

T1159

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

KRONİK BÖBREK YETMEZLİKLİ OLGULARDA
HEMODİYALİZ ÖNCESİ ve HEMODİYALİZ SONRASI
İŞİTSEL FONKSİYONLARIN ve
BAER ODYOMETRİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

T1159 /1-1

Dr.S.Fırat FİŞENK

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
MİLLİ

Antalya, 1993

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

KRONİK BÖBREK YETMEZLİKLİ OLGULARDA
HEMODİYALİZ ÖNCESİ ve HEMODİYALİZ SONRASI
İŞİTSEL FONKSİYONLARIN ve
BAER ODYOMETRİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. S. Fırat FİŞENK

(Tezimden Kaynakça Gösterilerek Faydalanılabilir.)

Antalya, 1993

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u> :
GİRİŞ ve AMAÇ	1 - 2
GENEL BİLGİLER	3 - 31
- Böbrek Hastalıkları	
- İç Kulak Fizyoanatomisi	
- İşitme Yolları	
- BAER	
MATERYAL ve METOD	32 - 40
BULGULAR	41 - 63
SONUÇ ve TARTIŞMA - ÖZET	64 - 68
KAYNAKLAR	69 - 71

TABLÖLAR

- TABLO 1 - Böbrek hastalıklarının sınıflandırılması.
- TABLO 2 - İç kulak sıvılarının özellikleri.
- TABLO 3 - İşitsel uyarılmış potansiyellerde cevabın latansa göre sınıflandırılması.
- TABLO 4 - Jewett'e göre BİUP'deki dalgalar ve kaynaklandıkları bölgeler.
- TABLO 5 - BİUP'da elde edilen normal gruplardaki dalga değerleri.
- TABLO 6 - BİUP'da elde edilen normal gruplardaki dalga değerleri.
- TABLO 7 - BİUP'da elde edilen normal gruplardaki dalga değerleri ve kobaylarla karşılaştırılması.
- TABLO 8 - BİUP'da elde edilen normal gruplardaki dalga değerleri.
- TABLO 9 - Kronik böbrek yetmezlikli olguların yaş gruplarına göre dağılımı.

- TABLO 10 - Kontrol grubundaki 10 olgunun yaş gruplarına göre dağılımı.
- TABLO 11 - Kronik böbrek yetmezlikli olgularda hastalık süreleri.
- TABLO 12 - Kronik böbrek yetmezlikli olgulara uygulanan hemodiyaliz sayısı.
- TABLO 13 - Kronik böbrek yetmezlikli olguların etyolojisi.
- TABLO 14 - Kronik böbrek yetmezlikli olgularda şikayetlerin dağılımı.
- TABLO 15 - Kronik böbrek yetmezlikli olguların özgeçmişleri.
- TABLO 16 - Kronik böbrek yetmezlikli olgularımızın alışkanlıkları.
- TABLO 17 - Kronik böbrek yetmezlikli olgularımızın soygeçmişleri.
- TABLO 18 - Çalışma grubu ile kontrol grubunun PIA ve MEP ortalamaları.
- TABLO 19 - 10 ve 50 cps ile KBY'li olguların sağ ve sol kulak Prediyaliz BİUP dalga latans ve IPL'leri.
- TABLO 20 - 10 ve 50 cps ile KBY'li olguların sağ ve sol kulak Postdiyaliz BİUP dalga latansı ve IPL'leri.

- TABLO 21** - 10 ve 50 cps ile kontrol grubunun sağ ve sol kulak BIUP dalga latansı ve IPL'leri.
- TABLO 22** - Kronik böbrek yetmezlikli olguların Prediyaliz serum elektrolit ve tansiyon arteriyel değerleri.
- TABLO 23** - Kronik böbrek yetmezlikli olguların Postdiyaliz serum elektrolit ve tansiyon arteriyel değerleri.
- TABLO 24** - Kontrol grubundaki olguların serum elektrolit ve tansiyon arteriyel değerleri.
- TABLO 25** - Pre ve post diyaliz hastalarının ve kontrol grubunun BIUP latans ve IPL ortalamaları, standart sapmaları ve istatistiksel sonuçları.

ŞEKİLLER

- Şekil 1 - Glomerul elemanlarının sagittal kesitte görünümü.
- Şekil 2 - Kulağın vertikal kesitte çeşitli yapıları.
- Şekil 3 - Sağ Labyrinthus membranaceus'un görünüşü.
- Şekil 4 - Sağ Labyrinthus osseus'un ön ve dıştan görünüşü.
- Şekil 5 - Corti organından üç boyutlu çizim.
- Şekil 6 - 2 yaşındaki bir kız çocuğunun organum spirale'si.
- Şekil 7 - İşitme yolları.
- Şekil 8 - BIUP ile elde edilen dalgalar ve kaynaklandıkları anatomik bölgeler.
- Şekil 9 - Sağlıklı bir kişiden elde edilen BIUP kaydı.
- Şekil 10 - Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Odyolojik Bulgu Formu.
- Şekil 11 (A-B) - Kronik böbrek yetmezlikli olgularımıza uyguladığımız anamnez formu örneği.
- Şekil 12 - Kronik böbrek yetmezlikli olgularımızdan elde edilen patolojik bir BAER örneği.

GRAFİKLER

Grafik 1 - Hasta ve kontrol grubunun kadın - erkek oranı.

Grafik 2 - Prediyaliz, Postdiyaliz ve kontrol gruplarına ait ortalama Pure-tone eşikleri.

Grafik 3 - Prediyaliz, Postdiyaliz ve kontrol grubu V. dalga şiddet latans fonksiyon eğrisi.

RESİMLER

Resim 1 - K.B.B. Anabilim Dalınca kullanılmakta olan Medelec
Audiostar ERA cihazı.

Resim 2 - Elektrotların hastaya uygulanışı.

GİRİŞ ve AMAÇ

Böbrek yetmezliği olan hastalarda işitme kaybı oldukça sık görülmektedir. Son yıllarda da ülkemizde sayıları giderek artan hemodiyaliz ve böbrek transplantasyon merkezlerinde, kronik böbrek hastalığı olan kişilere gerek devamlı diyaliz, gerekse böbrek transplantasyonu uygulanmaktadır.

Her iki grup hastalar, anormal bir hayat ortalamasına sahiptir. Dializ hastaları, kardiyovasküler hastalıkları ve prematüre arteriosklerozis'e karşı daha hassastırlar. Halbuki transplantasyon hastaları, immunosupresyon ve steroid tedavisinden doğan komplikasyonlara ve özellikle infeksiyonlara karşı hassastırlar.

Dializ için geliştirilen metodlar, yeni immunosupresif ajanlar ve daha güvenilir doku tiplendirme metodları bu hastaların survilerinde belirgin bir artış meydana getirmiştir. Daha uzun yaşam süresi, çeşitli organ sistemlerinde değişikliklerin ortaya çıkmasına neden olmuştur (1).

Bu hastaların yeni olanaklarla uzayan yaşam süreleri nedeniyle, işitme fonksiyonlarındaki bozukluklar giderek artan bir ilgi toplamıştır. Tedavi görev veya görmeyen bütün böbrek hastalıklarında işitme kaybı sık görülen bir şikayettir. İşitme kaybında genellikle birden fazla etken bir arada bulunduğundan, etyolojik faktörlerin saptanmasında zorluklarla karşılaşılmaktadır (2, 3, 4).

Bu çalışmada hemodiyaliz programına alınmış olan 50 kronik böbrek yetmezlikli olgunun, 100 kulağında hemodiyaliz öncesi ve sonrası klasik odyometrik testlere ilaveten BAER (Brainstem Auditory Evoked Responce) odyometrik ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümlere ilaveten, çalışma grubundaki hastaların hemodiyaliz öncesi ve hemodiyaliz sonrası serum elektrolit seviyeleri incelenmiş, olguların ayrıntılı anamnezleri alınarak, kulak burun boğaz ve sistemik yönden fizik muayeneleri yapılmıştır.

10 sağlıklı bireye de yukarıdaki incelemeler tekrarlanarak kontrol grubu oluşturulmuştur.

Bu arada, işitme kaybının etyolojik faktörlerle olan ilişkisi, literatür ışığı altında gözden geçirilmiştir.

GENEL BİLGİLER

Kronik böbrek yetmezliği olgularında nörosensorial tipde işitme kaybı görülmesi, XX. yüzyılın ilk yarısından beri bilinen bir gerçektir (1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11).

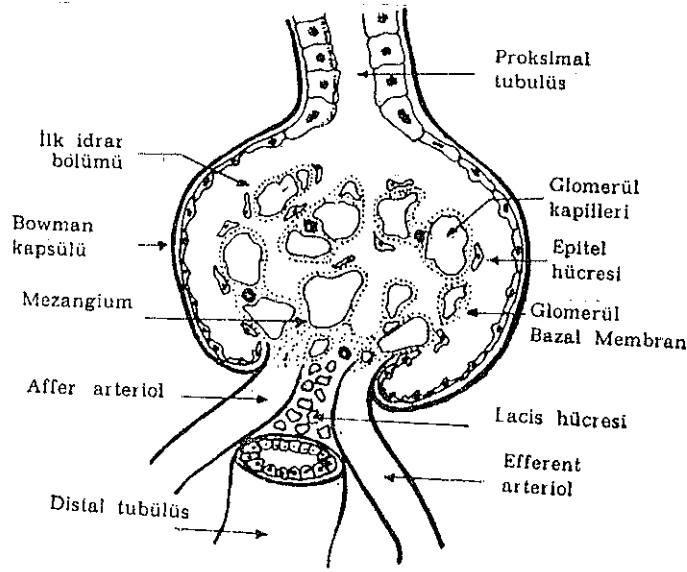
Alport 1927 yılında nefritis ve işitme kaybı arasındaki ilişkiyi bildirmiş ve familyal olduğunu not etmiştir. O'nun adını taşıyan bu sendromun renal kısmı daha önceleri tanımlanmış, genetik ve renal patolojileri üzerinde yoğun çalışmalar yapılmış, ancak işitme kaybının etyolojisi açıklanamamıştı (12).

Kulak ve böbrek arasındaki bazı anatomik, histolojik, fizyolojik ve antijenik benzerliklerde desteklenen bu ilişki giderek daha çok araştırılmaya başlanmıştır.

Kronik böbrek yetmezliği ve bu olgularda meydana gelen işitme kayıplarının mekanizmalarını incelemeden önce, iç kulak, böbrek fizyoanatomisi ve BAER hakkında kısa bir hatırlatma faydalı olacaktır.

BÖBREĞİN FONKSİYONEL ANATOMİSİ :

Böbreğin en küçük ünitesine nefron adı verilir. Glomerül, Bowman kapsülü, proximal tüp, tlenle kulpu, distal ve kollektör tüplerden ibaren olan nefron sayısı tek bir böbrekte 1.000.000 - 1.250.000 arasındadır. Bir nefronun uzunluğu yaklaşık 50 mm (5 cm)'dir (13) (Şekil 1).



Şekil 1 : Glomerul elemanlarının sagittal kesitte görünümü.
(Poaper'den).

Böbrek fonksiyonları 2 temel gruba ayrılabilir.
Bunlar ;

- 1 - İdrar yapımını sağlama,
- 2 - Hormonal Fonksiyon'dur.

Böbreğin en küçük ünitesini oluşturan nefronlarda idrar oluşumu 3 aşamada olmaktadır. Bunlar ;

- 1 - Glomeruler filtrasyon,
- 2 - Tübüler reabsorbsiyon,
- 3 - Tübüler sekresyon'dur.

Böylece böbrekler bu üç fonksiyonla oluşturdukları idrar sayesinde ;

- Metabolizma artıklarının, özellikle üre, kreatinin, ürik asit gibi protein metabolizması artıklarının atılmasını,
- Su-elektrolit ve asit baz dengesinin sağlanması ve korunmasını,
- Endojen veya eksojen toksik ve gereksiz maddelerin atılmasını sağlar.

Başlıca hormonal fonksiyonu ise, renin ve eritropoetin salgılanmasıdır. Böbreğin normal fonksiyon yapabilmesi ;

Böbrek vasküler sistemi ile birlikte nefronların bir bütün halinde normal olması, idrarın normal akımını engelleyecek bir sürecin bulunmaması ile mümkündür. Bunlardan birinde veya birkaçında meydana gelecek anormallikler, böbreğin normal fonksiyonlarını yapmasını engelleyecektir.

Böyle bir durumda, böbrekler tarafından atılması gereken endojen veya eksojen maddeler yeteri kadar atılamayacak, idrarın normal kalitesi bozulacak ve atılamayan maddeler plazmada birikime uğrayacaktır.

BÖBREK HASTALIKLARI :

Böbrek hastalıklarını 5 ana grup altında incelemek mümkündür (Tablo I).

Böbrek fonksiyonunun aniden tamamen veya tama yakın bozulmasında Akut Böbrek Yetmezliği (A.B.Y.) meydana gelir. Böyle bir durumu yaratan sebepler ; Akut glomerulonefritis, Akut pyelonefritis gibi gromuler veya Akut tubuler nekrozis, Crush Sendromu, transfüzyon reaksiyonu gibi akut renal iskemi ve tubuler bozukluklardır.

Akut böbrek yetmezliğinde bahsedilen sebeplerden idrar yapımı durmuş veya çok azalmıştır, yani oligüria veya anuria vardır.

BÖBREK HASTALIKLARININ SINIFLANDIRILMASI
A . NEFRİDİTLER (Bilateral iltihabi böbrek hastalıkları)
1) Glomerulonefritis
a- Akut Glomerulonefritis
b- Kronik Glomerulonefritis
2) Pyelonefritis
B . NEFROSİSLER (Böbreğin bilateral dejeneratif hastalıkları)
1) Lipoid Nefrosis (Nefrotik Sendrom)
2) Tubuler Nekrozis
C . NEFROSKLEROSİSLER (Arteriolar hastalıklar)
1) Bening Nefrosklerozisler
2) Maling Nefrosklerozisler
D . GEBELİK TOKSEMİASI
E . KONJENİTAL BOZUKLUKLAR
1) Polikistik Hastalık
2) Tubulus iletiminin doğuştan bozuklukları

TABLO I : Böbrek hastalıklarının sınıflandırılması.

Böbrek idrar yapmakla hizmet ettiği fonksiyonları yapamadığından, vücutta bunlara ait bozukluklar ortaya çıkar. Bu bozukluklar ;

- 1) Yaygın ödem,
- 2) Asidozis,
- 3) Hiperpotasemia,
- 4) Azotemia'dır.

Kronik böbrek yetmezliği (K.B.Y.) ise yavaş yavaş nefronlarda progressif bir harabiyetin söz konusu olduğu bir durumdur. Birçok nedene bağlı olarak gelişir. Bunların en önemlileri ;

Kronik pyelonefrit, kronik glomerulonefrit, nekroskleoz, kollojen hastalıkları, metabolik bozukluklar, hereditör hastalıklar, kronik obstrüktif nefropatiler, toksik nefropatiler ve irridiasyondur. Bunların içinde en çok görüleni kronik pyelonefrittir.

Kronik böbrek yetmezliği, genellikle akut yetmezliğin vücutta meydana getirdiği aynı etkileri -fakat daha düşük şiddetle- oluşturur. Bu etkiler yine ödem, asidozis, hiperpotasemia ve azotemia'dır. bunların ağırlıkları yetmezliğin derecesine bağlıdır. Yetmezlik sık olarak üremia derecesine kadar ilerler.

Kronik böbrek yetmezliğinin oluşturduğu en önemli etki, böbreklerin elektrolitler veya atılımı gereken diğer maddelerin büyük yüklerini karşılayamamasıdır.

Normalde vücuttaki artım ürünlerin tamamını nefronların 1/4'ü dışarı rahatlıkla atabilir. İnsanda hiçbir anomali meydana gelmeden bir böbrek tamamen çıkarılabilir. Hatta ağır böbrek yetmezliği meydana gelmeden ikinci böbreğinde yarısı veya 2/3'ü çıkarılabilir.

Kronik böbrek yetmezliğinde, tahripten kurtulmuş ve halâ çalışabilir durumda olan nefronlar çeşitli yollardan aşırı yük altında kalırlar. Henüz kesin olarak bilinmeyen bir mekanizma ile bir nefrondan geçen kan ve her dakika oluşan glomerul filtratı artmış, normalin iki katına ulaşmıştır ki, bu nefron için iki misli yük demektir. Aynı zamanda üre fosfatlar, sülfatlar, ürik asid ve kreatinin gibi atılım ürünleri extrasellüler sıvıda çok miktarda birikmişlerdir.

Glomerül filtratına geçtikleri zaman, bunlar tubulusların reabsorbe edeceğinden çok fazla bir yük teşkil ederler. Tam emilemedikleri için, bunlar suyun da büyük bir kısmını reabsorbsiyondan alıkoyarlar. Bu iki etki yüzünden filtrat tubuluslar içinden hızla geçer ve gerek su, gerekse bu elemanların reabsorbsiyonu normalden çok az olur. Neticede üre, ürik asid, kreatinin ve sülfat süratle idrar içerisinde atılırlarsa da, bu hal böbreği Extrasellüler sıvının normal elemanlarını düzenlemek görevini yapmaktan alıkoyar.

Filtratın tubuluslardan hızlı akışı sebebiyle her bir nefronda idrar teşekkülü normalin 20 veya daha fazla misline yükselir. Bu artıştan glomerül filtrasyonu çoğalması kısmen sorumlu ise de, esas sebep tubulusların reabsorbsiyon yapamayışıdır. Onun için hastada böbrek yetmezliği olduğu halde, günlük idrar hacmi normalin 3 misline ulaşabilir (Poliüria).

Filtratın hızlı akışının bir başka etkisi, yapılan idrarın glomerül filtratı yahut plazma ile aynı osmotik basınca sahip olmasıdır (izostenuria). Diğer bir deyimle, idrar düzenleyici mekanizmaların onu konsantre veya dilue edemeyeceği derecede tubuluslarda kısa sürede kalmaktadır.

Akut veya kronik böbrek yetmezliklerinde hipertansiyon meydana gelebilir. Hipertansiyon kronik böbrek yetmezliğinde de sıktır. Hipertansiyonun sebebi tam olarak belli değildir. Çok miktarda su ve tuz reaksiyonu bir etken olabilir.

Ağır kronik böbrek yetmezliğinde, hipertansiyondan başka hastalarda ağır anemiada bulunur. Aneminin muhtemel sebebi, böbreklerin kemik iliğini uyaran eritropoetin'i yeteri kadar üretememesidir. Bununla beraber üre H^+ , K^+ 'un Extrasellüler sıvıda yüksek konsantrasyonlarda oluşlarında anemiada etkili olabilir.

