

IDUHeS, 2025; 8(1): 80-93

Doi: 10.52538/duhes.1644051

Araştırma Makalesi – Research Paper

OBSTRÜKTİF UYKU APNE SENDROMLU HASTALARDA BİLİŞSEL DURUM VE FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYLERİNİN HASTALIK ŞİDDETİ İLE İLİŞKİSİ

ASSOCIATION OF COGNITIVE STATUS AND PHYSICAL ACTIVITY LEVELS WITH DISEASE SEVERITY IN PATIENTS WITH OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA SYNDROME

Mahbube DOĞRU¹, Hatice ERASLAN BOZ², Yeşim SALIK ŞENGÜL³, Yusuf EMÜK⁴, İbrahim ÖZTURA⁵, Barış BAKLAN⁶

Özet

Obstrüktif uyku apne sendromu (OUAS) ile ilgili çalışmalar incelendiğinde bilişsel durum ve spontan fiziksel aktivite düzeylerine ilişkin çalışmalar bulunmasına rağmen; bu semptomlar ile ilgili daha ayrıntılı değerlendirmelere ihtiyaç vardır. Bu çalışmanın amacı OUAS'lı hastalarda bilişsel durum ve fiziksel aktivite düzeylerinin hastalık şiddeti ile ilişkisinin incelenmesidir. 40-65 yaşları arasında on üç ağır şiddetli ve on üç orta şiddetli OUAS hastası çalışmaya dahil edildi. Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği (MBDÖ), Stroop Testi, D2 Dikkat Testi, İz Sürme Testi, Sayı Menzili Testi, Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (UFAA) ve akıllı telefonlardaki günlük adım sayısını ölçen programlar ile bilişsel durum ve fiziksel aktivite düzeyi değerlendirildi. Ağır ve orta şiddetli OUAS hastalarında, MBDÖ gecikmeli hatırlama puanlarında, Stroop Test 2, Stroop Test 5 alt testlerinde ve D2 Dikkat Testi toplam hata alt puanında, günlük adım sayısı sonuçlarında, UFAA toplam fiziksel aktivite ve yürüme aktivitesi puanlarında, uykunun fonksiyonel sonuç ölçeği (FOSQ-tr) aktivite düzeyi ve dikkat-uyanıklık alt bölümü ve toplam skoru puanlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu ($p<0,05$). MBDÖ'nin, UFAA'nin ve FOSQ-tr'nin diğer alt puanlarında, İz Sürme Testi, İleri Sayı Menzili, Geri Sayı Menzili, Stroop Test 1, 3, 4 ile D2 Dikkat Testi toplam doğru ve toplam atlama puanlarında, depresyon ve kaygı puanlarında, genel sağlıkla ilgili yaşam kalitesi ve gündüz uykululuk hali sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$). Bu çalışmada, ağır şiddetli OUAS hastalarının orta şiddetli OUAS hastalarına kıyasla uzun süreli bellek, dikkat ve inhibisyon işlevlerinde ve fiziksel aktivite düzeylerinde düşüş bulundu. Bu bulgular, bilişsel fonksiyonlardaki bozukluğun erken tespiti, azalan fiziksel aktivitenin OUAS'daki olumsuz etkilerini iyileştirmek için alternatif egzersiz modellerinin geliştirilmesi ve OUAS'ın yönetimi ve tedavisi için önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Obstrüktif Uyku Apnesi, Fiziksel Aktivite, Dikkat, Bellek, Bilişsel Fonksiyon

Abstract

Although there are studies on cognitive status and spontaneous physical activity levels in obstructive sleep apnea syndrome (OSAS), more detailed evaluations on these symptoms are needed. The aim of this study was to investigate the relationship between cognitive status and physical activity levels and disease severity in patients with OSAS. Thirteen patients with severe and thirteen patients with moderate OSAS aged 40-65 years were included in the study. Cognitive status and physical activity level were assessed with the Montreal Cognitive Assessment Scale (MOCA), Stroop Test, D2 Attention Test, Trail Making Test, Digit Span Test, International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), and daily step count programs on smartphones. In severe and moderate OSAS patients, statistically significant differences were found in MOCA delayed recall scores, Stroop Test 2, Stroop Test 5 subtests and D2 Attention test total error sub-score, daily step count results, IPAQ total physical activity, and walking activity scores, Functional Outcome of Sleep Questionnaire (FOSQ-tr) activity level and attention-wakefulness subsection and total score scores ($p<0.05$). No statistically significant differences were found in other sub-scores of the MOCA, IPAQ and FOSQ-tr, in Trail Making Test, Forward Digit Span, Backward Digit Span, Stroop Test 1, 3, 4 and D2 Attention test total correct and total skip scores, depression and anxiety scores, general health-related quality of life and daytime sleepiness scores ($p>0.05$). In this study, we found that patients with severe OSAS had decreased long-term memory, attention and inhibition functions and physical activity levels compared to patients with moderate OSAS. These findings are important for early detection of impairment in cognitive function, development of alternative exercise models to ameliorate the adverse effects of decreased physical activity in OSAS, and management and treatment of OSAS.

