

DÜZCE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KULAK BURUN BOĞAZ  
HASTALIKLARI ANBİLİM DALI

OBSTRÜKTİF UYKU APNESİ SENDROM'LU  
HASTALARDA İŞİTME YOLAKLARININ  
DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Abdurrahman TOKMAK

(uzmanlık tezi)

**Tez danışmanı: Doç. Dr. Özcan ÖZTÜRK**

**DÜZCE 2007**

## TEŞEKKÜR

Asistanlığım süresince her konuda destek ve katkılarını gördüğüm, bana bilimsel çalışma disiplinini öğreten, başta tezim olmak üzere her türlü konuda danışmanlık görevini üstlenen sayın hocam ve anabilim dalı başkanımız Doç. Dr. Özcan ÖZTÜRK'e, uzmanlık eğitimimde yetişmemde önemli katkıları olan, her zaman deneyim ve bilgilerinden yararlandığım değerli hocalarım Prof. Dr. Erol EGELİ, Yrd. Doç. Dr. Önder DOĞAN, Yrd. Doç. Dr. Ender GÜÇLÜ'ye ve tezimin yapımında yardımcı olan Göğüs Hastalıklarından Yrd. Doç. Dr. Ali Nihat ANNAKKAYA'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Eğitimim süresince her zaman karşılıklı saygı ve sevgiye dayalı ilişkilerle çalıştığım asistan arkadaşlarıma, kliniğimiz hemşire ve personeline, bu güne kadar her konuda benden yardım ve desteklerini esirgemeyen sevgili eşim Dr. Burcu TOKMAK ve aileme sonsuz teşekkür ederim.

Dr Abdurrahman TOKMAK

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	I
İÇİNDEKİLER	II
KISALTMALAR	III
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
3. MATERYAL VE METHOD	29
4. BULGULAR	32
5. TARTIŞMA	35
6. SONUÇ	40
7. ÖZET	41
8. SUMMARY	42
9. KAYNAKLAR	43
10. SEKİL VE TABLOLAR	50
11. ÖZGEÇMİŞ	51

## **KISALTMALAR**

**OUAS:** Obstrüktif uyku apne sendromu

**nCPAP:** Nasal continuous positive airway pressure

**ÜSY:** Üst solunum yolu

**BERA:** Beyin Sapı Odyometrisi

**DKY:** Dış kulak yolu

**TME:** Temporomandibüler eklem

**ECoG:** Elektrokokleografi

**MS:** Multipl Skleroz

**EEG:** Elektroensefalografi

**REM:** Rapid Eye Movement

**AHI:** Apne-hipopne indeksi

**RDI:** Respiratory Disturbance Index

**UUBS:** Uluslararası uyku bozuklukları sınıflaması

**PSG:** Polisomnografi

**UPPP:** Uvulofarengopalatoplasti

**LAUP:** Lazer yardımlı uvulopalatoplasti

**RFTA:** Radyofrekansla termal ablasyonu

**LFR:** Larengofarengeal reflü

**HYE:** Hava yolu eşiği

**IPL:** İnter pik latansı

# 1. GİRİŞ

Obstrüktif uyku apne sendromu (OUAS), uyku hastalıkları spektrumu içinde en sık görülen patolojidir. Bu hastalık, “uyku ile ilgili solunum bozuklukları” diye adlandırılan hastalıklar grubunun, morbidite ve hatta mortalite riski en yüksek üyesidir. <sup>1</sup>

Aslında OUAS’ın klasik hasta tablosu, ilk kez 1836’da Charles Dickens’in yazılarında (The Pickwick papers) şişman ve aşırı uykulu bir tip olarak tanımlanmıştır. William Osler de daha sonraları şişmanlık ve aşırı uyuklama (hipersomnolans) arasındaki ilişkiyi saptamış ve bu tabloyu 1906’da Charles Dickens’in yazılarına atfen “Pickwickian sendromu” olarak bildirmiştir. <sup>2</sup> Ancak hastalık tablosu ilk kez 1973’te Guilleminault ve arkadaşları tarafından bugünlerde anıldığı gibi ‘Obstrüktif Uyku Apne Sendromu’ olarak isimlendirilmiştir. <sup>3</sup> Aynı yıl Barış ve arkadaşları Pickwickian Sendrom’lu bir olguyu Türkçe literatürde ilk kez yayınlamışlardır. <sup>4</sup> 1981’de ise Fujita ve arkadaşları, daha önce Ikematsu tarafından horlama ameliyatı olarak tanımlanan palatofarengoplastiyi kısmen değiştirerek OUAS’ın cerrahi tedavisi olarak bildirmişlerdir. <sup>5</sup> Aynı yıl, nazal sürekli pozitif hava yolu basıncının (nCPAP) OUAS’ın tedavisinde başarılı kullanımı, Sullivan ve arkadaşları tarafından belirtilmiştir. <sup>6</sup>

Üst solunum yollarının (ÜSY); solunumu, fonasyonu ve yutkunma işlevlerini sağlayabilmesi için doğal olarak kompliyansı yüksektir. Ancak bu yüksek kompliyans aynı zamanda kolayca kapanabilir bir yapı olmasına da neden olur.

OUAS fizyopatolojisinde 3 önemli faktör mevcuttur:

- 1) Farengeal hava yolunu dilate eden kaslarda aktivite kaybı.
- 2) Üst solunum yollarının daralması.
- 3) İspirasyon sırasında oluşan negatif basınç.

ÜSY’da daralma yapan hastalıklar ve bunların getirdiği daha fazla negatif inspiratuar basınç OUAS gelişiminde rol almaktadır. OUAS, farangeal hava yolunun orafarengeal ve hipofarengeal seviyelerde kollapsı ile karakterizedir. Kollaps özellikle retroglossal ya da retropalatal bölgede olur. <sup>7-9</sup>

Oklüzyon tipik olarak orofarenkste dilin yumuşak damak ve posterior farengeal duvarla temasıyla başlar, devamında da alt farengeal havayolunda kollaps olur. Ayrıca lateral orofarengeal duvarda da kollaps olduğu gösterilmiştir.<sup>7-9</sup>

OUAS'da görülen yakınma ve bulgulardan en sık olanı horlama olup hastaların tümünde görülür. Ancak her horlama OUAS değildir. Uyku sırasında nefes kesilmesi, boğulma ve zorlukla soluma, gün boyu yoğun uyuklama, kişilik değişiklikleri, dikkat azlığı, baş ağrıları gibi çok çeşitli yakınmaları içermektedir.

Hasta yakınlarının genellikle uyku sırasında nefes kesilmesi diye tarif ettikleri; eğer 10 saniyeden fazla, ağız ve burundan solunumun tamamen durması ise apne; eğer 10 saniyeden fazla, hava akımının %30-50 azalması ise hipopne olarak isimlendirilir. Apne ve hipopne sonucu hastalarda desaturasyon ve hipoksi atakları olur.

OUAS'da oluşan hipoksi ve hiperkapniye bağlı olarak işitme yolları değişik şekillerde etkilenebilir. Kokleada, skala mediadaki endokoklear potansiyel, yüksek enerji gerektiren Na-K pompası ile çalışır. Eğer kokleadaki stria vaskularise yeterli O<sub>2</sub> desteği gelmez ise Na-K pompası suprese olur ve bu nedenle endokoklear potansiyel düşer, sonuçta işitme eşiği yükselir.<sup>10,11</sup>

Günümüzde işitme eşiklerinin ve işitmenin periferden santrale kadar uzanan yol boyunca oluşan patolojilerin belirlenmesinde en objektif yöntem Beyin Sapı Odyometrisidir (BERA). BERA tetkiki, özellikle perinatal dönemde sık görülen hipoksik iskemik ensefalopatili bebeklerin periferik ve santral işitme yollarını değerlendirmede iyi bir tanısal tetkik olmuştur.<sup>12-16</sup>

Bu çalışmada biz, OUAS hastalarındaki O<sub>2</sub> saturasyonu düşüşlerine bağlı hem işitme eşiklerinde hem de işitme yollarında etkilenme olup olmadığını değerlendirmek amacıyla hasta ve kontrol grubuna BERA ve odyolojik tetkikler uygudık.

## 2. GENEL BİLGİLER

### Üst Solunum Yolu Anatomisi

Solunum sistemi, larenks sınır kabul edilerek, üst ve alt solunum yolları olmak üzere ikiye ayrılabilir. Üst solunum sistemi içinde burun, oral kavite, farenks ve larenks yer alır.

**Burun:** Solunum sisteminin en üst bölümünü oluşturur. Önde nostriller aracılığı ile yüze, arkada koana nazalis ile nazofarenkse açılır. İnternal yapının büyük kısmını septum ve konkalar oluşturur. Septum; önde septal kartilaj, arka üstte etmoid kemiğin perpendiküler laminası, arka altta da vomer tarafından oluşturulur. Septal kartilaj, perpendiküler lamina ve vomer arasındaki çentiğe girer. Lateral duvar nazal kavitenin en karmaşık yeridir. Bu duvarı oluşturan kemikler; maksillanın frontal proçesi, lakrimal kemik, etmoid kemik ve palatin kemiğin lamina perpendikularisidir. Lateral duvarda önden arkaya doğru uzanan 3 adet konka vardır. Üst ve orta konka etmoid kemiğe ait yapılar olmasına rağmen, alt konka kendine has bir kemiktir.

**Oral kavite:** Önde vermilyondan başlayıp, arkada orofarenkse kadar uzanır. Oral kavite ile orofarenks arasındaki sınırı, üstte sert ve yumuşak damak birleşim yeri, yanlarda ön tonsil plikaları, altta ise papilla sirkumvallata oluşturur. Oral kavite kendi içinde; dudaklar, bukkal mukoza, retromolar trigon, üst ve alt alveolar ark, ağız tabanı, sert damak ve dilin ön kısmı gibi bölümlere ayrılır.

Farenks, kafa kaidesinden özafagusa uzanan, yaklaşık 12,5 cm uzunluğunda bir yapıdır. Nazofarenks, orofarenks ve hipofarenks olmak üzere üç bölüme ayrılır.

**Nazofarenks:** Farenks'in yumuşak damak hizasının yukarısında kalan kısmıdır. Ön duvarında koana nazalis bulunur. Yukarıda kafa tabanı ile komşu olup, aşağıda orofarenks ile devam eder. Yan duvarlarında östaki tüpünün deliği bulunur. Nazofarenks; üst farengeal konstriktör kas ve faringobaziler fasya tarafından sınırlanmıştır. Nazofarenks mukozasında; lenfoid doku, epitelyal doku ve minör tükürük bezleri bulunur.



**Orofarenks:** Yumuşak damağın alt kenarının hizasından geçirilen yatay çizgi ile, hyoid kemik seviyesinden geçirilen yatay çizgi arasında kalan farenks kısmıdır. Anatomik olarak; dil kökü, yumuşak damak ve uvula, tonsiller bölge ve posterior faringeal duvar olmak üzere 4 bölüme ayrılır. Ön kısmını dil ve yumuşak damak oluştururken, arka duvarı konstriktör kaslar oluşturur. Yan duvarlar ise mandibular ramiye bağlı çeşitli yumuşak dokulardan oluşur. Bu yapılar; kaslar (hyoglossus, styloglossus, stylohyoid, stylofaringeus, palatoglossus, palatofaringeus ve üst-orta-alt farengeal konstriktörler), lenfoid dokular (tonsilla palatina) ve yağ dokusudur (lateral parafaringeal yağ yastıkları).

**Hipofarenks:** Farenksin alt kısmını oluşturur ve hyoid kemik seviyesinden, krikoid kartilaj alt kenarı hizasına kadar uzanır. Sinüs priformis, post krikoid bölge ve arka faringeal duvar olmak üzere 3 alt gruba ayrılır.

### **Üst Solunum Yolu (ÜSY) Kasları**

1) **Damak:** Palatoglossus, palatofaringeus, levator palatini, tensor palatini ve uvula kasları mevcuttur.

2) **Dil:** Genioglossus

3) **Hyoid :** Milohyoid, geniohyoid, sternohyoid ve omohyoid kasları ile ilişkilidir.

Üst hava yolu dinamikliğini sürdürmekte görevli kaslar:

1) Genioglossus kası: Dili öne-dışa çekerek, faringeal lümenin uzaklaştırır.

2) Geniohyoid, miyohyoid, stilohyoid ve digastirik kaslar: Hyoid kemiği öne ve yukarı çekerler.

3) Tirohyoid ve omohyoid kaslar: Hyoid kemiği farenksin ön bölümüne ve larenkse bağlar.

4) Sternohyoid kası: Hyoid kemiği öne getirmede yardımcıdır.

5) Palatofaringeus kası: Tek başına çalıştığında yumuşak damağı öne doğru çekerek nazofarenks açıklığını korur. Tensor palatini ve levator palatini ile beraber çalıştığında ise orafarenks açıklığını sağlar. Tensor palatini ayrıca yumuşak damağı yukarıda tutarak dil arka tarafındaki açıklığın kapanmasını önlemede önemlidir.

Tüm bu kaslar uyum içinde çalışarak ÜSY'nı stabilize eder ve negatif hava yolu basıncına karşı koyarak kollapsı önlerler.<sup>17</sup> Bu kaslar inspiyum fazik kasları olarak adlandırılırlar ve ekspiryumda (tonik aktivasyon), intraluminal basınç daha pozitifleşip kapanabilirliğin daha az mümkün olduğu safhada aktiviteleri azalır. Bazılarının farenksi gevşetici görevi (örneğin genioglossus ve levator veli palatini) varken, bir kısmının ise farenksi stabilize edici ve kollapsı önleyici (tirohyoid ve stilohyoid gibi) aktiviteleri vardır.

