

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**OBSTRUKTİF UYKU APNE SENDROMLU
HASTALARDA EGZERSİZİN ETKİSİ**

Uzm.Fzt.Yeşim SALIK ŞENGÜL

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
DOKTORA**

İZMİR-2008

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**OBSTRUKTİF UYKU APNE SENDROMLU
HASTALARDA EGZERSİZİN ETKİSİ**

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

Uzm.Fzt.Yeşim SALIK ŞENGÜL

Danışman Öğretim Üyesi: Doç.Dr. Sevgi ÖZALEVLİ

İÇİNDEKİLER

Sayfa NO

TABLO ve GRAFİK LİSTESİ

KISALTMALAR

ÖZET.....	1
SUMMARY.....	2
GİRİŞ VE AMAÇ.....	3
GENEL BİLGİLER.....	4
GEREÇ ve YÖNTEM.....	22
BULGULAR.....	27
TARTIŞMA.....	44
SONUÇ ve ÖNERİLER.....	58
KAYNAKLAR.....	61
EKLER.....	74

TABLO ve GRAFİK LİSTESİ

Tablo 1: Uykunun Solunum Üzerindeki Etkileri

Tablo 2: OUAS'la birlikte seyreden vasküler hastalıkların potansiyel mekanizması

Tablo 3: OUAS Sınıflaması

Tablo 4: Solunum ve Aerobik Egzersiz Programı

Tablo 5: Olguların Demografik Özelliklerinin Gruplara Göre Dağılımı

Tablo 6: Olguların Egzersiz Alışkanlıklarına Göre Dağılımı

Tablo 7: Olguların Sigara Öyküsüne Göre Dağılımı

Tablo 8: Olguların İzlem Öncesi Antropometrik Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tablo 9: Egzersiz Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Antropometrik Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tablo 10: Kontrol Grubunun İzlem Öncesi ve Sonrası Antropometrik Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tablo 11: Olguların İzlem Sonrası Antropometrik Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tablo 12: Olguların İzlem Öncesi Solunumsal Parametrelerinin Karşılaştırılması

Tablo 13: Egzersiz Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Solunumsal Parametrelerinin Karşılaştırılması

Tablo 14: Kontrol Grubunun İzlem Öncesi ve Sonrası Solunumsal Parametrelerinin Karşılaştırılması

Tablo 15: Kontrol ve Egzersiz Grubu İzlem Sonrası Solunumsal Parametrelerinin Karşılaştırılması

Tablo 16: Olguların İzlem Öncesi Egzersiz Kapasitesi Parametrelerinin Karşılaştırılması

Tablo 17: Egzersiz Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Egzersiz Kapasitesi Parametrelerinin Karşılaştırılması

Tablo 18: Kontrol Grubunun İzlem Öncesi ve Sonrası Egzersiz Kapasitesi Parametrelerinin Karşılaştırılması

Tablo 19: Olguların İzlem Sonrası Egzersiz Kapasitesi Parametrelerinin Karşılaştırılması

Tablo 20: Olguların İzlem Öncesi Yaşam Kalitesi Anket Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tablo 21: Olguların İzlem Öncesi Uyku Kalitesi Anket Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tablo 22: Egzersiz Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Yaşam Kalitesi Anket Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tablo 23: Egzersiz Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Uyku Kalitesi Anket Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tablo 24: Kontrol Grubunun İzlem Öncesi ve Sonrası Yaşam Kalitesi Anket Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tablo 25: Kontrol Grubunun İzlem Öncesi ve Sonrası Uyku Kalitesi Anket Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tablo 26: Olguların İzlem Sonrası Yaşam Kalitesi Anket Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tablo 27: Olguların İzlem Sonrası Uyku Kalitesi Anket Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tablo 28: Olguların İzlem Öncesi Polisomnografik Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tablo 29: Egzersiz Programına Alınan Olguların Tedavi Öncesi ve Sonrası Polisomnografik Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tablo 30: Kontrol Grubunun İzlem Öncesi ve Sonrası Polisomnografik Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tablo 31: Olguların İzlem Sonrası Egzersiz Polisomnografik sonuçlarının Karşılaştırılması

Grafik 1: Kontrol ve Egzersiz Gruplarının İzlem Öncesi-Sonrası Egzersiz Kapasitesi Parametrelerinin Karşılaştırılması

Grafik 2: Egzersiz Grubu Genel Yaşam Kalitesi (SF-36) Sonuçları

Grafik 3: Kontrol Grubu Genel Yaşam Kalitesi (SF-36) Sonuçları

Grafik 4: Kontrol ve Egzersiz Gruplarının İzlem Öncesi-Sonrası AHİ Değerlerinin Karşılaştırılması

KISALTMALAR

OUAS: Obstrüktif Uyku Apne Sendromu

REM: Hızlı-Göz Hareketi Uykusu (Rapid-Eye-Movement)

NREM: Yavaş Dalga Uykusu

EEG: Elektroensefalografi

GH: Büyüme Hormonu

PaCO₂: Arteriyel Parsiyel Karbondioksit Basıncı

PaO₂: Arteriyel Parsiyel Oksijen Basıncı

FRK: Fonksiyonel Rezidüel Kapasite

SaO₂: Arteriyel Oksijen Saturasyonu

ÜSY: Üst Solunum Yolu

IL-1: İnterleukin-1

TNF- α : Tumor Necrosis Factor-A

PSG: Polisomnografi

CPAP: Sürekli Pozitif Hava Yolu Basıncı

VKI: Vücut Kütle İndeksi

FVC: Zorlu Vital Kapasite

FEV1: 1.Saniye Zorlu Ekspiratuar Volüm

FEV1/FVC: 1.Saniye Zorlu Ekspiratuar Volümün Zorlu Vital Kapasiteye Oranı

FOSQ-tr: Uyku Anketinin Fonksiyonel Sonuçlarının Türkçe Versiyonu (Functional Outcomes Of Sleep Questionnaire)

SF-36: Yaşam Kalitesi Anketi (Short Form Scale)

AHI: Apne-Hipopne İndeksi

SFT: Solunum Fonksiyon Test

Pimax: Maksimal Ağz İç İspiratuar Basınç

Pemax: Maksimal Ağz İç Ekspiratuar Basınç

MaxVO₂: Maksimal Oksijen Tüketimi

MET: Metabolik Eşdeğer (Metabolic Equivalent)

EUS: Epworth Uykuluk Skalası

ÖZET

OBSTRUKTİF UYKU APNE SENDROMLU HASTALARDA EGZERSİZİN ETKİSİ

Uzm.Fzt.Yeşim Şengül

Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO'u

yesim.salik@deu.edu.tr

Amaç: Obstruktif Uyku Apne Sendromlu (OUAS) hastalarda egzersiz programının akciğer fonksiyonları ve yorgunluk parametreleriyle birlikte uyku yapısı ve yaşam kalitesi üzerine etkilerinin değerlendirilmesi.

Yöntem: Çalışmaya hafif-orta şiddetli yaş ortalaması 51.20 ± 7.60 yıl olan, 20 OUAS hastası kontrol ve egzersiz grubu olarak alındı. Kontrol grubuna standart tedavi (medikal tedavi ve diyet), deney grubuna ise bu tedaviye ek olarak egzersiz programı uygulandı. Solunum, gevşeme ve aerobik karakterde egzersizlerden oluşan program 12 hafta boyunca, haftada 3 kez uygulandı. Her iki grup 12 haftanın sonunda klinik ve laboratuvar ölçümler ile değerlendirildi. Değerlendirmede, egzersiz kapasitesi için bisiklet ergometresi testi, akciğer fonksiyonları için solunum fonksiyon testi, solunum kas kuvveti için inspiratuar ve ekspiratuar ağız içi basınç ölçümleri, antropometrik ölçümler, apne-hipopne indeksi (AHI) ve uykuya ait diğer parametrelerin ölçümünde polisomnografi kayıtları, yaşam ve uyku kalitesi için, SF-36 Yaşam Kalitesi Anketi ve Uyku Anketinin Fonksiyonel Sonuçlarının Türk versiyonu (FOSQ-tr), gün içinde genel uykululuk halini ölçmek için Epworth Uykululuk Skalası (EUS) kullanıldı.

Bulgular: Kontrol grubunda 12 haftalık izlem öncesi ve sonrası tüm ölçüm parametreleri aynı bulundu. Egzersiz grubunda, antropometrik ve solunum ölçüm parametrelerinde değişiklik saptanmazken ($p > 0.05$), egzersiz kapasitesinde, AHI, yaşam ve uyku kalitesinde önemli düzelmeler saptandı ($p < 0.05$). İzlem sonrası egzersiz grubundaki bu artışların iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka neden olmadığı gösterildi ($p > 0.05$)

Sonuç: Egzersiz eğitimi, hafif-orta şiddetli OUAS'lı hastaların antropometrik özelliklerinde ve akciğer fonksiyonlarında değişikliğe neden olmazken yaşam kalitesi, egzersiz kapasitesi ve uyku yapısında önemli iyileşmeler sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hafif-orta şiddetli OUAS, solunum ve egzersiz.

SUMMARY

EFFECT OF EXERCISE IN THE PATIENTS WITH OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA SYNDROME (OSAS)

Objectives: The aim of the study was to assess the effect of exercise on pulmonary functions, fatigue parameters among sleep structure and quality of life in patients with obstructive sleep apnea syndrome (OSAS).

Methods: Twenty patients with mild to moderate OSAS with mean age of 51.20 ± 7.60 years were included in the study either as exercise or control group. The control group received standard treatment (medical treatment and diet) whereas the exercise group received exercise training in addition to the standard treatment. Exercise program consisting of breathing, relaxation and aerobic exercises (as to supplement standard treatment) was applied 3 days weekly for 12 weeks. Two groups were assessed through clinical and laboratory measurements after 12 weeks. In the evaluations bicycle ergometer test was used for exercise capacity, pulmonary function test for pulmonary functions and maximal inspiratory-expiratory pressure for ventilatuar muscle strength, polysomnography for apnea hypopnea index (AHI) and sleep parameters, Functional Outcomes of Sleep Questionnaire (FOSQ) and SF-36 Quality of Life Questionnaire for quality of sleep and quality of health, and Epworth Sleepiness Scale (ESS) for daytime sleepiness, and anthropometric measurement.

Results: For the control group, the outcomes prior to and following 12-weeks follow-up period were found to be similar. For the exercise group, no change was found in the anthropometric and respiratory measurements ($p>0.05$) whereas significant improvements were found in exercise capacity, AHI, quality of sleep, and quality of life ($p<0.05$). After the follow-up period, it was shown that improvement in the exercise group didn't lead to a statistically significant difference between the two groups ($p>0.05$).

Conclusion: Exercise training appears not to change anthropometric characteristics and respiratory functions while it improves structure of sleep, quality of life and exercise capacity in the patients with mild to moderate OSAS.

Key words: Mild to moderate Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS), breathing and exercise.

GİRİŞ ve AMAÇ

Uyku süresince normal solunumun tekrarlı obstrüksiyonu (uyku süresince solunumda tekrarlayıcı duraklamalar) ile karakterize bir hastalık olan Obstruktif Uyku Apne Sendromu (OUAS), birçok kardiyovasküler, nöropsikiyatrik ve metabolik hastalıklara (hipertansiyon, koroner arter hastalığı myokardiyal iskemi, aritmiler, stroke, konjestif kalp yetmezliği, diyabet v.b) yol açmaktadır. Gündüz artmış uyku hali, düşünme hızında yavaşlama, kişilik değişiklikleri, kognitif fonksiyon bozukluğu, depresyon, baş ağrısı, uyku kalitesinde bozukluk, dikkat azlığı (iş ve trafik kazası eğilimi) OUAS'un sık rastlanan belirti ve bulgulardır. Nokturnal aritmiler, pulmoner hipertansiyon, sağ kalp yetmezliği, kronik hipoventilasyon uykuda açıklanamayan ani ölüm, OUAS'ın klinik önemini ve ciddiyetini tanımlamaktadır. (1-3). Son yıllarda, hastaların fiziksel, mental fonksiyonları ve sağlıklı ilişkili yaşam kaliteleri üzerine OUAS'nun etkisini araştıran birçok çalışmaya rastlanmaktadır (4,5).

OUAS'da artmış olan vasküler tonusun azaltılmasında sürekli pozitif havayolu basıncı "Continuous Positive Airway Pressure (CPAP)" tedavisi önemlidir. Bu tedavilerin yanı sıra, kilo verme, alkol ve sigara kullanımının engellenmesi, uyku pozisyonunun değiştirilmesi gibi risk faktörlerine yönelik önleyici tedaviler uygulanmaktadır. OUAS'lı hastalar, kas-iskelet etkileniminden dolayı, egzersiz intoleransı, çabuk yorgunluk gelişiminden şikâyetçidir (6). Maksimal egzersiz boyunca, laktat konsantrasyonunda değişiklik ve kas metabolizmasında bozulma tanımlanmıştır (7). Egzersiz düzeyinin artması ile OUAS şiddetinin azaldığı ve dolayısıyla hastalığın bulguları ile fiziksel aktivite arasında doğrudan ilişkili olduğu belirtilmesine rağmen, OUAS'ın tedavisinde egzersiz sonuçları üzerine yeterli randomize kontrollü çalışma bulunmamaktadır (8-12).

Bu doğrultuda çalışmamız; OUAS'lı hastalarda verilen fiziksel ve solunum egzersiz tedavisinin akciğer fonksiyonları ve yorgunluk parametreleriyle birlikte uyku yapısı ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini değerlendirmek ve egzersizin OUAS'ın tedavisindeki yerini araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

GENEL BİLGİLER

1. UYKU ve UYKUNUN İÇ MİMARİSİ

Uyku, kişinin duysal ve diğer uyarılara cevap verebildiği bilinçsizlik durumu olarak tanımlanmaktadır (13) ve günümüzde uykunun biyolojik ve psikolojik anlamda bir yenilenmeye hizmet ettiği bilinmektedir (14).

Fizyolojik araştırmalar beynin çeşitli alanlarının uyarılması ile doğal uykuya benzer özelliklere sahip uykunun sağlanabileceğini göstermiştir (13,15). Örneğin, ponsun alt yarısı ve medulladaki rafe çekirdeklerinin uyarılması doğal uykuyu ortaya çıkaran en belirgin stimülasyon alanlarıdır. Bu çekirdeklerden çıkan sinir lifleri, üst beyin sapının eksitator alanı olan retiküler formasyon ve talamus, neokorteks, hipotalamus ve limbik sisteme dağılarak uykunun hormonal, duygulanım ve dış etkenlere açık hale gelmesine neden olmaktadır (16). Rafe nöron sonlanmalarında serotonin salınımı durdurulduğunda uykusuzluk ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle serotonin uyku oluşumu ile ilgili ana nörotransmitter madde olarak düşünülmektedir (13).

Viseral duysal sinyallerin vagus ve glossofarengus sinirlerle beyine girdiği, medulla ve ponsun duysal bölgesi nucleus tractus solitarius içindeki bazı alanlarının uyarılmasının da uykuya neden olduğu belirtilmiştir. Bunların dışında Diensefalondaki (hipotalamus ve talamus) bazı bölgelerin uyarılması da uykuyu kolaylaştırmaktadır. Korteks ve hipotalamustaki GABA-erjik nöronların aktivitesi NREM uykunun oluşmasında önemlidir (17). Retikulotalamik uyanıklık sisteminin içinde yer alan katekolaminerjik ve asetikolin içeren nöronlar, substans P, vazoaaktif intestinal peptid gibi nöropeptidler ve eksitator nörotransmitterler uyanıklıkta aktif rol oynar (18).

Uyku, Elektroensefalografi (EEG) frekanslarına göre uyanıklık ve 5 uyku evresi olarak toplam 6 farklı düzeyde değerlendirilir (19). Bu evreler temel olarak, beyin dalgalarının çok yavaşladığı yavaş dalga uykusu (N-REM) ve hızlı-göz hareketi uykusu (rapid-eye-movement, REM) olarak adlandırılan iki farklı dönemden geçer. REM uykusu periyodik olarak ortaya çıkar genç erişkinlerde uyku süresinin %25'ini oluşturur ve normalde 90 dakikada bir tekrarlanır. Bunun dışında kalan diğer uyku evrelerine de REM olmayan anlamında non-REM adı verilir (13,18).

1.1. Yavaş-Dalga Uykusu (NREM Uyku, Senkronize Uyku):

NREM uyku son derece sakindir. Beyin istirahatta, parasempatik aktivite ön plana çıkarak hem periferik damar tonusunda hem de diğer birçok vejetatif vücut işlevlerinde azalmayla birlikte dir. Bu evrede kan basıncında, solunum hızında ve bazal metabolizmada %10–30 azalma, beden ısısında düşme gözlenir (13). Kaslarda relaksasyon olup somatik aktivite yoktur. Vücut hareketlerindeki postural değişimler ortalama 20 dakikada bir görülür. İdrarda azalma ve kanda büyüme hormonu (GH) artışı olur. İlk 30–45 dakika içinde birbirini takip eden dört evre, ikinci 30–45 dakika içinde aynı evreleri geçerek tekrar geriye dönme gösterir ve REM uykusuna geçiş olur. İkinci uyku siklusundan sonra evre 4, üçüncü uyku siklusundan sonra evre 3 görülmez. Sonuç olarak, uykunun derin olduğu Evre 3 ve 4 total uyku süresinin ilk yarısında görülür. İkinci yarıda ise yavaş dalga uykusunun ikinci evresi ile REM uykusu hâkimdir. Bu nedenle sabaha karşı uyanmalar daha sıktır (18).

1.2. Hızlı Göz Hareketi Uykusu (REM Uykusu):

REM Uykusu, her yavaş dalga uykusundan sonra ortaya çıkar ve gece uykusunun ikinci yarısında süresi ve sıklığı artar. Normal bir gece uykusunda 5–30 dakika süren REM uykusu dilimleri ortalama 90 dakikada bir ortaya çıkar.

REM uykusunun genel özellikleri:

1. Aktif düş görme ile birlikte dir.
2. Kas tonusu azalmıştır.
3. Düş görmenin karakteristiğine bağlı olarak kalp ve solunum hızı düzensizleşir.
4. Beyin REM uykusunda yüksek bir aktivasyon gösterir. Beyin metabolizması %20 oranında artma gösterebilir. Beyindeki oksijen tüketimi uyanıklıktaki yoğun fiziki ve mental egzersizlerden fazladır (13).

Evre 0: Uyku esnasındaki uyanıklıktır.

Evre -1: Non-REM uykusu: Uykunun yerleşmesini takiben geçen 1–7 dakikalık evredir. Uyanıklıktan uykuya geçiş dönemidir. Azalan ama kaybolmayan kas aktivitesi devam eder. Bu evrede birey kolayca uyanabilir. Eğer bireyin uyku kalitesi herhangi bir nedenle bozulmuşsa Evre-1'in tüm uyku süresi içindeki oranı artar.

Evre-2: Non-REM uykusu: Her uyku periyodunda 10–25 dakika sürer. Bu evrede daha yoğun uyarılarla uyanma ve arousal gözlenir. EEG'de uyku içcikleri (sleep spindles) ve K kompleksleri görülür.

Evre-3: Non-REM uykusu: EEG’de yüksek voltajlı yavaş uyku dalgaları (delta) gözlenir. Bu aktivite %20’den fazla, %50’den azdır. Bu evre birkaç dakika sürer.

Evre-4: Non-REM uykusu: EEG dalgaları %50’den fazladır. Bu süreç 20–40 dakika arasında değişebilir. Evre 3 ve 4’den uyanmak için çok güçlü uyaranlar gerekir. Bu iki evre uykunun derin uyku bölümünü oluşturur.

Uyku Non-REM ile başlar. Non-REM ve REM uykuları 90–120 dakikada bir yinelenir. REM, gece boyunca 4 ya da 6 kez tekrarlanır ve her bir evresi 10–20 dakika sürer, daha çok gecenin 3/4’ lük bölümünde görülür. Derin uyku (Evre-3,4) gecenin ilk 3/4’ündedir. (20).

2. UYKUDA SOLUNUM

Normalde uyku esnasında solunum fonksiyonu global olarak azalır. NREM uykusunda solunum sayısı ve derinliğindeki azalma en ileri noktaya ulaşarak dakika ventilasyonun %5–10 arasında azalmasına neden olur. Bu azalmadan, yavaşlamış bazal metabolizma hızı, uyanıklık uyaranlarının kaybolması, artmış üst solunum yolu direnci ve azalmış kemosenitivite sorumlu tutulmaktadır. REM fazında ise solunum değişken olup interkostal ve genioglossal kaslarda ortaya çıkan kollapsda bu duruma eşlik etmektedir. Alveolar hipoventilasyona bağlı olarak parsiyel arteriyel karbondioksit basıncında ($PaCO_2$) artma, parsiyel oksijen basıncı (PaO_2) ve arteriyel oksijen saturasyonunda (SaO_2) azalma görülür. Uykunun tüm evrelerinde hem hipoksik hem de hiperkapnik ventilatuar yanıtlar azalır. Hiperkapnik ventilatuar yanıtta REM döneminde daha belirgin olmak üzere, NREM döneminde %20–50 azalma ortaya çıkar. Uykunun başlangıcında metabolizma hızla yavaşlar ve sabaha karşı tekrar hızlanmaya başlar. Bununla birlikte ventilasyonda da azalma ve artış gözlenir. Uyku esnasında sırtüstü pozisyonda ve REM döneminde solunum kasları hipotonisi nedeniyle fonksiyonel rezidüel kapasite (FRK) azalır. Uykuda ortaya çıkan arousal yanıtların en büyük sebebi hipoksemiden ziyade hiperkapnidir. $PaCO_2$ ’de ortaya çıkan 6–15 mmHg’lik artış arousala neden olurken, SaO_2 ’nin normal kişide %75’e kadar düşmesi gereklidir (21,22). (Tablo 1).

Tablo 1: Uykunun Solunum Üzerindeki Etkileri (Caruana):

Özellikler	Yavaş Dalga Uykusu	REM uykusu
Alveolar ventilasyon	Azalır	Değişken
PaCO ₂	4–6 mmHg ↑	Değişken
PaO ₂	4–8 mmHg ↓	Değişken
Solunum paterni	Periyodik ve düzenli	Düzensiz
Diafragmatik kasılma	Değişiklik yok	Değişiklik yok
İnterkostal kasılma	↓	↓
ÜSY kaslarında kontraksiyon	↓	↓
CO ₂ 'e solunumsal yanıt	↓	↓
Hipoksemiye solunumsal yanıt	↓	↓
Akciğer afferentlerine yanıt	↓	↓
Solunum kasları afferentlerine yanıt	↓	↓

3. OBSTRÜKTİF UYKU APNE SENDROMU (OUAS)

Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OUAS), uyku apnenin en yaygın tipidir (1). Uyku süresi boyunca ortalama olarak uykunun her saati için 5 veya daha fazla sayıda apne ya da hipopne nöbeti geçirilmesi ve sıklıkla kan oksijen saturasyonunda azalma ile karakterize bir sendromdur (1,3,23). Erkeklerde %4 kadınlarda %2 oranında görülmektedir. Oluşum mekanizmaları tam olarak anlaşılamamıştır. Üst solunum yolu (ÜSY) açıklığı, inspirasyon esnasında oluşan negatif intraluminial basıncın kollabe edici etkisine karşı, ÜSY dilatör kas aktivitesi arasındaki denge ile belirlenmektedir. Ancak bu olayın anatomik, mekanik, nöromusküler, santral vb. birçok faktörlerden etkilenmesi altında yatan asıl mekanizmanın açıklanmasını zorlaştırmaktadır (1,24).

3.1. OUAS'ın FİZYOPATOLOJİSİ

OUAS'ın patogenezi ile ÜSY obstrüksiyonu oluşumuna katkıda bulunan risk faktörleri arasında önemli bir ilişki vardır. Yani risk faktörleri aynı zamanda OUAS'ın fizyopatolojisini açıklar (25). ÜSY burun deliklerinden trakeaya kadar uzanan ve çok amaçlı kullanılan komplike bir yapıdır. OUAS'ın oluşum mekanizmasında en önemli bölüm farenkstir. Özellikle farenks yalnızca basit bir havayolundan ziyade solunum, sindirim ve fonetik gibi birçok fizyolojik fonksiyonda rol oynayan dinamik bir pasajdır (24,26). ÜSY'nda OUAS açısından önemli diğer yapılar, ÜSY dilatör kasları, farengeal duvarlar ve lateral farengeal yağ yastıklarıdır (24).

3.2. RİSK FAKTÖRLERİ

3.2.1. Genel Faktörler

Cinsiyet: Erkeklerde farengial ve supraglottik havayolu direnci kadınlara kıyasla daha fazladır. Bu durum, vücuttaki androjenik yağ dağılımının boyun bölgesinin de içinde olduğu santral tipte olması ile ilişkili olabilir. Diğer yandan erkeklik hormonunun tetikleyici etkisi veya kadınlık hormonunun ileri yaşlarda azalması ile kadınlarda hastalık görülme sıklığı erkeklerde görülme sıklığına yaklaştığı bildirilmiştir (24,25,27).

Yaş: İleri yaşlarda üst solunum yollarının kas tonusu azalır ve değişen vücut yağ dağılımı da üst solunum yollarında tıkanmaya meyli artırır. Ayrıca yaşlanmanın doku elastisitesi, ventilasyon kontrolü, pulmoner ve kardiyovasküler fonksiyonlar üzerine olumsuz etkileri mevcuttur (27,28).

Obezite: Aşırı kilolu kişilerde lateral farengial duvarda yağ yastıkçıklarının birikiminin fazla olması nedeni ile tıkanma olasılığı artmaktadır (25). Bunun yanı sıra genel obezite akciğer kapasitesini azaltarak ÜSY'nun daha kolay tıkanmasına yol açar (29).

Horlama: Uykuda ÜSY dilatör kas aktivitesinin azalması ile solunum yollarında oluşan daralma farenks boyunca türbülans oluşumuna neden olur. Bu türbülans akımın farenkste iletilmesi sonucu yumuşak dokularda meydana gelen vibrasyon horlama sesi olarak karşımıza çıkar. Bu vibrasyon hasarı havayolu çapında değişikliğe yol açarak OUAS gelişimine katkıda bulunmaktadır (24,25).

İlaçlar: Alkol ve sedatif ilaçlar ÜSY nöromusküler aktiviteyi azaltarak apne gelişimine neden olur (30).

Genetik: Olgu sunularında genetik geçiş üzerinde durulmuştur. Konjenital hastalıkla bağlantısı olması nedeniyle genetik faktörlerin öneminden bahsedilmektedir (31).

3.2.2. Anatomik Faktörler:

Boyun Çapı: Erkeklerde > 43cm, kadınlarda >38cm boyun çapı varlığı OUAS için risk teşkil eder. Bu kişilerin lateral farengial yağ yastıkçıkları normalden fazla kalınlaşmıştır (25,28). OUAS'lı hastalarda havayolunun lateral çapının daralması bu duvarlara komşu yumuşak dokuların havayolu açıklığının belirlenmesinde önemlidir (24).