Keywords: Obstructive Sleep Apnea, Physical Activity, Attention, Memory, Cognitive Function

Geliş Tarihi (Received Date): 21.02.2025, Kabul Tarihi (Accepted Date): 12.04.2025, Basım Tarihi (Published Date): 30.05.2025. ¹Katip Çelebi Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Fizyoterapi Programı, İzmir, Türkiye, ²İzmir Demokrasi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Psikoloji Bölümü, İzmir, Türkiye, ³Dokuz Eylül Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, İzmir, Türkiye, ⁴Katip Çelebi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İzmir, Türkiye, ⁵Dokuz Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Dahili Tıp Bilimleri Bölümü, Nöroloji Anabilim Dalı, Klinik Nörofizyoloji Bilim Dalı, İzmir, Türkiye, ⁶Tınaztepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Dahili Tıp Bilimleri Bölümü, Nöroloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye. **E-mail:** mahbup_dgr@hotmail.com **ORCID ID's:** M.D.; <https://orcid.org/0000-0002-5412-6034>, H.E.B.; <https://orcid.org/0000-0003-0128-4124>, Y.S.Ş.; <https://orcid.org/0000-0003-2026-6765>, Y.E.; <https://orcid.org/0000-0002-4128-4340>, İ.Ö.; <https://orcid.org/0000-0002-2300-7788>, B.B.; <https://orcid.org/0000-0003-2908-5223>

1. GİRİŞ

Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OUAS), uyku sırasında üst hava yollarında tekrarlayan solunum duraklamaları (apne) veya hava akımı değerinin azalması (hipopne) ile karakterize kronik bir hastalıktır (Zhang ve ark., 2012, ss. 370-382). Aralıklı ya da sürekli horlama, gündüz aşırı uykululuk gibi belirtiler, OUAS için yaygın görülen semptomlar arasındadır. Ayrıca, uykudan sık sık uyanma, dinlendirici olmayan uyku, düşünme hızının düşmesi, kişilik değişiklikleri, bilişsel fonksiyon bozuklukları, baş ağrıları, konsantrasyon güçlüğü, depresyon ve duygu durum bozukluğu gibi nöropsikiyatrik değişiklikler de OUAS'ın diğer belirti ve bulguları arasında yer alır. (Young ve ark., 2004, ss. 2013-2016; Westchester., 2005). Epidemiyolojik çalışmalarda, 30-60 yaş arasındaki genel popülasyonda OUAS görülme oranının erkeklerde %24 ve kadınlarda %9 olduğu bildirilmiş ve OUAS için erkek cinsiyetin bağımsız bir risk faktörü olduğu saptanmıştır (Senaratna ve ark., 2017, ss. 70-81). OUAS'ın etyolojisinde rol oynayan risk faktörleri obezite, ileri yaş, erkek cinsiyet olarak tanımlanmıştır ve diğer risk faktörleri olarak etnik köken ve sigara içme, alkol, sedatif ve hipnotik ilaç kullanımı gibi kötü yaşam tarzı alışkanlıkları sayılabilmektedir (Lv ve ark., 2023, ss. 218). OUAS hipertansiyon ve endokrin sistem başta olmak üzere sistemlere ait aritmiler, koroner arter hastalığı, inme, glikoz intoleransı, pulmoner hipertansiyon, uykuda açıklanamayan ani ölümlerin ve depresyon, sinirlilik, hafıza ve bilişsel bozukluk gibi psikiyatrik durumların artan prevalansı gibi diğer sağlık sorunları için de bir risk faktörüdür (Lv ve ark., 2023, ss. 218; Somers ve ark., 2008, ss. 1080-1111).