Üst hava yolu kaslarının aktivitesinin kontrolü: Primer olarak; ventral medulladan, diyafragmatik kontraksiyon öncesi, üst havayolunun negatif basıncını sağlamak için, farengeal dilatör kasların motor nukleusuna uyarı gelir. İkincil olarak; hiperkapni ve hipoksi varlığında (solunumsal uyarı), respiratuar premotor nöronlar aracılığı ile dilatör kaslar uyarılır. Uyanıklıkta aktif olan, uykuda aktivitesi azalan durum-duyarlı nöral sistem de bu kasların uyarılabilirliğinde etkili olur. Son olarak negatif intraluminal basınç, farengeal kasların uyarılmasında en güçlü lokal uyarıcı görevi yapmaktadır. Negatif basınç uygulandığında bu kaslarda aktivasyon artışı gösterilmiştir.<sup>18-20</sup> Tüm bu kontrol mekanizmaları ve refleksiyle uyanık kişilerde ÜSY patentliğinin kontrolü sağlanır.

## **Kulak Anatomisi**

İşitme ve dengenin periferik organı olan kulak, temporal kemik içine yerleşmiş görev ve yapıları birbirinden farklı üç parçadan oluşmuştur.

### **Dış kulak**

Kulak kepçesi (Aurikula) ve dış kulak yolundan (DKY) meydana gelir. Aurikula deri ve perikondriumla çevrilmiş sarı, elastik fibrokartilajdan oluşmuştur. Aurikula kıkırdağının serbest kenarı, üstte ve arkada öne doğru çevrilir ve bir kabartı yapar, buna heliks denir. Heliks aşağıda yalnız yağ dokusundan oluşan lobül ile devam eder.

DKY; konkal kıkırdaktan kulak zarına kadar uzanır. Kanal, içe doğru gidildikçe ön-alt yönde seyrederek hafif S şeklindedir. Dış 1/3 kısmı kıkırdak, iç 2/3 kısmı kemikten oluşur. Kemik kısım üstte kafa tabanı, önde temporomandibüler eklem (TME), altta parotis bezi ve

arkada mastoid hücrelerle komşuluk yapar. Aurikula ve DKY'nın duyuşsal innervasyonunu 5, 7, 10. kraniyal sinirler ve 3. servikal sinir sağlar.<sup>21,22</sup>

### **Orta kulak**

Orta kulak; kulak zarı ile iç kulak arasına yerleşmiş, ses dalgalarının iç kulağa iletilmesinde görev alan, dikdörtgen prizma şekilli bir boşluktur. Ortalama hacmi 0.5 cm<sup>3</sup> olarak kabul edilir. Östaki borusu ile nazofarenkse, aditus yolu ile de mastoid hücrelerine bağlanır. Orta kulağın yüksekliği ön-altta, karotid kanalın yaptığı tümsek yüzünden azalır. Önde, östaki borusunun ağzında, yüksekliği yaklaşık 7 mm iken; arkada, aditus hizasında, 15 mm'dir. Orta kulağın medio-lateral yöndeki genişliği de, promontoryumun tümsekliği yüzünden altta daha azdır.

Kulak zarı; ortalama 1 cm çapında, 0.1 mm kalınlığında, 10-11 mm uzunluğunda ve 8-9 mm genişliğinde eliptik şekildedir.<sup>21,22</sup>

Dış kulaktan alınan ses dalgalarını iç kulağa iletmekten sorumlu, kulak zarı ile iç kulak arasına yerleşmiş üç küçük kemikçik mevcuttur. Kemikçikler; ligamanlar ve kulak zarı ile birlikte sesin orta kulaktaki iletimini sağlar.<sup>21</sup>

Malleus; en lateralde ve en büyük olanıdır. Başı, sapı (manibrium mallei), boynu ve iki çıkıntısı vardır. Manibrium kulak zarına sıkıca bağlıdır

İnkus; iki bacağı ve bir gövdesi olup molar dişe benzer. Malleusun başı ile birleşen korpus, stapesle birleşen krus longus ve fossa inkudise uzanan krus brevis vardır.

Her iki bacak arasında 100 derecelik açı bulunur. Krus longusun ucunda, prosesus lentikularis denilen ve stapes başı ile eklem yapan bir kısım vardır.

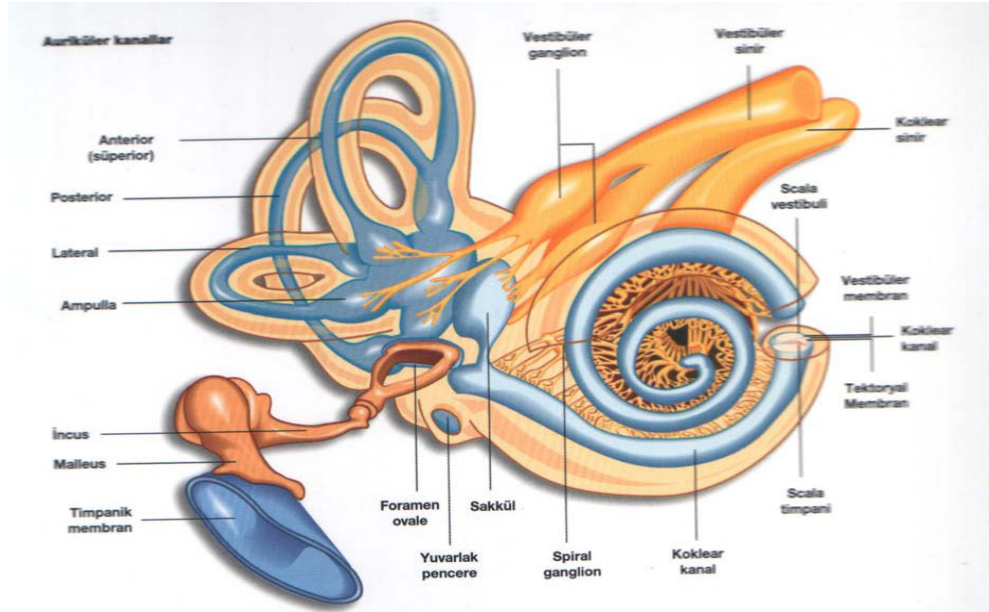
Stapes; ortalama 3.5 mm uzunluğundadır. Bir başı, iki bacağı ve bir de tabanı vardır. Stapesin tabanı, oval pencereye oturur ve ligamentum annulare ile oval pencerenin kenarlarına sıkıca yapışır. Stapesin arka bacağına, stapes kasının tendonu yapışır.

## İç kulak

İç kulak, petröz kemiğin derinliğine saklanmıştır. İşitme ve denge organlarını barındırır. Kemik ve zar olmak üzere iki kısımdan oluşur.

Kemik labirent; vestibulum, kemik semisirküler kanallar, koklea, aquaduktus vestibuli ve aquaduktus koklea yapılarını içerir. (Şekil 1)

Zar Labirent; utrikulus, sakkulus, duktus semisirkularis, duktus endolenfatikus, duktus perilenfatikus, duktus koklearis ve Corti organı yapılarını içerir. (Şekil 1)



Şekil 1: İç kulak anatomisi

## İşitme Fizyolojisi

İşitme; başın çevresinde oluşan ses dalgalarının dış kulak, orta ve iç kulak aracılığı ile beyin sapından geçip korteksteki işitme merkezi tarafından algılanmasıdır.

Aurikula ve DKY, sesin iletilmesinde pasif rol oynar. Aurikula, ses dalgalarının toplanmasında; DKY da, bu dalgaların kulak zarına iletilmesinde rol oynar.

Orta kulak, dışarıda hava boşluğundaki ses enerjisinin kokleadaki sıvı ortama ulaşmasını sağlar. Hava ortamının akustik impedansı, sıvı ortaminkine göre çok düşüktür. Akustik impedans; ses basıncının, ortamdaki moleküllerin hareket hızına oranıdır. Moleküllerin yavaş hareket ediyor olması, impedansın yüksek olmasını sağlar. İmpedans yüksek ise, ses iletimi azdır. Sesin şiddeti, iç kulağa geçerken azalır. Orta kulağın bu enerji azalmasını, denkleştirme görevi mevcuttur. Bu işlevini üç mekanizmayla yapar:

- 1) Hidrolik etki: Orta kulaktaki mekanizmaların en önemlisidir. Kulak zarı ile stapes tabanı arasındaki yüzey farkından kaynaklanmaktadır. Kulak zarı yüzeyi  $64 \text{ mm}^2$ , stapes tabanı yüzeyi ise  $3.2 \text{ mm}^2$  dir. Aralarındaki oran 20'dir. Yani kulak zarına gelen enerji 20 kez artarak perilenfe geçer.
- 2) Ossiküler etki: Kemikçikler bir kaldıraç gibi etki eder. Bu kaldıraçta; manibrium mallei ve inkusun uzun kolu, kaldıracın kollarını; malleus başı da, destek noktasını oluşturur. Manibrium malleinin inkusun uzun koluna oranı 1.3/1 olması, ses basıncının stapese 1.3 kat güçlenerek geçişini sağlar.
- 3) Katenary etki: Kulak zarı bir koni şeklindedir. Bu nedenle tüm yüzeyi aynı oranda titreşime uğramaz. Malleusun tutunduğu yer, diğer yerlere göre daha az titreşir. Bu durum, stapese gelen basıncın yaklaşık 2 kat artmasına neden olur.

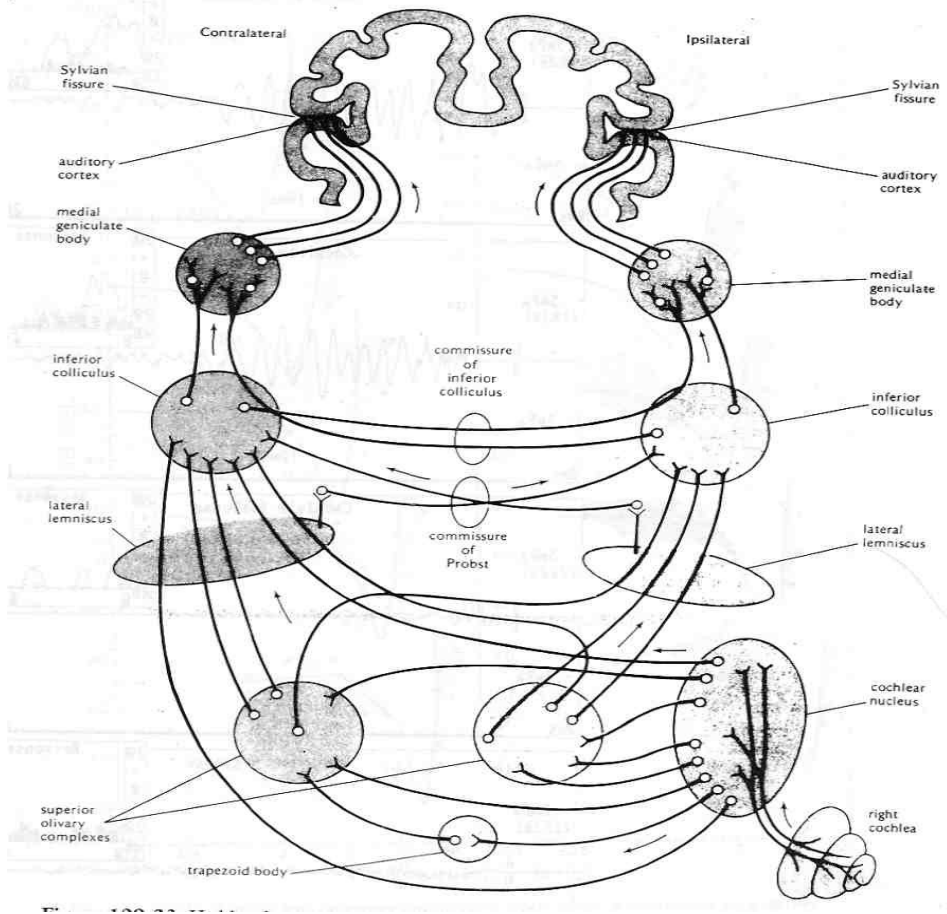
Bütün bu etkiler sonucu orta kulak, yaklaşık 20-30 dB'lik kazanç sağlar.

Stapesteki hareket, iç kulakta skala vestibuli içindeki perilenfte titreşime neden olur. Koklea; kemik labirentle çevrili ve içi perilenf ile dolu olan skala vestibuli ile skala timpani ve membranöz labirentle çevrili, içi endolenf ile dolu olan skala mediadan oluşur. Skala media (duktus koklearis); skala vestibuliden Reissner membranı, skala timpaniden de Baziler membran ile ayrılır. Skala vestibuli içindeki perilenfte oluşan dalgalanma, helikotremaya ilerlerken, skala vestibuli ile skala timpani arasında basınç farkı oluşturur. Bu basınç farkı, Corti organını içeren baziler membranda, pencerelerin olduğu taraftan (tabandan) helikotremaya (apeks) doğru dalga hareketine neden olur. Bu mekanik hareket, Corti organı tarafından elektriksel stimulusa çevrilir ve akustik sinirlerin dendritleri uyarılır. Kokleanın bazal kısımları, daha çok yüksek frekanslı seslere, apekse yakın kısımları da, daha çok alçak

frekanslı seslere duyarlıdır. Corti organında oluşan elektriksel aktivite, modiulus içinde bulunan Corti ganglionundaki sinir hücrelerinin dentritleri tarafından algılanır. Bu sinir hücrelerinin aksonları koklear sinir adını alarak bu elektriksel aktiviteyi beyin sapına götürürler. Koklear sinir ponstaki koklear nukleuslarda sonlanır. Koklear sinir ponsa girdikten sonra işitme yollarının 2. nöronlarının bulunduğu ventral ve dorsal koklear nukleuslara dallar gönderir.