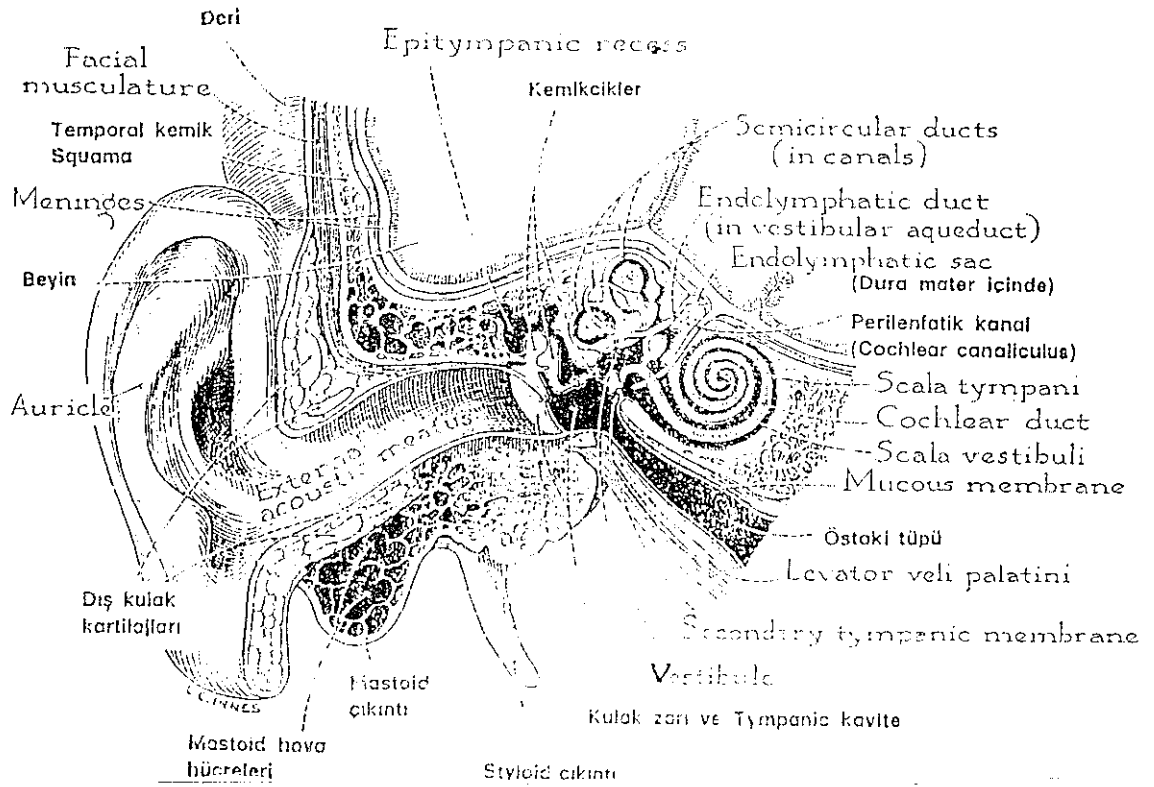
Uzun süren böbrek yetmezliklerinde osteomalasia gelişir. Osteomalasia iki mekanizma ile oluşur. Birincisi, kronik böbrek yetmezliğinin kronik asidozsidir ki, kemik tuzlarının erirliğini arttırarak Extrasellüler sıvıya geçmelerine yol açar. İkincisi ise, böbrek yetmezliği sebebiyle Extrasellüler sıvıda fosfat konsantrasyonunun yükselmesidir ki, bu kanda Ca^{++} seviyesini düşürür. Ca^{++} seviyesinin düşmesi paratiroidleri uyarak, fazla parathormon salgısına sebep olur. Paratiroid hormonu osteoklastları uyarak kemiğin absorpsiyonunu arttırır. Böylece kemik kısmen emilmiş ve zayıf bir hale geçer. Bu hâl, büyüyen çocuklarda renal raşitizm yapar, fakat erişkinlerde daha hafif kemik lezyonu halinde kalır (14, 15).

Böbrek ve cochleanın gross anatomik konfigürasyonları bariz olarak farklı olmasına rağmen, mikroskopik olarak gerek kulakta stria vaskülaris, gerekse böbrekte glomeruluslar, vasküler sistem ile birlikte birbirine benzer iki epitelial yapı göstermektedir. Keza, ultrastrüktürel bulgulara sahip olan renal tubuluslar, stria vaskülaristekiler ile karşılaştırılabilir.

Strianın kenar hücreleri birçok mitokondria içeren ve hücre membranlarının derin tabakalarında parmak şeklinde projeksiyonlar ile karakterizedir. Bu strüktürel konfigürasyon vücudun diğer organlarındaki sıvı ve elektrolitlerin transportu ile ilgilidir. Özellikle, renal tubuler epitelyal hücrelerde keza bu ayrıntılı düzenlemede görülmektedir.

AURIS INTERNA (İç Kulak) :

Os temporalenin pars petrozası içinde bulunan iç kulak, hem ses, hem de denge duyu ile spesifik hücreler ihtiva etmesi nedeniyle önemli ve hassas bir organdır (Şekil 2).



Şekil 2 : Kulağın vertikal kesitte çeşitli yapıları.

Bir takım dolambaçlı yollar ve bu yolları birbirine bağlayan kanallardan oluşması nedeniyle iç kulağın tümüne birden "*Labyrinthus*" denilmektedir.

Labyrinthus iç içe geçmiş iki bölümden oluşur. Şekil olarak birbirinin hemen hemen aynısı olan bu oluşumların yapı ve fonksiyonları farklıdır. İç kulak ;

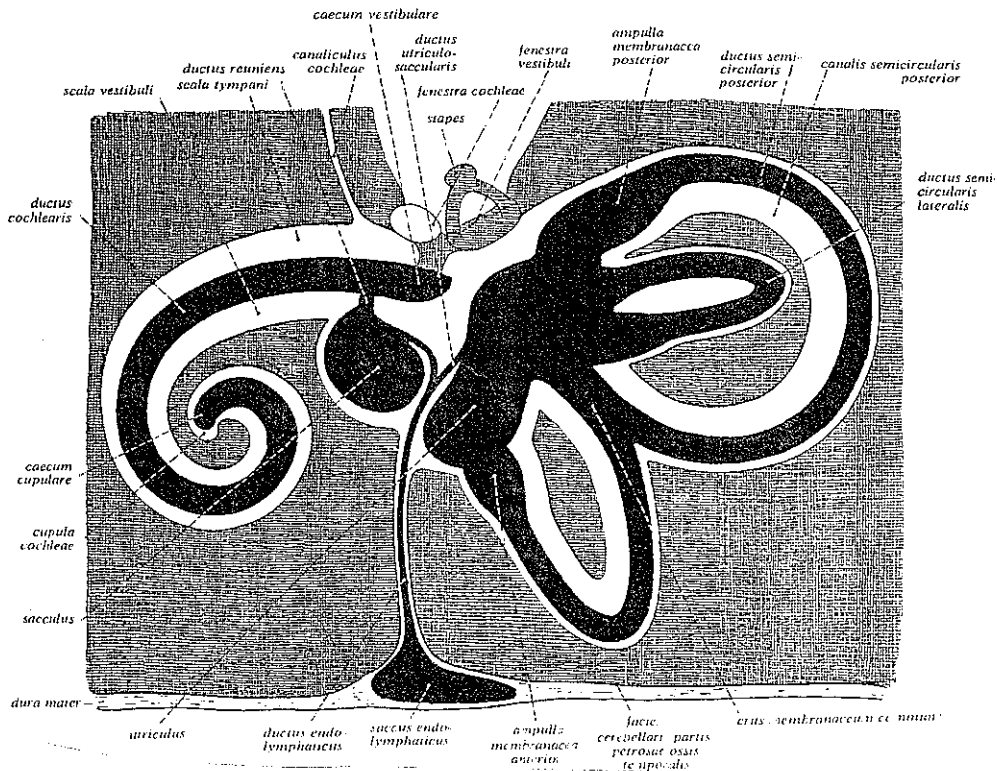
1 - Labyrinthus osseus,

2 - Labyrinthus membranaceus olmak üzere iki ana yapıdan oluşur.

Labyrinthus membranaceus ekdodermal menşeyli olup, içerisinde bulunduğu kemik labirentten küçük olduğu için her tarafını dolduramaz ve aralarında kalan boşluğu perilympha denilen sıvı doldurur. Zar labirent ancak bazı yerlerinde kemik labirente tutunmuştur. Zar labirentin içerisi endolympa denilen bir sıvı ile dolu olup, perilympha ile hiçbir bağlantısı yoktur.

Labyrinthus membranaceus ;

- Ductus cochlearis,
- Utriculus,
- Sacculus,
- Canalis semicircularis,
- Saccus endolympaticus,
- Ductus reuniens,
- Ductus utricularis,
- Ductus saccularis,
- Ductus endolympaticus ve,
- Canalis cochlearis'ten oluşmuştur. (Şekil 3).

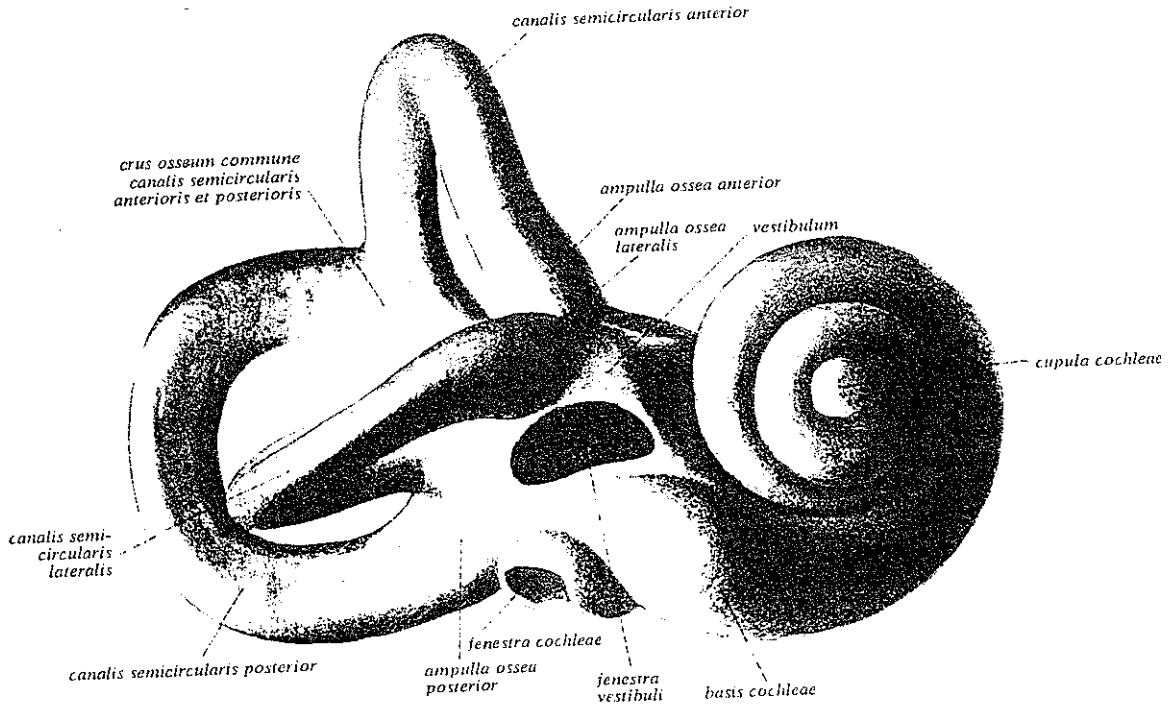


Şekil 3 : Sağ labyrinthus membranaceus'un görünüşü.

Labyrinthus osseus ise zar labirenti her tarafından kabuk şeklinde saran bir yapı olup, dişlerden sonra vücudun en sert kemik oluşumudur.

Labyrinthus osseus :

- Vestibulum,
- Canales semicircularis ossei ve,
- Cochlea olmak üzere 3 kısımdan oluşmuştur (Şekil 4).

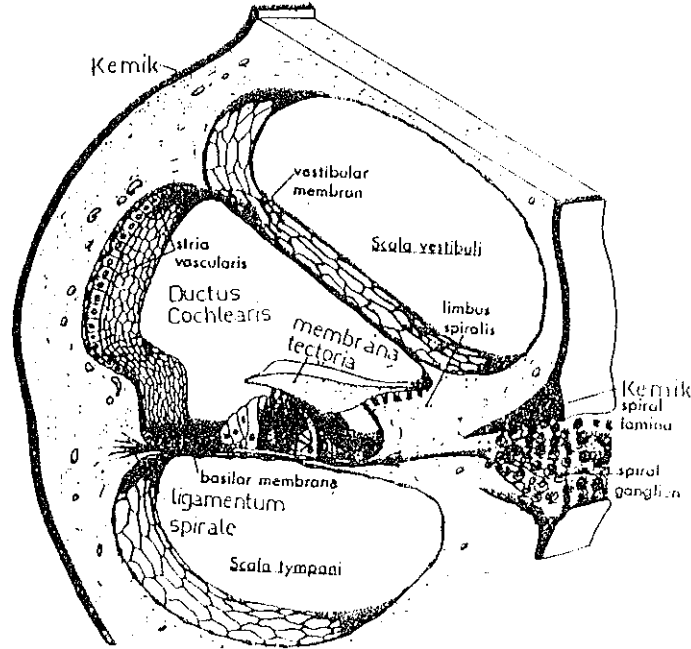


Şekil 4 : Sağ labyrinthus ossei'nin ön ve dıştan görünüşü.

ORGANUM SPIRALE (Corti Organı) :

Organum spirale, Ductus cochlearisin içerisinde ve alt duvarını oluşturan lamina basilaris'in iç bölümü üzerine oturan, akustik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren bir oluşumdur. Corti organının ortalama uzunluğu 35 mm olan membrana spiralis boyunca bulunur. Genişliği, tabandan tepeye doğru değişir ve 80'den 500 mikrona varır.

Corti organı, destek hücreleri ve işitme hücrelerinden oluşan nöroepitel yapısında olup, membrana tectoria ile örtülüdür (Şekil 5).



Şekil 5 : Corti organından üç boyutlu çizim (C.R.Leeson ve T.S. Leeson'dan).

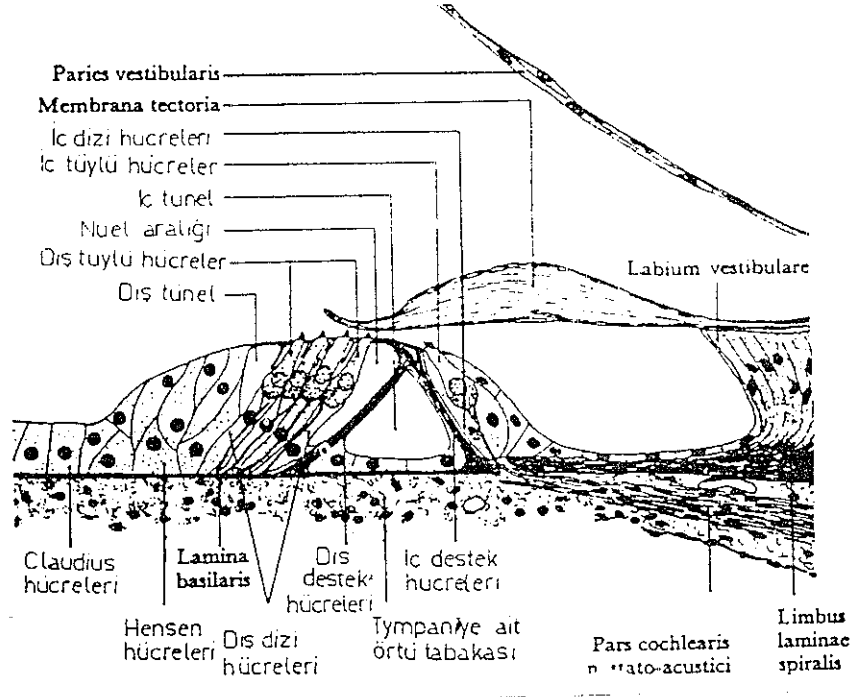
Destek hücreleri ;

- 1) Cellulae pilares columnarum (mertek hücreleri),
- 2) Cellulae phalangicae interna (iç dizi hücreleri),
- 3) Cellulae phalangicae externa (dış dizi hücreleri),
- 4) Hensen hücreleri, olmak üzere dört grup altında toplanırlar.

Dizi hücrelerinin uzantıları arasındaki boşluk endolymph ile dolu olup, Nuel aralığı diye isimlendirilir. Deiters hücrelerine Hensen hücreleri prizmatik hücreler dizisi halinde dayanır. Vaları mikrovilli taşır. Dışa doğru açılan bu hücreler Claudius hücrelerine dönüşür.

Duyu hücreleri (Cellulae sensoepitheliales) ise, destek hücrelerine oranla kısa silindirik silialı hücrelerdir. Serbest uçları, çubuk şeklindeki destek hücrelerinin serbest uçları seviyesindedir ve her birinde yaklaşık 20 adet silia bulunur. Bu silialar membrana reticularis'deki deliklerden geçerek membrana tectoria'ya uzanırlar.

İç taraftaki duyu hücreleri tek sıralı ve yaklaşık 3500 adettir. Dış duyu hücreleri 3 veya 4 sırada dizilmiş, yaklaşık 12.000 hücreden ibarettir. Dış duyu hücrelerinin oluşturduğu sıralar arasında, Deiters hücreleri bulunur. Bunların dışında, 5-6 sıralı Hensen destek hücreleri bulunur. Bununla dış tarafında Claudius hücreleri bulunur ve bu hücreler sulcus spiralis'i döşer (Şekil 6).



Şekil 6 : 2 yaşındaki bir kız çocuğunun organum spirale'si (O.Bucher'den).

MEMBRANE TECTORIA :

Epitel hücrelerinin değişmesi ile oluşan kütikuler bir membrandır. Kütikuler yapıda olması ve bir ucu ile de kemiğe tutunmuş olması nedeniyle hareket etmez.

Tektorial membran iç sulcusu ve titrek tüyleri üstten örter. Titrek tüylü hücrelerin alt yüzünden sinir lifleri başlar. Bunlar amyelinik lifler olup, buradan Habenula perforata yolu ile kemik spiral lamina'ya girerler ve bundan sonra sinir myelin kılıf kazanır.

İÇ KULAK SIVILARI VE ÖZELLİKLERİ :

Koklea ostemporalenin pars petrosa adı verilen kısmında yer alır. Daha önceden de bahsedildiği gibi özel biçimli zar ve kemik yapılardan oluşur. Kemik ve zar yapıların içini çeşitli sıvılar doldurur. Bugünkü bilgilerimize göre iç kulakta dört farklı sıvı vardır. Bunlar :

- 1 - Perilenf,
- 2 - Endolenf,
- 3 - Kortilenf,
- 4 - Dördüncü sıvı'dır.

Perilenf : Kemik ve zar labirentler arasında yer alır. Aqueductus veya cochlea veya canalicus cochlea denilen bir kanal aracılığı ile likörle birleşir, fakat kesin olarak likörden bazı özellikleri ile farklıdır.

Endolenf : Zar labirentin içini doldurur. Aqueductus vestibuli veya endolenfatik ductus denilen bir kanalla kafa içine girer ve kafa içinde dura altında yerleşmiş endolenfatik keseyi doldurur.

Kortilenf : Corti tüneli ve nuel aralıklarında yer alır. Bazı özellikleri bakımından perilenfi andırır, fakat kesin olarak perilenften ayrı bir kimyasal yapıya sahiptir.

4. Sıvı : Sulcus internus'ta bulunur. Ancak varlığı herkes tarafından kabul edilmemiştir.

İÇ KULAK SIVILARININ GÖREVLERİ :

Kan ile iç kulaktaki çeşitli hücreler arasında bağlantı kurar. Hücrelerin beslenmesi için gerekli maddeleri ve oksijeni sağladığı gibi, atıkların atılmasında görev alır.