Yapılan araştırmalar, OUAS'da dikkat, epizodik bellek, öğrenme ve yürütücü fonksiyonlar gibi çeşitli bilişsel alanların etkilendiğini ortaya koymuştur (Sánchez ve ark., 2009, ss. 223-233; Verstraeten ve ark., 2004, ss. 685-693). Literatürde OUAS, bilişsel bozuklukların olası komorbiditesi olarak tartışılmaktadır. OUAS'ın temel sonuçlarından biri olan hipoksinin, merkezi sinir sisteminde geniş çaplı hasardan sorumlu olduğu bilinmektedir. Hipoksi ve sonrasında yeniden oksijenasyon, aşırı reaktif oksijen türleri üretmesi için endotel hücrelerini uyarır ve bu durum oksidatif stresi artırır. Oksidatif stres, kan-beyin bariyerinin geçirgenliğini artmasına ve nöroinflamasyona neden olarak bilişsel bozukluklara neden olur. (Lochhead ve ark., 2010, ss. 1625-1636; Kerner ve ark., 2016, ss. 496-508). Azalmış oksijen alımı; inme, kalp durması ve OUAS gibi hastalıklarda bellek, dikkat, öğrenme ve karar verme gibi bilişsel süreçlerde bozukluklara neden olur (Bonnon ve ark., 1999, ss. 3-18). OUAS ve bilişsel işlev bozuklukları arasındaki ilişki bilinse de bu ilişkinin mekanizması henüz tam olarak açıklanamamıştır. Bazı yazarlar hem aralıklı gece hipoksisine hem de uykudaki bozulmaya karşı oldukça hassas olan pre-frontal korteks değişikliği ile açıklanabilecek sadece kısmi bir bilişsel bozulmaya işaret ederken (Beebe ve ark., 2002, ss. 1-16; Devita ve ark., 2017, ss. 659-669), bazı yazarlar, hipoksinin diğer beyin alanlarını da etkileyebileceğini vurgulayarak, pre-frontal korteksin seçici ve önde gelen bir katılımını onaylamamaktadırlar. Bazal gangliyonlarda, beyincikte ve hipokampüste gri madde yoğunluğunda bir azalma tanımlanmıştır (Kerner ve ark., 2016, ss. 496-508; Joe ve ark., 2010, 235-241).

OUAS ve fiziksel aktivite arasında çift yönlü bir ilişki vardır. Bozulmuş fiziksel aktivite sadece OUAS riskini arttırmakla kalmaz, aynı zamanda kötü uyku kalitesi ve gece boyunca yaşanan hipoksi, kişilerin yorgun bir şekilde uyanmalarına ve gündüz uykululuk haline daha yatkın hale gelmelerine yol açarak fiziksel aktivitelerinde kısıtlamaya yol açabilir (Peppard ve ark., 2004, ss. 480-484). OUAS tanısı alan bireylerin fiziksel aktivite düzeylerinin ve aerobik kapasitelerinin (O₂ kullanımı) düşük olduğu ve bu durumun OUAS şiddetiyle ilişkili olduğu

Doğru ve ark.

rapor edilmiştir (Van Offenwert ve ark., 2019, ss. 92-101). Fiziksel aktivite düzeylerindeki azalma aynı zamanda bilişsel fonksiyonlar ve psikososyal faktörlerle de ilişkilidir. OUAS hastalarında görülen bilişsel ve psikososyal semptomlar nedeniyle fiziksel aktivite düzeylerinde azalma görülebilir (Chappel-Farley ve ark., 2022, ss. 240). Düzenli fiziksel aktivite yapan OUAS'lı bireylerde, apne semptomlarının iyileştiğini ve Apne-Hipopne İndeksi (AHİ) değerinin daha düşük olduğunu gösteren farklı çalışmalarda rapor edilmiştir (Chappel-Farley ve ark., 2022, ss. 240; Şengül ve ark., 2011, ss. 49-56).

Orta ve ağır etkilenimli OUAS ile ilgili çalışmalar incelendiğinde bilişsel durum ve spontan fiziksel aktivite düzeylerine ilişkin çalışmalar bulunmasına rağmen; bu semptomlar ile ilgili daha ayrıntılı değerlendirmelere ihtiyaç vardır ve bilişsel durum ve spontan fiziksel aktivite düzeyleri arasındaki ilişki değerlendirilmemiştir. Bu çalışmanın amacı, polisomnografi ile OUAS tanısı konulan hastalarda bilişsel durum ve fiziksel aktivite düzeylerinin hastalık şiddeti ile ilişkisinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda iki hipotez bulunmaktadır. Birincisi OUAS'lı hastalarda hastalığın şiddeti arttıkça bilişsel işlevlerde güçlükler beklenmektedir. İkinci ise OUAS'lı hastalarda hastalık şiddeti arttıkça fiziksel aktivite düzeylerinde azalma olacağı varsayılmıştır.