Koklear nukleusu terk eden bütün 2. nöronlar orta hattan karşı tarafa geçip o taraftaki süperior olivar kompleksde sonlanırlar veya lateral lemniskus ve bunun nukleusunu oluştururlar. (Şekil 2)

Lemniskal yoldaki liflerin en fazla miktarı inferior kollikulusta son bulur. Fakat çok az bir kısmı inferior kollikulusu geçerek medial genikulat cisime ulaşır. Pek az bir kısmı da karşı taraftaki inferior kollikulusa ulaşır. Medial genikulat cisimin temel nukleusundan çıkan 3. nöron lifleri belli bir düzende temporal kortekse gelirler. (Şekil 2)



**Şekil 2:** Santral işitme yolları.

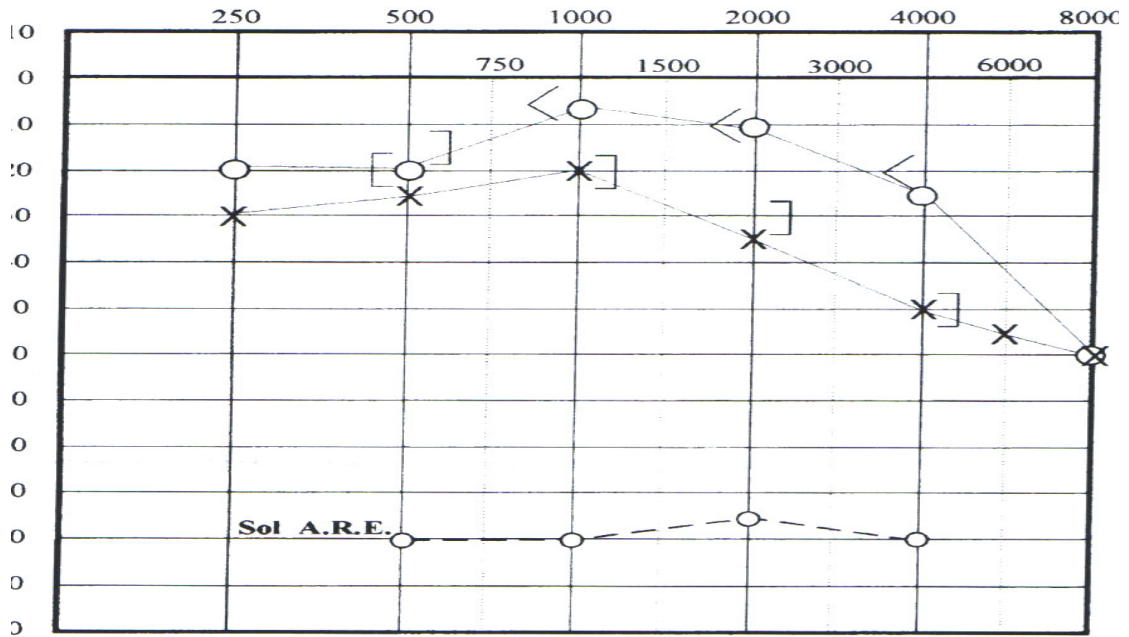
## İşitme Testleri:

### Odiometri

Her bir frekansta işitme eşiklerini gösteren bir grafiktir. İşitme eşiği, herhangi bir frekansta verilen her iki saf sestten birinin duyulduğu, en düşük ses şiddet seviyesidir. Test edilen frekanslar insan kulağının işitme yetisinin olduğu frekans yelpazesinin (20–20000Hz) tamamını değil, ancak konuşmanın anlaşılması için önemli olan frekansları (250-8000Hz) kapsar.

Ölçümlerde genellikle kulaklık kullanılır. Odyogramda sağ kulak için “O” sol kulak için “X” işareti kullanılır. .

İşitme eşiklerini ölçerken uyarın şeklini vermede inen (descending) veya çıkan (ascending) teknikleri kullanılabilir. Her iki teknikte de Bracketing teknik (hasta verilen sesi duyuyorsa 10dB düşüp, duymadığı zaman 5dB arttırma tekniği) kullanılır. Verilen seslerdeki yüksek şiddet, vibrotaktil uyarı yapabilir. Bunun için bazı odyometri araçları sınırlanmıştır. (Şekil 3)



Şekil 3: Saf ses eşik odyogramı.

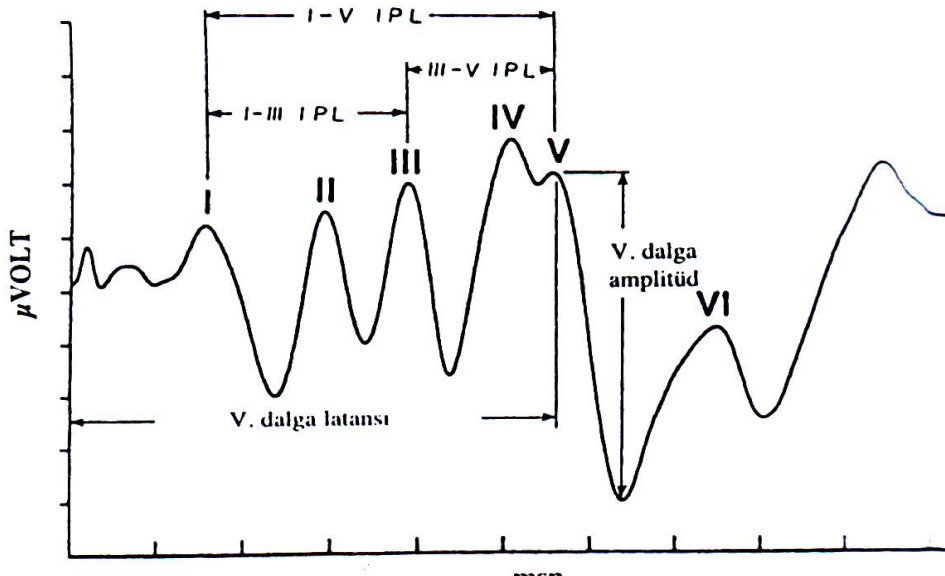
### Beyin Sapı Odyometrisi (BERA, ABR, BAEP)

Günümüzde işitme eşiklerinin ve işitmenin periferden santrale kadar uzanan yol boyunca oluşan patolojilerin belirlenmesinde en objektif yöntemdir. İşitsel klik uyarını takiben 1–12 msn sonra dalgalar oluşmaya başlar.

Koklear sinirin distalinden, işitme korteksi dahil, santral işitme yollarından 7 adet dalga formu oluşur. Bu dalgaların köken aldıkları lokalizasyonlar:



- 1.Dalga: Sekizinci sinir distali
- 2.Dalga: Koklear nükleus
- 3.Dalga: Superior olivar kompleks (alt pons)
- 4.Dalga: Lateral lemniscus (orta pons)
- 5.Dalga: İnfirior colliculus (Mezensefalon)
- 6.Dalga: Medial genikulat ganglion (Talamus)
- 7.Dalga: Serebral işitsel korteks (Temporal lob) (Şekil 4)



**Şekil 4:** BERA testindeki dalgalar.

**Klik Uyarı:** BERA’da en sık kullanılan uyarıdır. En çok kullanılan klik, alternan kliktir. Alternan klikte, artefaktların bir bölümü elimine olur. Klik stimulusunda çok geniş frekans spektrumu bulunur. İç kulağa erişen klik kokleayı tabandan tepeye kadar tüm baziler membran boyunca tarar ve işitsel yoldaki tüm nöronlar senkronize şekilde uyarılmış olur.

**Filtreler:** Belirli frekansları geçiren, alt ve üst sınır dışındakileri geçirmeyen sistemlerdir. Alt sınır 100–150 Hz, üst sınır 2000–3000 Hz arasındadır. Etraftaki manyetik dalga ve gürültü etkisini önlemek için filtre gereklidir. Ayrıca elektromanyetik dalgalardan korunmak için, hasta, faraday kafesine konmalıdır. Hasta faraday kafesine

kondüğında bu sefer de kardiak ve musküler aktiviter sorun çıkarır. Bu durumda filtreler devreye girer.

### **BERA'da kullanılan parametreler:**

**Mutlak Dalga Latansı:** Akustik stimulus başlangıcı ile ortalama cevap piki arasındaki zaman periodu olarak tanımlanır. 1.Dalga latansı 1,7 msn' dir. Bundan sonraki dalgalar arasında 1 msn fark vardır. Buna göre 1. dalga 1,7 msn, 2. dalga 2,8 msn, 3. dalga 3,8 msn, 4. dalga 4,7 msn, 5. dalga latansı 5,8 msn 'dir. 1-3 intermik latansı 2 msn, 3-5 arası intermik latansı 2 msn, 1-5 intermik latansı 4 msn'dir.

**Dalga amplütüdü:** Dalganın pozitif pikinden, negatif pikine kadar olan yüksekliğine, dalganın amplütüdü denir; mikrovolt olarak ölçülür ve komponentin hacmini yansıtır. Değerlendirmeler 5/1 dalga amplütüd oranına göre yapılır. Yani 5. dalga her zaman 1. dalgadan büyüktür. 5/1 oranı birden küçük ise retrokoklear patoloji mevcuttur.

### **Dalga Morfolojisi:**

- 1) Dalgaların total yokluğu: Komplet dalga paterni olarak adlandırılır. Tüm dalgalar düz çizer. Akustik nörinom ve vertebroziller yetmezlikte görülür.
- 2) Kısmi dalga yokluğu: İnkompel dalga paterni denir. Bazı dalgaların yokluğu ile karakterizedir. 8.sinir ve beyin sapı lezyonlarında görülür.
- 3) Gürültülü Dalga formu: Düzensiz dalgalar şeklindedir. Retrokoklear lezyonu düşündürür.

### **Dalga amplütüd ve morfolojisini etkileyen faktörler:**

- 1) Yaş: Yaşamın her dekadı için 5. dalga latansı 0,1 msn artar. Yeni doğan ve süt çocuğında latanslar uzundur. 1. dalga 3-4 ayda, 5. dalga 3-4 yaşta normale döner, yaşlılarda ise uzundur.
- 2) Cinsiyet: Kadınlarda kafanın küçük ve beyin sapının kısa olması sebebiyle latanslar kısadır.

3) Isı: Hipotermi latansı uzatır.

4) Farmakolojik ajanlar: Halotan, nitroz oksid, meperidin ve diazepam gibi anesteziik maddeler BERA'da değişiklik yaratmazlar. Santral sinir sistemi depresyonu yapan barbitüratlar ve intoksikasyon düzeyinde alınan alkol, IPL'nı belirgin olarak etkiler.

İşitsel beyin sapı cevaplarının değerlendirilmesinde en çok 1, 3, 5. dalgaların amplitüdleri, latansları, 5/1 amplitüd oranları tanısal indeks gibi kullanılır. Bazı yazarlar tarafından çok labil oldukları kabul edilerek, intermik ve interaural latanslar değerlendirilmiştir.

### **BERA Endikasyonları:**

1) Test güçlüğü olan vakalar: Yeni doğan ve infantlar, nonkoopere çocuklar, mental retarde hastalar, simülasyon yapan adli vakalar, hidrosefali ve meningomyeloselde gelişimin takip edilmesinde kullanılır.

2) Organik patolojilerin tespitinde:

A) Akustik nörinom

B) Beyin sapı patolojileri

C) Multipl Skleroz

3) Baş yaralanmaları, koma ve beyin ölümünün değerlendirilmesinde.

4) İşitme cihazı uygulamalarının değerlendirilmesinde; çocuklarda uygun amplifikasyon zordur. Amplifikasyonsuz BERA kaydı yapılır. Uygun cihaz kulağa takıldıktan sonra, normal latansa yakın 5. dalga elde edilinceye kadar amplifikasyon yapılarak uygun değer bulunur.

5) Cerrahi monitorizasyonda: İşitme risk altında ise intraoperatif sinir takibinde BERA kullanılır.

### **Değişik patolojilerde BERA bulguları:**

#### **1) İletim tipi işitme kaybı:**

Tüm dalgaların latanslarında uzama ve eşiklerinde yükselme vardır. 1-5 intermik latansı sabittir. Son zamanlarda retrokoklear patolojilerden ayırt etmek için, Bone Conducted Signal (Kemik İletimli Sinyal) kullanılarak, BERA kaydı yönünde çalışmalar mevcuttur.

## **2) Koklear patolojilerde:**

Elektrokokleografi (ECoG) daha çok bilgi verir. BERA'da 1. dalga latansında belirgin uzama, 1-5 intermik latansında kısalma izlenir. Koklear implant yapılacak çocuklarda ECoG yapılmalıdır.

## **3) Multipl Skleroz'da:**

M.S.'de normal elektriki impulsların transmisyonu (iletimi) bozulmuştur. 3. ve daha sonraki dalgaların latanslarında progresif uzama vardır. 4. ve 5. dalgalar anormal şekilde ayrılır, amplitüdüleri kısalır ve silinir.

## **4) Beyin sapı patolojilerinde:**

Koklear nükleus civarı lezyonda (bulbus civarı), 8. siniri tutan akustik nörinomada, dalga latanslarında uzama vardır. Kaudal pontin tegmentumundaki lezyonda, 1 ve 2.dalgalar normal iken 3. ve sonrası dalga latanslarında uzama vardır. Pons lezyonlarında 1, 2, 3. dalgalar normal, 4. ve 5. dalga latanslarında uzama vardır. Beyin sapı gliomunda 3-5 IPL'nda uzama vardır.

## **5) Retrokoklear patolojilerde:**

Hastaların işitmesi normal olmasına rağmen, %30 hastada hiçbir dalga paterni izlenmez. 5. dalga latansında uzama, 1-5, 1-3, 3-5 intermik latansında uzama vardır.

## **Uyku Fizyolojisi**

Uyku, tekdüze bir bilinç kaybı süresi olmayıp, oldukça sıkı kontrol edilen, karmaşık bir sinirsel düzenlenme sürecidir. Uygunun en belirgin özelliği, birbirini oldukça düzenli şekilde izleyen uyanıklık ve uyku evreleri şeklinde gerçekleşmesidir. Uygunun süresi türden türe olduğu gibi, bireyden bireye de oldukça farklılıklar göstermekle birlikte, bu süreyi genetik yapımız belirler.