Akustik enerjinin, yani mekanik enerjinin emektrik akımına dönüşmesinde rol oynar. Bu dönüşüm için gerekli olan iyondan zengin bir ortamın oluşturulmasını sağlar.

Stapes tabanından gelen ses titreşimlerini baziler membrana ulaştırır.

İç kulak içinde basınç dağılımını kontrol eder, ani basınç değişikliklerinde basıncın bütün sisteme eşit olarak dağılmasını sağlar.

İÇ KULAK SIVILARININ ÖZELLİKLERİ :

İç kulak sıvılarında miktar bakımından iyonlar arasında farklar vardır. Bu farklar Tablo II'de görülmektedir.

İYON	PERİLENF *	ENDOLENF **	LİKÖR	PLAZMA
Na	139	13	140	142
K	4	144	5	5
Protein	70 - 100	20 - 30	10 - 25	7200
Osmotik Başına	1,046	1,058	1,017	0,004
PH	7,2	7,5	7,35	7,35
Kuma İndeksi	1,3351	-	1,3342	-

* : İnsanlarda total endolenf miktarı 2,76 mm³'tür.

** : İnsanlarda total perilenf miktarı 78,3 mm³'tür.

TABLO II : İç kulak sıvılarının özellikleri.

Bu tablo bize endolenfin K bakımından zengin, Na ve protein bakımından fakir bir ultrafiltrat olduğunu göstermektedir. Perilenf ise endolenf ile ince bir zar ile ayrılmasına karşılık Na bakımından zengin, K bakımından ise aksine fakir bir sıvıdır.

Kan ile endolenf arasındaki ilişkilerde ; baziler membran kapilleri corti organına gerekli besini ve oksijeni ve artıkların atılmalarını sağlar. Stria vascularis ile spiral prominence kapillerleri ise enerji dönüşümü için iyondan zengin ortamı oluşturur.

Perilenf ile kan ilişkileri ; perilenf reissner membranının ligamentum spirale ile birleştiği yerin üst kısmındaki kapiller ağdan, scala vestibuli tarafından meydana gelir ve baziler membranın ligamentum spirale ile birleştiği kısmın alt yanında ise resorbe olur.

Perilenf anlattığımız biçimde meydana geldikten sonra, reissner membranından endolenfe geçer, ancak reissner membranı K iyonlarının dışarı çıkmasını önler, stria vascularis ise aynı böbrek tübülileri epiteli gibi görev yapar, K iyonlarını endolenfe verir, Na iyonlarının resorbe eder.

Fizyolojik olarak böbrek ile koklea arasında sıklıkla benzer fonksiyonel karakteristikler vardır. Böbrek vücut sıvılarının kimyasal kompozisyonunun idamesi için oldukça spesiyal bir organdır. Kendi morfolojik özelliği, endolenfin volümünü ve elektrolit kompozisyonunu regüle etmesi ile

stria vaskularis'in fonksiyonları böbreğin başlıca analogu olduğu düşünülebilir. Renal tubuler hücrelerin, sodyumun aktif reabsorbsiyonunda ATP'ase transport sistemine sahiptir. Endolenf yüksek potasyum ve düşük sodyum konsantrasyonuna sahip olan bir extasellüler sıvıdır ve aktif olarak regüle edilmiş olmalıdır.

Kulak ve böbrek arasındaki bazı anatomik, histolojik, fizyolojik ve antijenik benzerliklerle desteklenen bu ilişki, giderek daha çok araştırılmaya başlanmıştır.

İç kulağın ve böbreğin aynı anda etkilendiği çeşitli patolojik antiteler mevcuttur. Familial lipodistrofiler, Alport Sendromu gibi (16).

A.B.D.'de günümüzde 8 milyon böbrek hastası bulunmaktadır ve her yıl bunlardan 70 - 80 bin kişisi ölmektedir (17). Son dönem böbrek hastalığı olan kişilere gerek diyaliz, gerekse bir böbrek transplantasyonu uygulanmaktadır.

Hemodiyaliz, yapay böbrek yardımı ile kanın toksik maddelerden temizlenmesi esasına dayanır. Kullanılan yarı geçirgen zar dializat sıvısının içinde bulunur. Kan diyaliz zarının içinde dolaşırken, üre, kreatinin ve diğer küçük molekül ağırlıklı maddeler konsantrasyon farkı nedeniyle bu sıvıya geçerler.

İşitme kayıpları açısından hemodiyalizin etkisi tartışmalıdır. Bazı araştırmacılar, hemodiyalizin işitme kaybını arttırdığı, bazıları düzelttiği, bazıları da değiştirmedeği görüşündedirler (17, 18, 19).

Kronik böbrek yetmezliğinde oluşan işitme kayıplarına metabolik bozuklukların neden olduğu varsayılmaktadır.

Su-elektrolit, asit-baz dengelerinin bozulması önemlidir. Üreminin işitme kaybı oluşturduğu her ne kadar klasik bilgiler arasında yer almakta ise de, daha çok periferik nöropati yolu ile etken olduğuna inanılmaktadır. Diğer serum bileşikleri de bu açıdan zaman zaman suçlanmıştır (20, 21, 22).

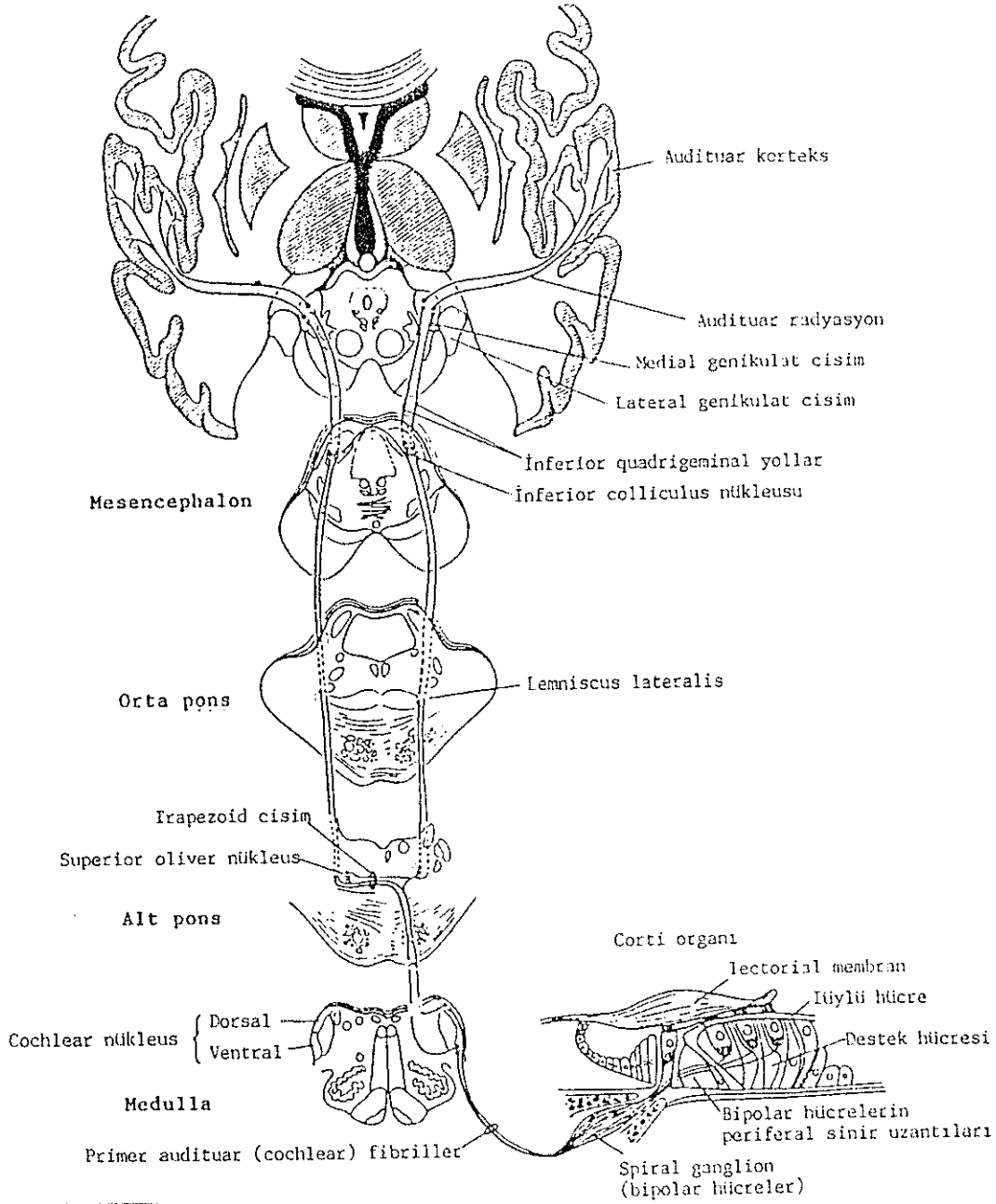
Bunun dışında kalıtım, presbiakuzi ve tedavide kullanılan ototoksik ilaçlara bağlı işitme kayıpları, kronik böbrek yetmezliği olan olgulardaki işitme kayıplarına benzerlikleri ile sorunu karmaşık bir duruma sokmuşlardır.

İŞİTME YOLLARI :

Ascendan işitme yolları veya afferent işitme yolları diye isimlendirilen bu yollar impulsları corti organından auditor kortexe iletirler.

Reseptör hücreleri, cochleadaki corti organı boyunca uzanan tüylü hücrelerdir. Myelinsiz sinir fibrilleri tüylü hücrelerden, fibrillerin myelinize olmaya başladığı yer olan cochleanın kemik modiulusuna doğru uzanırlar. Modiolustaki kısa bir seyirden sonra, periferik uzantıları, spiral ganglionda bulunan hücrenin gövde kısmına ulaşırlar. Spiral gangliondaki nöron, cochlea ile cerebrum arasındaki 4 nöronun ilkidir (Şekil 7).

Buradaki bipolar nöronların santral fibrilleri, vestibuler sinir fibrilleri ile birleşmek üzere internal akustik meatusa girerler. Akustik kanal ve meatusu geçerek posterior kranial fossaya girerler ve cerebellopontin köşeden beyin sapına girerler. Cochlear fibriller beyin sapına girdikten sonra 2 ana dala ayrılırlar.



Şekil 7 : İşitme yolları.

Bir grup restiform cismin dorsolateraline ilerleyerek dorsal cochlear nükleusda sonlanır. Diğer grup restiform cismin kısmen ventromedialinde kalarak ventral cochlear nükleusda sonlanır. Cochleanın apikal bölgelerinden kaynaklanan fibriller ise dorsal cochlear nükleusun ventral bölgesi ve ventral bölgesi ve ventral cochlear nükleusda sonlanırlar.

2.nöronların hücre gövdeleri ventral ve doısal cochlear nükleuslarda bulunur. Bu hücrelerden çıkan aksonlar iki yol izlerler :

Direkt yolda ;ventral cochlear nükleusdan çıkan fibriller ve doısal cochlear nükleusdan çıkan fibrillerin çoğu doısal ve intermediate trapezoid cisimcikte çaprazlaşmak suretiyle karşı tarafta lemniscus lateralis olarak devam ederler. Bunlar superior oliver nükleusta sonlanmazlar ve inferior colliculusu da geçerek thalamusunun medial genikulat ganglionuna devam ederler. Doısal nükleusdan kaynaklanan ve çaprazlaşmayan fibrillerin ise ipsilateral lemniscus lateralis yoluyla yine direkt olarak medial genikulat ganglionuna ulaştıklarına inanılmaktadır.

İndirekt yol ; ventral cochlear nükleusdan başlar, aksonlar ventral trapezoid cisimcikten mediale doğru geçerler ve bir kısmı 3.nöronlarına ulaşmak üzere superior oliver nükleusta sonlanırlar.

Superior oliver nükleus, hem cochlear nükleuslardan, hem de trapezoid nükleusdan fibriller alan önemli bir bölgedir. Superior oliver nükleusdan kaynaklanan fibriller lemniscus lateralisle yukarı doğru çıkarlar ve bir kısmı inferior colliculusdan geçerler, bir kısmı da burada sinaps yaparlar. Colliculus inferiorlar düzeyinde her iki tarafı birbirine bağlayan komissural lifler vardır. Böylece bir kulaktan kaynaklanan impulslar karşı tarafa geçer. İnférieur colliculusda sinaps yapmayan fibriller medial genikulat cisme varırlar.

Inferior colliculustan kaynaklanan fibrillerde thalamusun medial genikulat nükleusunda sonlanırlar. Bu nükleus küçük bir ventral ve büyük bir dorsal bölgeden oluşur. Audituar impulsların çoğu dorsal bölgeye ulaşır.

İşitme yolunun 4.nöronlarının gövdeleri medial genikulat cismin dorsal bölgesinde bulunurlar. Bunların aksonları, audituar radyasyon veya traktus genikulotemporalis adı verilen yolla laterale doğru uzanır ve cerebeellar hemisferlerden transvers temporal giruslarda (Heschel girusları) sonlanırlar. İşitme korteksi, karşı taraf işitme korteksi ile corpus callosum aracılığı ile ilişkidedir.

BEYİNSAPI İŞİTSEL UYARILMIŞ POTANSİYELLERİ (BİUP) :

İşitsel uyarılmış potansiyeller, işitme yolundaki değişik işitme sistemi nöron gruplarından kökenini alan elektrik aktivitelerinin kaydıdır.

İşitsel stimülasyona 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 verketse yerleştirdikleri elektrotlardan, stimulus başlangıcından sonra 8 ms içinde audituar sinir ve beyinsapı aktivitesi olarak kaydetmişlerdir.

Dalgaları N1'den N7'ye kadar mastoid negatif komponent olarak belirtmişlerdir. Jewett 1970 yılında bunları romen rakamları ile I'den VII'ye kadar verteks pozitivitesi tabiriyle sınıflandırmıştır.

İşitsel uyarılmış potansiyeller cevabın latansı, scalp lokalizasyonu, cevabın kaynağı gibi çeşitli kriterlere göre sınıflandırılabilirler. En fazla kullanılanı ise cevabın latansına göre yapılanıdır (Tablo III).

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

Tablo III : İşitsel uyarılmış potansiyellerde cevabın latansa göre gruplandırılması.

Beyinsapı işitsel uyarılmış potansiyelleri erken latanslı komponentler içinde yer alır. Topografi çalışmaları hem verteks, hem de kulak memesi veya mastoid elektrotlarının aktif olduğunu göstermiştir. Jewett ve Williston, "near field" ve "far field" kaydetme tekniklerini başlatmışlardır. BIUP, verteks ve mastoid bölgeden kaydedilebilen, 7 ayrı "far field" uyarılmış potansiyeller olarak tanımlanabilir. Yani BIUP'ta kaydedici elektrotlar sinyal kaynağından uzaktır.

Bugün Jewett dalgaları olarak bilinen dalgalar ve kaynaklandıkları bölgeler şunlardır (Tablo IV) :

DALGA	I	Auditor sinir
DALGA	II	Cochlear nükleus (medulla)
DALGA	III	Superior oliver kompleks (Pons)
DALGA	IV	Lemnicus lateralis (Pons)
DALGA	V	İnferior colliculus (mezensefalon)
DALGA	VI	Lorpus genikulatum mediale (Thalamus)
DALGA	VII	Auditor radyasyon (Thalamus - Korteks)

Tablo IV : Jewett'e göre BİUP'deki dalgalar ve kaynaklandıkları bölgeler.

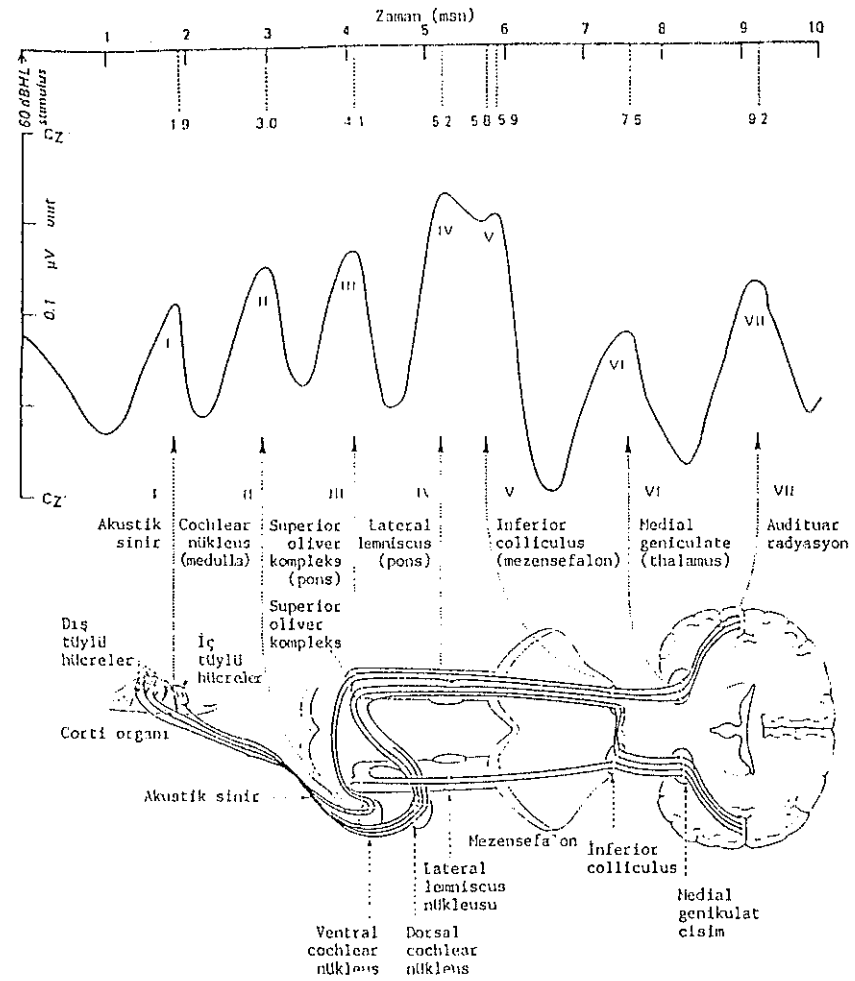
BİUP temel komponentleri ve dalgaların kaynaklandıkları bölgeler ise Şekil 8'de gösterilmiştir.

VI. ve VII. dalga derivasyonların spekülatifdir. Komponentlerin tüm bireylerde tanımlanmasından beri, klinik uygulamalarda çoğunlukla I, III ve V. dalga ölçümleri rutin olarak yapılmaktadır. II, IV, VI ve VII. dalgalar her zaman bulunmayabilmektedir. Pek çok laboratuvarında BİUP abnormaliteleri şu şekilde belirlenmektedir :

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

Değişik laboratuvarların latans, intermik latans (IPL) ve amplitüd standartları, kullanılan teknik ve yöntemlere göre belli sınırlar içinde varyasyonlar göstermektedir. Kullanılan uyarın türü, verilif sıklığı, süresi, şiddeti, deri elektrotlarının yerleştirilme pozisyonları gibi faktörler latans ve amplitüdüleri etkileyen faktörler içinde sayılabilir.

