



**T.C.**

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**

**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**ODYOLOJİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**PARKİNSON HASTALARINDA ORTA KULAK BULGULARI**

**Gözde TEOMAN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA**

**2017**



**T.C.**

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**

**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**ODYOLOJİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**PARKİNSON HASTALARINDA ORTA KULAK BULGULARI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Gözde TEOMAN**

**Tez Danışmanı**

**Prof. Dr. Adnan Fuat BÜYÜKLÜ**

**ANKARA, 2017**

**T.C**  
**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Odyoloji Tezli Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Gözde Teoman tarafından yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 06/10/2017

Tez Konusu: "Parkinson Hastalarında Orta Kulak Bulguları"

**TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. Adnan Fuat BÜYÜKLÜ**

**TEZ JÜRİSİ ÜYELERİ**

Prof. Dr. Adnan Fuat Büyüklü

Başkent Üniversitesi

Prof. Dr. Esra Yücel

Hacettepe Üniversitesi

Prof. Dr. Hatice Seyra Erbek

Başkent Üniversitesi



**ONAY:** Bu tez, Başkent Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun ...19... / ...Ekim... 2017 tarih ve ....172... Karar Sayısı ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Rengin ERDAL  
Enstitü Müdürü





**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU**

Tarih: 31. / 10 / 2017

Öğrencinin Adı, Soyadı : GÖRDE TEOMAN

Öğrencinin Numarası : 21510173

Anabilim Dalı : Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı

Programı : ODYOLOJİ YÜKSEK LİSANS

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı : PROF. DR. ADNAN FUAT BOYOKLU

Tez Başlığı : PARKINSON HASTALARINDA ORTA KULAK BULBUCARI

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans/Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 55... sayfalık kısmına ilişkin, 13. / 10. / 17 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından turnitin... adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 10...’dır.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

“Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını” inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:.....

Onay

31 / 10 / 2017

Öğrenci Danışmanı Unvan, Ad, Soyad,

Prof. Dr. Fuat Boyoklu  
Başkent Üniversitesi Hastanesi  
Prof. Dr. Adnan Fuat BOYOKLU  
Dip. Tes. No: 107470  
Kulak Burun Boğaz Uzmanı

## TEŞEKKÜR

Tez çalışma sürecimde kliniğin her türlü imkanını sunan, bilimsel ve manevi desteğini hiç esirgemeyen değerli hocam Başkent Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Levent N. ÖZLÜOĞLU'na,

Tez danışmanlığımı üstlenerek tez konumun belirlenmesi, çalışmamın planlanması, gerçekleştirilmesi ve sonuçlandırılmasında bana yol gösteren, benden emek, sabır ve güler yüzünü esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Adnan Fuat BÜYÜKLÜ'ye,

Yüksek lisans eğitiminin başından itibaren bana sağladığı akademik bilgi ve klinik tecrübelerinden dolayı, tanımaktan onur duyduğum değerli hocaları Sayın Prof. Dr. Hatice Seyra ERBEK'e, Sayın Prof. Dr. Selim Sermed ERBEK'e, Sayın Yrd. Doç. Dr. Evren HIZAL'a

Eğitimim süresince tecrübelerini esirgemediğim benimle paylaşan, bunun yanında dostluklarını ve güler yüzlerini benden esirgemeyen, Odym. Güldeniz PEKCAN'a, Odym. Sinem KAPICIOĞLU'na, Odym. Melike KÜRKLÜ'ye

Eğitim hayatım boyunca yanımda olan destekçilerim teyzem Fatoş ve dayım Temel'e

Son olarak bu süreçte eğitimim için hiçbir fedakarlıktan kaçınmayarak her türlü imkanı sağlayan ve her zaman destekçim olan sevgili babam Armağan TEOMAN, sevgili annem Yeşim TEOMAN'a sonsuz teşekkür ederim.

## ÖZET

**Gözde TEOMAN, Parkinsonlu Hastalarda Orta Kulak Bulguları. Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji Programı Yüksek Lisans Tezi, 2017**

Östaki borusu orta kulak için çok önemli fonksiyonlara sahiptir. Orta kulağın atmosferik basınçla dengelenerek timpanik membranın iç ve dış kısmındaki basıncın eşitlenmesini sağlar. Kulak zarı en yüksek genlikte ve her iki tarafında eşit basınç olduğu zaman en iyi ses iletimi gerçekleşir. Ayrıca orta kulakta üretilen sıvıların nazofarenkse drenajını sağlar ve orta kulağı ters istikametli akıntılardan ve basınçtan korur.

Parkinson hastalığı yavaş ilerleyici nörodejeneratif (beyin hücrelerinde kayıp ile seyreden) bir beyin hastalığıdır. Normal olarak insan beyinde belli bölgelerde dopamin üreten beyin hücreleri bulunur. Bu hücreler beyin substansiya nigra adı verilen belli bir alanında yoğunlaşmış halde bulunurlar. Dopamin substansiya nigra ile vücut hareketlerini kontrol eden diğer beyin bölgeleri arasında mesajlar ileten bir kimyasaldır. Dopamin insanların akıcı ve birbiri ile uyumlu hareketler yapmalarını sağlar. Dopamin üreten hücrelerin %60 ila %80'i kayba uğradığında yeterli miktarda dopamin üretilemez ve Parkinson hastalığının motor belirtileri ortaya çıkar.

Multifrekans timpanometri, 226 Hz ile 2000 Hz arasındadeğişik probe tonlar ile elde edilen timpanogramların analizini sağlayarak, orta kulak direnç ve geçirgenliğini geniş bir frekans yelpazesinde değerlendirebilen avantajlı bir test yöntemidir. Orta kulak admitansını ve unsurlarını ayrıştırarak inceleyen parametreler sunmaktadır. Multifrekans timpanometrenin sunduğu önemli parametrelerden biri de rezonans frekansıdır. Belli patolojilerin varlığında rezonans frekans değeri normal ve sağlıklı kulaklara kıyasla daha alçak ya da yüksek değerler almaktadır.

Çalışmamızda Parkinsonu olan hastalarda kas koordinasyonunun bozulmasından kaynaklanabilecek Östaki tüpü disfonksiyonunun orta kulağı etkileyebileceği düşünülerek multifrekans timpanometriyle bu hastaların rezonans frekanslarına bakılması amaçlanmıştır.

Bu amaçla, Başkent Üniversitesi Kulak-Burun-Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji Ünitesi'nde, Nöroloji Anabilim Dalı tarafından Parkinson Hastalığı tanısı ile izlenen otoskopik muayenesi normal olan 60-88 yaşları arasında 15 gönüllü(30 kulak) katılımcı ile yaş ve cinsiyet uyumlu 15(30 kulak)sağlıklı gönüllü katılımcı yer almıştır. Bir KBB uzmanı tarafından otoskopik muayenesi yapılan katılımcıların, immitansmetrik ölçümleri yapılmıştır. Tüm katılımcıların her iki kulaklarından (60 kulak) birden alınan rezonans frekans değerleri değerlendirilmeye alınmıştır. Yapılan ölçümlerde Parkinsonu olan hastalar için, sağ kulak rezonans frekans ortalaması  $1160,00 \pm 519,34\text{Hz}$ , sol kulak için rezonans frekans ortalaması  $1123,33 \pm 559,932\text{Hz}$  ve kontrol grubunun sağ kulak için rezonans frekans ortalaması  $946,67 \pm 480,501\text{Hz}$ , sol kulak için rezonans frekans ortalaması  $933,33 \pm 447,879\text{Hz}$  olarak bulunmuştur. Parkinsonlu hastaların rezonans frekans değerleri ile kontrol grubumuzun rezonans frekans değerleri arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:**Rezonans frekansı, Multifrekans timpanometri, Östaki tüpü, Parkinson hastalığı

## ABSTRACT

**Gözde TEOMAN, Middle Ear Findings in Parkinson's Disease. Başkent University  
Institute of Health Sciences, Audiology Master's Thesis, 2017**

The eustachian tube has very important functions for the middle ear. The middle ear is balanced with atmospheric pressure to ensure that the pressures inside and outside the tympanic membrane are equalized. The best sound transmission occurs when the eardrum is at its highest amplitude and has equal pressure on both sides. It also provides nasopharyngeal drainage of fluid produced in the middle ear and protects the middle ear against reverse flow and pressure.

Parkinson's disease is a slow progressive neurodegenerative brain disease (with loss of brain cells). Normally, there are brain cells that produce dopamine in certain regions of the human brain. These cells are concentrated in a specific area of the brain called the nigra. Dopamine is a chemical substance that transmits messages between nigra and other brain regions that control body movements. Dopamine allows people to make fluent and harmonious movements. When 60% to 80% of the dopamine producing cells are lost, sufficient amount of dopamine can not be produced and the motor signature of the Parkinson's disease appears.

Multifrequency tympanometry is an advantageous test method that can analyze middle ear resistance and permeability in a wide frequency range by providing analysis of tympanograms obtained with probe tones ranging from 226 Hz to 2000 Hz. Middle ear admittance and its components. One of the important parameters provided by multifrequency tympanometry is resonance frequency. In the presence of certain pathologies, resonance frequency values are lower or higher than normal and healthy ears.

In our study, it was aimed to examine the resonance frequencies of these patients with multifrequency tympanometry, considering that the anterior tube dysfunction, which may be caused by impaired muscle coordination in patients with Parkinson's disease, may affect the middle ear.

For this purpose, 15 volunteers (30 ears) between the ages of 60-88 who have normal otoscopic examination with the diagnosis of Parkinson's disease by the Department of Otorhinolaryngology, Başkent University Ear-Nose-Throat Department, Ear) healthy



volunteer participant. Immunometric measurements of participants who underwent otoscopic examination by an ENT specialist were performed. Resonance frequency values taken from both ears (60 ears) of all participants were taken into consideration. For the patients who had Parkinsonian measurements, the right ear resonance frequency average was  $1160,00 \pm 519,34$  Hz, the resonance frequency average for the left ear was  $1123,33 \pm 559,932$  Hz and the resonance frequency average for the right ear of the control group was  $946,67 \pm 480,501$  Hz, The resonance frequency average for the ear was  $933,33 \pm 447,879$  Hz. No significant difference was found between the resonance frequency values of the parkinsonian patients and the resonance frequency values of the control group.

**Key Words:** Rezonance frequency, multifrequency tympanometry, eustachian tube, Parkinson's disease

## İÇİNDEKİLER

|                                                                     |      |
|---------------------------------------------------------------------|------|
| ONAY SAYFASI .....                                                  | iii  |
| TEŞEKKÜR.....                                                       | iv   |
| ÖZET .....                                                          | v    |
| ABSTRACT .....                                                      | vii  |
| KISALTMALAR.....                                                    | xi   |
| TABLolar.....                                                       | xiii |
| 1. GİRİŞ.....                                                       | 1    |
| 2. GENEL BİLGİLER.....                                              | 3    |
| 2.1. Kulak Anatomisi .....                                          | 3    |
| 2.1.1.Dış Kulak.....                                                | 4    |
| 2.1.2. Orta Kulak .....                                             | 5    |
| 2.2.Östaki Borusu Fizyolojisi .....                                 | 9    |
| 2.2.1.Orta Kulak Basıncının Dış Ortam Basıncıyla Dengelenmesi ..... | 9    |
| 2.2.2. Östaki Borusunun Açılma ve Kapanma Mekanizması .....         | 10   |
| 2.3.Parkinson Hastalığı .....                                       | 11   |
| 2.3.1.Parkinsonizm.....                                             | 11   |
| 2.3.2.İdiyopatik Parkinson .....                                    | 13   |
| 2.3.3.Parkinson Hastalığı İçin Tanı Kriterleri .....                | 13   |
| 2.3.4.Parkinson Hastalığının Klinik Özellikleri .....               | 15   |
| 2.3.5.Parkinson Hastalığının Ana Bulguları.....                     | 15   |
| 2.3.6.Parkinson Hastalığının Epidermiyolojisi .....                 | 17   |
| 2.3.7.Yutma Fizyolojisi.....                                        | 18   |
| 2.3.8.Parkinson Hastalığında Yutkunma Güçlüğü .....                 | 20   |
| 2.4.Saf Ses Odyometri .....                                         | 20   |
| 2.5.Akustik İmmitans ve Timpanometri .....                          | 21   |
| 2.5.1.Akustik İmmitans .....                                        | 21   |
| 2.5.2.Timpanometri .....                                            | 22   |
| 2.5.3. Timpanometrik Ölçümler ve Timpanogram Çeşitleri.....         | 23   |
| 2.5.4.Multifrekans Timpanometri .....                               | 26   |
| 2.5.5.Multifrekans Timpanometrinin Çalışma Prensibi .....           | 27   |
| 3.BİREYLER VE YÖNTEM.....                                           | 28   |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| <b>4.BULGULAR .....</b>          | <b>31</b> |
| <b>5.TARTIŞMA.....</b>           | <b>42</b> |
| <b>6.SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b> | <b>48</b> |
| <b>KAYNAKÇA.....</b>             | <b>49</b> |



## KISALTMALAR

|      |                                         |
|------|-----------------------------------------|
| ANSI | : American National Standards Institute |
| daPa | : Decapascal                            |
| dB   | : Desibel                               |
| DKK  | : Dış Kulak Kanalı                      |
| MFT  | : Multifrekans Timpanometri             |
| PH   | : Parkinson Hastalığı                   |
| MFT  | : Multifrekans Timpanometri             |
| DTH  | : Dış Tüylü Hücreler                    |
| GSI  | : Grason Stadler Instruments            |
| HL   | : Hearing Level                         |
| Hz   | : Hertz                                 |
| RF   | : Rezonans Frekansı                     |
| Ya   | : Akustik Admittans                     |
| Za   | : Akustik İmpedans                      |
| Ra   | : Akustik Rezistans                     |
| Z    | : Empedans                              |
| Xa   | : Akustik Reaktans                      |
| SNİK | : Sensörinöral İşitme Kaybı             |
| SPL  | : Sound Pressure Level                  |
| SSO  | : Saf Ses Ortalaması                    |

## ŞEKİLLER

Şekil 1: Kulağın Anatomik Yapısı

Şekil 2: Orta Kulak Kemikçikleri

Şekil 3: Östaki Tüpü

Şekil 4: Timpanogram çeşitleri

Şekil 5: GSI (Grason-Stadler Inc.) Tymptar Middle Ear Analyzer Version 2



## TABLÖLAR

**Tablo 1:** Parkinsonizm Sınıflandırılması

**Tablo 2:** İngiltere Parkinson Hastalığı Derneği Beyin Bankası klinik tanı kriterleri

**Tablo 3:** Parkinson Hastalığında Klinik Bulgular

**Tablo 4:** Yetişkinlerde İşitme Kaybı Dereceleri

**Tablo 5:** Parkinsonlu bireylerin demografik ve RF verileri

**Tablo 6:** Sağlıklı gönüllü bireylerin demografik ve RF değerleri

**Tablo 7:** Parkinsonlu Bireylerin Sağ ve Sol Kulak 125Hz-8000Hz Saf Ses İşitme Eşikleri

**Tablo 8:** Parkinsonlu Olmayan Bireylerin Sağ ve Sol Kulak 125Hz-8000Hz Saf Ses İşitme Eşikleri

**Tablo 9:** Parkinsonlu Bireylerin Sağ ve Sol Kulak 500Hz, 1000Hz, 2000Hz Saf Ses Ortalamaları

**Tablo 10:** Parkinsonlu Olmayan Bireylerin Sağ ve Sol Kulak 500Hz, 1000Hz, 2000Hz Saf Ses Ortalamaları

**Tablo 11:** Sağlıklı Gönüllü Grubun Sağ ve Sol Kulak Saf Ses Ortalamalarına Göre İşitme Kaybı Dereceleri

**Tablo 12:** Parkinsonlu Bireylerin Sağ ve Sol Kulak Saf Ses Ortalamalarına Göre İşitme Kaybı Dereceleri

**Tablo 13:** Grupların Sağ Kulak Saf Ses Ortalamalarının Karşılaştırılması

**Tablo 14 :** Grupların Sol Kulak Saf Ses Ortalamalarının Karşılaştırılması

**Tablo 15:** Çalışmaya Katılan Bireylerin Cinsiyete Göre Dağılımları

**Tablo 16:** Çalışmaya Katılan Bireylerin Yaşa Göre Dağılımları

**Tablo 17:** Çalışmaya Katılan Parkinsonlu ve Kontrol Grubunun Sağ Kulak RF Ortalamalarının Karşılaştırılması

**Tablo 18:** Çalışmaya Katılan Parkinson Hastaları ve Kontrol Grubunun Sol Kulak RF Ortalamalarının Karşılaştırılması

**Tablo 19:** Çalışmaya katılan Parkinson hastalarında nörolojik bulgular

**Tablo 20:** Parkinsonu olan hastalarda hastalık evreleri



## 1. GİRİŞ

Östaki tüpü orta kulağı nazofarenkse bağlayan, havalandırma, basınç eşitleme ve orta kulak sekresyonlarını nazofarenkse drene etme görevleri olan anatomik yapıdır. Östaki tüpü fonksiyonları oldukça hassas bir yapıdadır, tüpün açılıp kapanmasında birçok kas rol oynamaktadır ve oldukça kompleks bir süreçtir.

Parkinson hastalığı (PH) çevresel ve genetik faktörlerden etkilenen, insidansı yaşla birlikte artan ilerleyici nörolojik bir hastalıktır. Alzheimer hastalığından sonra en sık görülen nörodejeneratif hastalık olup substantia nigra'da bulunan dopaminerjik nöronların kaybı ile karakterizedir. Antik çağlardan itibaren bilinen bu hastalık, ilk kez 1817 yılında James Parkinson tarafından tanımlanmış, 1841'de Marshall Hall tarafından 'paralysis agitans' olarak adlandırılmıştır. James Parkinson'un kelimeleri ile hastalık 'çoğunlukla harekette görülmeyen ve destekle bile ortaya çıkan istemsiz tremorlu hareket ve azalmış kas gücü' ile karakterizedir (1-3).

