2.30	2.18	4.49
14	SAG	1.75	3.78	5.62	2.03	1.83	3.86	1.79	3.94	5.85	2.14	1.91	4.06
	SOL	1.60	3.63	5.50	2.03	1.87	3.90	1.67	3.90	5.82	2.22	1.91	4.14
15	SAG	1.60	3.67	5.74	2.07	2.07	4.14	1.79	3.90	5.85	2.10	1.95	4.06
	SOL	1.71	3.86	5.78	2.14	1.94	4.06	1.79	4.10	6.25	2.30	2.14	4.45
16	SAG	1.71	3.82	5.85	2.10	2.03	4.14	1.71	3.98	6.13	2.26	2.14	4.41
	SOL	1.67	3.90	5.89	2.22	1.99	4.21	1.71	4.02	6.36	2.30	2.34	4.64
17	SAG	1.60	3.78	5.54	2.18	1.75	3.94	1.71	3.90	6.01	2.18	2.10	4.29
	SOL	1.64	3.63	5.82	1.99	2.18	4.17	1.71	3.90	5.85	2.18	1.95	4.14
18	SAG	1.75	3.51	5.70	1.75	2.18	3.98	1.71	4.10	5.93	2.38	1.83	4.21
	SOL	1.60	3.51	5.54	1.91	2.03	3.94	1.75	4.21	6.17	2.46	1.95	4.41
19	SAG	1.75	3.55	5.54	1.79	1.99	3.78	1.75	3.82	5.82	2.07	1.99	4.06
	SOL	1.64	3.43	5.35	1.79	1.91	3.71	1.67	3.71	5.70	2.03	1.99	4.02

Tablo 8 (C): 10 ve 50/s stimulus hızı ile çalışma grubunun sağ ve sol kulak BIUP dalga latansı ve IPL'ları.

OLGU	KULAK	10 / S						50 / S					
		I	III	V	I-III	III-V	I-V	I	III	V	I-III	III-V	I-V
20	SAG	1.83	4.21	5.97	2.38	1.75	4.14	1.99	4.68	6.32	2.69	1.64	4.33
	SOL	1.83	4.29	6.13	2.46	1.83	4.29	1.99	4.49	6.64	2.50	2.14	4.64
21	SAG	1.60	3.67	5.39	2.07	1.71	3.78	1.75	4.10	5.78	2.34	1.67	4.02
	SOL	1.64	3.67	5.39	2.03	1.71	3.75	1.79	4.10	5.66	2.30	1.56	3.86
22	SAG	1.71	3.78	5.62	2.07	1.83	3.90	1.71	4.53	6.28	2.81	1.75	4.57
	SOL	1.64	3.47	5.58	1.83	2.10	3.94	1.83	4.21	6.25	2.38	2.03	4.41
23	SAG	1.60	3.63	5.42	2.03	1.79	3.82	1.64	4.02	5.93	2.38	1.91	4.29
	SOL	1.60	3.63	5.50	2.03	1.87	3.90	1.64	3.82	5.89	2.18	2.07	4.25
24	SAG	1.79	3.78	6.05	1.99	2.26	4.25	1.79	4.06	6.67	2.26	2.61	4.88
	SOL	1.87	3.67	6.01	1.79	2.34	4.14	1.91	4.06	6.44	2.14	2.38	4.53
25	SAG	1.79	4.06	5.62	2.26	1.56	3.82	1.79	4.29	6.13	2.50	1.83	4.33
	SOL	1.83	4.06	5.74	2.22	1.67	3.90	1.91	4.29	6.13	2.38	1.83	4.21
26	SAG	1.95	4.21	5.89	2.26	1.67	3.94	1.95	4.37	6.25	2.42	1.87	4.29
	SOL	1.99	4.17	5.93	2.19	1.75	3.94	1.83	4.49	6.56	2.65	2.07	4.72
27	SAG	1.48	3.59	5.82	2.10	2.22	4.33	1.64	4.02	6.25	2.38	2.22	4.60
	SOL	1.48	3.63	5.82	2.14	2.18	4.33	1.71	4.49	6.21	2.77	1.71	4.49
28	SAG	1.60	3.55	5.78	1.95	2.22	4.17	1.60	3.98	6.44	2.38	2.46	4.84
	SOL	1.75	3.82	5.82	2.07	1.99	4.06	1.71	4.02	6.21	2.30	2.18	4.49

Tablo 8 (D): 10 ve 50/s stimulus hızı ile çalışma grubunun sağ ve sol kulak BIUP dalga latansı ve IPL'ları.

