



# Apne-Hipopne İndeksi ile Akciğer Volümleri ve Hava Yolu Rezistansı Arasındaki İlişkinin Tanımlanması

## Defining of the Relationship Between Lung Volumes, Airway Resistance and the Apnea-Hypopnea Index

© Gülgün Çetintaş Afşar, © Sema Saraç, © Aylin Babalık, © Haluk Celalettin Çalışır\*

*Istanbul Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye*

*\*Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi, Atakent Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye*

### Öz

**Amaç:** Obstrüktif Uyku Apne sendromu (OUAS), uyku sırasında üst solunum yollarında tekrarlayıcı tam veya kısmi daralmaların olması ve sıklıkla kan oksijen saturasyonunda azalma ile karakterizedir. Üst solunum yolu açıklığı, inspirasyon sırasında oluşan negatif intraluminal basıncın kollabe edici etkisi ile üst hava yolu dilatör kas aktivitesi arasındaki denge ile belirlenmektedir. Bu çalışmada, OUAS patogenezinde doğrudan rol almadığı düşünülen akciğer hacimleri ve hava yolu dirençleri ile değişik şiddetteki OUAS olguları arasındaki ilişkiyi tanımlamayı amaçladık.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmamız İstanbul Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göğüs 6 Kliniği'nde, merkezimiz uyku laboratuvarında Ocak 2008-Mayıs 2008 tarihleri arasında polisomnografi tetkiki uygulanmış, 26'sı (%24,8) kadın ve 79'u (%75,2) erkek, toplam 105 olgu ile yapıldı. Kimlik bilgileri, vücut kitle indeksi (VKI), boyun çevresi, ek hastalık durumu, sigara öyküsü ve Epworth uyukluluk skalasını (ESS) içeren hasta bilgi formu doldurulan olgulara tüm vücut pletismografisi uygulandı. Solunum fonksiyon testleri, akciğer hacimleri ve hava yolu dirençleri yaşa, boya ve kiloya göre beklenen % değerlerine göre kayıt edildi.

**Bulgular:** Apne-hipopne indeksine göre 4 gruba ayrılan hastaların; %25,7'sine basit horlama tanısı, %21,9'una hafif OUAS, %22,9'una orta OUAS, %29,5'ine ise ağır OUAS tanısı kondu. Ağır OUAS grubunda ekspiratuar rezerv volüm (ERV) diğer OUAS gruplarına göre düşük bulundu. Solunum fonksiyon testleri, hava yolu dirençleri ve diğer akciğer hacimleri açısından böyle bir farklılık saptanmadı. VKI ve boyun çevresi, ağır OUAS grubunda yüksek bulunurken hastalık şiddetine göre ESS'de gruplar arasında fark bulunmadı.

**Sonuç:** Sonuç olarak çalışmamızda OUAS şiddeti hava yolu direnci ve ERV hariç diğer akciğer hacimlerinden etkilenmemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Obstrüktif uyku apne, akciğer hacimleri, hava yolu dirençleri

### Abstract

**Objective:** Obstructive Sleep Apnea syndrome (OSAS) is characterized by recurrent complete or partial narrowing of the upper respiratory tract during sleep and frequently a decrease in blood oxygen saturation. Upper respiratory tract gap is determined by the balance between collapsing effect of negative intraluminal pressure during inspiration and upper airway dilator muscle activity. In this study, we aimed to describe the relationship among the lung volumes and airway resistance, which are not thought to be directly taken a part in OSAS pathogenesis, and OSAS cases at different severity.

**Materials and Methods:** Our study has been conducted on 105 cases 26 (24.8%) of which are female and 79 (75.2%) male who were applied polisomnography in the Ministry of Health İstanbul Süreyyapaşa Chest Diseases and Chest Surgery Training and Research Hospital, Chest Disease Clinic between January 2008 and May 2008. Whole body plethysmography was performed to cases which filled patient information form containing identity informations, body mass index (BMI), neck circumference, additional disease situation, smoking anamnesis and Epworth sleepiness scale (ESS). Pulmonary function tests, lung volumes and airway resistances were recorded by looking at the expected % values for age, color and weight.

**Results:** Patients were divided into 4 groups according to apnea-hypopnea index; 25.7% of them were diagnosed with simple snoring, 21.9% mild OSAS, 22.9% moderate OSAS, and 29.5% severe OSAS. The expiratory reserve volume (ERV) in severe OSAS was found lower than the other OSAS groups. No difference was determined in terms of respiratory function tests, airway resistance and lung volumes. While the BMI and neck circumference were high in the severe OSAS group, there was no difference among the groups in the ESS according to the severity of the disease.

**Conclusion:** In conclusion, in our study OSAS severity is not affected by other lung volumes except airway resistance and ERV.