Parkinson hastalarında dopamin salgılama mekanizmasındaki bozukluklar yüzünden motor fonksiyonlarında bozulma görülür. Hastalığın semptomları tremor, bradikinezi, rijidite, postural instabilite gibi motor şikayetler, üriner inkontinans, ortostatik hipotansiyon, uyku bozuklukları, depresyon, ağrı ve halsizlik gibi motor olmayan semptomlar olarak ikiye ayrılır (4).

Timpanometri, ilk olarak Terkildsen ve Thomsen (1959) tarafından dünyaya tanıtılmıştır, orta kulak fonksiyonunun hızlı, non-invaziv (cilt ya da mukozayı geçmeden tamamlanan tıbbi girişim) ve ekonomik biçimde değerlendirilebilmesini sağlayan bir testtir. Bu test kulağa verilen sese ve beraberinde dış kulak yolu basıncında yapılan değişikliklere karşı orta kulaktan alınan yanıtı bir mikrofona ile ölçerek orta kulak sisteminin direnç ve geçirgenliğinin değerlendirilmesini sağlar (5,6).

Standart alçak-frekans kullanan timpanometri, normal orta kulak ile kemikçik zincir patolojisi bulunan orta kulağı ayırt etmede çoğu kez başarısız kalmaktadır. Bu nedenle araştırmacılar orta kulak değerlendirmesinde kullanılacak yeni bir metod arayışına girmişlerdir. (7) Klasik timpanometri ile ayırt edilebilen orta kulak patolojileri multifrekans timpanometri (MFT) ile de ölçülebilmektedir. MFT, orta kulak sisteminin durumunu hızlı,



anlaşılır, non-invaziv, objektif ve klasik timpanometriden daha hassas olarak değerdendiren yeni bir metot olarak görülmektedir.(8-10)

Çalışmamızın amacı; Parkinson hastalığında kas koordinasyonu ve yutma mekanizmasının bozukluğundan kaynaklanabilecek östaki disfonksiyonun orta kulağı etkileyip etkilemeyeceğini belirlemektir.

Araştırmanın hipotezleri:

H0: Parkinson hastalığıvarlığı orta kulak rezonans frekansını etkilememektedir.

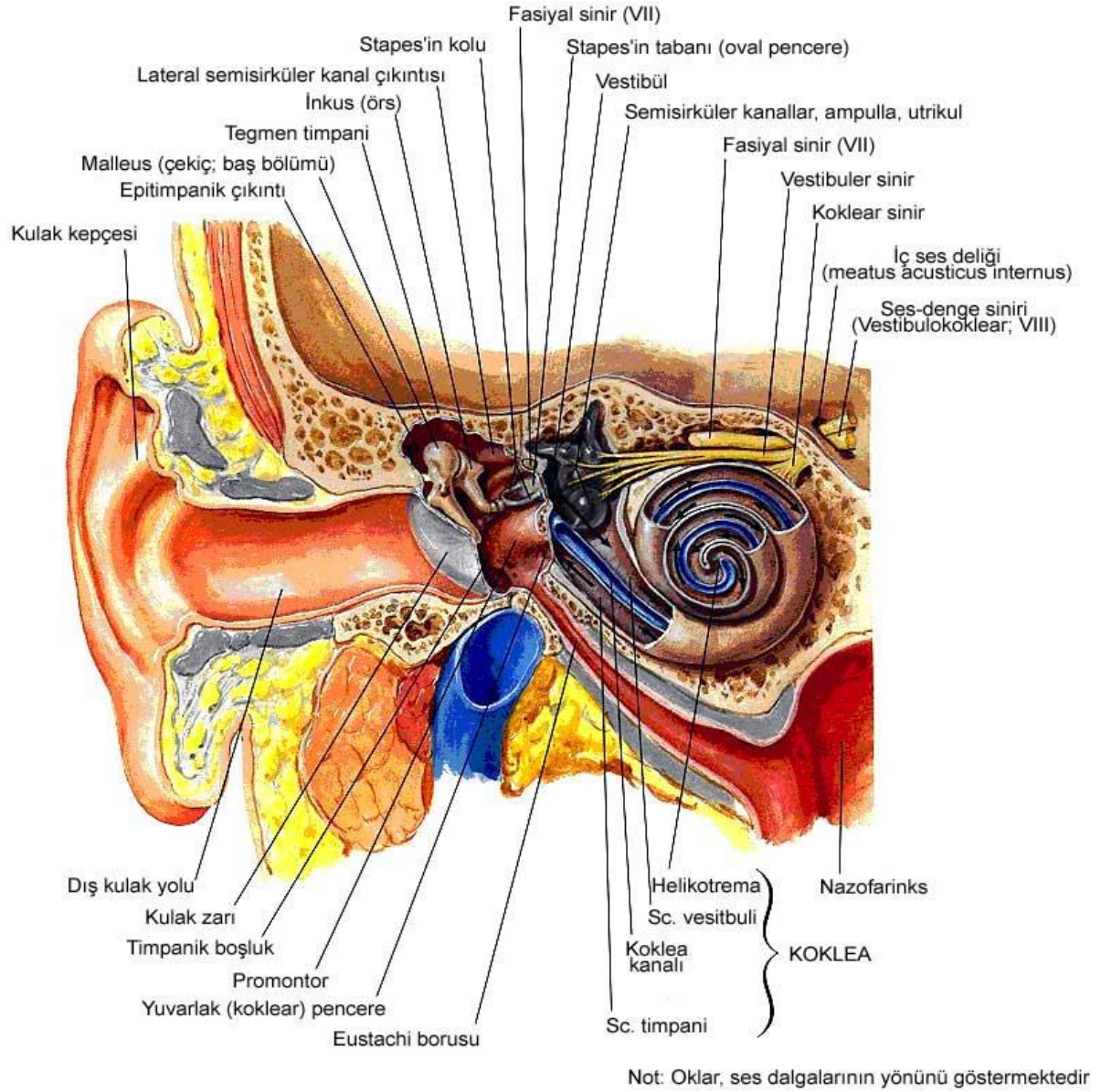
H1: Parkinson hastalığıvarlığıorta kulak rezonans frekansını etkilemektedir.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1.Kulak Anatomisi

Kulak işitme ve denge fonksiyonlarının periferik organı olup, temporal kemik içine yerleşmiş halde bulunmaktadır. Kulağın anatomik ve fonksiyonel olarak 3 parçası vardır: Dış, orta ve iç kulak(11).



Şekil 1.Kulağın Anatomik Yapısı(12)

### 2.1.1.Dış Kulak

Dış kulak sesin timpanik membrana ulaşmasını sağlar. Kulak kepçesi(aurikula) ve dış kulak yolundan oluşmaktadır.

Aurikula,perikondrium ve deri ile örtülmüş ince elastik kıkırdaktan oluşan ses dalgalarını toplamaktan sorumlu bir yapıdır. Sesin gelme yönünün ayırt edilmesinde de yardımcı olmaktadır (12).Beslenmesi a.temporalis superficialis ve a.auricularis posterior tarafından sağlanır. Venler ise arterlere eşlik ederek, v.jugularise dökülürler. Lenfatik akımı auriküler, retroauriküler ve infraauriküler lenf düğümlerine dökülür. Kulak kepçesinin ön yüzünün duyarlılığını, V.kranial sinirin n.auriculatemporalis dalı sağlar. Diğer bölgeleri VII.kranial sinir ve 2.-3.servikal sinirler inerve eder.

Dış kulak yolu(DKY) konkadan timpanik zara kadardır. DKY uzunluğu arka duvarda 25mm, ön duvarda ise yaklaşık 30mm'dir. Kanalin dış kısmı kıkırdaktan, iç kısmı ise kemik dokudan oluşmuştur(13).DKY, serumen adı verilen koruyucu olarak görev yapan bir maddeyle kaplıdır.

#### **Timpanik Membran**

Kulak zarı, orta kulağı dış kulaktan ayıran şeffaf, çok katlı ve oval şeklinde anatomik yapıdır. Kalınlığı 0.1 mm, vertikal uzunluğu 9-10mm, yatay uzunluğu ise 8-9mm'dir. Timpan membran dış kulak yolu posterior duvarı ile 45 derecelik geniş, ön duvarı ile dar açı yapmaktadır(14,15).

Timpan zar pars tensa ve pars flaksida olarak ikiye ayrılır. Timpan kemik içinde kalan gergin kısım pars tensa, Rivinius çentiği içinde kalan gevşek kısım ise pars flaksida(1/4kısım) veya Shrapnell zarı adını alır. Pars tensa kulak zarının büyük kısmını oluşturan ve ses dalgaları ile titreşen timpanik kemik içindeki parçasıdır. Timpan zarı konkavdır ve en çukur yeri umbo adını alır. Kulak zarı dışta skuamöz epitelişte mukoza ve ikisi arasında yerleşmiş olan fibröz tabaka olmak üzere üç tabakadan oluşmuştur. Pars tensada bulunan fibröz doku,pars flaksidada yoktur(15,16).

### 2.1.2. Orta Kulak

Orta kulak, timpanik membran ile iç kulak arasında bulunan boşluktur. Timpanik kavite adını alır. İç yüzeyi mukozaya ile kaplıdır. Kulak zarı aracılığıyla dış kulağa, oval pencere aracılığıyla iç kulağa bağlantı sağlar.

Kulak zarı, orta kulak kavitesi, mastoid hücreler, orta kulak kemikçikleri, östaki tüpü, 2 kas ve 4 ligamentten oluşan orta kulağın fonksiyonu iletim ve amplifikasyondur.

Kulak zarı ile iç kulak arasında, orta kulak boşluğunda 3 tane hareketli kemikçik mevcuttur. Bunlar malleus, incus ve stapes'tir. En büyük ve en dışta bulunan kemikçik malleus, en küçük ve en içteki kemik stapes'tir (17).

İşitme sırasında ses dalgaları önce kulak zarını titreştirir. Kulak zarındaki titreşim orta kulaktaki kemikçiklere ve kemikçikler aracılığıyla iç kulaktaki sıvıya iletilir (18).

Orta kulak bölümünün altı adet duvarı bulunur (11).

**Üst Duvar:** Tegmen timpani adı verilen üst duvar orta kulak boşluğunu orta kafa çukurundan ayırır.

**Alt Duvar:** Bu duvar enliğine daralmıştır. İnce bir kemik duvarla bulbus vena jugularisten ayrılır. Alt duvarın ön kısmı daha geniştir ve a. carotis interna ile komşuluk eder. Juguler ven, juguler bulbus ve stiloid çıkıntıyla komşuluk yapar. Hipotimpaniumda Jacobson sinirinin orta kulağa girdiği canaliculi timpanici adı verilen bir delik bulunur.

**Ön Duvar:** Carotisin yaptığı çıkıntı nedeniyle daralmıştır. Östaki tüpünün ağzı ve m. tensör timpani olmak üzere iki önemli oluşumu barındırır. Üstte tensör timpani kasının çıkıntısı bunun altında ise östaki tüpünün ağzı bulunur.

**Arka Duvar:** Bölgenin en önemli anatomik noktası, stapes tendonunun yaptığı eminentia pyramidalis adlı çıkıntıdır. Bu çıkıntıdan kulak zarına paralel giden dik bir düzlemle orta kulağı ikiye ayırdığımızda; içteki bölümde oval pencere, yuvarlak pencere ve sinüs timpani adında üç önemli oluşum vardır. Eminentia'nın dışında fasial reses adı verilen bir çukurluk vardır, bu çukurun dış tarafında dış kulak yolu ve corda timpani, arka ve üstünü ise fossa incudus sınırlar. Burada fasial sinirin vertikal segmentinin komşuluğu önemlidir.

**İç Duvar:** Promontoryumun yaptığı çıkıntı ile iç kulakla komşuluk gösterir. Kokleanın bazal turunun yan duvarının yaptığı kabarıklık promontoryum adını alır ve bunun arka-üst tarafında mevcut çukurluğa fossula fenestra vestibuli (oval pencere) denir. Stapes tabanı bu bölgeye yerleşir. Promontoryumun arka-alt tarafında ise fossula fenestra cochlea (yuvarlak pencere) bulunur. Arka-üst kısmında ise processus cochleariformis vardır, buradan tensor tympani kası 90 derece dönerek malleusun boynuna yapışır.

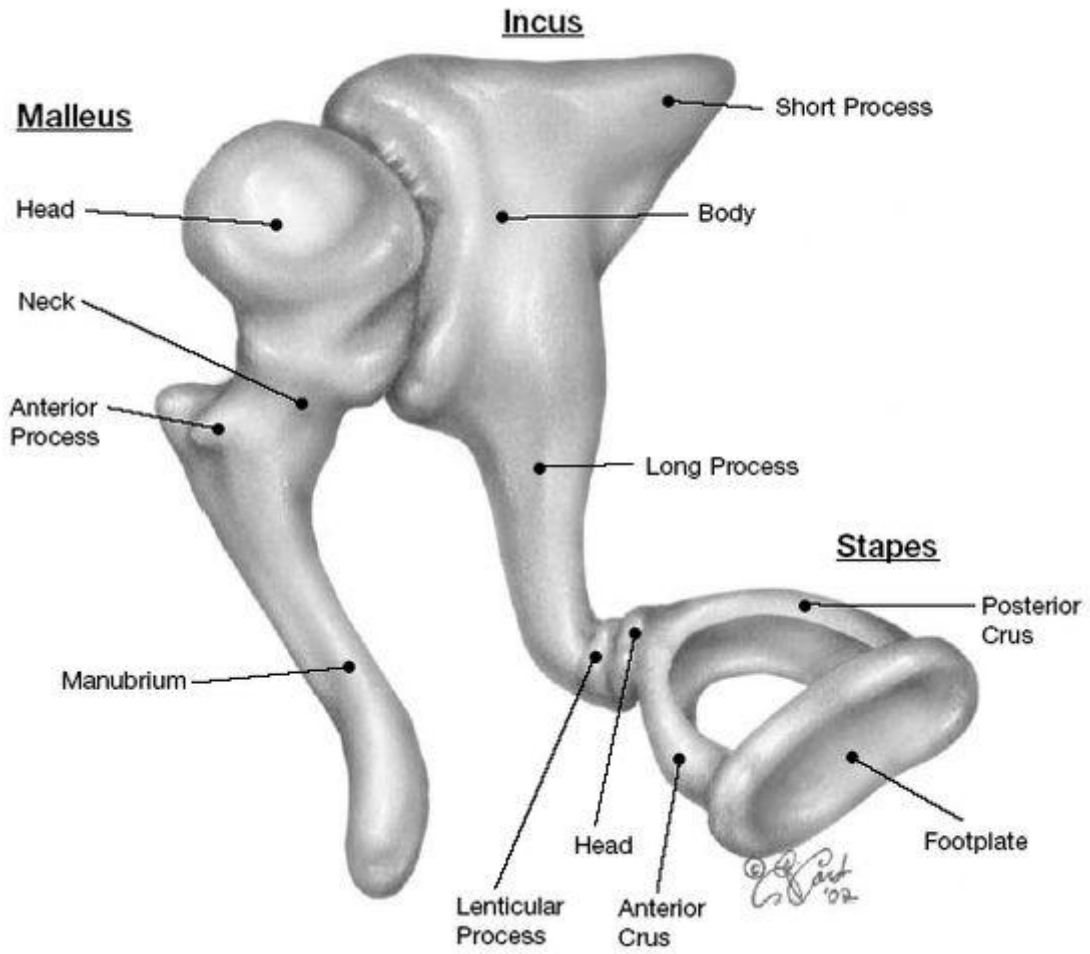
**Dış Duvar:** En önemli yapı timpanik membrandır.

### **Orta Kulak Kemikçikleri**

Malleus, orta kulak kemikçiklerinden en kısa ve en büyük olanıdır. Yaklaşık 8-9 mm uzunluğunda ve 25 mg ağırlığındadır. Malleusun uzun kısmı, malleusun baş kısmından boyun şeklinde bir yapı ile ayrılmıştır. Malleusun anterior ve lateral parçaları anterior ve lateral malleolar ligament ile orta kulak kaviyesine bağlanmaktadır. Manubrium timpanik membran ile birleşir. Lateral parçanın timpanik membranla birleşmesi, anterior ve posterior malleolar kıvrımları oluşturur(19).

İncus, gövde ve iki koldan oluşur. Crus brevis(kısa kol) ve crus longum(uzun kol) adında iki uzantısı vardır. İncusun gövdesi malleusun baş kısmı ile eklem yapar. Crus brevis 5mm uzunluğunda manubrium malleinin arka ve iç tarafında ve manubriumla paraleldir. Crus longum, 7mm uzunluğundadır. Ucunda processus lenticularis denilen stapes başıyla eklem yapan bir kısım vardır (19,20).

Stapes, kemikçik zincirinde en küçük ve en son kemikçik stapedistir. Yaklaşık olarak 3,5 mm uzunluğunda ve 2,5 gr ağırlığındadır. Bir baş(Caput stapedis), bir boyun(Collum stapedis), iki bacak(Crus anterior, crus posterior) ve bir tabandan(Basis stapedis) oluşur. Stapes'in baş kısmı incusun lenticular çıkıntısı ile birleşirken boyun kısmı çatallaşır. Annular ligament sayesinde stapesin tabanı oval pencereye oturur. Stapesin ön bacağı(Crus anterior) daha kavisli, arka bacak (Crus posterior) ise daha düzdür. Caput stapedis bacaklarla büyük bir açı yapmadan birleşir(20).