OLGU	KULAK	10 / S						50 / S					
		I	III	V	I-III	III-V	I-V	I	III	V	I-III	III-V	I-V
29	SAG	1.56	3.55	5.62	1.99	2.07	4.06	1.75	3.78	6.05	2.03	2.26	4.29
	SOL	1.56	3.71	5.58	2.14	1.87	4.02	1.60	4.06	6.01	2.46	1.95	4.41
30	SAG	1.79	3.71	5.85	1.91	2.14	4.06	1.83	4.33	6.52	2.50	2.18	4.68
	SOL	1.79	3.86	5.74	2.07	1.87	3.94	1.79	4.21	6.21	2.42	1.99	4.41
31	SAG	1.56	3.55	5.78	1.99	2.22	4.21	1.67	4.02	6.13	2.34	2.10	4.45
	SOL	1.60	3.71	5.70	2.10	1.99	4.10	1.67	4.02	6.13	2.34	2.10	4.45
32	SAG	1.40	3.39	5.39	1.99	1.99	3.98	1.48	3.98	5.82	2.50	1.83	4.33
	SOL	1.40	3.51	5.31	2.10	1.79	3.90	1.40	3.67	5.54	2.26	1.87	4.14
33	SAG	1.71	3.86	5.46	2.14	1.60	3.75	1.64	4.06	6.13	2.42	2.07	4.49
	SOL	1.67	3.63	5.42	1.95	1.79	3.75	1.67	3.98	5.89	2.30	1.91	4.21
34	SAG	1.64	3.63	5.50	1.99	1.87	3.86	1.67	4.14	5.97	2.46	1.83	4.29
	SOL	1.56	3.71	5.70	2.14	1.99	4.14	1.60	4.02	6.01	2.42	1.99	4.41
35	SAG	1.44	3.67	5.58	2.22	1.91	4.14	1.52	3.90	5.74	2.38	1.83	4.21
	SOL	1.48	3.67	5.54	2.18	1.87	4.06	1.48	3.86	5.82	2.38	1.95	4.33

Tablo 9 : 10 ve 50/s stimulus hızı ile kontrol grubunun BIUP dalga latans ve IPL'ları.

OLGU	KULAK	10 / S						50 / S					
		I	III	V	I-III	III-V	I-V	I	III	V	I-III	III-V	I-V
1	SAG	1.35	3.39	5.28	1.89	1.78	4.00	1.44	3.67	5.51	2.07	1.70	3.97
	SOL	1.27	3.81	5.60	1.91	1.61	3.87	1.39	3.49	5.57	1.97	1.76	3.96
2	SAG	1.39	3.41	5.37	1.86	1.79	3.95	1.40	3.69	5.50	2.10	1.69	3.94
	SOL	1.29	3.37	5.27	1.87	1.59	3.89	1.61	3.51	5.69	2.40	1.75	4.12
3	SAG	1.47	3.40	5.59	1.97	1.79	3.91	1.67	4.00	5.69	2.05	1.83	4.19
	SOL	1.55	3.35	5.37	1.93	2.00	4.15	1.47	4.00	5.83	1.99	2.11	4.00
4	SAG	1.43	3.45	5.51	1.99	2.01	4.11	1.59	4.01	5.71	2.39	1.91	4.01
	SOL	1.49	3.79	5.41	2.49	2.10	4.01	1.43	4.01	5.90	2.00	2.18	4.30
5	SAG	1.36	3.47	5.43	2.17	2.04	4.14	1.55	4.01	5.83	2.41	1.96	4.07
	SOL	1.43	3.81	5.59	2.41	2.09	4.04	1.70	4.03	5.90	2.37	2.20	3.97
6	SAG	1.50	3.39	5.47	2.40	1.93	4.00	1.50	3.79	5.86	2.37	1.73	4.17
	SOL	1.29	3.73	5.60	2.00	1.59	4.11	1.71	3.51	5.63	2.19	2.00	4.19
7	SAG	1.47	3.60	5.51	2.35	1.87	3.98	1.68	3.81	5.57	2.47	1.90	3.99
	SOL	1.37	3.37	5.37	2.11	2.11	4.20	1.69	3.97	5.71	1.98	1.83	4.21
8	SAG	1.46	3.59	5.57	1.90	1.83	3.93	1.70	3.97	5.51	2.15	1.81	4.13
	SOL	1.43	3.79	5.49	2.35	2.00	4.19	1.53	3.67	5.84	2.36	1.97	4.30
9	SAG	1.45	3.61	5.60	2.50	1.78	4.07	1.57	3.85	5.73	2.19	1.89	4.27
	SOL	1.51	3.70	5.51	2.50	1.59	3.97	1.59	3.99	5.80	2.19	2.14	4.27
10	SAG	1.39	3.57	5.53	2.46	2.04	4.11	1.63	4.00	5.72	2.41	1.74	4.15
	SOL	1.50	3.00	5.43	2.43	2.07	3.86	1.61	3.63	5.63	2.00	2.20	4.15