2. YÖNTEM

2.1. Çalışma

Tanımlayıcı ve kesitsel tipte olan çift kör bu çalışmanın örneklemini Dokuz Eylül Üniversitesi Uyku Merkezi'ne 2019-2021 tarihleri arasında uyku problemi şikayetiyle başvuran hastalardan oluştu. OUAS varlığını belirlemek amacıyla, bir gece boyunca polisomnografi (Philips Respironics, US) testi uygulandı. OUAS tanısı için altın standart bir yöntem olan polisomnografiye göre yapılan değerlendirmede, AHİ: 15-29,9 olan; orta düzey ve AHİ ≥ 30 olan; ağır OUAS olarak kabul edildi. Çalışma grubu Dokuz Eylül Üniversitesi Uyku Merkezi'nde polisomnografi sonucuna göre orta ve ağır şiddetli OUAS tanısı alan erkek hastalardan oluşturuldu.

OUAS'lı bireyler için çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Uyku Bozuklukları Merkezinde uyku bozuklukları ile ilgili uzman hekim tarafından polisomnografi (Philips Respironics, US) ile (AHİ) göre orta şiddette (AHİ:15–30) ya da ağır şiddette (AHİ>30) OUAS tanısı konan, erkek 40-65 yaşları arasında olan hastalar

- Çalışmaya gönüllü olmak

OUAS'lı hastalar için dışlama kriterleri:

- İnme, demans veya kafa travması gibi bilişsel işlevleri etkileyebilecek bir nörolojik hastalığa sahip olmak,
- Narkolepsi ve diğer hipersomnolans bozuklukları, huzursuz bacak sendromu, kötü uyku hijyeni gibi diğer uyku bozuklukları tanısı almış olmak,
- Kronik ağrıyla ilişkilendirilen kas-iskelet sistemi hastalıkları,
- Fiziksel aktiviteyi engelleyecek kardiyak (konjestif kalp yetmezliği, vb.) ve pulmoner hastalıklara sahip olmak,
- Uyku bozukluğuna ve bilişsel işlevleri etkileyebilecek depresyon veya kaygı bozukluğu tanısı olmak.

Örneklem büyüklüğü Maria Devita ve arkadaşlarının 2017 de yaptığı çalışmaya göre Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği (MBDÖ) verisi üzerinden hesaplandı. Etki büyüklüğü 1,45 olarak bulundu ve alınması gereken en küçük örneklem büyüklüğü GPower 3.0.10 programında

hesaplandı. I. Tip hata miktarı 0,05, testin gücü 0,95 iken alınması gereken minimum örnek genişliği her bir grup için 12 olarak belirlendi (Devita ve ark., 2017, ss. 26-32).

2.2. Veri Toplama Aracı

Katılımcıların cinsiyet, yaş, kilo ve boy gibi demografik verileri kaydedildi. OUAS hastalarını şiddetine göre sınıflamak için AHİ skorları kaydedildi. AHİ, OUAS tanısı için altın standart bir yöntem olan polisomnografi (Philips Respironics, US) ile orta=15-29 olay/saat mevcut veya şiddetli ≥ 30 olay/saat mevcut olarak kategorize edildi (Kapur ve ark., 2017, ss.479-504).

Gün içinde genel uykululuk halini ölçmek için 8 sorudan oluşan geçerlilik ve güvenilirliği yapılan Epworth uykululuk skalasının (EUS) Türkçe versiyonu kullanıldı (Johns., 1992, ss. 376-381). Dünya Sağlık Örgütü tarafından geliştirilen, Dünya Sağlık Örgütü Yaşam Kalitesi Ölçeği (WHOQOL-100)'ün kısa formu olan Dünya Sağlık Örgütü Yaşam Kalitesi Ölçeği Kısa Formu (WHOQOL-BREF) anketi ile genel sağlıkla ilgili yaşam kalitesi değerlendirildi (Eser ve ark., 1999, ss.23-40). Uykunun fonksiyonel sonuç ölçeğinin Türkçe versiyonu (Functional Outcomes of Sleep Questionnaire, FOSQ, Tr) ile hastalığa özgü yaşam kalitesi değerlendirildi (İzci ve ark., 2004, ss. 224-230).

2.2.1. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (UFAA)

Katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri, günlük aktivitelerin dinlenme, hafif, orta, ağır ve çok ağır olarak sınıflandırıldığı ve son bir hafta içindeki aktivite durumunun sorgulandığı "Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (UFAA)" ile değerlendirildi (Öztürk M., 2005). Fiziksel aktivite düzeylerinin hesaplanmasında ölçekten elde edilen süre ve gün değerleri MET değeri (metabolik eşdeğer) ile çarpıldı ve "MET-dakika/hafta" olarak bir skor elde edildi.

2.2.2. Günlük Adım Sayısı

Çalışmaya katılan bireylerin günlük adım sayısını belirlemek amacıyla akıllı telefonlarda adım sayısını gösteren programlardan yararlanıldı. Çalışmaya katılan tüm bireylerden akıllı telefon veya akıllı saatini bir hafta boyunca sabahdan gece yatana kadar banyo, havuz deniz gibi alanlar haricinde yanlarında taşımaları istendi. Bir hafta boyunca kaydedilen toplam adım sayısı yediye bölünerek günlük adım sayısı kaydedildi (Yıldız ve ark., 2020, ss. 13-23).