Birçok laboratuvar ve araştırmalarda latans ve intermik latans normal değerleri elde edilmiştir (Tablo V, Tablo VI, Tablo VII, Tablo VIII).



Şekil 8 : BIUP ile elde edilen dalgalar ve kaynaklandıkları anatomik bölgeler.

	Uyarı Siddeti	Frekans Filtresi	I	II	III	IV	V	VI	VII
Starr (1975)		10,1 KHZ	1,4	2,6	3,7	4,6	5,4	5,5	8,7
	75 DBHL	-	±	±	±	±	±	±	±
		13 KHZ	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202
Stockart (1977)		10,1 KHZ	1,9	3,0	4,1	5,2	5,9	7,6	9,2
	60 DBHL	-	±	±	±	±	±	±	±
		13 KHZ	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Stockard (1979)		10,1 KHZ	1,62	2,8	3,75	4,89	5,62	7,14	7,0
	70 DBHL	-	±	±	±	±	±	±	±
		13 KHZ	0,12	0,19	0,17	0,13	0,23	0,29	0,29

Tablo V : BIUP'da elde edilen normal gruplardaki dalga değerleri.

I	1,575 ± 0,208 msn
II	2,708 ± 0,179 msn
III	3,667 ± 0,282 msn
IV	4,636 ± 0,329 msn
V	5,414 ± 0,349 msn
VI	6,912 ± 0,530 msn
VII	8,283 ± 0,537 msn
III - V	1,746 ± 0,429 msn

Tablo VI : BIUP'da elde edilen normal gruplardaki dalga değerleri (24).

BU KİTAPTA BULUNAN BİLGİLERİN
M. ...

DALGA ADI	LATANS (İnsan)	LATANS (Kobay)
I	1,9	1,3
II	3,0	1,8
III	4,1	2,6
IV	5,2	3,6
V	5,8	4,6

Tablo VII : BİUP'da elde edilen normal gruplardaki dalga değerleri ve kobaylarla karşılaştırılması (25).

DALGA ADI	L A T A N S
I	1,8 ± 0,2
II	2,6 ± 0,3
III	4,0 ± 0,3
IV	5,0 ± 0,2
V	6,3 ± 0,3

Tablo VIII : BİUP'da elde edilen normal gruplardaki dalga değerleri (26).

Genelde BIUP kaydında uyaran olarak klik sesi kullanılır. Klik sesi fiziksel olarak kare dalga görünümünde olup, platosu 100 mikrosaniye olan bir sestir. Akustik polarite yada faz, stimulusun önemli bir parametresidir. Amaca göre rarefaction, condensation yada alternate şeklinde kullanılabilir. Rarefaction klik uygulandığında stimulusun ilk parçası timpan membranda dışarı doğru bir hareket meydana getirir.

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

Alternate polarite ise bu iki polarite şeklinin bir karışımıdır. Rarefaction klikleri, condensation kliğe oranla daha belirgin dalga formu ortaya çıkarılır. Ancak her iki klik türünde 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.

Klik tekrarlama oranının artması dalga latanslarında erken komponentlerden geç komponentlere doğru gittikçe artan tarzda bir uzama meydana getirir.

BİUP ölçümlerinde amaçlardan biri işitsel uyarılmış potansiyellerin kaydedilebildiği en düşük stimulus şiddetini saptamaktır. Bu değer BİUP eşiğidir. Stimulus şiddeti azaldıkça dalga amplitüdü 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. Stimulus şiddetiyle ilgili input-output fonksiyonlarından yararlanarak işitme kaybının tipiyle ilgili indirekt sonuçlar çıkarmak mümkündür.

Örneğin ; rekrutmanlı flat sensörinöral işitme kayıplarında şiddet-latans fonksiyon eğrisi ani bir yükselme gösterir. Bununla birlikte yüksek frekanslarda belirgin işitme kaybı olan bazı cochlear patolojiler bu etkiyi göstermezler.

İletim tipi işitme kayıplarında ağır normal eğriye paralel, ancak latanslarında gecikme mevcuttur. Retrocochlear patolojilerde ise yüksek latanslardan başlayıp, aniden yükselen bir eğri elde edilir (27).

BİUP ölçümleri gerek çocuklarda, gerek erişkinlerde işitsel fonksiyonların değerlendirilmesi ve beyin sapı nörolojik fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Ölçümler kişinin katkısı olmaksızın, objektif olarak yapılmaktadır.

MATERYAL VE METOD

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

1992-1993 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde kronik böbrek yetmezliği nedeniyle uzun süreli hemodiyaliz programına alınmış olan ve aşağıda belirtilen koşullara uyan 50 olgunun 100 kulağında yapılmıştır.

Çalışma grubunda aradığımız koşullar şunlardır;

- 1 - Dış ve orta kulak patolojisi olmaması;
- 2 - Ailevi bir ağır işitme problemi bulunmaması;
- 3 - Metabolik bir hastalığı olmaması
- 4 - Herhangi bir kafa travması ve akustik travma hikayesi bulunmaması
- 5 - Presbyacusiye ekarte etmek amacıyla üst yaş sınırı olarak Ballantyne ve Graves'in (1983) bildirdiği 55 yaş seçilmiştir.
- 6 - Nefroloji Bilim dalınca kronik böbrek yetmezliği tanısı konmuş olmasıdır.

Çalışmamızda ; Nefroloji Bilim Dalınca kronik böbrek yetmezliği tanısı konan 50 olgunun hemodiyaliz öncesi ve Hemodiyaliz sonrası;

- Pure tone odyometri
- İmpedance odyometri
- Metz Recruitment
- Tone Decay
- BAER odyometrileri yapılmış ve o esnadaki ortalama serum elektrolit seviyeleri (Na^+ , K^+ , Ca^+ , P^{++} , BUN, Serum Kreatinin) tesbit edilmiştir.

Hastalara yukarıda bahsedilen tüm bu tetkikler ;

Hemodiyalize alınmadan 2 saat önce ve hemodiyalizden çıktıktan 2 saat sonra yaptırılmıştır.

Ayrıca çalışma grubuna dahil edilen 50 hastanın ayrıntılı anamnezleri alındıktan sonra K.B.B ve sistemik yönden fizik muayeneleri yapılmıştır.

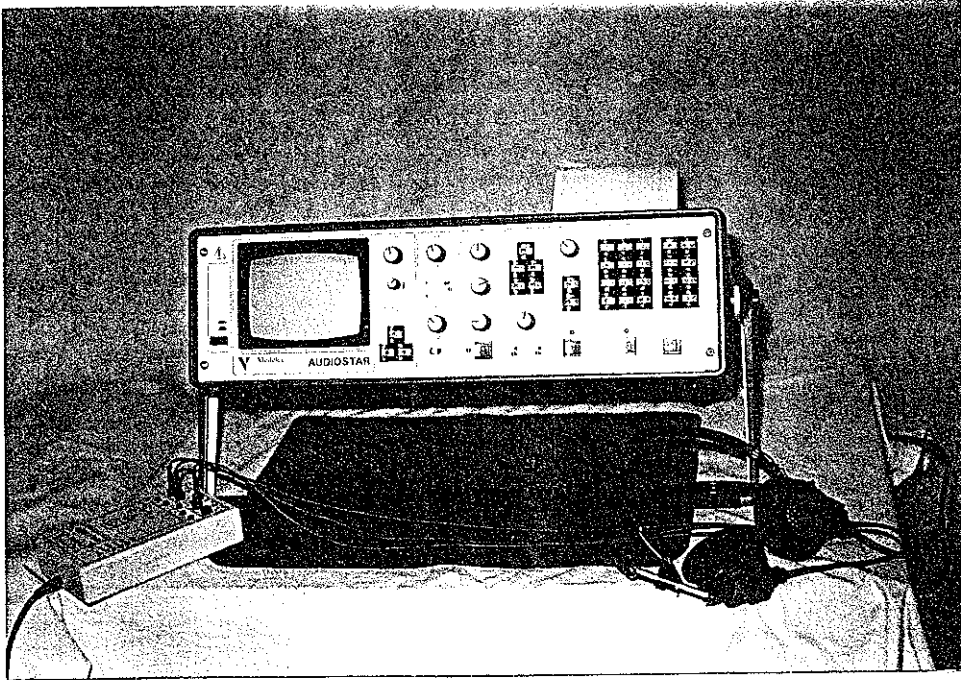
Yine dış ve orta kulak patolojisi olmayan, ailevi bir ağır işitme problemi bulunmayan, metabolik bir hastalığı, herhangi bir kafa travması ve akustik travma hikayesi bulunmayan, Presbyacusi ekarte edilen ve daha önce herhangi bir böbrek hastalığı geçirmemiş olan 10 kişilik bir kontrol grubu oluşturulmuştur.

Bu kontrol grubuna, yukarıda bahsedilen odyolojik ve biyokimyasal tetkikler yaptırılmıştır. Ayrıca kontrol grubundaki bu kişilerin gerek K.B.B., gerekse sistemik açıdan ayrıntılı bir anamnezleri alınmış ve fizik muayeneleri yapılmıştır.

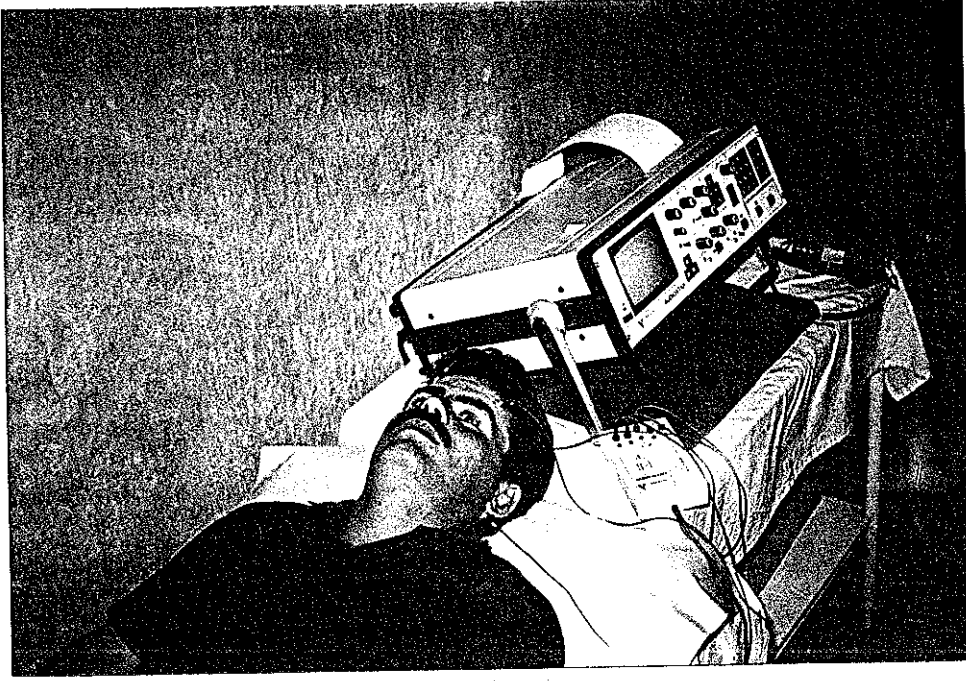
İşitme testleri, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Odyoloji Laboratuvarının standart sessiz odasında yapıldı.

Çalışma ve kontrol gruplarının puretone odyogramları "İnteracoustic Ac₅" Audiometri cihazı ile, timpanogramları ise "İnteracoustic Az₇" Audiometri cihazı ile yapıldı.

Olgulara ait BİUP kayıtları ise "Medelec Audiostar" model cihaz ile yapıldı (Resim 1).



Resim 1 : K.B.B Anabilim Dalınca kullanılmakta olan Medelec Audiostar ERA cihazı.



Resim 2 : Elektrotların hastaya uygulanışı.

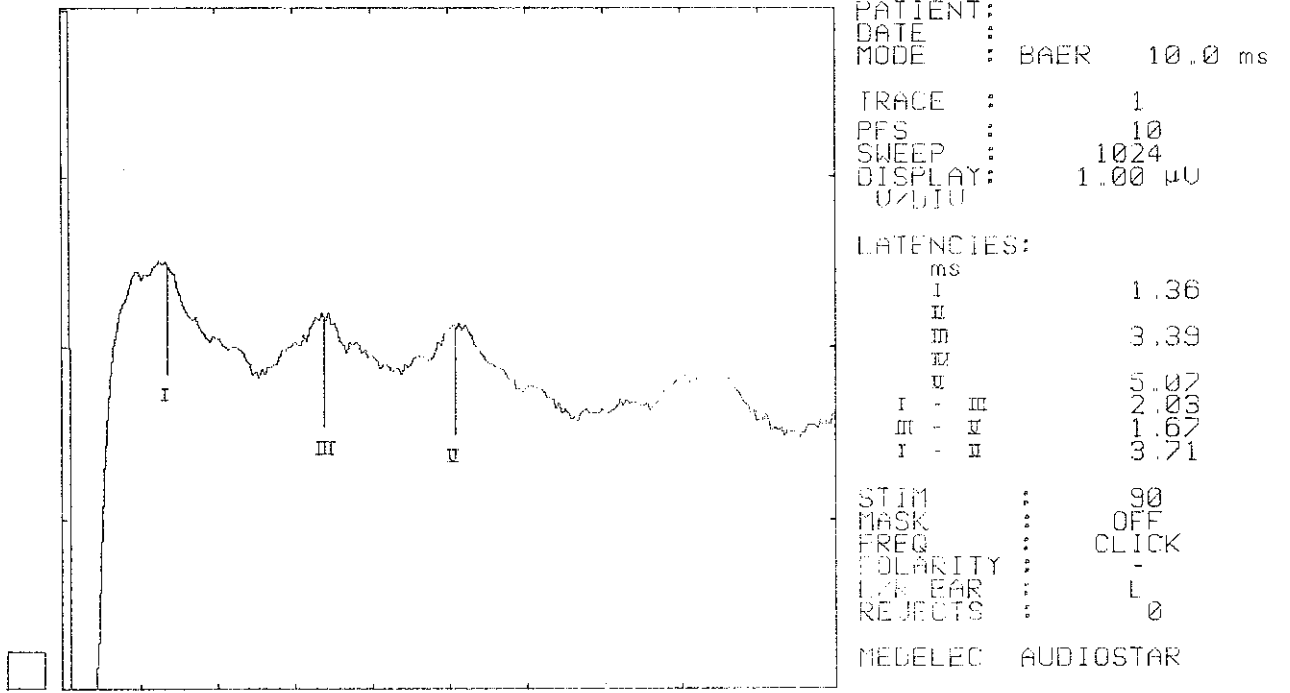
BİUP ölçümlerinde yüzeysel gümüş disk elektrotlar kullanıldı. Elektrotların lokalizasyonu Lehnhart'ın (27) tarif ettiği şekilde ipsilateral mastoid (aktif), kontrilateral frontal (referans) ve ipsilateral frontal (toprak) olarak gerçekleştirilmiştir (Resim 2).

Uygun olarak 0,1 ms, sürekli ve saniyede 10 ve 50 tekrar sayısı olan, eşiküstü 70 db şiddetinde ve kullandığımız Medelec Audiostar marka cihazın standardında önerilen rarefaction klik, IDH-49 P model bir başlıkla ve sıra ile her iki kulağa verildi.

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

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

Kayıtlarda I, II ve V dalga latansları ile I-III, I-V ve III-V intermik latansları ölçülmüştür. I. dalga latansı periferik iletim zamanı (PTI), I-V IPL ise santral iletim zamanı (CTT) olarak kabul edilmiştir. Şekil 9'da normal bir kişiden elde edilen BIUP kaydı görülmektedir.



Şekil 9 - Sağlıklı bir kişiden elde edilen BIUP kaydı.

İşitme eşiğinin saptanmasında her frekans için 10 eksiltme ve 5 arttırma metodu uygulanmıştır. İşitme eşikleri alçak ve yüksek frekanslarda ayrı ayrı değerlendirilmiş, 250-500-1000 Hz ortalaması alçak frekans, 2000-4000-6000 Hz ortalaması yüksek frekans olarak kabul edilmiştir.

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

Şekil 10'da Hastanemiz Odyoloji Laboratuvarında hastalara uygulanan Odyolojik Bulgu Formunun bir örneği görülmektedir.

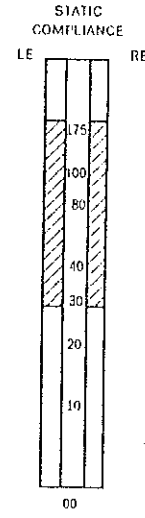
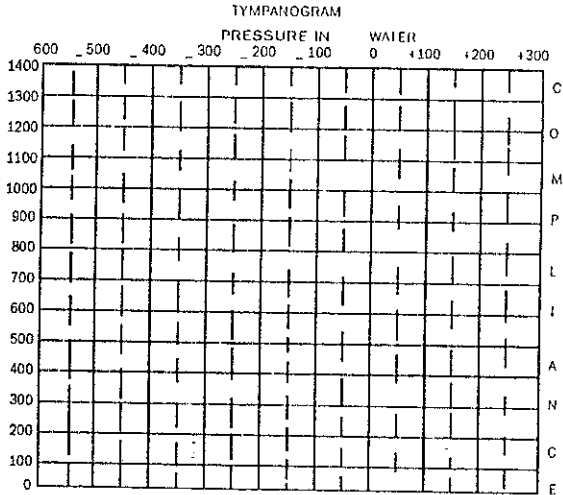
Hastalarımızın biyokimyasal değerleri Hastanemiz Biyokimya Laboratuvarında Dacos Chemistry System 1L 243 model Flame - Fotometry cihazlarında, spektroskopik ve fotometrik tekniklerle ölçülmüştür.

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

Şekil 11 A ve 11 B 'de çalışmamıza dahil ettiğimiz KBY'li olgulara uygulanan formunun bir örneği görülmektedir.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ
ODYOLOJİK BULGULAR FORMU

Adı : Gönderen Doktor : TARİH :
Soyadı : Testi Yapan : DOSYA NO :
Doğum Tarihi : OD MODEL : SON ODYO TARİHİ :



EUSTACHIAN TUBE FUNCTION

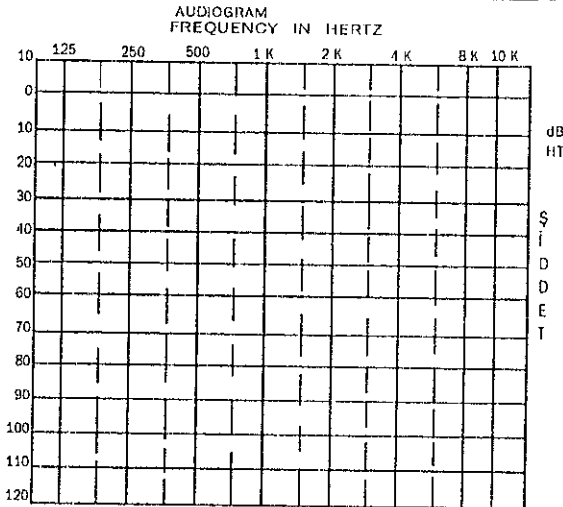
LEFT		RIGHT	
Yes	No	Yes	No

MIDDLE EAR PRESSURE

LEFT	RIGHT

IN mm H₂O

EFT	KEY	RIG	PURETONE AVERAGE (500 - 2000 Hz)	
X	AIR	0	LEFT	RIGHT
<input type="checkbox"/>	AIR MASKED	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	BONE	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	BONE MASK	<input type="checkbox"/>		
NR	NO RESPONSE			
DNT	DID NOT TEST			
CNT	COULD NOT*			



KONUŞMAYI ALMA EŞİĞİ (dB ile) *SRT*

Çift/Hpr	Sol	Sağ	Alette

KONUŞMAYI AYIRTETME (% ile) *SPEECH DISCRIMINATION*

Çift Hpr	Sol	Sağ	Alette
dB	dB	dB	dB

ACOUSTIC REFLEX TEST

Stimulus LEFT				Stimulus RIGHT			
% 50 Decay	THRESHOLD	dB	Frekans	THRESHOLD	dB	% 50 Decay	Frekans
Secs	NB	Tone	Hz	Tone	NB	Secs	Hz
			250				
			500				
			1000				
			2000				
			4000				
			2600 L				
			2600 H				
			W N				
			500				
			1000				
			2000				

Şekil 10 : Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Odyoloji Bulgular Formu.