Baş-Boyun Pozisyonu: Baş ve boynun pozisyonu farengial açıklığın sürdürülmesinde önemlidir. Bu nedenle, başın fleksiyonu ÜSY kollapsına sebep olabilir (23).

Nasal Obstrüksiyon: Burun bölgesi ÜSY direncinin %50'sini oluşturur. Sırtüstü yatar pozisyon, akut/kronik rinit vb, nasal konjesyonu artırarak ÜSY direnç artışına sebep olur (32).

3.2.3. Mekanik Faktörler:

Havayolu Çapı ve Şekli: Farangeal havayolunun en dar yeri olan retropalatal bölge OUAS'lı hastalarda obstrüksiyonun esas yeri olarak bilinir. OUAS'lı hastalarda antero-posterior çap daha geniştir (33,34).

Yatış Pozisyonu: Gerek normal bireylerde gerekse OUAS'lı hastalarda yatar pozisyonda ÜSY kesitinde azalma olur. Buna en büyük neden yer çekimi etkisidir. Ayrıca azalan FRK'nın hava yolu obstrüksiyonuna katkıda bulunduğu düşünülmektedir. ÜSY rezistansı ve kompliansı, intraluminal ve ekstraluminal basınç, torasik kaudal traksiyon, mukozal adeziv etkiler ve vasküler faktörler diğer mekanik faktörler arasında sayılabilir (25,29,34).

3.2.4. Nöromusküler Faktörler:

ÜSY dilatör kasları, dilatör kas/diyafragma ilişkisi ve ÜSY refleksleri yoluyla nöromusküler faktörleri oluşturur. Mekanizma, ÜSY'nun kemik yapıdan yoksun olmasından dolayı açıklığın sağlanmasının 24 dilatör kas tarafından yapılmasına bağlıdır. Bu kasların görevini yeterince yapamaması veya uykuda bu dilatör kasların aktivitesinin azalmasıyla birlikte diyafragmanın ÜSY üzerinde kollabe edici etkisinin ortaya çıkmasından dolayı ÜSY direnci artar (25,28,29,34).

3.2.5. Santral Faktörler:

Hipokapnik Apneik Eşik: Uykuda solunumun otonomik cevaplarında azalma olur. Uyanırken PaCO₂ 20 mmHg'ye kadar düşse bile apne görülmezken, uykuda bu eşik daha da yukarı çıkar ve 38 mmHg basınçta dahi apne gelişebilir. Periyodik solunum ve arousal gibi organizmanın korunma mekanizması da önemlidir (25).

Stokinler: Stokinlerin uyku fazlarına ve OUAS gelişimine katkıda bulunduğu dair bazı görüşler mevcuttur. Interleukin-1 (IL-1) ve Tümör nekroz faktör alfa (TNF- α) gibi bazı stokinlerin üst havayolu dilatör kaslarında denervasyon ve inflamasyona neden olarak OUAS'ın patogenezinde önemli rol oynadığı savunulmaktadır (27,35).

3.3. OUAS'ın KARDİYOVASKÜLER ETKİLERİ ve HİPERTANSİYONLA İLİŞKİSİ:

OUAS ile hipertansiyon, myokard enfarktüsü, serebrovasküler hastalık ve çeşitli aritmiler arasında etiyolojik ilişki olduğu gösterilmiştir (36). OUAS'lı hastalarda sempatik sinir sistemi aktivitesi artmıştır. Artan sempatik aktivite yüksek norepinefrin ve epinefrin seviyesi, vazokonstriksiyon veya kardiyak output artışına neden olur. Vagal output artışı ise apne sırasında kalp atım hızının yavaşlamasına neden olur. Uyanmaya neden olan apnelerden dolayı sempatik aktivitenin artışı ve azalmış parasempatik aktivite bradikardiyi ortaya çıkarır (37). Klinikte, OUAS hipoksemiye yol açarak zaman içinde pulmoner hipertansiyon ve sağ kalp yüklenmesine neden olur. Solunum asidozuna bağlı pulmoner vasokonstriksiyon, apneye bağlı sistemik hipertansiyon ve kardiyak aritmiler OUAS'ta sık görülen bozulmuş ejeksiyon fraksiyonuna neden olabilir. Kardiyopulmoner fonksiyonlarda ortaya çıkan bu bozulmalar sol ventrikül atım volümünün azalması, negatif intratorasik basınç, sol ventrikül afterload artışı, pulmoner venöz dönüşte azalma sol ventrikül preload azalması gibi klinik sonuçları ortaya çıkarır (38).

OUAS ve kardiyovasküler hastalıklar arasında ilişkiyi açıklayan mekanizma Tablo 2'de belirtilmiştir (39). OUAS'ın kardiyovasküler etkileri arasında koagülasyon bozulmaları yer almaktadır. Total serum fibrinojen ve kan viskozitesi OUAS'ta artmıştır. OUAS'lı hastalarda aterosklerozisin temel patogenezinde çeşitli mediatörlerin vasküler endotel hasarına neden olması yer almaktadır (40).

Tablo 2: OUAS'la birlikte seyreden vasküler hastalıkların potansiyel mekanizması (Parish).

<i>Gündüz Artmış Sempatik aktivite</i>
Artmış dinlenme kalp hızı
Azalmış R-R interval değişkenliği
Artmış kan basıncı
<i>Endotelial disfonksiyon</i>
Artmış endotel-1 aktivitesi
Kolinerjik stimulasyona azalmış vazodilatasyon cevabı
Artmış interselüler adezyon molekülü 1, vasküler hücre adezyon molekülü 1 ve E- selektin
Artmış vasküler endotelyum lökosit adezyonu
<i>İnflamatuvar mediatorda artma</i>
C-reaktif protein
İnterlökin 6
Serbest oksijen radikalleri ile meydana gelen oksidatif stres
<i>Protrombotik faktör artışı</i>
Fibrinojen
Platelet aktivasyonu ve egregasyonu
Plasminojen aktivatör inhibitörü

3.4. OUAS'ta TANI YÖNTEMLERİ:

OUAS'ta tanı yöntemleri klinik, radyolojik, endoskopik ve polisomnografik tanı yöntemleri ile koyulur (41).

3.4.1. Klinik Tanı: Aşırı uyku veya uykusuzluk hali, horlama, tanıklı apne temel semptomlardır. ÜSY obstrüksiyonuna katkıda bulunan risk faktörlerine sahip kişilerde fizik muayene bulguları da durumu destekleyici özelliktedir (42).

3.4.2. Radyolojik Tanı: Radyolojik tanı yöntemleri arasında sefalometri, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans, floroskopi ve akustik refleksiyon gibi yöntemler sayılabilir (23).

3.4.3. Endoskopik Tanı: Nasofarengolarenoskopi, OUAS hastalarında dinamik havayolu değişimlerini incelemek ve hava yolunun kollabe olduğu düzeyi belirlemekte kullanılır (43).

3.4.4. Polisomnografi (PSG): OUAS için altın standart olan tanı yöntemidir. Uyku sırasında nörofizyolojik ve fiziksel parametrelerin gece boyunca eş zamanlı ve devamlı olarak kaydedilmesidir (28,44,45).

PSG raporlarının okunmasında bazı terimlerin bilinmesi gerekmektedir.

Apne: 10 saniye veya daha fazla süreyle ağız ve burunda hava akımının durmasıdır. Obstruktif apne ise, solunum çabasının sürmesine rağmen hava akımının olmamasıdır.

Hipopne: Hava akımının 10 sn veya daha fazla süreyle en az %50 azalma ile birlikte SaO₂'de %3'lük düşme veya arousal gelişimidir.

Arousal: Uyku sırasında daha hafif bir uyku evresine veya uyanıklık durumuna ani geçişlerdir.

Apne-Hipopne İndeksi (AHI): Uyku sırasında meydana gelen apne ve hipopnelerin toplam sayısının uyku süresine (saat olarak) bölünerek bulunan sayıdır (41).

Standart PSG parametreleri aşağıda belirtilmiştir.

1. Elektroenselelografi (EEG)
2. Elektrokülografi (EOG)
3. Elektromyografi (EMG) Submentalis ve Tibialis Kası
4. Oro-Nasal Hava Akımı (Flow-Meter)
5. Toroko-Abdominal Hareketler
6. Oksijen Saturasyonu
7. Elektrokardiyografi (EKG)
8. Vücut Pozisyonu
9. Trakeal Mikrofon

PSG sonucuna göre AHİ değeri ile hastalık derecesi belirlenir (Tablo 3) (46).

Tablo 3: OUAS Sınıflaması

AHİ	OUAS derecesi
<5	Normal
5–15	Hafif
16–30	Orta
>30	Ağır

Kesin tanı için hastanın multidisipliner bir yaklaşımla, göğüs hastalıkları, kulak burun boğaz, nöroloji, psikiyatri ve diş hekimliği uzmanlarından oluşan geniş bir hekim grubu tarafından gerek tanı ve gerekse tedavi aşamasında birlikte değerlendirilmesi idealdir. OUAS hastalarının çoğu obez ve kısa-kalın boyunludur (47). En sık ÜSY'na ait bulgular vardır. Bunlar; büyük ve gevşek yumuşak damak, büyük sarkmış ve ödemli bir uvula, hipertrofik tonsil, artmış orofaringeal orifistir. Ayrıca, olası kas hastalığı, merkezi sinir sistemi hastalığı, nöropati açısından, troid işlev bozukluğu ve diğer hormonal sorunlar yönünden değerlendirilmeleri gerekir (41).

3.5. OUAS'ta TEDAVİ:

3.5.1.Genel Önlemler: Obezite OUAS'lı hastalar için risk faktörü teşkil ettiğinden diyet ve egzersiz kilo verme konusunda yardımcı tedaviler arasındadır. Alkol veya sedatif ilaçların kullanımının azaltılması ve pozisyonel değişiklikler hakkında hastaya bilgi verilmelidir (3).

3.5.2. İlaç Tedavisi: İlaç tedavisinin OUAS'ın tedavisinde ki yeri tartışmalı olup kesinlik kazanmamıştır. Antidepresanların kullanımı REM dönemini kısaltır ve farangial tonusun en düşük olduğu bu dönemde obstrüksiyonu predispoze edebilir (3).

3.5.3. Cerrahi Tedavi: Cerrahi prosedür tanımlanmış üst havayolu veya kraniyofasial anormalliklerde tanımlayıcı niteliktedir. Büyük tonsillerin küçültülmesi veya orofarinksin genişletilmesi gibi düzeltici cerrahilerin yanı sıra, uvulopalatofaringoplasti ve lazer eşliğinde uvuloplasti kullanılan diğer cerrahi yöntemlerdir. Radikal cerrahi metotlar ise, kraniyofasial rekonstrüksiyon ve trakeostomi içerir (48). Lazer kullanılarak yapılan cerrahi uygulamalar konservatif tedavilere göre OUAS şiddetini azaltırken, yaşam kalitesi ve genel uyku haliinde değişikliğe neden olmaz (49). Ağız içi araçların ve CPAP uygulamasının cerrahi

yöntemlere göre apne/hipopne şiddetinin azalmasında daha etkin olduğu, yaşam kalitesi ve genel uykululuk üzerine benzer etkilere sahip olduğu gösterilmiştir (50,51).

3.5.4. Ağız içi araçlar: Uyku süresince üst havayolu kas aktivitesi azalır ve farengial yapıda çökme sonucu orofarengial ve hipofarengial havayolunda daralma ortaya çıkar. Genellikle diş hekimleri tarafından tasarılan ve tedavi etkisinin devamının sağlanmasında kullanılan ağız içi araçlar, mandibulayı öne iterek dili önde tutma yoluyla üst hava yolunun genişletilmesini sağlar (44). Bu etkinin yanı sıra daha az kabul gören diğer bir teoride farengial motor sisteme germe yolu ile uyarı sağlamak ve hava yolundaki çökmeyi azaltmaktır (52). Ağız içi araçların, temporamandibular eklem, dişler ve yüz kaslarında rahatsızlık, çene, ağız ve/veya dişlerde ağrı, artmış tükürük salgısı ve ağızda kuruluk gibi bazı komplikasyonları bildirilmiştir (53). CPAP ve ağız içi araçların etkisini karşılaştıran yayınlarda uyku kalitesi, AHİ ve yaşam kalitesinin özellikle mental alt bölümlerde CPAP tedavisinin daha iyileştirici etkilere sahip olduğu belirtilmiştir (54,55). Barnes ve ark.'nın çalışmasında CPAP ve ağız içi araç kullanan OUAS'lı hastaların 24 saat boyunca sistolik ve diastolik basınçlarında fark olmadığı saptanmıştır (55).

3.5.5. CPAP Tedavisi: Sürekli pozitif havayolu basıncı (CPAP) oral ya da nasal maskeler yoluyla uyku süresince üst hava yolu açıklığının sürdürülmesini sağlar. Semptomları göz önüne almadan AHİ en az 20 veya AHİ en az 30 olan ya da AHİ en az 10 olan ve gündüz aşırı uyku hali olan olgular için endikasyon gösterir. Bunun yanı sıra, solunumsal arousal indeksi en az 10 ve gündüz aşırı uyku hali olan olgular ile AHİ =5-15 arasında hafif dereceli OUAS olup beraberinde kardiyovasküler ve serebrovasküler risk faktörlerine sahip hastaların CPAP kullanımını önerilmektedir (56).

CPAP tedavisinin başlanması ve sürdürülmesi multidisipliner bir yaklaşımla birlikte eğitimsel, davranışsal, teknolojik ve tıbbi komponentler içerir. Yüksek riskli OUAS hastalarının bile CPAP'a uyumunun kötü olduğu gösterilmiştir (57). Nispeten Oto CPAP'lar, standart (tek seviyeli) CPAP'a göre uyku fazları, pozisyon ve nazal konjesyon değişiklikleri gibi üst havayolu direncini değiştiren faktörlere daha duyarlıdır. Fakat oto-CPAP'ın maliyetinin yüksek olması kullanım sıklığını azaltmaktadır. Tedavi edici ve plasebo CPAP uygulamaları karşılaştırıldığında uyku kalitesinin artmasında CPAP'ın önemli etkiye sahip olduğu gösterilmiştir (58). Son yıllarda artan randomize kontrollü çalışmalar ile CPAP tedavisi ile yaşam kalitesinin

özellikle aktivite düzeyi, uyanıklık ve canlılık alt parametrelerinde düzelmeler olduğu belirtilmiştir. OUAS'ın derecesini belirleyen polisomnografik ve kardiyovasküler parametreler üzerine CPAP tedavisinin olumlu etkileri olduğu ve solunum kontrolünü düzelttiği gösterilmiştir (58-60).

Az sayıda olmakla birlikte OUAS'ın tedavisinde geniglossus kaslara yapılan perkütan elektrik sitümlasyonu uygulamasının glossofaringeal hava yolu obstruksiyonun azaltılmasında etkili olduğu bildirilmiştir (61).

4. KRONİK SOLUNUM HASTALIKLARININ TEDAVİSİNDE PULMONER REHABİLİTASYONUN YERİ

Kronik solunum hastalıklarında egzersiz intoleransına neden olan faktörler; ventilatuar ve hava değişim limitasyonu, kardiyak fonksiyon bozukluğu, iskelet ve respiratuar kas fonksiyon bozukluğu olarak sıralanabilir (62). Egzersiz toleransının limitlenmesinde, yetersiz inspiratuar kas kasılmasının ardından ortaya çıkan hipoksinin periferik kemoreseptör duyarlılığını değiştirerek pulmoner ventilasyonu artırması ya da laktik asit yapımını uyarması rol oynar. Tampon olarak görev yapan laktik asitteki artış karbondioksit yapımının artmasına ve pulmoner ventilasyonun yükselmesine neden olur (63).

Kronik akciğer hastalıklarında solunum sisteminin yanı sıra kardiyovasküler sistem de farklı yollar ile etkilenir (62,64). İnaktivitenin neden olduğu kardiyovasküler dekondisyon, sistemik inflamasyon, oksidatif stres, kan gaz değişikliği ve kas kitlesinde azalma periferik kas fonksiyon bozukluğuna ve egzersiz toleransının azalmasına neden olur (65). Mitokondrinin kontraktıl aktivite süresince reaktif oksijen türleri için potansiyel bir kaynak oluşturması ve dolayısıyla kasın aerobik metabolizma kapasitesindeki azalma egzersiz toleransını etkileyen diğer bir faktördür. Erken gelişen kas asidozu kas kasılmasında yetmezliğine neden olarak sağlıklı bireylere göre egzersizin daha erken sonlandırılmasına yol açar (66).

Pulmoner rehabilitasyon, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini ve optimize fonksiyonları desteklemek için psikososyal, davranışsal ve eğitimle kombine edilen egzersiz eğitimidir ve kronik obstruktif akciğer hastalığı (KOAİ) gibi kronik solunum hastalarının bakım programını içerir (64).

KOAİ'li hastaların tanı ve tedavisinde, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD), American Thoracic Society (ATS)/European

Respiratory Society (ERS) ve American Association for Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation (AACVPR) gibi topluluklar optimal tıbbi tedaviye rağmen günlük yaşam aktiviteleri bozulan, dispne veya yorgunluğa bağlı azalmış egzersiz toleransına sahip kronik solunum hastalarının tıbbi bakım kalitesini artırmak için tamamlayıcı bir yapı olarak pulmoner rehabilitasyonu tanımlamışlardır (64). Semptomatik ve/veya azalmış fonksiyonları olan solunum sistemi problemine sahip hastalarda pulmoner rehabilitasyon desteğinin gerekliliği bilimsel olarak kanıtlanmıştır. Multidisipliner çalışma gerektiren pulmoner rehabilitasyonun temel komponentleri arasında eğitim, solunum ve göğüs fizyoterapi teknikleri, egzersiz ve psikososyal destek yer almaktadır (65,67).

4.1 EGZERSİZ EĞİTİMİ

Solunum sıkıntısı ve kas zayıflığından dolayı kısıtlanan egzersiz kapasitesi bireyin yaşam kalitesi ve kendine bakım aktivitelerini etkileyeceğinden dolayı egzersiz eğitimi pulmoner rehabilitasyonun temel yapısını teşkil etmektedir. Amaç, egzersiz toleransını artırmak, egzersize fizyolojik cevapları geliştirmek ve genel sağlık durumunu düzeltmektir (67).

4.1.1. Endurans (Aerobik) Eğitimi:

Egzersiz programının en geniş kullanılabilir modalitelerinden olup; yürüyüş, bisiklet ve bunların kombinasyonu farklı yoğunluk, süre ve şiddette uygulanabilir (69). Bu eğitimle amaç, belirli bir iş yükü için en az alveoler ventilasyon ile düzelmiş oksidatif kapasite ve verimli kas kasılması sağlamaktır (64,65). Geniş kas gruplarını içeren orta şiddette ve uzun süreli eğitim olmalıdır (70,71).

4.1.2. Periferik Kas Kuvvet Eğitimi

Akciğer hastalarında egzersiz ve aktivite limitasyonun, periferik kas zayıflığının ortaya çıkmasından dolayı kas kuvvet eğitiminin etkileri araştırılmıştır (70,72). Alt ekstremiteler kaslarına verilen ağırlık kaldırma egzersizlerinin kas kütlesi ve kuvvetinde artış sağladığı belirtilmiştir (72,73). Aerobik ve kuvvetlendirme eğitiminin kombine uygulandığı gruplarda yaşam kalitesi, egzersiz kapasitesi, kas kuvvetinde artış sağlandığı, güvenli ve iyi tolere edildiği vurgulanmıştır (70-73).

4.1.3. Solunum Kas Eğitimi

Solunum problemleri hastalarda inspiratuar kas kasılma yeteneğinin azalması ile ilintili olarak hiperkapni, dispne ve oksijen desaturasyon, egzersiz performansının

azalmasına neden olur (74). Bu nedenle, Standart egzersiz eğitimi içine inspiratuar kas eğitimi eklenmelidir. Kapalı hava yoluna karşı tekrarlı maksimal inspiratuar ve ekspiratuar çaba üzerine odaklanılarak yapılan bu eğitim, inspiratuar dirençli eğitim, eşik yükleme ve istemli normokapnik hiperapne olmak üzere üç şekilde uygulanır (75). Yapılan randomize kontrollü çalışmalarda KOAH'lı hastalarda uygulanan bu eğitim ile dispne şiddetinin azaldığı, egzersiz kapasitesi ve yaşam kalitesinin arttığı gösterilmiştir (75-77).

4.2. SOLUNUM ve GÖĞÜS FİZYOTERAPİ TEKNİKLERİ

Pulmoner rehabilitasyon uygulamasında kronik akciğer hastaları solunum ve göğüs fizyoterapi tekniklerine gereksinimi açısından değerlendirilmelidir. Bu teknikler ile sekresyon atılımı, solunum yollarının enfeksiyon riskini azaltmak ve yaşam kalitesini artırmak amaçlanır. Postüral drenaj, manuel teknikler ve öksürme eğitimini kapsar (67,78). Havayolu hastalıklarında bu tekniklerin kullanımını destekleyen ya da çürüten randomize kontrollü çalışma sayısının yetersiz olduğu belirtilmiştir (78).

4.3. HASTA EĞİTİMİ:

Hasta eğitimi pulmoner rehabilitasyonun merkezinde yer almakla birlikte sağlık durumunun düzeltilmesi veya fiziksel performansın artırılmasında tek başına etkin değildir (79,80). Hasta eğitimi temel olarak solunum sistemi anatomi ve fizyolojisi, ilaçların nasıl kullanıldığı ve ortaya çıkabilecek yan etkileri, enerji korunumu, beslenme önerileri, anksiyete tedavisi, solunum teknikleri ve gevşeme egzersizleri, fiziksel egzersizlerin yararları, dispne ve dispneyle başa çıkabilme tekniklerini içerir (69). Tüm bu yöntemler genel olarak; solunum eğitimi, enerji korunumu ve tedavi, ilaç kullanımı-beslenme önerileri hakkında bilgilendirme olmak üzere üç ana başlık altında toplanabilir (65).

4.4. SOLUNUM ve GEVŞEME TEKNİKLERİ:

Pulmoner rehabilitasyonun önemli komponentlerinden biri de solunum teknikleri yani solunum egzersizleridir. Kronik solunum hastalıklarında dispnenin oluşturduğu stres aynı zamanda postüral düzgünlüğün sağlanmasında rolü olan yardımcı solunum kaslarında gerginliğe yol açar. Gevşeme egzersizleri ile vücudun en rahat pozisyonunda solunumun istemli kontrolünün sağlanması amaçlanır (64,81). Solunum stratejileri, büyük dudak solunumu, aktif ekspirasyon, diafragmatik solunum, pozisyonlama ve aktivitelerle koordine yapılan solunum kontrol eğitimini içerir. Bu tekniklerin amacı,

bölgesel solunumu, respiratuar kas fonksiyonunu, dispne, egzersiz intoleransını ve yaşam kalitesini düzeltmektir (62). Büzük dudak solunumu, yarım açık dudaklardan uzun ekspirasyon yapmayı sağlar. Bu şekilde solunum sayısı, dispne ve PaCO₂'de düşme, tidal volüm ve oksijen saturasyonunda düzelme beklenir (82). Aktif ekspirasyon ve pozisyonlama dispneyi azaltarak diafragmanın geometrik durumunu ve uzunluk-gerilim ilişkisinin düzeltilmesine yardımcı olur (83).

Diafragmatik solunum ile obstruktif akciğer hastalıklarında hiperinflasyon ile birlikte gelişen asenkronize ve paradoksal solunumun düzeltilmesi amaçlanır. Diafragmatik solunumda, göğüs kafesi volümü azalırken inspiratuar abdominal volümde artış ortaya çıkar (81). Çeşitli yöntemler kullanılarak diafragmatik solunumun etkinliği artırılmaya çalışılır. Örneğin, 45°'lik açıda oturarak ya da akciğerin hiperinflasyon derecesine göre gövde fleksiyonu ile oturmada ve taktil stimülasyon ile yapılması önemlidir. Terapistin eli abdomen üzerinde ve inspirasyon ve ekspirasyonu takiben yapılan hızlı germeler kullanılır. İşitsel ve görsel uyaranların kullanılması hastanın katılımını artıran yöntemlerdir (83).

4.5. ENERJİ KORUNUMU

Hastanın kendine bakım ve günlük yaşam aktiviteleri esnasında yardımcı araçların ve etkin enerji kullanımının sağlanması ile mümkün olur. Fiziksel aktiviteler esnasında solunum kontrolünün sağlanması, ergonomik prensiplere uygun vücut mekaniğinin kullanımı bu amaçla teşvik edilebilir (65).

4.6. İLAÇ KULLANIMI ve BESLENME

Kullanılan ilaçların yan etkileri, miktar ve kullanım sıklığı özellikli kullanıma sahip olan inhalerler hakkında genel bilgilendirmeyi kapsar. İhtiyaç duyan hastalar için oksijeni nasıl ve ne sıklıkta kullanacağı belirtilmelidir. Akciğer hastalarında çok sık olarak kötü beslenme yer aldığı için kas kuvvetini ve fonksiyonel iyileşmeyi sağlayacak beslenme planı çıkarılmalıdır (64).

5. OUAS'ta EGZERSİZİN YERİ

Amerikan Uyku Bozuklukları Derneği, uyku bozukluklarının non farmakolojik tedavi modalitesi olarak egzersizin önemini dikkate almaktadır (84). Egzersizin genel olarak kardiyovasküler sisteme olumlu etkileri ve mental sağlığı iyileştirici yönü ile diğer uyku tedavilerine önemli bir alternatif teşkil edebileceği savunulmaktadır (85). Düzenli fiziksel aktiviteye sahip OUAS'lı hastaların uyku boyunca daha az apnelere

sahip olduğu gösterilmiştir (8,9). Fakat egzersizin uyku üzerinde etkisine dair yapılan prospektif çalışmalarda egzersiz tipi, frekansı, sũresi ve yoğunluğu gibi metodolojik farklılıklar mevcuttur (84,85). Bu nedenle de bu çalışmaların sonuçları çelişkili olup egzersizin OUAS üzerine etkisine dair mekanizmalar hipotez niteliğini taşımaktadır. Ayrıca, egzersizin uyku üzerine etkisine dair yapılan çalışmaların birçoğu elit sporcular (atletler vs), sağlıklı ve uyku problemi olmayanlarda yapılmıştır (84-86).