Şekil 2 : Orta Kulak Kemikçikleri(21)

### Timpanik Kaslar

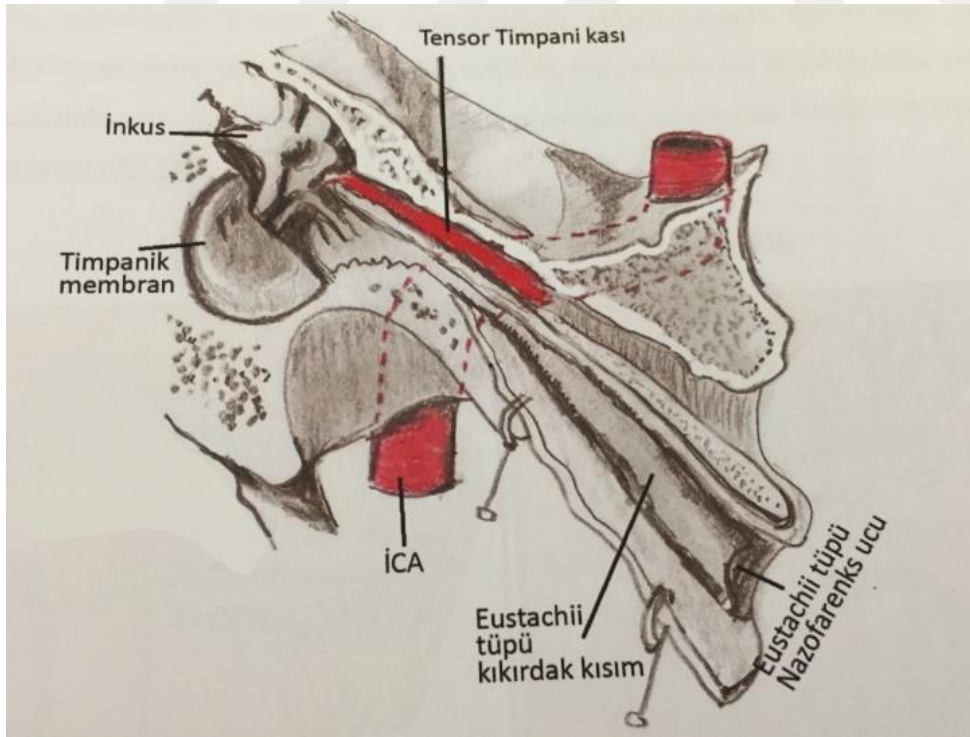
Orta kulakta M. Stapedius ve M. Tensor Tympani olmak üzere iki önemli kas bulunur. Bu kasların kasılması hem ses iletimine yardımcı olur hem de işitme fizyolojisi ve odyolojik değerlendirme açısından önem taşımaktadır(22).

M. Tensor Tympani, ortalama 25 mm uzunluğundadır. Orta kulak ön duvarında semikanalis muskuli tensor tympani içinde ilerler ve kanalın ağzındaki küçük kemikçik çıkıntısının çevresini dolandıktan sonra arkaya ve dışa doğru bükülür ve malleusun boynuna yapışır. M.tensor tympani kasıldığı zaman manubriumu içe ve arkaya çekerek kulak zarını tespit eder.

M. Stapedius, ortalama 6 mm uzunluğundadır. Eminentia pyramidarum içinde bulunur. Tendonu bu çıkıntının ucundaki bir delikten çıkar ve stapesin boynuna ya da başına yapışır. Bu kasın aktivitesi kemikçiğin posterior'a doğru çekilmesine neden olur. Bu şekilde yüksek şiddetteki seslerin iç kulağa geçişini engeller. Sinirini N.fasialis'ten alır (21,23).

### Östaki Tüpü (Tuba Auditiva)

Östaki tüpü mezotimpanumun anterosuperior duvarından nazofarinkse kadar uzanan huni şeklinde bir yapıdır. Erişkinlerde uzunluğu yaklaşık olarak 31-38 mm arasındadır. Orta kulaktan nazofarinkse doğru anteroinferolateral bir seyri vardır. Çocuklarda bu daha kısa ve düz bir seyir gösterir. Orta kulak tarafında kalan posterolateral 1/3 kısmı kemik, nazofarenks tarafındaki 2/3 anterolateral kısmı ise kıkırdaktan oluşur. Doğumda Östaki tüpü horizontal seyirli iken, büyüme ile birlikte 45 derecelik açı ile yetişkin pozisyonuna gelir. Östaki tüpü normalde kapalıdır. Çiğneme, yutma, hapşıırma ile açılır. Östaki tüpünün açılıp kapanmasından M.tensör veli palatini, M. levator veli palatini ve M. salpingopharyngeus sorumludur. (24-26).



Şekil 3 : Östaki Tüpü (27)

Östaki tüpünün başlıca üç fonksiyonu vardır:

Ventilasyon: Orta kulak boşluğunun atmosferik basınçla dengelenmesini sağlar.

Temizleme: Orta kulakta üretilen normal veya patolojik sıvıların nazofarenkse boşaltılmasını sağlar.

Koruma: Orta kulağın, nazofaringeal basınçtan ve patolojik akıntılardan korunmasını sağlar.

## **2.2.Östaki Borusu Fizyolojisi**

Östaki borusu, orta kulağın havalanmasını sağlayarak kulak zarının her iki yanındaki hava basıncını dengelenmesini sağlar. Aynı zamanda orta kulakta toplanacak her türlü normal ve ya patolojik salgıların boşaltılmasını sağlayıcı özelliğide vardır. Bu sebeplerden östaki borusunun basınç dengeleyici ve boşaltım olmak üzere iki temel görevi bulunur.

### **2.2.1.Orta Kulak Basıncının Dış Ortam Basıncıyla Dengelenmesi**

Normalde östaki borusu kapalıdır, zaman zaman bazı kasların hareketi ile kısa bir süre için açılır ve bu süre içinde belirli bir hava kitlesi orta kulağa girer.

Bir zarın iyi titreşebilmesi , gergin olmasına, yani her iki tarafındaki basıncın birbirine eşit olmasına bağlıdır. Eşitlik bozulursa kulak zarı basıncı az olan tarafa doğru aspire edilir ve bu durum normal titreşimi engeller.

Organizma içindeki havalı boşluklarda sürekli bir hava emilmesi olayı vardır. Bu boşlukları çevreleyen mukoza, içerdeki havayı emer. Boşluğun dış ortamla bağlantısı kesilirse, sürekli emilen hava yüzünden boşluktaki havanın basıncı düşer. Düşük basınç, mukoza içindeki damarların permeabilitesini bozarak transudasyonlara neden olur.

4cm<sup>3</sup> hacmindeki bir orta kulakta 0.5 mm<sup>3</sup> havanın emilmesi orta kulak boşluğundaki havanın basıncında düşme yapar. Rakamla değeri 1 mm H<sub>2</sub>O basıncıdır. Normal bir kulakta, emilen hava yüzünden orta kulaktaki hava dakikada 1mm H<sub>2</sub>O basıncına eşdeğer bir basınç kaybına uğrar. Östaki borusu 10 dakika kapalı kalsa orta kulak havasının basıncı 1cm H<sub>2</sub>O basıncına eşit bir basınç kaybına uğrayacaktır.



Östaki borusunun açılması, normal koşullarda yutkunma sırasında olmaktadır. Normal kişilerde dakikada 1 defa yutkunma meydana gelir. Yapılan gözlemlerde her iki yutkunmadan ancak birisinin etkili olduğunu diğerlerinin östaki borusunu açmadığını göstermiştir. Uyku sırasında yutkunma azalır, ortalama 5 dakikada bir yutkunma olayı meydana gelir.

Normal kişilerde östaki borusunun aynı permeabilitede olmadığı görülmektedir. Toulon deniz altı araştırma merkezi KBB Kliniğinin incelemesi, geçirgenliklerine göre östaki borularını şöyle sınıflandırılmıştır:

**-Çok geçirgen östaki borusu:** Bunlar normal kişilerin %33'ünde görülür. Normal yutkunma hareketleriyle orta kulağa hava girmesi olanağı vardır. Orta kulaktaki havanın basıncı ile dış ortam basıncı arasındaki fark 2 mmH<sub>2</sub>O basıncını geçmez. Her iki yutkunma olayından bir tanesi Östaki borusunu açar ve gerekli hava orta kulağa geçer.

**-Orta derecede geçirgen östaki borusu:** Bunlar normal kişilerin %38'inde bulunurlar. Bu kişilerde östaki borusunun açılabilmesi için orta kulaktaki hava basıncı ile nazofarinkteki havanın basıncı arasında bir fark olmalıdır. Bu fark 0 ile 15 cmH<sub>2</sub>O basıncı arasında değişir

**-Geçirgenliği bozuk östaki borusu:** Bunlar normal insanların %29'unda bulunurlar. Bu östaki borularının çalışabilmesi için orta kulak basıncı ile nazofarinkteki basınç arasında 15 ile 30 cmsu basıncı kadar bir fark bulunması gerekir. Yutkunma hareketleri orta kulağa hava girmesini sağlar fakat basınç dengelemesini yapamaz.

Sonuç olarak östaki borusunun iyi çalışması için bazı normal kişilerde orta kulakta negatif basıncın bulunması gerekebilir. Orta kulaktaki negatif basınç östaki borusunun açılması yanında havanın emilmesinde yardımcı olur. Fakat bazen negatif basınç yer değiştirebilir. Bu basınç farklı belli değerleri aşarsa kulak zarında sürekli çökme, işitmede hafif kayıplar ve ileri vakalarda tam blokaj görülür(28).

### 2.2.2. Östaki Borusunun Açılma ve Kapanma Mekanizması

Östaki borusunun açılmasına etken olan en önemli hareket yutkunmadır. Yutkunma bir reflekstir ve bulber kontrol altındadır. Refleks, tükürüğün dil kökünü ve orofarinks

duvarını irrite etmesiyle başlar. Östaki borusunun açılmasında en etkili hareket tükürüğün yutulmasıdır. Katı maddelerin ve sıvıların yutulması aynı derecede etkili değildir.

Yutkunma sırasında görev alan kaslardan iki tanesi Östaki borusunu açmakta etkilidir. M. Elevator palatini önce kasılmaya başlar, Östaki borusu kıkırdağını tespit eder ve alt dudağı gerer. Bundan sonra m. tenör veli palatini Östaki borusunun fibröz kısmını dışa ve hafifçe yukarı doğru çeker ve Östaki borusu açılır. Östaki borusunun en fazla açık olduğu kısım tüber pavyondur ve istmusa doğru giderek kasların etkisi azalır. Bu kısmın açılması bu yüzden pasif olarak gerçekleşir. Bu nedenle tıkanmanın en sık meydana geldiği bölgedir (28).

### **2.3.ParkinsonHastalığı**

Parkinson hastalığı, Substantia nigra başta olmak üzere bazal gangliyon dejenerasyonuna bağlı, motor davranışlarda bozuklukların görüldüğü nörolojik bir hastalıktır(29).Beyin sapında bulunan substantia nigra olarak adlandırılan bölgelerde dopamin üreten beyin hücreleri bulunur. Dopamin, substantia nigra ile vücut hareketlerini kontrol eden diğer beyin bölgeleri arasında mesajlar ileten bir kimyasaldır. Dopamin üreten hücrelerin %60 ila %80'i kayba uğradığında yeterli miktarda dopamin üretilemez. Vücudu amaca uygun hareket ettirebilmeyi sağlayan bir kimyasaldır. Bu nedenle dopamin üretilmemesi durumunda Parkinson hastalığının motor belirtileri ortaya çıkar(30).

#### **2.3.1.Parkinsonizm**

Parkinsonizm terimi, belli bir hastalıktan çok, değişik nedenlere bağlı olarak ortaya çıkan bir takım belirtilerle tanınan birçok hastalığı çağırır. Vücut hareketlerinin yavaşlığı, dinlenme halindeyken uzuvların titremesi,kasların sertliği, öne eğik duruş şekli, küçük adımlarla ve ayaklarını sürüyerek yürüme, hızlı ve monoton konuşma, dengeyi koruyamama gibi Parkinson hastalığında görülen belirtiler ön planda dikkati çeker. Parkinsonizm tanısı konulurken, parkinson hastalığı belirtilerinin yanı sıra, beynin başka bölümlerinin de etkilenmesi sonucu genellikle çok sayıda ek belirtinin olduğu göz önünde bulundurulmalıdır (31).

Bununla birlikteParkinsonizm için en yaygın neden Parkinson hastalığıdır.

Parkinsonizmi genel olarak dört kategoride ele almak mümkündür (Tablo 1).

| İdiyopatik<br>Parkinsonizm                                  | Parkinson-Plus<br>Parkinsonizm                                                                                                                                                                                                         | Heterodejenetatif<br>Parkinsonizm                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sekonder<br>Parkinsonizm                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>-Parkinson Hastalığı</b><br><br><b>-Ailevi (Genetik)</b> | -Korkito-bazal gangliyonik dejenerasyon<br><br>-Demans sendromları<br><br>-Lytigo-boding<br><br>-Multipl Sistem Atrofi<br><br>-Motor Nöron Hastalığı(Parkinson)<br><br>-Progresif pallidal atrofi<br><br>-Progresif supranükleer palsi | -Huntington Hastalığı<br><br>-Wilson Hastalığı<br><br>-HallerVorden-Spatz Hastalığı<br><br>- Fahr Hastalığı<br><br>-Seroid-lipofuksinoz<br><br>-Machodo-Joseph Hastalığı<br><br>-Periferik nöropatili ailesel parkinsonizm<br><br>-Nöroakantositozis<br><br>-Lubag<br><br>-Striatal nekrozlomitokondrial sitopatiler | -İlaca bağlı<br><br>-Hemiparkinson<br><br>-Normal Basıncılı Hidrosefali<br><br>-Enfeksiyon<br><br>-Hipoksi<br><br>-Metabolik<br><br>-Parenoplastik Parkinsonizm<br><br>-Psikojenik<br><br>-Syringo-mezenfali<br><br>-Travma<br><br>-Tümoral<br><br>-Vasküler Parkinsonizm |

Tablo1: Parkinsonizm Sınıflandırılması

### **2.3.2.İdiyopatik Parkinson**

İdiyopatik Parkinson, parkinsonizm vakalarının yaklaşık %75-80'ini oluşturur. Hastalık yavaş ilerleyici bir seyir gösterir. Hastalığın ana belirtileri ortaya çıkmadan önce nonspesifik semptomlardan oluşan ön belirti dönemi olması olasıdır (32-34).

Genelde üst ekstremitelerde başlayan ince hareketlerde yavaşlama, tutukluk, tremor, rijidite, bradikinezi, postural instabilite hastalığın ana belirtileridir. Aynı zamanda bu belirtilere ek olarak yürüme bozukluğu, postür değişiklikleri, konuşma bozukluğu, disfaji, siyalore, mikrografi, otonom fonksiyon bozuklukları, sebore, göz hareketlerinde bozukluk, konjonktivit, ağrılar, duysal yakınmalar, depresyon, uyku bozuklukları, demans, psikoz, REM (hızlı göz hareketli) uyku evresi davranış bozuklukları da görülebilmektedir (32,35-37).

### **2.3.3.Parkinson Hastalığı İçin Tanı Kriterleri**

Parkinsonizm semptomlarının bulunduğu bir çok hastalığın PH ile karışabilmesi nedeniyle, PH'nın kesin tanısına ulaşmada 1992 yılında klinikopatolojik araştırmalara dayanarak oluşturulan “İngiltere Parkinson Hastalığı Derneği Beyin Bankası klinik tanı kriterleri” (Tablo 4) günümüzde halen kullanılmaktadır. Bu standart kriterlere göre bradikineziye ek olarak, rijidite, istirahat tremoru ve ya postüral dengesizlikten en az birinin bulunması, hastalığın asimetric başlaması ve levodopa yanıtının olması gereklidir(38).

| Dahil Edilme Kriterleri                                                                                                                                                                                                                                                                       | Dışlama Kriterleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Destekleyici Kriterler                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>-Bradikinezi( İstemli harekete başlamada yavaşlama ,hareketin tekrarlanmasında hız ve amplitüdde progresif azalma)</p> <p>Aşağıdakilerden en az biri:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rijidite</li> <li>- 4-6 Hz istirahat tremoru</li> <li>- Postüral dengesizlik</li> </ul> | <p>-Parkinson bulguların basamaklı ilerlemesi ile tekrarlayıcı stroke anamnezi</p> <p>-Tekrarlayıcı kafa travması öyküsü</p> <p>-Kesin ansefalit öyküsü</p> <p>-Okulujirik krizler</p> <p>-Semptomların başlangıcında nöroleptik tedavi öyküsü</p> <p>-Hastalığın birden fazla akrabada bulunması</p> <p>-Sürekli remisyon</p> | <p>Kesin PH tanısı için aşağıdakilerden 3 ve ya daha fazlası gerekir.</p> <p>-Unilateral başlangıç</p> <p>-İstirahat tremoru varlığı</p> <p>-Progressif seyir</p> <p>-Başlayan tarafta belirgin olmak üzere kalıcı asimetri</p> <p>-Levodopava çok iyi yanıt (%70-100)</p> |

Tablo2: İngiltere Parkinson Hastalığı Derneği Beyin Bankası klinik tanı kriterleri

### 2.3.4.Parkinson Hastalığının Klinik Özellikleri

PH'nin dört ana motor belirtisi tremor, hareketlerde yavaşlama (bradikinezi), katılık (rijidite), ve postural instabilitedir.

PH'nin belirtileri Motor Belirtiler, Non-motor Belirtiler ve Karışık Motor/ Nonmotor Belirtiler olmak üzere üç ana kategoride sınıflandırılabilir(39,40). PH tanısı bu alanların sorgulanması ile belirlenir.

|                      |                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Motor Belirtiler     | Bradikinezi<br>Rijidite<br>Tremor<br>Postüral Dengesizlik                                                                                                                                           |
| Non-Motor Belirtiler | Mizaç<br>Bilişsel Değişiklikler<br>Ortostatik Hipotansiyon<br>Kabızlık ve Çabuk Doyma Hissi<br>Hiperhidrozis<br>Seboreik Dermatid<br>İdrar Aciliyeti<br>Anosmi<br>Uyku Bozuklukları<br>Ağrı, uyuşma |

Tablo.3 : Parkinson Hastalığında Klinik Bulgular (34)

### 2.3.5.Parkinson Hastalığının Ana Bulguları

Parkinson hastalığının dört ana motor belirtisi vardır. Bunlar;

- Tremor ( titreme)
- Bradikinezi (hareketlerde yavaşlama)
- Rijidite (kollar,bacaklar ve ya gövdede katılık)
- Postural instabilite (denge sorunları ve muhtemel düşmeler)

## **Tremor**

Ellerin, bir süre yerçekimine karşı bir pozisyonda tutulmasıyla görülen titreme postural tremordur. Düğmeye basmak ya da bir objeye uzanmak gibi belli bir hareketin sonunda görülen titremeler kinetik tremor, kasların hareket dinlenme halindeyken görülen ve eller hareket halindeyken kaybolan titremeler ise statik tremor veya istirahat tremoru olarak adlandırılır(41).