**Keywords:** Obstructive sleep apnea, lung volumes, airway resistance

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Gülgün Çetintaş Afşar, İstanbul Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye

Tel.: +90 505 501 72 21 E-posta: gulguncet@hotmail.com ORCID-ID: orcid.org/0000-0003-2555-7406

Geliş Tarihi/Received: 20.12.2017 Kabul Tarihi/Accepted: 22.02.2018

©Telif Hakkı 2018 Türk Uyku Tıbbi Derneği / Türk Uyku Tıbbi Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından basılmıştır.

## Giriş

Obstrüktif Uyku Apne sendromu (OUAS), uyku sırasında üst solunum yollarının tekrarlayıcı tam veya kısmi daralmaların olması ve sıklıkla kan oksijen saturasyonunda azalma ile karakterize bir sendrom olarak tanımlanmaktadır (1).

Batı toplumunun yaklaşık %5'ini etkileyen OUAS da majör semptomlar horlama, tanıklı apne ve gündüz aşırı uykululuk halidir (2).

Üst hava yolu anatomisi, uykuda üst hava yollarındaki dilatatör kasların solunumsal değişikliklere cevabı, uyku esnasında artmış solunum dürtüsüne karşı uyanma eğilimi, solunum kontrol sisteminin insitabilitesi ve akciğer hacimlerindeki bu etkiler karşı oluşan değişiklik yetisi patogeneze suçlanan faktörler olarak sıralanabilir (3). Üst hava yolu açıklığı, inspirasyon sırasında oluşan negatif intraluminal basıncın kollabe edici etkisine karşı, üst hava yolu dilatatör kas aktivitesi arasındaki denge ile belirlenmektedir ve bu olay anatomik, mekanik, nöromusküler, santral vb. birçok faktörden etkilenmektedir (4). Farinksin kollabe olma eğiliminde akciğer hacimlerinin etkili olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle hastalığın oluş mekanizmasını açıklayabilmek, tedavide katkı sağlayabilmek için akciğer hacimleri ve dirençlerinin ölçüldüğü çalışmalar yapılmış ve bu parametreler tanımlanmıştır.

Bu çalışmada, OUAS patogenezinde doğrudan rol almadığı düşünülen akciğer hacimleri ve hava yolu dirençleri ile değişik şiddetteki OUAS olguları arasındaki ilişki araştırılmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Çalışmamız İstanbul Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göğüs 6 Kliniği'nde, merkezimiz uyku laboratuvarında Ocak 2008-Mayıs 2008 tarihleri arasında polisomnografi uygulanan, vücut pletismografisi kullanılarak akciğer hacimleri ve hava yolu direnç ölçümü yapılan hastalar ile gerçekleştirilmiştir.

### Çalışma Grupları

Hasta grubu Ocak 2008-Mayıs 2008 tarihleri arasında merkezimiz uyku laboratuvarında polisomnografi tetkiki uygulanmış, erişkin yaşta hasta grubu ile gerçekleştirilmiştir. Hastalara çalışma hakkında bilgi verilmiştir. Çalışmaya katıldıklarına dair yazılı onamları alındıktan sonra kimlik bilgilerini, antropometrik özelliklerini, ek hastalıklarını, sigara öykülerini ve Epworth uykululuk skalasını (ESS) içeren hasta bilgi formu doldurulmuştur. Tedavi altında hava yolu hastalığı ve/veya parankimal akciğer hastalığı olanlar, aktif malignite nedeniyle tedavi görmekte olan hastalar, aktif akciğer enfeksiyonu geçirmekte olanlar, toraks cerrahisi geçirmiş olanlar (abdomen cerrahisi, kulak burun boğaz, plastik cerrahi), uyku bozukluğu nedeni ile medikal ve/veya cerrahi tedavi gören hastalar ve araştırmayı kabul ettiğine dair yazılı onayı bulunmayan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

### Antropometrik Özellikler

Her hastanın doğum tarihi öğrenildi. Boyu, kilosu ve boyun çevresi ölçüldü ve kaydedildi. Vücut kitle indeksi (VKİ)= hastanın ağırlığı (kg)/[boy (m)]<sup>2</sup> olarak hesaplandı.

Boyun çevresi ölçümü; krikotiroid membran hizasından yere paralel, bir hat üzerinde çepeçevre ölçülerek yapıldı ve kaydedildi.

## Polisomnografi

Elektroensefalografik (C4A1-C3A2), bitemporal elektrookülografik, submental elektromiyografik ve elektrokardiyografik inceleme için elektrotlar yerleştirildi. Göğüs ve karın duvarındaki hareket değişikliklerini kaydetmek üzere basınç transdüserine toraks ve abdominal pnömobantlar yerleştirildi. Pulse oksimetre hastanın parmağına bağlandı. En az altı saat olmak üzere Grass-Telefactor Comet cihazı ile sertifikalı uyku teknikeri tarafından video görüntüleri ile birlikte değerler kaydedildi.

Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi 2007 rehberine göre uyku ve solunum skorlamaları yapıldı. Nazal hava akımının en az 10 saniye boyunca izlenmemesi apne, hava akımının en az 10 saniye boyunca %50 oranında düşme ve en az %3 oksijen saturasyonunda azalma ya da arousal gelişmesi ve yine soluk genliğinde en az 10 saniye %30'dan fazla düşme ve oksijen saturasyonunda %4'lük düşme hipopne olarak tanımlandı. Uyku saati başına düşen apne ve hipopnelerin toplam sayısını ifade eden apne-hipopne indeksine (AHI) göre hastalar:

Basit horlama AHI <5,

Hafif OUAS AHI 5-14,

Orta OUAS AHI 15-29,

Ağır OUAS AHI >30 olarak 4 gruba ayrıldı.

### Vücut Pletismografisi

Hastalara merkezimiz göğüs 6 kliniğinde Jaeger Master Scope Body ile tüm vücut pletismografisi uygulandı. İşlem öncesi cihazın ısı, basınç ve nem kontrolü, volüm ve box basınç kalibrasyonu yapıldı. Hastalara işlem öncesi işlem hakkında bilgi verildi. Hastalar kabine oturtularak nazal hava akımını kesmek amacı ile bir mandal yardımı ile burun kapatıldı. Bu yöntemle zorlu vital kapasite (FVC) (%), zorlu ekspiratuvar volüm 1. saniye (FEV1) (%), FEV1/FVC (%), zorlu ekspirasyon ortası akım hızı (FEF)<sub>25-75</sub> (%), FEF<sub>50</sub>, total akciğer kapasitesi (TLC), VC, rezidüel volüm (RV), fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC) ve hava yolu direnç ölçümleri (P<sub>maks</sub>; hava yolları kapatıldığında inspirasyondaki en yüksek basınç. PE<sub>maks</sub>; kapalı hava yollarına karşı ekspirasyondaki en yüksek basınç.

R<sub>tot</sub> (Raw); total hava yolu direnci. R<sub>in</sub>; inspirasyonda hava yolu direnci. R<sub>ex</sub>; ekspirasyonda hava yolu direnci. G<sub>tot</sub> (Gaw); total hava yolu iletkenliği yapıldı. Yaşam, boya ve kiloya göre beklenen (%) değerleri değerlendirmeye alındı. İşlem en az 3 en çok 5 kez tekrarlandı ve yapılan en iyi ölçüm kabul edildi.

### İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için Statistical Package for Social Sciences (SPSS) for Windows 15.0 programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (ortalama, standart sapma) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında One-Way ANOVA testi ve farklılığa neden çıkan grubun tespitinde Tukey HSD testi kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise ki-kare testi kullanıldı. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık p<0,05 düzeyinde değerlendirildi.

## Bulgular

Bu çalışma Ocak 2008 ile Mayıs 2008 tarihleri arasında İstanbul Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde 26'sı (%24,8) kadın ve 79'u (%75,2) erkek olmak üzere toplam 105 olgu üzerinde yapıldı. AHI'ye göre 4 gruba ayrılan hastaların; %25,7'sine basit horlama tanısı, %21,9'una hafif OUAS tanısı, %22,9'una orta OUAS tanısı, %29,5'ine ise ağır OUAS tanısı kondu. Çalışmaya alınan tüm olguların yaş ortalaması 48,89±11,25, VKİ ortalaması 30,79±5,02, boyun çevresi ortalamaları 41,7±3,93 olarak bulundu. Tanımlanan gruplar arasında olguların ESS'de istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0,05$ ). Olguların %66,6'sı aktif sigara içicisi idi ve ortalama sigara içme süresi 27±20 paket-yıl olarak hesaplandı. Sigara kullanımı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır ( $p>0,05$ ).

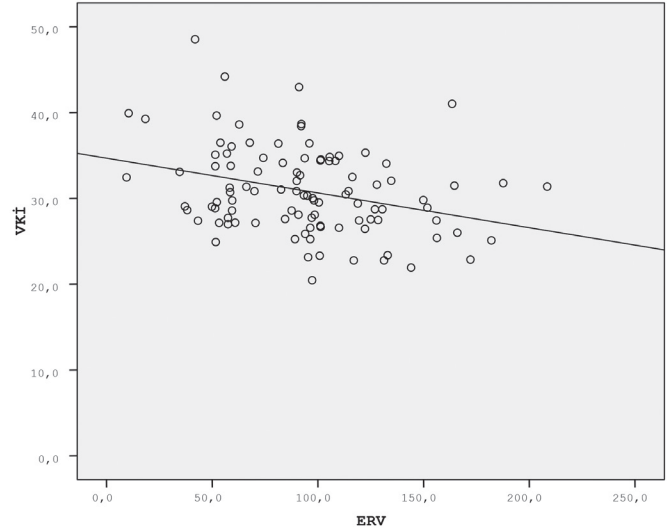
Gruplar arası genel özellikler Tablo 1'de özetlenmiştir (Tablo 1). AHI'ye göre tanımlanan gruplar arasında solunum fonksiyon testleri açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 2).