Uykunun kalitesi ve biçimi üzerine fiziksel egzersizin etkisini açıklayan, termoregũlatuar ve metabolik hipotez olmak üzere iki temel hipotez vardır (84,86). Termoregũlatuar hipotezine gũre, terleme ve vazodilatasyon yoluyla periferel ısı kaybı meydana gelir bu da uykuya geçişi kolaylaştırır. Yani genel vũcut ısısındaki dũřmenin uykuya dalmada tetikleyici olduğu iddia edilmektedir (84,86). Metabolik ya da enerji korunumu hipotezine gũre ise, uykunun Ȗzellikle yavaş uyku dalgasının (egzersizi takiben azalan metabolik ihtiyaç nedeniyle) doku restorasyon fonksiyonu ve/veya enerji korunumuna sahip olabildiğidir (84).

Uyku sũresince, metabolik anormalliklerin ũst hava yolu kollapsına neden olduğu ve bu tekrarlı ũst hava yolu kollapsının uyku bȖlũnmesini ve intermittant hipoksiyi ortaya çıkardığı bildirilmiştir (87,88). Her ne kadar farklı gȖrũřler olsa da ũst havayolu ile metabolik bozulmalar arasında ilişki mevcuttur. İnsan ve hayvan deneylerinde, insũlũne bağlı diyabetes mellũtusun solunum kontrol mekanizmasını değiştirerek solunumun baskılanmasına sebep olduğu obezitenin ise hem leptin yetersizliği hem de leptin direncinin bu etkiyi ortaya çıkardığı gȖsterilmiřtir (88-90). Solunumda ortaya çıkan baskılanmayla birlikte obezite ile insũlin direnci/growth faktȖr salınımı yoluyla boyunda yumuşak doku Ȗdemine sebep olabildiği, santral tip obezitenin (erkeklerde gȖrũlen obezite tipi) ũst hava yolu fonksiyonları üzerine, periferel obeziteden (kadınlarda gȖrũlen obezite tipi) ok daha gũlũ bir etkiye yol açtığı belirtilmiştir (90). Sonuç olarak, hiperlipidemi ve hiperinsũlin/santral yağlanma uykuda ũst havayolunun kollapse olmasına neden olan faktȖrler arasında yer almaktadır (88). Bu metabolik savlardan yola çıkarak OUAS'da, insũlũn direnci ve visseral yağlanma üzerine olumlu etkileri bilinen egzersiz ile vũcut ağırlığı kontrolũ, insũlũn direnci ve vũcut yağ dağılımı gibi metabolik anormalliklerin dũzeltilmesinin uyku apnesi üzerine iyileştirici etkileri olduğu ileri sũrũlmũřtũr (27).

Son yıllarda yapılan biyokimyasal çalışmalar, uyku kontrolünde sitokinlerin önemi üzerine dikkat çekmektedir. Özellikle üç tip sitokin (IL-1, IL-6 ve TNF- α) uyku regülasyonunda direkt etkiye sahip olduğu, salınımındaki artışın psikomotor performansı ve uyku süresini azalttığı ve uykusuzluğu artırdığı gösterilmiştir (35,88). Bu proinflatuar stokinlerin OUAS üzerine diğer önemli bir etkisi de üst havayolu dilatör kaslarında denervasyon ve inflamasyona yol açarak üst hava yolu kollapsına ve horlamaya neden olmasıdır (35,86,88). Sonuç olarak immün, endokrin ve sinir sistemi gibi fizyolojik sistemler üzerine güçlü bir etkiye sahip olan sitokinlerin, uyku bozukluklarının gelişiminde de rol oynadığı belirtilmiştir (86).

Egzersiz ile birçok sitokin plazma konsantrasyonlarında değişikliğe neden olduğu bilinmekle birlikte, kronik egzersizin plazma konsantrasyon düzeyine etkisine dair yeterli bilgi bulunmamaktadır (86). Özellikle obezite, konjestif kalp yetmezliği, gibi kronik hastalıklara sahip bireylerde fiziksel aerobik eğitimin ardından kan stokin düzeyinde azalma bulunurken, orta şiddette yapılan egzersizde ise herhangi bir değişiklik olmadığı saptanmıştır. Bu konu ile ilgili katılımcıların, yaş, cinsiyet, fitness düzeyi gibi fiziksel etkilerin yanı sıra verilen egzersizin şiddeti ve süresi gibi çeşitli faktörlerde önemli olmaktadır (86). Savunulan hipoteze göre egzersizin etkisiyle plazma antiinflatuar sitokin konsantrasyonu ve reseptör antagonistlerin artışı ile proinflatuar plazma konsantrasyonu azalır. Bu mekanizma ile egzersiz eğitiminin OUAS üzerinde önemli rol oynadığı ve IL-6 ve TNF- α plazma konsantrasyonunu azaltarak uykunun iyileştirilmesine katkıda bulunabileceği belirtilmiştir (86). Bunun tersi olarak yüksek antrenmanlı atletlerin nöroendokrin sisteminde meydana gelen anormal değişim nedeni ile kronik yorgunluk, kötü uyku kalitesi, kısa uyku süresi ve sportif performansta anlamlı bozulmalar meydana gelmiştir (107). Bu nedenle de immün sistem, temel sitokinler ve egzersiz arasında ve yine egzersiz-uyku regülasyonunun neden olduğu inflamatuvar cevaplar arasında ilişki bilimsel açıdan net değildir ve hipotez düzeyini aşmamıştır (84,86).

Fizyolojik olarak bilinmektedir ki, egzersiz yükleniminde artmış karbondioksit yapımına cevap olarak dakika ventilasyonu artar. Örneğin, maksimal oksijen tüketiminin %50-60'nın üzerinde yapılan egzersizde, dakika ventilasyonu ve CO₂ üretimindeki artışla birlikte oksijen tüketiminde doğrusal bir yükselme meydana gelir. Normal arteriyel basınçlara rağmen ortaya çıkan bu ventilasyon artışının nedeni tam

olarak açıklanamasa da motonöronal aktivite sonucu alveoler ventilasyon ve kompleks nöral (nörohumeral) zincirin bir parçası olarak hücresel cevaplardan ortaya çıkan nörokimyasal değişimler gibi sebepler öne sürülmüştür (92). Motonöronal aktivite ile solunumun uyarılması ise iskelet ve solunum kaslarındaki duyu reseptörlerinden kaynaklanan uyarılar yolu ile meydana gelmektedir (92,93). Nörokimyasal değişim mekanizmasının, egzersize başlamadan önce solunumun düzenlenmesini sağlayan ileri bildirim yolu ile oluştuğu belirtilmiştir (93). CO₂ kemoreseptörlerinden kalkan geribildirim ve PaCO₂'in dengelenmesine bağlı ortaya çıkan ileri geribildirim egzersizin ventilasyon yanıtının oluşmasına katkıda bulunan diğer mekanizmalardır (94). Egzersiz başlangıcından hemen sonra ortaya çıkan, PCO₂ değişikliğinin alveoler ventilasyon artışı solunumda nörojenik etkinin önemini göstermektedir (92). Bu fizyolojik mekanizmalardan yola çıkarak, Netzer ve ark.'ı atletlerde fiziksel egzersizin ardından kemoreseptör sensitivitesinin arttığı ve bu yolla solunumun iyileştiği hipotezi ile uyku apneli hastalarda fiziksel egzersizlerin etkisini incelemişlerdir. Çalışmada ortaya çıkan uyku parametrelerindeki düzelmeleri orofasiyal kaslarda ve/veya solunumsal kaslardaki kuvvet artışından kaynaklandığını yorumlamışlardır (10).

Sonuç olarak; OUAS'ın patofizyolojisi kompleks ve tam olarak anlaşılammıştır. ÜSY anatomisinden santral solunum kontrol mekanizmalarına uzanan çeşitli faktörlerle ilişkili olduğu belirtilmiştir. Son yıllarda hastalığın sistemik etkilenimlere yol açmasından dolayı metabolik faktörler, özellikle sitokinler hastalığın oluşum mekanizmasından sorumlu tutulmaktadır (35,86,88).

OUAS'ın tedavisi üzerine yapılan çalışmalar düşük kaliteye sahip olup, özellikle egzersiz tedavisinin etkileri ve mekanizması net değildir (49).

1. OUAS'da egzersizin etkisi üzerine çalışma sonuçları yetersizdir. Konuyla ilgili teorik derlemeler ve hipotezler, termoregülatuar, metabolik ve biyokimyasal mekanizmaları ileri sürmüştür (27,84-86)

2. OUAS'ın üst havayolu obstruksiyonuna bağlı olarak geliştiği bilinmekle birlikte alt hava yolu obstruksiyonu ile birlikteliği gösterilmiştir (87). Alt havayolu obstruksiyonun kardiyopulmoner sistem üzerine etkileri açıktır. Kronik akciğer hastalıklarında pulmoner rehabilitasyon uygulamalarının iyileştirici sonuçları literatürde verilmiştir (64,75-77,79,80,83).

3. Fiziksel egzersizin solunum kontrol merkezi üzerine olan etkisi ve/veya orofasiyal kaslarda kuvvet artışı yoluyla uyku fonksiyonlarını düzelttiği öne sürülmüştür (10,,95). Bunun dışında, fiziksel aktiviteyle ilişkili olarak vücut ağırlığındaki azalmanın uyku fonksiyonlarını olumlu etkilediğini savunan çalışmalarda mevcuttur (10-12).

Bu doğrultuda çalışmamız; OUAS'lı hastalarda verilen fiziksel ve solunum egzersiz tedavisinin akciğer fonksiyonları ve yorgunluk parametreleriyle birlikte uyku yapısı ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini değerlendirmek ve egzersizin OUAS'ın tedavisindeki yerini araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız, Ocak 2007–Ocak 2008 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Uyku Bozuklukları Merkezi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı ve Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu işbirliği ile gerçekleştirildi.

Çalışma Grupları

Çalışmaya, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Uyku Bozuklukları Merkezince değerlendirilen, uyku bozuklukları ile ilgili uzman hekim tarafından polisomnografide hafif (AHİ:5–15) ya da orta şiddette (AHİ:15–30) OUAS saptanan, solunumsal ve uyku kalitesine ait semptomları olan yirmi erkek olgu dahil edildi. AHİ indeksinin yanı sıra, katılımcıların 40–65 yaşları arasında olmaları ve çalışmaya katılmayı kabul etmeleri çalışmaya alınma kriterleri olarak belirlendi.

Konjestif kalp yetmezliği, koroner, serebrovasküler ve KOAH gibi pulmoner hastalığı olanlar, egzersiz için kontraendikasyon yaratacak hipertansiyon gibi kardiyak hastalığı bulunanlar, psikolojik ve diğer nörolojik problemlerinin yanı sıra iletişim problemi olanlar, koopere olunamayan olgular çalışma dışı bırakıldı.

Egzersiz programına düzensiz katılım, çalışma süresince dışlanma kriterlerinin ortaya çıkması ve katılımcının herhangi bir sebepten dolayı çalışmadan çıkmak istemesi çıkartılma kriterleri olarak belirlendi.

YÖNTEM

Katılımcılar, kontrol ve deney olmak üzere rastgele sayılar tablosuna göre randomize olarak iki gruba ayrıldı. Kontrol grubuna standart tedavi (medikal tedavi ve diyet), deney grubuna ise bu tedaviye ek olarak egzersiz programı uygulandı. Her iki gruba da benzer klinik ve fizyoterapi değerlendirmeleri yapıldı. Ayrıca kontrol grubuna, uygulanan değerlendirme parametrelerinin yanı sıra rutin klinik tedavi ve öneriler dışında herhangi bir ek bilgilendirme ve/veya egzersiz önerilmedi. Deney grubuna ise kontrol grubundan farklı olarak haftada 3 kez, 45 dakikadan başlayarak 60 dakikaya kadar çıkan, 12 hafta boyunca, solunum, gevşeme ve aerobik karakterde egzersizler uygulandı. Egzersize öncesi ve sonrası kalp hızı, kan basıncı ve solunum frekansı kaydedildi. Modifiye Borg skalasına göre bacak yorgunluğu ve dispne şiddeti

sorgulandı (95). Solunum egzersizleri hastanın burundan nefes alıp, dudaklarını hafifçe aralayarak ıslık çalar gibi üflemesinin öğretildiği pursed lips solunum eğitimi ile başladı. Tüm solunum egzersizleri boyunca omuz kuşağı ve boyun kaslarının solunuma katkısını en aza indirmek amacıyla gevşeme eğitimi ve bunun önemi hastalara anlatıldı. Hastalar diyafragmatik ve torakal ekspansiyon egzersizlerinde uygun pozisyona yerleştirildi, kinestetik uyarı amacıyla da hastadan elini uygun akciğer bölgesine yerleştirerek inspirasyon periyodunda direnç ile ekspirasyon da ise basınç ile ekspirasyon miktarının artırılması istendi. Yerçekimi ve 250 gramlık ağırlıklar kullanılarak solunum egzersizlerinin dirençli yapılması sağlandı (62,82). Solunum egzersizlerinin ardından hastalara hafif tempoda yürüyüş, postür ve germelerden oluşan ısınma egzersizleri uygulandı. Bisergo ve koşu bandında direnci ve süresi hastanın toleransına göre artırılan aerobik egzersizlere geçildi. Maximal oksijen tüketiminin %60-70'inde submaksimal şiddette uygulanan koşu bandı ve bisiklet egzersizleri boyunca hastaların algıladıkları yorgunluk şiddetinin Modifiye Borg skalasına göre 4-5 aralığına uygun olmasına dikkat edildi (97,98). Egzersiz süresince kalp hızı ve periferik oksijen saturasyonunun izlenmesi amacıyla Palco Laboratories Model 400 marka pulse oxymeter cihazı kullanıldı. Bisiklet ve koşu bandı egzersizlerinin ardından hafif tempoda yürüyüş, postür ve germe egzersizlerinden oluşan soğuma periyodu ile egzersiz programı sonlandırıldı. Tüm egzersizlerde solunum kontrolünün sağlanmasına özen gösterildi (Tablo 4) (EK 1).

Tablo 4:Solunum ve Aerobik Egzersiz Programı (62,82,97,98)

Solunum Egzersizleri (10-15 dk):

- İnterkostal solunum egzersizi (8-12 tekrar)
- Diyafragmatik solunum egzersizi (8-12 tekrar)
- Bilateral bazal ekspansiyon egzersizi (8-12 tekrar)

Aerobik Egzersizler (15-25 dk)

- Koşu bandı
- Bisergo

Isınma (10 dk) ve Soğuma (10 dk) Egzersizleri:

- 5 dk. Hafif tempoda yürüyüş
- Germe ve fleksibilite egzersizleri

Postür Egzersizleri

- Omuz sirkümdiksiyonu
- Omuz elevasyonu
- Servikal fleksiyon-ekstansiyon

Gövde Fleksibilite Egzersizleri

Fleksiyon-ekstansiyon

Lateral fleksiyon

Rotasyon

Alt Ekstremité Germe Egzersizleri

Quadriseps femoris germe egzersizleri

Hamstring germe egzersizleri

Aşil germe egzersizleri

Üst ekstremité Germe Egzersizleri

Pektoral kaslara germe egzersizleri

Omuz kuşağı kaslarına germe egzersizleri(posterior-inferior kapsül germe)

Solunumsal ve uyku semptomlarına sahip olan tüm olgulara standart ve egzersiz tedavisinin etkinliğini tanımlamak için 12 hafta sonunda klinik ve laboratuvar değerlendirmeler tekrarlanarak ölçüldü.

OLGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Olguların fiziksel özellikleri ile hastalığa ve semptomlarına yönelik klinik sorgulaması yapılarak kaydedildi (EK-2).

1-Antropometrik Ölçümler:

Yağlı ve yağsız vücut kitlesini hesaplanmasında deri altı yağ kalınlığının ölçümü kullanıldı. DEÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda bulunan skinfold (Holtain Tanner/Whitehouse skinfold caliper; Holtain Ltd, UK) ile başparmak ve işaret parmağı ile deri ve deri altı yağ dokusu tutularak ölçüldü (99). Ölçümler sağ göğüs, triceps, subscapular bölgelerden üç tekrarlı yapılarak ortalamaları alındı. Tüm alanlarda 1-2 saniye beklenerek elde edilen milimetrik değerler Jackson-Pollock'un üç yer formülünde kullanılarak vücut yoğunluğu hesaplandı. Bu değerden yola çıkarak Brozek ve ark.'nın denklemi ile vücut yağ yüzdesi belirlendi (100)

3-yer Formülü (göğüs, triceps, subscapular)

Vücut Yoğunluğu=1.1125025 - 0.0013125 (3 yerin toplamı) +

0.00000055 (3 yerin toplamı)² - 0.000244 (yaş)

Yağ yüzdesi=[(457/vücut yoğunluğu)-414.2]

2-Çevre Ölçümleri:

Anatomik pozisyonda boyun, bel ve kalça çevre ölçümleri mesura ile yapıldı. Boyun çevresi için troid kıkırdağının hemen altından yani en dar bölgeden yapıldı. Bel çevre ölçümü özellikle abdominal yağlanma olan bireylerde subkostal ile krista iliakus arasındaki en dar bölgeden, kalçanın en geniş bölgesinden de kalça çevre ölçümü yapıldı (100).

3-Solunum Fonksiyon Testleri:

Hastaların akciğer fonksiyonları Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı Polikliniğinde bulunan ve hastaların tanı ve rutin izleminde kullanılan 1995 ATS kriterlerine uygun Sensormedics Vmax 22 (SensorMedics Inc., Anaheim, CA, USA) spirometre ile ölçüldü. Bu ölçümlerde 1.sn'deki zorlu ekspiratuar volüm (FEV_1), zorlu vital kapasite (FVC) ve oranları (FEV_1/FVC) istatistiksel analizde kullanıldı (101).

4-Solunum Kas Kuvveti ve Göğüs Kafesi Esnekliği:

Solunum kas gücünün belirlenmesinde indirekt noninvaziv testlerden Maksimum inspiratuar ve ekspiratuar basınçlar kullanıldı. Bunun için, Sensormedics Vmax 22 (SensorMedics Inc., Anaheim, CA, USA) Marka ile yapılan inspiratuar ve ekspiratuar ağız içi basınç (P_i max, P_e max) ölçümleri yapıldı. Test için hastadan maksimum ekspirasyon ve bunun sonunda sistem bir valve ile kapatılarak kapalı valve karşı en az 2 saniye süren maksimal inspirasyon yapması istendi. Bu şekilde P_i max değeri saptandı. P_e max için, hastadan maksimum inspirasyonun ardından sistem kapatılarak hastadan kapalı sisteme karşı en az 2 saniye süren maksimum ekspirasyon yapması istendi. En az üç ölçümden en iyisi seçilerek kaydedildi. Tüm spirometrik ölçümler aynı teknisyen tarafından yapıldı (102).

Torakal kafesin esnekliğinin değerlendirilmesi için normal solunum, maksimum inspirasyon ve ekspirasyon fazlarında aksillar, subkostal ve epigastrik bölgelerden ölçümler alındı (103). Maksimum inspirasyon ve ekspirasyon ölçümleri arasındaki farklar kaydedildi.

5- Egzersiz Kapasitesi

Egzersiz kapasitesi Göğüs Hastalıkları Polikliniğinde bulunan ve hastaların tanı ve rutin izleminde kullanılan Jaeger marka bisiklet ergometresi kullanılarak sürekli artan yükleme ile yapıldı (133). Test öncesi ve sonrası, hastaların kan basıncı, kalp hızı ve dispne şiddeti sorgulandı. Dispne şiddetinin belirlenmesinde 0-10 arasında kategorize edilmiş Modifiye Borg Skalası kullanıldı (EK-3). Uygulama, 3 dk yüksüz başlayan test, 20 watt- 3 dk süren yüklenim ile devam ettirilerek ve her 10 sn'de 3 watt'lık artışlarla maksimum yük kaydedildi. 1.5 dk 20 watt yük ve 1.5 dk'da 10 watt'la pedal çevirmenin ardından yüksüz 1 dk'lık pedal çevirme ile test sonlandırıldı (96,104).

6-Polisomnografi (PSG):

DEÜTF Hastanesi Uyku Bozuklukları Merkezinde, ENBLA 10 (Flaga, Reyjavick, Iceland) ve Schwarzer Comlab 32 (Comlab 32; Schwarzer Medical Diagnostic Equipment, Baermannstr, Germany) ile yapılan polisomnografi kayıtları ile hastanın uykusu minimum 8 saat olmak üzere monitörize edildi. 4 kanal EEG kayıtlaması (elektrotların yerleşim yerleri uluslararası 10–20 sistemine göre; C3/A2-C4/A1-O1/A2-O2/A1), sağ ve sol elektrookulogram, mental EMG ve elektrokardiyografik kayıtlama ile ölçümler yapıldı. Solunumsal kayıtlama için nazal kanül bağlantılı basınç transduser sistemi kullanıldı. Solunum hareketleri göğüs ve karın elektrotları yardımıyla kayıtlandı. Horlama, boynun ön-üst kısmına larinks üzerine yerleştirilen mikrofon ile değerlendirildi. Uyku süresince oksijen saturasyonu pulse oksimetre ile ölçüldü. Bacak hareketleri sol ya da sağ tibial elektromyogram ile kayıtlandı. PSG kayıtları 30 sn'lik epoklar halinde Rechtschaffen ve Kales'in standart kriterlerine göre skorlandı. Bu şekilde, hastanın yakınmaları objektif hale getirilerek, apne ve hipopnenin süresi, sıklığı, tipi, uyku yapısı ve desaturasyon yüzdesi belirlenerek; total uyku süresi, uyku etkinliği, AHİ, desaturasyon indeksi, uyku evreleri ENBLA polisomnografi cihazındaki kayıtları elde edildi (105)

7-Yaşam ve Uyku Kalitesi:

Genel sağlıkla ilgili yaşam kalitesi, Short Form Scale (SF-36) Yaşam kalitesi anketiyle (106) değerlendirildi. Sosyal ve fiziksel fonksiyon, fiziksel sağlık nedeniyle rol kısıtlaması, genel sağlık algılaması, enerji, emosyonel rol, mental sağlık ve genel

vücut ağrısı olmak üzere 8 bölümden oluşan bu ankette toplam puan 0-100 arasındaydı. Yüksek puanlar daha iyi sağlığı göstermektedir (EK-4).

Hastalığa özel yaşam kalitesi ise uyku anketinin fonksiyonel sonuçlarının Türkçe versiyonu (Functional Outcomes of Sleep Questionnaire, FOSQ, tr) ile değerlendirildi. Anket, aktivite düzeyi ve verimlilik (9 soru), dikkat-uyanıklık (7 soru), sosyal etkileşim (8 soru) ve sosyal sonuçlar (2 soru) olmak üzere 4 alt başlıktan oluşmaktadır. Her bir alt bölüm için elde edilen ortalamalar 0-4 arasında derecelendirilerek hesaplandı. Ankette toplam puan 4 ile 16 arasında olup düşük puan yüksek disfonksiyona karşılık gelmektedir (EK-5) (107).

8-Genel Uykululuk Hali:

Kişilerin gün içinde genel uykululuk halini ölçmek için Epworth Uykululuk Skalası (EUS) kullanıldı. Sekiz adet günlük aktivite esnasında uykuya yatkınlığı 0-3 arasında derecelendirildi. Maksimum 24 puan olan toplam değer hastanın Epworth uykululuk puanı olarak belirlendi (EK-6) (108).

Çalışmamızda Tedavi öncesi ve tedavi sonrası elde edilen verilerin istatistiksel analizleri “SPSS for Windows Ver 11.0” istatistik programı ile yapılmıştır. Tedavi gruplarının tedavi öncesi ve sonrası verilerinin karşılaştırılmasında Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, belirlenen değişimlerin karşılaştırılmasında Ki-kare testi ve gruplar arası karşılaştırmada ise Mann Whitney- U Testi kullanılmıştır. Çalışmamızda istatistiksel önemlilik (p) 0.05’den küçük olma durumu olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Obstruktif Uyku Apneli hastalarda solunum ve aerobik egzersizlerin solunum, egzersiz, uyku ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini incelemek üzere, toplam 20 erkek hasta bu çalışmaya alındı. Olgular 10 egzersiz ve 10 kontrol grubu şeklinde ayrılarak, izlem öncesi ve sonrası elde edilen veriler uygun istatistiksel yöntem ile karşılaştırıldı. Çalışma grupları arasında boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut kütle indeksi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamazken ($p>0.05$), egzersiz grubu yaş ortalamasının kontrol grubundan anlamlı olarak yüksek olduğu görüldü. Olguların demografik verileri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5: Olguların Demografik Özelliklerinin Gruplara Göre Dağılımı

	Egzersiz Grubu (n=10)	Kontrol Grubu (n=10)	p
	X ± Ss	X ± Ss	
Yaş (yıl)	54.40 ± 6.57	48.0 ± 7.49	0.04
Boy (cm)	170.40 ± 6.17	176.60 ± 5.40	0.40
Vücut ağırlığı (kg)	86.40 ± 8.04	88.47 ± 16.24	0.70
VKI* (kg/m²)	29.79 ± 2.67	28.42 ± 5.42	0.14

*VKI: Vücut Kütle İndeksi

Olguların egzersiz alışkanlıkları incelendiğinde, egzersiz grubunda 7 (%70), kontrol grubunda 9 (%90) olgunun herhangi bir fiziksel aktivitede bulunmadıkları saptandı. Kontrol ve egzersiz grupları arasında egzersiz alışkanlıkları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulundu ($\chi^2=1.25$, $p=0.26$) (Tablo 6).

Tablo 6: Olguların Egzersiz Alışkanlıklarına Göre Dağılımı

	Egzersiz Grubu		Kontrol Grubu		p
	Sayı	%	Sayı	%	
Düzenli egzersiz	3	30	1	10	0.26
Egzersiz yok	7	70	9	90	
Toplam	10	100	10	100	

Sigara öyküsü açısından incelendiğinde egzersiz grubunda ve kontrol grubunda 3'er (%30) olgunun sigara kullandığı gözlemlendi. Egzersiz grubunda sigara kullanmayan 7 olgudan sadece 1 olgunun hiç sigara kullanmadığı belirlenirken, kontrol grubundaki 7 olgudan ise 4'ünün hiç sigara kullanmadığı bulundu. Her iki grup sigara alışkanlıkları açısından kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptandı ($\chi^2=2.80$, $p=0.25$) (Tablo 7).

Tablo 7: Olguların Sigara Öyküsüne Göre Dağılımı

Sigara	Egzersiz Grubu		Kontrol Grubu		p*
	Sayı	%	Sayı	%	
Kullanan	3	30.0	3	30.0	0.25
Kullanmayan	1	10.0	4	40.0	
Bırakmış	6	60.0	3	30.0	
Toplam	10	100.0	10	100.0	

ANTROPOMETRİK ÖLÇÜM BULGULARI

Vücut yağ oranının saptanmasında kullanılan skinfold değerleri, boyun ve bel çevresi ile bel kalça oranı egzersiz öncesi her iki grupta benzer bulundu ($p>0.05$), (Tablo 8).