Parkinson hastalığı'nın en iyi tanımlanan ve en spesifik bulgusu istirahat tremorudur. İlk motor semptom %50-75 hastada tremor olup, klinik izlem süresince hafiften belirgin e kadar değişen ölçülerde tremor saptanma oranı %85'lere ulaşmaktadır.(42-44)

Tremor yani titreme, kasların kısa süreli kasılması ile ortaya çıkan, sıklıkla ellerde ortaya çıkmasına karşın, kollarda, bacaklarda, başta veya seste titreme şeklinde de görülebilen bir hareket bozukluğudur. Çoğu zaman hastanın günlük işlevlerini etkilemese de ağır olduğunda yaşam kalitesini bozabilmektedir(45,46).

Stres ile zihinsel aktivite sırasında (örneğin bir aritmetik işlevi yaparken), yürürken, diğer ekstremitenin motor hareketi sırasında tremor artar. O ekstremitenin harekete başlamasıyla, REM uykusuna dalındığında kaybolur. Hafif uykuda ve uyanıldığında tekrar belirir(47,48).

## **Bradikinezi**

Bradikinezi hareketin yavaşlığını tanımlar. Bazal gangliyon disfonksiyonunun en karakteristik semptomudur ve tüm hastalarda görülür (32-47).

'UK Brain Bank' tanı kriterlerine göre İdiopatik Parkinson tanısı için bradikinezi varlığı şarttır (49). Hastalığın erken dönemlerinde hareket amplitüdünde azalma (hipokinezi) gözlenirken zamanla bradikinezi de tabloya eklenir. Bradikinezinin eklenmesiyle ardı sıra yapılması gereken motor işlevler ve kompleks işlevler (örneğin düğme iliklemek) yerine getirilemez(34-37).

Bradikinezinin belirtileri arasında mimik hareketlerinin ortadan kalkması ve göz kırpmasının azalmasıyla yüzün ifadesizliği, monoton alçak sesle konuşma, spontan yutma işlevinin azalmasına bağlı ağızda salya birikimi ve akması(siyalore), yürüme sırasında otomatik kol hareketlerinin azalması da sayılabilir.

## **Rijidite**

Rijidite; ekstremiteler, boyun ve gövdenin pasif hareketi sırasında hissedilen, kaslarda eş zamanlı tonusunun artmasına bağlı gözlenen dirençtir. Tremora oranla daha az sıklıkla ve hastalığın ileri aşamalarında görülür.

Rijidite genellikle tremor gibi tek taraflı başlar, daha sonra karşı tarafa yayılabilir (49).

## **Postural İnstabilite**

Postural refleksler dik durmayı ve dengeyi korumayı sağlar. Postural reflekslerin kaybıyla postural instabilite ortaya çıkar. Ve Parkinson hastalığının en az spesifik ve tedaviye en az yanıt veren ana bulgusudur (50).

### **2.3.6. Parkinson Hastalığının Epidemiyolojisi**

Parkinson hastalığının epidemiyolojisi, betimsel, analitik ve deneysel olmak üzere geniş kategorilere ayrılabilir. Tanımlayıcı epidemiyoloji, insidans, mortalite ve prevalans oranları ile ilgilidir. Analitik çalışmalar hastalığın sıklığını, zaman eğilimlerini ve önemini etkileyen faktörleri tanımlar. Bu çalışmalar, sebepleri belirlemek amacıyla Parkinson hastalığına karışan farklı olayların ve faktörlerin birlikteliğini tanımlar. Deneysel epidemiyoloji öncelikle tedavilere odaklanır ve dikkatli klinik değerlendirmeler ve dokümantasyona ihtiyaç duyar(51).

**İnsidans :** İnsidans hastalığın frekansını gösteren en iyi ölçümdür. Fakat Parkinson hastalığı sık görülmeyen bir hastalık olduğundan insidans oranlarının belirlenebilmesi için çok sayıda insanın taranmasına ihtiyaç vardır. Ayrıca PH'nda hastalık başlangıcı her zaman kesin olarak saptanamadığından insidans oranları da hastalığın tanımına göre değişmektedir(52).

Mevcut çalışmalar incelendiğinde kaba insidans rakamları tüm yaş grupları için 100.000'de 4.5 ile 19 arasında değişmektedir. Ancak benzer metodolojili çalışmalar kıyaslandığında ve rakamlar referans topluma uyarlandığında insidans rakamları arasındaki aralık daralmaktadır. Bu durumda insidans 100.000 kişi yıl için 11.0 ile 13.9 arasındadır. (53)



**Prevalans:** Prevalans belirli bir popülasyonda ve belirlenmiş bir zaman aralığında(genellikle 1yıl) hastalıktan etkilenmiş insanların toplam sayısı olarak tanımlanır. Prevalans farklılıkları popülasyonlardaki yaş dağılımına, tanı kriterlerine, değerlendirme metodlarına,bakım şartlarına ve hastalıktan hayatta kalma oranlarına göre değişiklik göstermektedir. Parkinson hastalığı göreceli olarak sık görülmediğinden ve hastalanan bireylerin uzun süreli yaşamı söz konusu olduğundan prevalans oranları insidansoranlarından daha kolay saptanabilir. Hastalığın prevalansı ile ilgili çalışmalardaki oranlar 14,6/100000 ile 780/100000 arasında değişmektedir. (54) . Bu oranlar yaşa uyumlu hale getirildiğinde birbirine yaklaşmakta ancak yine de çalışmalar arasında büyük farklılıklar bulunmaktadır.

Bu prevalans farklılıkları sadece değerlendirme metodları ve ya çalışmalarda uygulanan tanı kriterleri ile açıklanabilir gözükmemektedir. 65yaşından sonraki PH prevalans oranlarının%1.5-2 arasında olduğu söylenebilir. Bu oran 85 ve daha fazla yaşta %3-5 oranlarına çıkar. (53)

### **2.3.7.Yutma Fizyolojisi**

Yutma, hem istemli hem de istemsiz evreler içeren kompleks bir sensorimotor olaydır. Santral sinir sisteminin(SSS) serebral korteksten bulbusa kadarki tüm yapıları yutma olayında görev alırlar. Otuz civarında kas çifti ve bunları innerve eden kafa çiftleri ağız içindeki lokmanın mideye geçmesini sağlamada sıralı olarak çalışırlar (55).SSS içindeki yapılar, kranial sinirler veçizgili kaslar hep birlikte orofaringiyal yutma işlevini yerine getirirler. Bu nedenle yutma anormallikleri serebrak korteksten kranial kaslara dek nöromusküler sistemin herhangi yerindeki bir hastalık nedeni ile ortaya çıkabilir(56).

Fransız fizyolog Magendie'nin (1813) öne sürdüğüne göre yutma olayı insanda 3 döneme ayrılmaktadır. Birinci başlangıç dönemi oral dönem , faringiyal dönem ve özefagiyaal dönem(57).

## **Yutmanın Oral Dönemi**

Yutma olayının başlangıç dönemi olup, bilincimize bağlı istemli bir eylemdir. Hazırlama fazı olan ve çiğneme işlevini de kapsayan hazırlık dönemi dışında, bu dönemin ilk görevi dilin lokmayı, uç kısmından ortaya toplayıp ağız boşluğunun arkasına göndermesidir.

Bu olay sırasında dil ve dil tabanı yukarıya yükselerek lokmanın dil ile sert damak arasında sıkışmasını sağlar. Böylece ağzın ön kısmı ve ağız boşluğunun üst ve altından dil aracılığı ile sıkışan lokma ağız boşluğunun gerisinde farinkse doğru gönderilmiş olur. Burada dil ile dil tabanı çok aktif görev almaktadır(56).

Yutmanın oral dönemden faringiyal döneme geçişini hazırlayan nöral mekanizmalar tam olarak bilinmemekle birlikte dilin (XII. Kraniyal sinir) ve ağız tabanı kasları yani SM kaslarının istemli yutmanın başlamasında çok önemli olduğu görülmektedir. Bu kasların sıralı ve koordinasyon içinde kasılmalarında kortikobulber kontrol ve sürümün gerekli olduğunu özellikle istemli yutma işleminde belirgin olduğunu bilmekteyiz, istemli yutma dışında bilinç dışı (uyku ve yemek araları) salya yutma gibi spontan ve ya refleks yutmalar olduğunda bilmekteyiz. Bu tür yutmalar bilincimiz dışında oluşmaktadır ve bunlar için kortikobulber sürümüne gereksinim olmaz (58). Daha çok ağız içinde biriken salyanın otomatik ve periyodik yutma devinimleri içinde atılmasına yönelik bir görevi üstlenmişlerdir. Bununla beraber gerek istemli yutmada gerekse spontan yutmada bir refleks mekanizma söz konusudur. Ağız içinde tonsilla kıvrımları dil tabanı ve orofaringiyal mukoza gibi bölgelerdeki reseptörlerden kalkan duysal girdilerin istemli başlatılan yutmaların tetiklenmesinde önemli rolü olduğu anlaşılmaktadır. (IX ve X. Kraniyal duyum sinirleri). Duysal girdiler, tükürük, sıvı veya katı gıdaların yutulması sırasında dil ve palatofaringiyal mekanoreseptörlerin ve orofaringiyal mukoza reseptörlerinin aktivasyonu ile uyartılıp, SSS'ye gönderirler(59).

## **Yutmanın Faringeal Dönemi**

Yutma işlevi açısından oral ve faringiyal dönem birbiri ile bağlantılıdır. Bununla beraber, oral dönem istemli ve korteksin kontrolü altında iken, faringiyal dönem ise bir tür refleks veya sıralı otomatik kas yanıtıdır(60,61).

Oral kaviteden faringiyal boşluğa lokmanın düşmesi ile "yutma refleksi" tetiklenir. Daha sonraki birbirini izleyen olaylar artık çok hızlıdır(62). Tetiklemeden sonra faringiyal dönemin tüm olayları özefagiyaal döneme dek istem dışıdır ve başlıca beyin sapı yutma merkezinin kontrolü altında oluşurlar.

### **Yutmanın Özefaringeal Dönemi**

Özefagiyaal dönem otonomik sinir sisteminin kontrolü altındadır ve tamamen istem dışıdır. Yutmanın en yavaş kısmını oluşturur. Orofaringiyaal disfajinin %75'inden çoğu nörolojik hastalıklar ile birlikte görülür(63,64).

### **2.3.8.Parkinson Hastalığında Yutkunma Güçlüğü**

Parkinson hastalığı olan bireylerin çoğunda yutma bozuklukları(disfaji) gelişebilmektedir.Hastalığın ilk belirtileri arasında görülebilen yutma bozukluğunun, Parkinson hastalığı olan bireylerin yaklaşık %90'ında gelişebileceği belirtilmektedir.

Yutmayı tetikleyebilecek veya değiştirebilen subkortikal bölgelerde, her ikisi de Parkinson hastalığının nöropatolojisinde önemli bir rol oynayan substantia nigra ve subtalamik çekirdeklerdir(65).

### **2.4.Saf Ses Odyometri**

Saf ses odyometri testi işitmeyi değerlendirmede kullanılan en temel ölçümdür(66).Bu test ile hava ve kemik yolu iletim mekanizması değerlendirilerek, iletişim için önemli olan frekanslarda işitme eşikleri, işitme duyarlılığı belirlenmektedir. Aynı zamanda saf ses işitme eşikleri işitme kaybının tipi hakkında bilgi verir.

250 Hz'den 8000 Hz'e kadar farklı frekanslarda saf seslere elde edilen işitme eşiklerinin gösterildiği grafiğe odyogram denir(67).

İşitme kaybının derecesinin belirlenmesinde saf ses ortalaması (SSO) esas alındı.İşitme kaybının sınıflandırılması için *Northern ve Downs'*ın (2002) sınıflaması kullanmıştır (68). Saf ses ortalamasının 15 dB ve altında olması normal işitme olarak kabul edilmiştir. Tablo 1'de yetişkinlerde işitme kaybının dereceleri verilmiştir.

| Yetişkinlerde işitme kaybının dereceleri |          |               |                        |                      |    |
|------------------------------------------|----------|---------------|------------------------|----------------------|----|
| İşitme Derecesi                          | Kaybının | Goodman, 1965 | Jerger ve Jerger, 1980 | Northern Downs, 2002 | ve |
| Normal işitme                            |          | <26           | <21                    | <16                  |    |
| Çok hafif                                |          | -             | -                      | 16-25                |    |
| Hafif                                    |          | 26-40         | 21-40                  | 26-30                |    |
| Orta                                     |          | 41-55         | 41-60                  | 30-50                |    |
| Orta-ileri                               |          | 56-70         | -                      | -                    |    |
| İleri                                    |          | 71-90         | 61-80                  | 51-70                |    |
| Çok ileri                                |          | >90           | >80                    | >70                  |    |

Tablo4 :Yetişkinlerde işitme kaybının dereceleri (69)

## 2.5.Akustik İmmittans ve Timpanometri

### 2.5.1.Akustik İmmittans

Akustik immittans (iletkenlik), akustik admitans (geçirgenlik) ve akustik empedans (direnc) kavramlarının her ikisini birden ifade eden kolektif bir terimdir.Akustik admitans bir sistemden geçen enerjinin geçiş kolaylığını ifade ederken akustik

empedans sistemin enerji geçişine karşı direncini ifade eder(70).

American National Standards Institute (ANSI) 1987 yılında klinik akustik immittans sisteminin özelliklerini tanımlayan ve standartlaştırmayı amaçlayan bir yayın yapmıştır. Bu sistemin üreticileri genellikle standarda uymak için kendi araçlarını tasarlamıştır. Standardın amacı ise; işitsel akustik immittans ölçümlerinin 226 Hz probe tone kullanarak standart özellikleri karşılayan herhangi bir araç ile ölçüldüğünde eşdeğerlik sağlayabilmektir. Ayrıca oluşturulan standart ortak, tek yönlü terminolojinin geliştirilmesini ve formatın planlanmasına yardımcı olmaktadır(71).

ANSI'ye göre İmittans kavramını ve kapsadığı unsurlarını, ölçü birimleri ile kısaca ifade edecek olursak:

Akustik İmmittans:Admittans ve Empedansın her ikisini birden ifade eden kolektiftir.

Akustik Admittans (Ya): Birimi akustik mmho'dur. Ses enerjisinin bir akustik

sistemden geçiş kolaylığını ifade etmektedir. Akustik Kondüktans ( $G_a$ ): Birimi akustik mmho'dur. Admitansın reel unsurudur ve rezistans ile karşılıklı ilişki içindedir. Sistemin direnç (rezistans) gösteren unsurlarından enerjinin geçiş kolaylığıdır.

Akustik Suseptans ( $B_a$ ): Birimi akustik mmho'dur. Admitansın varsayılan unsurudur ve sistemin kütle ve yay özelliği gösteren mekanik-akustik unsurlarından enerjinin geçiş kolaylığını ifade eder. Kütle ve komplians suseptans değerlerinin sayısal okluklarının cebirsel toplamıdır.

Akustik Empedans ( $Z_a$ ): Birimi akustik ohm'dur. Sistemin ses enerjisinin geçişi esnasında, enerjinin geçişine karşı oluşturduğu dirençtir.

Akustik Rezistans ( $R_a$ ): Birimi akustik ohm'dur. Empedansın reel unsurudur ve enerji geçişine sistemin direncini ifade eder.

Akustik Reaktans ( $X_a$ ): Birimi akustik ohm'dur. Empedansın varsayılan unsurudur, kütle reaktansı ve komplians reaktansın sayısal okluklarının cebirsel toplamıdır. (71)

### 2.5.2. Timpanometri

Timpanometri, orta kulak fonksiyonlarının objektif ölçümüdür. Timpanometri, dış kulak kanalındaki hava basıncının değiştirilmesiyle, değişken basınç noktalarından alınan akustik admitansölümleridir(72).Klasik timpanometride alçak frekansın yani genellikle 226 Hz prob tone uygulanmasının sebebi yüksek frekanslarda oluşabilecek mikrofon düzensizliklerini ve ölçüm esnasındaki akustik refleksi engellemektir (73).

Orta kulağın fonksiyonuyla ilgili önemli veriler sağlayan alçak frekans timpanometrinin bazı yetersizlikleri de mevcuttur. Bunlardan ilki her orta kulak patolojisi için ayrı bir veri sunmadığından timpanometri ölçümünün sonucuna dayanarak net bir karar vermenin, teşhis koymanın mümkün olmamasıdır(7).Diğer yetersizlik ise, işitme eşiklerini etkilemeyecek düzeyde olmasına rağmen, timpanik membranı etkilemiş bir patolojinin ölçülen admitans değerine baskın olarak yansımasıdır. Bununla beraber aynı kulakta birçok orta kulak patolojisi de bulunabilir.Dış kulak yoluna yerleştirilen proba en yakın timpanik

membran olduğundan timpanometrik veriyi en çok timpanik membran etkileyecek, var olan diğer patolojiler ise ölçülen admitans değerine pek yansıyamayacaktır. Ayrıca immitans ölçümleri ayırt etmeyi sağlayacak aralıklı değerler sağlayamadığından normal orta kulakla patolojik orta kulağı ayırmak bile kimi zaman mümkün olmamaktadır. Bu kısıtlamalar ve eksikliklere rağmen timpanometri, otoskopi, saf ses odyometrisi ve akustik refleks ölçümleri ile beraber kullanıldığında orta kulak rahatsızlıklarının tespitinde etkilidir(73).