Uygunun objektif olarak belirlenmesi genellikle elektroensefalik aktivitelerin izlenmesi ile saptanabilir. Klinik değerlendirme açısından elektroensefalografi (EEG)

aktivitesinin 30 saniyeden uzun süre aynı düzeyde kalması o zaman diliminde beynin içinde bulunduğu uyku evresini belirler. Uykuda başlıca REM (Rapid Eye Movement) ve nonREM olmak üzere iki evre olup, bu iki evrenin toplam süresi yaklaşık 90 dakikadır. Bu döngü sağlıklı insanda 4-6 kez tekrarlanır. Uykunun %75-80' ini teşkil eden nonREM fazı 4 evreye ayrılır. İlk evreyi uykuya geçiş süreci oluşturmaktadır. Bu devrede uyku çok yüzeysel olup toplam uykunun %10-20'sini oluşturur. Uyku apnesi olan hastalarda, bu uykuya geçiş süresi uzamaktadır. İkinci evre daha derin bir uykudur. Toplam uykunun %30-40'ını oluşturan bu devrede uyanma periyotları gözlenmez. Uykunun üçüncü ve dördüncü evreleri toplam uykunun ancak %10'unu oluştururken en dinlendirici bölümünü de içermektedir. Uyku apnesi hastalarında bu dinlendirici uyku bölümü kısalmıştır. İlk REM dönemine, uykuya başladıktan 90 dakika sonra ulaşılır. REM süresi uyku ilerledikçe uzar ve çoğunluğu uykunun ikinci yarısında bulunur. REM uykusunda iskelet kaslarının total paraliziye uğraması ve üst solunum yolunun kollabe olması bu devrenin uyku apneli hastalarda önemini arttırmaktadır. Apne atakları REM uykusunda artarken, uyku apneli hastalarda total REM uykusu süresi kısalmaktadır.

### **Horlama ve uyku apne sendromunda kullanılan bazı tanımlamalar**

**Apne:** Burun ve ağız solunumunun 10 saniyeyi geçecek şekilde durması.

**Hipopne:** Hava akımında %30-50 oranındaki azalmanın 10 saniyeden uzun sürmesi.

**Apne indeksi:** Uyku esnasında bir saat boyunca gözlenen apne sayısı.

**RDI(Respiratory Disturbance Index):** Bir saatte oluşan apne ile hipopne'nin toplamı.

**Oksijen desaturasyonu:** Kandaki O<sub>2</sub> saturasyonunun %90'ın altına düşmesi veya başlangıç değerinin %4'den fazla azalması.

**Obstrüktif uyku apnesi:** Abdominal ve torasik solunum eforu olmasına rağmen, ağız ve burun solunumunun durması.

**Santral uyku apnesi:** Abdominal ve torasik solunum eforunun kaybolması ile birlikte ağız ve burun solunumunun durması.

**Mikst uyku apnesi:** Başlangıçta solunum eforunun olmaması ve hava akımının kesilmesi, ardından solunum eforunun başlamasına rağmen ağız ve burun solunumunun başlamamasıdır. Santral başlayıp, obstrüktif devam eden apnedir.

**Basit horlama:** RDI'nın 5'in altında olduğu uyku esnasında O<sub>2</sub> saturasyonunun hep %90'ın üzerinde seyrettiği ve inspirasyon sırasında ösafagial basıncın 10 cmH<sub>2</sub>O'nun altına düşmediği hastalarda basit horlamadan bahsedilir.

**Üst solunum yolu rezistans sendromu:** RDI 5'in üstünde, oksijen saturasyonu %90'ın üzerinde seyrederken, inspiratuar ösafagial basıncın 10 cmH<sub>2</sub>O'nun altına düşmesi.

**Obstrüktif uyku apnesi sendromu:** RDI'nın 5'in üzerinde ve oksijen saturasyonunun %90'ın altında seyretmesi.

1990 yılında Amerikan Uyku Bozuklukları Birliği, 4 ana grup altında toplanan ve 84 hastalıktan oluşan yeni uluslararası uyku bozuklukları sınıflaması (UUBS)'ni geliştirmiştir.<sup>23</sup> Bu tarihten itibaren dünyada yaygın kullanılan bu sınıflama, 1997'de tekrar gözden geçirilerek bugünkü şekline dönüştürülmüştür.<sup>24</sup>

**Dissomnialar:** En sık görülen uyku bozukluklarıdır. Uykusuzluk ve yoğun uyuklamaya neden olan uyku bozuklukları, bu başlık altında toplanmıştır. Kendi arasında; intrensek, ekstrensek ve günlük uyku ritm bozuklukları olmak üzere 3 alt gruba ayrılır. Obstrüktif uyku apnesi sendromu ile birlikte, narkolepsi, santral uyku apnesi sendromu, santral alveolar hipoventilasyon sendromu; intrensek disomnialara dahil edilmiştir. Ekstrensek disomniaların başında, yetersiz uyku hijyeni gelmektedir.

**Parasomnialar:** Genellikle iskelet sistemi ve santral sinir sisteminin, uyku evresinde değişime neden olan aktiviteleri sonucunda ortaya çıkan uyku bozukluklarıdır. Bunlarda; uyanma bozuklukları, uyku-uyanıklık geçiş bozuklukları, REM uykusuna bağlı parasomnialar ve diğer parasomnialar olmak üzere alt gruplara ayrılır.

**Tıbbi ve psikiyatrik uyku bozuklukları:** Ruhsal, nörolojik ve diğler tıbbi hastalıklarla görülen uyku bozuklukları olmak üzere üç alt başlıkta toplanır.

**Olası uyku bozuklukları:** Uyku hastalığı olduğu tam ve kesin kanıtlanmamış hastalıklardır.

### **Obstrüktif Uyku Apnesi Sendromu**

RDI'nın 5'in üzerinde ve oksijen saturasyonunun %90'ın altında seyretmesi ile tanımlanır. American Sleep Association (ASA) uyku apnesini ve hipopnesini değerlendirerek bir sınıflandırma yapmıştır.

RDI : 5-20, hafif

RDI : 20-40, orta

RDI : >40, şiddetli

Aslında RDI'nın hastalık ciddiyetini tam olarak yansıtmayı yansıtmadığı konusu tartışmalıdır. Bazen daha az sayıdaki apneye, daha düşük oksijen saturasyonu ve daha fazla aritmi gibi ciddi fizyolojik bulgular eşlik ederken, bazen de daha fazla sayıdaki apne, belirgin semptom ve bulgulara neden olmamaktadır. Hastalığın ciddiyeti RDI'nin yanında apne ve\veya hipopnenin süresine, ortalama desaturasyon değerine, en düşük desaturasyon değerine ve eşlik eden elektrokardiyografik değişikliklerde bağlıdır.<sup>25-27</sup>

## **Etyoloji**

Teorik olarak burun girişinden glottik bölgeye kadar olan, üst solunum yolunu daraltan ve \veya üst solunum yolu kaslarının tonusunda azalmaya neden olan her türlü patoloji OUAS'a neden olabilir.(Tablo 1)

### **Burun:**

#### 1. Anatomik engeller:

- a. Septum deviasyonu
- b. Konka hipertrofisi, paradoks konka, pnömotize konka, vb konka problemleri
- c. Nazal valv darlığı
- d. Nazal sineşi ve britler
- e. Koana atrezisi

#### 2. Hastalıklar:

- a. Sinuzit
- b. Allerjik rinit
- c. Nazal polipozis
- d. Diğer kronik rinitler

#### 3. Burun içi yabancı cisimleri

### **Nazofarenks:**

#### 1. Anatomik engeller:

- a. Adenoid hipertrofisi
- b. Nazofarenksin iskeletsel darlığı
  - Dar kafa tabanı açısı tümörleri
  - Maksiller retrojeni

#### c. Angiofibrom

- d. Nazofarenks kanseri
- e. Konjenital kafa tabanı kistleri
- f. Nazofaringeal stenoz ve britler

#### 2. Hastalıklar:

- a. Adenoidit /nazofarenjit

### **Orofarenks:**

#### 1. Anatomik Engeller:

- a. Tonsiller hiperplazi/hipertrofi
- a. Lateral faringeal band hipertrofisi
- b. Yumuşak damak-uvula hipertrofisi
- c. Tümörler
- d. Büyük dil
- e. Mikrognati

#### 2. Hastalıklar

- a. Kr. Farenjit
- b. Kr. Tonsillit

### **Hipofarenks:**

#### 1. Anatomik Engeller:

- a. Dil kökü hipertrofisi
- b. Lingual tonsil hipertrofisi
- c. Lateral farengial band hipertrofisi
- d. Hipofarenksin iskeletsel darlığı
  - Hyoidin aşağıda yerleşmiş olması
  - Mandibuler retrojeni
  - Mikrognati

#### 2. Hastalıklar:

- a. Kr. Farenjit
- b. Kr. Lingual tonsillit
- c. Gastro-özafagial reflü

### **Larenks:**

#### 1. Anatomik Engeller:

- a. Larenks paralizisi
- b. Larenks kist ve tümörleri
- c. Floppy epiglot
- d. Larengial web vb konjenital anomaliler

#### 2. Hastalıkları

- a. Kr. Faringo-larenjit
- b. Gastro-ösafagial reflü
- c. Epiglottit



OUAS'da üst hava yolu kollaps bölgesi hemen her zaman farenkstedir. <sup>28</sup> Ancak kollaps bölgesi kişiden kişiye değişebileceği gibi, aynı kişide de zaman zaman değişiklik gösterebilir. Kollaps bölgesine göre üst hava yolu 3 tipe ayrılarak sınıflandırılır. <sup>25</sup>

Tip 1: Üst farengeal (velofarengeal-palatal) bölge

Tip 2: Üst-alt farengeal (kombine) bölge

Tip 3: Alt farengeal (retrolingual) bölge

Üst hava yolunun en dar yeri, velofarenks düzeyinde, üst farenks hizasındadır. Bu nedenle bu alan kollapsa en duyarlı bölgedir ve palatal tıkanıklık tek başına veya diğer bölgelerdeki kollapsla birlikte OUAS'lı hastaların %50-80'inde görülür. <sup>25</sup>

OUAS, uyku sırasında periyodik olarak aralıklı solunumun durmasına (apne) yol açan tam veya parsiyel havayolu obstrüksiyonu veya solunum eforuna rağmen hava akımında azalma (hipopne) ile karakterizedir. <sup>29</sup> (Şekil 5)



**Şekil 5:** Obstrüktif uyku apne fizyopatolojisi

## **Klinik**

Hastalığın şiddetine bağlı olarak değişen gündüz uyku hali mevcuttur. Hastaların gece uykuları iyi olmadığından, sabahları dinlenememiş olarak kalkarlar. Apne indeksi ve\veya RDI'i çok yüksek olan hastalarda, konuşma esnasında ve araç kullanımı esnasında dahi uykuya dalma gözlenir. Baş ağrısı, sabahları daha fazla olmak üzere, %20 oranında rastlanılabilir.<sup>30</sup> Gün boyu izlenen unutkanlık, dikkat azlığı, konsantrasyon bozukluğu eşlik eden başlıca semptomlardır.

Hastanın doktora başvurmasını gerektiren en önemli şikayet ise horlamadır. Hastanın eşinin de görüşmede bulunması doğru bir hikaye alma açısından önem arz eder.

Uyku kalitesinin bozuk olması hastalarda anksiyete bozukluklarına, kognitif yeteneklerde azalmaya, agresyona ve depresyona yol açabilmektedir.<sup>31</sup> Horlama ve OUAS olan hastalarda cinsel fonksiyon bozukluklarına da sık rastlanır. Cinsel fonksiyon bozukluğunun altında yorgunluk, isteksizlik, psikolojik rahatsızlıklar ve uykusuzluk ile ortaya çıkan hormonal değişiklikler yatar.<sup>32</sup> Nokturnal poliüri, uyku apnesi sorunu olan hastalarda sıkça rastlanan bir semptomdur. Özellikle çocuklarda parsiyel CO<sub>2</sub> basıncının artmasıyla mesane atonisi, sık idrar kaçırmaya ya da erişkinlerde, poliüriye neden olur.

## **Tanı**

OUAS tanısında iyi anamnez alınmalı ve endoskopi dahil detaylı bir fizik muayene yapılmalıdır. OUAS tanısında altın standart polisomnografi(PSG)'dir. Standart bir PSG kayıt için inceleme, uykunun hem REM hem nREM evrelerini içermeli, hem supin hem lateral pozisyonlarda yapılmalı, en az 2-4 saat, ideali tüm bir gece uykusunu kapsamalı, kayıt öncesi kişinin uyku alışkanlığı öğrenilmeli ve kesinlikle sedatif alınmamalıdır.<sup>33</sup>

Standart bir PSG şu ölçümleri içermelidir.<sup>33,34</sup>

1. Elektroensefalogram (EEG)
2. Sol ve sağ elektrookülogram (EOG)
3. Submental elektromiyogram (EMG)
4. Nazal ve oral hava akımı

5. Solunum hareketleri ve eforu
6. Oksijen satürasyon seviyeleri
7. Elektrokardiyogram (EKG)
8. Anterior tibialis kası EMG'si
9. Uyku pozisyonu
10. Özafagus basınç monitörizasyonu

İlk 3 ölçüm ile uyku değerlendirilir. Hastanın uyuyup uyumadığı ve uyuyorsa uykunun hangi evresinde olduğu bilinir. Uykunun gerçek süresinin bilinmesi, hastalığın ciddiyetinin değerlendirilmesi için gereklidir.

Dört ve beş numaralı ölçümler ile solunum değerlendirilir. Böylece apnenin obstrüktif, santral veya mikst olup olmadığına karar verilir. Ayrıca apne ve hipopne nöbetlerinin saptanması ile RDI ve hastalığın ciddiyeti belirlenir. Ancak hastalığın ciddiyetini belirleyen tek özellik apnenin sayısı olmayıp, apne süresi de çok önemlidir. Özellikle O<sub>2</sub> desatürasyonu apnenin sayısından çok süresiyle ilgilidir. Bu nedenle, elektrofizyolojik olarak ölçülen uyku süresinin, toplam uyku süresine bölünmesi ile hesaplanan uyku etkinliği yüzdesinin bilinmesi gereklidir.