Egzersiz ve kontrol gruplarının izlem öncesi-sonrası antropometrik ölçüm ve vücut yağ oranı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmadığı bulundu ($p>0.05$) (Tablo 9), (Tablo 10). İzlem sonrası her iki grubun, VKİ, antropometrik ölçüm ve vücut yağ oranı arasında anlamlı bir farkın olmadığı saptandı ($p>0.05$), (Tablo 11).

Tablo 8: Olguların İzlem Öncesi Antropometrik Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması

	Egzersiz Grubu X ± Ss	Kontrol Grubu X ± Ss	p*
Boyun (cm)	41.15± 1.53	41.30±3.47	0.76
Bel Çevresi (cm)	104.25±5.51	103.5± 14.83	0.43
Bel kalça oranı (cm)	0.97± 3.33	0.96±6.30	0.45
Göğüs (mm)	26.33± 5.38	22.36±5.06	0.12
Triceps (mm)	22.93± 7.08	18.13±5.38	0.17
Subscapular (mm)	16.78±6.58	21.92±5.19	0.15
Vücut yağ oranı	1.03± 9.38	1.04±7.23	0.34
Yağ yüzdesi %	28.41± 4.01	24.84±3.06	0.49

* Mann Whitney-U Testi

Tablo 9: Egzersiz Grubunun İzlem Öncesi ve Sonrası Antropometrik Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi X ± Ss	Tedavi Sonrası X ± Ss	p*
VKI (kg/m²)	29.79± 2.66	29.20± 3.07	0.17
Boyun (cm)	41.15± 1.53	42.15± 2.79	0.31
Bel Çevresi (cm)	104.25±5.51	104.45± 6.85	0.88
Bel kalça oranı (cm)	0.97± 3.33	0.97± 3.24	0.79
Göğüs (mm)	26.33± 5.38	23.26± 5.12	0.93
Triceps (mm)	22.93± 7.08	20.84± 5.92	0.11
Subscapular (mm)	26.78±6.58	24.12±4.96	0.11
Vücut yağ oranı	1.03± 9.38	1.04± 7.70	0.17
Yağ yüzdesi %	28.41± 4.01	26.87± 3.27	0.17

*Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi

Tablo 10: Kontrol Grubunun İzlem Öncesi ve Sonrası Antropometrik Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması

	İzlem Öncesi X ± Ss	İzlem Sonrası X ± Ss	p*
VKI (kg/m²)	28.42±5.42	28.28±5.52	0.89
Boyun (cm)	41.30±3.47	41.60± 3.10	0.47
Bel Çevresi (cm)	103.5± 14.83	101.25± 11.57	0.21
Bel kalça oranı (cm)	0.96±6.30	0.96± 5.59	0.96
Göğüs (mm)	22.36±5.06	23.81±4.07	0.36
Triceps (mm)	18.13±5.38	19.32± 4.19	0.48
Subscapular (mm)	21.92±5.19	22.79±3.76	0.72
Vücut yağ oranı	1.04±7.23	1.04± 5.66	0.29
Yağ yüzdesi %	24.84±3.06	25.81± 2.40	0.29

*Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi

Tablo 11: Olguların İzlem Sonrası Antropometrik Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması

	Egzersiz Grubu X ± Ss	Kontrol Grubu X ± Ss	p*
VKI (kg/m²)	29.20± 3.07	28.28±5.52	0.41
Boyun (cm)	42.15± 2.79	41.60± 3.10	0.54
Bel Çevresi (cm)	104.45± 6.85	101.25± 11.57	0.16
Bel kalça oranı (cm)	0.97± 3.24	0.96± 5.59	0.33
Göğüs (mm)	23.26± 5.12	23.81±4.07	0.82
Triceps (mm)	20.84± 5.92	19.32± 4.19	0.73
Subscapular (mm)	24.12±4.96	22.79±3.76	0.60
Vücut yağ oranı	1.04± 7.70	1.04± 5.66	0.50
Yağ yüzdesi%	26.87± 3.27	25.81± 2.40	0.53

* Mann Whitney-U Testi

SOLUNUMSAL PARAMETRE SONUÇLARI

İzlem öncesi her iki grubun solunum fonksiyon test (SFT) değerlerinden FEV₁ (lt/sn) ve FEV₁/FVC oranı dışında diğer tüm değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. P_imax ve P_emax kas kuvvet değerleri arasında her iki grupta anlamlı bir fark saptanmadı. Göğüs-çevre ölçümleri incelendiğinde; subkostal ve aksillar bölgenin inspirasyon-ekspirasyon farkı arasında anlamlı fark saptanırken (p<0.05), epigastrik bölge inspirasyon-ekspirasyon farkı her iki grupta benzer bulundu (p>0.05), (Tablo 12).

Egzersiz programına alınan olguların tedavi öncesi ve sonrası SFT sonuçları incelendiğinde FVC% ve FEV₁/FVC oranında istatistiksel olarak anlamlı bir artış (p<0.05) saptanırken, inspiratuar ve ekspiratuar ağız içi basınç (P_imax, P_emax) değerlerinde ve diğer solunum parametrelerinde herhangi bir değişiklik izlenmedi (p>0.05), (Tablo 13). Yapılan göğüs çevre ölçümlerinden epigastrik, subkostal ve aksillar bölgelerin inspirasyon ekspirasyon farkında anlamlı bir artış saptandı (p<0.05). Kontrol grubunda ise SFT parametreleri, P_emax ve P_imax değerleri ve göğüs çevre ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı (p>0.05), (Tablo 14).

12 haftalık izlem sonunda, her iki grubun SFT ölçümlerinden FEV₁/FVC oranında oranlarında anlamlı fark saptanırken (p<0.05), diğer solunum parametrelerinde anlamlı bir fark olmadığı bulundu (p>0.05), (Tablo 15).

Tablo 12: Olguların İzlem Öncesi Solunumsal Parametrelerinin Karşılaştırılması

	Egzersiz Grubu X ± Ss	Kontrol Grubu X ± Ss	p*
FEV₁ (lt)	3.37± 0.51	4.16±0.83	0.04
FEV₁%	104.30± 10.65	112.50±22.03	0.11
FVC (lt)	4.38± 0.67	4.85 ± 0.85	0.23
FVC %	108.50±12.06	105.80±16.85	0.91
FEV₁/FVC%	77.0±4.69	85.50±4.93	0.01
PE (cm H₂O)	122.40±16.60	113.00±33.40	0.60
Pİ (cm H₂O)	91.90±31.46	89.20±36.22	0.94
Aksillar insp/eksp (cm)	6.90±1.85	8.75±1.89	0.04
Subkostal insp/eksp (cm)	6.50± 2.42	8.75±1.81	0.02
Epigastrik insp/eksp (cm)	8.25± 3.89	9.80±1.89	0.13

* Mann Whitney-U Testi

Tablo 13: Egzersiz Grubunun İzlem Öncesi ve Sonrası Solunumsal Parametrelerinin Karşılaştırılması

	İzlem Öncesi X ± Ss	İzlem Sonrası X ± Ss	p*
FEV₁ (lt)	3.37± 0.51	3.13± 0.80	0.14
FEV₁%	104.30± 10.65	96.60± 17.57	0.13
FVC (lt)	4.38± 0.67	3.97± 1.01	0.06
FVC %	108.50±12.06	98.60± 18.90	0.05
FEV₁/FVC%	77.0±4.69	78.80± 3.80	0.04
PE (cm H₂O)	122.40±16.60	117.40± 23.37	0.67
Pİ (cm H₂O)	91.90±31.46	90.20± 31.51	0.88
ΔAksillar (cm)	6.90±1.85	9.40±2.64	0.01
ΔSubkostal (cm)	6.50± 2.42	10.95±4.66	0.01
ΔEpigastrik (cm)	8.25± 3.89	12.80±4.12	0.01

*Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, Δ=İnspirasyon ekspirasyon farkı

Tablo 14: Kontrol Grubunun İzlem Öncesi ve Sonrası Solunumsal Parametrelerinin Karşılaştırılması

	İzlem Öncesi X ± Ss	İzlem Sonrası X ± Ss	p*
FEV₁ (lt)	4.16±0.83	3.82± 0.98	0.11
FEV₁%	112.50±22.03	103.40±25.00	0.11
FVC (lt)	4.85 ± 0.85	4.55± 1.12	0.11
FVC %	105.80±16.85	99.40± 21.92	0.11
FEV₁/FVC%	85.50±4.93	83.70±4.74	0.19
PE (cm H₂O)	113.00±33.40	113.00±33.40	0.58
Pİ (cm H₂O)	89.20±36.22	96.90±44.88	0.14
ΔAksillar (cm)	8.75±1.89	10.20±2.06	0.14
ΔSubkostal (cm)	8.75±1.81	9.75±1.59	0.28
ΔEpigastrik (cm)	9.80±1.89	11.85±5.25	0.07

*Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, Δ=İnspirasyon ekspirasyon farkı

Tablo 15: Kontrol ve Egzersiz Grubu İzlem Sonrası Solunumsal Parametrelerinin Karşılaştırılması

	Egzersiz Grubu X ± Ss	Kontrol Grubu X ± Ss	p*
FEV₁ (lt)	3.13± 0.80	3.82± 0.98	0.10
FEV₁%	96.60± 17.57	103.40±25.00	0.62
FVC (lt)	3.97± 1.01	4.55± 1.12	0.20
FVC %	98.60± 18.90	99.40± 21.92	0.94
FEV₁/FVC%	78.80± 3.80	83.70±4.74	0.05
PE (cm H₂O)	117.40± 23.37	113.00±33.40	0.68
Pİ (cm H₂O)	90.20± 31.51	96.90±44.88	0.97
ΔAksillar (cm)	9.40±2.64	10.20±2.06	0.54
ΔSubkostal (cm)	10.95±4.66	9.75±1.59	0.66
ΔEpigastrik (cm)	12.80±4.12	11.85±5.25	0.43

* Mann Whitney-U Testi, Δ=İnspirasyon ekspirasyon farkı

EGZERSİZ KAPASİTESİ BULGULARI

Tedavi öncesi yapılan egzersiz testinde, test sonrası hissedilen dispne şiddeti egzersiz grubunda yüksek bulundu ($p<0.05$). Diğer parametrelerde ise herhangi bir fark saptanmadı ($p>0.05$) (Tablo 16).

Egzersiz grubunda, 12 haftalık izlemin ardından, olguların tedavi öncesi ve sonrası maksimal oksijen tüketim (MaxVO_2), metabolik eşdeğer (MET) ve maksimum yük değerlerinde egzersiz öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptandı ($p<0.05$), (Tablo 17), (Grafik 1). Kontrol grubu olgularının egzersiz kapasitesi sonuçlarında anlamlı bir değişiklik saptanmadı ($p>0.05$), (Tablo 18). Egzersiz grubunda test öncesi dispne ve bacak yorgunluğu şiddetinde anlamlı bir fark saptanmamasına rağmen test sonrası dispne ve bacak yorgunluğu şiddetinde egzersiz öncesine göre anlamlı bir azalma bulunurken ($p<0.05$) (Tablo 17), kontrol grubu olgularında herhangi bir fark olmadığı gözlemlendi ($p>0.05$) (Tablo 18).

Egzersiz programına alınan ve alınmayan katılımcıların kontrol değerlendirmesinde egzersiz grubunda tolere edilebilen maksimum yük daha yüksek, test sonrası hissedilen dispne şiddeti ise istatistiksel olarak daha düşük olarak bulundu ($p<0.01$) (Tablo 19).

Tablo 16: Olguların İzlem Öncesi Egzersiz Kapasitesi Parametrelerinin Karşılaştırılması

	Egzersiz Grubu X ± Ss	Kontrol Grubu X ± Ss	p*
MaxVO₂ (kg/m²)	15.38 ± 3.58	16.6±4.87	0.97
MET	4.40± 1.00	4.76±1.40	0.97
Maksimum yük (W)	112.50± 35.54	141.50±35.90	0.20
Test Öncesi Saturasyon %	97.30± 0.82	97.30±1.16	0.10
Test Sonrası Saturasyon %	96.90± 2.88	97.30±1.34	0.41
Test Öncesi Dispne Şiddeti	0.10± 0.32	0.20±0.42	1.00
Test Sonrası Dispne Şiddeti	0.90± 0.99	0.60±0.84	0.01
Test Öncesi Bacak Yorgunluğu	0.10± 0.32	0.50±0.71	0.15
Test Sonrası Bacak Yorgunluğu	3.30± 2.67	1.50±1.08	0.07
Solunumsal Reserv%	41.30± 16.91	48.70±17.21	0.06

* Mann Whitney-U Testi

Tablo 17: Egzersiz Grubunun İzlem Öncesi ve Sonrası Egzersiz Kapasitesi Parametrelerinin Karşılaştırılması

	İzlem Öncesi X ± Ss	İzlem Sonrası X ± Ss	p*
MaxVO₂ (kg/m²)	15.38 ± 3.58	17.48 ± 5.63	0.02
MET	4.40 ± 1.00	5.37 ± 1.04	0.02
Maksimum yük (W)	112.50 ± 35.54	155.00 ± 18.11	0.02
Test Öncesi Saturasyon %	97.30 ± 0.82	97.10 ± 0.88	0.52
Test Sonrası Saturasyon %	96.90 ± 2.88	97.20 ± 0.79	0.57
Test Öncesi Dispne Şiddeti	0.10 ± 0.32	0.01 ± 0.01	0.32
Test Sonrası Dispne Şiddeti	0.90 ± 0.99	0.01 ± 0.01	0.02
Test Öncesi Bacak Yorgunluğu	0.10 ± 0.32	0.01 ± 0.01	0.32
Test Sonrası Bacak Yorgunluğu	3.30 ± 2.67	0.60 ± 0.70	0.01
Solunumsal Rezerv%	41.30 ± 16.91	39.50 ± 15.04	0.65

*Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

Tablo 17: Kontrol Grubunun İzlem Öncesi ve Sonrası Egzersiz Kapasitesi Parametrelerinin Karşılaştırılması

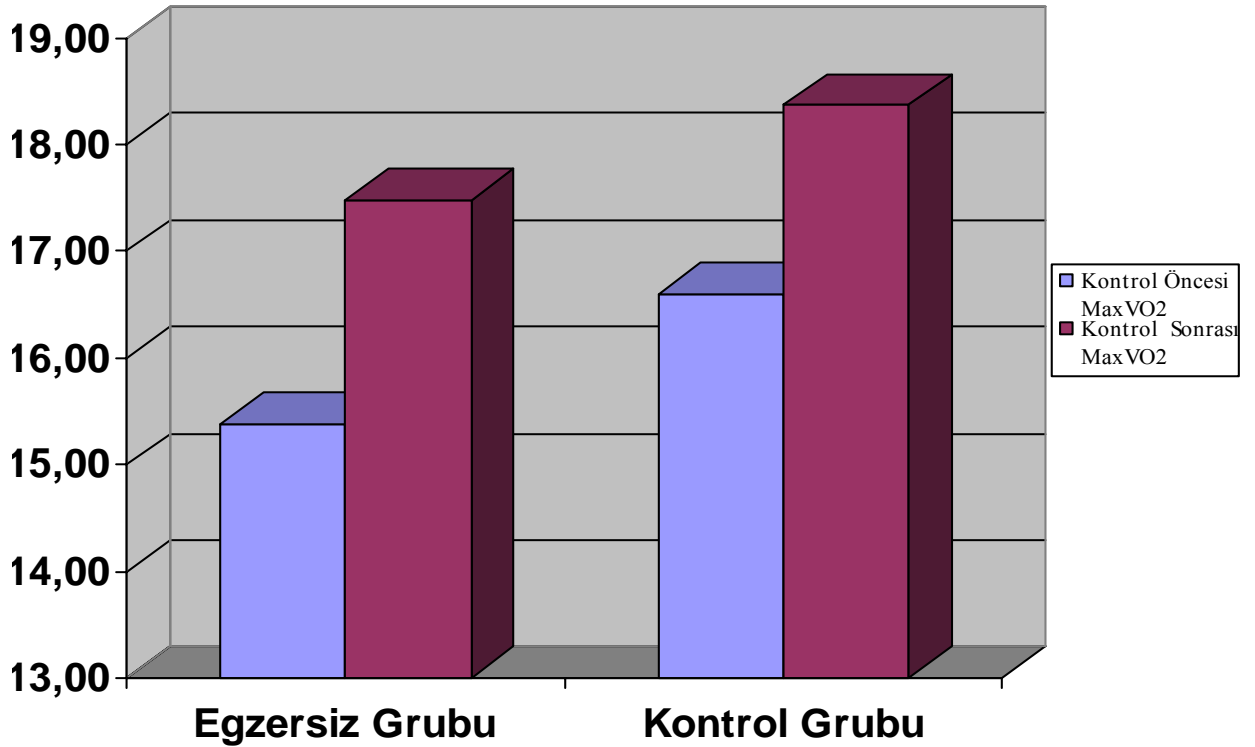
	İzlem Öncesi X ± Ss	İzlem Sonrası X ± Ss	p*
MaxVO₂ (kg/m²)	16.6±4.87	18.37±3.52	0.31
MET	4.76±1.40	5.27±1.01	0.26
Maksimum yük (W)	141.50± 35.90	147.50± 25.50	0.31
Test Öncesi Saturasyon %	97.30±1.16	97.70±0.48	0.21
Test Sonrası Saturasyon %	97.30±1.34	96.30±4.35	0.52
Test Öncesi Dispne Şiddeti	0.20±0.42	0.01±0.01	0.16
Test Sonrası Dispne Şiddeti	0.60±0.84	0.90±0.99	0.33
Test Öncesi Bacak Yorgunluğu	0.50±.71	0.20±0.42	0.32
Test Sonrası Bacak Yorgunluğu	1.50±1.08	2.10±2.28	0.67
Solunumsal Rezerv%	48.70±17.21	49.30±10.25	0.76

*Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

Tablo 19: Olguların İzlem Sonrası Egzersiz Kapasitesi Parametrelerinin Karşılaştırılması

	Egzersiz Grubu X ± Ss	Kontrol Grubu X ± Ss	p*
MaxVO₂(kg/m²)	17.48± 5.63	18.37±3.52	0.47
MET	5.37± 1.04	5.27±1.01	0.47
Maksimum yük (W)	155.00±18.11	147.50± 25.50	0.40
Test Öncesi Saturasyon %	97.10± 0.88	97.70±0.48	0.10
Test Sonrası Saturasyon %	97.20± 0.79	96.30±4.35	0.40
Test Öncesi Dispne Şiddeti	0.01± 0.01	0.01±0.01	1.00
Test Sonrası Dispne Şiddeti	0.01± 0.01	0.90±0.99	0.01
Test Öncesi Bacak Yorgunluğu	0.01± 0.01	0.20±0.42	0.15
Test Sonrası Bacak Yorgunluğu	0.60± 0.70	2.10±2.28	0.07
Solunumsal Reserv	39.50±15.04	49.30±10.25	0.06

* Mann Whitney- U Testi



Grafik 1: Kontrol ve Egzersiz Gruplarının İzlem Öncesi-Sonrası MaxVO₂ Karşılaştırılması

YAŞAM ve UYKU KALİTESİ SONUÇLARI

İzlem öncesi her iki grubun yaşam kalitesi anket değerleri karşılaştırıldığında; genel yaşam kalitesi anketi olan SF-36'nın tüm parametreleri ve kişilerin gün içinde genel uykululuk halini ölçen Epworth Uykululuk Skalası (EUS)'nın sonuçları istatistiksel olarak her iki grupta benzer bulundu ($p>0.05$), (Tablo 20). Uyku kalitesi anketi olan uyku anketinin fonksiyonel sonuçlarının Türk versiyonu (FOSQ-tr)'nin "aktivite düzeyi ve verimlilik" alt bölümü egzersiz grubunda kontrol grubundan daha düşük bulundu ($p<0.05$). Diğer FOSQ-tr parametreleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0.05$), (Tablo 21).

Uygulanan egzersiz programı SF-36 genel yaşam kalitesi anketinin enerji ve mental sağlık alt başlıklarında anlamlı ölçüde düzelme sağlarken ($p<0.05$), (Tablo 22), (Grafik 2) uyku kalitesi anketi "FOSQ-tr'nin "aktivite düzeyi ve verimlilik" alt bölümünde tedavi öncesine göre iyileşme elde edildi ($p<0.05$) (Tablo 23). Herhangi bir egzersiz uygulaması yapılmayan kontrol grubu olgularının 12 hafta önce ve sonrasında SF-36 (Grafik 3) ve FOSQ-tr alt başlıkları ve EUS anketinin kontrol öncesi-sonrası sonuçlarında anlamlı bir değişiklik saptanmadı ($p>0.05$), (Tablo 24), (Tablo 25).

Kontrol ve egzersiz gruplarının 12 hafta sonrasında FOSQ-tr, SF-36 ve EUS sonuçlarında iki grup arasında anlamlı bir farkın olmadığı bulundu ($p>0.05$), (Tablo 26), (Tablo 27).

Tablo 20: Olguların İzlem Öncesi Yaşam Kalitesi Anket Sonuçlarının Karşılaştırılması

SF-36	Egzersiz Grubu X ± Ss	Kontrol Grubu X ± Ss	p*
Fiziksel Fonksiyon	91.50±8.51	96.00±4.59	0.23
Enerji	59.00± 32.98	62.50± 22.02	0.91
Mental Sağlık	71.60±18.33	77.60±13.09	0.52
Genel Sağlık Algılaması	71.50± 15.10	68.50±18.11	0.65
Rol Kısıtlaması	80.00±42.16	90.00±21.08	0.83
Emosyonel Rol	70.00±39.91	73.33±34.43	1.00
Sosyal Fonksiyon	77.50±27.51	90.00±9.86	0.34
Genel Vücut Ağrısı	82.00±9.19	76.00±19.55	0.77

* Mann Whitney-U Testi

Tablo 21: Olguların İzlem Öncesi Uyku Kalitesi Anket Sonuçlarının Karşılaştırılması

	Egzersiz Grubu X ± Ss	Kontrol Grubu X ± Ss	p*
FOSQ-tr			
Aktivite Düzeyi ve Verimlilik	2.58±0.74	3.42±0.51	0.02
Dikkat-Uyanıklık	2.96±0.759	3.34±0.44	0.38
Sosyal Etkileşim	2.45±1.093	3.10±0.82	0.13
Sosyal Sonuçlar	3.20±0.89	3.50±0.47	0.66
Toplam	11.18±2.65	13.37±1.77	0.03
EUS**	8.20±6.14	5.10±4.04	0.17

* Mann Whitney-U Testi, ** EUS: Epworth Uykululuk Skalası

Tablo 22: Egzersiz Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Yaşam Kalitesi Anket Sonuçlarının Karşılaştırılması

SF-36	İzlem Öncesi X ± Ss	İzlem Sonrası X ± Ss	p*
Fiziksel Fonksiyon	91.50±8.51	91.50±10.81	0.94
Enerji	59.00± 32.98	81.00±18.53	0.04
Mental Sağlık	71.60±18.33	85.60±16.67	0.04
Genel Sağlık Algılaması	71.50± 15.10	84.00±17.13	0.09
Rol Kısıtlaması	80.00±42.16	90.00±31.62	0.32
Emosyonel Rol	70.00±39.91	80.00±32.20	0.45
Sosyal Fonksiyon	77.50±27.51	87.50±16.67	0.51
Genel Vücut Ağrısı	82.00±9.19	83.00±12.52	0.57

*Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

Tablo 23: Egzersiz Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Uyku Kalitesi Anket Sonuçlarının Karşılaştırılması

	İzlem Öncesi X ± Ss	İzlem Sonrası X ± Ss	p*
FOSQ-tr			
Aktivite Düzeyi ve Verimlilik	2.58±0.74	3.34±0.84	0.04
Dikkat-Uyanıklık	2.96±0.76	3.41±0.70	0.09
Sosyal Etkileşim	2.45±1.093	2.83±1.23	0.18
Sosyal Sonuçlar	3.20±0.89	3.50±0.75	0.34
Toplam	11.18±2.65	13.08±3.19	0.06
EUS**	8.20±6.14	7.00±6.65	0.40

*Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi, ** EUS: Epworth Uykululuk Skalası

Tablo 24: Kontrol Grubunun İzlem Öncesi ve Sonrası Yaşam Kalitesi Anket Sonuçlarının Karşılaştırılması

SF-36	İzlem Öncesi X ± Ss	İzlem Sonrası X ± Ss	p*
Fiziksel Fonksiyon	96.00±4.59	94.00±7.38	0.68
Enerji	62.50± 22.02	65.50±23.51	0.48
Mental Sağlık	77.60±13.09	78.00±19.98	0.80
Genel Sağlık Algılaması	68.50±18.11	73.20±13.21	0.26
Rol Kısıtlaması	90.00±21.08	82.50±37.36	0.46
Emosyonel Rol	73.33±34.43	80.00±42.16	0.75
Sosyal Fonksiyon	90.00±9.86	87.50±10.21	0.73
Genel Vücut Ağrısı	76.00±19.55	75.00±20.14	0.89

*Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi

Tablo 25: Kontrol Grubunun İzlem Öncesi ve Sonrası Uyku Kalitesi Anket Sonuçlarının Karşılaştırılması

	İzlem Öncesi X ± Ss	İzlem Sonrası X ± Ss	p*
FOSQ-tr			
Aktivite Düzeyi ve Verimlilik	3.42±0.51	3.50±0.41	0.63
Dikkat-Uyanıklık	3.34±0.44	3.36±0.60	0.81
Sosyal Etkileşim	3.10±0.82	3.39±0.49	0.26
Sosyal Sonuçlar	3.50±0.47	3.45±0.64	0.66
Toplam	13.37±1.77	13.69±1.63	0.45
EUS**	3.42±.507	5.30±4.191	0.43

*Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi, **EUS: Epworth Uykululuk Skalası

Tablo 26: Olguların İzlem Sonrası Yaşam Kalitesi Anket Sonuçlarının Karşılaştırılması