2.2.3. Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği

Çalışmaya katılan katılımcıların hafif bilişsel bozukluğu MBDÖ ile değerlendirildi. Bu test bellek, görsel-mekânsal işlevler, dikkat, yürütücü işlevler, konsantrasyon, soyut düşünme, oryantasyon fonksiyonları ve dil becerilerini değerlendirir. Testin süresi ortalama 10 dakikadır. Bu ölçekle, en yüksek 30 puan, en düşük ise 0 puan elde edilebilir. Ölçekten 21 ve üzeri puan alan katılımcı normal olarak değerlendirilmektedir (Selekler ve ark., 2010, pp. 166-171).

2.2.4. Stroop Testi -Temel Bilimler Araştırma Grubu Formu

Stroop tarafından 1935'te geliştirilen ve Türkiye'deki standardizasyonu Karakaş ve ark. tarafından yapılan Stroop testi ile bozucu etki altında algısal kurulum ve tepkiyi değiştirebilme becerisi, amaca yönelik davranış sürdürülebilme, bilgi işleme hızı, konsantrasyon ve odaklanmış dikkat değerlendirdi. Test, beş bölümden oluşur ve her bölümde katılımcıya yönergeler sunulur. Yönergelerin katılımcı tarafından anlaşıldığı kesinleştikten sonra, "başla" komutu ile kronometre başlatılır. Katılımcı son maddeyi bitirdiğinde ise kronometre durdurulur. Katılımcının her bölümü tamamlama süresi (a), verdiği tepkilerdeki hatalar (b) ve düzeltmeler (c) kayıt formuna kaydedilir. (Karakaş ve ark., 1999, 75-88).

2.2.5. D2 Dikkat Testi

Katılımcıların seçici dikkat, konsantrasyon, görsel tarama becerisi ve performans kalitesini ölçmek için Brickenkamp tarafından 1962’de geliştirilen Türkiye’de geçerlilik güvenirlik çalışması Yayıcı L. tarafından yapılan D2 Dikkat Testi kullanıldı. Testte, 14 satır ve her satırda 47 adet olmak üzere toplamda 658 item bulunur. Test itemleri, ‘d’ ve ‘p’ harflerinden oluşur ve bu harflerin altında ve üstünde 1-4 arası nokta bulunur. Katılımcılardan yapılması istenen görev toplam iki noktası olan ‘d’ harflerini bulup işaretlemesidir. Her satır için en hızlı ve doğru şekilde işaretleme yapması için 20 sn zaman verilir (Yayıcı., 2013, 43-80).

2.2.6. İz Sürme Testi

Çalışmada katılan katılımcıların görsel-motor tarama, dikkat ve zihinsel esneklik becerileri A ve B formlarından oluşan İz Sürme Testi ile değerlendirildi. 1’den 25’e kadar sayılardan oluşan A formunda, katılımcıdan sayıları doğru sırada ve birbiriniz izleyecek şekilde çizgi çizerek birleştirmesi istenmektedir. 1’den 13’e kadar sayılardan ve A’dan L’ye kadar harflerden oluşan B formunda ise bir sayı bir harf sırasına uygun olarak sayı ve harflerin çizgi ile birleştirilmesi istenir. (Cangöz ve ark., 2007, ss. 73-82).

2.2.7. Sayı Menzili Testi

Katılımcıların kısa süreli hafızasını, dikkatini ve belleğini değerlendirmek için sayı menzili testi kullanıldı. İleri sayı menzili ve geri sayı menzili olmak üzere iki alt testlerini içermektedir. İleri sayı menziliinde sayılar katılımcıya birbirinden farklı ve yerleri karışık bir şekilde bir saniye aralıklarla yüksek sesle okunur ve katılımcıdan sayıları aynı sırada tekrar söylemesi istenir. Geri sayı menziliinde ise sayılar önceki şekilde okunur ancak bu defa katılımcıdan sayıları sondan başlayarak tekrarlaması istenir. Her iki testte üst üste hata yapıldığında test sonlandırılır (Wechsler., 1987).

2.2.8. Beck Depresyon Ölçeği

Beck Depresyon Ölçeği, depresif belirtilerin düzey ve şiddetini değerlendirildiği bir öz bildirim ölçeğidir. Ölçeğin Türkçe ’ye uyarlaması için yapılan geçerlilik ve güvenirlik çalışmasında, her maddenin 0-3 puan aralığında değerlendirildiği ve en yüksek puanın 63, kesme puanının ise 17 olarak kabul edildiği belirtilmiştir (Hıslı N., 1988, ss: 118-122).