AHI'ye göre tanımlanan gruplarda akciğer hacimlerinden intratorasik gaz hacmi, RV, TLC, VC'nin de OUAS şiddetine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0,05$ ). Sadece ekspiratuvar rezerv volümde (ERV) de istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ( $p<0,05$ ). AHI'ye göre ağır OUAS olguların ERV düzeyleri, basit horlama ( $p=0,044$ ) hafif OUAS ( $p=0,040$ ) ve orta OUAS ( $p=0,049$ ) grubundaki olgulardan anlamlı şekilde düşüktür (Tablo 3). Tüm olgularda ERV düzeyleri ile VKİ arasında ilişkiye bakıldığında; VKİ ile negatif yönde anlamlı ilişki olduğu görülmektedir ( $r=-0,313$ ;

$p=0,001$ ) (Şekil 1). Yapılan analiz sonucu gruplar arasında hava yolu dirençleri yönünden istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 4).

## Tartışma

Bu çalışmada ağır OUAS grubunda ERV düşük bulunmuştur (%75,78±28,28). Diğer akciğer hacimleri, solunum fonksiyon testleri ve hava yolu rezistans ölçümlerinde gruplar arasında



Şekil 1. Tüm olgularda ekspiratuvar rezerv volüm ile vücut kitle indeksi ilişkisi

VKI: Vücut kitle indeksi, ERV: Ekspiratuvar rezerv volüm

Tablo 1. Apne-hipopne indeksine göre grupların genel özellikleri

|                              | Basit horlama | Hafif OUAS | Orta OUAS   | Ağır OUAS   | p          |       |
|------------------------------|---------------|------------|-------------|-------------|------------|-------|
| Yaş (ort ± SD)*              | 42,78±11,07   | 48,39±6,87 | 52,33±11,51 | 51,93±11,98 | 0,005      |       |
| VKI (ort ± SD)*              | 29,09±4,32    | 30,24±4,12 | 30,90±5,55  | 32,62±5,38  | 0,050      |       |
| Boyun çevresi*<br>(ort ± SD) | 39,26±4,07    | 43,00±3,46 | 41,67±3,04  | 42,84±4,06  | 0,001      |       |
| Kadın (n %)**                | 12 (%46,2)    | 3 (%11,5)  | 5 (%19,2)   | 6 (%23,1)   | 0,046      |       |
| Erkek (n %)**                | 15 (%19,0)    | 20 (%25,3) | 19 (%24,1)  | 25 (%31,6)  |            |       |
| ESS (ort ± SD)*              | 6,18±4,22     | 6,87±4,67  | 7,79±4,82   | 8,00±5,11   | 0,273      |       |
| Sigara kullanımı**           | Evet          | 16 (%22,9) | 15 (%21,4)  | 16 (%22,9)  | 23 (%32,9) | 0,687 |
|                              | Hayır         | 11 (%31,4) | 8 (%22,9)   | 8 (%22,9)   | 8 (%22,9)  |       |

\*One-Way ANOVA test, \*\* ki-kare test  $p<0,05$ , Ort: Ortalama, SD: Standart deviasyon, VKI: Vücut kitle indeksi ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), ESS: Epworth uykululuk skalası, OUAS: Obstrüktif Uyku Apne sendromu

Tablo 2. Apne-hipopne indeksine göre grupların solunum fonksiyon testleri

|                                 | Basit horlama | Hafif OUAS   | Orta OUAS    | Ağır OUAS    | p     |
|---------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|-------|
| FVC % (ort ± SD)                | 104,41±14,10  | 105,05±16,26 | 103,34±14,41 | 101,49±17,18 | 0,842 |
| FEV1 % (ort ± SD)               | 94,30±14,99   | 94,04±16,52  | 97,74±14,63  | 92,99±18,39  | 0,748 |
| FEV1/FVC (ort ± SD)             | 74,91±9,69    | 74,75±8,10   | 78,92±10,02  | 76,18±10,63  | 0,418 |
| FEF <sub>25-75</sub> (ort ± SD) | 72,10±22,64   | 66,87±23,73  | 79,11±26,56  | 73,97±25,89  | 0,405 |

One-Way ANOVA test  $p<0,05$ , OUAS: Obstrüktif Uyku Apne sendromu, FVC: Zorlu vital kapasite, FEV1: Zorlu ekspiratuvar volüm 1. saniye, FEF<sub>25-75</sub>: Zorlu ekspirasyon ortası akım hızı, Ort: Ortalama, SD: Standart deviasyon

anlamli fark saptanmazken, antropometrik özelliklerden yaş, VKI, cinsiyet ve boyun çevresi arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur.