K.B.Y. ODYOLOJİ FORMU

Adı Soyadı :
Yaşı :
Cinsi :

ŞİKAYETİ :

İşitme azlığı :
Çınlama :
Tıkanıklık :
Baş dönmesi :
Diğer :

HİKAYESİ

Hastalığın sebebi :
Hastalığın süresi :
Dializ sayısı :
Transplantasyon :

ÖZGEÇMİŞİ

Geçirdiği hastalıklar :
Akustik travma :
Kafa travması :

Şekil 11 (A) : Kronik böbrek yetmezlikli olgularımıza uyguladığımız anamnez formu örneği.

Ameliyat :
Kullandığı İlaçlar :
Zehirlenme :
Alışkanlıkları Sigara :
Alkol :
Diğer :

SOYGECMİŞİ :

Ailede işitme sorunu :
Ailede böbrek sorunu :

LABORATUVAR BULGULARI :

	<u>Predialis</u>	<u>Postdializ</u>
No :		
K :		
Ca :		
P :		
BUN :		
Kreatinin :		
T.A. :		

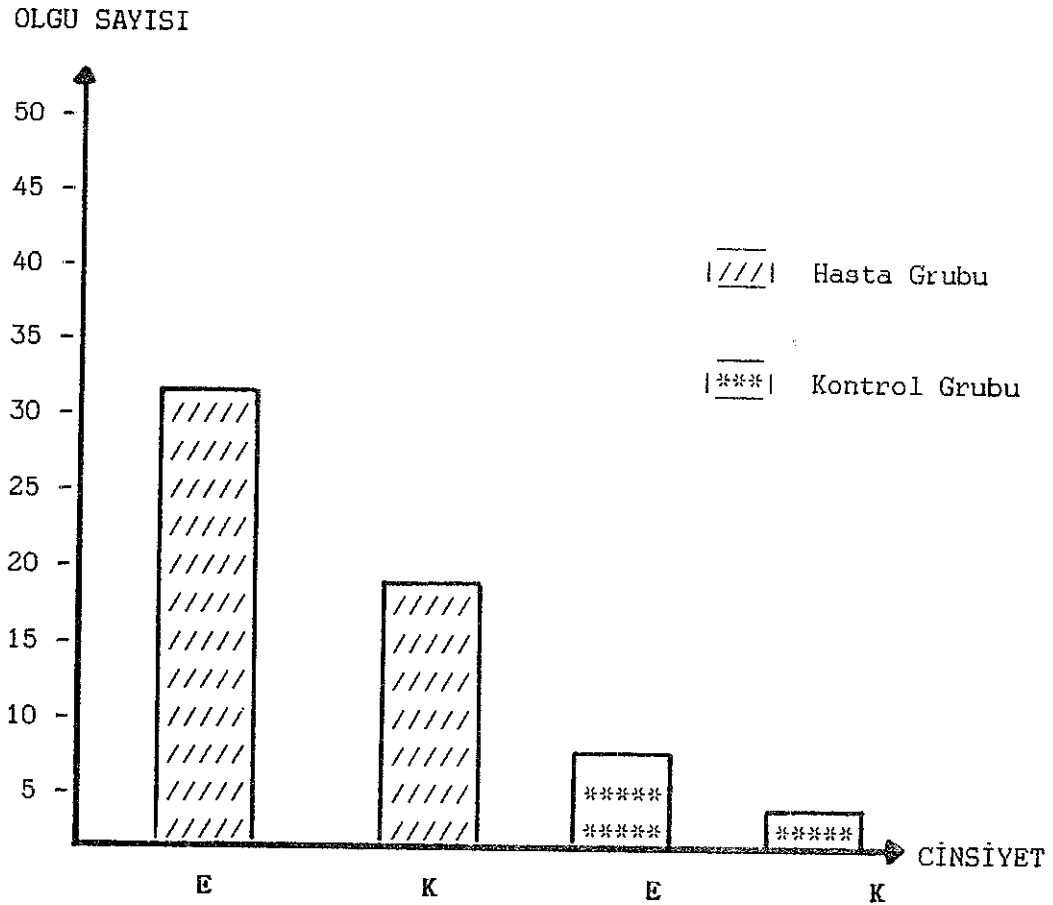
Diğer Bilgiler :

Şekil 11 (B) : Kronik böbrek yetmezlikli olgularımıza uyguladığımız anamnez formu örneği.

BULGULAR

Bu çalışma, 1992-1993 yıllarında Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde kronik böbrek yetmezliği nedeniyle, hemodiyaliz programına alınmış 50 olgunun 100 kulağında yapılmıştır.

50 kişilik çalışma grubumuzun 33 kişisi erkek (% 66), 17 kişisi ise kadındır (% 34). Ayrıca, kontrol grubumuzu oluşturan 10 kişinin ise, 6 kişisi (% 60) erkek, 4 kişisi (% 40) ise kadındır (Grafik 1).



Grafik 1 : Hasta ve kontrol grubunun kadın erkek oranı.

Olgularımızın yaş ortalaması 34 olarak bulunmuştur. Bu olguların en küçüğü 17, en büyüğü ise 53 yaşında idi (Tablo 9).

Y A Ş G R U B U	OLGU SAYISI
17 - 23 yaş	5
24 - 29 yaş	12
30 - 35 yaş	19
36 - 41 yaş	7
42 - 47 yaş	3
48 - 53 yaş	4

Tablo 9 : Kronik böbrek yetmezlikli olguların yaş gruplarına göre dağılımı.

Kontrol grubundaki olgularımızın yaş ortalaması ise, 32,5 olarak bulundu. Bu olguların da en küçüğü 17, en büyüğü ise 52 yaşında idi (Tablo 10).

Y A Ş G R U B U	OLGU SAYISI
17 - 23 yaş	1
24 - 29 yaş	1
30 - 35 yaş	4
36 - 41 yaş	3
42 - 47 yaş	0
48 - 53 yaş	1

Tablo 10 : Kontrol grubundaki 10 olgunun yaş gruplarına göre dağılımı.

Çalışma grubumuzun ortalama hastalık süresi 5 yıl olarak bulundu. Bunlardan en az süre hasta olan olgu 1,5 yıllık en fazla süre hasta olan olgumuz ise 21 yıllık idi (Tablo 11).

HASTALIK SÜRESİ (Yıl)	OLGU SAYISI
1 - 3 yıl	4
4 - 7 yıl	23
8 - 11 yıl	9
12 - 15 yıl	11
16 - 19 yıl	2
20 - 23 yıl	1

Tablo 11 : Kronik böbrek yetmezlikli olgularda hastalık süresi.

Çalışma grubumuza dahil olan 50 olgunun ortalama hemodiyaliz sayıları ise 75 olarak bulundu. Bu olgulardan en az diyaliz uygulananı 18, en fazla uygulananı ise 355 idi (Tablo 12).

DİYALİZ SAYISI	OLGU SAYISI
15 - 65	4
66 - 116	21
117 - 167	12
168 - 218	5
219 - 269	4
270 - 320	3
321 - 371	1

Tablo 12 : Kronik böbrek yetmezlikli olgulara uygulanan hemodiyaliz sayısı.

Çalışma grubumuza dahil ettiğimiz kronik böbrek yetmezlikli 50 olgunun etyolojisini incelediğimizde ise şu bulgular elde edilmiştir (Tablo 13).

ETYOLOJİ	OLGU SAYISI
Akut Glomerulonefrit	5
Kronik Glomerulonefrit	20
Kr. Pyelonefrit+Taş Hastalığı	6
Hipertansiyon	3
Alport Sendromu	2
Hipoplastik Böbrek Hast. + Kronik Glomerulonefrit	2
F M F	1
Amiloid	2
Gut Hastalığı	1
İlaç Nefropatisi	3
Bilinmeyen	5

Tablo 13 : Kronik böbrek yetmezlikli olguların etyolojisi.

Çalışma grubumuza dahil ettiğimiz 50 kronik böbrek yetmezlikli olgunun anamnezlerinde belirtilen şikayetler şu şekildedir (Tablo 14).

Ş İ K A Y E T	OLGU SAYISI
İşitme Azlığı	10
Tinnitus	29
Tıkanıklık	4
Vertigo	7
Diğer	0

Tablo 14 : Kronik böbrek yetmezlikli olgularda şikayetlerin dağılımı.

Çalışma grubumuza dahil ettiğimiz 50 kronik böbrek yetmezlikli olgunun, özgeçmişleri, alışkanlıkları, soygeçmişleri ayrıntılı bir şekilde incelendi ve şu sonuçlar elde edildi (Tablo 15, 16, 17).

K.B.Y'Lİ OLGULARIN ÖZGEÇMİŞLERİ	OLGU SAYISI
Akustik Travma	0
Kafa Travması	0
Zehirlenmeler	0
Ameliyatlar	4
Diğer Hastalıklar	2

Tablo 15 : Kronik böbrek yetmezlikli olguların özgeçmişleri.

Tablo 15'de görüldüğü gibi kronik böbrek yetmezlikli olgularımızın hiçbirinde kafa travması, akustik travma ve zehirlenme (ilaç, beyin vs) hikayesi yoktu. Olgularımızdan 3 tanesi appendektomi, 2 tanesi de tonsillektomi operasyonu (değişik tarihlerde) geçirmişti. Ayrıca 1 olgumuz peptik ulcus nedeniyle, 1 olgumuz da pnömoni nedeniyle tedavi görmüştü.

AL I Ş K A N L I K L A R	OLGU SAYISI
Sigara	27
Alkol	0
Diğerleri	0

Tablo 16 : Kronik böbrek yetmezlikli olgularımızın alışkanlıkları.

S O Y G E Ç M İ Ş L E R İ	OLGU SAYISI
Ailevi İşitme Sorunu	0
Ailede Böbrek Hastası	5

Tablo 17 : Kronik böbrek yetmezlikli olgularımızın soygeçmişleri.

Tablo 17'de görülen, kronik böbrek yetmezlikli olgularımızın 5 tanesinde anne ve babalarında böbrek taşı hikayesi vardı.

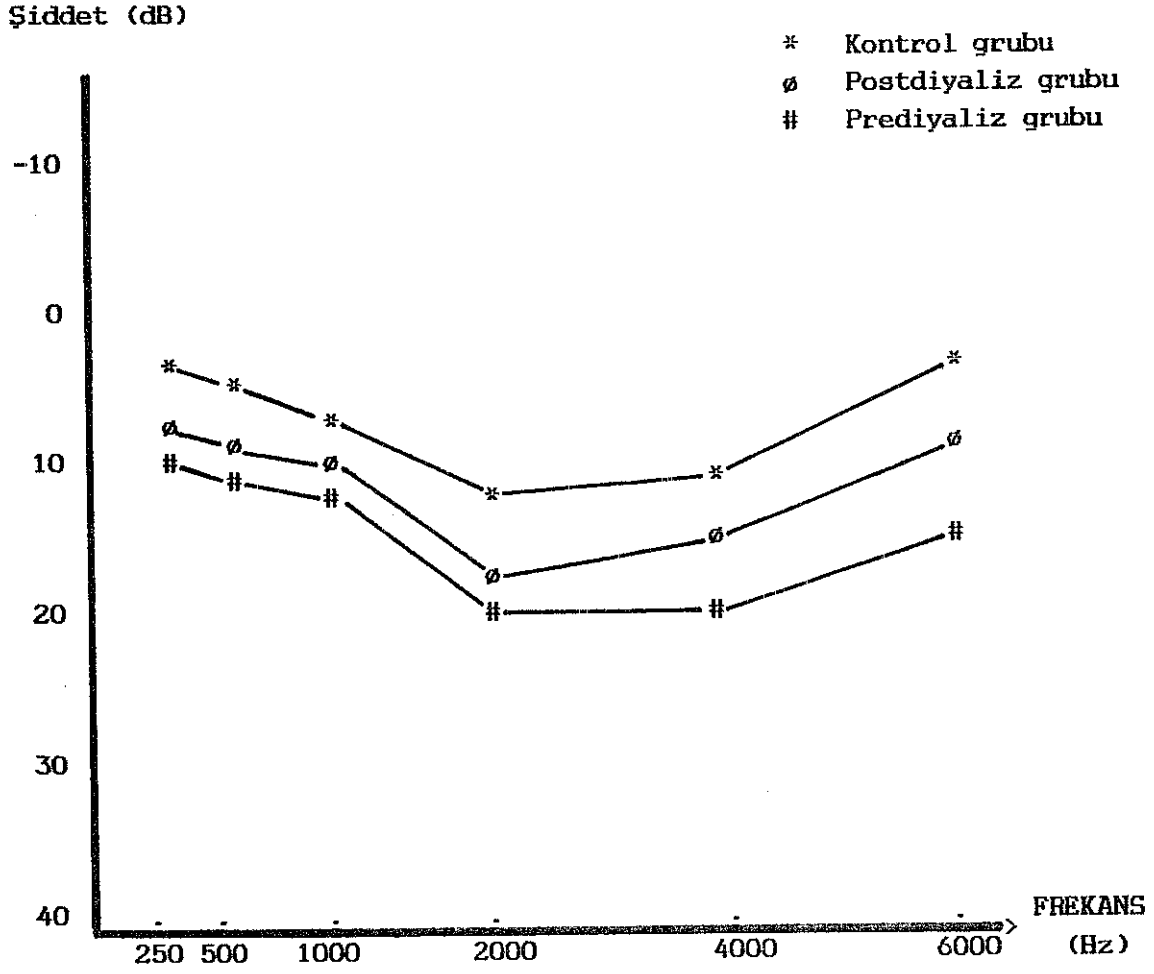
Çalışma grubuna alınan kronik böbrek yetmezlikli 50 olgunun prediyaliz ve postdiyaliz olmak üzere, sağ ve sol kulakta "pure-tone average"ları, "middle ear pressure"ları hesaplandı. Aynı hesaplamalar kontrol grubu için de yapılarak şu değerler elde edildi (Tablo 18).

		P.T.A	M.E.P.
PREDİYALİZ	SAĞ KULAK	20,1	+ 50
	SOL KULAK	20	+ 75
POSTDİYALİZ	SAĞ KULAK	20,4	+ 50
	SOL KULAK	19,8	+ 75
KONTROL GRUBU	SAĞ KULAK	19,7	+ 50
	SOL KULAK	20	+ 25

Tablo 18 : Çalışma grubu ile kontrol grubunun PTA ve MEB ortalamaları.

Tablo 18'de görüldüğü gibi, çalışma grubunda prediyaliz olarak "pure tone average" sağ kulakta 20,1 db, sol kulakta 20 db idi. Postdiyaliz olarak "puro tone average" sağ kulakta 20,4 db, sol kulakta ise 19,7 db idi.

Grafik 2'de her üç gruba ait ortalama "pure tone" eşikleri görülmektedir.



Grafik 2 : Predializ, postdializ ve kontrol gruplarına ait ortalama pure tone eşikleri.

İki ayrı stimulus (10 cps ve 50 cps) hızı ile hemodiyaliz öncesi ve hemodiyaliz sonrası kronik böbrek yetmezlikli gruba ve kontrol grubuna yapılan BAER ölçümleri (Tablo 19, 20 ve 21'de gösterilmiştir).

Tablo 19 : 10 ve 50 cps ile KBY'li olguların sağ ve sol kulak Prediyaliz BiUP dalga latans ve IPL'leri.

Adı Soyadı	KULAK	10cps	10cps	10cps	10cps	10cps	10cps	50cps	50cps	50cps	50cps	50cps	50cps
		I	III	V	II-III	III-V	I-V	I	III	V	II-III	III-V	I-V
1	Sağ	1,25	3,35	5,54	2,10	2,18	4,29	1,44	3,90	5,93	2,46	2,03	4,49
	Sol	1,36	3,54	5,26	2,22	2,03	4,25	1,44	3,55	5,93	2,10	2,38	4,49
2	Sağ	1,48	3,78	5,42	2,30	1,64	3,94	1,52	3,94	5,70	2,42	1,75	4,17
	Sol	1,36	3,43	5,35	2,07	1,91	3,98	1,71	3,71	5,85	1,99	2,14	5,14
3	Sağ	1,64	3,86	5,29	2,22	2,03	4,25	1,60	3,94	6,01	2,34	2,07	4,41
	Sol	1,60	3,98	5,82	2,38	1,83	4,21	1,67	3,98	5,97	2,30	1,99	4,29
4	Sağ	1,75	3,67	5,66	1,91	1,99	3,90	1,67	3,75	5,89	2,07	2,14	4,21
	Sol	1,44	3,90	5,70	2,46	1,79	4,25	1,58	4,17	6,13	2,59	1,95	5,55
5	Sağ	1,28	3,63	5,19	2,34	1,56	3,90	1,64	3,78	5,62	2,14	1,83	3,98
	Sol	1,21	3,51	5,46	2,30	1,95	4,25	1,40	3,71	5,98	2,30	2,36	4,57
6	Sağ	1,25	3,28	5,11	2,03	1,85	3,86	1,36	3,47	5,35	2,10	1,87	3,98
	Sol	1,35	3,39	5,31	2,04	1,91	3,96	1,28	3,63	5,58	2,34	1,95	4,29
7	Sağ	1,36	3,32	4,84	1,95	1,52	3,47	1,36	3,51	5,54	2,14	2,03	4,17
	Sol	1,56	3,28	5,15	1,71	1,87	3,59	1,67	3,59	5,54	1,91	1,95	3,86
8	Sağ	1,71	3,59	5,50	1,87	1,91	3,78	1,71	4,06	5,97	2,34	1,91	4,25
	Sol	1,40	3,82	5,15	2,42	1,32	3,75	1,44	4,02	5,31	2,57	1,28	3,86
9	Sağ	1,71	3,75	5,70	2,03	1,95	3,98	1,32	3,86	6,01	2,53	2,14	4,68
	Sol	1,56	3,55	5,70	1,99	2,14	4,14	1,79	3,94	6,48	2,14	2,53	4,68
10	Sağ	1,44	3,67	5,46	2,22	1,79	4,02	1,48	3,98	5,85	2,50	1,87	4,37
	Sol	1,52	3,51	5,85	1,99	2,34	4,33	1,56	4,10	6,09	2,53	1,99	4,53
11	Sağ	1,50	3,90	5,66	2,40	1,76	4,10	1,40	4,29	5,85	2,89	1,56	4,45
	Sol	1,40	4,21	5,93	2,81	1,71	4,53	1,40	4,57	6,01	3,17	1,44	4,61
12	Sağ	1,64	3,94	5,35	2,30	1,40	3,71	1,48	4,10	6,17	2,61	2,07	4,68
	Sol	1,44	4,02	5,50	2,51	1,48	4,06	1,33	4,02	6,05	2,65	2,03	4,88
13	Sağ	1,30	3,28	5,15	1,98	1,87	3,55	2,07	4,29	5,62	2,22	1,32	3,55
	Sol	1,32	3,28	4,46	1,95	1,67	3,63	1,36	3,65	5,27	2,18	1,71	3,90
14	Sağ	2,22	4,41	5,85	2,18	1,44	3,63	1,60	4,29	6,64	2,69	2,34	5,03
	Sol	2,07	4,02	5,70	1,95	1,67	3,63	1,60	4,10	5,93	2,50	1,83	4,33
15	Sağ	1,48	3,71	5,62	2,22	1,91	4,14	1,64	3,90	5,89	2,26	1,99	4,25
	Sol	1,48	3,55	5,62	2,07	2,07	4,14	1,44	3,71	6,13	2,26	2,42	4,68
16	Sağ	2,14	3,94	5,80	1,79	1,86	3,66	2,26	4,25	6,05	1,99	1,79	3,78
	Sol	2,10	4,02	5,85	1,91	1,83	3,75	2,10	4,21	6,01	2,11	1,79	3,91
17	Sağ	1,48	3,47	5,00	1,99	1,52	3,51	1,48	3,63	5,31	2,14	1,67	3,82
	Sol	1,60	3,32	5,00	1,71	1,67	3,39	1,48	3,55	5,31	2,07	1,75	3,82
18	Sağ	1,56	3,75	5,66	2,18	1,91	4,10	1,60	3,39	5,66	1,79	2,26	4,06
	Sol	1,52	3,55	5,54	2,03	1,99	4,02	1,48	3,94	5,78	2,46	1,83	4,29
19	Sağ	1,60	4,02	5,93	2,42	1,91	4,33	1,67	4,17	6,28	2,50	2,10	4,60
	Sol	1,71	3,98	6,09	2,26	2,10	4,37	2,03	4,25	6,52	2,22	2,26	4,49
20	Sağ	1,60	3,75	5,54	2,14	1,79	3,94	1,40	4,02	5,89	2,61	1,87	4,49
	Sol	1,44	3,35	5,46	1,91	2,10	4,02	1,75	3,94	5,80	2,18	2,06	4,05