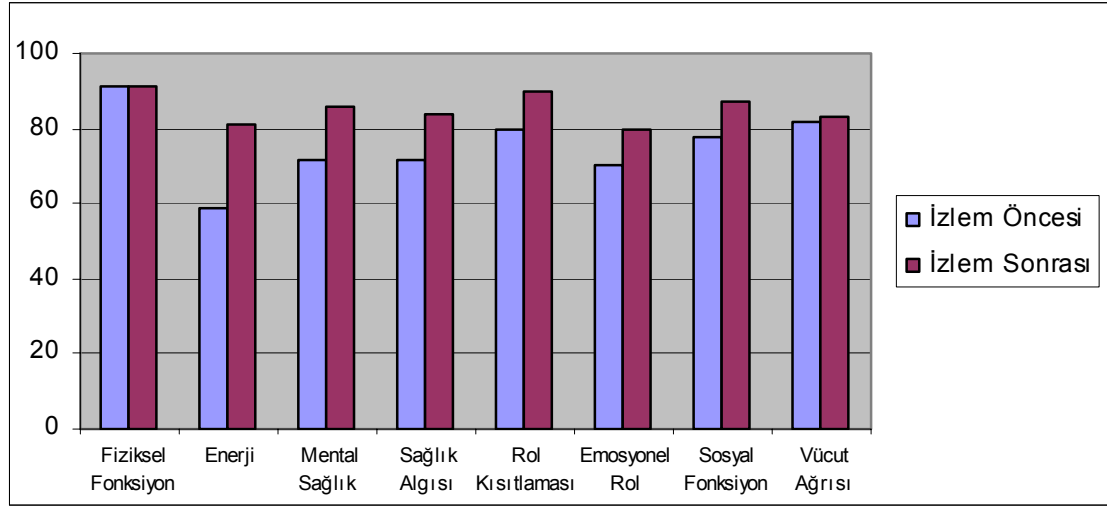
	Egzersiz Grubu X ± Ss	Kontrol Grubu X ± Ss	p*
SF-36			
Fiziksel Fonksiyon	91.50±10.81	94.00±7.38	0.64
Enerji	81.00±18.53	65.50±23.51	0.14
Mental Sağlık	85.60±16.67	78.00±19.98	0.29
Genel Sağlık Algılaması	84.00±17.13	73.20±13.21	0.09
Rol Kısıtlaması	90.00±31.62	82.50±37.36	0.58
Emosyonel Rol	80.00±32.20	80.00±42.16	0.84
Sosyal Fonksiyon	87.50±16.67	87.50±10.21	0.66
Genel Vücut Ağrısı	83.00±12.52	75.00±20.14	0.45

* Mann Whitney-U Testi

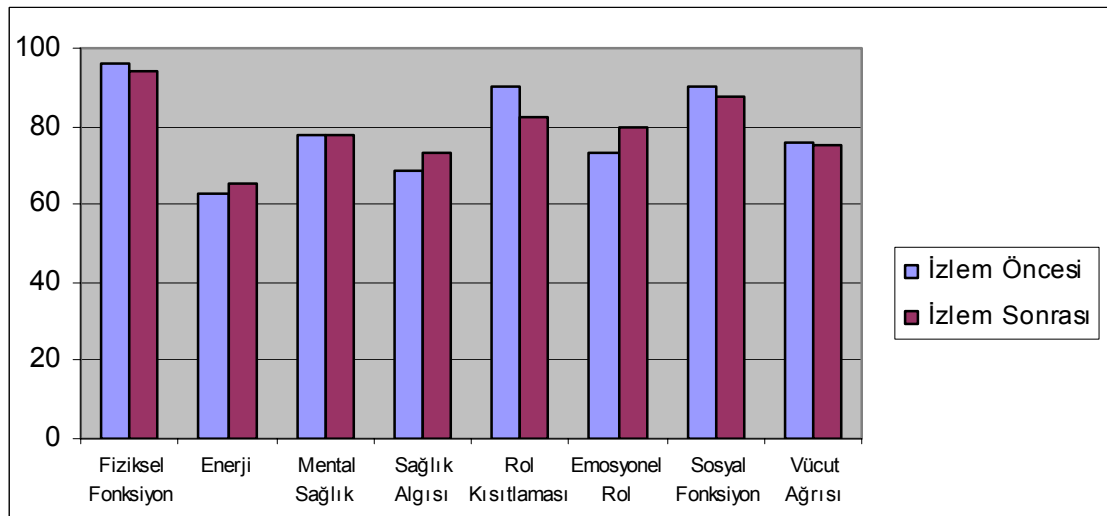
Tablo 27: Olguların İzlem Sonrası Uyku Kalitesi Anket Sonuçlarının Karşılaştırılması

	Egzersiz Grubu X ± Ss	Kontrol Grubu X ± Ss	P*
FOSQ-tr			
Aktivite Düzeyi ve Verimlilik	3.34±0.84	3.50±0.41	0.76
Dikkat-Uyanıklık	3.41±0.70	3.36±0.60	0.64
Sosyal Etkileşim	2.83±1.23	3.39±0.49	0.65
Sosyal Sonuçlar	3.50±0.75	3.45±0.64	0.63
Toplam	13.08±3.19	13.69±1.63	0.82
EUS**	7.00±6.65	5.30±4.191	0.65

* Mann Whitney-U Testi, ** EUS: Epworth Uykululuk Skalası



Grafik 2: Egzersiz Grubu Genel Yaşam Kalitesi (SF-36) Sonuçları



Grafik 3: Kontrol Grubu Genel Yaşam Kalitesi (SF-36) Sonuçları

POLİSOMNOGRAFİK SONUÇLAR

İzlem öncesi yapılan polisomnografik sonuçlardan, AHİ, saturasyon ve total uyku süresi iki grupta istatistiksel olarak anlamlı farklılık taşımamasına rağmen ($p>0.05$), kontrol grubundaki uyku etkinliğinin egzersiz grubundan anlamlı olarak yüksek olduğu bulundu ($p<0.05$) (Tablo 28).

Egzersiz uygulaması sonrası yapılan polisomnografik incelemede AHİ değerinde anlamlı düzeyde düşme gözlenirken ($p<0.05$) (Tablo 29), kontrol grubunun polisomnografik incelemesinde ise istatistiksel anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0.05$) (Tablo 30), (Grafik 4).

İzlem sonrası Polisomnografik inceleme ile saptanan uyku parametreleri her iki grupta benzer olarak saptandı ($p>0.05$) (Tablo 31).

Tablo 28: Olguların İzlem Öncesi Polisomnografik Sonuçlarının Karşılaştırılması

	Egzersiz Grubu	Kontrol Grubu	p*
	X ± Ss	X ± Ss	
AHİ**	15.19± 5.43	17.92±6.45	0.31
Uyku etkinliği %	80.58± 6.34	89.05±5.96	0.01
Saturasyon %	83.90± 4.53	82.50±5.44	0.47
Total Uyku Süresi (dk)	361.30± 55.27	388.15±57.27	0.20

* Mann Whitney-U Testi, ** Apne-Hipopne İndeksi (AHİ)

Tablo 29: Egzersiz Programına Alınan Olguların Tedavi Öncesi ve Sonrası Polisomnografik Sonuçlarının Karşılaştırılması

	İzlem Öncesi	İzlem Sonrası	p*
	X ± Ss	X ± Ss	
AHİ**	15.19± 5.43	11.01± 5.28	0.02
Uyku etkinliği %	80.58± 6.34	86.35± 13.97	0.14
Saturasyon %	83.90± 4.53	83.60± 4.48	0.94
Total Uyku Süresi (dk)	361.30± 55.27	361.16± 79.99	0.80

*Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, ** Apne-Hipopne İndeksi (AHİ)

Tablo 30: Kontrol Grubunun İzlem Öncesi ve Sonrası Polisomnografik Sonuçlarının Karşılaştırılması

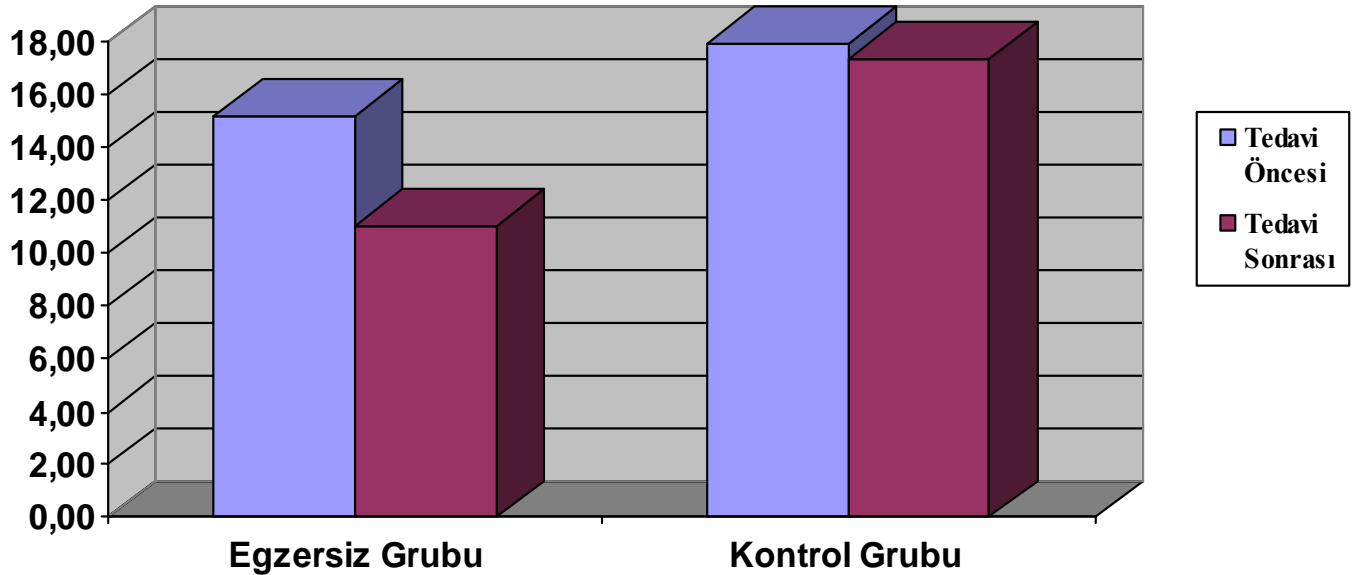
	İzlem Öncesi X ± Ss	İzlem Sonrası X ± Ss	p*
AHI**	17.92±6.45	17.36± 11.18	0.58
Uyku etkinliği %	89.05±5.96	88.30± 9.53	0.80
Saturasyon %	82.50±5.44	84.03± 4.50	0.51
Total Uyku Süresi (dk)	388.15±57.27	351.82± 89.64	0.29

*Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi, ** Apne-Hipopne İndeksi (AHI)

Tablo 31: Olguların İzlem Sonrası Egzersiz Polisomnografik Sonuçlarının Karşılaştırılması

	Egzersiz Grubu X ± Ss	Kontrol Grubu X ± Ss	p*
AHI**	11.01± 5.28	17.36± 11.18	0.11
Uyku etkinliği %	86.35± 13.97	88.30± 9.53	0.91
Saturasyon %	83.60± 4.48	84.03± 4.50	0.94
Total Uyku Süresi (dk)	361.16± 79.99	351.82± 89.64	0.76

* Mann Whitney-U Testi, ** Apne-Hipopne İndeksi (AHI)



Grafik 4: Kontrol ve Egzersiz Gruplarının İzlem Öncesi-Sonrası AHI Değerlerinin Karşılaştırılması

TARTIŞMA

Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OUAS), uyku apnenin en yaygın tipidir (1). OUAS'ın oluşum mekanizmaları tam olarak anlaşılammakla birlikte, üst solunum yolunun (ÜSY) tekrarlı obstrüksiyon atakları ile karakterize bir sendrom olup ÜSY açıklığı, inspirasyon esnasında oluşan negatif intraluminal basıncın kollabe edici etkisine karşı ÜSY dilatör kas aktivitesi arasındaki denge ile belirlenir (23). Fakat bu kassal dengenin anatomik, mekanik, nöromusküler, santral gibi birçok faktörlerden etkilenmesi OUAS'ın fizyopatolojisinin açıklanmasını zorlaştırmaktadır (1,24). OUAS'ın patogenezi tam olarak anlaşılammakla birlikte ÜSY obstrüksiyonun oluşumuna katkıda bulunan risk faktörlerinin, aynı zamanda OUAS'ın oluşumuna neden olduğuna dair görüşler mevcuttur (109). Belirlenmiş risk faktörleri arasında ilerleyen yaş, erkek cinsiyet, obezite, kroniofasyal yapı, solunum kontrol disfonksiyonu, alkol ve ilaç kullanımı, aktif-pasif sigara içiciliği sayılabilir (110). Young ve arkadaşları tarafından orta yaş erişkinlerde (30–60 yıl), kadınların %9'u, erkeklerin %24'ünde en sık görüldüğü ve ilerleyen yaşla birlikte OUAS görülme sıklığının arttığı tespit edilmiştir (111).

1. OUAS'da EGZERSİZİN ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER ÜZERİNE ETKİSİ

Son yıllarda uyku apnenin anatomik bir bozukluk olup olmadığı tartışılmaktadır (112). Bu konudaki olumlu-olumsuz tüm görüşler obezitenin tamamen anatomik/mekanik nedenlere öncülük ettiğini savunmaktadır. Obezite ile özellikle üst havayolu anatomisi etkilenmekte ve yağ dokusunun mevcut metabolik aktivitesi uyku apnenin ortaya çıkmasına neden olduğu yönünde görüşler mevcuttur (89). OUAS'lı hastalarda genel olarak hakim olan yağ dokusunun metabolik (metabolik sendroma benzer olarak) aktif visseral (santral) yağ dokusu olması "metabolik mekanizma"yı destekleyen görüşleri güçlendirmektedir (27). Ayrıca, obezitenin diyabet ve hipertansiyon gibi metabolik faktörlerle olan birlikteliği OUAS'daki metabolik mekanizmaların varlığını gösterdiği savunulmaktadır (27,47). OUAS ve obezite arasındaki bu güçlü birliktelik erkek cinsiyet riskini (android-santral obezite) ve OUAS'ın kadınlarda post-menapozal dönemde görülme sıklığının sebebini

açıklamaktadır (113). Bilgisayarlı tomografi kullanılarak yapılan çalışmada, visseral yağlanmanın AHİ (Apne Hipopne İndeksi) ile anlamlı korelasyonu OUAS patogenezinde visseral yağlanmanın subkutanöz yağlanmandan daha yüksek riske sahip olduğunu göstermiştir (114).

OUAS'lı hastaların tipik boyun kalınlığı sağlıklı kişilerden yüksek bulunmuştur (34,108). Bu nedenle de OUAS'lı hastaların muhtemel fiziksel özellikleri arasında boyun kalınlığının 43 cm ve üzeri olması beklenmektedir (110). Benzer şekilde, OUAS'lı bireylerin sadece horlama şikayeti olan bireylere göre daha geniş boyuna sahip oldukları gösterilmiştir (115). Boyun çevresi, obezitenin üst hava yolunu ne derece etkilediğine dair önemli bir klinik ölçümdür (107). Bel-kalça oranının değeri santral obezite için önemli bir parametre olduğu gibi OUAS şiddetinin belirlenmesinde VKİ (Vücut Kütle İndeksi)'den daha güçlü bir korelasyon sahiptir (116). Literatürde, OUAS'lı hastaların vücut kompozisyonunun belirlenmesinde deri kıvrım kalınlığı (skinfold ölçümleri) ölçümünden elde edilen verileri kullanan çalışmalara rastlanmıştır (8,47,117-119). Bu nedenlerden dolayı, OUAS'lı bireylerin fiziksel özelliklerinin değerlendirilmesinde VKİ, boyun-bel çevresi, bel çevresinin kalça çevresine oranı, deri altı yağ dokusu kalınlık ölçümü (skinfold kalınlığı) gibi antropometrik değerlendirmelerin önemli bir tanımlayıcı olarak kullanılması gerekliliği kanısına varılmıştır.

OUAS hastalarında vücut kompozisyon parametreleri ve yağ dağılımının belirleyici nitelik taşımamasından dolayı, çalışmamızın örneklemini, orta yaş grubu ve sadece erkek hastalar olmak üzere belirlenmiştir. Kadınların erkeklere göre özellikle vücuttaki yağ lokalizasyonunun ve hormonal nedenli fizyolojik farklılıklarını ekarte edebilmek için bu tür bir cinsiyet seçimi yapılmıştır. OUAS'lı olgularımızda egzersizin etkisini en iyi değerlendirebilmek için, karakteristik fiziksel yapılarının belirlenmesinde deri kıvrım kalınlığı, boyun, bel ve kalça çevre ölçümleri kullanılmıştır.

Deney grubumuza (ort;54 yıl) göre kontrol grubumuz (ort;48 yıl) daha genç idi. VKİ her iki grupta 27.50 kg/m²'nin üzerinde bulundu (Egzersiz Grubu=26.79 kg/m², Kontrol Grubu=28.42 kg/m²). Dünya Sağlık Örgütü'nün 2004 verilerine göre VKİ'ne göre yaptığı obezite sınıflamasına (27.50–29.99 kg/m²) göre orta yaşlı olgularımızın obez olmamasına rağmen aşırı kilolu olup obezite sınırlarına yakın olduğu saptanmıştır (120).

Klinik ve genetik çalışmalarda VKİ ile AHİ arasında bir bağlantı saptanmış, bu ilişkinin çevresel faktörlerden ziyade ailevi özelliklere ait bir nitelik olduğu gösterilmiştir (119,121,122). Öğretmenoğlu ve ark., VKİ ve vücut yağ yüzdesinin AHİ ile ilişkili olduğunu gösterdikleri çalışmalarında yağ yüzdesini bioelektrik impedans ile ölçmüşlerdir. Buna göre hafif düzeyde OUAS'a sahip olguların VYY (Vücut Yağ Yüzdesi) ortalama %24.4, orta düzeyde OUAS'a sahip olguların VYY'ni ise ortalama %28.3 olarak bulmuşlardır (117). Yine aynı çalışmada hafif OUAS'a sahip olguların boyun çevresi 40cm, VKİ'leri 27.4 kg/m², orta düzeyde OUAS'a sahip olguların boyun çevresi 41cm, VKİ'leri 30.2 kg/m² olarak bulmuşlardır. Çalışmanın sonucunda, OUAS şiddetinin artmasıyla birlikte VKİ ve boyun çapında da artış olduğunu belirtmişlerdir. Levinson ve ark., orta şiddette OUAS'lı 44 erkek hastanın VKİ'ni 33.0 kg/m², boyun çevresini ort. 42.9cm, bel kalça oranını ort. 1.01cm olarak bulmuşlardır (47).

Schäfer ve ark.'ı 85 OUAS erkek hasta üzerinde yaptığı çalışmada olguların %47'sinin VKİ'ni 25-30 kg/m² arasında, bel-kalça oranını ise ortalama 1.02cm olarak bulmuşlardır. Aynı çalışmada, AHİ değeri 10'nun üzerinde olan OUAS'lı hastalarda, AHİ ile VKİ'inin 20 kg/m² ve üzeri değerleri arasında anlamlı korelasyon bulunurken, AHİ değeri 40'ın üzerinde olan olgularda 25kg/m² ve üzeri VKİ değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmanın sonucunda VKİ arttıkça, OUAS şiddetinin arttığı belirtilmiştir (119). Sergi ve ark., 27 obes (15 OUAS, 12 Sağlıklı) bireyde AHİ ile boyun çevresi ve bel kalça oranı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. OUAS'lı ve sağlıklı obez bireyler arasında boyun çevre ölçümü ve AHİ değerleri arasında anlamlı fark saptanırken, obez OUAS'lı olgularda AHİ değeri ile bel kalça oranı (ort;0.99±0.07) ve boyun çevresi (ort; 46±2.5) arasında korelasyon bulunmuş, fakat AHİ ile VKİ ve bel çevresi arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır (116). Çalışmacılar, Schäfer ve ark.'dan farklı olarak AHİ'nin en önemli belirleyicisinin VKİ'den ziyade bel kalça oranı ve boyun çevresi olduğunu belirtmişlerdir.

AHİ değerleri 5-30/dk ile hafif-orta şiddetli OUAS'a sahip her iki olgu grubumuzun ortalama VKİ değerlerini literatürle uyumlu olarak 27-30 kg/m² (egzersiz grubu ort;29.79 kg/m²-kontrol grubu ort;28.42 kg/m²) arasında yani aşırı kilolu (obezite sınırlarına yakın) olduğu saptanmıştır. Literatürle benzer olarak olgularımızın boyun çevresi ort. 41cm, bel kalça oranını ise ort. 0.97 olarak belirlendi. Olgularımızın

VYY'sini Öğretmenoğlu ve ark.'nın çalışmasına benzer olarak egzersiz grubunda ort; %28.41± 4.01, kontrol grubunda ort; %24.84±3.06 olarak bulundu. Her iki OUAS grubunun izlem öncesi antropometrik ölçümlerinde anlamlı fark olmadığı belirlendi.

Giebelhaus ve ark. ise 6 ay boyunca kuvvetlendirme ve aerobik egzersizlerden oluşan programa aldıkları orta-ciddi OUAS'ı olan 13 hastanın vücut ağırlığı ve VKİ'inde değişiklik olmadığını bulmuşlardır (11). Peppard ve ark., farklı derecelerde egzersiz alışkanlığının OUAS üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında egzersiz frekansı ve alışkanlığının OUAS şiddetini etkilediği fakat vücut yapısı ve kompozisyonu üzerinde herhangi bir etkiye sahip olmadığını göstermişlerdir (8). Bunun tersi olarak, Hong ve ark.'nın çalışmasında sedanter ve düşük fiziksel aktivite düzeyine sahip OAUS'lular karşılaştırıldıklarında sedanter grubun daha yüksek VKİ'ne sahip olduğu saptanmıştır (9). Norman ve ark., OUAS'lı hastaları 6 ay boyunca aerobik egzersiz programına dahil ederek uyku üzerine egzersizin etkisinin araştırdıkları çalışmalarında egzersizin VKİ, boyun kalınlığı, bel çevresi, kalça çevresi ve bel-kalça oranında azalmaya neden olarak antropometrik değişiklikler sağladığını bulmuşlardır (12).

Literatürde, OUAS'lı hastalarda egzersizin VKİ'si ve antropometrik değişiklik sağladığına ve bu yolla AHİ'de azalmaya neden olduğuna dair görüşlerin çelişkili olduğu görülmüştür. Mevcut çalışmalarda düzenli egzersiz uygulayan çalışma sayısı azdır. Süpervize egzersiz verilerek takip edilen çalışmalarda verilen egzersizin tipi, frekansı ve süresi farklı olup kesin bir yargıya varılamamıştır (11,12). Orta-hafif şiddetli OUAS'da egzersizin etkisini değerlendirdiğimiz prospektif, randomize-kontrollü çalışmamızda 12 hafta boyunca süpervize solunum ve aerobik tip egzersizlerinin VKİ, vücut yağ yüzdesi, boyun, bel ve kalça çevresi ile bel-kalça oranı üzerine herhangi bir etkisi olmadığı belirlendi.

2. OUAS'da EGZERSİZİN SOLUNUMSAL PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ

Spirometrik değerlendirme solunum semptomları olan hastalarda kullanılan en yaygın ve basit yöntemlerden olup solunum sisteminin ventilasyon, difüzyon ve mekanik özelliklerinin incelenmesinde, tanı ve tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde kullanılan kantitatif bir yöntem olarak bildirilmiştir (101,123). OUAS'lı hastalarda yapılan spirometrik çalışmaların çoğu geçmiş yıllara aittir ve yaş, VKİ gibi

standardizasyonların olmadığı küçük örneklemlerle gruplarda yapılmıştır (87,123,124). OUAS'ın patomekaniğinde üst hava yolu obstruksiyonu primer rol oynasa da, bu grup hastaların pulmoner fonksiyonlarını incelendiğinde OUAS'ın alt hava yolu obstruksiyonu ile ilişkili olduğu belirtilmiştir. Zerah ve ark.'nın çalışmasında hafif, orta ve ağır OUAS olgularının FEV₁ değerleri normal sınırlarda bulunmuş, gruplar arasında fark olmamasına rağmen, OUAS şiddeti arttıkça ekspiratuar akım oranlarında ve spesifik hava yolu iletiminde azalma olduğu gösterilmiştir. Çalışmacılar, OUAS ile üst ve alt hava yolu obstruksiyonu arasında yüksek oranda korelasyon saptamış ve bu hastalıkta obezitenin de eklenmesi ile havayolu iletiminde azalma tanımlamışlardır (87).

Amado ve ark., benzer yaş ve VKİ değerlerine sahip 19 OUAS, 31 basit horlama şikayeti olan bireyler ile 10 sigara içmeyen sağlıklı bireyin solunum fonksiyonlarını incelemiştir. Orta şiddette OUAS'a sahip olguların FEV₁ değerlerini ortalama 3.15 lt, FEV₁/FVC yüzde değerlerini ortalama %81.55 ve FVC değerlerini ise ortalama 3.87 lt olarak bulmuşlardır. Sağlıklı olgular ile OUAS'lı ve basit horlama şikayeti olan bireyler arasında spirometrik değerlerin benzer olduğunu saptamışlardır (125). Campbell ve ark., sağlıklı ve OUAS'lı bireyler arasında akım volüm eğrileri açısından fark bulamamıştır (124). Son yıllarda yapılan çalışmalardan Ashraf ve ark. (2008), altta yatan kronik akciğer hastalığı olmaksızın, OUAS'lılarda spirometrik değişikliklerin yaygın olarak görülmediğini göstermiş, ortalama solunum fonksiyon test parametrelerini; FEV₁ %92.7, FVC %95.6, FEV₁/FVC %102.9 olarak saptamışlardır (126). Öztürk ve ark (2005), ağır şiddetli OUAS'a sahip hastaların FEV₁, FEV₁/FVC ve diğer spirometrik bulguların, sağlıklı olgulardan farklı olmadığını göstermişlerdir (127). OUAS'lı olgularda solunum kas gücünün değerlendirilmesini sağlayan inspiratuar ve ekspiratuar ağız içi basınç (P_imax, P_emax) değerlerini ölçen çalışma sayısı yok denecek kadar azdır. Bittencourt ve ark., AHI değeri 40 olan 32 hastanın P_imax değerini ortalama 112cmH₂O, P_emax değerini ise ortalama 106.5 cmH₂O olarak bulmuşlardır (128).

Bizim çalışmamızda, orta-hafif şiddette OUAS'a sahip olguların solunum fonksiyon test değerleri egzersiz ve kontrol grubunda benzer olup, literatürde verilen sonuçlara paralel olduğu gösterildi. Egzersiz grubunun FEV₁ değeri ortalama %104.30, kontrol grubunun ise ortalama %112.50 olarak bulundu. Çalışmamızda saptadığımız solunum kas kuvvet ölçümlerinden P_imax ve P_emax değerleri normal değerlere yakın

olup, OUAS'lı olguların inspiratuar ve ekspiratuar basınç değerini inceleyen az sayıda çalışma ile kıyaslandığında ciddi farklılıkların olmadığı görüldü. Kontrol öncesi her iki grubun FEV₁ ve FEV₁/FVC oranlarının kontrol grubunda anlamlı olarak yüksek bulundu (p<0.05). Kontrol grubu lehine olan bu farkın daha genç yaşa sahip olmalarından kaynaklanabileceğini düşünüldü.