O<sub>2</sub> satürasyonu pulse oksimetri ile kolayca ölçülebilir. Bu ölçümle, hastalığın ciddiyetinin değerlendirilmesi için kritik bir değer elde edilir. Desatürasyon derecesi ile hastalığın morbitide ve mortalitesi arasında sıkı ilişki vardır.

Apne ve birlikte gelişen desatürasyon atakları ciddi derecede bradikardi ataklarına neden olur. Tıkanıklığın açılarak apnenin sonlanmasına ise taşikardi eşlik eder. Ortalama desatürasyon %50'nin altına düştüğünde ciddi aritmiler görülme riski yükselir. Bunların tümü hastalığın ciddiyeti ile sıkı ilişkili olup, EKG ile saptanabilir.

Anterior tibialis kası EMG'si, OUAS'da görülen hareketlerin, başka bir uyku hastalığı olan periyodik ekstremitte hareketleri sendromundan (Periodic Limb Movement Syndrome) ayrılmasında işe yarar.

## Tedavi

OUAS tedavisindeki amaç, horlamanın ve gün boyu yoğun uyuklamanın ortadan kaldırılması ve morbidite ile mortalitenin azaltılmasıdır. Tedavinin ne kadar yoğun olacağı hastalığın derecesine, tedavi sonucundaki beklentilere ve varolan tıbbi koşullara bağlıdır. Tek tedavi her hasta için geçerli olmayabilir; her hasta ayrı ayrı değerlendirilmeli ve değişik tedavi yöntemlerinden uygun olanlar planlanmalıdır. Ayrıca her hastada tek bir tedavi seçeneği yeterli olmayıp, birçok yöntem gerekli olabilir. Genel olarak tedavi, medikal ve cerrahi tedavi olmak üzere 2 gruba ayrılabilir. Tablo 2’de OUAS tedavisindeki seçenekler görülmektedir.

**Tablo 2:** OUAS’da tedavi seçenekleri

- 
1. Medikal tedavi
    - a. Öneriler
    - b. Birlikte bulunabilen hastalıkların tedavisi
    - c. İlaç tedavisi
    - d. Mekanik aletler (nCPAP, BİPAP, ağız veya burun içi aletler).
  2. Cerrahi tedavi
    - a. Tıkanıklığı by-pass eden girişim\ trakeotomi
    - b. Tıkanıklığı ortadan kaldıran girişimler
      - i. Yumuşak dokuya yönelik;
        - Burun cerrahisi: Konka küçültme, polipektomi, septum cerrahisi
        - Nazofarenks cerrahisi: Adenoidektomi
        - Uvula, yumuşak damak ve/veya tonsil cerrahisi: UPPP, LAUP, RFTA
        - Dil kökü cerrahisi
      - ii. İskelet sistemine yönelik;
        - a. Mandibüler osteotomi ve genioglossus kası ilerletmesi
        - b. Hyoid miyotomisi ve süspansiyonu
        - c. Mandibulo-maksiller ilerletme.
-

nCPAP: Nazal sürekli hava yolu basıncı  
BİPAP: İki seviyeli pozitif hava yolu basıncı  
UPPP: Uvulofarengopalatoplasti  
LAUP: Lazer yardımcı uvulopalatoplasti  
RFTA: Radyofrekansla termal ablasyonu

Medikal tedavi; predispozan etkenlerin ve patolojiyi arttıran faktörlerin ortadan kaldırılmasına yönelik önerileri, OUAS ile birlikte bulunabilen hastalıkların tedavisini, ilaç tedavisini ve mekanik aletlerin uygulanmasını içerir.

Öneriler arasında; yatış zamanından 4-6 saat önce kafeinli ve alkollü içeceklerin alınmaması, uyku saatine yakın nikotinden sakınması, sedatif ve narkotik analjezikler alınmaması, kilo vermek ve iyi bir kas tonusu elde etmek için günlük egzersiz yapılması, ağır yiyeceklerden uyku öncesi kaçınılması, sırtüstü yerine yan yatmaya dikkat edilmesi gibi uygulaması kolay öneriler mevcuttur.

Kilo verilmesi OUAS yakınmalarını azaltır, fakat tam olarak ortadan kaldırmaz. Tek başına çok ender olarak (%3'ten az) tedavi edicidir.<sup>25</sup>

Hipotiroidizm, akromegali, konjestif kalp yetersizliği, larengofarengeal reflü (LFR) OUAS'a neden olabilir veya var olan tabloyu kötüleştirir. Bu hastalıkların tedavisi de OUAS tedavisine yardımcı olur.

İlaç tedavisi, OUAS'dan çok santral uyku apnesinde etkindir. Akut patolojiler için dekonjestan burun damlaları, kronik konka hipertrofileri için topikal steroidli spreyleyler faydalı olabilir. Progesteron, nikotin ve asetazolamid gibi solunum merkezi ve kası uyaranları denenmiş, ancak çok faydalı olmamıştır.<sup>35</sup> Günümüzde en çok uygulama alanı bulan ilaç, sedatif olmayan bir antidepresan olan Protriptilin'dir. ÜSY kas tonusunu arttırarak ve REM uykusunu kısaltarak etki ettiği sanılmaktadır.<sup>25,36</sup> Ancak kolinerjik yan etkileri kullanımını kısıtlamaktadır.

Mekanik aletler içinde en etkili olanı ve en sık kullanılanı nCPAP uygulamasıdır. nCPAP; uykuda kollapsa neden olan ÜSY'daki negatif basıncın, hava yoluna burundan pozitif basınç verilerek yenilmesi esasına dayanan, pnömatik bir ayraç gibi fonksiyon gören ve buruna takılan bir maske yoluyla verilen pozitif basınçlı havayla, hem inspiratuar hemde ekspiratuar negatif hava yolu basıncını fizyolojik olarak yenecek şekilde intraluminal basıncı arttıran bir tedavi yöntemidir.<sup>25,28,37</sup> Ayrıca akciğer hacmini de arttırarak oksijenasyonu düzeltir.

Genellikle 7-15 cm-H<sub>2</sub>O değerinde pozitif basınç yeterlidir. Tedavide uygulanacak pozitif basınç değeri, hastalığın ciddiyetine, uykunun evresine, vücut ağırlığına, baş ve boynun pozisyonuna ve burnun açıklığına göre değişir. Bu nedenle nCPAP basıncı PSG gözlemi altında, her hasta için ayrı ayrı ayarlanmalı, eğer yakınmalar tekrar ortaya çıkarsa belli aralıklarla yeniden düzenlenmelidir.

Başarılı bir nCPAP tedavisi; basıncın doğru ayarlanmasına, maskenin hava kaçırmadan ve konforlu bir şekilde yüze uygulanmasına, devamlı kullanılmasına ve hastanın uyum gösterip kullanmayı kabul etmesine bağlıdır. Bu şartlar yerine getirildiğinde %99 başarı oranı ile kullanılabilir çok etkili bir tedavi yöntemidir. Gün içi uyuklama halini, ciddi komplikasyonları, uzun süreli morbiditeyi ve mortaliteyi azaltır. Ancak bir gece bile kullanılmaması yakınmaların tekrar başlamasına neden olabilir. Aşırı burun tıkanıklığı dışında kontrendikasyonu yoktur.

En önemli dezavantajları, hastaların alete uyumu ve kabul etmesi gibi sorunların olmasıdır. Çalışmalar hasta uyumu ve kullanım sıklığının %60-80 arasında değiştiğini göstermektedir.<sup>38</sup>

Hasta intoleransını azaltmak için daha yeni nCPAP aletleri geliştirilmiştir. nCPAP ile uykuya dalmakta zorluk çeken hastalar için basıncı yavaş yavaş arttıran aletler buna örnektir. Böylece maksimum pozitif basınca hasta uyuduktan sonra ulaşılır. Hastaya göre basınç ayarını kendi yapabilen aletler de yenilikler arasındadır. İki seviyeli pozitif hava yolu basıncı (Bilevel Positive Airway Pressure=BİPAP) uygulaması da bu konudaki yeniliklerden biridir. BİPAP aletleri inspirasyonda ve ekspirasyonda iki farklı basınç uygular. Kuramsal olarak ekspirasyonda daha düşük seviyeli pozitif basınç uygulanması yeterlidir ve bu

ekspirasyondaki direnci azaltarak hasta toleransını arttırır. İspirasyon ve ekspirasyon pozitif basınçları arasında 6 cm-H<sub>2</sub>O'dan daha fazla fark varsa BİPAP aletlerinin kullanılması tercih edilmelidir.<sup>39</sup>

Ağız ve burun içi aletlerde amaç, burun girişindeki alar bölgede pasajı genişletmek, mandibulayı yeniden pozisyonlandırmak, dil korpusu ve kökünü öne çekerek pasajı genişletmektir. Ağız içi aletler, hafif OUAS olan ve aşırı şişman olmayan hastalarda RDI'de anlamlı düşmelere neden olabilir.<sup>40</sup>

Cerrahi tedavide girişimler, ÜSY'deki tıkanıklığın by-pass edilmesi veya ortadan kaldırılması şeklinde ikiye ayrılır. By-pass yolundaki en önemli cerrahi yol trakeotomidir. nCPAP ile birlikte OUAS'ın en etkili tedavi yöntemidir. nCPAP'da olduğu gibi başarı şansı yüksek olmasına rağmen, psikososyal olumsuzluğu, estetik sorun ve uzun süreli bakım gerektirmesi nedeniyle birçok hasta tarafından kabul edilmez.

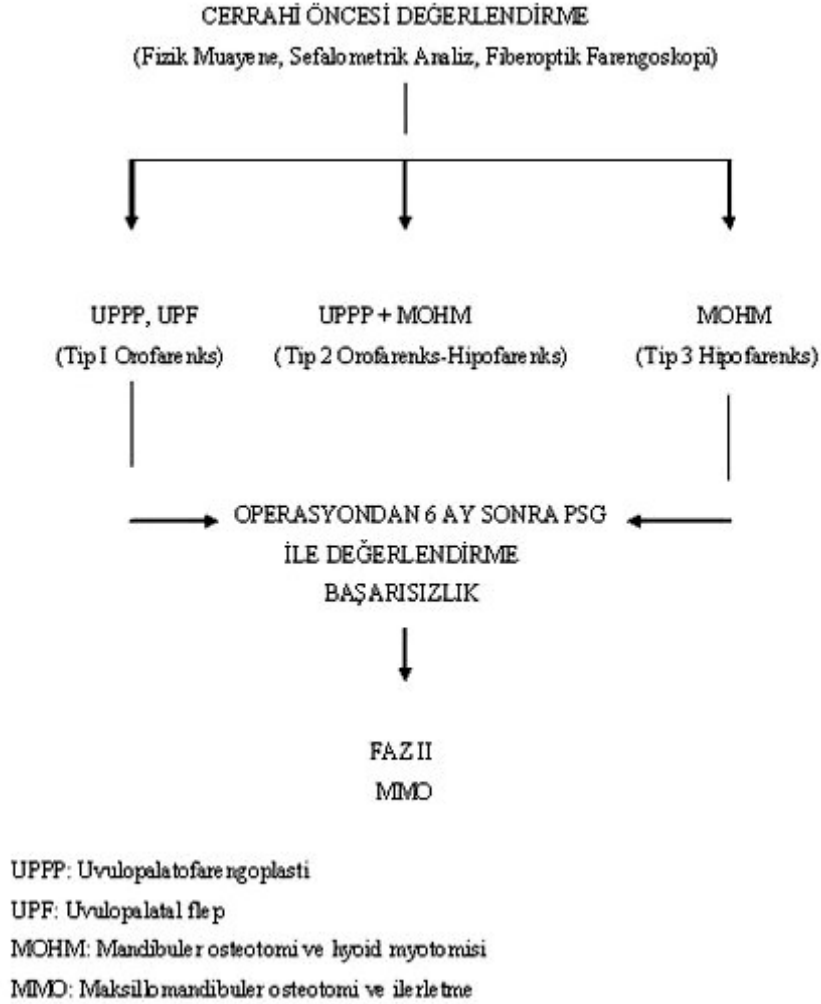
Trakeotomi haricinde kesin olarak OUAS tedavisini sağlayan başka bir cerrahi yöntem olmamakla birlikte uvulopalatofarengoplasti (UPPP) en sık kullanılan yöntemdir.<sup>29</sup>

Son 20 yıl içerisinde OUAS için birçok cerrahi prosedür tanımlanmıştır.<sup>41</sup> (Tablo 3)

Cerrahi prosedürler: Mekanizmaları ve primer etki yerleri		
Etki mekanizması	Primer etki yeri	Prosedür
Yumuşak doku ablasyonu	Retropalatal	Uvulopalatofarengoplasti (UPPP) Lazer yardımı uvulopalatoplasti (LAUP)
	Retrolingual	Lazer midline glosspektomi/lingualoplasti (LMG) Radyofrekansla dilkökü ablasyonu (RFTBA) Hyoepiglotopeksi ile dil kökü redüksiyonu (TBRHE) Uvulopalatofarengoglossoplasti (UPPGP)
	Retropalatal ve retrolingual	Uvulopalatofarengoglossoplasti (UPPGP)
İskelet modifikasyonu (yumuşak doku reposizyonu)	Retropalatal	Transpalatal ilerletme ile farengoplasti (TPAP)
	Retrolingual	Mandibuler ilerletme (MA) Genoglossal ilerletme (GA) Hyoid myotomisi ve süspansiyonu Hyoid myotomisi ve hyoidin tiroid kartilaja asılması
	Retropalatal ve retrolingual	Maxillomandibuler ilerletme (MMA)
Üst solunum yollarını by-pass		Trakeotomi

**Tablo 3:** Cerrahi prosedürlerin primer etki yeri ve mekanizması

OUAS'da hava yolundaki birden fazla obstrüksiyon sahasına yönelik olarak 1988 yılında yazarların baş harfinden oluşan Riley-Powel-Stanford cerrahi protokolü geliştirilmiştir.<sup>42</sup> (Şekil 6)