**Tablo10 :** Çalışma ve kontrol gruplarına ait 10/s stimulus hızı ile elde edilen latans IPL ortalamaları, standart sapmaları ve istatistiksel sonuçları.

	I	III	V	I - III	III - V	I - V
Çalışma	1.64 ± 0,11	3.72 ± 0.17	5.60 ± 0.22	2.07 ± 0.12	1.87 ± 0.17	3.95 ± 0.17
Kontrol	1.42 ± 0.06	3.53 ± 0.13	5.47 ± 0.06	2.17 ± 0.21	1.88 ± 0.16	4.02 ± 0.06
P	0.0000	0.0017	0.0042	0.1883	0.9876	0.0678

**Tablo 11 :** Çalışma ve kontrol gruplarına ait 50/s stimulus hızı ile elde edilen latans IPL ortalamaları, standart sapmaları ve istatistiksel sonuçları.

	I	III	V	I - III	III - V	I - V
Çalışma	1.70 ± 0.13	4.07 ± 0.20	6.10 ± 0.27	2.36 ± 0.14	2.03 ± 0.18	4.35 ± 0.33
Kontrol	1.57 ± 0.07	3.83 ± 0.16	5.70 ± 0.09	2.20 ± 0.11	1.91 ± 0.12	4.11 ± 0.09
P	0.0008	0.0015	0.0000	0.0014	0.0286	0.0004

## TARTIŞMA VE SONUÇ:

Presbiakuzi, ilerleyen yaşa bağlı olarak işitsel duyarlılıkta azalma olarak bilinmektedir. Lezyonun yeri geçmiş yıllardan beri araştırmacıların ilgisini çekmiş ve bu konuda bir çok araştırma yapılmıştır. Schuknecht (1964) ve Kırıkae (1964), presbiakuziyi histopatolojik temelde incelemişler ve lezyonun cochleada olduğu kadar, cochleadan beyinsapına kadar uzanan santral yollardaki bir takım patolojik değişikliklerden de kaynaklandığını göstermişlerdir (8, 9). Gelişen odyoloji bilimi ile birlikte presbiakuzi elektrofizyolojik olarak da incelenmeye başlanmış ve birçok araştırmacı presbiakuzinin periferik ve santral komponentlerini ortaya koyabilmek için BIUP'den yararlanmışlardır.

BIUP verilerinin belirginleştirilmesi ve özellikle santral ve periferik lezyonların ayırd edilebilmesi için stimulus hızının arttırılması, özellikle 30/s üzerinde stimulus hızı kullanıldığında elde edilen dalga ve interpik latans uzamalarının bu ayrımı daha iyi ortaya koyduğu öne sürülmüştür (10, 11).

Walter ve arkadaşları işitme kaybı olan presbiakuzili bireylerde yaptıkları çalışmada 10/s stimulus hızı kullanarak elde ettikleri değerleri normal yaş grubunda ve işitme düzeyi normal olan bireylerle karşılaştırarak dalga formlarında bozulma tespit ettiklerini, ancak interpik latanslarda yaşa bağlı anlamlı bir uzama kaydetmediklerini belirtmişlerdir (14).

Biz de çalışmamızda 10/s stimulus hızı kullanarak presbiakuzili bireylerde kontrol grubuna göre, intermik latanslarında anlamlı bir farklılık elde edemedik. Ancak, 50/s stimulus hızı kullanarak yaptığımız BIUP kayıtlarında I-III ve I-V intermik latanslarında istatistiksel olarak anlamlı uzamalar tespit ettik ( $p < 0.01$ ) (Tablo 10 ve 11).