OUAS tedavisinde, altın standart tedavi yalnızca CPAP olup, iki literatür çalışması CPAP tedavisinin solunum fonksiyonları üzerine etkisini incelemiştir. Lin ve ark., 2 ay süreli CPAP uygulamasının solunum fonksiyonları üzerinde herhangi bir değişikliğe neden olmadığını (60), Nowinski ve ark.'nın çalışmasında ise P_imax değerinde herhangi bir değişiklik olmazken, P_emax değerinde anlamlı bir düzelme olduğu belirtilmiştir (129). OUAS'ta CPAP'a alternatif tedavi olarak nitelendirilen ağız içi uygulamalarda tedavi başarısının değerlendirilmesinde, spirometrik testlerden akım-volüm halkasının iyi bir gösterge olabileceği ileri sürülmüştür (130).

Özellikle obstruktif ve restriktif solunum hastalıklarının tanı ve tedaviye yanıtının saptanmasında kullanılan spirometrik testler akciğer hastalıklarında uygulanan pulmoner rehabilitasyon sonuçlarının ölçülmesinde de kullanılmaktadır (65,119). Pulmoner rehabilitasyonun önemli parametrelerinden gevşeme egzersizleri, solunum kontrolü, diafragmatik solunum ve inspiratuar kas eğitimi uygulanan Kronik Obstruktif Akciğer Hastalıklarında (KOA) P_imax, tidal volüm ve diğer akciğer fonksiyon testlerinde (76,94,131) iyileşmeler saptanmasına rağmen bu konuyla ilgili literatürde çelişkili sonuçlar da yer almaktadır. Yapılan bir derleme çalışmasında, ventilasyonun düzgün dağılımı ve solunum işinin azaltılması amacıyla kullanılan diafragmatik solunum egzersizlerinin pulmoner fonksiyon, ventilasyon ve akciğer volümleri üzerinde değişikliğe neden olmadığı sonucuna varılmıştır (83). 2006'yılına kadar yayımlanan ve çeşitli bilimsel veritabanında yer alan 20 araştırmanın sonuçlarının incelendiği çalışmada, solunum egzersizleri (diafragmatik ve/veya abdominal solunum) ile tidal volüm ve solunum frekansında düzelmeler sağlandığı fakat vital kapasite, FVC, FEV₁ ve solunum kas kuvveti üzerinde etkisi olmadığı gösterilmiştir (132).

OUAS'ın üst havayolu obstruksiyonuna bağlı olarak geliştiği bilinmesine rağmen alt hava yolu obstruksiyonunda patogeneze eşlik ettiği gösterilmiştir (87). Bununla birlikte OUAS'da egzersizin etkisini inceleyen az sayıdaki literatür çalışmasında solunum egzersizlerine yer verilmemiştir. Çalışmamızda, alt solunum yolu

obstruksiyonuyla birlikte muhtemel solunum fonksiyonlarındaki gerilemelerden dolayı aerobik egzersizlerin yanı sıra solunum egzersizlerini de uygulandı. İzlem öncesi solunum fonksiyon testlerinde fark olmayan kontrol ve egzersiz grubumuzun izlem sonrası pulmoner kapasitelerinde değişiklik olmadığı belirlendi. Gevşeme egzersizleri, solunum kontrolü ve diyafragmatik solunum egzersizleri uyguladığımız deney grubumuzun solunum fonksiyon testleri ve solunum kas kuvvet değerlerinde herhangi bir farkın olmadığı belirlendi. Çalışmaya aldığımız hafif-orta şiddetli OUAS'lı hastalarımızın solunum fonksiyonlarının normal değerlere yakın olduğu ve deney grubumuza uyguladığımız solunum ve/veya aerobik egzersizlerin solunum kas kuvveti ve akciğer volümleri üzerinde değişikliğe yol açmadığı sonucuna varıldı. Bunun nedeni olarak hastalarımızın özellikle KOAH gibi ek hastalıklarının olmaması, obezite ve yüksek yaş grubuna sahip olmamalarından kaynaklanabileceği düşünüldü.

3. OUAS'da EGZERSİZİN EGZERSİZ KAPASİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Egzersiz için gerekli olan O₂ miktarı, O₂ transport zinciri ve O₂ taşıma kapasitesinin değerlendirilmesinde kullanılan egzersiz testleri ile kardiyak, solunum ve kassal fonksiyonların egzersize yanıtlarının ölçülmesi amaçlanır. Pulmoner gaz değişimi (MaxVO₂ vs) hakkında önemli bilgiler verir (133). Öztürk ve ark., 19 OUAS'lı bireyin egzersiz kapasitesindeki azalma ve muhtemel azalmanın nedenini araştırmak (kardiyovasküler ve/veya pulmoner limitasyon) amacıyla 11 sağlıklı bireyle karşılaştırmışlardır. Ortalama AHİ'si 46/saat olan olguların MaxVO₂'si ortalama 19.8 ml/kg/dk değeri ile sağlıklı kontrol grubuyla benzer bulunmuştur (134). Lin ve ark.'nın çalışmasında, ortalama AHİ değeri 44/saat olan 10 OUAS hastası ile benzer demografik özelliklere sahip 10 sağlıklı bireyin egzersiz test sonuçları incelenmiştir (135). OUAS grubunun ortalama MaxVO₂ değerini 21.64 ml/kg/dk olarak bulmuş, Öztürk ve ark.'nın çalışmasından farklı olarak sağlıklı bireylere göre egzersiz kapasitelerinin düşük olduğu, dispne ve alt ekstremitte yorgunluk şiddetinde ise fark olmadığı gösterilmiştir. Çalışmacılar, egzersiz kapasitesindeki bu azalmanın kardiyak disfonksiyon, fonksiyonel aktivitedeki azalma, azalmış uyku verimliliği ve değişmiş uyku mimarisinden kaynaklanabileceğini ileri sürmüşlerdir (135).

Lin ve ark'ı OUAS'lı olguların 2 aylık nasal CPAP uygulamasının egzersiz kapasitesine etkisini değerlendirmiştir. Ağır şiddetli OUAS'ı olan 20 olgunun MaxVO₂'si 20.41 ml/kg/dk bulunmuş ve CPAP uygulamasının ardından egzersiz

kapasitesinin %30'luk bir artış göstererek 26.3 ml/kg/dk'ya yükseldiğini tespit etmişlerdir. Artmış egzersiz kapasitesinin yanı sıra, submaksimal düzeyde solunum rezervi ve uyku parametrelerinde de anlamlı düzelmeler olmuştur. VKİ, solunum fonksiyonları ve egzersizi kısıtlayabilecek faktörlerden dispne ile bacak yorgunluğu şiddetinde herhangi bir değişiklik olmaksızın egzersiz kapasitesindeki bu artışın solunumsal rezerv, uyku yapısı ve fiziksel aktivitedeki düzelmeden kaynaklanabileceği belirtilmiştir (60). Alonso ve ark. ise CPAP tedavisinin egzersiz kapasitesi üzerine etkisini sağlıklı olgular ile 3 ay boyunca CPAP tedavisi alan ve almayan OUAS'lı olgularda karşılaştıran çalışmalarında grupların MaxVO₂ değerlerinde anlamlı bir değişiklik olmadığını bulmuşlardır (136).

Norman ve ark., 6 aylık aerobik egzersiz ve diyet programı uyguladıkları hafif-orta OUAS'lı olguların MET düzeylerinde ve istirahat kan basınçlarında anlamlı düzelmeler olduğunu göstermişlerdir (12). Giebelhaus ve ark. ciddi OUAS'lı hastalara 6 ay boyunca aerobik egzersizlere ek olarak kuvvetlendirme egzersizlerinin de yer aldığı tedavi programının sonunda kan laktat düzeylerinde yani egzersiz performanslarında değişiklik bulamamışlardır (11).

Çalışmamızda 3 ay boyunca uyguladığımız solunum ve aerobik egzersizleri ile MaxVO₂, MET ve maksimum yük değerinde artış sağlanmıştır. Egzersiz kapasitesinin önemli belirleyicisi olan test sonrası bacak yorgunluğu ve dispne şiddetinde önemli azalmalar bulunmuştur. Egzersiz testi esnasında solunumsal rezervinde değişiklik olmaksızın, MET düzeyi, maksimum yük gibi egzersiz kapasitesi belirleyicilerindeki yükselme ile birlikte uyku parametrelerinde de iyileşmelerin olması, fonksiyonel düzeyin arttığını ve bununla egzersiz kapasitesinde artışa katkıda bulunduğunu göstermiştir.

4. OUAS'da EGZERSİZİN YAŞAM ve UYKU KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Literatürde, OUAS'lı hastaların tanı ve değerlendirmesinde öykünün önemi vurgulanmaktadır. Özellikle gece boyunca horlama, uyanmalar ve nefes durması, gün içinde ise dikkat dağınıklığı, baş ağrısı, yorgunluk ve uykululuk hali sorgulanmalıdır. Eşten veya aileden alınan bilginin tanı koyma sürecinin başlamasında önemli etken olduğu belirtilmiştir (109,137). Hastanın gün içindeki uyuklama ve genel şikâyetlerinin subjektif değerlendirmesinde, altın standart özelliği taşımayan fakat pratik kullanıma

sahip Epworth Uykululuk Skalasının (EUS) uygulanabileceği belirtilmiştir (44,45,48). Çeşitli çalışmalar AHİ ile EUS arasında pozitif bir korelasyon olduğunu saptamıştır (137,138). Karakoç ve ark., EUS'un Türk toplumunda güvenilirliği ve kullanılabilirliğini saptamak amacıyla 213 erkek, 51 kadın toplam 264 OUAS (%50.4 basit horlama, %25'i hafif, %15.2'si orta, %9.5'i ağır derecede OUAS) hastasına bu anketi uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda, Türk OUAS'lı hastalarda bu anketin kullanılabileceği fakat kıyaslama için ülkemizde elde edilmiş ortalama değerlerin temel alınması gerekliliği belirtilmiştir. Ayrıca, erkek hastalara nazaran kadın hastalarda bu anketin "tahmin edici değeri"nin daha yüksek olduğu gösterilmiştir (108).

Literatürde CPAP tedavisinin etkinliğinin belirlenmesinde EUS puanlarını kullanan birçok çalışma mevcuttur (55,59). Hafif-orta OUAS'lı hastalarda CPAP'ı diğer konservatif ve plasebo tedavilerle karşılaştıran meta analiz çalışmasında EUS puanları temel alınmıştır. Çalışmada, CPAP'ın EUS değerlerini anlamlı ölçüde düşürdüğü gösterilmiştir (57). Stradling ve ark., CPAP kullanan 572 hastanın EUS puanlarını 525 sağlıklı bireyle karşılaştırmıştır. Her iki grubun EUS değerlerinde (kontrol grubu=6.6, CPAP grubu=6.5) anlamlı bir fark bulamamışlardır (131).

Literatürde, OUAS'da egzersiz tedavisinin yerini araştıran ve egzersizin uykululuk üzerine etkisini ölçen Norman ve ark.'nın çalışmasında düzenli egzersizin EUS puanlarında anlamlı azalmalara ve dolayısıyla gündüz uykululuğunda iyileşmeler sağladığı gösterilmiştir (12).

Yalnızca erkek ve orta-hafif şiddetli OUAS hastaları üzerinde yapılan çalışmamızda her iki grubun EUS değeri egzersiz grubunda ortalama 8.20, kontrol grubunda ise ortalama 5.10 olarak bulundu. Kontrol öncesi ve sonrası gruplar arasında EUS puanı açısından anlamlı bir farkın olmadığı gösterildi ($p>0.05$). Uyguladığımız egzersiz tedavisi ile EUS puanında herhangi bir değişikliğin olmadığı bulundu. Elde edilen EUS skorları, Karakoç ve ark.'nın, hafif OUAS'lı Türk hastalarında bulduğu ortalama 9.2 puanlık EUS değerine yakın olup diğer çalışmalarda elde edilen sonuçlardan daha düşük olduğu bulundu (139,140). Bu da Karakoç ve ark.'nın çalışmasında olduğu gibi Türk OUAS hastalarında ortalama EUS skorlarının diğer toplumlara göre daha düşük olabileceği sonucunu desteklemektedir.

Literatürde sıklıkla, bireyin gündüz uykululuk seviyesi için EUS belirleyici olurken, genel yaşam kalitesinin ölçülmesinde SF-36, uyku kalitesinin ölçülmesinde ise

uyku anketinin fonksiyonel sonuçlarının Türk versiyonu (FOSQ-tr) kullanılmıştır. Sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi çalışmalarında en sık kullanılan ve tedavi etkinliğinin ölçülmesinde duyarlı olduğu belirtilen SF-36 anketinin fiziksel, emosyonel ve sosyal komponentlerinin etkilendiği bunların sonucunda da sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinde azalmalar olduğu bildirilmiştir (141). OUAS'lıların yaşam kalitesi sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında fiziksel fonksiyon ve rol kısıtlaması parametrelerinin bozulduğu gösterilmiştir (142). CPAP tedavisinin yaşam kalitesine etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada, benzer yaş grubundaki sağlıklı bireylere göre OUAS'lı hastalarda SF-36 genel yaşam kalitesi anketinin tüm parametrelerinin anlamlı olarak azaldığı, 8 haftalık CPAP uygulamasından sonra ise, enerji, sosyal fonksiyon ve mental sağlık alt gruplarında anlamlı düzelmeler olduğu bildirilmiştir. Benzer olarak yapılan diğer çalışmalarda da farklı sürelerle uygulanan CPAP tedavisinin, mental, enerji ve sosyal fonksiyonlarda önemli iyileşmeler sağladığı belirtilmiştir (54,140). HONG ve ark., OUAS'lı hastalarda fiziksel aktivite düzeyi ile SF-36 yaşam kalitesi anketinin enerji parametresi arasında korelasyon olduğunu saptamıştır (9). Norman ve ark. OUAS'lı hastalara verilen egzersiz programının sonunda yaşam kalitesinin tüm parametrelerinde düzelmeler bulmuş fakat enerji ve fiziksel rol alt başlıklarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptamışlardır (12). Norman ve ark.'nın çalışmasına benzer olarak egzersiz uyguladığımız OUAS'lı deney grubumuzda, SF-36'nın yalnızca enerji ve mental sağlık alt kategorilerinde anlamlı iyileşme, kontrol grubumuzda ise izlem öncesi ve sonrası yaşam kalitesi parametrelerinde değişiklik olmadığını gördük. Bununla birlikte, egzersiz grubumuzda ortaya çıkan anlamlı düzelmeler, izlem sonrası her iki grubun yaşam kalitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark neden olmamıştır.

FOSQ anketi, fiziksel, mental ve sosyal fonksiyonlarda artmış uyku kalitesi durumunun değerlendirilmesi için kullanılır. FOSQ anketinin uyku bozukluğu olan hastalar üzerinde yapılan geçerlilik çalışmasında sağlıklı bireylere (ortalama 89.6) göre uyku problemi olan hastaların daha düşük puanlara sahip olduğu bulunmuştur (ortalama 68.1) (143).

CPAP tedavisinin etkisini araştıran birçok çalışmada uyku kalitesinin değerlendirilmesinde FOSQ kullanılmıştır (57,58,143,144). OUAS'lı hastalarda, CPAP ile plasebo CPAP'ın kıyaslandığı bir çalışmada FOSQ'nin "aktivite düzeyi ve verimlilik" ile "dikkat-uyanıklık" dışında diğer alt parametrelerinde anlamlı bir fark

olmadığı gösterilmiştir (144). Barnes ve ark. OUAS'lı hastalarda uyku kalitesinin bozulduğunu, plasebo ve optimal CPAP tedavisinin etkilerini karşılaştırdıklarında her iki grup arasında anlamlı farkın olmadığını göstermişlerdir (58). Hong ve ark.'ı OUAS'lı hastalarda enerji ve dinçliğin artmış fiziksel aktivite ile ilişkili olduğunu göstermişlerdir (9). Norman ve ark., OUAS'lı hastalarda egzersizin ruhsal durum üzerinde olumlu etkilere sahip olduğunu özellikle yorgunluk semptomlarında azalma, enerji düzeyinde artış olduğunu göstermişlerdir. Çalışmacılar bu sonucu, vücut ağırlığındaki azalmanın yaşam ve uyku kalitesi üzerine pozitif etkisi olarak değerlendirmişlerdir (12).

Çalışmamızın ilk izlem sonuçlarında “aktivite düzeyi ve verimlilik” ile toplam FOSQ puanları kontrol grubunda daha iyi olarak bulundu ($p<0.05$). Uygulanan egzersiz tedavisinin CPAP uygulaması gibi uyku kalitesinin tüm parametrelerinde düzelmeler sağladığını, Montserrat ve ark.'nın çalışmasına benzer olarak “aktivite düzeyi ve verimlilik” parametresinde anlamlı iyileşmeler olduğu gösterildi ($p<0.05$). Kontrol grubunun izlem sonrası uyku kalitesinin değişmediğini, her iki grupta izlem öncesi kontrol grubu lehine olan bazı FOSQ alt parametrelerinin 12 haftanın ardından değişmediği saptandı ($p>0.05$). Tıpkı CPAP tedavisi gibi egzersizinde uyku kalitesinde önemli düzelmelere neden olması, fiziksel aktivite düzeyinin artışı ile etkin uykunun ortaya çıkması ve bu yolla da iş verimliliği ve enerji gibi yaşamsal iyileşmeler sağladığı düşünülmüştür.

5. OUAS'da EGZERSİZİN POLİSOMNOGRAFİK ÖLÇÜMLER ÜZERİNE ETKİSİ

OUAS'da tanı için “altın standart” uyku laboratuvarında uygulanan polisomnografik değerlendirmelerdir (145). Bu yöntem ile spontan gece uykusu esnasında birçok fizyolojik parametre raporlanarak uyku ve solunum siklusundaki değişikliklerin incelenmesiyle hastalığın derecesi ve tipi standardize edilmiş olur. OUAS şiddetinin sınıflaması ve genel tedavi etkinliğinin yorumlanması polisomnografi sonucuna göre saptanan uyku süresince görülen apne ve hipopnelerin saat başına düşen sayısı yani Apne-Hipopne indeksi (AHI)'ne göre yapılmaktadır (146).

Olgularımızın OUAS şiddetinin değerlendirmesinde altın standart niteliği taşıyan polisomnografik değerlendirmeler kullanıldı. Polisomnografik parametrelerden AHI sınıflamasına bağlı kalarak orta-hafif şiddetli OUAS hastalarını çalışmamıza dahil

edilerek 12 haftalık rutin tedaviye ek olarak verilen egzersiz programının ve kontrol grubuna verilen rutin klinik tedavinin öncesinde ve sonrasında polisomnografik uyku kayıtları tekrarlanmıştır.

OUAS'ın sınıflanmasında ve prognozunda kriter olarak alınan AHİ'nin VKİ, boyun kalınlığı, bel çevresi, vücut yağ yüzdesi, deri altı yağ dokusu kalınlığı gibi antropometrik özelliklerin yanı sıra OUAS'lı bireyin uyku-yaşam kalitesi ve egzersiz kapasitesi arasında anlamlı ilişki olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (60,117,118). Fakat az sayıda olmakla birlikte AHİ ile VKİ, egzersiz kapasitesi, solunum fonksiyonları ve uyku kalitesi arasında ilişki olmadığını saptayan çalışmalara da rastlanmıştır (127).

Literatürde, CPAP, ağız içi araç (cihaz) uygulamaları ve cerrahi tedavilerin, AHİ ve diğer uyku parametreleri üzerine etkisini inceleyen çok sayıda çalışmaya rastlanmıştır (57,130,147,). Tüm bu uygulamalar ile polisomnografi sonuçlarında önemli düzelmeler sağlandığı gösterilmiştir (148).

Egzersiz OUAS hastaları üzerinde etkisini inceleyen az sayıdaki çalışmalarda düzenli fiziksel aktivitesi olan hastaların daha düşük AHİ'ye sahip olduğu gösterilmiştir. (8,9). Norman ve ark.'ı OUAS'lı hastalara uyguladıkları 6 aylık egzersiz tedavisiyle uyku yapısındaki değişiklikleri incelemiş, egzersizle AHİ, total uyku süresi ve uyku etkinliğinde önemli düzelmeler saptamışlardır (12). Bununla birlikte, 6 aylık süpervize egzersiz tedavisinin polisomnografik ölçüm sonuçlarından sadece AHİ'de azalma sağlandığı fakat total uyku süresinde egzersiz öncesine göre değişiklik olmadığını gösteren çalışmalarda mevcuttur (10,11). Literatürde süpervize egzersiz eğitiminin OUAS'a etkisini inceleyen az sayıdaki çalışmanın polisomnografi sonuçları tartışmalıdır. AHİ de ki düşme tüm çalışmalarda ortak sonuç olarak elde edilmiş fakat total uyku süresindeki düzelmeler sadece bir çalışmada bulunmuştur. Bizim çalışmamızda tüm diğer çalışma sonuçlarına benzer olarak egzersiz uygulanan grupta AHİ'de anlamlı azalmalar saptanırken kontrol grubunda herhangi bir değişikliğin olmadığı bulundu. Total uyku süresi ve diğer polisomnografik sonuçlar egzersiz uygulamasından sonra değişmemiştir. İlk izlemde kontrol grubunun egzersiz grubuna göre daha etkin uyku yüzdesine sahip olduğunu belirlemiş olmamıza rağmen izlem sonrası egzersiz grubunda da etkin uyku sağlanarak her iki grup arasındaki bu farkın azaldığı gösterildi.

AHI üzerine kronik egzersizin etkilerini araştıran çalışma sayısı az olmakla birlikte, konuyla ilgili birçok hipotez ve teorik incelemeler mevcuttur (27,84,86). Driver ve Youngstedt'in ne sürdüğü temel hipotezler; termojenik, enerji korunumu ve vücut restorasyonudur ve bu mekanizmaların uyku uyanıklık siklusu ve yavaş dalga uykusunu etkilediği yönündedir (84,85). Netzer, atletlerde fiziksel egzersizin ardından kemoreseptör sensitivitesinin arttığı ve bu yolla solunumun iyileştiği fikrinden yola çıkarak uyku apneli hastalarda fiziksel egzersizlerin etkisini incelemişlerdir (10). Çalışmanın sonucunda, vücut ağırlığında değişiklik olmamasına rağmen AHI'deki azalmayı egzersizin ardından st havayolu kas tonusunun veya solunumun düzelmesinden kaynaklandığını savunmuşlardır. Benzer şekilde Giebelhaus ve ark, uyku apne sendromlu hastalara verdikleri 6 aylık egzersiz tedavisinin ardından vücut ağırlığında değişme olmaksızın AHI'de ortaya çıkan azalmanın muhtemel sebebinin glossofaringeal kasların kuvvet artışı olarak yorumlamışlardır (11). Dil kaslarının kuvvetinin artması yoluyla OUAS şiddetindeki azalmaya alternatif diğer bir hipotezde egzersiz eğitimi ile solunum kas kuvvetinin yani inspiratuar-ekspiratuar basınçların artmasıdır (95). Norman ve ark'ı O'Donnell'in çalışmasından yola çıkarak, inspiratuar-ekspiratuar basınçlardaki artış ile apne ve hipopne bölünmelerinde azalma meydana gelebileceğini fakat konuyla ilgili yeterli veriye sahip olmadıklarını belirtmişlerdir (12). Norman ve ark'nın çalışmalarındaki veri yetersizliğinden yola çıkarak, çalışmamızda inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvvet ölümlerini ekledik ve O'Donnell'in çalışmasına benzer olarak olgu grubumuza solunum egzersizleri uyguladık. Fakat genel aerobik egzersizlerin yanı sıra uyguladığımız solunum egzersizlerinin solunum kas kuvvetinde değişikliğe neden olmadığını saptadık. Sonuç olarak alışmamızda, Netzer ve Giebelhaus'un çalışmasına benzer olarak OUAS'lı hastaların egzersiz sonrası vücut ağırlığında değişiklik olmaksızın AHI'de azalma sağlanmıştır. Uyguladığımız aerobik ve solunum egzersizlerine rağmen $P_{i,max}$, $P_{e,max}$ ve diğer solunum parametrelerinde değişiklik olmamasıyla birlikte AHI'de ortaya çıkan azalmanın Netzer ve ark'ının aksine st hava yolu kas tonusunda ve/veya solunum kontrolünün artışına bağlı olabileceğini düşünmemekteyiz (10).

Son yıllarda fiziksel egzersizin uyku kalitesine etkisinin açıklanmasında "metabolik hipotez" ileri sürülmüştür. Metabolik sapmalar ile st havayolu kollapsı arasında ilişki net olmasa da mevcut olabileceğine dair görüşler belirtilmiştir. Hayvanlar

üzerinde yapılan deneysel bir araştırmada, leptin eksikliği olan obez hastalarda uykusuzluk ve NREM boyunca hiperkapnik ventilatuar cevapta azalma olduğu gösterilmiştir (89,90). Ayrıca, visseral yağ dokusu ile ilintili olarak üst hava yolu dokusunun inflamasyonu sistemik bir durum olarak karşımıza çıkar (148). Tüm bunlarda yola çıkarak hipersitokin, hiperleptin, hiperinsülin ve visseral yağ dokusu santral ve periferal etkiler yoluyla üst havayolu kollapsını artırdığı ileri sürülmüştür (27). Havayolu kollapsına ve inflamasyona neden olan sitokinlerin egzersiz yoluyla plazmadaki konsantrasyonlarının değiştiği ve reseptör antagonistlerin arttığı savunulmuştur (86,149). Sonuç olarak OUAS'a uyguladığımız egzersiz tedavisi ile VKİ'de ve solunum fonksiyonlarında değişiklik olmaksızın AHİ'de azalma, egzersiz kapasitesinde artma saptanmıştır. Bu nedenlerle literatürde sıkça metabolik bir hastalık olarak tartışılan OUAS'da egzersizin etkisi, azalmış fonksiyonel aktivite düzeyini artırmak ve muhtemel metabolik değişiklikleri ortaya çıkarması yönünde olabileceği görüşündeyiz. Konunun açıklık kazanması kan plazmasındaki sitokin düzeyinin incelemesi ve daha fazla sayıda hasta grupları ile yapılması ile mümkün olabileceği kanısındayız.

SONUÇ VE ÖNERİLER

1. ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER İLE İLGİLİ SONUÇLAR

- Orta yaş grubuna sahip egzersiz ve kontrol olgularımız obez olmamakla birlikte aşırı kilolu olup obezite sınırlarına yakın olduğu saptandı.
- Her iki çalışma grubunun izlem öncesi ve sonrası antropometrik ölçümlerinde anlamlı fark olmadığı bulundu ($p>0.05$).
- Süpervize solunum ve aerobik tip egzersizlerin OUAS hastalarının antropometrik ölçümleri üzerine herhangi bir etkisi olmadığı görüldü ($p>0.05$).