2.2.9. Beck Kaygı Ölçeği

Katılımcının kaygı belirtilerinin sıklığı, kendini bildirim ölçeği olan Beck Kaygı Ölçeği ile değerlendirildi. Beck (1988) tarafında geliştirilen bu testin Türkçe geçerlilik ve güvenirlik çalışması Ulusoy ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (1988, ss. 163-172). Yirmi bir maddeden oluşan, her bir maddesi 0-3 arasında puanlanan test somatik ve subjektif olmak üzere iki boyuttan oluşmaktadır. Toplam puan üzerinden katılımcının normal, hafif, orta veya ileri düzeyde kaygılı olup olmadığı belirlenmektedir.

2.3. İstatistiksel Analiz

SPSS (versiyon 20.0) yazılımı kullanılarak veriler çözümlendi. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediği, histogramlar ve olasılık grafikleri gibi görsel teknikler ile Kolmogorov-Smirnov testi kullanılarak değerlendirildi. Verilerin normal dağılım göstermediği belirlendi. Bu nedenle gruplar arası karşılaştırmalarda Mann-Whitney U Testi kullanıldı ve anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edildi. Sonuçlar ortanca, çeyrekler arası aralık ve yüzde değerleri verilerek sunuldu.

2.4. Çalışmanın Etik Yönü

Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 03.02.2020 tarihinde 2020/03-30 karar numarası ile etik onay alındı. Tüm katılımcılara yapılacak değerlendirmeler hakkında hem yazılı hem de sözlü olarak bilgilendirme yapılarak bilgilendirilmiş gönüllü onamları alındı. Değerlendiriciler katılımcıların hastalık şiddetleri ile ilgili bilgi sahibi değildi. Tüm ölçümler OUAS'lı hastalarda klinik deneyimi olan aynı fizyoterapist ve psikolog tarafından yapıldı.

3. BULGULAR

Çalışmaya 13 ağır şiddetli OUAS hastası ve 13 orta şiddetli OUAS hastası dahil edildi. Katılımcıların demografik ve klinik özellikleri Tablo 1'de gösterildi.

Tablo 1: Obstrüktif Uyku Apne Sendromu Olgularının Karakteristik Özellikleri

Değişkenler	Orta Şiddetli OUAS Ortanca (CAA %25-75)	Ağır Şiddetli OUAS Ortanca (CAA %25-75)	p
Yaş (yıl)	48 (42,50-54,50)	50 (48-54)	0,280
VKI- kg/m ²	30,40 (27,90-31,60)	29,40 (26,25-31,30)	0,521
AHI	22,70 (25,65-17,95)	40,20 (34,10-65,65)	<0,001*

CAA: Çeyrekler Arası Aralık, VKI: Vücut Kitle İndeksi, AHI: apne-hipopne indeksi

MBDÖ ağır şiddetli OUAS ve orta şiddetli OUAS hastalarında, gecikmeli hatırlama puanlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu ($p<0,05$). Ağır şiddetli OUAS hastalarının gecikmeli hatırlama performansı, orta şiddetli OUAS hastalarına kıyasla anlamlı olarak daha düşüktü. Ancak MBDÖ'nin diğer alt puanlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (Tablo 2). Orta ve ağır şiddetli OUAS hastalarında Stroop Test 2, Stroop Test 5 alt testlerinde ve D2 Dikkat testi toplam hata alt puanında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0,05$). Ağır şiddetli OUAS hastalarının dikkat ve yürütücü işlev performansı, orta OUAS hastalarına kıyasla daha düşük bulundu. İz Sürme Testi, İleri Sayı Menzili, Geri Sayı Menzili, Stroop Test 1, 3, 4 ile D2 Dikkat testi toplam doğru ve toplam atlama puanlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu (Tablo 3, $p>0,05$).

Tablo 2: Obstrüktif Uyku Apne Sendromlu Orta ve Ağır Şiddetli Hastalar Arasında Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği (MBDÖ) Sonuçlarının Karşılaştırılması

MBDÖ	Orta Şiddetli OUAS Ortanca (CAA %25-75)	Ağır Şiddetli OUAS Ortanca (CAA %25-75)	p
Görsel Mekânsal işlevler	5 (4-5)	5 (4-5)	0,880
Adlandırma	3(3-3)	3 (3-3)	0,762
Bellek	5 (5-5)	5 (5-5)	0,979
Dikkat	6(5-6)	6 (5-6,)	1,000
Lisan	3 (2-3)	2 (1,50-2)	0,113
Soyut Düşünme	2 (1-2)	2 (1-2)	0,614
Gecikmeli Hatırlama	3 (2,50-4)	2 (1-3)	0,029*
Yönelim	6 (6-6)	6 (6-6)	0,762
Toplam MBDÖ	26 (24,50-29)	26 (22-26,50)	0,113