Adı Soyadı	KULAK	10cps	10cps	10cps	10cps	10cps	10cps	50cps	50cps	50cps	50cpb	50cps	50cps
		I	III	V	II-III	III-VI	I-V	I	III	V	II-III	III-VI	I-V
21	Sağ	1,60	3,71	5,66	2,10	1,95	4,06	1,67	3,98	6,01	2,30	2,03	4,33
	Sol	1,52	3,67	5,70	2,14	2,03	4,17	1,79	4,02	6,01	2,22	1,99	4,21
22	Sağ	1,40	3,55	5,35	2,14	1,79	3,94	1,36	3,78	5,85	2,42	2,07	4,49
	Sol	1,56	3,78	5,74	2,22	1,95	4,17	1,56	3,94	5,93	2,38	1,99	4,37
23	Sağ	1,25	3,43	5,11	2,18	1,67	3,86	1,29	3,67	5,58	2,38	1,91	4,29
	Sol	1,28	3,47	5,23	2,18	1,75	3,94	1,40	3,52	5,59	1,92	1,81	4,00
24	Sağ	1,40	3,41	5,28	1,87	1,90	3,95	1,51	3,66	5,52	2,07	1,81	3,97
	Sol	1,27	3,81	5,32	1,97	1,63	4,01	1,43	3,57	5,63	1,98	1,74	4,05
25	Sağ	1,47	3,45	5,39	2,07	2,01	4,39	1,45	3,71	5,81	2,07	1,71	5,01
	Sol	1,29	3,52	5,52	2,17	1,61	4,01	1,40	4,01	5,62	2,09	2,17	4,17
26	Sağ	1,31	3,41	5,51	1,91	1,98	4,25	1,61	3,78	5,61	2,09	1,96	5,17
	Sol	1,29	3,37	5,28	1,91	2,01	3,91	1,73	3,99	5,52	1,99	1,86	4,07
27	Sağ	1,31	3,40	5,32	1,91	1,79	3,95	1,42	3,67	5,51	2,12	1,75	4,00
	Sol	1,50	3,72	5,29	1,85	1,72	3,92	1,42	3,48	5,62	1,95	1,81	3,96
28	Sağ	1,28	3,43	5,07	2,14	1,64	3,78	1,64	3,71	5,50	2,07	1,79	3,86
	Sol	1,48	3,94	5,46	2,46	1,52	3,98	1,64	4,49	5,85	2,85	1,36	4,21
29	Sağ	1,71	3,08	5,15	1,91	2,07	3,98	1,32	3,28	5,42	1,95	2,14	4,10
	Sol	1,32	3,28	5,27	1,95	1,99	3,94	1,28	3,67	5,46	2,38	1,79	4,17
30	Sağ	1,35	3,49	5,52	1,99	1,87	4,61	1,41	3,71	5,55	2,18	1,71	4,59
	Sol	1,29	3,81	5,26	1,97	1,63	3,96	1,39	3,52	5,67	1,98	1,93	3,89
31	Sağ	1,40	3,30	5,51	1,90	1,89	4,49	1,39	3,71	5,54	2,20	1,61	4,42
	Sol	1,31	3,81	5,21	1,90	1,57	3,49	1,37	3,52	5,60	1,90	1,91	3,87
32	Sağ	1,26	3,42	5,10	2,17	1,66	3,87	1,27	3,38	5,57	2,37	1,90	4,31
	Sol	1,27	3,46	5,21	2,17	1,73	3,90	1,35	3,50	5,61	1,92	1,79	4,04
33	Sağ	1,61	3,75	5,66	2,14	1,90	4,07	1,57	3,96	6,04	2,35	2,00	4,35
	Sol	1,52	3,67	5,71	2,13	2,05	4,13	1,80	4,03	6,00	2,20	2,00	4,25
34	Sağ	1,40	3,45	5,20	1,80	1,82	3,91	1,59	3,61	5,51	2,01	1,85	3,96
	Sol	1,27	3,87	5,35	1,97	1,67	4,05	1,42	3,50	5,67	2,00	1,79	4,09
35	Sağ	1,41	3,40	5,17	1,87	1,79	3,99	1,61	3,67	5,17	2,01	1,87	3,91
	Sol	1,30	3,91	5,40	1,91	1,59	4,00	1,45	3,52	5,71	1,97	1,90	4,00
36	Sağ	1,25	3,31	5,07	1,91	1,75	4,01	1,65	3,61	5,20	2,00	1,79	3,87
	Sol	1,31	4,00	5,45	2,04	1,59	4,07	1,47	3,57	5,79	1,95	1,89	4,01
37	Sağ	1,34	3,91	5,50	2,00	1,87	4,60	1,50	3,75	5,51	2,18	1,71	4,60
	Sol	1,29	3,79	5,25	1,90	1,53	3,91	1,40	3,50	5,61	1,94	1,91	3,90
38	Sağ	1,71	3,09	5,10	1,91	2,07	3,91	1,35	3,21	5,45	1,91	2,11	4,15
	Sol	1,32	3,30	5,21	1,94	2,00	3,94	1,35	2,61	5,41	2,40	1,80	4,15
39	Sağ	1,30	3,28	5,17	1,93	1,87	3,57	2,07	4,30	5,62	2,22	1,35	3,49
	Sol	1,32	3,30	4,47	1,97	1,67	3,63	1,36	3,65	5,27	2,18	1,70	3,95
40	Sağ	1,25	3,17	5,19	1,87	1,83	3,56	2,11	4,17	5,63	2,12	1,41	3,51
	Sol	1,31	3,11	4,41	1,99	1,61	3,64	1,37	3,63	5,21	2,34	1,84	3,84

Tablo 19 B (Devam) : 10 ve 50 cps ile KBY'li olguların sağ ve sol kulak Prediyaliz BIUP dalga latans ve IPI'leri.

Adı	KULAK	10cps	10cps	10cps	10cps	10cps	10cps	50cps	50cps	50cps	50cps	50cps	50cps	50cps
Soyadı		I	III	V	II-III	III-VI	I-V	I	III	V	II-III	III-VI	I-V	I
41	Sağ	1,25	3,17	5,01	1,90	1,79	3,53	2,10	4,39	5,61	2,15	1,39	3,51	1
	Sol	1,31	3,35	4,31	1,96	1,71	3,61	1,41	3,67	5,21	2,19	1,75	3,94	1
42	Sağ	1,24	3,10	5,19	1,91	1,83	3,51	2,11	4,17	5,41	2,16	1,41	3,56	1
	Sol	1,39	3,41	5,99	1,89	1,70	3,73	1,43	3,53	5,18	2,21	1,73	3,91	1
43	Sağ	1,75	3,70	5,49	2,10	2,19	4,29	1,43	3,90	5,91	2,46	2,01	4,51	1
	Sol	1,57	3,54	5,70	2,22	2,03	4,25	1,44	3,56	5,93	2,11	2,41	4,49	1
44	Sağ	1,32	3,81	5,51	2,11	2,13	4,13	1,33	3,69	5,84	2,17	1,98	4,41	1
	Sol	1,35	3,51	5,63	2,20	2,00	4,17	1,40	3,41	5,61	2,04	2,13	4,53	1
45	Sağ	1,40	3,90	5,91	2,21	1,93	4,15	1,63	3,85	5,81	2,15	1,94	4,21	1
	Sol	1,51	3,57	5,63	2,19	2,07	4,14	1,57	3,63	6,12	2,23	2,35	4,63	1
46	Sağ	1,48	3,70	5,62	2,20	1,90	4,14	1,67	3,95	5,80	2,25	1,98	4,25	1
	Sol	1,49	3,54	5,61	2,09	2,06	4,14	1,43	3,75	6,11	2,27	2,41	4,68	1
47	Sağ	1,23	3,74	5,61	2,11	1,84	4,00	1,53	3,87	5,69	2,19	1,91	4,21	1
	Sol	1,37	3,56	5,59	2,14	2,11	4,11	1,47	3,71	5,99	2,31	2,45	4,63	1
48	Sağ	1,70	3,74	5,70	2,00	1,94	3,91	1,30	3,84	6,00	2,41	2,14	4,67	1
	Sol	1,56	3,55	5,70	1,91	2,15	4,15	1,75	3,90	6,42	2,01	2,53	4,67	1
49	Sağ	1,60	4,07	5,94	2,04	1,90	4,40	1,63	4,01	6,21	2,49	2,11	4,70	1
	Sol	1,73	3,91	6,10	2,19	2,15	4,37	2,00	4,21	6,49	2,15	2,19	4,51	1
50	Sağ	1,70	4,10	5,91	2,11	1,93	4,41	1,70	4,11	6,29	2,51	2,17	4,71	1
	Sol	1,79	4,00	6,15	2,26	2,17	4,33	2,15	4,11	6,35	2,20	2,25	4,59	1

Tablo 19 C (Devam) : 10 ve 50 cps ile KBY'li olguların sağ ve sol kulak Prediyaliz BIUP dalga latans ve IPL'leri.

Tablo 20 : 10 cps ve 50 cps ile KBY'li olguların sağ ve sol kulak Postdiyaliz BIUP dalga latans ve IPL'leri.

Adı Soyadı	KULAKI	10cps					50cps						
		I	III	V	II-III	III-VI	I-V	I	III	V	II-III	III-VI	I-V
1	Sağ	1,32	3,37	5,57	2,41	2,19	4,14	1,47	4,00	5,92	2,45	2,00	4,40
	Sol	1,38	3,61	5,29	2,24	2,09	4,20	1,48	3,57	5,93	2,15	2,30	4,47
2	Sağ	1,49	3,69	5,45	2,37	1,73	3,94	1,51	3,90	3,74	2,46	1,82	4,19
	Sol	1,36	3,47	5,39	2,12	1,95	4,01	1,75	3,73	5,80	1,97	2,18	4,17
3	Sağ	1,57	3,75	5,87	2,41	2,04	4,20	1,62	3,97	6,03	2,31	1,98	4,37
	Sol	1,56	3,87	5,79	2,41	1,87	4,20	1,70	3,91	5,93	2,37	2,00	4,30
4	Sağ	1,57	3,65	5,59	1,93	2,01	3,91	1,69	3,81	5,86	2,10	1,94	4,25
	Sol	1,47	3,84	5,60	2,43	1,81	4,25	1,60	4,00	6,10	2,47	1,97	5,01
5	Sağ	1,30	3,65	5,21	2,37	1,62	4,00	1,69	3,82	5,58	2,19	1,80	3,94
	Sol	1,25	3,55	5,40	2,35	1,90	4,32	1,48	3,77	6,01	2,37	2,35	4,57
6	Sağ	1,33	3,40	5,17	2,07	1,89	3,91	1,41	3,59	5,47	2,11	1,83	3,41
	Sol	1,35	3,40	5,35	2,02	1,97	3,90	1,31	3,71	5,90	2,34	1,97	4,30
7	Sağ	1,38	3,40	5,29	2,00	1,59	3,59	1,40	3,60	5,57	2,17	2,10	4,17
	Sol	1,52	3,34	5,19	1,81	2,02	3,61	1,69	3,61	5,54	1,93	1,98	3,89
8	Sağ	1,52	3,58	5,51	1,89	1,87	3,91	1,73	4,01	5,91	2,34	1,95	4,27
	Sol	1,40	3,80	5,31	2,41	1,82	3,81	1,44	4,00	5,61	2,42	1,77	3,96
9	Sağ	1,52	3,65	5,62	1,99	1,94	3,97	1,47	3,89	5,82	2,47	1,93	4,21
	Sol	1,54	3,55	5,69	1,98	2,09	4,17	1,78	3,94	5,69	2,37	1,89	4,19
10	Sağ	1,41	3,64	5,48	2,24	1,81	4,05	1,47	3,91	5,85	2,41	1,81	4,27
	Sol	1,52	3,61	5,60	1,91	2,10	4,21	1,60	4,00	5,91	2,41	2,01	4,30
11	Sağ	1,49	3,65	5,59	2,41	1,82	4,11	1,47	4,00	3,81	2,41	1,61	4,41
	Sol	1,40	3,82	5,61	2,51	1,77	4,29	1,46	4,01	6,00	2,41	1,78	4,51
12	Sağ	1,52	3,61	5,38	2,30	1,61	3,89	1,51	4,01	5,91	2,41	1,98	4,17
	Sol	1,45	3,82	5,61	2,49	1,60	4,06	1,37	4,02	5,91	2,45	2,07	4,37
13	Sağ	1,37	3,30	5,17	1,99	1,92	3,92	1,71	4,07	5,62	2,27	1,49	3,71
	Sol	1,32	3,30	4,57	1,97	1,67	3,84	1,41	3,57	5,71	2,20	1,75	3,97
14	Sağ	1,59	3,67	5,53	2,22	1,71	3,92	1,65	4,01	5,81	2,41	1,93	4,21
	Sol	1,49	3,71	5,57	1,92	1,71	3,87	1,64	4,01	5,83	2,32	1,91	4,19
15	Sağ	1,43	3,62	5,58	2,24	1,93	4,12	1,64	3,95	5,84	2,30	1,94	4,24
	Sol	1,47	3,52	5,57	2,04	2,03	4,12	1,48	3,75	5,91	2,25	2,12	4,31
16	Sağ	1,57	3,68	5,69	1,81	1,88	3,92	1,71	4,00	5,85	2,01	1,80	3,99
	Sol	1,53	3,59	5,29	1,94	1,83	3,89	1,91	4,01	5,93	2,12	1,80	3,98
17	Sağ	1,50	3,49	5,31	2,01	1,79	3,69	1,48	3,67	5,52	2,17	1,71	3,97
	Sol	1,53	3,33	5,29	1,79	1,82	3,41	1,49	3,55	5,59	2,09	1,75	3,97
18	Sağ	1,52	3,70	5,61	2,20	1,92	4,12	1,62	3,42	5,66	2,01	2,28	4,08
	Sol	1,50	3,62	5,51	2,10	2,01	4,15	1,52	3,97	5,80	2,44	1,87	4,30
19	Sağ	1,52	3,62	5,59	2,41	1,98	4,12	1,67	4,00	5,85	2,41	1,91	4,17
	Sol	1,54	3,81	5,52	2,27	2,15	4,21	1,74	4,01	5,90	2,01	1,82	3,98
20	Sağ	1,51	3,47	5,41	2,02	1,98	3,99	1,40	4,00	5,61	2,39	1,85	4,27
	Sol	1,50	3,60	5,42	1,98	1,63	4,01	1,69	3,87	5,81	2,17	2,00	4,01