2. SOLUNUMSAL PARAMETRELER İLE İLGİLİ SONUÇLAR

- Çalışmamızda saptadığımız solunum kas kuvvet ölçümlerinden $P_{i\max}$ ve $P_{e\max}$ değerleri normal değerlere yakın olarak bulundu.
 - İzlem öncesi her iki grubun $FEV_1\%$ ve $FEV_1 / FVC\%$ oranlarının kontrol grubunda yüksek olduğu gösterildi ($p<0.05$). Kontrol grubu lehine olan bu farkın daha genç yaşa sahip olmalarından kaynaklanabileceği düşünüldü.
- Aerobik egzersizlerin yanı sıra solunum egzersizleri uyguladığımız deney grubunda izlem sonrası solunum fonksiyon testleri, $P_{i\max}$ ve $P_{e\max}$ değerleri normal sınırlar içinde olup anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0.05$). Bu sonucun hastalarımızın, özellikle KOAH gibi ek hastalıklarının olmaması, obezite ve yüksek yaş grubuna dahil olamamalarından dolayı olabileceği kanısına varıldı.

3. EGZERSİZ KAPASİTESİ İLE İLGİLİ SONUÇLAR

- İzlem öncesi yapılan egzersiz testinde, test sonrası hissedilen dispne şiddetinin egzersiz grubunda istatistiksel olarak yüksek olduğu bulundu ($p<0.05$). Diğer parametreler de ise herhangi bir fark saptanmadı ($p>0.05$).
- OUAS'lı olgularda, solunum ve aerobik egzersizler $MaxVO_2$, MET ve maksimum yük değerinde artış sağlamıştır ($p<0.05$). Egzersiz kapasitesinin önemli belirleyici olan test sonrası bacak yorgunluğu ve dispne şiddetinde önemli azalma olduğu bulundu ($p<0.05$). Bu sonucun kullandığımız egzersiz programının OUAS hastalarının fonksiyonel düzeyini arttırdığını ve bunda egzersiz kapasitesinde düzelmeye katkıda bulunduğunu göstermiştir.

İzlem öncesi kontrol grubu lehine olan “test sonrası hissedilen dispne şiddeti”nin, 12 haftanın sonunda deney grubu lehine dönmüş ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark

yaratmıştır ($p<0.05$). Uygulanan tedavi ile solunum parametrelerinde beklenen artışlar olmamasına rağmen, egzersiz esnasında doğru solunum tekniğinin geliştirebildiği sonucuna varılabilir. Buna ek olarak uyku ve yaşam kalitesi parametrelerinden enerji ve verimlilik düzeyinde artış da bireylerin hissettiği dispne ve yorgunluk şiddetinde azalmaya neden olmaktadır.

4. EGZERSİZİN YAŞAM ve UYKU KALİTESİ İLE İLGİLİ SONUÇLARI

- Elde edilen EUS skorlarının diğer çalışma sonuçlarından daha düşük olduğu, Türk OUAS hastalarında yapılan çalışma sonuçlarına ise daha yakın olduğu bulundu. Bu da Türk OUAS hastalarında ortalama EUS skorlarının diğer toplumlara göre daha düşük olabileceği sonucunu desteklemektedir.

- Her iki grupta izlem öncesi ve sonrası EUS puanı açısından anlamlı bir farkın olmadığı, uygulanan egzersiz programının EUS puanında herhangi bir değişikliğe neden olmadığı saptandı ($p>0.05$).

- Egzersiz uyguladığımız OUAS'lı grubumuzda, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinin yalnızca enerji ve mental sağlık alt kategorilerinde anlamlı iyileşme ($p<0.05$), kontrol grubumuzda izlem öncesi ve sonrası sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinde değişiklik olmadığı görüldü ($p>0.05$). Egzersiz grubumuzdaki bu anlamlı düzelmeye, izlem sonrası her iki grubun yaşam kalitesi arasında anlamlı bir farka neden olmamıştır ($p>0.05$).

- Çalışmamızın ilk izlem ölçümünde uyku kalitesinin “aktivite düzeyi ve verimlilik” düzeyinin kontrol grubunda daha iyi olduğu bulundu ($p<0.05$). Kontrol grubunun izlem sonrası uyku kalitesinin değişmediğini ($p>0.05$), her iki grupta izlem öncesi kontrol grubu lehine olan bazı uyku kalitesi alt parametrelerinin izlem sonrası benzer olduğu gösterildi ($p>0.05$).

- Egzersizin uyku kalitesinde önemli düzelmelere neden olması, fiziksel aktivite düzeyinin artışı ile etkin uykunun ortaya çıkması ve bu yolla da iş verimliliği ve enerji gibi yaşamsal iyileşme sağladığı düşünüldü.

5. POLİSOMNOGRAFİK ÖLÇÜMLER İLE İLGİLİ SONUÇLAR

- Egzersiz uygulanan grupta OUAS şiddetinde anlamlı azalmalar saptanırken kontrol grubunda herhangi bir değişikliğin olmadığı bulundu ($p<0.05$). Total uyku süresi ve diğer polisomnografik sonuçlar egzersiz uygulamasından sonra değişmemiştir ($p>0.05$).

- İlk izlemde kontrol grubunun egzersiz grubuna göre daha etkin uyku yüzdesine sahip olduğunu belirlemiş olmamıza rağmen ($p<0.05$), izlem sonrası egzersiz grubunda da etkin uyku sağlanarak her iki grup arasında fark bulunamadı ($p>0.05$).

- Sonuç olarak OUAS'a uyguladığımız egzersiz tedavisi ile beklenenin tersine vücut kitle indeksinde ve solunum fonksiyonlarında değişiklik olmamasına rağmen AHI'de azalma görüldü. Ortaya çıkan bu azalmayı artan egzersiz kapasitesi, uyku ve yaşam kalitesi desteklemiştir.

Çalışma limitasyonları: Literatürde sıkça metabolik bir hastalık olarak tartışılan OUAS'da egzersizin etkisi, fonksiyonel aktivite düzeyini, uyku ve yaşam kalitesini artırmak ve muhtemel metabolik değişiklikleri sağlaması yönündedir. Konunun netlik kazanması kan plazma düzeyi incelemeleri ve çalışmamızda önemli bir limitasyon olarak ortaya çıkan hasta sayısının artırılması ile mümkün olabileceği kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. American Sleep Disorders Association, Diagnostic Classification Steering Committee. International Classification of Sleep Disorders: Diagnostic and Coding Manual. Westchester, IL 2005. American Academy of Sleep Medicine.
2. Barbe, F, Pericas, J, Munoz, A, Findley L, Anto, JM, Agusti AGN, Lluc JM. Automobile accidents in patients with sleep apnea syndrome: an epidemiological and mechanistic study. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 1998; 158: 18–22.
3. Papila İ, Acioğlu E. Obstrüktif Uyku Apne Sendromu. *Klinik Gelişim* 2005; 18 (1):42-50
4. Moyer CA, Seema SS, Garetz SL, Helman JI ve ark. Quality of life in obstructive sleep apnea: a systematic review of the literatur. *Sleep Med.* 2001;2(6):477-91.
5. Weaver TE, Laizner AM, Evans LK, Maislin G ve ark. An instrument to measure functional status outcomes for disorders of excessive sleepiness. *Sleep.* 1997;20(10):835-43.
6. Aguillard RN, Riedel BW, Lichstein KL, Grieve FG, Johnson CT, Noe SL. Daytime functioning in obstructive sleep apnea patients: exercise tolerance, subjective fatigue, and sleepiness. *Appl Psychophysiol Biofeedback.* 1998;23:207-17.
7. Vanuxem D, Badier M, Guillot C, Delpierre S, Jahjah F, Vanuxem P. Impairment of muscle energy metabolism in patients with sleep apnoea syndrome. *Respir Med.* 1997;91:551-7.
8. Peppard PE, Young T. Exercise and sleep-disordered breathing: an association independent of body habitus. *Sleep.* 2004;27(3):480–4
9. Hong S, Dimsdale JE. Physical activity and perception of energy and fatigue in obstructive sleep apnea. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35(7):1088-92.
10. Netzer N, Lormes W, Giebelhaus V, Halle M ve ark. Physical training of patients with sleep apnea. *Pneumologie.* 1997;51(3):779-82.
11. Giebelhaus V, Strohl KP, Lormes W, Lehmann M ve ark. Physical Exercise as an adjunct therapy in sleep apnea-an open trial. *Sleep Breath.* 2000;4(4):173–176.
12. Norman JF, Von Essen SG, Fuchs RH, McElligott M. Exercise training effect on obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep Res Online.* 2000;3(3):121–9.

13. Çavuşoğlu H.(çev). Beynin Etkinlik Durumları-Uyku; Epilepsi; Psikozlar. Guyton AC, Hall JE. Tıbbi Fizyoloji, 9.baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri, 2001: 761-780.
14. Aydın H. Uygunun Biyolojik ve Psikolojik İşlevi. Toraks Kursu: 2003, Ankara.
15. Dement WC. History of sleep physiology and Medicine. In: Krieger MH, Roth T, Dement WC, editors. Principles and practice of sleep medicine. 4th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005.p.1066-80
16. Siegel JM. REM sleep. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, editors. Principles and Practice of Sleep Medicine. 4th ed. Philadelphia, Elsevier Saunders; 2005.120–135
17. Jones B. Basic mechanisms of sleep-wake states. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, eds. Principles and Practice of Sleep Medicine. 4th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders;2005. p. 136-153
18. Balkan S. Uyku. Yaltkaya K, Balkan S, Oğuz Y. Nöroloji Ders Kitabı. Palme Yayıncılık. 2.Baskı. Ankara; 1996. sf .239-253
19. Derman S. Giriş. In: Ömür M, Elez F, Özturan D, Derman D. Obstruktif Uyku apnesi sendromu ve Horlama. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi; 2004. syf 1-6
20. Kaynak H. Uygunun nörofizyolojisi ve nörokimyası. DEÜ Tıp Fakültesi Dergisi Özel Sayısı.2005. 1–5.
21. Altın R.Overlap Sendromu (OVS). Uykuda Solunum Bozuklukları. Türk Toraks Derneği Merkezi Kurslar [serial online]; 2005: [24 screens]. URL:http://www.toraks.org.tr/merkezi_kurslar.php
22. Caruana-Montaldo B, Gleeson K, Zwillich CW. The control of breathing in clinical practice. Chest. 2000;117(1):205–25.
23. İtil O. Uykuda Solunum Bozuklukları. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi Özel Sayısı: Uyku Bozuklukları. 2005.43–53
24. Köktürk O. Obstruktif uyku apne sendromu fizyopatolojisi. Thoraks Kursu, Ankara, 2003
25. Fırat H. Uyku apne sendromu (Tanım, Fizyopatoloji, Klinik,Tanı Yöntemleri, Sonuçları). Toraks Kursu, Ankara, 2003;181-191
26. Patel NP, Schwab RJ. Sleep apnea syndromes. In: Fishman et al.: Fishman's Pulmonary Diseases & Disorders Sleep and sleep disorders. 3th ed. China. McGraw-Hill Comp;1998. p. 1613-1631

27. Vgontzas AN, Bixler EO, Chrousos GP. Sleep apnea is a manifestation of the metabolic syndrome. *Sleep Medicine Reviews* 2005; 9: 211–224
28. Norman D, Loredó JS. Obstructive sleep apnea in older adults. *Clin Geriatr Med* 2008;24:151–165
29. Younes M. Contributions of upper airway mechanics and control mechanisms to severity of obstructive apnea. *Am J Respir Crit Care Med* Vol 2003;168:645–658
30. Young T, Skatrud J, Peppard PE. Risk factors for obstructive sleep apnea in adults. *JAMA* 2004; 28: 2013–2016.
31. See CQ, Mensah E, Olopade OC. Obesity, ethnicity, and sleep-disordered breathing: medical and health policy implications. *Clin Chest Med* 2006; 27: 521–533.
32. Guilleminault C, Bassiri A. Clinical features and evaluation of obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome and upper airway resistance syndrome. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, editors. *Principles and practice of sleep medicine*. 4th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. p. 1043–1051.
33. Villaneuvaa AT, Buchanana PR, Yeea BJ, Grunstein RR. Ethnicity and obstructive sleep apnoea. *Sleep Medicine Reviews* 2005;9: 419–436
34. Deegan PC, McNicholas WT. Pathophysiology of obstructive sleep apnoea. *Eur Respir J*. 1995; 8(7):1161–78.
35. Kapsimalis F, Richardson G, Opp MR, Kryger M. Cytokines and normal sleep. *Curr Opin Pulm Med* 2005, 11: 481—484
36. Ömür M. Obstruktif Uyku Apne Sendromunun Kardiovasküler Etkileri ve Hipertansiyonla İlişkisi. In: Ömür M, Elez F, Özturan D, Derman D. *Obstruktif Uyku apnesi sendromu ve Horlama*. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi; 2004. syf 61-65
37. Philips BG, Somers VK. Sleep disordered breathing and risk factors for cardiovascular disease. *Curr Opin Pulm Med* 2002; 8(6):516-20 Review.
38. Guilleminault C, Connolly S, Winkle R, Melvin K ve ark. Cyclical variation of the heart rate in sleep apnoea syndrome. Mechanisms, and usefulness of 24 h electrocardiography as a screening technique. *Lancet*. 1984;21(1) (8369):126-31.
39. Parish JM, Somers VK. Obstructive Sleep Apnea and Cardiovascular Disease. *Mayo Clinic Proceedings* 2004; 79(8): 1036-46

40. Dursunoğlu N, Dursunoğlu D. Obstruktif uyku apne sendromu, endotel disfonksiyonu ve koroner ateroskleroz. Tüberküloz ve Toraks Dergisi 2005; 53(3): 299-306
41. Köktürk O.Uygunun izlenmesi: polisomnografi. Tüberküloz ve toraks dergisi 1999;47 (4):499-511.
42. Douglas NJ, Polo O. Pathogenesis of obstructive sleep apnea/hypoapnea syndrome. Lancet 1994; .344 (8923):653-655
43. Wheatley JR. Defination and diagnosis of upper airway resistance syndrome. Sleep 2000;23 (suppl 4);193-196
44. Magliocca KR, Helman JI. Obstructive sleep Apnea: Diagnosis, medical management and dental implications. J Am Dent Assoc 2005;136(8): 1121-1129
45. Schlosshan D, Elliott MW. Sleep, part 3: clinical presentation and diagnosis of the obstructive sleep apnoea hypopnoea syndrome. Thorax 2004;59: 347-52
46. İtil O. Uyku bozuklukları sınıflaması ve tanımlar. Toraks Derneği Merkezi Uyku Bozuklukları Kursu Notları. 2002. 1-3
47. Levinson PD, McGarvey ST, Carlisle CC, Eveloff SE ve ark. Adiposity and cardiovascular risk factors in men with obstructive sleep apnea. Chest 1993;103(5):1336-42.
48. Tomlinson M. Obstructive sleep apnoea syndrome: diagnosis and management. Nurs Stand. 2007;21(48):49-56
49. Sundaram S, Bridgman SA, Lim J, Lasserson TJ. Surgery for obstructive sleep apnoea. Cochrane Database Syst Rev. 2005 19;(4):CD001004.
50. Tegelberg A, Wilhelmsson B, Walker-Engström ML, Ringqvist M ve ark. Effects and adverse events of a dental appliance for treatment of obstructive sleep apnoea. Swed Dent J. 1999;23(4):117-26.
51. Woodson BT, Steward DL, Weaver EM, Javaheri S. A randomized trial of temperature-controlled radiofrequency, continuous positive airway pressure, and placebo for obstructive sleep apnea syndrome. Otolaryngol Head Neck Surg. 2003;128(6):848-61.
52. Ono T, Lowe AA, Ferguson KA, Pae EK ve ark. The effect of the tongue retaining device on awake genioglossus muscle activity in patients with obstructive sleep apnea. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1996;110(1):28-35.

53. Clark GT, Sohn JW, Hong CN. Treating obstructive sleep apnea and snoring: assessment of an anterior mandibular positioning device. *J Am Dent Assoc.* 2000;131(6):765–71.
54. Engleman HM, McDonald JP, Graham D, Lello GE ve ark. Randomized crossover trial of two treatment for sleep apnea/hypopnea syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:855–9.
55. Barnes M, McEvoy RD, Banks S, Tarquinio N ve ark. Efficacy of positive airway pressure and oral appliance in mild to moderate obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med.* 2004;170(6):656–64. Epub 2004 Jun 16.
56. Köktürk O, Ulukavak çiftçi T. Obstruktif uyku apne sendromu: CPAP/BPAP Tedavisi. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi* 2002;50(2):317–34.
57. Marshall NS, Barnes M, Travier N, Campbell AJ ve ark. Continuous positive airway pressure reduces daytime sleepiness in mild to moderate obstructive sleep apnoea: a meta-analysis. *Thorax* 2006;61: 430–4.
58. Barnes M, Houston D, Worsnop CJ, Neill AM ve ark. A randomized controlled trial of continuous positive airway pressure in mild obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;165(6):773-80.
59. Haba-Rubio J, Sforza E, Weiss T, Schröder C ve ark. Effect of CPAP treatment on inspiratory arousal threshold during NREM sleep in OSAS. *Sleep Breath.* 2005;9(1):12–9
60. Ching-Chi Lin CC, Lin CK, Wu KM, Chou CS. Effect of treatment by nasal CPAP on cardiopulmonary exercise test in obstructive sleep apnea syndrome. *Lung* 2004;182:199–212
61. Hu L, Xu X, Gong Y, Fan X, Wang L, Zhang J, Zeng Y. Percutaneous biphasic electrical stimulation for treatment of obstructive sleep apnea syndrome. *IEEE Trans Biomed Eng.* 2008 Jan;55(1):181-7.
62. American Thoracic Society Documents. American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement on Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2006; 173: p 1390–1413
63. Somfay A, Pórszász J, Lee SM, Casaburi R. Effect of hyperoxia on gas exchange and lactate kinetics following exercise onset in nonhypoxemic COPD patients. *Chest.* 2002;121(2):393-400.

64. Nici L, Donner C, Wouters E, Zuwallack R ve ark. ATS/ERS Pulmonary Rehabilitation Writing Committee. American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006 15;173(12):1390–413.
65. No authors listed. Pulmonary rehabilitation–1999. American Thoracic Society. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999;159(5 Pt 1):1666–82.
66. Similowski T, Yan S, Gauthier AP, Macklem PT ve ark. Contractile properties of the human diaphragm during chronic hyperinflation. *N Engl J Med.* 1991, 26;325(13):917-23.
67. Ries AL. Pulmonary rehabilitation and COPD. *Semin Respir Crit Care Med.* 2005;26(2):133–41
68. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease updated 2007.
69. No authors listed. BTS Statement. Pulmonary rehabilitation: British Thoracic Society standards of care subcommittee on pulmonary rehabilitation. *Thorax* 2001;56:827–834
70. Spruit MA, Gosselink R, Troosters T, De Paepe K ve ark. Resistance versus endurance training in patients with COPD and peripheral muscle Weakness. *Eur Respir J.* 2002;19(6):1072–8.
71. Cooper CB. Exercise in chronic pulmonary disease: aerobic exercise prescription. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33(7 Suppl):S671–9. Erratum in: *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(9)
72. Mador MJ, Bozkanat E, Aggarwal A, Shaffer M ve ark. Endurance and strength training in patients with COPD. *Chest.* 2004;125(6):2036–45
73. Bernard S, Whittom F, Leblanc P, Jobin J ve ark.. Aerobic and strength training in patients with chronic obstructive pulmonary disease, *Am J Respir Crit Care Med.* 1999 Mar; 159(3):896-901
74. Heijdra YF, Dekhuijzen PN, van Herwaarden CL, Folgering HT. Nocturnal saturation improves by target-flow inspiratory muscle training in patients with COPD. *Am J Respir Crit Care Med.* 1996 Jan;153(1):260-5.

75. Geddes EL, Reid WD, Crowe J, O'Brien K ve ark. Inspiratory muscle training in adults with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Respir Med.* 2005;99(11):1440–58.
76. Sánchez Riera H, Montemayor Rubio T, Ortega Ruiz F, Cejudo Ramos P ve ark. Inspiratory muscle training in patients with COPD: effect on dyspnea, exercise performance, and quality of life. *Chest.* 2001; 120(3):748–56.
77. Scherer TA, Spengler CM, Owassapian D, Imhof E ve ark. Respiratory muscle endurance training in chronic obstructive pulmonary disease: impact on exercise capacity, dyspnea, and quality of life. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000;162(5):1709–14.
78. Jones AM, Koppo K, Burnley M. Effects of prior exercise on metabolic and gas exchange responses to exercise. *Sports Med* 2003; 33 (13): 949-971
79. Toshima MT, Kaplan RM, Ries AL. Experimental evaluation of rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease: short-term effects on exercise endurance and health status. *Health Psychol.* 1990; 9(3):237–52.
80. Wouters EFM, ZuWallack R, Lareau SC. Management of stable COPD: pulmonary rehabilitation. American Thoracic Society and European Respiratory Society. Standards for the Diagnosis and Management of Patients with COPD [online];2004:[222screens].URL:<http://www.thoracic.org/sections/copd/resources/coppddoc.pdf>
81. Gosselink R, Wagenaar RC, Sargeant AJ, Sargeant AJ ve ark. Diaphragmatic breathing reduces efficiency of breathing in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 151: 1136–1142.
82. Bianchi R, Gigliotti F, Romagnoli I, Lanini B ve ark. Chest wall kinematics and breathlessness during pursedlip breathing in patients with COPD. *Chest* 2004;125 (2):459–465.
83. Cahalin LP, Braga M, Matsuo Y, Hernandez ED. Efficacy of diaphragmatic breathing in persons with chronic obstructive pulmonary disease: a review of the literature. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation* 2002;22: 7-21
84. Driver HS, Taylor SR. Exercise and sleep. *Sleep Medicine Reviews* 2000; 4(4):387–402.

85. Youngstedt SD, O'Connor PJ, Dishman RK. The effects of acute exercise on sleep: a quantitative synthesis. *Sleep* 1997; 20: 203–214.
86. Santos RVT, Tufik S, De Mello MT. Exercise, sleep and cytokines: is there a relation? *Sleep Medicine Reviews* 2007;11: 231–239.
87. Zerah-Lancner F, Lofaso F, Coste A, Ricolfi F ve ark. Pulmonary function in obese snorers with or without sleep apnea syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;156:522–527
88. Vgontzas AN, Zoumakis E, Bixler EO, Lin HM ve ark. Adverse effects of modest sleep restriction on sleepiness, performance, and inflammatory cytokines. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004;89(5):2119–26.
89. Polotsky VY, Eilson JA, Smaldone MC, Haines AS ve ark. Female gender exacerbates respiratory depression in leptin-deficient obesity. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;164:1470–5.
90. O'Donnell CP, Tankersley CG, Polotsky VP, Schwartz AR ve ark. Leptin, obesity, and respiratory function. *Respir Physiol* 2000;119:173–80.
91. Smith LL. Cytokine hypothesis of overtraining: a physiological adaptation to excessive stress? *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32(2):317–31.
92. Çakar L.(çev). Solunum Regülasyonu.Guyton AC, Hall JE. Tıbbi Fizyoloji, 9.baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri, 2001: 525-37.
93. Turner DL, Bach KB, Martin PA, Olsen EB ve ark. Modulation of ventilatory control during exercise. *Respir Physiol.* 1997;110(2–3):277–85.
94. Casaburi R, Porszasz J, Burns MR, Carithers ER ve ark. Physiologic benefits of exercise training in rehabilitation of patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997;155(5):1541–51.
95. O'Donnell DE, McGuire M, Samis L, Webb KA. General exercise training improves ventilatory and peripheral muscle strength and endurance in chronic airflow limitation. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 157: 1489–97.
96. Weiser PC, Mahler DA, Ryan KP. Dyspnea: symptom assessment and management. In: Hodgkin JE, editor. *Pulmonary Rehabilitation*. Philadelphia: JB Lippincott Company; 1999. 478-512.