*Mann-Whitney U test $p<0.05$, CAA: Çeyrekler Arası Aralık, MBDÖ: Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği

Tablo 3: Obstrüktif Uyku Apne Sendromlu Orta ve Ağır Şiddetli Hastalar Arasında Dikkat Testlerinin Karşılaştırılması

Dikkat	Orta Şiddetli OUAS Ortanca (ÇAA %25-75)	Ağır Şiddetli OUAS Ortanca (ÇAA %25-75)	p
İST- A	25 (23-42)	39 (32-51)	0,050
İST- B	113(74-173)	106 (89-181,50)	0,801
İST- B – A	90 (44-146,50)	78 (47,50-135)	0,960
İleri Sayı Menzili	6 (5-6)	5 (5-5)	0,113
Geri Sayı Menzili	4 (3-5,50)	4 (3-5)	0,687
Stroop 1	8 (7-10)	8 (7-11,50)	0,724
Stroop 2	8 (7-9,50)	11 (8,50-13,00)	0,012*
Stroop 3	10 (9-13,50)	12 (10-15,50)	0,311
Stroop 4	16 (13-19,50)	19 (15-25,00)	0,091
Stroop 5	25 (21-28)	36 (28-38,50)	0,014*
D2 -Toplam Doğru	133 (84,50-158,50)	101 (89,50-135,50)	0,336
D2- Toplam Hata	3 (1,0-8,50)	40 (4,-61,50)	0,026*
D2-Toplam Atlama	160 (124-210)	192 (153,50-204,50)	0,511

*Mann-Whitney U test $p<0.05$, ÇAA: Çeyrekler Arası Aralık, İST: İz Sürme Testi, D2: D2 dikkat testi

Orta ve ağır şiddetli OUAS hastalarında depresyon ve kaygı puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı (Tablo 4, $p>0,05$).

Tablo 4: Obstrüktif Uyku Apne Sendromlu Orta ve Ağır Şiddetli Hastalar Arasında Duygudurum Puanlarının Karşılaştırılması

Duygudurum	Orta Şiddetli OUAS Ortanca (ÇAA %25-75)	Ağır Şiddetli OUAS Ortanca (ÇAA %25-75)	p
BKÖ	3,27 (0-5)	4,50 (2-17,25)	0.151
BDÖ	7 (0,75-9)	7 (1,50-22,50)	0.437

*Mann-Whitney U test $p<0.05$, ÇAA: Çeyrekler Arası Aralık, BKÖ: Beck Kaygı Ölçeği, BDÖ: Beck Depresyon Ölçeği

Çalışmaya katılan tüm hastaları UFAA formlarından elde edilen toplam fiziksel aktivite puanına göre kategorisel olarak sınıfladığımızda %57,7 inaktif, %38,5 minimal olarak aktif, %3,8 çok aktif olarak bulunmuştur. Orta şiddetli OUAS hastalarının toplam fiziksel aktivite ve yürüme aktivitesi ağır şiddetli OUAS hastalarından anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0,05$). Orta ve ağır şiddetli OUAS hastalarında orta düzeyde, şiddetli fiziksel aktivite puanı ve oturma aktivitesi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 5, $p>0,05$). Günlük adım sayısı sonuçlarında orta ve ağır şiddetli OUAS hastalarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı (Tablo 5, $p<0,05$). Ağır şiddetli OUAS hastalarının günlük adım sayısı, orta şiddetli OUAS hastalarına kıyasla daha düşük bulundu. Orta ve ağır şiddetli OUAS hastaları genel sağlıkla ilgili WHOQOL-BREF yaşam kalitesi anket sonuçlarına göre kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptandı (Tablo 6, $p>0,05$). Gün içindeki genel uyku kalitesi halini ölçen EUS'in sonuçları istatistiksel olarak orta ve ağır şiddetli OUAS hastalarında benzer bulundu (Tablo 6, $p>0,05$). Orta ve ağır şiddetli OUAS hastalarında uyku kalitesi anketi olan uyku anketinin fonksiyonel sonuçlarının FOSQ-tr'nin aktivite düzeyi ve dikkat-uyanıklık alt bölümü ve toplam skoru puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı ($p<0,05$). FOSQ-tr genel verimlilik ve sosyal sonuçlar alt bölümü parametresi sonuçlarında gruplar arası anlamlı bir fark saptanmadı (Tablo 6, $p>0,05$).