### 2.5.3. Timpanometrik Ölçümler ve Timpanogram Çeşitleri

Timpanogramlar kullanılarak orta kulak iletisi sisteminin bütünlüğü(kulak zarının durumu, kemikçikler sistemi) , orta kulak basıncı, kulak kanalı veya orta kulak hacmi, östaki fonksiyonu ve stapes kası refleksi ile ilgili bilgiler elde edilebilir. Timpanogram milimho birimi (mmho) ile ifade edilen akustik admitansın yansıdığı grafikdir. Bu grafikte akustik admitans, dış kulak yolundan kulak marifeti ile +200 daPa ile -400 daPa arasında değiştirilen basınç düzeyleri esnasında kayıt edilen verileri gösterir. Timpanogramın tepe noktası normal orta kulaklarda 0 daPa ya da atmosfer basıncındadır ki bu da akustik enerji geçişinin en yüksek olduğu durumdur. Basınç pozitif ya da negatide doğru kaydıka timpanik membran ve orta kulak sistemi katılaşıır. Katılama akustik admitansın düşmesi anlamına gelir, bu da daha fazla enerjinin dış kulak yoluna yansıması demektir. Basıncın ileri derecede pozitif ve negatif değerler aldığı her iki durumda da dış kulak yolu katı, sert bir duvara dönüşür ve admitans en düşük seviyede kalır(74).

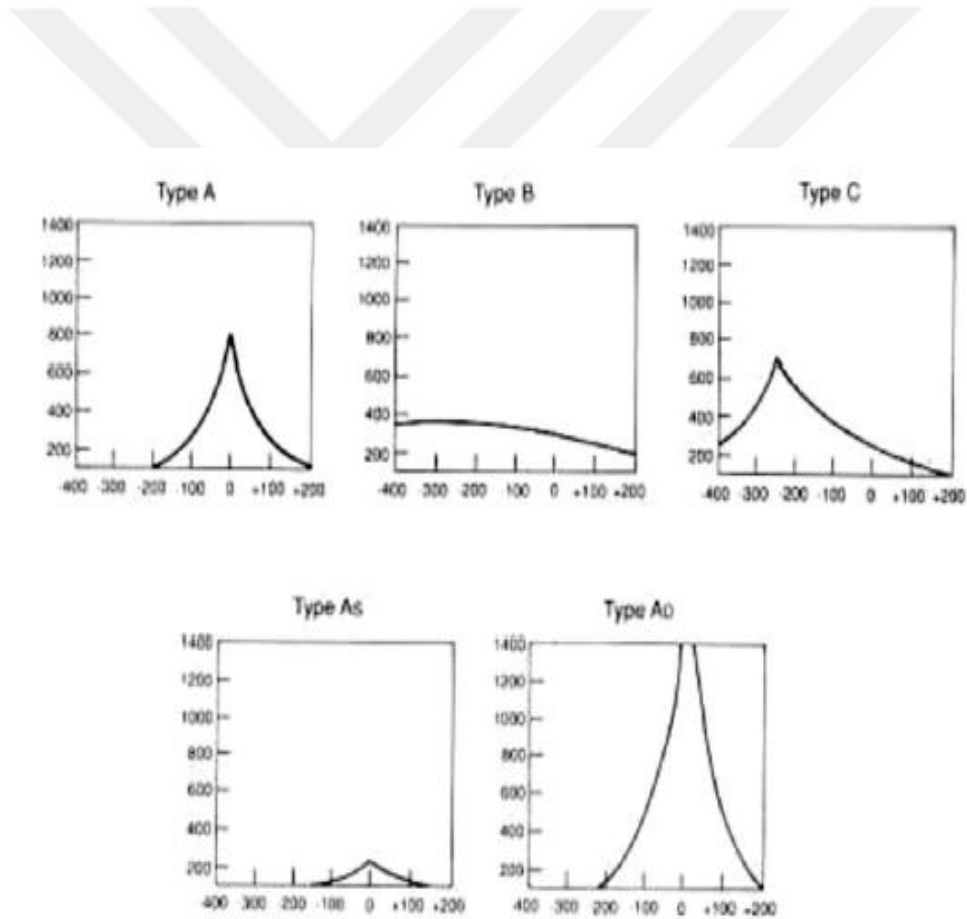
**Timpanogram Tepe Basıncı:** Timpanogramın tepe noktasının bulunduğu basınç seviyesidir. Normal kulaklarda -100 ile +50 daPa arasında değışkenlik göstermektedir. Östaki disfonksiyonu ve efüzyonlu otitlerde tepe basıncı negatif alana kaymaktadır (75).

**Dış Kulak Yolu Hacmi:** Sadece orta kulak sisteminin admitansını elde edebilmek için öncelikle probe ucu ile timpanik membran arasında sıkışan havanın admitansı ölçülür ve toplam değerden çıkarılır.

**Timpanogram Gradienti:**Timpanogramın şeklini belirleyen en önemli değerlerden biridir. Tepe noktasının dikliğini belirleyen açıdır. Bu değeri daPa cinsinden elde edilir ve orta kulak admitansının tepe noktası ile ortalama değeri arasındaki farktır.

**Tepe Noktası (Peak) Telafili Akustik Admitans:**Net orta kulak admitansı olarak da adlandırılabilir. Dış kulak yolundaki hava hacminin admitansının toplam admitans değerinden çıkarılmasıyla bulunan değerdir. Timpanogram değerinin yüksekliği bu değeri verir. Bazı orta kulak rahatsızlıkları, direkt olarak timpanogramın yüksekliği ile ilişkilidir. Oldukça güvenilir bir değerdir çünkü yükseklik ölçüsü hastanın ölçüm esnasındaki yutkunmasından ya da nefes örüntüsünün etkilenmez.

Timpanogram incelenirken, eğrinin peak yaptığı noktanın basınç değerine ve peakin amplitüdüne bakılarak sınıflamalar yapılır. İlk kez Linden ve Jerger tarafından belirlenen ve en sık kullanılan beş temel eğri tipi (A,As,Ad,B,C) vardır (11).



Şekil 4: Timpanogram çeşitleri

**Tip A :**0 ( $\pm$  50 mm) H<sub>2</sub>O basıçta peak yapan ve bu peakin amplitüdünün normal sınırlarda (ortalama 0,6 ml) olduğu timpanogram eğrisidir ve sıklıkla normal kulaklarda elde edilen timpanogram tipidir. A tipi timpanogramların As ve Ad olmak üzere iki alt sınıfı vardır.

**Tip As:** Egri yine 0 ( $\pm$  50) mm H<sub>2</sub>O basınçta peak yapar. Ancak amplitüd 0,3 ml'den daha azdır. Orta kulak sıvı birikimi ya da kemikçik fiksasyonu olması halinde görülür.

**Tip Ad:**Egrinin peak noktası yine 0 ( $\pm$  50) mm H<sub>2</sub>O basınçta izlenir ancak Tip As'nin tersine amplitüd oldukça yüksektir. Bu tip timpanogram kemikçik kopukluğu ya da timpanik membran hasarlarında görülür (76).

**Tip B:** Tepe noktası oluşturmeyen timpanogram eğrisidir. Yatay düz bir çizgi şeklindedir. Orta kulak efüzyonu, timpan zar perforasyonu, serümen ile probun tıkanması, tüpün ağzının dış kulak yoluna dayanması gibi probun yerleştirilmesinde hata olduğu durumlarda tip B timpanogram elde edilir (76).

**Tip C:** Normal amplitüdlü peak yapani peak basıncının -50 daPa'dan düşük değerlerde olduğu timpanogram eğrisidir. Orta kulakta negatif basınç varlığında elde edilmektedir(6).

**Tip D:** Timpanogram eğrisi 'w' şeklinde, çift tepe noktalıdır. Kulak zarındaskar veya normal ancak hiper mobil kulak zarı varlığında görülür. (77)

**Tip E:** Birden fazla alçak tepe noktalarına sahip timpanogram eğrisidir.

Timpanometri sonuçları hastaya, cihaza ya da uygulayana bağlı olarak hata verebilir. Hastanın yutkunması ve ya hareket etmesi, cihaza bağlı voltaj ve ya kalibrasyon bozukluğu, uygulayana bağlı probun yanlış yerleştirilmesi, buşonun iyi temizlenmemesi gibi hatalar sonuçları olumsuz etkilemektedir. Son yıllarda, 10 frekanslı prob tone kullanılabilen çoklu frekans timpanometriler geliştirilmiştir (6).



#### 2.5.4.Multifrekans Timpanometri



Şekil5: GSI (Grason-Stadler Inc.) Tympstar Middle Ear Analyzer Version 2

Klasik timpanometri genellikle 226 Hz probe ton ile uygulanmaktadır. Multifrekans timpanometri, 226 Hz ile 2000 Hz arasında değişik probe tonlar ile elde edilen timpanogramların analizini sağlayan bir yöntemdir. Multifrekans timpanometrinin değişik probe ton uygulaması özellikle orta kulak patolojilerinin tanısında yarar sağlamaktadır. Otoskleroz, ossiküler zincirde parsiyel ve ya total ayrılma, orta kulak malformasyonları, orta kulak tümörleri, osteogenesis imperfecta ve fibröz displazinin ayırıcı tanısında multifrekans timpanometri oldukça önemlidir(5). Multifrekans timpanometrinin daha avantajlı bir test olmasının sebebi orta kulak sisteminin admitansını ve admitansını belirleyen faktörleri ayrı ayrı ölçmesi ve detaylı bilgi vermesidir.

Multifrekans timpanometrenin sunduğu önemli parametrelerden biri rezonans frekansıdır. Admitans bir sistemin enerjiyi iletme yeteneğidir. İki unsuru vardır. Bunlardan ilki kondüktans, frekans değerinden bağımsız bir eleman olup enerjinin kayba uğramadan sistemden geçişini ifade ederken ikinci unsur olan süseptans ise admitansın alt unsuru olarak enerjinin kompiyans ve kütle elemanlarından geçiş kolaylığını ifade eder ve frekans

değerine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Suseptansıniki alt unsuru kütle suseptansı ve kompians suseptansının cebirsel toplamı toplamsuseptansı verir. Rezonant frekans (RF) toplam suseptans (Bt) değerinin sıfıra eşitolduğu ve sistemin doğal frekansında titreştiği frekanstır. Belli patolojilerin varlığında rezonans frekans değeri sağlıklı kulaklara kıyasla daha aşağı ya da yukarı değerler almaktadır(73).Örneğin otosklerozvarlığında rezonans frekans değerinormal değerin üzerine çıkarken, kemikçik zincir problemlerinde ise rezonansfrekans değerinin normal değerin altına düşer.

Multifrekans timpanometri ayırıcı tanıdaki avantajları olmasına rağmen klinik uygulamada fazla kullanılmamaktadır.Ölçümlerin standart tek probe tonlu timpanometriye oranla daha karmaşık olması, standart sonuçların bulunmaması ve multifrekans timpanometrinin klinikteki kullanımında sağlayacağı yararlar üzerine yeterli araştırma olmaması kliniklerde kullanımında engel oluşturmaktadır (73).

#### **2.5.5.Multifrekans Timpanometrinin Çalışma Prensibi**

Öncelikle 226 Hz'lik probe tone kullanılarak timpanogram ve statik admittans kaydedilir. Timpanogram kaydı, hava basıncı +200 ile -400 daPa arasında 200 daPa /saniye oranında degistirilerek yapılır. Daha sonra orta kulağın multifrekansı, probetonu 250 Hz ile 2000 Hz arasında 50 Hz lik basamaklar seklinde taranarak ve kulakkanalına +200 daPa basınç uygulanılarak araştırılır. Bu ölçümler sırasında saptanan fazaçısı ölçümleri hafızaya kaydedilir. İkinci bir probe tone ise timpanometrinin tepedegerindeki basınç kulak kanalına uygulanılarak verilir. Her iki ölçüm arasındaki verifarkları frekansiyel fonksiyonlu bir grafikte değerlendirilir. Düşük frekanslardatimpanometride tek tepe noktası, yüksek frekans probetonlu timpanogramlar çok sayıda tepe noktaları içerir.

Normal orta kulakta sesin gazdanönce katıya, daha sonra sıvıya transferi akustik admitans kuralları ile ayarlanmaktadır(78). Akustik immitans (Y), akustik empedansın (Z) tersi olarak tanımlanmaktadır.

### 3.BİREYLER VE YÖNTEM

Bu araştırma, Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no: KA17/211) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir. Çalışma, Başkent Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'nda Odyoloji Ünitesi'nde Nöroloji Anabilim Dalı tarafından Parkinson Hastalığı tanısı ile izlenen hastalar ile yaş ve cinsiyet uyumlu sağlıklı gönüllüleri içermektedir.

#### BİREYLER

Gerçekleştirilen biyoistatistiksel güç analizinde çalışmanın gücünün 0.80 ve üstünde olabilmesi için örneklem sayısının deney grubu için en az 15 ve kontrol grubu için en az 15 olması gerekliliği ortaya konmuştur.

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı KBB Anabilim Dalı tarafından Parkinson Hastalığı tanısı ile izlenen hastalar ve kontrol grubu için de eşit sayıda, yaş ve cinsiyet uyumlu sağlıklı gönüllülerin test sonuçları incelenmiştir. Araştırmanın evreni yaşları 60-88yaş arasında değişen 30 bireyden (60 kulak) oluşturmaktadır.

Çalışmadaki 30 kişinin çalışmaya dâhil edilmesinde;

- Yapılan otoskopik muayenede herhangi bir dış kulak yolu ve/veya timpanik membran patolojisinin bulunmamış olması,
- En az iki yıl önce Parkinson teşhisi konulmuş olması,
- Elektroakustik immitansmetri değerlendirmesinde, orta kulak basıncının  $\pm 50$  daPa sınırlarında olması ve Tip A timpanogram elde edilmesi,

Örnekleme alınmama için aşağıdaki kriterler belirlenmiştir:

- Anatomik olarak dış kulak ve orta kulak ile ilgili problemi olan olgular,
- Muayenede kulak zarı matlığı, sklerozu veya retraksiyon gibi östaki disfonksiyonunu düşündüren amormalliklerin olması,
- Kulak ameliyatı öyküsü,
- Akut üst solunum yolu enfeksiyonu bulgusu olanlar,
- Timpanogramı tip A olmayan olgular,

Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayandığı için ilk olarak katılımcılardan ve velilerinden, “Gönüllü Denek Bilgilendirme ve Onam Formu” nu doldurmaları ve imzalamaları istenmiştir.

### **Kullanılan Test ve Yöntem**

Katılımcılara öncelikle bir KBB uzmanı tarafından tam kulak burun boğaz muayenesi yapılmıştır. Bu muayenesi çalışmaya uygun olan hastalara saf ses odyometri, timpanometri ve multifrekans timpanometri testleri uygulanmıştır.

Hava ve kemik yolu işitme eşikleri; *Industrial Acoustic Company (IAC) Inc.* standardındaki sessiz odalarda *Interacoustics-Clinical Audiometer AC40* cihazı kullanılarak yapılmıştır. Tüm bireylerin 125-8000 Hz arasında hava yolu işitme eşikleri *TDH-39P Telephonic HB-7* kulaklıklar kullanılarak, 250-4000 Hz kemik yolu işitme eşikleri *Radioear B71* kemik vibratörü kullanılarak ölçülmüştür.

İşitme kaybının cinsi ve derecesinin belirlenmesinde saf ses ortalaması (SSO) esas alınmıştır. Saf ses ortalaması (SSO), 500, 1000, 2000 Hz’deki hava yolu işitme eşiklerinin ortalaması hesaplanarak her iki kulak için ayrı ayrı elde edilmiştir. İşitme kaybının sınıflandırılması için *Northern ve Downs*’ın (2002) sınıflaması kullanılmıştır (83). Saf ses ortalamasının 15 dB ve altında olması normal işitme olarak kabul edildi. Tablo 1’de yetişkinlerde işitme kaybının dereceleri verilmiştir.

### **İmmittansmetrik Değerlendirme**

Tüm bireylerin immitansmetrik ölçümleri Grason Stadler (GSI) Tymptar Version 2 elektroakustik immitansmetre ile yapılmıştır. Öncelikle 226 Hz’lik prob ton kullanılarak timpanogram ve statik admitans kaydedilmiştir. Timpanogram kaydı, hava basıncı +200 ile -400 daPa arasında 200 daPa /saniye oranında değiştirilerek kaydedilmiştir. Daha sonra multifrekans timpanometri ölçümüne geçilmiştir. Cihaz, multifrekans timpanometri ölçümünü iki aşamada yapmaktadır. Birinci aşamada, sabit frekansta *probe tone* vererek +200 ile -400 daPa arasında basıncı değiştirerek statik admittans, timpanometrik tepe basıncı ve gradient değeri gibi standart timpanometri verilerini

araştırmakta ve timpanograma yansıtmaktadır. İkinci aşamada basıncı sabit düzeyde tutarak bireyin kulağına 250-2000 Hz frekans aralığında ardışık olarak 50 Hz aralıklarla uyaran vererek orta kulak rezonans frekans değerini tespit etmektedir. Test bitiminde diğer immitansmetrik değerlerle beraber çıktıları kayıt altına almaktadır.

Timpanogramları Tip A olarak saptanan bireylere multifrekans timpanometri ölçümü yapılmıştır. Cihaz, multifrekans timpanometri ölçümünü iki aşamada yapmaktadır. Öncelikle, sabit frekansta probe ton vererek +200 ile -400 daPa arasında basınç değişikliği yaparak SA, TTB ve gradient değeri gibi standart timpanometri parametrelerini araştırmakta ve timpanograma yansıtmaktadır. İkinci aşamada basınç sabit düzeyde tutularak katılımcıların her iki kulağına 250-2000 Hz frekans aralığında ardışık olarak ve 50 Hz aralıklarla uyaran verilerek orta kulak rezonans frekans değerleri tespit edilmiş ve diğer immitansmetrik değerlerle birlikte çıktıları kayıt altına alınmıştır.