OUAS'ın oluşumundaki temel mekanizma üst solunum yolundaki daralmadır (4). Bu daralmada, mekanik etkenler, obezite, boyun çevresi, cinsiyet gibi antropometrik özellikler ve bunların yanı sıra farinksin kollabe olma eğilimi rol oynamaktadır (5). Faringeal kollapsın nedeni halen tam olarak anlaşılacakla birlikte araştırmacılar, üst hava yolundaki darlığın uykuya bağlı farinks dilatör kas aktivitesindeki düşme ve farinksin anatomik yapısı ile ilgili olduğu görüşündedirler (6,7). Farinksin kollabe olma eğilimini etkileyen önemli faktörlerden biri de akciğer hacimleridir. Hoffstein ve ark. (8) akciğer hacimlerinin fonksiyonel rezidüel kapasiteden rezidüel volüme kadar düşürüldüğünde farinksin kesit alanında azalma olduğunu göstermişler ve bu durumun obezlerde daha belirgin olduğunu saptamışlardır (9). Onal ve ark. (10) FRC ile AHI arasında negatif bir ilişki saptamışlardır. Appelberg ve ark. (11) çalışmamızdaki sonuçlar ile benzer olarak AHI arttıkça ERV'de düşüklük saptamışlardır. Obezite de akciğer hacimlerini etkileyen diğer önemli bir etkidir (12). Zerah-Lancner ve ark. (13) 170 obez ve horlayan hastada uyku apne olsun veya olmasın, FRC'de özellikle de ERV'de prediktif değerlere göre anlamlı düşüş saptamışlardır. Stauffer ve ark.'nın (14) yaptıkları bir diğer araştırmada ise uyku apneli hastalarda TLC ve FRC'de kontrol grubuna göre düşüş bulmuşlar ancak VKI ile korele ettikleri zaman AHI ile TLC ve FRC'de anlamlı fark saptamamışlardır. Zerah ve ark. (15) yaptığı diğer bir çalışmada obezitenin derecesi arttıkça göğüs duvarı kompliansının etkilenerek akciğer hacimlerinin düştüğünü göstermiştir. Behazin ve ark.'nın (16) yaptığı çalışmada ise obez kişilerin FRC'nin altında soluk alıp verdiklerini ve bunun göğüs duvarı kompliansından ziyade akciğer kompliansı ile

ilgili olduğunu göstermişlerdir. Bu çalışmada da tüm olgularda VKI ile ERV arasında negatif yönde bir ilişki saptanmıştır ( $r=-0,313$ ;  $p=0,001$ ). Orta ve ağır OSA grubunda orta düzeyde bir korelasyon saptanırken istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır.

Sağlıklı kişilerde hava yolu rezistansının %50'sini burun, ağız ve üst solunum yolları, %30'unu trakea ve bronşlar, %20'sini ise küçük hava yolları oluşturur. Birim akımla oluşan basınç değişimi (ağız ile alveol basıncı arasındaki fark) olarak tanımlanan Raw hava yolu obstrüksiyonlarında artış gösterir (17). Normal fizyolojide hava yolu rezistansı solunan gazın vizkozitesinden, hava akımının şekline ve hava yollarının kesit alanından etkilenir. Ayrıca bilindiği üzere direnç, birim akımdaki basınç değişikliği olup hava yolu çapının dördüncü kuvveti ile ters orantılıdır. Uyku sırasında sağlıklı insanlarda, üst hava yolu rezistansı artar ve FRS düşer (18). Stanchina ve ark.'nın (19) sağlıklı insanlarda yaptıkları bir çalışmada, ekstratorasik basınç uygulanarak akciğer hacimlerinin azaltılması ile farinks kollapsı ve hava yolu direncinde artış olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmada OUAS ağırlık derecesi ile hava yolu dirençleri arasında fark saptanmazken AHI'den bağımsız boyun çevresi ve hava yolu dirençleri arasındaki ilişkide boyun çevresi arttığında hava yolu direncinde artış, kondüktansda ( $Gaw=1/Raw$ ) azalma saptanmıştır.

Klinik pratikte Kronik Obstrüktif Akciğer hastalığı, astım gibi hava yolu hastalıkları solunum sisteminin fonksiyonel incelemesi ile çoğu zaman kolaylıkla tanımlanabilmektedir (20). OUAS'de de solunum fonksiyon testleri kullanılmış ve hastalıkla ilişkilendirilmeye yönelik pek çok çalışma yapılmıştır. Bu alanda Sanders ve ark. (21), inspiratuvar ve ekspiratuvar osilasyonunu gösteren ilk araştırmacılar olup 13 uyku apneli hastanın %85'inde akım volüm eğrisinde testere dişi olarak tanımladıkları anormal görünümü saptamışlardır. Ancak daha sonra geniş