Adı	KULAK	10cps	10cps	10cps	10cps	10cps	10cps	50cps	50cps	50cps	50cps	50cps	50cps
Soyadı		I	III	V	II-III	III-V	I-V	I	III	V	II-III	III-V	I-V
21	Sağ	1,53	3,62	5,61	2,17	1,95	4,07	1,69	4,00	5,81	2,37	2,01	4,21
	Sol	1,52	3,71	5,59	2,17	2,07	4,19	1,75	4,02	5,91	2,24	2,00	4,19
22	Sağ	1,41	3,54	5,41	2,01	1,91	3,97	1,41	3,80	5,85	2,41	1,95	4,19
	Sol	1,54	3,79	5,61	2,41	1,95	4,19	1,56	4,00	5,91	2,37	2,01	4,29
23	Sağ	1,37	3,51	5,29	2,21	1,79	3,95	1,41	3,71	5,51	2,05	1,72	3,95
	Sol	1,30	3,50	5,27	2,20	1,80	4,01	1,40	3,52	5,70	1,98	2,01	4,01
24	Sağ	1,44	3,41	5,35	1,92	1,95	3,97	1,52	3,66	5,55	2,09	1,84	3,96
	Sol	1,40	3,80	5,30	1,91	1,67	4,01	1,45	3,59	5,70	1,95	1,92	4,01
25	Sağ	1,39	3,44	5,29	1,87	1,91	4,07	1,42	3,69	5,52	2,10	1,71	3,98
	Sol	1,28	3,41	5,41	1,95	1,61	3,87	1,36	3,52	5,71	2,01	1,87	3,98
26	Sağ	1,40	3,39	5,31	1,99	1,82	3,98	1,45	3,91	5,49	2,07	1,83	4,02
	Sol	1,26	3,41	5,26	1,81	1,63	3,83	1,43	3,52	5,62	2,09	1,89	4,08
27	Sağ	1,32	3,45	5,42	1,97	1,84	3,96	1,45	3,70	5,70	2,19	1,82	4,00
	Sol	1,52	3,78	5,32	1,90	1,91	3,95	1,45	3,50	5,71	1,97	1,74	3,98
28	Sağ	1,28	3,28	5,11	1,99	1,83	3,82	1,32	3,55	5,58	2,22	2,03	4,25
	Sol	1,60	3,32	5,31	1,71	1,99	3,71	1,60	3,51	5,58	1,91	2,07	3,98
29	Sağ	1,52	3,39	5,21	1,92	2,05	3,98	1,39	3,69	5,51	2,01	1,95	4,17
	Sol	1,32	3,35	5,28	1,99	2,01	3,98	1,41	3,98	5,53	2,38	1,81	4,19
30	Sağ	1,33	3,41	5,21	1,85	1,81	4,12	1,47	3,68	5,49	2,11	1,79	4,18
	Sol	1,27	3,77	5,31	1,90	1,60	3,84	1,39	3,48	5,41	1,90	1,68	3,79
31	Sağ	1,30	3,45	5,20	1,79	1,85	4,10	1,57	3,61	5,40	2,10	1,68	4,15
	Sol	1,25	3,69	5,40	1,87	1,64	3,80	1,41	3,41	5,38	1,71	1,78	3,69
32	Sağ	1,35	3,52	5,27	2,20	1,77	3,94	1,40	3,70	5,51	2,05	1,72	3,94
	Sol	1,29	3,49	5,20	2,19	1,81	4,00	1,42	3,49	5,79	1,97	2,00	4,10
33	Sağ	1,50	3,69	5,60	2,20	1,90	4,01	1,67	3,99	5,81	2,31	2,05	4,27
	Sol	1,49	3,79	5,60	2,15	2,05	4,20	1,73	4,01	5,97	2,17	2,01	4,15
34	Sağ	1,44	3,45	5,37	1,93	1,95	3,90	1,57	3,67	5,57	2,10	1,87	4,00
	Sol	1,37	3,82	5,28	1,89	1,70	4,09	1,40	3,60	5,69	2,00	1,95	4,02
35	Sağ	1,45	3,49	5,40	1,87	1,91	3,92	1,61	3,57	5,90	2,17	1,84	4,01
	Sol	1,36	3,81	5,31	1,92	1,70	4,07	1,45	3,70	5,67	2,07	1,93	4,05
36	Sağ	1,52	3,46	5,41	2,01	1,97	4,00	1,40	3,99	5,62	2,40	1,87	4,21
	Sol	1,50	3,60	5,42	1,97	1,63	4,01	1,69	3,87	5,81	2,17	2,00	4,01
37	Sağ	1,35	3,47	5,20	1,87	1,81	4,10	1,45	3,71	5,50	2,10	1,75	4,10
	Sol	1,23	3,70	5,29	1,95	1,67	3,84	1,47	3,40	5,47	1,95	1,70	3,95
38	Sağ	1,50	3,41	5,25	1,91	2,00	3,90	1,27	3,70	5,50	1,99	1,91	4,15
	Sol	1,32	3,37	5,25	2,00	2,11	4,00	1,45	4,01	5,51	2,37	1,80	4,19
39	Sağ	1,39	3,35	5,16	1,93	1,92	3,90	1,70	4,07	5,61	2,30	1,59	3,70
	Sol	1,31	3,30	4,57	1,97	1,63	3,84	1,40	3,57	5,73	2,20	1,73	3,93
40	Sağ	1,47	3,37	5,19	2,00	1,81	3,94	1,83	4,19	5,48	2,17	1,63	4,11
	Sol	1,39	3,30	4,11	1,90	1,73	3,74	1,52	3,49	5,73	2,21	1,80	3,97

Tablo 20 B (Devan) : 10 cps ve 50 cps ile KBY'li olguların sağ ve sol kulak Postdiyaliz BIUP dalga latans ve IPI'leri.

Adı	KULAK	10cps 10cps 10cps 10cps 10cps 10cps 50cps 50cps 50cps 50cps 50cps 50cps											
		Soyadı	I	III	V	II-III	III-VI	I-V	I	III	V	II-III	III-VI
41	Sağ	1,45	3,51	5,17	1,90	1,79	3,97	1,85	4,17	5,61	2,39	1,61	3,75
	Sol	1,37	3,49	4,53	1,93	1,68	3,64	1,90	4,00	5,73	2,25	1,73	3,91
42	Sağ	1,49	3,43	5,10	1,83	1,84	3,93	1,83	4,11	5,60	2,21	1,60	3,73
	Sol	1,30	3,24	4,49	1,86	1,68	3,63	1,90	4,12	5,71	2,27	1,71	3,89
43	Sağ	1,30	3,34	5,57	2,40	2,20	4,15	1,47	4,01	5,90	2,40	2,01	4,40
	Sol	1,36	3,57	5,21	2,20	2,01	4,31	1,49	3,56	5,93	2,11	2,31	4,49
44	Sağ	1,35	3,21	5,61	2,45	2,17	4,19	1,43	4,11	5,97	2,45	2,19	4,51
	Sol	1,41	3,41	5,33	2,19	2,00	4,42	1,51	3,59	6,00	2,17	2,28	4,49
45	Sağ	1,47	3,71	5,53	2,21	1,90	4,00	1,75	3,83	5,73	2,41	1,93	4,19
	Sol	1,51	3,53	5,49	2,17	1,83	3,99	1,40	3,62	5,80	2,20	2,17	4,37
46	Sağ	1,45	3,62	5,58	2,24	1,94	4,12	1,64	3,91	5,83	2,30	1,94	4,24
	Sol	1,49	3,52	5,57	2,05	2,04	4,10	1,43	3,73	5,90	2,21	2,11	4,31
47	Sağ	1,51	3,57	5,51	2,21	1,94	4,11	1,53	3,87	5,55	2,19	1,87	4,00
	Sol	1,50	3,49	5,49	2,04	2,00	4,09	1,40	3,61	5,84	2,13	2,04	4,25
48	Sağ	1,51	3,65	5,62	2,00	1,97	3,90	1,52	3,80	5,71	2,35	1,90	4,15
	Sol	1,50	3,49	5,41	1,93	2,11	4,15	1,72	3,92	5,63	2,41	1,94	4,17
49	Sağ	1,51	3,69	5,00	2,40	1,96	4,10	1,63	4,00	5,73	2,15	1,94	4,19
	Sol	1,50	3,90	5,51	2,31	2,10	4,21	1,73	4,15	5,91	2,11	1,93	3,75
50	Sağ	1,59	3,71	5,17	2,45	1,97	4,11	1,73	4,19	5,69	2,17	1,98	4,21
	Sol	1,49	3,95	5,57	2,39	2,11	4,19	1,93	4,21	5,69	2,17	1,89	3,67

Tablo 20 C (Devam) : 10 cps ve 50 cps ile KBY'li olguların sağ ve sol kulak Postdiyaliz BİUP dalga latans ve IPl'leri.

Adı	KULAKI	10cps			10cps			50cps			50cps			50cps			
		I	III	V	II-III	III-VI	I-V	I	III	V	II-III	III-VI	I-V	I	III	V	
1	A.K.	Sağ	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	Ş.N.	Sağ	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	A.N.	Sağ	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	Z.K.	Sağ	1,43	3,45	5,51	1,99	2,01	4,11	1,59	4,01	5,71	2,39	1,91	4,00			
		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	F.N.	Sağ	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	L.Z.	Sağ	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	T.U.	Sağ	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	M.N.	Sağ	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	Z.A.	Sağ	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	C.B.	Sağ	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			

Tablo 21 : 10 ve 50 cps ile kontrol grubunun sağ ve sol kulak BİUP dalga latans ve IPL'leri.

Çalışma grubuna alınan kronik böbrek yetmezlikli 50 olgunun prediyaliz , postdiyaliz ve kontrol grubu, serum elektrolitleri (Na, K, Ca, P, BUN, Kreatinin) ve tansiyon arterielleri ölçüldü (Tablo 22, 23, 24).

Ayrıca, çalışma grubundaki hastalara prediyaliz postdiyaliz olmak üzere yapılan odyolojik incelemeler sonrasında, 50 hastanın 32'sinde (% 64) Neurosensoriol tip işitme kaybı tesbit edilmiştir.

Çalışma grubundaki kayıplar genellikle 2000 Hz'den sonra başlamaktadır. Hasta grubunda 20 olguda (% 40) Metz Recruitment test (+), 5 olguda (% 10) Tone Decay test (+) ve 7 olguda da (% 14) Kombine işitme kaybı saptanmıştır.

Ayrıca, çalışma grubundaki olguların prediyaliz ve postdiyaliz V dalga şiddet-latans fonksiyon eğrisi elde edilmiştir (Grafik 3).

Şekil 12'de ise, olgularımızdan elde ettiğimiz patolojik bir BAER görülmektedir.

SERUM ELEKTROLİTLERİ							
Olgu	Na	K	Ca	P	BUN	Kreat.	T.A.
1	145	5,1	10,6	3,8	21	1,4	145/90
2	148	4,9	11,1	4,1	19	1,6	140/90
3	148	4,7	10,9	4,5	17	0,9	150/95
4	149	4,7	10,3	3,9	21	1,5	145/85
5	137	4,9	11,0	2,9	19	1,4	145/90
6	147	3,9	9,7	3,1	18	1,4	160/95
7	137	3,7	9,4	3,7	20	1,6	165/100
8	145	4,1	9,4	4,4	14	1,7	145/90
9	139	5,0	8,9	4,3	21	1,6	140/80
10	138	4,7	8,9	4,5	20	1,5	150/95
11	144	4,6	9,1	4,9	19	1,3	150/85
12	147	4,6	9,0	4,8	16	1,4	145/85
13	149	3,9	8,8	3,7	17	1,4	165/100
14	144	3,8	10,4	5,0	20	1,7	170/95
15	142	3,7	10,8	4,9	15	1,6	150/80
16	149	4,1	11,0	3,7	19	0,9	150/90
17	150	4,8	10,1	3,9	19	0,8	145/85
18	144	4,8	10,7	3,0	13	1,4	145/80
19	138	3,9	9,0	4,0	17	1,3	160/90
20	141	3,6	9,1	4,1	20	1,6	160/85
21	139	3,4	9,3	4,0	19	1,9	145/85
22	143	3,7	11,0	3,7	18	1,4	140/90
23	149	3,9	11,1	3,9	18	1,0	160/85
24	146	4,2	9,6	2,9	19	1,2	155/85
25	150	4,1	9,1	4,0	15	1,1	150/90

SERUM ELEKTROLİTLERİ							
Olgu	Na	K	Ca	P	BUN	Kreat.	T.A.
26	144	4,0	8,9	4,1	21	1,6	165/90
27	152	4,3	8,9	3,8	19	1,4	140/90
28	146	3,8	10,1	3,6	16	1,5	160/90
29	146	4,1	11,0	4,1	16	1,2	145/85
30	149	3,9	10,9	3,9	19	1,4	150/80
31	150	3,2	9,0	3,7	17	1,3	150/80
32	145	3,1	8,1	2,9	14	1,1	140/80
33	147	4,1	9,2	4,1	13	1,0	140/80
34	150	3,0	9,2	2,9	20	1,2	150/70
35	143	3,5	8,7	3,7	18	1,1	145/85
36	141	4,2	10,1	3,5	17	1,1	140/70
37	145	4,5	10,4	3,0	17	1,3	140/75
38	145	4,7	9,6	2,9	19	1,0	150/85
39	150	3,9	9,5	3,6	14	1,3	150/85
40	149	4,1	8,6	3,4	15	1,1	140/80
41	148	3,7	8,0	4,0	15	1,2	145/80
42	141	3,0	8,0	4,0	18	1,1	150/80
43	150	3,1	10,1	3,7	19	1,3	140/75
44	141	3,1	9,4	3,8	17	1,2	140/80
45	150	4,7	9,7	3,0	17	1,1	155/85
46	147	4,1	8,6	2,7	14	1,2	140/80
47	149	3,9	10,0	2,6	15	1,3	145/80
48	141	4,0	8,7	3,9	17	1,1	140/70
49	150	3,7	8,1	4,0	19	1,0	145/80
50	151	3,6	7,9	3,7	20	1,0	140/70

Tablo 22 : Kronik böbrek yetmezlikli olguların Prediyaliz serum elektrolit ve Tansiyon Arteriel değerleri.

SERUM ELEKTROLİTLERİ							
Olgu	Na	K	Ca	P	BUN	Kreat.	T.A.
1	135	3,5	8,9	2,4	18	1,3	140/80
2	137	3,4	8,8	2,2	16	1,5	135/75
3	137	3,7	8,8	2,2	15	0,9	140/85
4	140	3,9	9,1	2,5	19	1,4	135/75
5	141	3,9	9,0	3,0	15	1,2	140/70
6	139	3,5	9,2	2,7	14	1,2	135/75
7	140	3,6	8,9	3,5	15	1,3	135/80
8	139	3,6	8,9	3,9	17	1,4	140/85
9	141	3,5	9,3	2,6	14	1,5	140/70
10	141	3,9	9,7	2,8	16	1,3	135/85
11	139	3,7	9,1	2,9	12	1,1	140/70
12	140	3,7	9,0	3,4	12	1,3	135/75
13	141	3,6	9,0	3,1	14	1,4	145/80
14	145	4,1	8,8	2,8	15	1,5	145/80
15	139	3,6	9,0	2,8	14	1,3	140/70
16	140	3,4	9,2	3,0	13	0,8	140/85
17	143	3,6	9,3	3,7	15	0,8	135/70
18	144	3,7	9,4	3,1	12	1,3	130/70
19	139	3,7	9,1	3,9	15	1,3	140/75
20	140	3,5	8,9	3,7	18	1,5	145/70
21	141	3,8	8,8	3,8	18	1,4	135/75
22	145	4,1	9,0	3,7	17	1,2	135/75
23	138	4,0	9,7	2,9	18	1,0	135/75
24	136	3,5	8,9	3,1	18	1,2	140/70
25	141	4,1	8,7	3,0	14	1,0	145/80

SERUM ELEKTROLİTLERİ							
Olgu	Na	K	Ca	P	BUN	Kreat.	T.A.
26	144	3,6	9,0	2,8	18	1,5	145/70
27	138	3,7	8,9	2,9	17	1,4	145/75
28	135	3,6	8,8	3,2	14	1,5	140/80
29	141	3,7	9,0	3,1	14	1,3	135/70
30	140	4,0	8,8	3,1	18	1,4	140/70
31	144	3,0	8,7	3,0	16	1,3	140/80
32	145	3,1	8,1	2,9	14	1,2	145/80
33	147	4,1	9,1	4,0	12	1,0	150/80
34	150	3,0	9,0	2,7	20	1,3	145/75
35	143	3,5	8,6	3,0	17	1,3	140/80
36	141	4,2	9,1	3,4	17	1,2	145/85
37	145	4,5	10,0	3,7	18	1,2	140/70
38	145	4,7	9,6	2,7	17	1,1	145/85
39	150	3,9	9,0	3,3	13	1,4	140/80
40	149	4,1	8,6	3,2	15	1,3	145/80
41	148	3,7	8,1	3,8	15	1,2	140/75
42	141	3,0	8,0	4,1	17	1,3	150/85
43	150	3,1	10,1	3,7	19	1,1	145/75
44	141	3,1	9,3	3,6	17	1,0	140/80
45	150	4,7	9,6	3,1	18	1,0	145/75
46	149	4,1	8,7	2,6	13	1,2	145/80
47	149	3,9	10,0	2,7	15	1,1	140/75
48	141	4,0	8,7	3,3	18	1,3	145/85
49	151	3,7	7,9	4,2	20	1,0	150/80
50	150	3,9	7,1	2,9	19	1,1	140/85

Tablo 23 : Kronik böbrek yetmezlikli olguların Postdializ serum elektrolit ve Tansiyon Arteriel değerleri.

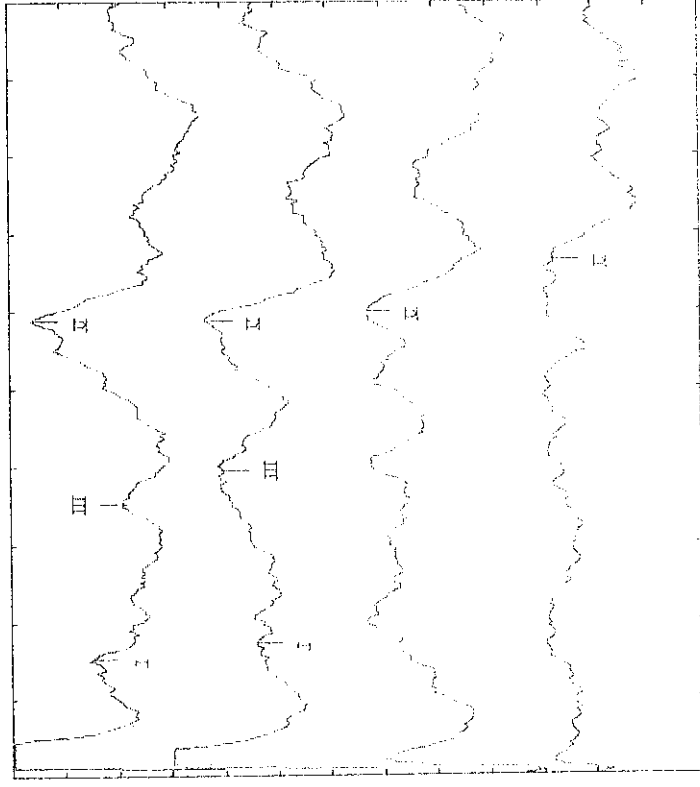
SERUM ELEKTROLİTLERİ							
Olgu	Na	K	Ca	P	BUN	Kreat.	T.A.
1	139	4,1	8,9	2,4	11	0,9	120/80
2	141	3,6	9,1	3,7	9	1,1	120/70
3	140	3,7	9,7	4,1	19	1,4	130/85
4	145	5,0	10,0	2,7	18	0,9	130/80
5	137	4,9	11,0	2,9	13	1,3	120/75
6	137	4,7	9,6	3,3	18	1,0	120/80
7	143	3,8	8,9	3,6	9	1,2	120/80
8	141	3,9	8,8	2,9	11	1,4	120/85
9	140	4,2	10,3	3,9	13	1,3	130/80
10	137	4,9	10,9	4,1	12	1,0	120/85

Tablo 24 : Kontrol grubundaki olguların serum elektrolit ve Tansiyon Arteriel değerleri.