**Şekil 6:** Riley-Powel-Stanford cerrahi protokolü.

Bu cerrahi yaklaşımda, öncelikle PSG yapılarak tanı doğrulandıktan sonra, obstrüksiyon yerini bulmaya yönelik operasyon öncesi fizik muayene, sefalometrik analiz, fiberoptik farengoskobik değerlendirme yapılır. Obstrüksiyon yerine yönelik cerrahi işlem uygulanır (Faz I cerrahi). 6 ay sonra kontrol PSG'si yapılır ve burada RDI'nın 20 adet/saat altına düşmesi veya RDI değerlerinin başlangıç değerinin %50 veya daha fazla altına düşmesi başarı olarak kabul edilir. Bu sonuçlar elde edilemezse başarısızlık kabul edilerek faz II cerrahi uygulanır.<sup>42,43</sup>



## Faz I cerrahi

---

- Nazal cerrahi
- Uvulopalatofarengoplasti veya uvulopalatal flep
- Mandibuler osteotomi ve genioglossus ilerletme ve/veya hyoid miyotomisi ve süspansiyonu

## Faz II cerrahi

---

- Maksillomandibuler osteotomi ve ilerletme
- Hyoid myotomi ve ilerletme
- Dil kökü cerrahisi
- Lingual tonsillektomi

### **Tablo 4:** İki fazlı cerrahi yaklaşım

OUAS cerrahisinde, iki fazlı cerrahi yaklaşımın hastalarda daha iyi sonuçlar doğurduğunu bazı yazarlar bildirmişlerdir. Riley ve ark. UPPP'yi çok seviyeli anatomik obstrüksiyon yeri için multistage yaklaşımın bir parçası olarak uygulamışlar ve başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Onların serisinde faz I cerrahi (UPPP, genioglossal ilerletme, hyoid süspansiyonu) ile %79 başarı, faz II cerrahi (ilave olarak maksillomandibüler ilerletme) ile %90-95 başarı elde edilmiştir.<sup>42,44</sup>

### 3. MATERİYAL VE METOD

Çalışmaya, Eylül 2006-Temmuz 2007 tarihleri arasında Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Kliniğinde OUAS tanısı almış 30 hasta ile 20 kontrol grubu alındı. Daha önce otolojik cerrahi geçiren, ototoksik ilaç kullanım öyküsü olan ve işitmeyi bozacak diabet gibi sistemik hastalığı olanlar çalışmaya alınmadı. Kontrol grubu, polikliniğimize uyku problemleri ve horlama şikayeti ile gelip polisomnografik tetkiki sonucu; apne-hipopne indeksi <5 olan basit horlama tanısı alan kişilerden oluşmaktaydı.

Önceden hazırlanan hasta takip formları ile, çalışmaya alınan tüm kişilerin detaylı anamnez bilgileri, fleksible endoskopik muayene dahil detaylı KBB muayene bulguları, polisomnografik tetkikleri, odyogram ve BERA tetkikleri kaydedildi.

Hastaların odyolojik tetkikleri yapılmadan önce; rutin kulak muayeneleri sırasında buşon, eksternal otit veya otitis media tespit edilen hastaların öncelikle tedavileri düzenlendi. Bu hastalara odyolojik tetkikler, kontrol muayeneleri sonrasında yapıldı. Perfore ve adheziv kulak zarı saptanan hastalar çalışmaya alınmadı. Burun ve boğaz muayeneleri sırasında akut rinit, sinüzit, farenjit ve tonsillit tespit edilen hastalara tedavi bitiminde odyolojik ve polisomnografik tetkikler yapıldı.

Hastaların hava ve kemik iletim eşik değerleri, ISO standartlarına göre kalibre edilen klinik odyometri cihazı (DANPLEX DA 74 Clinical Audiometer) ile ölçüldü. Bütün odyolojik testler diğer kulak maskelenerek yapıldı.

Hastaların uyarılmış işitme odyogramları; sestten arındırılmış özel izolasyonlu odada, Nihon Kohden Neuropack µ MEB-9102/9104A/J/K marka cihaz ile yapıldı. Kayıt sırasında hastaları uyutmak için herhangi bir medikal ilaç kullanılmadı ve test boyunca cep telefonları kapalı tutuldu.

BERA kayıtlarının skalptan elde edilmesinde 4 mm çaplı teflonla yalıtılmış elektrotlar kullanıldı. Elektrotların iyi cevap vermesi için; cilt önce sabunlu su ile temizlenip ardından alkol ile muamele edildi. Elektrotların iyi yapışması için de EEG pastası kullanıldı.

Test yapılırken aktif elektrot vertekse, topraklama elektrodu iki kaş arasına, referans elektrotlardan biri sol mastoid apeks üzerine, diğeri sağ mastoid apeks üzerine yerleştirildi. Tüm elektrotların empedans değerlerinin 5 Kohm'un altında olmasına dikkat edildi. Stimulusun 90 dB nhl şiddetinde ve tekrar oranı 20/sn olacak şekilde verilen stimuluslara 150-3000 Hz band-pass filtrasyonu uygulandı. Stimulus olarak sadece klik stimulus kullanıldı ve 90 dB'deki sonuçlar dikkate alındı. Ekranda izlenen işitsel potansiyellerden I, III ve V. dalgaların latansları ve I-III, III-V ve I-V interdikleri tespit edildi.

Bu çalışmada PSG tetkiki; Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları bölümünde bulunan uyku laboratuvarında asistan gözetiminde ve hastaların spontan uykularında yapıldı. Uyku testleri; tek yataklı, ses yalıtımına sahip klimalı bir odada yapıldı. Hastalar normal uyku sürelerinden en az iki saat önce odaya alınarak uyku odasına alıştırılmaya çalışıldı. Hastalara yapılacak işlem ve bağlanacak olan elektrotların neleri kaydettiği ayrıntılı olarak anlatıldı.

Uyku laboratuvarında kullanılan polisomnografi cihazı; Somno medics (Somno screen PSG seri no:0372) marka ambulatuar tip bir cihaz olup 8 elektroensefalografi (EEG), 2 elektrookülografi (EOG) ve 2 elektromyografi (EMG) kanalı içerir. Solunum monitorizasyonu, pulse oksimetre ve oro-nazal hava akımı ölçümü ile sağlandı (oro-nazal kanül ve termistör). Boyuna yerleştirilen mikrofon yardımıyla solunum sesleri kaydedilirken, piezoelektrik bantlar ile toraks ve abdomen hareketleri izlenerek solunum çabası kaydedildi. Sağ ve sol bacak sensörleri ile uyku esnasında oluşan bacak hareketleri kaydedildi. Ayrıca mitral ve aorta odaklarına yerleştirilen EKG elektrotları ile gece boyunca kalp ritmi kaydedildi.

Tüm elektrotlar uluslararası standartlara göre yerleştirildi. PSG kayıtları uyku hastalıkları konusunda deneyimli bir uzman tarafından Rechtschaffen ve Kales<sup>45</sup> kurallarına göre skorlandı.

Çalışmaya alınan hastalar PSG'de saptanan AHI'ne göre sınıflandırıldı; AHI <5 olup klinik semptomu olan hastalar basit horlama tanısı aldı ve kontrol grubunu oluşturdu.

AHI 5-20 olanlar hafif, AHI 20-40 olanlar orta ve AHI >40 olanlar şiddetli OUAS olarak değerlendirildi.

### **İstatiksel Analiz**

Verilerin analizi SPSS (Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) 10 istatistik paket programı ile yapıldı. Değerler ortalama  $\pm$  standart sapma olarak verildi ve 0,05 den daha küçük p değerleri anlamlı olarak kabul edildi. OUAS grubu ile kontrol grubunun her iki kulakta 90 dB'deki; I., III, ve V. dalga latansları ile I-III, III-V, ve I-V intermik latanslarının karşılaştırılmasında Student's t-test ve Man-Whitney U test kullanıldı.

Değerlerin normal dağılıma uygun olup olmadıklarına Shapiro Wilk testi ile bakıldı ve uygun olanlarda , Student's t-test olmayanlarda Man-Whitney U test kullanıldı.

#### 4. BULGULAR

Hastaların 22'si (% 73.3) erkek, 8'i (%26.7) kadın idi. Kontrol grubunun 13'ü (% 65) erkek, 7'si (% 35) kadın idi. Hastaların yaşları 27 ile 73 arasında değişmekte olup, yaş ortalaması 51.67 (SS=12.98) yılı. Kontrol grubunun yaşları 30 ile 79 arasında olup yaş ortalaması 52.7 (SS=14.31) yılı.

Hastalar ile kontrol grubunun BERA sonuçları kıyaslandığında V. dalga latanslarında her iki kulakta istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ( $p=0.5$  ve  $p=0.16$ ), (**Tablo 1**).

I. dalga latanslarında her iki kulakta istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ( $p=0.2$  ve  $p=0.45$ ), (**Tablo 5**).

III. dalga latanslarında her iki kulakta istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ( $p=0.17$  ve  $p=0.87$ ), (**Tablo 5**).

**Tablo 5.** OUAS hastaları ve kontrol grubunun ABR değerleri

Dalga latansları	OUAS grubu (n=30 )		Kontrol (n=20 )	
	sağ kulak ort±SS	sol kulak ort±SS	sağ kulak ort±SS	sol kulak ort±SS
I.dalga	1.66±0.36	1.56±0.33	1.54±0.24	1.46 ±0.34
III.dalga	3.80±0.28	3.85 ±0.22	3.91±0.34	3.86±0.33
V.dalga	5.75±0.35	5.78±0.26	5.82 ±0.34	5.92±0.38
IPL				
I-III	2.14±0.44	2.28±0.37	2.37±0.42	2.4±0.37
III-V	1.94±0.34	1.93±0.3	1.85±0.37	2.03±0.34
I-V	4.09±0.4	4.22±0.4	4.23±0.45	4.41±0.53

SS: standart sapma , IPL: interpike latansı.

Hasta grubu ile kontrol grubunun, odimetrik olarak hava yolu eşik (HYE) değerleri kıyaslandığında; hasta grubunun sağ kulakta 500 Hz'de HYE değeri  $13.67 \pm 9.73$  dB iken, kontrol grubunda  $10.75 \pm 5.91$  dB idi. Sol kulakta ise hasta grubunun HYE değeri  $14.67 \pm 9.55$  dB iken, kontrol grubunun HYE değeri  $11 \pm 5.28$  dB idi. Her iki kulakta 500 Hz'deki HYE değerleri, kontrol grubundakilerde daha düşük olsa da, istatikselsel olarak anlamlı değildi ( $p=0.24$  ve  $p=0.27$ ), (**Tablo 6**).

Hasta grubunun sağ kulakta 1000 Hz'de HYE değeri  $12.83 \pm 11.27$  dB iken, kontrol grubunda  $9 \pm 7.88$  dB idi. Sol kulakta ise hasta grubunun HYE değeri  $13.17 \pm 9.78$  dB iken, kontrol grubunun HYE değeri  $10.5 \pm 6.47$  dB idi. Her iki kulakta 1000 Hz'deki HYE değerleri kontrol grubundakilerde daha düşük olsa da istatikselsel olarak anlamlı değildi ( $p=0.31$  ve  $p=0.61$ ).

**Tablo 6.** OUAS hastaları ve kontrol grubunun odyometri değerleri

Hava yolu eşik değeri	OUAS grubu (n=30 )		Kontrol (n=20 )	
	sağ kulak ort $\pm$ SS	sol kulak ort $\pm$ SS	sağ kulak ort $\pm$ SS	sol kulak ort $\pm$ SS
250 Hz	$19.17 \pm 9.48$	$18.67 \pm 8.09$	$14.25 \pm 6.74$	$13 \pm 5.94$
500 Hz	$13.67 \pm 9.73$	$14.67 \pm 9.55$	$10.75 \pm 5.91$	$11 \pm 5.28$
1000 Hz	$12.83 \pm 11.27$	$13.17 \pm 9.78$	$9 \pm 7.88$	$10.5 \pm 6.47$
2000 Hz	$14 \pm 13.8$	$13.17 \pm 13.36$	$11.75 \pm 9.63$	$12.75 \pm 10.82$
4000 Hz	$26.17 \pm 20.66$	$28 \pm 20.07$	$25.25 \pm 21.79$	$26.75 \pm 25.77$
8000 Hz	$40.17 \pm 24.41$	$40.33 \pm 23.08$	$36.25 \pm 28.97$	$40.55 \pm 36.82$

SS: standart sapma

Çalışmaya alınan tüm hastalar; kontrol grubu da dahil olmak üzere, kendi aralarında AHI'ne göre; Grup1 (AHI<5), Grup2 (AHI 5-20), Grup3 (AHI 20-40), Grup4 (AHI>40) şeklinde 4 gruba ayrıldı. Gruplarda toplam hasta sayısı sırasıyla; 20 (%40), 17 (%34), 10 (%20), ve 3 (%6) idi. Gruplar arasında yapılan I., III., V. dalga latanslarında ve intermik latanslarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu (Tablo 7). Odyolojik tetkiklerinde gruplar arasında HYE değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu. Sadece sol kulakta 250 Hz'de 1.grup ile 3.grup arasında HYE değerlerinde anlamlı farklılık mevcuttu (p=0.019).

**Tablo 7.** Grupların ABR değerleri

DL	Grup 1(n=20)		Grup 2(n=17)		Grup 3(n=10)		Grup 4(n=3)	
	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol	sağ	sol
	Ort±SS		Ort±SS		Ort±SS		Ort±SS	
I.dalga	1.54±0.2	1.46±0.3	1.62±0.4	1.55±0.3	1.68±0.3	1.6±0.4	1.87±0.1	1.54±0.3
III.dalga	3.91±0.3	3.86±0.3	3.82±0.3	3.9±0.2	3.83±0.3	3.75±0.2	3.7±0.1	3.9±0.2
V.dalga	5.82±0.3	5.92±0.4	5.68±0.4	5.8±0.3	5.84±0.4	5.8±0.3	5.84±0.9	5.73±0.1
IPL								
I-III	2.37±0.4	2.4±0.4	2.2±0.4	2.35±0.3	2.15±0.5	2.15±0.5	1.8±0.1	2.35±0.3
III-V	1.85±0.4	2.03±0.3	1.86±0.4	1.89±0.3	2±0.3	2.03±0.3	2.18±0.2	1.84±0.3
I-V	4.23±0.5	4.41±0.5	4.06±0.4	4.24±0.4	4.16±0.5	4.19±0.4	3.97±0.1	4.2±0.3

DL: dalga latansları, SS: standart sapma , IPL: intermik latansı.