97. General Principles of Exercise Prescription. Dwyer GB., Davis S.E. ACSM's Health-Related Physical Fitness Assessment Manual. Fourth edition. Philadelphia. Lippincott Williams &Wilkins, 2005;137-161
98. American College of Sports Medicine. The ACSM Fitness Program. ACSM fitness book. Third Edition. Hong Kong. Human Kinetics. 2003; 121-151
99. Bouchard C. Body composition, energy balance, and Weight Control. In: McArdle WD, Katch FI, Katch VL, editors. Exercise Physiology; Energy, Nutrition, and Human Performance. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams &Wilkins; 2001.p.773-808
100. Body Composition. Dwyer GB., Davis S.E. ACSM's Health-Related Physical Fitness Assessment Manual. Fourth edition. Philadelphia. Lippincott Williams &Wikins, 2005;43-71
101. American Thoracic Society. Standardization of spirometry. Am J Respir Crit.Care Med 1995;152:1101-1136.
102. Kıyan E. Solunum Fonksiyon Testleri [online];2005:[22 screens].URL:http://www.toraks.org.tr/kisokulu5-ppt-pdf/esen_kiyan_solunum.pdf
103. Otman AS, Demirel H, Sade A. Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri: Antropometrik Ölçümler. Ankara. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınlar:16,2005;49-54
104. ATS Committe on Proficiency Standarts for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement:guidelines for the six-minute walk test.Am J Respir Crit Care Med. 2002;166:111-7.
105. Rechtschaffen A, Kales A. A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human sleep. Los Angeles, CA: Brain Research Institute, UCLA, 1968. 115
106. Brazier J, Harper R, Jones N, O'Cathain A, Thomas K, Usherwood T, Westlake L. Validating the SF-36 health survey questionnaire: new outcome measure for primary care. BMJ. 1992;305:160-164.
107. İzci B, Fırat H, Ardıç S, Köktürk O, Gelir E, Altınörs M. Adaptation of Functional Outcome of Sleep Questionnaire (FOSQ) to Turkish Population. Tüberküloz ve Toraks Dergisi 2004;52:224-230

108. Karakoç Ö, Akçam T, Gerek M, Birkent H. Horlama ve Obstüriktif Uyku Apneli Hastalarda Epworth Uykululuk Skalasının Güvenilirliği. KBB-Forum 2007;6(3). www.KBB-Forum.net.
109. Novak M, Mendelssohn D, Shapiro CM, Mucsi I. Diagnosis and management of sleep apnea syndrome and restless legs syndrome in dialysis patients. *Seminars in Dialysis* 2006;9(3):210–6
110. Koenig SM. Pulmonary complications of obesity. *Am J Med Sci* 2001;321(4):249–79
111. Young T, Shahar E, Nieto FJ, Redline S ve ark. Predictors of sleep-disordered breathing in community dwelling adults: the Sleep Heart Health Study. *Arch Intern Med* 2002;162(8):893–900.
112. Strohl KP. Pro/con editorials. Con: sleep apnea is an anatomic disorder. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;168(3):270–3
113. Vgontzas AN, Kales A. Sleep and its disorders. *Annu Rev Med*. 1999;50: 387–400.
114. Shinohara E, Kihara S, Yamashita S, Yamane M ve ark. Visceral fat accumulation as an important risk factor for obstructive sleep apnoea syndrome in obese subjects. *J Int Med* 1997;241: 11–18.
115. Mayer P, Pépin JL, Bettega G, Veale D ve ark. Relationship between body mass index, age and upper airway measurements in snorers and sleep apnoea patients. *Eur Respir J*. 1996;9(9):1801-9.
116. Sergi M, Rizzi M, Comi AL, Resta O ve ark. Sleep apnea in moderate-severe obese patients. *Sleep Breath*. 1999;3(2):47-52.
117. Öğretmenoğlu O, Süslü AE, Yücel OT, Önerci TM ve ark. Body fat composition: a predictive factor for obstructive sleep apnea. *Laryngoscope* 2005;115(8):1493–8.
118. Millman RP, Carlisle CC, McGarvey ST, Eveloff SE ve ark. Body fat distribution and sleep apnea severity in women. *Chest* 1995; 107:362–66
119. Schäfer H, Pauleit D, Sudhop T, Gouni-Berthold I ve ark. Body fat distribution, serum leptin, and cardiovascular risk factors in men with obstructive sleep apnea. *Chest*. 2002;122(3):829-39.
120. URL:<http://www.who.int/bmi/>
121. Palmer LJ, Buxbaum SG, Larkin E, Patel SR ve ark. A whole-genome scan for obstructive sleep apnea and obesity. *Am J Hum Genet*. 2003;72(2):340-50

122. Redline S, Tishler PV. The genetics of sleep apnea. *Sleep Medicine Reviews* 2000; 4(6):583–602
123. Yıldırım N. Akiğer Fonksiyon Testleri. URL:<http://www.toraks.org.tr/kisokulu4-ppt-pdf>
124. Campbell AH, Guy PA, Rochford PD, Worsnop CJ, Pierce RJ. Flow-volume curve changes in patients with obstructive sleep apnoea and brief upper airway dysfunction. *Respirology*. 2000 Mar;5(1):11-8.
125. Amado VM, Costa AC, Guiot M, Viegas CA ve ark. Inspiratory flow-volume curve in snoring patients with and without obstructive sleep apnea. *Braz J Med Biol Res*. 1999;32(4):407-11.
126. Ashraf M, Shaffi SA, BaHammam AS. Spirometry and flow-volume curve in patients with obstructive sleep apnea. *Saudi Med J*. 2008 Feb;29(2):198-202.
127. Öztürk L, Metin G, Cuhadaroğlu C, Utkusavaş A ve ark. FEF(25-75)/FVC measurements and extrathoracic airway obstruction in obstructive sleep apnea patients. *Sleep Breath*. 2005;9(1):33-8
128. Bittencourt LR, Moura SM, Bagnato MC, Gregório LC ve ark. Assessment of ventilatory neuromuscular drive in patients with obstructive sleep apnea.. *Braz J Med Biol Res*. 1998 Apr;31(4):505-13.
129. Nowiński A, Bieleń P, Jonczak L, Sliwiński P. Influence of treatment with continuous positive airway pressure on respiratory muscle function and physical fitness in patients with obstructive sleep apnoea and overlap syndrome. *Pneumonol Alergol Pol*. 2007;75(1):46-56.
130. Zeng B, Ng AT, Darendeliler MA, Petocz P ve ark. Use of flow-volume curves to predict oral appliance treatment outcome in obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007; 175(7):726–30
131. Vitacca M, Clini E, Bianchi L, Ambrosino N. Acute effects of deep diaphragmatic breathing in COPD patients with chronic respiratory insufficiency. *Eur Respir J*. 1998; 11(2):408–415.
132. Lewis LK, Williams MT, Olds T. Short-term effects on outcomes related to the mechanism of intervention and physiological outcomes but insufficient evidence of clinical benefits for breathing control: a systematic review. *Aust J Physiother*. 2007;53(4):219–27.

133. American Thoracic Society. ATS/ACCP Statement on Cardiopulmonary Exercise Testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;167:211-77
134. Öztürk L, Metin G, Cuhadaroğlu C, Utkusavaş A ve ark. Cardiopulmonary responses to exercise in moderate-to-severe obstructive sleep apnea. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi* 2005; 53(1): 10-18
135. Ching-Chi Lin CC, Hsieh WY, Chou CS, Liaw SF. Cardiopulmonary exercise testing in obstructive sleep apnea syndrome. *Respir Physiol Neurobiol.* 2006;150(1):27-34.
136. Alonso-Fernández A, García-Río F, Arias MA, Mediano O ve ark. Obstructive sleep apnoea-hypoapnoea syndrome reversibly depresses cardiac response to exercise. *Eur Heart J.* 2006;27(2):207-15
137. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep.* 1991;14(6):540-5.
138. Manni R, Politini L, Ratti MT, Tartara A. Sleepiness in obstructive sleep apnea syndrome and simple snoring evaluated by the Epworth Sleepiness Scale. *J Sleep Res.* 1999;8(4):319-20.
139. Bloch KE, Schoch OD, Zhang JN, Russi EW. German version of the Epworth Sleepiness Scale. *Respiration.* 1999;66(5):440-7.
140. Jenkinson C, Davies RJO, Mullins R, Stradling JR. Comparison of therapeutic and subtherapeutic nasal continuous positive airway pressure for obstructive sleep apnoea: a randomised prospective parallel trial. *Lancet* 1999; 353(9170):2100-5
141. Moyer CA, Seema SS, Garetz SL, Helman JI ve ark. Quality of life in obstructive sleep apnea: a systematic review of the literatur. *Sleep Med.* 2001;2(6):477-91.
142. Yang EH, Hla KM, McHorney CA, Havighurst T ve ark. Sleep apnea and quality of life. *Sleep* 2000;23(4):535-41
143. Weaver TE, Laizner AM, Evans LK, Maislin G ve ark. An instrument to measure functional status outcomes for disorders of excessive sleepiness. *Sleep.* 1997;20(10):835-43.
144. Montserrat JM, Ferrer M, Hernandez L, Farré R ve ark. Effectiveness of CPAP treatment in daytime function in sleep apnea syndrome: a randomized controlled study with an optimized placebo. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001;164(4):608-13.

145. Polysomnography Task Force, American Sleep Disorders Association Standards of Practice Committee. Practice parameters for the indications for polysomnography and related procedures. *Sleep* 1997; 20 (6):406-22.
146. Sleep-related breathing disorders in adults: recommendations for syndrome definition and measurement techniques in clinical research. The Report of an American Academy of Sleep Medicine Task Force. *Sleep* 1999;22(5):667-8
147. Padma A, Ramakrishnan N, Narayanan V. Management of obstructive sleep apnea: a dental perspective. *Indian J Dent Res.* 2007;18(4):201-9.
148. O'Donnell CP, Schwartz AR, Smith PL. Upper airway collapsibility: the importance of gender and adiposity. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000;162(5):1606–7
149. Petersen AMW, Pedersen BK. The anti-inflammatory effects of exercise. *J Appl Physiol* 2005;98:1154–62.

EK-1

Solunum egzersizleri (10-15 dk):

1. İnterkostal solunum egzersizi (8-12 tekrar)
2. Diyafragmatik solunum egzersizi (8-12 tekrar)
3. Bilateral bazal ekspansiyon egzersizi (8-12 tekrar)

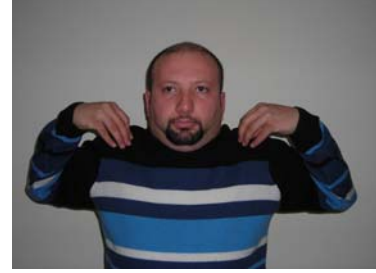
Isınma egzersizleri (10 dk):

5 dk. Hafif tempoda yürüyüş (ileri-geri)
Germe-Fleksibilite Egzersizleri

Postür Egzersizleri

Omuz sirkümdiksiyonu

Omuzlarınızı yavaşça ileriye ve geriye doğru
5'er kez çeviriniz.



Omuz elevasyonu

Dik durumda iken omuzlarınız yukarı kaldırım
ve derin nefes alın, indirirken nefesinizi verin.



Servikal fleksiyon-ekstansiyon

Başınızı sırasıyla öne-geriye-sola ve sağa doğru
çeviriniz.



Gövde Fleksibilite Egzersizleri

Fleksiyon – ekstansiyon

Lateral fleksiyon

Rotasyon

Alt ekstremite Germe Egzersizleri

Quadriiceps Femoris Kasına Germe

Bir ayağınız belli bir noktada sabit ve düz iken gövdenizi topuğunuzun üzerinde öne doğru alınız. Hafifçe topuğunuzun üzerinde öne doğru gelirken, bacak arkanızda gerginlik hissedince 15 sn'ye sayın ve gevşeyin. Aynı şeyi diğer ayağınız için tekrarlayın.



Hamstring Germe

Bacaklarınız düz bir şekilde yere oturun ve ayak parmaklarınıza doğru uzanın. 15 sn'ye sayın ve gevşeyin. Aynı şeyi diğer ayağınız için tekrarlayın.



Üst Ekstremitte Germe Egzersizleri

Pektoral kaslara germe

Bir duvar köşesine geçip gövdenizi öne ve ileri doğru alın. 15 sn'ye sayın ve gevşeyin.



Omuz kuşağı kaslarına germe (posterior-inferior kapsül germe)



Aerobik egzersizler (15-25 dk)

Koşu bandı

Bisergo

Soğuma egzersizleri (10 dk):

5 dk. Hafif tempoda yürüyüş (ileri-geri)

Germe ve fleksibilite egzersizleri

Postür egzersizleri

Omuz sirkümdiksiyonu

Omuz elevasyonu

Servikal fleksiyon-ekstansiyon

Gövde

Fleksiyon-ekstansiyon

Lateral fleksiyon

Rotasyon

Alt ekstremité

Quadriseps Femoris kasına germe

Hamstring Germe

Aşil Germe

Üst ekstremité

Pektoral kaslara germe

Omuz kuşağı Pektoral kaslarına germe (posterior-inferior kapsül germe)

Ek-2

Değerlendirme Formu

Adı Soyadı:..... Protokol no:.....

Yaş:..... Boy:..... Kilo:..... BMI:..... Tarih:...../...../.....

Dominant El:..... Cinsiyet:..... Telefon:.....

Meslek:..... Eğitim durumu: cahil, ilk-ortaokul, lise, üniversite

Tanı- Tanı yılı:.....

Ek Hastalık Öyküsü

Akciğer hast.- Yılı: :.....

Kalp hast.-Yılı: :.....

Metabolik hast-Yılı: :.....

Kas-İskelet sistemi hast-Yılı:.....

Diğer hast.-yılı:.....

Kullandığı ilaçlar

.....

.....

.....

Sigara Öyküsü:Yok Varp/gunyıl, Bırakmış, Halen İçiyor
.....p/gun

Solunumsal ve ek semptomlar:

Solunum frekansı:/dk

Öksürük: var yok

Balgam: var yok,f/gün.

Yorgunluk: var yok

Nefes Darlığı: var yok

Dispne Şiddeti:(Modifiye Borg skalası, Ek1)

PND: var yok

Kullandığı yastık sayısı:

Yardımcı Solunum Kas Aktivitesi: Var/Yok

Egzersiz Alışkanlığı: Yok, Var, Tipi:, Sıklığı:...../hafta,
Süre:.....

Antropometrik Ölçümler:*Skinfold ölçümleri:*

Göğüs:.....

Triceps:.....

Subscapular:.....

Boyun Çevresi:.....cm

Göğüs Çevresi:cm

Bel Çevresi:cm

Kalça Çevresi:cm

Göğüs-çevre Ölçümü:

	Normal	Derin inspirasyon	Zorlu Ekspirasyon	Fark
Aksillar				
Epigastrik				
Subkostal				

***Solunum Fonksiyon Testleri:**

Tarih:	Değer	%
FEV1		
FVC		
FEV1/FVC		

AHI (Apne/Hipoapne Indexi):.....

Egzersiz Kapasitesi Değerlendirmesi:

	İlk Değerlendirme		Son Değerlendirme	
	TÖ	TS	TÖ	TS
Dispne şiddeti				
Bacak yorgunluğu				
MaxVO2				
Yük				
MET				

Maksimal inspiratuar/ekspiratuar basınç ölçümleri:P_i max:.....P_e max:.....

Ek-3

Modifiye Borg Skalası,

0	HİÇ BİR ŞEY YOK
1	ÇOK HAFİF
2	HAFİF
3	ORTA
4	BİR DERECE AĞIR
5	
6	AĞIR
7	
9	
10	İLERİ DERECEDE AĞIR (MAKSİMAL)

SF-36 (SHORT FORM 36 HEALTH SURVEY)

AÇIKLAMA: Bu ankette size sağlık durumunuz ve günlük aktiviteleriniz (işinizdeki, evinizdeki ve ev dışındaki) ile ilgili sorular sorulacaktır. Lütfen, her bir soru için size en uygun olan cevabın karşısındaki kutuya (X) işareti koyunuz. Eğer çeşitli nedenlerden dolayı anketi yalnız başınıza doldurmakta bir güçlükle karşılaşırsanız soruları size başka birinin okuması ve sizin de soruları cevaplamanız yolunu kullanabilirsiniz.

1. Genel sağlık durumunuzu nasıl tanımlarsınız? (Lütfen sadece bir kutuyu işaretleyiniz).

- 1 Mükemmel
 2 Çok iyi
 3 İyi
 4 Orta
 5 Kötü

2. Bir yıl önceki ile karşılaştırdığınızda şimdiki sağlık durumunuzu aşağıdakilerden hangisi ile ifade edersiniz?

- 1 Bir yıl öncekinden çok daha iyiyim
 2 Bir yıl öncekinden biraz daha iyiyim
 3 Hemen hemen aynı
 4 Bir yıl öncekinden biraz daha kötü
 5 Bir yıl öncekinden çok daha kötü

3. a-j: Aşağıdaki sorular genellikle yaptığınız aktiviteler hakkındadır. Sağlık durumunuz bu aktivite

	Evet çok engelliyor	Evet biraz engelliyor	Hayır hiç engellemiyor
a Koşma, ağır bir şey kaldırma, ağır sporlarla uğraşma gibi ağır yorucu aktiviteler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b Masa, sandalye, sehpa gibi eşyaları yerinden hareket ettirmek ve elektrikli süpürge kullanmak gibi orta derecede yorucu aktiviteler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c Alışveriş çantası kaldırmak ve taşımak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d Birden çok merdiven basamağı çıkmak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e Tek merdiven basamağı çıkmak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f Diz çökmek, öne ve arkaya doğru eğilmek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g 1.5 km'den fazla yol yürümek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h 500 m yürümek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i 100 m yürümek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j Kendi kendine banyo yapmak ve giyinmek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. a-d: Son dört hafta içerisinde herhangi bir *fiziksel problemden* dolayı gerek işinizde gerekse günlük aktivitelerinizde aşağıdaki sorunlardan biriyle karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
a İşiniz ve günlük aktiviteleriniz için ayırdığınız zamanda bir azalma oldu mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b Yapmak istediklerinizden daha azını mı gerçekleştirdiniz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c İş ortamınızda ve günlük yaşamınızda yaptığımız diğer aktivitelerin türlerinde bir azalma oldu mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d İşinizi ve diğer aktivitelerinizi yaparken bir zorlanmayla karşılaştınız mı? (Örneğin, fazladan çaba gerektirdi mi?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. a-c: Son dört hafta içerisinde herhangi bir *duygusal problemden* dolayı (stres, gerilim, endişe gibi) gerek işinizde gerekse günlük aktivitelerinizde aşağıdaki sorunlardan herhangi biri ile karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
a İşiniz ve günlük aktiviteleriniz için ayırdığınız zamanda bir azalma oldu mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b Yapmak istediklerinizden daha azını mı gerçekleştirdiniz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c İşinizi ve günlük aktivitelerinizi her zamanki kadar dikkatli yapmadınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Son dört hafta içerisinde *fiziksel ve duygusal problemleriniz* ailenizle, arkadaşlarınızla ve komşularınızla olan *sosyal ilişkilerinizi* ne düzeyde etkiledi?

- Hiç etkilemedi
- Çok az etkiledi
- Orta derecede etkiledi
- Oldukça etkiledi
- Çok fazla etkiledi

7. Son dört hafta içerisinde *vücut ağrılarınız* oldu mu?

- Hiç
- Çok hafif
- Hafif
- Orta
- Ağır
- Çok ağır

8. Son dört hafta içerisinde *vücut ağrılarınız* normal iş ve günlük hayatınızdaki aktivitelerinizi (hem ev içinde hem de ev dışında) ne kadar etkiledi?

- 1 Hiç
- 2 Biraz
- 3 Orta düzeyde
- 4 Oldukça
- 5 Çok fazla

9. a-i: Aşağıdaki sorular sizin son dört hafta içerisindeki genel durumunuzla ilgilidir.

	Her zaman	Çoğu zaman	Genellikle	Bazen	Çok az zaman	Hiçbir zaman
	1	2	3	4	5	6
a Son dört hafta içerisinde ne kadar süre ile kendinizi canlı, hayat dolu hissettiniz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b Son dört hafta içerisinde ne kadar süre ile çok sınırlı idiniz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c Son dört hafta içerisinde ne kadar süre ile içirşeyin sizi neşelendiremeyeceği kadar kötü hissettiniz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d Son dört hafta içerisinde ne kadar süre ile sakin, soğukkanlı ve huzur içerisindeydiniz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e Son dört hafta içerisinde ne kadar süre ile kendinizi enerji dolu hissettiniz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f Son dört hafta içerisinde ne kadar süre ile kendinizi üzgün ve sıkıntılı hissettiniz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g Son dört hafta içerisinde ne kadar süre ile kendinizi bitkin hissettiniz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h Son dört hafta içerisinde ne kadar süre ile kendinizi mutlu hissettiniz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i Son dört hafta içerisinde ne kadar süre ile kendinizi yorgun hissettiniz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Son dört hafta içerisinde *fiziksel ve duygusal problemlerinizi* arkadaş ve akraba ziyaretleri gibi *sosyal aktivitelerinizi* ne kadar süreyle etkiledi?

- 1 Her zaman
- 2 Çoğu zaman
- 3 Bazen
- 4 Çok az zaman
- 5 Hiçbir zaman

11. a-d: Lütfen aşağıdaki ifadelerden sizi en iyi şekilde tanımlayanı işaretleyiniz.

	Kesinlikle doğru	Büyük ölçüde doğru	Bilmiyorum	Büyük ölçüde yanlış	Kesinlikle yanlış
	1	2	3	4	5
a Başkalarıyla karşılaştırıldığında daha kolay hasta oluyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b En az bildiğim diğer insanlar kadar sağlıklıyım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c Sağlık durumumun kötüye gideceğini sanıyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d Sağlık durumumun mükemmel olduğunu düşünüyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

EK-5

Uykunun fonksiyonel Sonuçları Ölçeği

Bazı insanlar kendilerini yorgun ve uykusuz hissettiklerinde, günlük işlerini yapmakta zorlanırlar. Bu ölçeğin amacı, kendinizi çok yorgun ve uykulu hissettiğiniz için, belli bazı aktiviteleri yürütmede genellikle zorluk çekip çekmediğinizi anlamaktır. Bu ölçekte “uykulu” ve “yorgun” kelimeleri; bedeni yoran herhangi bir iş ve ya egzersiz (jimnastik) yapıldıktan sonra, hissedilen yorgunluk ve bitkin düşme anlamlarına gelmez. Burada geçen “uykulu” ve “yorgun” kelimeleri; gözlerinizi açık tutamıyor olmanız, başınızın kendiliğinden düşmesi, başınızı eğmek istemeniz ya da biraz uyumak için dayanılmaz bir istek duymanız anlamlarına gelmektedir.

Ölçeği doldururken bu tanımları dikkate almanız, her soru için kendinize en uygun cevabı seçerek, cevabınız olan kutuyu işaretlemeniz rica olunur. Bu anket için verdiğiniz bütün bilgiler gizli tutulacaktır. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

(0)	(4)	(3)	(2)	(1)
Bunu başka nedenlerden dolayı yapamam	Hayır zor değil	Evet Biraz zor	Evet orta derecede	Evet çok zor

1. Çok yorgun ya da uykulu olduğunuz için, yapacağınız işlere dikkatinizi vermekte (yoğunlaşmakta) güçlük çeker misiniz?

2. Çok yorgun ya da uykulu olduğunuz için, bazı şeyleri hatırlamakta güçlük çeker misiniz?

3. Çok yorgun ya da uykulu olduğunuz için, yemeğinizi bitirmekte güçlük çeker misiniz?

4. Çok yorgun ya da uykulu olduğunuz için,
boş zaman uğraşlarınızı yapmakta (dikiş
dikmek, koleksiyon yapmak, bahçe işleri,
ile uğraşmak gibi) güçlük
çeker misiniz?

5. Çok yorgun ya da uykulu olduğunuz için,
evdeki işleri yapmakta (evi temizliği, çamaşır
yıkama, çöp dokme, tamir yapma gibi)
güçlük çeker misiniz?

(0) Bunu başka nedenlerden dolayı yapamam	(4) Hayır zor değil	(3) Evet Biraz zor	(2) Evet orta derece de	(1) Evet çok zor
--	------------------------------	-----------------------------	-------------------------------------	------------------------

6. Çok yorgun ya da uykulu olduğunuz için, kısa
mesafelerde (150 km'den daha az) motorlu
taşıt kullanmada güçlük çeker misiniz?

7. Çok yorgun ya da uykulu olduğunuz için, uzun
mesafelerde (150 km'den daha fazla) motorlu
taşıt kullanmada güçlük çeker misiniz?

8. Araba kullanamayacak ya da otobüse v.s. bineme-
yecek kadar, çok yorgun ya da uykulu olduğunuz
için, işlerinizi yapmakta güçlük çeker misiniz?

9. Çok yorgun ya da uykulu olduğunuz için, mali konular ve kırtasiye işleri ile ilgilenmekte (çek yazmak, fatura ödemek, mali kayıtlar tutmak, vergi formlarını doldurmak) güçlük çeker misiniz?

10. Çok yorgun ya da uykulu olduğunuz için, ek iş ya da gönüllü işleri (örneğin: hayır işleri) yapmakta güçlük çeker misiniz?

11. Çok yorgun ya da uykulu olduğunuz için, bir telefon görüşmesini sonuna kadar sürdürmekte güçlük çeker misiniz?

12. Çok yorgun ya da uykulu olduğunuz için, aileniz ve ya arkadaşlarınız evinize ziyarete geldiğinde onları ağırlamakta güçlük çeker misiniz?

13. Çok yorgun ya da uykulu olduğunuz için, aileniz ve ya arkadaşlarınızı evlerinde ziyaret etmekte güçlük çeker misiniz?

(0) Bunu başka nedenlerden dolayı yapamam	(4) Hayır zor değil	(3) Evet Biraz zor	(2) Evet orta derecede	(1) Evet çok zor
--	------------------------	-----------------------	---------------------------	---------------------

14. Çok yorgun ya da uykulu olduğunuz için, aileniz ve ya arkadaşlarınıza yardımcı olmakta güçlük çeker misiniz?

(4) Hayır	(3) Evet Biraz	(2) Evet orta derecede	(1) Evet çok
--------------	----------------------	------------------------------	--------------------

15. Çok uykulu ve yorgun olmanızdan, aileniz,
arkadaşlarınız ya da iş arkadaşlarınızla olan
ilişkileriniz etkilendi mi?

Nasıl?

(0) Bunu başka nedenlerden dolayı yapamam	(4) Hayır zor değil	(3) Evet Biraz zor	(2) Evet orta derece de	(1) Evet çok zor
---	------------------------------	-----------------------------	-------------------------------------	------------------------

16. Çok yorgun ya da uykulu olduğunuz için,
sportif faaliyetlere katılmak ve ya egzersiz
yapmakta güçlük çeker misiniz?

17. Çok yorgun ya da uykulu olduğunuz için, bir film
ve ya videokaseti izlerken güçlük çeker misiniz?

18. Çok yorgun ya da uykulu olduğunuz için, bir
konferansdan ve ya tiyatro oyunundan zevk almakta
güçlük çeker misiniz?

(0)	(4)	(3)	(2)	(1)
Bunu başka nedenlerden dolayı yapamam	Hayır zor değil	Evet Biraz zor	Evet orta derece de	Evet Çok zor

19. Çok yorgun ya da uykulu olduğunuz için, bir

konserden zevk almakta güçlük çeker

misiniz?

20. Çok yorgun ya da uykulu olduğunuz için,

televizyon izlemekte güçlük çeker misiniz?

21. Çok yorgun ya da uykulu olduğunuz için,

bir arkadaş toplantısı, bir grup ya da dernek

toplantısı ve ya bir dinsel törene katılmakta

güçlük çeker misiniz?

22. Çok yorgun ya da uykulu olduğunuz için,

akşamları olmak istediğiniz kadar faal olmakta

güçlük çeker misiniz?

23. Çok yorgun ya da uykulu olduğunuz için,

sabahları olmak istediğiniz kadar faal

olmakta güçlük çeker misiniz?

24. Çok yorgun ya da uykulu olduğunuz için,

öğleden sonraları olmak istediğiniz kadar faal

olmakta, güçlük çeker misiniz?

25. Çok yorgun ya da uykulu olduğunuz için,

kendi yaşlılarınıza ayak uydurmakta

güçlük çeker misiniz?

(1)	(2)	(3)	(4)
Çok az	az	Ort derece	olduça iyi

26. Genel aktivite düzeyinizi nasıl değerlendirirsiniz?

Ek-5

Epworth Uykululuk Skalası (EUS)

PUAN: 0 ---- Hiçbir zaman uyuklamam

1 ---- Nadiren uyuklarım

2 ---- Sıklıkla uyuklarım

3 ---- Her zaman uyuklarım

	SORU	Hiç	Nadiren	Sıklıkla	Her zaman
1	Oturur durumda gazete ve kitap okurken uyuklarmısınız?	0	1	2	3
2	Televizyon seyrederken uyuklarmısınız?	0	1	2	3
3	Pasif olarak toplum içinde otururken, sinemada yada tiyatrodada uyuklarmısınız?	0	1	2	3
4	Ara vermeden en az 1 saatlik araba yolculuğunda uyuklarmısınız?	0	1	2	3
5	Öğleden sonra uzanınca uyuklarmısınız?	0	1	2	3
6	Birisi ile oturup konuşurken uyuklarmısınız?	0	1	2	3
7	Alkol almamış, öğle yemeğinden sonra sessiz ortamda otururken uyuklarmısınız?	0	1	2	3
8	Trafik birkaç dakika durduğunda, kırmızı ışıkta, arabada beklerken uyuklarmısınız?	0	1	2	3
TOPLAM					

0 ile 24 arasında değişen toplam puandan, hastanızın 10 yada daha fazla almışsa bir uyku laboratuvarında incelenmesi gerekir.