### **Verilerin Değerlendirilmesi ve İstatistiksel Yöntem**

Verilerin tanımlayıcı tanımlayıcı sayı(%) ve ortalama(SD) olarak gösterilmiştir. Elde Edilen sonuçlar 15.0 istatistik programı kullanılarak istatistiksel analizler gerçekleştirilmiştir. Bu verilerin temel istatistiksel incelemeleri yapılmış ve ortalama talamalar ile standart sapmaları hesaplanmıştır. Örneklemi oluşturan kontrol uşturçalışma grubundaki bireylerin sağ ve sol kulak RF değerleri arasındaki istatistiksel ilişkiler ile yaş ve cinsiyet değişkenlerine göre farklılıklarını bulmak için Ki-Kare testi, Wilcoxon-Signed Ranks Testi ve Z testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$  olarak kabul edilmiştir.

#### 4.BULGULAR

Çalışmaya Parkinson teşhisi konulan 15 birey (Tablo 5) dahil edilmiştir. Bireylerin 7 (%46.7)'si kadın, 8 (%53.3)'i erkek, yaş aralığı ise 60-88'dir.

| Sıra | Ad Soyad | Cinsiyet | Sağ Kulak RF Değeri | Sol Kulak RF Değeri |
|------|----------|----------|---------------------|---------------------|
| 1    | G.Ç.     | K        | 1250                | 1600                |
| 2    | A.G.     | E        | 1900                | 1450                |
| 3    | Ş.N.B.   | K        | 550                 | 500                 |
| 4    | D.S.     | E        | 500                 | 550                 |
| 5    | F.E.     | K        | 1950                | 1950                |
| 6    | B.K.     | E        | 900                 | 550                 |
| 7    | C.K.     | E        | 1000                | 550                 |
| 8    | S.D.     | K        | 1500                | 1550                |
| 9    | Ü.G.E.   | K        | 1350                | 1900                |
| 10   | Ş.T.     | E        | 550                 | 900                 |
| 11   | O.A.     | E        | 500                 | 500                 |
| 12   | N.A.     | K        | 900                 | 500                 |
| 13   | K.G.     | K        | 1350                | 1250                |
| 14   | M.A.     | E        | 1950                | 1600                |
| 15   | A.I.S.   | E        | 1250                | 1500                |

Tablo5: Parkinsonlu bireylerin demografik ve RF verileri

Kontrol grubuna ise 6'sı(%40)kadın, 9'u(%60) erkek olmak üzere toplam 15sağlıklı birey dahil edilmiştir. Yaş aralığı 60-88'dir.

Her iki grup katılımcıların demografik ve RF değerleri Tablo 5 ve 6'da özetlenmiştir.

| Sıra | Ad Soyad | Cinsiyet | Sağ Kulak RF Değeri | Sol Kulak RF Değeri |
|------|----------|----------|---------------------|---------------------|
| 1    | A.A.O.   | K        | 550                 | 500                 |
| 2    | U.Y.     | E        | 1500                | 1250                |
| 3    | A.A.     | E        | 450                 | 500                 |
| 4    | Y.K.     | K        | 1300                | 1650                |
| 5    | A.T.K.   | E        | 1250                | 900                 |
| 6    | N.S.     | K        | 550                 | 550                 |
| 7    | R.T.     | E        | 1650                | 1500                |
| 8    | A.Ş.     | E        | 550                 | 500                 |
| 9    | N.K.     | K        | 1450                | 1600                |
| 10   | S.S.A.   | E        | 250                 | 500                 |
| 11   | Y.Y.     | E        | 500                 | 550                 |
| 12   | M.K.     | E        | 1500                | 1250                |
| 13   | Ş.G.     | K        | 900                 | 900                 |
| 14   | S.D.     | K        | 1250                | 1300                |
| 15   | M.Ş.     | E        | 550                 | 500                 |

Tablo6: Sağlıklı gönüllü bireylerin demografik ve RF değerleri

Her iki grup katılımcıların sağ ve sol kulak 125 – 8000Hz saf ses işitme eşikleri Tablo 7 ve 8’de özetlenmiştir.

| Ad Soyad | 125 Hz |     | 250 Hz |     | 500 Hz |     | 1000 Hz |     | 2000 Hz |     | 4000Hz |     | 6000Hz |     | 8000Hz |     |
|----------|--------|-----|--------|-----|--------|-----|---------|-----|---------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|
|          | Sağ    | Sol | Sağ    | Sol | Sağ    | Sol | Sağ     | Sol | Sağ     | Sol | Sağ    | Sol | Sağ    | Sol | Sağ    | Sol |
| G.Ç.     | 15     | 15  | 15     | 10  | 5      | 15  | 10      | 15  | 5       | 5   | 5      | 5   | 15     | 20  | 15     | 10  |
| A.G.     | 15     | 15  | 20     | 20  | 15     | 15  | 10      | 10  | 5       | 5   | 20     | 20  | 35     | 35  | 60     | 60  |
| Ş.N.B.   | 55     | 60  | 65     | 65  | 55     | 60  | 55      | 55  | 50      | 60  | 70     | 70  | 80     | 80  | 85     | 85  |
| D.S.     | 80     | 70  | 85     | 50  | 60     | 50  | 50      | 65  | 70      | 80  | 90     | 70  | 10     | 70  | 95     | 70  |
| F.E.     | 15     | 15  | 15     | 15  | 10     | 25  | 15      | 20  | 25      | 30  | 30     | 45  | 40     | 60  | 35     | 60  |
| B.K.     | 25     | 20  | 25     | 25  | 40     | 40  | 50      | 50  | 60      | 60  | 65     | 55  | 55     | 55  | 60     | 65  |
| C.K.     | 10     | 35  | 15     | 45  | 25     | 55  | 20      | 65  | 40      | 55  | 25     | 65  | 50     | 80  | 75     | 80  |
| S.D.     | 25     | 10  | 25     | 15  | 30     | 25  | 50      | 35  | 55      | 35  | 55     | 40  | 85     | 55  | 85     | 75  |
| Ü.G.E.   | 25     | 20  | 35     | 15  | 35     | 15  | 35      | 15  | 20      | 35  | 35     | 50  | 65     | 75  | 70     | 85  |
| Ş.T.     | 30     | 20  | 35     | 25  | 35     | 30  | 30      | 30  | 30      | 30  | 50     | 40  | 70     | 55  | 80     | 65  |
| Ö.A.     | 45     | 45  | 50     | 50  | 50     | 55  | 55      | 55  | 60      | 65  | 65     | 65  | 75     | 70  | 75     | 75  |
| N.A.     | 30     | 35  | 35     | 45  | 35     | 40  | 45      | 45  | 50      | 60  | 60     | 60  | 65     | 70  | 70     | 75  |
| K.G.     | 10     | 5   | 15     | 10  | 20     | 20  | 15      | 15  | 10      | 10  | 15     | 10  | 20     | 20  | 20     | 20  |
| M.A.     | 10     | 20  | 15     | 15  | 20     | 20  | 15      | 15  | 20      | 25  | 35     | 35  | 45     | 45  | 35     | 45  |
| A.İ.S.   | 30     | 25  | 35     | 30  | 35     | 35  | 40      | 40  | 45      | 40  | 55     | 50  | 70     | 70  | 75     | 75  |

Tablo 7 :Parkinsonlu bireylerin sağ ve sol kulak 125Hz-8000Hz saf ses işitme eşikleri



| Ad Soyad | 125 Hz |     | 250 Hz |     | 500 Hz |     | 1000 Hz |     | 2000 Hz |     | 4000Hz |     | 6000Hz |     | 8000Hz |     |
|----------|--------|-----|--------|-----|--------|-----|---------|-----|---------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|
|          | Sağ    | Sol | Sağ    | Sol | Sağ    | Sol | Sağ     | Sol | Sağ     | Sol | Sağ    | Sol | Sağ    | Sol | Sağ    | Sol |
| A.A.Ö.   | 10     | 30  | 10     | 25  | 20     | 15  | 10      | 5   | 5       | 5   | 0      | 5   | 25     | 30  | 35     | 50  |
| Ü.Y.     | 15     | 10  | 10     | 10  | 10     | 15  | 15      | 10  | 25      | 15  | 60     | 50  | 55     | 65  | 30     | 40  |
| A.A.     | 40     | 15  | 40     | 20  | 50     | 20  | 50      | 25  | 55      | 30  | 55     | 35  | 50     | 35  | 40     | 35  |
| Y.K.     | 15     | 10  | 20     | 15  | 20     | 20  | 15      | 15  | 15      | 20  | 35     | 30  | 45     | 45  | 30     | 35  |
| A.T.K.   | 20     | 20  | 15     | 25  | 15     | 25  | 20      | 20  | 30      | 30  | 65     | 65  | 55     | 60  | 40     | 50  |
| N.S.     | 45     | 45  | 55     | 55  | 60     | 65  | 65      | 65  | 60      | 60  | 70     | 75  | 75     | 85  | 80     | 80  |
| R.T.     | 0      | 5   | 10     | 10  | 20     | 20  | 15      | 25  | 0       | 5   | 10     | 15  | 20     | 25  | 40     | 40  |
| A.Ş.     | 30     | 30  | 40     | 40  | 50     | 55  | 65      | 65  | 65      | 75  | 95     | 95  | 95     | 95  | 95     | 95  |
| N.K.     | 15     | 15  | 15     | 10  | 20     | 15  | 10      | 10  | 10      | 10  | 5      | 5   | 20     | 25  | 30     | 25  |
| S.S.A.   | 55     | 50  | 65     | 60  | 55     | 65  | 55      | 55  | 50      | 55  | 70     | 55  | 80     | 70  | 90     | 80  |
| Y.Y.     | 35     | 30  | 35     | 35  | 35     | 35  | 35      | 40  | 55      | 55  | 85     | 85  | 90     | 85  | 95     | 90  |
| M.K.     | 10     | 0   | 15     | 15  | 20     | 20  | 15      | 15  | 10      | 20  | 30     | 60  | 50     | 50  | 35     | 40  |
| Ş.G.     | 35     | 50  | 35     | 45  | 35     | 45  | 35      | 40  | 45      | 50  | 60     | 60  | 70     | 65  | 70     | 70  |
| S.D.     | 30     | 60  | 35     | 60  | 45     | 70  | 30      | 25  | 30      | 25  | 20     | 30  | 40     | 70  | 70     | 90  |
| M.Ş.     | 30     | 25  | 30     | 25  | 20     | 15  | 15      | 15  | 30      | 30  | 75     | 70  | 90     | 75  | 90     | 75  |

Tablo8: Sağlıklı gönüllülerin sağ ve sol kulak 125Hz-8000Hz saf ses işitme eşikleri

Her iki grup katılımcıların sağ ve sol kulak 500Hz, 1000Hz, 2000Hz saf ses ortalamaları Tablo 9 ve 10’da özetlenmiştir.

| Sıra | Ad Soyad | Sağ Kulak SSO | Sol Kulak SSO |
|------|----------|---------------|---------------|
| 1    | G.Ç.     | 7             | 11            |
| 2    | A.G.     | 10            | 10            |
| 3    | Ş.N.B.   | 55            | 58            |
| 4    | D.S.     | 60            | 65            |
| 5    | F.E.     | 20            | 25            |
| 6    | B.K.     | 50            | 50            |
| 7    | C.K.     | 30            | 58            |
| 8    | S.D.     | 45            | 32            |
| 9    | U.E.G.   | 30            | 21            |
| 10   | Ş.T.     | 32            | 30            |
| 11   | O.A.     | 55            | 58            |
| 12   | N.A.     | 43            | 48            |
| 13   | K.G.     | 15            | 15            |
| 14   | M.A.     | 18            | 20            |
| 15   | A.I.S.   | 40            | 38            |

Tablo9: Parkinsonlu bireylerin sağ ve sol kulak 500Hz,1000Hz,2000Hz saf ses ortalamaları

| Sıra | Ad Soyad | Sağ Kulak SSO | Sol Kulak SSO |
|------|----------|---------------|---------------|
| 1    | A.A.Ö    | 12            | 8             |
| 2    | U.Y.     | 17            | 13            |
| 3    | A.A.     | 52            | 25            |
| 4    | Y.K.     | 17            | 18            |
| 5    | A.T.K.   | 22            | 35            |
| 6    | N.S.     | 62            | 63            |
| 7    | R.T.     | 12            | 17            |
| 8    | A.Ş.     | 68            | 65            |
| 9    | N.K.     | 13            | 12            |
| 10   | S.S.A.   | 58            | 58            |
| 11   | Y.Y.     | 52            | 54            |
| 12   | M.K.     | 15            | 29            |
| 13   | Ş.G.     | 38            | 45            |
| 14   | S.D.     | 35            | 40            |
| 15   | M.Ş.     | 35            | 33            |

Tablo10: Sağlıklı gönüllülerin sağ ve sol kulak 500Hz,1000Hz,2000Hz saf ses ortalamaları

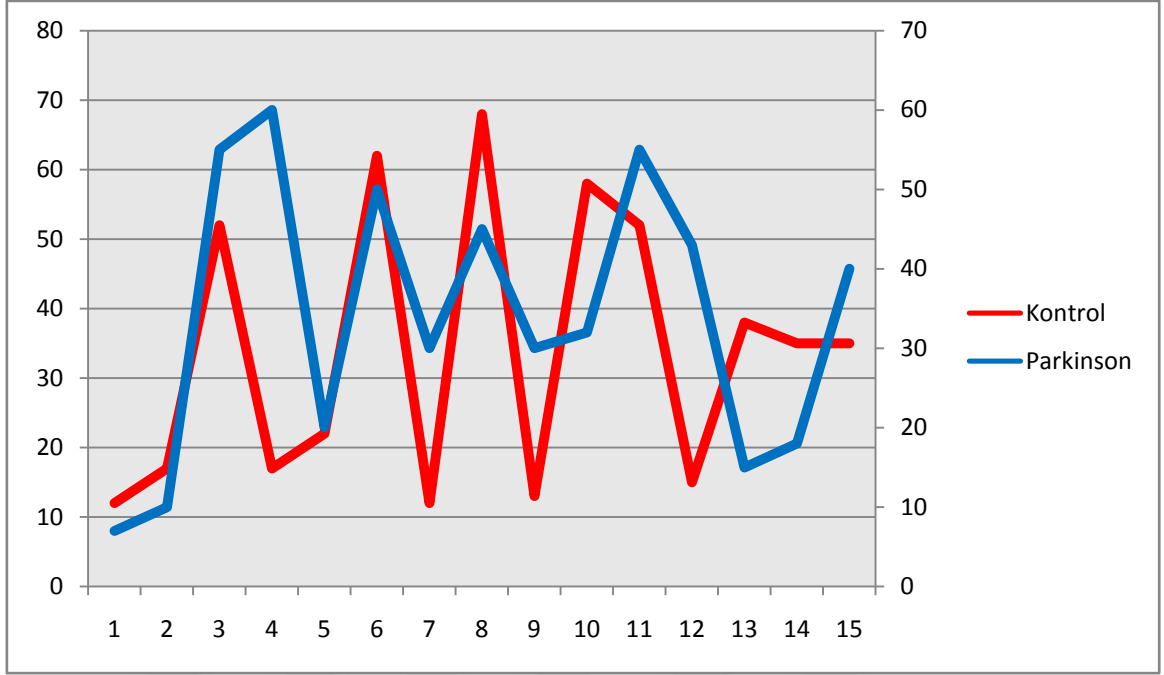
Çalışmaya katılan 15 sağlıklı gönüllü bireyin (Tablo 11) ve 15 Parkinson hastasının (tablo 12) Northern ve Downs'un 2002'de yaptığı sınıflandırma esas alınarak sağ ve sol kulak işitme kaybı dereceleri aşağıda verilmiştir.

| AD SOYAD | SAĞ KULAK SSO | SAĞ KULAK İŞİTME KAYBI DERECESİ | SOL KULAK SSO | SOL KULAK İŞİTME KAYBI DERECESİ |
|----------|---------------|---------------------------------|---------------|---------------------------------|
| A.A.Ö.   | 12            | NORMAL                          | 8             | NORMAL                          |
| Ü.Y.     | 17            | ÇOK HAFİF                       | 13            | NORMAL                          |
| A.A.     | 52            | İLERİ                           | 25            | ÇOK HAFİF                       |
| Y.K.     | 17            | ÇOK HAFİF                       | 18            | ÇOK HAFİF                       |
| A.T.K.   | 22            | ÇOK HAFİF                       | 35            | ORTA                            |
| N.S.     | 62            | İLERİ                           | 63            | İLERİ                           |
| R.T.     | 12            | NORMAL                          | 17            | NORMAL                          |
| A.Ş.     | 68            | İLERİ                           | 65            | İLERİ                           |
| N.K.     | 13            | NORMAL                          | 12            | NORMAL                          |
| S.S.A.   | 58            | İLERİ                           | 58            | İLERİ                           |
| Y.Y.     | 52            | İLERİ                           | 54            | İLERİ                           |
| M.K.     | 15            | NORMAL                          | 29            | HAFİF                           |
| Ş.G.     | 38            | ORTA                            | 45            | ORTA                            |
| S.D.     | 35            | ORTA                            | 40            | ORTA                            |
| M.Ş.     | 35            | ORTA                            | 33            | ORTA                            |