## 5. TARTIŞMA

OUAS hastalarının uykuya başlaması ile üst hava yolu dinamiğini sağlayan dilatör kasların aktivitesi azalır ve hava yolu daralır kollaps olur. Bunun sonucu apne ve hipopne gelişir. Bunun devamında hipoksi ve hiperkapni olur.<sup>29</sup>

Bu hipoksi ve hiperkapni durumu, işitme yollarını değişik şekillerde etkileyebilir. Kokleada, skala mediadaki endokoklear potansiyel, yüksek enerji gerektiren Na-K pompası ile çalışır. Eğer kokleadaki stria vaskularise yeterli O<sub>2</sub> desteği gelmez ise Na-K pompası suprese olur ve bu nedenle endokoklear potansiyelde düşme olur ve işitme eşiğinde yükselme olur.<sup>10</sup>

Sohmer ve arkadaşlarının yaptığı deneysel bir çalışmada; hipoksinin kokleaya direkt etkisinin yanı sıra kardiovasküler kollaps oluşturup, iskemi yönünde indirekt bir etkisinin de olduğu ve BERA tetkikindeki anormalliklerin, primer hipoksi sonucu değil sekonder gelişen iskeminin sonucu olduğu saptanmıştır.<sup>46</sup>

Histopatolojik çalışmalar, perinatal dönemdeki hipoksik iskeminin beyin sapı bölgelerini yaygın olarak etkilediğini göstermiştir. Bu bölgeler arasında koklear nukleus, superior olive ve inferior kollikulus'un bulunduğu işitme yolları da vardır. Bu bulgular neonatal dönemde işitme yollarının hipoksiye duyarlı olduğunu düşündürmektedir, ancak erişkin dönemde işitme yollarının hipoksiye olan duyarlılığını gösteren histopatolojik çalışma yoktur.<sup>47,48</sup>

BERA tetkiki, işitsel beyin sapı fonksiyonunu gösteren non invaziv objektif bir tetkiktir.<sup>49</sup> Bu tetkik arterial O<sub>2</sub> miktarına ve hipoksiye duyarlı olduğu için, perinatal dönemde sık görülen hipoksik iskemik ensefalopatili bebeklerin periferik ve santral işitme yollarını değerlendirmede iyi bir tanısal tetkik olmuştur.<sup>12-16</sup>



Beyin sapı; solunumun düzenlenmesinde rol oynar. OUAS patofizyolojisinde beyin sapının rolü halen iyi bilinmemektedir ve birçok araştırmacı, OUAS patofizyolojisinde beyin sapının etkisini araştırmak için BERA tetkikini kullanmıştır. Yapılan çalışmalarda çok farklı sonuçlar elde edilmiştir. <sup>50-55</sup>

Snyderman ve arkadaşları; 23 uyku apneli hastada yaptıkları BERA tetkikinde santral uyku apne'li 6 hastada ve obstrüktif uyku apneli 11 hastanın 7'sinde V. dalga latansı ile I-V IPL'nın anlamlı derecede uzadığını rapor etmişlerdir. <sup>50</sup>

Stockard; santral uyku apne'li 8 hastanın 4'nde anormal BERA bulguları, obstrüktif uyku apneli 20 hastada ise normal BERA bulguları bulunduğunu rapor etmiştir. <sup>51</sup>

Mosko ve arkadaşları; OUAS'lı 6 hastada, hem uyurken hem de uyanıkken yaptıkları BERA tetkikinde, tüm dalgaların latanslarını normal bulmuşlardır. <sup>52</sup>

Karnaze ve arkadaşları; santral, mikst ve obstrüktif apneli 18 hastanın kontrol grubuyla I-V IPL'nın karşılaştırılması sonucu, sadece tek bir hastada anlamlı olarak uzamış I-V IPL'ı tespit etmişlerdir. <sup>54</sup>

Ni.D; OUAS'lı 20 hastada yaptığı BERA tetkikinde; I.,V. dalga latanslarının ve III-V IPL'nın anlamlı derecede uzadığını, I-III IPL'nın kısaltıldığını, III.dalga latansının ve I-V IPL'nın değişmediğini rapor etmiştir. Operasyon sonrası 16 hastaya tekrar BERA tetkiki yapılmış ve preoperatif değerler ile arasında anlamlı farklılık olmadığını rapor etmiştir. Bu sonuçlarla; OUAS'ın, koklea ve beyin sapı üzerine, ılımlı düzeyde bazı etkilerinin olduğunu bildirmiştir. <sup>56</sup>

Liu ve arkadaşları; şiddetli OUAS 'lı 37 hasta ve 20 kontrol grubundan oluşan çalışmasında, farklı BERA tetkiki sonuçları elde etmişlerdir. OUAS grubunda I. dalga latansının anlamlı derecede uzadığını, I-III IPL'nın kısaltıldığını ve III-V IPL'nın uzadığını saptamışlardır. OUAS'da görülen patolojik uyku problemlerinin, anormal BERA sonuçları verebileceğini ve bu durumun koklea ve beyin sapı üzerindeki, kronik hipoksik ve hiperkapnik durumdan kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. <sup>57</sup>

Muchnik ve arkadaşları, OUAS'lı 79 hastayı AHI'ne göre hafif, orta ve şiddetli olmak üzere 3 gruba ayırıp, BERA tetkiki sonuçlarını kontrol grubuyla kıyaslamışlardır. Her 3 grupta da I, III ve V. dalga latanslarının kontrol grubuna göre uzamış olduğunu, I-III ve I-V IPL'nın kontrol grubuyla kıyaslandığında, orta ve şiddetli OUAS grubunda uzamış olduğunu bildirmişlerdir. 36 hastaya uvulopalato-faringoplasti sonrası tekrar BERA tetkiki yapıp, preoperatif değerleri ile anlamlı bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir.<sup>58</sup>

Cimino ve arkadaşları; OUAS'lı 15 hastada yaptıkları BERA tetkiki sonuçlarında sadece 4 hastada santral iletimi belirten I-V IPL'nın uzadığını bildirmişlerdir.<sup>59</sup>

Bizim çalışmamız, 30 OUAS hastası ve 20 kontrol grubundan oluşmaktadır. Yaptığımız BERA tetkiklerinde, her iki kulakta, 90 dB'de, tüm dalga latansları ve IPL kaydedildi. Sağ kulakta, I. dalga latansının, kontrol grubu ile kıyaslandığında uzadığı; III. ve V. dalga latanslarının ise kısaldığı saptandı. Sol kulakta ise, I. dalga latansının kontrol grubu ile kıyaslandığında uzadığı; III. ve V. dalga latanslarının ise kısaldığı saptandı. Bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı değildi. Sağ kulakta, kontrol grubu ile kıyaslandığında, I-III ve I-V IPL'nın kısaldığı; III-V IPL'nın ise uzadığı tespit edildi. Sol kulakta ise bütün IPL'nın kısaldığı tespit edildi ki, yine bu sonuçlar da istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Her iki kulaktaki I. dalga latanslarının uzaması, Liu ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya benzerdir, fakat onların çalışmasındaki I. dalga latanslarının uzaması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Çalışmamızda saptanan III. ve V. dalga latanslarının her iki kulakta kısılması, literatürdeki diğer çalışmalarda kaydedilmemiştir. Ni ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, III. dalga latansının değişmediği, V. dalga latansının ise uzadığı tespit edilmiştir.<sup>56</sup> Muchnick ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise, hem III, hemde V. dalga latanslarının uzadığı bildirilmiştir.<sup>58</sup>

Beckerman ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada; santral alveolar hipoventilasyon sendrom (Ondine Sendromu)lu 4 hastada, III. dalga latansının uzadığı ve I-III IPL'nın uzadığı tespit edilmiştir. Bu sendromun özelliği, beyin sapındaki solunum kontrol merkezindeki kemoreseptörlerde bozukluk sonucu, uyku sırasında oluşan hipoksi ve hiperkarbik cevabın

depresyonudur. Beyin sapındaki kemoreseptör zon, superior oliver komplekse yakın olduğu için özellikle III. dalga latansının etkilenmiş olabileceği bildirilmiştir.<sup>60</sup>

Bütün bu sonuçlar bize; OUAS' da spesifik olmayan çok çeşitli BERA bulgularının olabileceğini ve elde edilen bu farklı bulguların, muhtemelen, intermittan hipoksi , hiperkapni ve kronik hipersomnolansın, koklea ve beyin sapına olabilecek etkilerinden dolayı geliştiğini düşündürmüştür.

Bizim çalışmamızda, OUAS hastalarının BERA tetkiki, hastalar uyanıkken yapılmıştır. Ancak bu tetkiklerin, hastalar uyurken, apne ve hipopneleri esnasında yapılması durumunda, daha net ve kesin sonuçlar alınabileceği düşünülmektedir. Literatürde böyle bir çalışma, sadece 1981 yılında Mosko ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada OUAS'lı 6 hastada, hem uyurken, hemde uyanıkken yapılan BERA tetkikinde, tüm dalgaların latansları normal bulunmuştur.<sup>52</sup> Bu çalışmada hasta sayısının az olması nedeniyle, ileri dönemlerde yapılacak çalışmaların daha net bilgiler verebileceği düşünülmektedir..

Bizim çalışmamızda hastalar, AHI'ne göre kendi aralarında gruplara ayrılmıştır. Sonuçta; hastalığın şiddeti ile dalga latansları ve işitme açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır. Sonuçlarımız, Muchnic ve arkadaşlarının yaptığı çalışmanın sonuçları ile kıyaslandığında farklı bulunmuştur. Literatürde Muchnic ve arkadaşları, hastaları gruplara ayırmış olup, her 3 grupta da I, III ve V. dalga latanslarının uzamış olduğunu bildirmişlerdir.<sup>58</sup> Bu sonuç farklılığı, grup 4 (şiddetli OUAS)' teki hasta sayımızın sadece 3 tane olmasından kaynaklanacağını düşündürmektedir. Çalışmamızda, OUAS grubunun büyük çoğunluğu hafif ve orta şiddetli OUAS hastalarından oluşmaktadır (% 90).

Çalışmamızda, OUAS grubuna BERA tetkiki sadece preoperatif dönemde yapılmıştır. Postoperatif dönemde tekrarının yapılması planlanmaktadır. Literatürde, Wetmore ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, OUAS'lı 27 hasta ve 17 kontrol grubunun preoperatif dönemde yapılan BERA tetkiklerinde, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ki bulgular, bizim çalışmamızın sonuçları ile benzer bulunmuştur. Aynı çalışmada, UPPP operasyonu geçiren 18 hastanın preoperatif ve postoperatif BERA tetkikleri kıyaslandığında, III. dalga latansının ve I-III IPL'nın anlamlı derecede kısaldığı bildirilmiştir.<sup>61</sup>

Muchnik ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, preoperatif ile postoperatif dönemde yapılan BERA tetkiklerinin sonucunda, anlamlı farklılık olmadığı bildirilmiştir.<sup>58</sup>

Bu çalışma, bize, yapılan operasyonun; apneyi ortadan kaldırırsa da, BERA sonuçlarını değiştiremeyebileceğini düşündürmektedir. Ancak kesin sonuçlar için, daha çok çalışma ve veri gerekmektedir.

## 6. SONUÇ

1) OUAS; basit bir uyku problemi olmayıp, vücuttaki bütün sistemleri etkileyebilen sistemik bir hastalık olarak ele alınmalıdır.

2) OUAS tanı ve tedavisinde; KBB, göğüs hastalıkları, nöroloji, kardiyoloji ve dahiliye uzmanları ile uyku fizyologlarının multidisipliner bir şekilde çalışması gerekmektedir.

3) OUAS hastalarında, istatistiksel olarak anlamlı olmasada, anormal BERA bulguları bulunabileceği ve bunun, intermittan hipoksi, hiperkapni ve kronik hipersomnolansın, koklea ve beyin sapına muhtemel etkilerinden dolayı olabileceği düşünülmektedir.

4) Elde edilen anormal BERA bulguları sonucunda, hastanın işitmesinde sorun olduğu değil, işitme yollarının etkilendiği düşünülmelidir.

5) OUAS'da, işitme yollarının ve işitme değerlerinin açıkça ortaya konması için fazla hastadan oluşan ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

## 7. ÖZET

Obstrüktif uyku apne sendromu (OUAS), birçok hastalık tablosunun görülebildiği uyku hastalıkları spektrumu içinde en sık görülen patolojidir.

OUAS hastalarının uykuya başlaması ile üst hava yolu dinamiğini sağlayan dilatör kasların aktivitesi azalır ve hava yolu daralır, kollaps olur. Bunun sonucu apne ve hipopne gelişir. Bunun devamında hipoksi ve hiperkapni olur.

Bu hipoksi ve hiperkapni, işitme yollarını çeşitli şekillerde etkiler. BERA tetkiki santral ve periferik işitme yollarını değerlendirmemizi sağlayan non invaziv, objektif bir testtir.

Çalışmamızın amacı, OUAS'ın işitme yollarına bir etkisinin olup olmadığını ortaya çıkarmaktır. Hasta ve kontrol grubuna işitme değerlendirilmesi için odyolojik ve BERA tetkiki yapıldı.

Çalışmaya, Eylül 2006-Temmuz 2007 tarihleri arasında Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Kliniğinde OUAS tanısı almış 30 hasta ile 20 kontrol grubu alındı.

Sonuç olarak, OUAS'ın işitme üzerine etkisi olmadığı tespit edildi.