**Tablo 3. Apne-hipopne indeksine göre grupların akciğer volümleri**

|                 | Basit horlama | Hafif OUAS   | Orta OUAS    | Ağır OUAS    | p             |
|-----------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| ITGV (ort ± SD) | 77,64±18,95   | 80,95±23,01  | 75,97±14,78  | 71,16±17,13  | 0,273         |
| RV (ort ± SD)   | 63,25±19,61   | 65,70±30,61  | 63,35±20,69  | 58,77±29,05  | 0,783         |
| TLC (ort ± SD)  | 89,19±10,07   | 89,60±14,38  | 86,76±11,60  | 83,34±11,38  | 0,178         |
| VC (ort ± SD)   | 92,19±19,78   | 92,80±18,73  | 85,20±19,39  | 85,56±20,63  | 0,342         |
| ERV (ort ± SD)  | 100,46±42,52  | 101,75±37,57 | 100,01±43,20 | 75,78±28,28  | <b>0,039*</b> |
| IC (ort ± SD)   | 103,76±20,29  | 101,37±16,30 | 102,81±20,66 | 101,88±24,33 | 0,978         |

One-Way ANOVA test  $p<0,05$ , OUAS: Obstrüktif Uyku Apne sendromu, ERV: Ekspiratuvar rezerv volüm, TLC: Total akciğer kapasitesi, RV: Rezidüel volüm, IC: Inspiratuvar kapasite, ITGV: Intratoasik gaz hacmi, VC: Vital kapasite

**Tablo 4. Apne-hipopne indeksine göre grupların hava yolu dirençleri**

|                        | Basit horlama | Hafif OUAS   | Orta OUAS    | Ağır OUAS    | p            |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| $R_{tot}$ (ort ± SD)   | 87,97±42,05   | 101,35±71,87 | 91,65±40,40  | 100,84±38,96 | <b>0,688</b> |
| $R_{in}$ (ort ± SD)    | 0,23±0,10     | 0,31±0,27    | 0,24±0,11    | 0,25±0,08    | <b>0,336</b> |
| $R_{ex}$ (ort ± SD)    | 0,33±0,17     | 0,31±0,23    | 0,33±0,14    | 0,38±0,20    | <b>0,588</b> |
| $G_{tot}$ (ort ± SD)   | 136,67±62,52  | 132,71±59,87 | 128,31±50,55 | 111,97±33,45 | <b>0,288</b> |
| $Pe_{maks}$ (ort ± SD) | 0,60±0,39     | 0,41±0,33    | 0,61±0,39    | 0,59±0,37    | <b>0,195</b> |
| $Pl_{maks}$ (ort ± SD) | 1,19±0,52     | 1,03±0,62    | 1,27±0,73    | 1,17±0,65    | <b>0,618</b> |

One-Way ANOVA test  $p<0,05$ , OUAS: Obstrüktif Uyku Apne sendromu,  $Pl_{maks}$ : Hava yolları kapatıldığında inspirasyondaki en yüksek basınç,  $Pe_{maks}$ : Kapalı hava yollarına karşı ekspirasyondaki en yüksek basınç,  $R_{tot}$ : Total hava yolu direnci (Raw),  $R_{in}$ : İspirasyonda hava yolu direnci,  $R_{ex}$ : Ekspirasyonda hava yolu direnci,  $G_{tot}$ : Total hava yolu iletkenliği (Gaw)



hasta gruplarında yapılan çalışmalarda akım volüm eğrisindeki testere dışı görünümünün kontrol grubundaki hastalarda da sıklıkla izlenmesi nedeniyle tarama testi olarak kullanılamayacağı sonucuna varılmıştır (22). Solunum fonksiyon testi parametreleri ile OUAS ağırlık derecesi arasındaki ilişki pek çok çalışmada irdelenmiş ancak bu çalışmadaki sonuçlara benzer şekilde %FEV1, %FVC, FEV1/FVC, FEF<sub>25-75</sub> ve FEF<sub>50</sub>'de gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmadığı görülmüştür (14,23,24).

Sigara kullanımı nazal konjesyona neden olarak apne oluşumunda risk faktörü olarak sayılmaktadır (25). Franklin ve ark. (26) habitüel horlama ile sigara alışkanlığı arasında ilişki saptamışlardır. Çalışmamızda sigara kullanımı ile tanı grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Bu çalışma sonuçlarının ana hedefi olan OUAS şiddeti ile hava yolu dirençleri ve akciğer hacimleri arasındaki ilişkiye bakıldığında ERV dışındaki parametrelerde anlamlı fark saptanmamıştır ancak hastaların antropometrik özelliklerinin gruplar arasında farklılıklar gösterdiği gözlenmiştir. Bu çalışmada olguların yaş dağılımına bakıldığında literatüre uyumlu olarak basit horlama grubunda ileri düzeyde anlamlı düşük bulunmuştur ( $p<0,01$ ) (27). Aynı şekilde cinsiyet dağılımında da literatüre uyumlu olarak erkek hasta hakimiyeti mevcut idi (28).