Jerger ve arkadaşları sensorinöral işitme kaybı olan ileri yaşlardaki bireylerde yaptıkları çalışmada EEG elektrodları ile 10 ms. süpürüm hızı kullanarak V. dalga latansı incelenmiş ve yaşa bağlı olarak latans uzaması saptamışlardır. Bunun da işitme sistemindeki anatomik ve fizyolojik değişikliklere bağlı olduğunu belirtmişlerdir (15).

Biz de çalışmamızda daha farklı bir metodla ve 2 farklı stimulus hızında V. dalga latansında istatistiksel olarak uzama tespit ettik ( $p < 0.01$ ) (Tablo 10 ve 11). Ayrıca çalışmamızda saptadığımız I-V intermik latans artışının 50/s stimulus hızında gözlenmesi, Jerger ve arkadaşlarının bahsettikleri yaşa bağlı işitme yollarındaki değişiklikler nedeniyle santral iletim zamanındaki uzamanın bir göstergesidir (15).

Debruyne'nin çalışmasında ; yaşın, stimulus hızının artırılmasıyla BIUP üzerine etkilerini araştırmış, 9/s ve 63/s 'lik stimulus hızlarını kullanmıştır. Aldığı verilere göre artmış stimulus hızında I, III ve V. dalga latanslarında anlamlı bir artış tespit etmiştir (16).

Bizim çalışmamızda stimulus hızının artırılmasıyla elde edilen veriler değerlendirildiğinde I ve V. dalga latanslarındaki istatistiksel olarak uzamalar anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.01$ ) (Tablo 11). III. dalgada Debruyne'nin çalışmasındaki gibi anlamlı bir artış tespit edemememiz muhtemelen bu

çalışmadaki stimulus hızları arasındaki farkın bizim çalışmamıza göre daha fazla oluşundandır.

Maurizi ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada işitme kaybı gösteren 60 yaşın üzerindeki bireylerde 20/s stimulus hızı kullanarak BIUP kayıtlarını incelemişler ve V. dalga latansı ile I-V intermik latansında uzama tespit etmişlerdir. Bu uzamaların da yaşa bağlı olarak progresyon gösterdiğini belirterek bu bulguların beyinsapı düzeyinde oldukça önemli değişiklikleri vurguladığını belirtmişlerdir (17).

Bizim çalışmamızda 50/s stimulus hızı kullanarak Maurizi ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmadan farklı olarak elde ettiğimiz I, III. dalga ve I-III intermik latanslarındaki uzamaları çalışmamızda uyguladığımız stimulus stresinin daha fazla olmasından kaynaklandığını düşündük (Tablo 11).

Rosenhall ve arkadaşları nörosensöriyel kaybı olan presbiakuzili bireylerde 25/s stimulus hızı kullanarak BIUP kayıtlarını incelemişlerdir. Sonuç olarak presbiakuzili bireylerde genç ve normal bireylere göre tüm dalga latanslarında genel olarak bir artış tespit ettiklerini ayrıca I-V intermik latanslarında da anlamlı uzamalar olduğunu bildirmişlerdir (18).

Bizim çalışmamızda ise bu çalışmaya ek olarak tespit ettiğimiz I-III intermik latans uzamasının stimulus stresinin 2 katı artmış olmasından kaynaklandığını düşündük. Bu da presbiakuzide santral komponentin daha belirgin olarak ortaya konmasında stimulus stresinin artırılmasının önemini vurgulamaktadır.

Debruyne ve Tyberghein yayınladıkları bir araştırmalarında ileri yaş grubunda ancak 30 dB'den fazla işitme kaybı olmayan bireylerin 21/s ve

63/s stimulus hızı vererek BIUP'de latans uzamalarını incelemişlerdir. Bu araştırmaya göre 55 yaş üstü bireylerin oluşturdukları çalışma grubunda, normal işiten ve genç bireylerden oluşan kontrol grubuna göre V. dalga latansında uzama olduğu görülmüştür. Araştırmacılar intermik latanslarını değerlendirmeye almamışlardır (19).

Biz de çalışmamızda stimulus hızını arttırarak V. dalga latansında uzama ve ayrıca I. dalga latansında istatistiksel olarak anlamlı bir artış tespit ettik ( $p < 0.01$ ) (Tablo 11). Bu fark bizce Debruyne ve Tyhberghein'in çalışma grubunun işitme düzeylerinin normal düzeylerde oluşundan ileri gelmektedir. Çünkü saf sesdeki azalma esas olarak cochlear dejenerasyonla ilgili olmakta ve BIUP'de ise I. dalga latansı ile kendini göstermektedir. İşitme kaybı olan presbiakuzili bireylerde çalışıldığında olayın periferik komponenti olan cochlear dejenerasyon da stimulus stresinden etkilenerek kendine ait dalga formu olan I. dalganın latansında uzamaya neden olacaktır.