## **8. SUMMARY**

Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) is the most common disease of sleep disorders

In OSAS patients the muscles that provide the stabilization of the upper airway, lose their function during sleep. Therefore airway narrows and collapse occurs, resulting in apnea and hypopnea. As a result of apnea and hypopnea, hypoxia and hypercapnia occur.

This hypoxia and hypercapnia affect the auditory pathways in different ways. Brainstem auditory evoked response is a non-invasive and objective test that evaluates the central and peripheral auditory pathways.

The aim of our study is to demonstrate any effect of OSAS on auditory pathways

Otolgic and BERA tests were performed to patients and to the control group, for evaluating the hearing status.

Thirty patients who were diagnosed as OSAS and as a control group of twenty participants were included into the study, at Düzce University ENT Department, between September 2006 and July 2007.

In conclusion we found that OSAS does not seem to have any effect on hearing.

## 9. KAYNAKLAR

1. Çelik O, editör. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun cerrahisi. Turgut yayıncılık. İstanbul 2002; 964-984.
2. Kopmann CF, Moran WB. Sleep apnea: an historical perspective. *Otolaryngol Clin North Am* 1990; 23: 571-5.
3. Guilleminault C, Eldrieg FL, Dement WC. Insomnia with sleep apnea: a new syndrome. *Science* 1973; 181: 856-8.
4. Barış I, Artvinli M, Özesmi M, ve ark. Pickwickian sendromu. *Türk Otorinolarenoloji Arşivi* 1973; 11:24.
5. Fujita S, Conway W, Zoric F, et al. Surgical correction of anatomic abnormalities in obstructive sleep apnea syndrome: uvulopalatopharyngoplasty. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1981; 89: 923-34.
6. Sullivan CE, Issa FG, Berthon-Jones M, et al. Reversal of obstructive sleep apnea by continuous positive airway pressure applied through the nares. *Lancet* 1981; 1:862-5.
7. Horner RL, Shea SA, Mc Ivor J, et al. Pharyngeal size and shape during wakefulness and sleeping patients with obstructive sleep apnea. *Q. J. Med.* 1989; 72:719.
8. Schwab RJ, Galdbeg AN. Upper airway assessment radiographic and other imaging techniques. *Otolaryngol Clin North Am* 1998; 31:931-68.
9. Suto Y, Matsuo Kato T, et al. Evaluation of the pharyngeal airway in patients in sleep apnea: value of ultrafast MR imaging. *AJR* 1993; 160:311.



10. Gafni M, Sohmer H. Intermediate endocochlear potential levels induced by hypoxia. *Acta Otolaryngol (Stockh)* 1976; 82:345-8.
11. Sewell WF. The effect of furosemide on the endocochlear potential and auditory nerve fiber tuning curves in cats. *Hear Res* 1984; 14:305-14.
12. Jiang ZD. Maturation of peripheral and brainstem auditory function in the first year following perinatal asphyxia: a longitudinal study. *J Speech Lang Hear Res* 1998; 41: 83–93.
13. Jiang ZD. Long-term effect of perinatal and postnatal asphyxia on developing human auditory brainstem responses: peripheral hearing loss. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1995; 33: 225–38.
14. Hecox K, Cone B. Prognostic importance of brainstem auditory evoked response after asphyxia. *Neurology (NY)* 1981; 31:1429–33.
15. Yasuhara A, Kinoshita Y, Hori A, et al. Auditory brainstem response in neonates with asphyxia and intracranial haemorrhage. *Eur J Pediatr* 1986; 145: 347–50.
16. Lary S, Briassoulis G, de Vries L, et al. Hearing threshold in preterm and term infants by auditory brainstem response. *J Pediatr* 1985; 107: 593–9.
17. Van Lunteren E. Muscles of the pharynx: structural and contractile properties. *Ear Nose Throat J* 1993; 72:27-9,33.
18. Wheatly J, White D. The influence of sleep on pharyngeal reflexes. *Sleep* 1993; 16(8 suppl):87-9.
19. Mathew OP. Upper airway negative pressure effects on respiratory activity of upper airway muscles. *J Appl Physiol* 1984; 56:500.

20. Horner RL, Imes JA, et al. Evidence for reflex upper airway dilator muscle activation by sudden negative airway pressure in man. *J Physiol (Lond)* 1991; 436:15-29.

21. Duckert LG. Anatomy of the skull base, temporal bone, external ear and middle ear. St. Louis Missouri, Mosby-year book 1998.

22. Akyıldız N. Kulak hastalıkları ve mikrocerrahisi. Bilimsel Tıp Yayınevi. Ankara 1998; 22-75.

23. Diagnostic Classification Steering Committee, Thorpy MJ, chairman. International classification of sleep disorders: Diagnostic and coding manual. Rochester, Minnesota. American Sleep Disorders Association 1990.

24. American Sleep Disorders Association. International classification of sleep disorders revised: Diagnostic and coding manual. Rochester, Minnesota. American Sleep Disorders Association 1997.

25. Woodson BT, Ledereich PS, Stollo P. Obstructive sleep apnea syndrome: Diagnosis and treatment. Alexandria: American Academy of Otolaryngol-Head and Neck Surg Foundation, Inc 1996:14-56.

26. Moran WB. Sleep apnea: uvulopalatopharyngoplasty. In: English GM ed. *Otolaryngology*, vol 4, ch 20. Philadelphia: J B Lippincott company. 1985:1-14.

27. Erişen L, Tezel İ, Hızalan İ, ve ark. Uyku apnesi sendromu. *KBB ihtisas dergisi* 1993; 3:63-82.

28. Shepard JW, Geftter WB, Guilleminault C, et al. Evaluation of the upper airway in patients with obstructive sleep apnea. *Sleep* 1991; 14:361-71.

29. Asher Q, Robert D. Obstructive sleep apnea. *J Allergy Clin Immunol* 2003; 112:643-51.

30. Aldrich MS, Chauncey JB. Are morning headaches part of obstructive sleep apnea syndrome. *Arch Intern Med* 1990; 150:1265-7.
31. Bahammam A, Kryger M. Decision making in obstructive sleep disordered breathing. *Otolaryngol Clin N. Am.* 1999; 32(2):333-48.
32. Guilleminault C, Tilkian A, Dement WC. The sleep apnea syndromes. *Ann. Rev. Med.* 1976; 27:465-84.
33. Rundell OH, Jones RK. Polysomnography methods and interpretations. *Otolaryngol Clin N. Am* 1990; 23:583-92.
34. Coleman J. Sleep studies: current techniques and future trends. *Otolaryngol Clin N. Am.* 1999; 32:195-210.
35. Westbrook PR. Sleep disorders and upper airway obstruction in adults. *Otolaryngol Clin N. Am* 1990; 23:727-43.
36. Brownell LG, West P, Sweetman P, et al. Protryptiline in obstructive sleep apnea. *N. Eng. J. Med.* 1982; 307:1037-42.
37. Simmons EB. Sleep apnea. In: English GM, ed. *Otolaryngology*, vol 4, ch 19. Philadelphia: J B Lippincott company. 1985:1-13.
38. Öztürk L, Kaynak H. Nazal CPAP tedavisi. 'Obstrüktif uyku apnesi sendromu ve horlama' da Editör Ömür M, Elez F İstanbul 2002; 81-5.
39. Sanders MH, Black J, Stiller RA, et al. Nocturnal ventilatory assistance with bilevel positive airway pressure. *Operative techniques in Otolaryngol-Head and Neck Surg* 1991; 2:56-62.
40. Schmidt-Nowara W, Lowe A, Wiegand L, et al. Oral appliances for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea: a review. *Sleep* 1995; 18:501-10.

41. Sher AE. Upper airway surgery for obstructive sleep apnea. *Sleep Med Rev.* 2002; 6:195-212.
42. Riley RW, Powell NB, Guilleminault C. Obstructive sleep apnea syndrome: a review of 306 consecutively treated surgical patients. *Otolaryngol-Head and Neck Surg* 1993; 108:117.
43. Riley RW, Powell NB, Guilleminault C. Inferior mandibular osteotomy and hyoid myotomy suspension for obstructive sleep apnea: a review of 55 patients. *J Oral Maxillo Fac Surg* 1989; 47:159.
44. Riley RW, Powell NB, Guilleminault C. Obstructive sleep apnea and the hyoid: a revised surgical procedure. *Otolaryngol-Head and Neck Surg* 1994; 111:717-21.
45. Rechtschaffen A, Kales A. A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stage of human subjects. Washington DC, USA Public health service US Government Printing Office 1963.
46. Sohmer H, Freeman S, Gafni M, et al. The depression of the auditory nerve brainstem evoked response in hypoxemia: mechanism and site of effect. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1986; 64:334-8.
47. Natsume J, Watanabe K, Kuno K, et al. Clinical, neurophysiologic, and neuropathological features of an infant with brain damage of total asphyxia type (Myers). *Pediatr Neurol* 1995;13:61-4.
48. Pasternak JF. Hypoxic-ischemic brain damage in the term infants: lessons from the laboratory. *Pediatr Clin North Am* 1993; 40:1061-72.
49. Henderson-Smart DJ, Pettigrew AG, Edwards DA, et al. Brainstem auditory evoked responses: physiological and clinical issues. In: Hanson MA, editor. *The fetal and*

neonatal brain stem: developmental and clinical issues. Cambridge: Cambridge University Press; 1991. p. 211-29

50. Synderman N.L, Johnson J.T, Moller M, et al. Brainstem evoked potentials in adult sleep apnea. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1982; 91:597-8.

51. Stockard J. Brainstem auditory evoked potentials in adult and infant sleep apnea syndromes, including sudden infant death syndrome and near miss for sudden infant death. *Ann NY Acad Sci* 1982; 388:443-65.

52. Mosko S, Pierce S, Halowach J, et al. Normal brainstem auditory evoked potentials recorded sleep apneics during waking and as a function of arterial oxygen saturation during sleep. *Electroencephalogr. Clin Neurophysiol* 1981; 51:477-82.

53. Peled R, Pratt H, Scharf B, et al. auditory brainstem evoked potentials during sleep apnea. *Neurology* 1983; 33:419-23.

54. Karnaze D, Gott P, Mitchell F, et al. Brainstem auditory evoked potentials are normal in idiopathic sleep apnea. *Ann Neurol* 1984; 15:406.

55. Verma N.P, Kapen S, King S. D, et al. Bimodality electrophysiologic evaluation of brainstem in sleep apnea syndrome. *Neurology* 1987; 37:1036-9.

56. Ni D. Auditory brainstem response in obstructive sleep apnea syndrome. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi* 1991; 26(5):284-6.

57. Liu D, Chan Q, Huang Z, et al. Auditory brainstem response in severe obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome children. *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi* 2005; 19:868-70.

58. Muchnik C, Rubel Y, Zohar Y, et al. Auditory brainstem response in obstructive sleep apnea patients. *J Basic Clin Physiol Pharmacol* 1995; 6(2):139-48.

59. Cimino A, Speciale R, Gallina S, et al. . Brainstem auditory evoked potentials in obstructive sleep apnea syndrome. *Acta Otolaryngol Ital* 1995; 47:15-7.

60. Beckerman R, Meltzer J, Sola A, et al. Brainstem auditory response in Ondine's Syndrome. *Arch Neurol* 1986; 43:698-701.

61. Wetmore S. J, Henderson C, Doshier N. W, et al. Auditory brainstem response in obstructive sleep apnea. *Laryngoscope* 1988; 98(5):499-501.

## **10. ŞEKİL VE TABLOLAR**

**Şekil 1.** İç kulak anatomisi

**Şekil 2.** Santral işitme yolları

**Şekil 3.** Saf ses eşik odyogramı

**Şekil 4.** BERA testindeki dalgalar

**Şekil 5.** Obstrüktif uyku apne fizyopatolojisi

**Şekil 6.** Riley-Powel-Stanford cerrahi protokolü

**Tablo 1.** OUAS'a neden olabilecek patolojiler

**Tablo 2.** OUAS'da tedavi seçenekleri

**Tablo 3.** Cerrahi prosedürlerin primer etki yeri ve mekanizması

**Tablo 4.** İki fazlı cerrahi yaklaşım

**Tablo 5.** OUAS hastaları ve kontrol grubunun ABR değerleri

**Tablo 6.** OUAS hastaları ve kontrol grubunun odyometri değerleri

**Tablo 7.** Grupların ABR değerleri

## 11. ÖZGEÇMİŞ

**Ad soyad:** Abdurrahman TOKMAK

**Doğum yeri:** İstanbul

**Doğum tarihi:** 24.07.1977

**Medeni hali:** Evli

**Telefon:** 0555 7038573

**E-posta:** [dratokmak@yahoo.com](mailto:dratokmak@yahoo.com)

**Eğitim:** ilköğretim: Zihnipaşa ilköğretim okulu

Ortaöğretim: Özel Üsküdar Fazilet koleji

Lise: Özel Üsküdar Fen Lisesi

Üniversite: İstanbul Ü. İstanbul Tıp Fakültesi

**Yabancı dil:** İngilizce

### Yayın Çalışmaları

#### Uluslar arası dergilerde yayınlanan bilimsel çalışmalar

1: Guclu E, Yavuz T, **Tokmak A**, Behcet M, Karali E, Ozturk O, Egeli E.

Nasal carriage of pathogenic bacteria in medical students: effects of clinic exposure on prevalence and antibiotic susceptibility. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2007 Jan;264(1):85-8.

2: Guclu E, **Tokmak A**, Oghan F, Ozturk O, Egeli E. Hemimacroglossia caused by isolated plexiform neurofibroma: a case report. Laryngoscope. 2006 Jan;116(1):151-3.

3: Ozturk O, **Tokmak A**, Demirci L, Silan F, Guclu E. Branchio-oculo-facial syndrome with the atresia of external ear. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2005 Nov;69(11):1575-8.

4: Ozturk O, Silan F, Oghan F, Egeli E, Belli S, **Tokmak A**, Egeli A, Harputluoglu U, Onder HI, Zafer C. Evaluation of deaf children in a large series in Turkey. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2005 Mar;69(3):367-73.