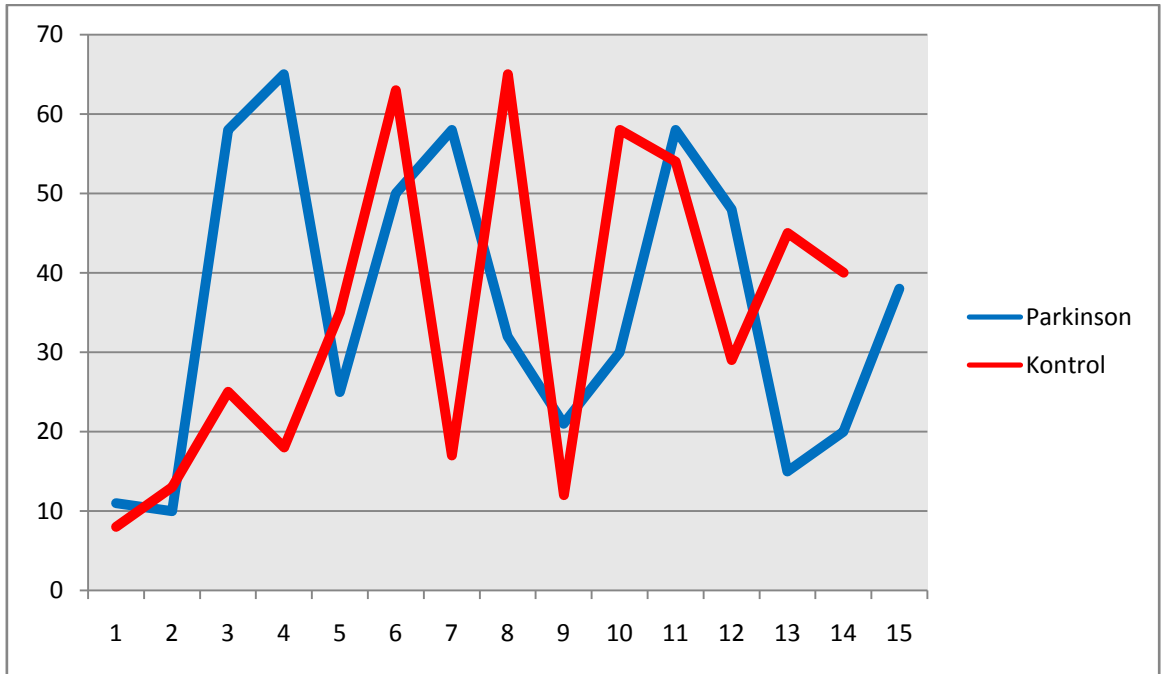
Tablo 11: Sağlıklı gönüllü grubun sağ ve sol kulak saf ses sırtalamalarına göre işitme kaybı dereceleri

| AD SOYAD | SAĞ KULAK<br>SSO | SAĞ KULAK İŞİTME<br>KAYBI DERECESİ | SOL KULAK<br>SSO | SOL KULAK İŞİTME<br>KAYBI DERECESİ |
|----------|------------------|------------------------------------|------------------|------------------------------------|
| G.Ç.     | 7                | NORMAL                             | 11               | NORMAL                             |
| A.G.     | 10               | NORMAL                             | 10               | NORMAL                             |
| Ş.N.B.   | 55               | İLERİ                              | 58               | İLERİ                              |
| D.S.     | 60               | İLERİ                              | 65               | İLERİ                              |
| F.E.     | 20               | ÇOK HAFİF                          | 25               | ÇOK HAFİF                          |
| B.K.     | 50               | ORTA                               | 50               | ORTA                               |
| C.K.     | 30               | HAFİF                              | 58               | İLERİ                              |
| S.D.     | 45               | ORTA                               | 32               | ORTA                               |
| Ü.G.E.   | 30               | HAFİF                              | 21               | ÇOK HAFİF                          |
| Ş.T.     | 32               | ORTA                               | 30               | HAFİF                              |
| Ö.A.     | 55               | İLERİ                              | 58               | İLERİ                              |
| N.A.     | 43               | ORTA                               | 48               | ORTA                               |
| K.G.     | 15               | NORMAL                             | 15               | NORMAL                             |
| M.A.     | 18               | ÇOK HAFİF                          | 20               | ÇOK HAFİF                          |
| A.İ.S.   | 40               | ORTA                               | 38               | ORTA                               |

Tablo12 :Parkinsonlu bireylerin sağ ve sol kulak Saf Ses Ortalamalarına göre işitme kaybı dereceleri



Tablo13: Grupların sağ kulak saf ses ortalamalarının karşılaştırılması



Tablo14: Grupların sol kulak saf ses ortalamalarının karşılaştırılması

Hasta ve kontrol grupları arasında cinsiyet açısından anlamlı fark elde edilememiştir (Tablo 15) ( $p=0.713$ ).

|       |           | Cinsiyet    |             | Total        | p-değeri |
|-------|-----------|-------------|-------------|--------------|----------|
|       |           | K           | E           |              |          |
| Grup  | Parkinson | 7<br>%46,7  | 8<br>%53,3  | 15<br>%100,0 | 0.713    |
|       | Kontrol   | 6<br>%40,0  | 9<br>%60,0  | 15<br>%100,0 |          |
| Total |           | 13<br>%43,3 | 17<br>%56,7 | 30<br>%100,0 |          |

Tablo15: Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyete göre dağılımları

Hasta ve kontrol grupları arasında yaş açısından anlamlı fark elde edilememiştir (Tablo 16) ( $p=0.678$ ).

| Grup      | Birey Sayısı | Ortanca | Std. Deviasyon | Median | Minimum | Maksimum | P-değeri |
|-----------|--------------|---------|----------------|--------|---------|----------|----------|
| Parkinson | 15           | 70,13   | 8,105          | 68,00  | 61      | 88       | 0.678    |
| Kontrol   | 15           | 70,60   | 6,566          | 70,00  | 60      | 82       |          |
| Total     | 30           | 70,37   | 7,252          | 69,00  | 60      | 88       |          |

Tablo16: Çalışmaya katılan bireylerin yaşa göre dağılımları

Parkinson hastaları ve sağlıklı gönüllü grubunun sağ kulak RF ortalamaları karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı fark saptanmamıştır (Tablo 17) ( $p=0.326$ ).

| Kulak sayısı(n) | PARKİNSON / SAĞ KULAK RF |            | KONTROL/ SAĞ KULAK RF |            | P Değeri |
|-----------------|--------------------------|------------|-----------------------|------------|----------|
|                 | Ortalama                 | Std. Sapma | Ortalama              | Std. Sapma |          |
| n=15            | 1160,00                  | 519,340    | 946,67                | 480,501    | 0.326    |

Tablo 17: Çalışmaya katılan parkinsonlu ve kontrol grubunun sağ kulak RF ortalamalarının karşılaştırılması

Parkinson hastaları ve sağlıklı gönüllü grubunun sol kulak RF ortalamaları karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı fark saptanmamıştır (Tablo 18) ( $p=0.345$ ).

| Kulak sayısı(n) | PARKİNSON / SOL KULAK RF |            | KONTROL/ SOL KULAK RF |            | P Değeri |
|-----------------|--------------------------|------------|-----------------------|------------|----------|
|                 | Ortalama                 | Std. Sapma | Ortalama              | Std. Sapma |          |
| n=15            | 1123,33                  | 559,932    | 933,33                | 447,879    | 0.345    |

Tablo 18: Çalışmaya katılan Parkinson hastaları ve kontrol grubunun sol kulak RF ortalamalarının karşılaştırılması



| Ad Soyad | Motor Belirtiler |             |          |                      | Motor Olmayan Belirtiler |       |
|----------|------------------|-------------|----------|----------------------|--------------------------|-------|
|          | Tremor           | Bradikinezi | Rijidite | Postural instabilite | Disfaji                  | Reflü |
| G.Ç.     | +                | -           | +        | -                    | Var                      | Yok   |
| A.G.     | +                | -           | +        | -                    | Yok                      | Yok   |
| Ş.N.B.   | +                | +           | -        | +                    | Var                      | Yok   |
| D.S.     | +                | +           | -        | -                    | Var                      | Var   |
| F.E.     | -                | +           | +        | +                    | Var                      | Yok   |
| B.K.     | -                | +           | +        | -                    | Var                      | Var   |
| C.K.     | -                | -           | +        | +                    | Var                      | Yok   |
| S.D.     | +                | +           | -        | -                    | Var                      | Var   |
| Ü.G.E.   | +                | +           | -        | +                    | Var                      | Var   |
| Ş.T.     | +                | +           | -        | +                    | Var                      | Yok   |
| O.A.     | +                | -           | +        | -                    | Var                      | Yok   |
| N.A.     | +                | -           | -        | +                    | Var                      | Var   |
| K.G.     | -                | +           | -        | +                    | Var                      | Yok   |
| M.A.     | +                | -           | +        | -                    | Yok                      | Yok   |
| A.I.S.   | -                | +           | +        | +                    | Var                      | Var   |

Tablo 19: Çalışmaya katılan Parkinson hastalarında nörolojik bulgular

| <b>AD SOYAD</b> | <b>HOEHN&amp;YAHR ÖLÇEĞİNE<br/>GÖRE PARKİNSON<br/>HASTALIĞI EVRELERİ</b> |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|
| G.Ç.            | 3                                                                        |
| A.G.            | 1                                                                        |
| Ş.N.B.          | 4                                                                        |
| D.S.            | 1                                                                        |
| F.E.            | 1                                                                        |
| B.K.            | 3                                                                        |
| C.K.            | 2                                                                        |
| S.D.            | 2                                                                        |
| Ü.G.E.          | 2                                                                        |
| Ş.T.            | 4                                                                        |
| O.A.            | 2                                                                        |
| N.A.            | 3                                                                        |
| K.G.            | 2                                                                        |
| M.A.            | 2                                                                        |
| A.I.S.          | 3                                                                        |

Tablo 20 : Parkinsonu olan hastalarda hastalık evreleri

## 5.TARTIŞMA

Timpanometri orta kulak patolojilerinin ayırımı amacıyla geliştirilmiş maliyeti düşük, non-invaziv ve basit bir yöntemdir. Düşük frekanslı problemler yaygın olarak kullanılmasına rağmen kemikçik zincir ile ilgili rahatsızlıkların tansındaki hassaslığı sebebiyle daha yüksek frekanslı problemlerin kullanılması kabul görmeye başlamıştır. Standart timpanometri uygulamasında kullanılan 226 Hz probe ton ya da 678 Hz'lik probe tonlu timpanometreler ile kesin ayırıcı tanısı yapılamayan durumlarda multifrekans timpanometri klinik koşullarda ayırıcı tanı için uygun ölçümlerin gerçekleşmesinde büyük önem taşımaktadır. Yüksek frekanslı probe tonlar özellikle orta kulak sisteminin kitlesel etkisini arttıran patolojilerde işlevselliklerini korumaktadırlar (84).

Multi frekans timpanometri 226 ile 2000 Hz gibi geniş bir aralıktaki frekansların analizine dayanmaktadır. Multifrekans timpanometri admitans ve unsurlarına dair ayrıntılı bilgi veren bir test yöntemidir. Akustik immitans kavramı empedans, admitans ve bileşenlerini kapsayan genel bir tanımdır. Admitans ve unsurlarını belirleyen 3 değişken vardır: sertlik, kütle ve sürtünme. Sertlik değişkeni admitansın sertlik suseptansını, kütle değişkeni ise admitansın diğer unsuru olan kütle suseptansını belirler. Rezonans frekansta total suseptans 0'dır. RF değerinin altında kalan frekanslarda sistem sertlik kontrollü üstünde kalan frekanslarda ise kütle kontrollüdür. Sonuçta kondüktansdan bağımsız olarak yüksek rezonans frekansı olan sistemler yüksek sertliği olan, düşük rezonans frekansı olan sistemler ise yüksek kütle etkisi altındaki sistemlerdir. Kütle etkisi altındaki orta kulaklara örnek kolesteatoma veya kemikçik zincir ayrılması iken sertlik etkisi altındaki kulaklara da otoskleroz ve timpanoskleroz örnek olarak verilebilir (6).

Yüksek RF'ye sahip olan orta kulak sistemleri yüksek sertlik etkisine, düşük RF'ye sahip olan sistemler ise yüksek kütle etkisine sahip sistemler olarak nitelendirilmektedir. Kolesteatoma veya kemik zinciri kopuklukları yüksek kütle etkisi altındaki sistemlere örnek iken otoskleroz, romatoid artrit ve timpanoskleroz yüksek sertlik etkisi altındaki sistemlere örnek olarak gösterilebilir.

Avantajlı bir test olmasına rağmen multifrekans timpanometrinin klinik uygulamada yaygınlaşmamış olması birçok araştırmacı tarafından da belirtilen bir gerçektir. Multifrekans timpanometri kullanımının yaygınlaşmamasının önemli

sebeplerinden biri de yeterli verilerin henüz var olmamasıdır(72). Multifrekans timpanometrinin sunduğu çoklu frekans uygulamalarının karmaşıklığı, bu konudayeterli çalışma bulunmaması ve MFT kullanımının kliniklerde yaygınlaşmamış olması dikkate alındığında patolojik kulaklardan elde edilen değerlerle sağlıklı kulaklardan elde edilen değerlerin kıyaslanmasını sağlıklı kılmak ve klinik uygulamanı yaygınlaşmasını sağlamak için normatif değerlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bilindiği gibi orta kulak ve dış kulak yapıları yaşa ve kalıtsal özelliklere göre değişkenlik göstermektedir. Bu farklılıklar orta kulak admitansı ve ilgili değerleri de etkilemekte ve normatif değerlerin değişkenlik göstermesine sebep olmaktadır(81,83). Dolayısıyla birçok araştırmacı farklı populasyonlar ve klinikler için normalizasyon çalışmaları yapmıştır.

Rezonans frekans değerleri çok geniş bir frekans dağılımı gösterir. Bunun en önemli nedenlerinden biri orta kulak ve dış kulak yapılarının kalıtsal özellikleri, yaşa göre farklılıklar göstermesidir. Bu durumun farklı toplumlara özgü RF normalizasyon değerlerine neden olduğu çalışmalarla desteklenmiştir(82). Çinlilerin RF değerleri, Kafkashlıların RF değerlerine nazaran daha yüksek saptanmıştır(83). Kliniğimizde Sezin ve arkadaşlarının yaşları 21-46 olan normal işitmeye sahip 60 gönüllü yetişkinle yaptığı çalışmada (85) katılımcıların her iki kulağından birden alınan RF değerlerinin ortalaması  $999.6 \pm 134.9$  Hz, sağ kulaklardan elde edilen değerlerin ortalaması  $1020.8 \pm 140.6$  Hz, sol kulak ortalamaları  $978.3 \pm 180.5$  Hz olarak belirlenmiştir.

Uluslar arası literatüre bakıldığında özellikle seksenli yılların sonlarına doğru benzer çalışmaların yapıldığını ancak elde edilen sonuçların değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Örneğin Lutman ve arkadaşları 1984'te orta kulak admitans komponentleri mekanizmasını teorik olarak açıkladığı çalışmasında baktığı 67 normal kulakta ortalama rezonans frekansını 871 olarak bulmuştur(86). Bir başka araştırmacı, Wada (1989) RF normatif değerini ortalama 1000 Hz civarında bulurken(87), Russolo 1991'de 54 katılımcı ile yaptığı çalışmasında normal kulaklarda rezonant frekans değerini  $834 \pm 153,31$  otosklerotik kulaklarda ise  $1282 \pm 188$  olarak saptamıştır(88). Valvik ve arkadaşları (1994) yaptıkları çalışmada daha geniş bir hasta grubunu ele almışlar ve orta kulak RF normatif değerini  $1049 \pm 261$  Hz olarak belirlemişlerdir. Aynı çalışmada otosklerotik kulaklardan elde edilen ortalama RF değeri  $1238 \pm 209$  Hz, 43 postoperatif stapedektomili kulaklardan elde edilen ortalama değer ise  $692 \pm 127$  Hz olarak saptanmıştır(89). Uluslar arası literatür bize bu verileri sunarken, çalışmamızda kullandığımız GSI Tymptar Version 2 model

multifrekans timpanometri ölçümü sağlayan elektroakustik imitansmetre cihazının dağıtımçı firması internet sitesinde yayınladığı broşüründe ise patolojisi bulunmayan, normal kulaklardan elde edilmesi beklenen RF değerlerinin 800Hz-1200Hz aralığında olduğu belirtilmektedir.

Parkinson hastalığı, Alzheimer hastalığından sonra ikinci en sık görülen nörodejeneratif hastalıktır. Hastalığın istirahat tremoru, bradikinezi, postural instabilite, rijidite olan motor belirtileri muayene esnasında sıklıkla fark edilir. Bu nedenle hastalığın motor belirtileri dikkate alınarak tedavi bu yönde düzenlenir. Ancak hastalığın bir de genellikle ihmal edilen motor olmayan belirtileri vardır. Bu belirtilerin zorluğu, rutin muayenede ortaya konamayıp, ancak hastaya sorulunca fark edilebilir olmasıdır. Oysa ki, Parkinson hastalığının seyri sırasında her evrede görülebilen motor olmayan problemler, Parkinson hastalarında %88'e varan oranlarda görülür (79). Anksiyete, aşırı terleme, düşüncenin yavaşlaması, yorgunluk, yutma bozuklukları en sık görülen motor olmayan semptomlardır (80). Bu çalışmada Parkinson hastalığında görülen kas koordinasyonu bozukluğu ve olası motor olmayan belirtilerden olan yutma bozukluğu temel alınarak bu durumun orta kulak işleyişinde bir aksamaya yol açıp açmadığı üzerinde yoğunlaşmıştır.

Parkinson hastalarında motor olmayan belirtiler arasında olan konuşma ve yutma bozukluğu üzerinde durulduğu çok sayıda çalışma vardır(91-93). Wakasugi ve arkadaşlarının Japonya'da yaptığı bir çalışmada Parkinson hastalığının yutma üzerinde etkisi araştırılmıştır. Çalışmada bireylere yutkunma işleminin videoflorografik görüntülemesi işlemi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda Parkinson hastalarının zayıf lingual kontrol ve dilin bradikinezi ve sertlik nedeniyle hareket alanının azaldığı ve bu tür problemlerin yutmanın faringeal safhasını etkilediği bildirilmiştir. Dolayısıyla dil ve damak kaslarının aktivitesi Parkinson hastalığında yutkunma hareketinin sıralanmasında önemli bir rol oynamaktadır yorumu yapılmıştır(94). Suttrup ve Warnecke'de Parkinson hastalarında hastalık seyri boyunca %80 oranında yutma sorunu ile karşılaşıldığını bildirmiştir (95). Fakat kas koordinasyonundaki bozulma ile ortaya çıkabilecek olası Östaki tüpü disfonksiyonu ile orta kulak fonksiyonlarında etkilenme üzerine bir çalışma bulunmamaktadır.