Presbiakuzideki nörosensoriel işitme kaybının hem santral hem de periferik kökenli olduğu daha önce yapılan histopatolojik çalışmalarda ortaya konmuştur (7, 8, 9, 20, 21, 22).

Presbiakuzinin bu komponentleri elektrofizyolojik olarak BIUP'de çeşitli araştırmacılar tarafından bir laboratuvar bulgusu olarak kanıtlanmaya çalışılmış ve bu yönde çeşitli veriler elde edilmiştir. Biz de çalışmamızda nörosensoriel işitme kaybı olan presbiakuzili bireylerde olayın komponentlerini belirginleştirmek amacıyla stimulus stresi yarattık ve bu

şekilde ortaya çıkan nöronal yorgunluğun verilerde anlamlı değişikliklere yol açtığını saptadık.

Bu amaçla kullandığımız 10/s'lik stimulus hızında, BiUP'de, I, III, V. dalga latanslarında uzama tespit ederken interpike latanslarında bir artış saptamadık (Tablo 10). Bu bize dalgaların kaynaklandıkları anatomik bölgelerdeki bir dejenerasyonu gösterirken nöronal iletim zamanında bir artışın varlığını göstermemektedir. Oysa ki stimulus stresi yaratmak amacıyla stimulus hızını 50/s'ye çıkardığımızda çalışma grubunda kontrol grubuna göre I, III, ve V. dalga latanslarında uzamaların yanısıra I-III ve I-V interpike latanslarında da istatistiksel olarak anlamlı uzamalar tespit ettik ( $p<0.01$ ) (Tablo 11). İkinci grupta dalga latanslarında uzama yanısıra saptanan interpike latanslarındaki artışlar bize santral iletim zamanındaki uzamayı da göstererek oldukça anlamlı ve somut sonuçlar vermiştir.

Presbiakuzide cochlear etkilenim Metz Recruitment'in % 94 pozitif oluşunun yanısıra, hem 10/s hem de 50/s stimulus hızlarında I. dalga latansının kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı artışıyla ( $p<0.01$ ) da gösterilmiştir (Tablo 10 ve 11).

Konvansiyonel odyometrik ölçümlerden olan tone decay'in uygulanan çalışma grubumuzda bulunmaması, presbiakuzinin retrocochlear komponentini ortaya koymakta bu testin yetersiz kaldığını göstermiştir. Aynı şekilde, Goetzing ve arkadaşları (23) ile Harbert, Young ve Menduke (24) presbiakuzili hastalarda yaptıkları araştırmalarda, tone decay'in retrocochlear patoloji yönünden bir gösterge olamayacağını bildirmişlerdir.

**Sonuç olarak;**

- Presbiakuzili olgularımızda nöronal dejenerasyonun, cochleadan mezensefalona kadar işitsel yollarda varlığı elektrofizyolojik olarak gösterilmiştir.

- Presbiakuzili olgularda 10/s stimulus hızı verilerek sadece I, III, V.dalga latanslarında uzama tesbit edilirken, stimulus hızı 50/s'ye çıkarıldığında I-III ve I-V interpike latanslarında da uzama görülmesi BIUP ölçümlerinde stimulus stresinin yarattığı nöronal yorgunluğun, presbiakuzinin santral komponentinin belirginleştirilmesinde önemli bir etken olduğunu göstermiştir.

**Ayrıca ;**

Çalışmamızın sonuçlarında da görüldüğü gibi retrocochlear tutulumu olan hastalıkların konvansiyonel odyometrik tetkikler yanısıra, BIUP'de stimulus stresi yaratılarak test edilmesinin yararlı olacağı kanısındayız.

### ÖZET:

Bu çalışmada presbiakuzi tanısı almış 35 olgunun, 70 kulağında klasik odyometrik testlere ek olarak BIUP lümleri 10/s ve 50/s stimulus hızları ile yapılmıştır. Bu ölçümlerin yanısıra çalışma grubundaki bireylerin ayrıntılı anamnezleri alınarak, kulak, burun, boğaz ve sistemik muayeneleri yapılmıştır.

10 sağlıklı bireyde de yukarıdaki incelemeler tekrarlanarak kontrol grubu oluşturulmuştur.