Obezite OUAS gelişimi ve hastalığın progresyonu açısından önemli bir risk faktörüdür (29). Peppürd ve ark.'nın (30) 2000 yılında yayınladıkları bir çalışmada %10 kilo alımının hastalarda saptanan AHI'de artışa neden olduğu gösterilmiştir. Benzer sonuç bu çalışmadaki gruplar arasında da mevcuttur. Basit horlama tanısı konulan olguların VKİ ortalamaları, ağır OUAS tanısı konulan olguların VKİ ortalamalarından anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ( $p=0,032$ ).

OUAS'de diğer bir risk faktörü olan boyun çevresi OUAS prevalansı ve şiddeti göstermede önemli bir prediktördür (31). Davies ve ark.'nın (32) boyun çevresi ve OUAS ciddiyeti arasındaki ilişkiyi tanımladıkları çalışmadaki sonuçlar ile benzer olarak çalışmamızda da basit horlama tanısı konulan olguların boyun çevreleri, diğer tanı gruplarındaki olguların boyun çevresi ortalamalarından ileri düzeyde anlamlı düşük bulunmuştur.

OUAS'de gündüz uykululuk durumunu değerlendirmek için ESS en sık kullanılan testlerden biridir (33). Chervin ve Aldrich (34) çalışmamızdaki sonuçlar ile benzer şekilde AHI ile ESS skoru arasında bir ilişki saptamazken AHI artışı ile ESS skorunda artış olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur (35).

#### **Çalışmanın Kısıtlılıkları**

Bu çalışmanın birkaç tane kısıtlaması mevcuttur. Bunlardan ilki horlamayan, sağlıklı grup ile sonuçların tartışılmamasıdır. İkincisi bu ölçümlerin oturur pozisyonda ve gündüz yapılmasıdır. Bu ölçümler gerçek zamanlı olmadığı için sadece yapısal bir ilişkinin olup olmadığını göstermektedir. Uyku durumunda gerek solunum sisteminin yapısında gerek hava akımında değişiklikler olmaktadır. Bu nedenle, hasta uyanık ve oturur pozisyonda iken yapılan ölçümler ile; apnelerin ortaya çıktığı uyku sürecinde gerçek zamanlı bir ölçüm yapabilmek oldukça zordur.

#### **Sonuç**

Sonuç olarak bu karıştırıcı faktörlerden arınmış OUAS patogenezinin daha iyi aydınlatılmasına yönelik yeni çalışmalara ihtiyaç olduğu görüşündeyiz.

#### **Etik**

**Etik Kurul Onayı:** Alınmamıştır.

**Hasta Onayı:** Çalışmaya katılan hastalara bilgi verilmiştir ve yazılı onamları alınmıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Editörler kurulu ve editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

#### **Yazarlık Katkıları**

Konsept: G.Ç.A., H.C.Ç., Dizayn: G.Ç.A., H.Ç., A.B., Veri Toplama veya İşleme: G.Ç.A., Analiz veya Yorumlama: G.Ç.A., H.C.Ç., A.B., S.S., Literatür Arama: G.Ç.A., S.S., Yazan: G.Ç.A.

#### **Kaynaklar**

1. International Classification of Sleep Disorders: Diagnostic and Coding Manual. 2. Westchester: American Academy of Sleep Medicine; 2005.
2. Artwood CW. Obstructive sleep apnea. Clinical Presentation in Sleep Syllabus 2006;44-8.
3. White DP. Pathogenesis of obstructive and central sleep apnea. Am J Respir Crit Care Med 2005;172:1363-70.
4. Köktürk O, Köktürk N. Obstrüktif uyku apne sendromu fizyopatolojisi. Tüberküloz ve Toraks 1998;46:288-300.
5. Dempsey JA, Veasey SC, Morgan BJ, O'Donnell CP. Pathophysiology of sleep apnea. Physiol Rev 2010;90:47.
6. Haponik E, Smith P, Bohlman M, Allan R, Goldman S, Bleeker E. Computerized tomography in obstructive sleep apnea: correlation of airway size with physiology during sleep and wakefulness. Am Rev Respir Dis 1983;127:221-6.
7. Katz I, Zarne N, Slutsky S, Rebuck S, Hoffstein V. An Evaluation of Flow-Volume Curves as a Screening Test for Obstructive Sleep Apnea. Chest 1990;98:337-40.
8. Hoffstein V, Zamel N, Phillipson EA. Lung volume dependence of pharyngeal cross-sectional area in patients with obstructive sleep apnea. Am Rev Respir Dis 1984;130:175-8.
9. Rubinstein I, Hoffstein V, Bradley TD. Lung volume-related changes in the pharyngeal area of obese females with and without obstructive sleep apnoea. Eur Respir J 1989;2:344-51.
10. Onal E, Leech JA, Lopata M. Relationship between pulmonary function and sleep-induced respiratory abnormalities. Chest 1985;87:437-41.
11. Appelberg J, Nordahl G, Janson C. Lung volume and its correlation to nocturnal apnoea and desaturation. Respir Med 2000;94:233-9.
12. Jones RL, Nzekwu MM. The effects of body mass index on lung volumes. Chest 2006;130:827-33.
13. Zerah-Lancner F, Lofaso F, Coste A, Ricolfi F, Goldenberg F, Harf A. Pulmonary function in obese snorers with or without sleep apnea syndrome. Am J Respir Crit Care Med 1997;156:522-7.
14. Stauffer JL, White D, Zwillich W. Pulmonary Function in Obstructive Sleep Apnea Relationships to Pharyngeal Resistance and Cross-Sectional Area. Chest 1990;97:302-7.
15. Zerah F, Harf A, Perlemuter L, Lorino H, Lorino AM, Atlan G. Effects of obesity on respiratory resistance. Chest 1993;103:1470-6.
16. Behazin N, Jones SB, Cohen RI, Loring SH. Respiratory restriction and elevated pleural and esophageal pressures in morbid obesity. J Appl Physiol (1985) 2010;108:212-8.
17. Kaminsky DA. Spirometry and related tests. In: Ruppel GL (ed). Manual of Pulmonary Function Testing. 9th ed. Chapter 2, Mosby Elsevier, 2009:36-89.
18. Kay A, Trinder J, Kim Y. Progressive changes in airway resistance during sleep. J Appl Physiol 1996;81:282-92.