Yaptığımız çalışmada Parkinson hastalığı olan 15 gönüllü ile yaş ve cinsiyet açısından benzer 15 sağlıklı gönüllü bireyin standart ve multifrekans timpanometrik verileri ve odyolojik değerlendirmeleri kıyaslanmıştır. Parkinsonlu bireylerde sağ kulak ortalama RF değeri 1160,00 ve sol kulak ortalama RF değeri 1123,33 olarak belirlenirken, sağlıklı gönüllü bireylerde sağ kulak RF değerleri ortalaması 946,67 ve sol kulak ortalama RF değerleri 933,3 olarak saptanmıştır. Sonuç olarak parkinsonlu bireyler ve sağlıklı gönüllü bireyler arasında RF değerleri açısından anlamlı fark elde edilememiştir.



## 6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar şöyledir:

1. Yaşları 60-88 arasında, Parkinson hastalarının yaş ortalaması  $70,13 \pm 8.10$  kontrol grubunun yaş ortalaması  $70,60 \pm 6,57$  olup, istatistiksel anlamlı fark yoktur ( $p=0,678$ ).
2. İki grup arasında cinsiyet dağılımı açısından fark yoktur.
3. Bireylerin tamamında timpanogram sonuçları normal sınırlarda bulunmuştur. Multifrekans timpanometri testinde ise rezonans frekansları değerlerinde hasta ve kontrol grubunun sağ kulak değerleri sırasıyla  $1160 \pm 519,3$ ;  $946,67 \pm 480,50$  sol kulak değerleri sırasıyla  $1123,33 \pm 559,93$  ;  $933,33 \pm 447,87$ 'dir. Hasta grupta değerler daha yüksek elde edilmekle birlikte istatistiksel olarak iki grubun sağ kulak ve sol kulak RF değerleri arasında anlamlı fark saptanmamıştır.
4. Çalışmaya katılan tüm bireylerin saf ses oryometri testi sonuçlarında SNİK gözlemlenmiştir. Çalışmamıza dahil olan Parkinson hastası bireylerde işitme cihazı kullanımı ihtiyacı olmasına ve daha önce önerilmesine rağmen kullanılmadığı gözlenmiştir. Bu tip ağır klinik sonuçları olan kronik hastalıklarda işitme ihtiyacının göz ardı edildiği düşünülmüştür.

Çalışmamıza dahil hemen tüm hastalar yutma sorunundan bahsetmiş olmakla birlikte hastaların bu yönde bir sınıflaması yapılmamıştır. Geçerlilik ve güvenirlik çalışması yeni yayımlanan Yutma Anksiyetesi Skalası kullanılarak benzer çalışmalar planlanabilir.

## KAYNAKÇA

- 1) Adams R.D. Victor M. Ropper A.H ; Principles of Neurology. 6th ed. New York, NY; McGraw-Hill, S:1067-1078, 1997.
- 2) Glendinning D.S. Enoka R.M ; Motor unit behavior in parkinson' disease; Physical Therapy, 74(1), S: 61-70, 1994.
- 3) Fahn S. Przedborski S.; Parkinsonizm; In: Rowland LP, ed. Merritt's Textbook of neurology. 10th. Ed. Philadelphia, Md: Lippincott Williams & Wilkins, S:679-693; 2000.
- 4) Rabinstein AA, Shulman LM. Management of behavioral and psychiatric problems in Parkinson's disease. Parkinsonism & related disorders, 7(1):41-50, 2000.
- 5) Margolis RH. Van Camp KJ. Wilso RH. & Creten WL. "Multifrequency Tympanometry in Normal Ears", J. Audiology, Sayı 24, s. 44-53, (1985).
- 6) Ogut F. Serbetcioglu B. Kirazli T. Kirkim G. & Gode S. Results of Multi-Frequency Tympanometry Measures in Normal and Otosclerotic Middle Ears", International Journal of Audiology, Sayı 47, s. 615-620, (2008).
- 7) Shahnaz N, Polka L. Standard and multifrequency tympanometry in normal and otosclerotic ears. Ear Hear; 18:326-41, 1997
- 8) Johnson KC. Audiologic assessment of children with suspected hearing loss. Otolaryngol Clin North Am 35(4):711-732, 2002.
- 9) Shahnaz N. Multi-frequency tympanometry and evidence-based practice. ASHA Perspective on Hearing and Hearing Disorders: Research and Diagnosis 11(1):2-12, 2007.
- 10) Lai D, Li W, Xian J, Liu S. Multifrequency tympanometry in adults with otitis media with effusion. Eur Arch Otorhinolaryngol 265(9): 1021-1025, 2008.
- 11) Akyıldız N. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi. Cilt 1. Ankara: Bilimsel tıp yayınevi; 1998.
- 12) <http://koklea.tripod.com/kulak.htm>
- 13) A. Fuat Büyüklü Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi cilt I
- 14) Cingi C. Kulak Burun Boğaz Enfeksiyonları Senk Matbaacılık
- 15) Pearson AA. Development of anatomy of the ear. In: English GM. Otolaryngology. Philadelphia: Harper and Row Publishers; 1- 68, 1984



- 16) Akyıldız AN. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi I. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi: 77-99, 2002
- 17) Uygur K, Kılıçkaya M, Tüz M. Kronik Otitis Media Cerrahisinde Fonksiyonel Sonuçlarımız, Türkiye Klinikleri KBB, 1: 148-52, 2001
- 18) T.C. Anadolu Üniversitesi açıköğretim fakültesi okul öncesi öğretmenliği lisans programı insan anatomisi ve fizyolojisi yayını no:1246 açıköğretim fakültesi yayını no:702
- 19) Moller, M. HearingitsPhysiologyandPathophysiology, ch. AcademicPress. 74-75, 2000.
- 20) Swartz JD, Harnsberger RH. Imaging of theTemporal Bone, 3th edition. New York, ThiemeMedicalPublishersInc. :47-107, 1998.
- 21) Moller A.R. Hearing: Anatomy, PhysiologyandDisorders of theAuditorySystem, San Diego; California: Elseiver, s.6-10, 2006.
- 22) Belgin E. Temel Odyoloji. Güneş Tıp Kitabevleri, 2015.
- 23) Som PM, Curtin HD. HeadandNeckImaging, 4th edition. St.Louis, MosbyInc. :1058-1071, 2003
- 24) Kulak burun boğaz enfeksiyonları Prof. Dr. Cemal Cingi
- 25) Akyıldız NA. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi Cilt 1. Ankara. Bilimsel Tıp Yayınevi Temporal Kemik ve İşitme Organının Anatomisi: 22-57, 1998.
- 26) Ataş A, Belgin E. Kulak Anatomisi ve İşitme Fizyolojisi. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahisi. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi: 45-71, 2004.
- 27) Jin HR, Lee JY, Jung WJ. New description method and classification system for septal deviation. J Rhinol. 1997; 14(1):27-31
- 28) Akyıldız AN. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi I. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi: 127-162, 2002
- 29) Fatma M. T.C. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Parkinson hastalığında salivasyon sorunları ve antiparkinson ilaçların salivasyon üzerine etkisi – bitirme tezi; 2014
- 30) Türk Nöroloji Derneği-Parkinson Hastalığı; 1992
- 31) Parkinson Hastalığı Derneği- Hasta Ve Yakınları İçin El Kitabı
- 32) Adams R.D. Victor M., Ropper A.H.; Principles of Neurology, 6 th ed. New York, NY; McGraw-Hill, S:1067-1078, 1997

- 33) Koller WC. : Sensory symptoms in Parkinson's disease; Neurology, 1984, 34, 957-959
- 34) ERTAN, S. Parkinson Hastalığının Klinik Özellikleri, İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi; 249-254, 2005)
- 35) Ozansoy M. Başak A.N.; Parkinson hastalığının genetiği ve nörodejenerasyonun moleküler biyolojisi; Parkinson Hast. Hareket Boz. Der. 7(2), S:109-120.
- 36) Waters C.H.; Parkinson Hastalığının Tanısı ve Tedavisi. Çev: Büyükkal Turgut yayıncılık ve Tic. A.Ş. İstanbul, 2000.
- 37) Tarsy D.; Diagnostic criteria for Parkinson's Disease; Parkinson's Disease Taylor and Francis Boks; Florida; S:569-576, 2005.
- 38) OZEKMEKÇİ, S. Parkinson Hastalığının Ayırıcı Tanısı, İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi; 255-262, 2005.
- 39) Dewey, R.B. Nonmotor Symptoms of Parkinson's Disease, Handbook of Parkinson's Disease, Marcel Dekker; 109-126, 2003.
- 40) Dewey, R.B. Clinical Features of Parkinson's Disease, Parkinson's Disease and Movement Disorders, Humana Press; 71-84, 2000.
- 41) AKIL, E. Ekstrapiramidal Sistem ve İstemsiz Hareketler.
- 42) Waters C.H.; Parkinson Hastalığının Tanısı ve Tedavisi. Çev: Büyükkal Turgut yayıncılık ve Tic. A.Ş. İstanbul, 2000.
- 43) Uitti R.J., Baba Y., Wszolek Z.K., Putzke J.; Defining the Parkinson's disease phenotype, initial symptoms and baseline characteristics in a clinical cohort; Parkinsonism and Related Disorders; 11, 139-145, 2005.
- 44) Rajput A.H.; Clinical features of tremor in extrapyramidal syndromes; In: Findley LJ, Koller WC, eds. Handbook of tremor Disorders, Marcel Dekker Inc; New York; S:275-291, 1995.
- 45) Kondziolka, D. Ong, J.G., Lee, J.Y., Moore, R.Y., Flickinger, J.c., Lunsford, L.D. Gamma Knife thalamotomy for essential tremor, J Neurosurg 108:111-117, 2008.
- 46) Young, R.F. Li, F., Vermeulen, S., Meier, R. Gamma Knife thalamotomy for treatment of essential tremor: long-term results, J Neurosurg; 2009.
- 47) Bromberg M.B.; Consensus Supplements to Clinical Neurophysiology; 55(40), S:335-338, 2003

- 48) Çakmur R.; Parkinson hastalığının epidermiyolojisi ve klinik özellikleri; Türkiye klinikleri, Nöroloji Dergisi, S:15-17, 2003.
- 49) Hughes A.J. Daniel S.E. Kilford L. Et al.; Accuracy of clinical diagnosis of idiopathic Parkinson's disease: a clinico-pathological study of 100 cases; J Neurol Neurosurg Psychiatry; 55, S:181-184, 1992.
- 50) Jankovich J.; Pathophysiology and Clinical Assessment of Parkinsonian Symptoms and signs; In: Patha R, Lyons KE, Koller WC, eds. Handbook of Parkinson's Disease, 3rd edition, Marcel Dekker Inc; New York; 71-107, 2003.
- 51) Parkinson's Disease - Anthony Schapira Oxford University Press, 2010.
- 52) Elibol B. Hareket Bozuklukları – Rotatıp
- 53) Emre M. editör Parkinson Hastalığı
- 54) Marras C, Taner CM Epidermiology of Parkinson's disease En: Watts RL, Koller WC editors. Movement disorders: neurologic principles & practise. 2 ed. New York ed. McGraw-Hill; 2004.p. 177-95.
- 55) Donner MW, Bosma JF, Robertson DL Anatomy and physiology of the pharynx. Gastrointest Radiol; 10:169-212, 1985.
- 56) Ertekin C. AYDOĞDU İ., Yaprak S., Physiology and neurology of oropharyngeal swallowing Ege Tıp Dergisi 41(3) 163-175, 2002
- 57) Miller AJ. Deglutition. Physiological Review; 62:129-184, 1982
- 58) Ertekin C, Kıyılıoğlu N, Tarlaci S and et al. Voluntary and reflex influences on the initiation of swallowing reflex in man. Dysphagia, 16:40-47, 2001.
- 59) Manşon IQ, Sandberg N. Oropharyngeal sensitivity and elicitation of swallowing in man. Acta Otolaryngol; 79:140-145, 1975.
- 60) Cook IJ. Cricopharyngeal function and dysfunction. Dysphagia; 8:244-251, 1993.
- 61) Ertekin C, Aydogdu I. Neurogenic causes and mechanisms of dysphagia and aspiration. Oto Rhino Laryngology Head and Neck Surgery. Volume 2 (Ed. K.Jahnke, M.Fischer) Monduzzi Editöre, Bologna; pp:789-793, 2000.
- 62) Logemann JA. Screening, diagnosis and management of neurogenic dysphagia. Semin Neurol; 16:319-327, 1996.
- 63) Shaker R, Barden E. Management of swallow disorders. In: Corazziari, E (Ed). Neurogastroenterology, De Gruyter, Berlin, Pp:243-275, 1996.
- 64) Trate D, Perkinen H, Fisher R. Dysphagia: Evaluation, diagnosis and treatment. Gastroenterology; 23:417-432, 1996.

- 65)** Parkinson's Disease: Diagnosis & Clinical Management, Second Edition 2nd Edition by Dr. Stewart Factor DO, Dr. William Weiner MD
- 66)** Goodman A. Reference zero levels for pure tone audiometers. ASHA; 7: 262-263, 1965.
- 67)** Hall JW, Mueller HG. Audiologists' Desk Reference, Vol. 1. Diagnostic Audiology Principles, Procedures and Protocols. San Diego: Singular Publishing; 104, 1997.
- 68)** Schlauch RS, Nelson P. Pure tone evaluation. In: Katz J, Burkhardt R, Medwetzky L, Hood L, eds. Handbook of Clinical Audiology. 6th ed. USA: Williams and Wilkins, p.30-50, 2009.
- 69)** Schlauch RS, Nelson P. Pure tone Evaluation. In Katz J, Medwetsky L, Burkard L (eds): Handbook Clinical Audiology. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins 2009; 30-49.
- 70)** Shahnaz N, Polka L. Standard and multifrequency tympanometry in normal and otosclerotic ears. Ear Hear. 18:326±41, 1997.
- 71)** Shanks, E. Janet. "Tympanometry", American Speech-Language-Hearing Association, August 1987.
- 72)** Tahincioğlu, Z. "Orta Kulak Patolojilerinde Multifrekans Timpanometri Bulguları", Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, (2003).
- 73)** Katz, J. Handbook of Clinical Audiology, Maryland: Williams & Wilkins, s. 159-175, 2002.
- 74)** Jerger J, Northern J. Clinical impedance audiometry. Stuttgart, Thieme, 18-64, 1970.
- 75)** Gelfand S. Essential of audiology. New York, Thieme, 226-236, 2001.
- 76)** Stach B. Clinical Audiology: An Introduction, New York: Delmar, s. 313-331, 2010.
- 77)** Martin, F.N ve Clark, J.G. Introduction to Audiology eighth edition. United States of America; 2003.
- 78)** Koç C, Arıkan O. Pediatrik seröz otitler. Klinik Pediatri. 1: 93-98, 2002.
- 79)** Zarow C, Lyness SA, Mortimer JA, Chui HC. Neuronal loss is greater in the locus coeruleus than nucleus basalis and substantia nigra in Alzheimer and Parkinson diseases. Archives of Neurology. 2003 Mar;60(3):337-41.
- 80)** Langston JW. The Parkinson's complex: parkinsonism is just the tip of the iceberg. Annals of Neurology. 2006 Apr;59(4):591-6.

- 81)** Margolis, R.,& Shanks, J. E. (1991). "Tympanometry: Principles and Procedures" In W. F. Rintelmann (Ed.), Hearing Assessment, Pro-Ed., Texas: Austin, s. 179-246.
- 82)** Shanks, J. E.,& Shelton, C. (1991). "Basic Principles and Clinical Applications of Tympanometry", Otolaryngology Clinics of North America, Sayı 24, s. 299-328.
- 83)** Shahnaz N, Davies D, Standart and mutlifrequency tympanometric norms for caucasion and chinese young adults. Ear& Hearing 27:75-90,2006.
- 84)** Ögüt F. Multifrekansiyel Timpanometri Ölçümlerinin Otoklerotik ve Normal Kulaklarda Karşılaştırılması. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, İzmir, 2006.
- 85)** Normal işiten yetişkinlerde orta kulak rezonans frekansı normatif değerleri PMID: 24283807 Sayfalar 331-335 Rıza Korhan Sezin, Evren Hızal , Seyra Erbek, Levent Naci Özlüoğlu.
- 86)** Lutman ME. (1984). "Phasor admittance measurements of the middle ear: I. Theoretical approach." Scand Audiol, Sayı 13, s. 253–264.
- 87)** Wada H, Kobayashi T, Suetake M, Tachizaki H. (1989). "Dynamic Behavior of Middle Ear Based on Sweep Frequency Tympanometry." International Journal of Audiology, Sayı 28 (3), s. 127-134.
- 88)** Russolo M., Bianchi M., Miani C. (1991). "La timpanometria multifrequenziale nella diagnosi di otosclerosi fenestrata." Audiol Ital, Sayı 8, s. 87–94.
- 89)** Valvik B.R., Johnsen M., Laukli E. (1994). "Multifrequency tympanometry. Preliminary experiences with a commercial available middle-ear analyzer." Audiology, Sayı 33, s. 245–253.
- 90)** Sezin RK. Normal İşitmeye Sahip Yetişkinlerde Multifrekans Timpanometri Normalizasyon Değerleri. Yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Ankara, 2011
- 91)** Hisashi S, Fukumitsu R, Ishida M, Nodera A, Otani T, Maruoka T, Nakamura K, Izumi Y, Kaji R, Nishida Y. Dysphagia in Parkinson's disease. Rinsho Shinkeigaku. 2016;56:550-4.
- 92)** Michou E, Hamdy S. Dysphagia in Parkinson's disease: a therapeutic challenge Expert Rev Neurother. 2010;10:875-8.

- 93)** Simons JA, Fietzek UM, Waldmann A, Warnecke T, Schuster T, Ceballos-Baumann AO. Development and validation of a new screening questionnaire for dysphagia in early stages of Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord*. 2014;20:992-8.
- 94)** Dr. T. Yamamoto Department of Neurology, National Center Hospital, National Center of Neurology and Psychiatry, 4-1-1 Ogawahigashi-cho, Kodaira City, Tokyo 187-8551, Japan.
- 95)** Suttrup I, Warnecke T. Dysphagia in Parkinson's Disease. *Dysphagia*. 2016;31:24-32.