Yaptığımız çalışmada, çalışma grubuna ait bireylerin BIUP ölçümlerinde stimulus hızının artırılmasına bağlı olarak presbiakuzinin santral komponentine ait bulguların belirginleştiği ortaya çıkarılmıştır.

## KAYNAKLAR

- 1 - Paparella MM , Schumrick DA, Gluckman JL, Meyerhoff WL :  
Ed.Richard Zorab. W.B.Sounders Company Philadelphia.  
Otolaryngology. 1991, Vol. II : 1628-35.
- 2 - Anderson RG : The Otolaryngologic Clinics of North America.  
Geriatric Otolaryngology, May 1982. Vol.15 (2) : 358-9.
- 3 - Gates GA, Cooper JC : Incidence of Hearing Decline in the Eldery.  
Acta Otolaryngol (Stockholm) 1991 : 240-8.
- 4 - Gimsing S : Word recognition in presbycusis. Scand Audiol 1990 ;  
19 : 207-11.
- 5 - Wharton JA, Church GT : Influence of Menopause on the Auditory  
Brainstem Response. Audiology 1990 ; 29 : 196-201.
- 6 - Parving A, Ostri B, Poulsen J, Gyntelberg F : Epidemiology of hearing  
impairment in male adult subjects at 49-69 years of age. Scand  
Audiol. 1983 ; 12 : 191-96.
- 7 - Schuknecht HF : Presbycusis. Laryngoscope 1955 ; 65 : 402-18.
- 8 - Schuknecht HF : Further observations on the Pathology of  
Presbycusis. Arch Otolaryngol 1964 ; 80 : 369-82.
- 9 - Kirikae I, Sato T, Shitara T : A study of hearing in advanced age.  
Laryngoscope 1964 ; 74 : 205-20.
- 10 - Stephens D (Ed): Scott-Brown's Otolaryngology 1988 ; Vol.2 : 272-  
303.

- 11- Spehlmann R (Ed) : Evoked Potential Primer Visual, Auditory and Somatosensory Evoked Potentials in Clinical Diagnosis 1985 ; 194-203.
- 12 - Lehnhart E : Akustisch Evozierte Potantiale (Elke Verlag, Stuttgart) 1988..
- 13- Moore EJ, : Bases of Auditory Brain Stem Evoked Responses. 1983; Grune and Stratton Inc. New York, First Edition ; 221-51.
- 14 - Otto WC, McCandless GA : Aging and the Auditory Brain Stem Response. Audiology ; 1982 : 466-473.
- 15 - Jerger J, Hall JW : Effects of Age and Sex on Auditory Brainstem Response. Otolaryngol ; Jul 1980 : 387-91.
- 16- Debruyne F : Influence of Age and Hearing Loss on the Latency Shifts of the Auditory Brainstem Response as a Result of Increased Stimulus Rate. Audiology 1986 ; 25 : 101-6.
- 17 - Maurizi M, Altissimi G, Ottaviani F, Paludetti G, Bambini M : Auditory Brainstem Responses (BIUP) in the Aged. Scand Audiol 1982 ; 11 : 213-21.
- 18 - Rosenhall U, Pedersen K, Dotevall M : Effects of Presbycusis and other types of hearing loss on auditory brainstem responses. Scand Audiol 1986 ; 15 : 179-85.
- 19 - Debruyne F, Tyberghein J : Age effect in Speech Audiometry and in Brainstem Electric Response Audiometry. Audiology 1989 ; 28 : 258-61.

- 20 - Armstrong D, Stoney P, Hawke M, Farkashidy J : Presbycusis : Correlations of clinical audiology with morphological changes in the cochlea and the ventral cochlear nucleus. The Journal of Otolaryngology 1992 ; 21 (5) : 343-9.
- 21 - Hansen CC, Reskenielsen E : Pathological Studies in Presbycusis. Arch Otolaryng 1965 ; Vol.82 : 115-32.
- 22 - Soucek S, Michaels L, Frohlich A : Evidence for hair cell degeneration as the primary lesion in hearing loss of the elderly. The Journal of Otolaryngology 1986 (15) : 175-83.
- 23 - Goetzing C, Proud GD , Embrey C : A study of hearing in advanced age. Arch of Otolaryngol 1961 ; 73 : 662-74.
- 24 - Harbert F, Young I, Menduke H : Audiologic finding in Presbycusis. Journal of Auditory Research. 1966 ; 6 : 297-312.