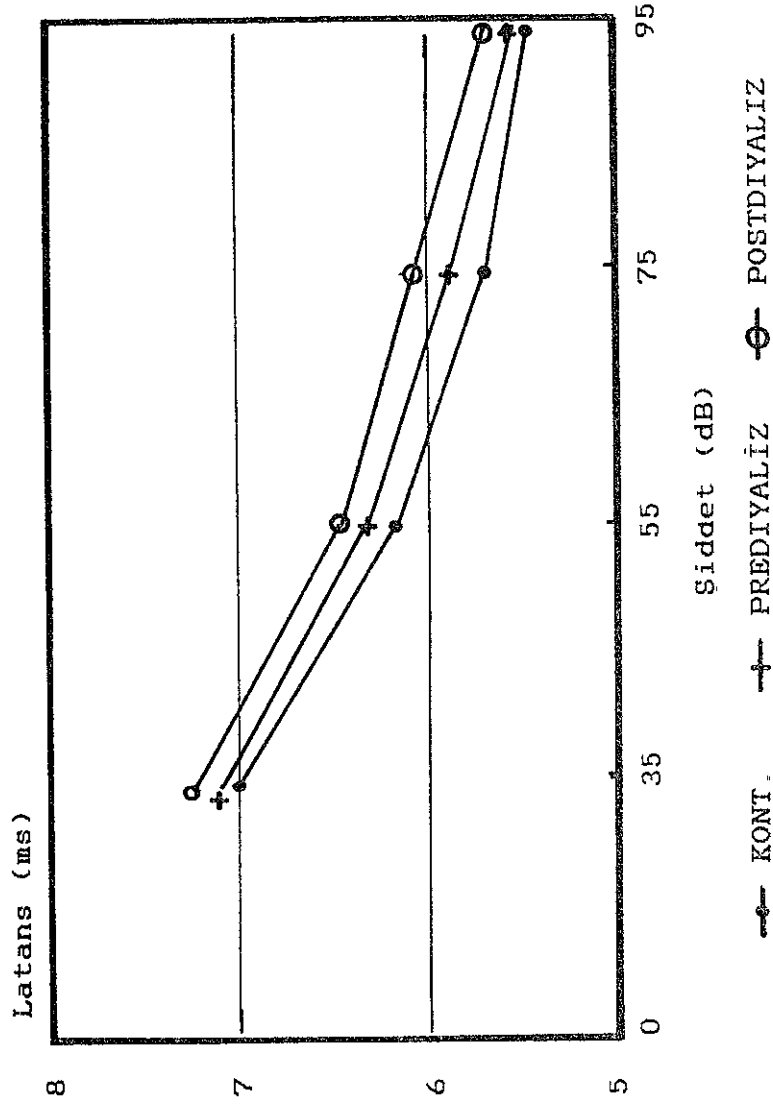
PATIENT: BAER 10.0 ms
DATE :
MODE :
TRACE : 1 10 3 4
PPS : 10 10 10 10
SLEEP : 1024 1024 1024 1024
DISPLAY: 200 nV 200 nV 200 nV 200 nV
V/DIU

LATENCIES:
ms
I 1.52 1.71
II 3.51 3.94
III 5.89 6.24
IV 7.04 7.51
V 7.99 8.51

STIMULUS : SEE CLICK L2
SAMPLING : SEE CLICK L2
POLARITY : L2
RELEAS : L2
OFFLECTAR



Şekil 12 : Kronik böbrek yetmezlikli olgularımızdan elde edilen bir patolojik BAER örneği.



Grafik 3 : Prediyaliz, Postdiyaliz ve Kontrol grubu V. dalga şiddet-latans fonksiyon eğrisi.

Daha sonra prediyaliz ve postdiyaliz hasta grupları ile kontrol grubunun BIUP latans ve IPL ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanarak, bu değerler eşler 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 Hasta gruba ait 100 kulak ile kontrol grubuna ait 20 kulağın değerleri karşılaştırılmıştır.

Kontrol grubunu ve iki ayrı stimulus tekrarlama hızı ile hemodiyaliz öncesi ve hemodiyaliz sonrası kronik böbrek yetmezlikli hasta grubuna yapılan BAER ölçümleri Tablo 25'de gösterilmektedir.

		B A E R D a l g a ve I P L'ları (ms)																	
		I			III			V			I - III			III - V			II - V		
Stimulus	tekrar	K	Pre	Post	K	Pre	Post	K	Pre	Post	K	Pre	Post	K	Pre	Post	K	Pre	Post
	hızı																		
	ORT	1,41	1,50	1,45	3,55	3,64	3,56	5,45	5,45	5,38	2,13	2,10	2,09	1,88	1,83	1,87	4,03	3,99	3,99
	10 cps SD	0,14	0,22	0,09	0,20	0,27	0,16	0,17	0,30	0,35	0,29	0,21	0,21	0,21	0,20	0,15	0,17	0,25	0,17
	ORT	1,56	1,55	1,53	3,80	3,87	3,81	5,70	5,80	5,68	2,23	2,27	2,22	2,01	1,92	1,91	4,01	4,30	4,15
	50 cps SD	0,18	0,20	0,13	0,23	0,27	0,20	0,20	0,30	0,39	0,25	0,27	0,17	0,54	0,25	0,15	0,54	0,37	0,22

K --> Kontrol grubu , Pre --> Prediyaliz grubu , Post --> Postdiyaliz grubu .

Tablo 25 : Pre ve Post diyaliz hastaların ve kontrol grubunun BIUP latans ve IPL ortalamaları, standart sapmaları ve istatistiksel sonuçları.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Kronik böbrek yetmezliklerinde işitme kaybının oluştuğu ilk defa 1877'de Diefaley tarafından ortaya konmuştur (10). Bergstrom, Pantoyopoulos, Korsas, Ransome, Özen ve ekipleri kronik böbrek yetmezlikli olgularda yapmış oldukları araştırmalarda % 71 - % 100 arasında işitme kaybına rastladıklarını ifade etmişlerdir.

Yakın dönemlerde ise Antonelli bu kaybı % 39 (3), Gotland ise (1) % 53 civarında saptamıştır.

Bizim çalışmamızdaki Neurosensorial işitme kaybı ise % 60 oranındadır ve literatürlere uyumluluk göstermektedir.

İşitme kaybının Neurosensorial olduğu hakkında tüm otörler hemfikirdir (1,3, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 16, 17).

Ancak işitme kaybının cochlear veya retrocochlear ya da kombine bir kayıp olması konusunda farklı görüşler ortaya atılmıştır. Otörlerin çoğu olayın cochlear olduğunu vurgulamaktadır.

Laitakarı, Gilhardi cochleanın toksik bir etki altında kaldığını ve bu nedenle olayın cochlear olduğunu (11) belirtmişler, Quick (11) ise olayın retrocochlear olamayacağını savunmuşlardır.

Oysa Choracon (11) histopatolojik çalışmasında bu hastaların kohleovestibuler preganglioner liflerinde demiyelizasyon göstermiştir. Özen (11) 8. sinir liflerinin myelin kılıfla sarılı olduğunu ve üzerinde periferik sinir aksonlarının myelin kılıflarında destrüksiyon bulunduğunu Wardener, Donaldson ve Miller'e dayanarak savunmuş ve olayı retrocochlear nitelikte bulmuştur.

Lucien ve arkadaşları 1987'de ilk defa olayın cochlear ve retrocochlear kombine bir kayıp olduğunu BAER ile tesbit etmişlerdir (5).

Bizim çalışmamızda da hem cochlear, hem de retrocochlear komponentleri olan kombine bir işitme patolojisi tesbit edilmiştir. Zira hasta grubumuzda 10 cps'de I.dalgadaki patolojik latans uzaması ve cochlear patolojiyi yansıtan Metz recrutmentin işitme kayıplı olguların hemen hepsinde (+) olması cochlear bir kaybı, diğer taraftan 10 cps'de III. dalga, 50 cps'de V. dalgadaki latans ve 50 cps'deki I-V IPL'daki kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bulunan uzamalar ve olguların % 50'ye yakınında Tone Decay (+)'liği ise retrocochlear bir komponentin mevcudiyetini de göstermiştir.

İşitme kaybının cochlear komponentinin primer hastalığın etkisi ile iç kulaktaki toksik etkilenme sonucu stria vaskularisdeki harabiyete bağlı olduğunu düşünmekteyiz (4, 7). Retrocochlear komponentteki patoloji ise superior oliver nükleusdan itibaren inferior kollikulusa kadar olan bölümde ve üremik oxonal nöropatiye bağlamaktayız (5, 8, 11, 12, 13, 14).

8.sinirin afferent liflerinin myelin kılıfla sarılı olduğu ve üremide sinir aksonlarını myelin kılıfında destrüksiyon ortaya çıktığı ve bu nedenle retrocochlear bir patolojinin geliştiği literatürlerden bilinmektedir (5, 11).

Ayrıca Beaney, üremiye bağlı olan toksik fraksiyonun BOS bariyerini geçerek hem terminal organa, hem de sinir traktusu, serebellum, santral nükleusa etki ettiğini belirtmiştir (11).

Hemodiyaliz öncesi ve hemodiyaliz sonrasında hasta grubunun PTA'ları arasında anlamlı bir fark yoktur. Ancak

BEAR odyometrik incelemelerinde hemodiyaliz sonrasında 10 cps'de I. ve III. dalgada, 50 cps'de ise V.dalgada istatistiki olarak anlamlı bir latans kısalması tesbit edilmiştir. Bu hemodiyaliz seansları ile azda olsa işitmede düzelmeyi göstermektedir.

Otörlerin çoğu hemodiyaliz ile işitmenin daha kötüye gittiği konusunda hemfikirlerdir (7, 9, 11). Çok az otör ise hemodiyaliz ile işitmenin düzeldiğini savunmaktadır (1, 5).

Tablo 25'in incelenmesinden de anlaşılacağı üzere hasta grubunda hemodiyaliz sonrasında BAER dalga latanslarında çeşitli derecelerde kısalma yani, hemodiyaliz sonrasında işitmede azda olsa bir düzelme tesbit edilmiş olup 10 cps'de I.ve III.dalgada 50 cps'de ise V.dalgadaki latans kısalmaları istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).

Bu tablodan ayrıca hasta grubundaki 10 cps'de I ve III.dalgada 50 cps'de V. dalgadaki latans ve 50 cps'de I-V IPL'deki kontrol grubuna göre olan uzamalar istatistiki açıdan anlamlı olup ($p < 0,05$) hasta grubumuzdaki işitme kaybının cochlear ve retrocochlear birlikte, kombine bir kayıp olduğunu ifade etmektedir.

İşitme kayıplı olguların çoğunda (+) olan Tone Decay testi'de bunları destekler özelliktedir.

Hemodiyaliz öncesi ve sonrası serum elektrolit düzeylerinde anlamlı bir fark görülmemiştir. Ancak kontrol grubu ile mukayese edildiğinde BUN ve S.Kreatinin seviyelerinde anlamlı bir artış gözlenmiştir ($p < 0,05$).

Biz olgularımızdaki hemodiyaliz sonrası işitmede tesbit ettiğimiz düzelmeyi endolenfte ortaya çıkan sıvı ve elektrolit ile asit-baz kompozisyonundaki değişiklikler ile ilgili olduğunu düşünmekteyiz (1, 5, 11).

Bilindiği gibi hemodiyaliz yapay böbrek yardımı ile kanın toksik maddelerden temizlenmesi esasına dayanır. Kullanılan yarı geçirgen zar dializat sıvısı içinde bulunur. Kan dializ zarı içinde dolaşırken üre, kreatinin ve diğer küçük molekül ağırlıklı maddeler konsantrasyon farkı nedeniyle bu sıvıya geçerler fakat hemodiyaliz ile en az düzelen maddelerinde üre ve S.Kreatinini olduğu bilinmektedir (28).

Olgularımızda hemodiyaliz öncesi ve sonrası serum elektrolitlerinde istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunamamasına rağmen işitmedeki düzelmeyi hemodiyalizin yukarıdaki olumlu etkileri nedeniyle düzeldiğini düşünmekteyiz (29, 5, 9, 11).

Hastalık süresi ile işitme kaybı arasında çalışmamızda bir ilişki saptamadık, literatürlerde genellikle bu ilişki saptanmıştır (30, 1, 3, 7, 11).

Diyaliz sayısı ile işitme arasında diyaliz sayısı çok fazla olan olgularımızda tek tek ele alındığında işitmede hafif bir düzelme tesbit etmemize rağmen, tüm olguları ele aldığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir bağıntı bulamadık.

Gatland ve arkadaşları (5) ve Tylor ve arkadaşları (10) hemodiyaliz sayısı ile işitmede düzelme saptamışlardır, ama çoğu otör hemodiyaliz sayısı ile işitme kaybının arttığı konusunda hemfikirlerdir (7, 9, 10, 17).

Kronik böbrek yetmezlikli olgularda işitme kaybına yol açabilecek, enfeksiyon, akustik travma aminoglikozid grubu antibiyotikler ve etachronik asit, furasemid gibi ototoksik ajanların kullanımı anormal tansiyon değişiklikleri, vasküler ve immünolojik nedenler gibi birçok neden olabilmektedir. Ancak bunların serumlarındaki sodyum-potasyum, kalsiyum-fosfor ve özellikle üre-S.Kreatinin düzeylerinde

anlamalı bozulmasında etken olabileceği kanısına varılmıştır(2, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 15).

Ancak işitme kaybının etyopatogeneğinde en etken faktörün hangisi olduğunu belirlemek mikronükleer bir seri araştırmaları gerektirmektedir.

Koklear patolojiye neden olan ototoksik ajanlardan olgularımızda sadece polybren sorumlu tutulmuştur (2, 10, 17).

SONUÇ OLARAK ;

- Kronik böbrek yetmezlikli olgularımızda retrocochlear ve cochlear kombine bir işitme kaybı olduğu,
- Hemodiyaliz sonrasında bu nörosensorial işitme kaybında azda olsa bir düzelme olduğu sonucuna varılmıştır.

ÖZET

Bu çalışma hemodiyaliz programına alınmış olan 50 kronik böbrek yetmezlikli olgunun, 100 kulağında hemodiyaliz öncesi ve sonrası klasik odyometrik testlere ilaveten BAER odyometrik ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümlere ilaveten, çalışma grubundaki hastaların hemodiyaliz öncesi ve hemodiyaliz sonrası serum elektrod seviyeleri incelenmiş, olguların ayrıntılı anamnezleri alınarak kulak, burun, boğaz ve sistemik yönden fizik muayeneleri yapılmıştır.

10 sağlıklı bireyede yukarıdaki incelemeler tekrarlanarak kontrol grubu oluşturulmuştur.

Yaptığımız çalışmada , çalışma grubuna dahil ettiğimiz kronik böbrek yetmezlikli olgularımızda retrocochlear ve cochlear kombine bir işitme kaybı ortaya çıktığı saptanmıştır.

Yapılan hemodiyaliz sonrasında bu nörosensorial işitme kaybında azda olsa bir düzelme elde edildiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- 1 - Cedric A, Quick M.D. : Hearing loss in patients with dialysis and renal transplants. Ann.Otol., 85 : 776-790, 1976.
- 2 - Bergström L : Hearing loss in pediatric renal patients int. J.Pet.O., (s : 3) : 227-234, 1983.
- 3 - Mirahmadi M.K, et al : Hearing loss in end-stage renal disease effect of dialysis. J.Dial 4 (4) : 159-165, 1980.
- 4 - Yöndemli F : Hemodiyaliz ve Mdikal tedavi gören kronik böbrek hastalıklarında işitme kayıpları. Türk Otolaringoloji Arşivi. Vol 23, Sayı 3-4, 1985.
- 5 - Gatland D., Tucker B, Chalstary S. : "Hearing loss in Chronic Renal failure-hearing threshold changes following haemodialysis". J.R.Soc.Med., 1991 Oct., 84(10), p : 587-9.
- 6 - Antonelli AR, Bonfioli F, Garrubba V : Audiological findings in elderly patients with cnronic renal failure. Acta Otolaryngol. Suppl.(Stock) 1990, 476 p : 54-68.
- 7 - Lucien J.C, Anteuun M.A and Jacob M.V : Hearing loss in a uraemic patient. Indications of involvoment of the VIII.th nerve. J.Laryngology and Otology. May 1987, Vol. 101, p : 492-496.
- 8 - Cingi E, Keçik C, Erkuş S : Kronik böbrek yetmezliklerinde iç kulak fonksiyonlarının araştırılması. Türk ORL XX.Ulusal Kongre Kitabı. Girne Kıbrıs, 1989, Sayfa : 20-23.

- 9 - Ağırdir B : "Kronik böbrek yetmezlikli olgularda işitme kayıpları" (Uzmanlık Tezi). Antalya, 1988.
- 10- Tylor He. and Gottlieb AA (1965) : "Peripheral neuropathy in uremia". 8th. International Congress of Neurology, Proceeding part 2, 351-356.
- 11- Rizzo PA, Pierelli F, Pozzessere G : "Pattern visual evoked potentials and Brain stem Auditory Evoked Responses in uremic patients". Acta Neurologica Belgica, 1982, p : 72-79.
- 12- Gary J, Myers MD and H.Rickard, Tyler MD.Boston : "The etiology of deafness in Alport's syndrome". Arch.Otolaryng., VI 96 : 333-340 Oct. 1972.
- 13- Erek E : Böbreğin fonksiyonel anatomisi ve böbrek hastalıkları. Nefroloji 1989, s : 27.
- 14- Arthur C, Guyton MD : Renal fizyoloji. Fizyoloji Cilt II, 1979, p : 77-79.
- 15- Torunoğlu M : Böbrek fizyopatolojisi. İntegre Fizyoloji ve Fizyopatoloji 1972, s : 285-304.
- 16- Cedrick A, Quick M.D : Antigenic causes of hearing loss. Otolaryngology Clinics of North America Vol 8 1975, No 2 : 385-394.
- 17- Quick, C.A : Hearing loss in patients witch dialysis Ann. Oto. 1977, 86 : 780-790
- 18- Johnson D.W, Wathen R.L. Mathog R.H : Effects of hemodyalsis on hearing threshold. O.R.L 1976, 38: 129-139.
- 19- Ömür M, Hızalan H, Tezel İ : Hemodiyaliz olgularında işitme kayıplarının değerlendirilmesi. Türk O.R.L. Derneği XVI. Milli Kongresi 1981, 152-158.

- 20- Epstein F.H, Merrill P.J : Chronic renal failure in : Harrison's Principles of Internal Medicine. Edited by Wintrobe and al. Mc Growhill, Kogakuska, Tokyo 1974, p : 1373-1383.
- 21- Dormont J, Galanaud P : Glomerulonephrites Chroniques, in : Pathologie Medicale. Edited by Pequignot H. 1975, p : 1008-1015.
- 22- Nguyen K.M, Junger P : Hemodialysis equipment. in : Nephrology. Edited by Hamburger J, Crosnier J, Grügfeld J.P, Willey-Flammarion 1979, p : 1205-1211.
- 23- Sooy C.D. Boles R. : Neuroanatomy for Otolaryngology Head and Neck Surgeon. Otolaryngology. Vol 1, 1991.
- 24- E. Balkan, S. Balkan, K.Yaltkaya: Presbiakuside beyin sapı işitsel uyarılmış potansiyelleri. Türk ORL Arşivi Vol 27, Sayı 2, Sayfa : 150-152, 1989.
- 25- V.Özgirgin : ERA traselerinde görülen dalgaların ait oldukları anatomik oluşumlar ve normal latans değerleri. Türk ORL Arşivi, Cilt 1, Sayfa : 135-137, Temmuz 1987.
- 26- Ş.A.Tekalan, K.Tekcan, R.Cemiloğlu : Normal ve işitme kayıplı kişilerde BİUP. Türk ORL Arşivi, Vol 27, Sayı 3, Sayfa : 90-92, 1989.
- 27- Lelnhord E. Akustich Evozierte Potantiale (Elke Verlag, Stuttgart) 1988.
- 28- Erek. E : Böbrek fizyopatolojisi Nefroloji 1989. S.57.
- 29- Şeşer T. Güney E. : "KBY'li hastalarda hemodiyaliz öncesi ve sonrası odyo-vestibüler inceleme" Türk ORL Arşivi, 28 : 109-111, 1990.
- 30- Sb. Ved Pr.Lek Fak : Karlowy University Hradki Kralove suppl. 1990, 3314, p : 457-60.