19. Stanchina ML, Malhotra A, Fogel RB, Trindler J, Edwards Jk, Schory K, White DP. The influence of lung volume on pharyngeal mechanics, collapsibility and genioglossus muscle activation during sleep. *Sleep* 2003;26:851.
20. Kıyan E; Solunum Fonksiyon testleri; Türk Toraks derneği V Kış Okulu Notları 2006;Selçuk/İzmir.
21. Sanders MH, Martin RJ, Pennock BE, Rogers RM. The detection of sleep apnea in the awake patient. The 'saw-tooth' sign. *JAMA* 1981;245:2414-8.
22. Katz I, Zarne N, Slutsky S, Rebuck S, Hoffstein V. An Evaluation of Flow-Volume Curves as a Screening Test for Obstructive Sleep Apnea. *Chest* 1990;98:337-40.
23. Krieger J, Weitzenblum E, Vandevenne A, Stierle JL, Kurtz D. Flow-volume curve abnormalities and obstructive sleep apnea syndrome. *Chest* 1985;87:163-7.
24. Abdeyrim A, Zhang Y, Li N, Zhao M, Wang Y, Yao X, Keyoumu Y, Yin T. Impact of obstructive sleep apnea on lung volumes and mechanical properties of the respiratory system in overweight and obese individuals. *BMC Pulm Med* 2015;15:76.
25. Kauffmann F, Annesi I, Neukirch F, Oryszczyn MP, Alperovitch A. The relation between snoring and smoking, body mass index, age, alcohol consumption and respiratory symptoms. *Eur Respir J* 1989;2:599-603.
26. Franklin KA, Gíslason T, Omenaas E, Jögi R, Jensen EJ, Lindberg E, Gunnbjörnsdóttir M, Nyström L, Laerum BN, Björnsson E, Torén K, Janson C. The Influence of Active and Passive Smoking on Habitual Snoring. *Am J Respir Crit Care Med* 2004;170:799-803. Epub 2004 Jul 8.
27. Cohes-ZionM, Gehrman PR, Ancoli-Israil S. Sleep in the elderly. In: Lee Chiong TL, Sateia MJ, Carskadon MA (eds). *Sleep Medicine*. Hanley and Belfus, Philadelphia, USA 2002;115-23.
28. Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J, Weber S, Badr S. The occurrence of sleep disordered breathing among middle aged adults *N Engl J Med* 1993;328:1230-5.
29. Schwartz AR, Patil SP, Laffan AM, Polotsky V, Schneider H, Smith PL. Obesity and obstructive sleep apnea: pathogenic mechanisms and therapeutic approaches. *Proc Am Thorac Soc* 2008;5:185-92.
30. Peppard PE, Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J. Longitudinal Study of Moderate Weight Change and Sleep-Disordered Breathing. *JAMA* 2000;284:3015-21.
31. Stradling JR, Crosby JH. Predictors and prevalence of obstructive sleep apnea and snoring in 1001 middle aged men. *Thorax* 1991;46:85-90.
32. Davies RJ, Ali NJ, Stradling JR. Neck circumference and other clinical features in the diagnosis of the obstructive sleep apnoea syndrome. *Thorax* 1992;47:101-5.
33. Chervin RD, Aldrich MS, Pickett R, Guilleminault C. Comparison of the results of the Epworth Sleepiness Scale and the Multiple Sleep Latency Test. *J Psychosom Res* 1997;42:145-55.
34. Chervin RD, Aldrich MS. The Epworth Sleepiness Scale may not reflect objective measures of sleepiness or sleep apnea. *Neurology* 1999;52:125-31.
35. Johns MW. Daytime sleepiness, snoring, and obstructive sleep apnea. The Epworth Sleepiness Scale. *Chest* 1993;103:30-6.