Tablo 5: Obstrüktif Uyku Apne Sendromlu Orta ve Ağır Şiddetli Hastalar Arasında UFAA'dan Elde Edilen Fiziksel Aktivite Düzeylerinin ve Günlük Adım Sayılarının Karşılaştırılması

Değişkenler	Orta Şiddetli OUAS Ortanca (CAA %25-75)	Ağır Şiddetli OUAS Ortanca (CAA %25-75)	p
Şiddetli fiziksel aktivite (MET-dk/hafta)	0(0-140)	0(0-40)	0,511
Orta şiddetli fiziksel aktivite (MET-dk/hafta)	280 (60-520)	160 (0- 370)	0,364
Yürüme (MET-dk/hafta)	445,50 (280,50-775)	264 (123,75-330)	0,004*
Oturma (dk)	240 (180-330)	390 (255-495)	0,057
Toplam fiziksel aktivite (MET-dk/hafta)	676 (569-1465)	479 (278-657)	0,017*
Günlük ortalama adım sayısı (adım)	6123 (5664-8567)	5123(4209,50-6059,50)	0,007*

*Mann-Whitney U test $p<0.05$, CAA: Çeyrekler Arası Aralık, UFAA: Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi, MET: Metabolik Eşdeğer

Tablo 6: Obstrüktif Uyku Apne Sendromlu Orta ve Ağır Şiddetli Hastalar Arasında Genel Sağlıkla İlgili Yaşam Kalitesi ve Uyku Kalitesi Anket Sonuçlarının Karşılaştırılması

Değişkenler	Orta Şiddetli OUAS Ortanca (CAA %25-75)	Ağır Şiddetli OUAS Ortanca (CAA %25-75)	p
WHOQOL-BREF Genel sağlık	50(43,75-62,50)	50(37,50-68,75)	0,853
WHOQOL-BREF Fiziksel sağlık	71,42 (48,21-82,14)	60,71 (44,64-75)	0,425
WHOQOL-BREF Psikolojik	66,66 (54,16-79,16)	62,50 (60,41-85,41)	0,776
WHOQOL-BREF Sosyal ilişkiler	66,66 (50-75)	66,66 (56,94-70,83)	0,602
WHOQOL-BREF Çevre	59,37 (56,25-81,24)	62,50 (59,37-67,18)	0,835
FOSQ-tr-Aktivite Düzeyi	2(1,49-2,88)	1,33(1,05-1,77)	0,017*
FOSQ-tr-Dikkat- Uyanıklık	2,14 (1,56-2,99)	1,28 (1,14- 2,07)	0,032*
FOSQ-tr-Genel Verimlilik	2 (1,56-2,93)	1,87 (1,50-2,06)	0,340
FOSQ-tr-Sosyal Sonuçlar	2,50 (1,50-3)	1,50 (1,50-2)	0,058
FOSQ-tr-Toplam skorlar	9,07 (6,15-11,07)	6,08 (5,60-7,76)	0,018*
EUS	10 (7-14)	11 (10,50-13,50)	0,394

*Mann-Whitney U test $p<0.05$, CAA: Çeyrekler Arası Aralık, FOSQ-tr: Uykunun Fonksiyonel Sonuç Ölçeğinin Türkçe Versiyonu, EUS: Epworth Uykululuk Skalası, WHOQOL-BREF: Dünya Sağlık Örgütü Yaşam Kalitesi Ölçeği Kısa Formu

4. TARTIŞMA

Bu çalışmada, orta şiddetli OUAS hastalarına kıyasla ağır şiddetli OUAS hastalarında sözel bellekte gecikmeli hatırlama, dikkat ve tepki inhibisyonunda, günlük adım sayılarında ve toplam fiziksel aktivite düzeylerinde düşüş bulunmuştur. Bu bulgu hipotezimizle tutarlıdır.

Literatürde OUAS hastaları ve sağlıklı kontrollerde bilişsel işlevlerin incelendiği birçok çalışma bulunmaktadır ve bu çalışmalarda dikkat, çalışma belleği, epizodik bellek ve yürütücü işlevler alanlarında güçlükler bildirilmektedir (Alvarez ve ark., 2006, 17-42). Ağır OUAS hastaları ile sağlıklı kontrollerin karşılaştırıldığı bir çalışmada, ağır OUAS hastalarının Stroop Testiyle değerlendirilen inhibisyon ve İşitsel Sözel Öğrenme Testi'yle değerlendirilen epizodik bellek performansında düşüş gösterilmiştir (Tokuç ve ark., 2023, 219-24). Ağır OUAS hastalarında sağlıklı kontrollere kıyasla, dikkat ve bellek bilişsel alanlarında bozulma olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir (Verstraeten ve ark., 2004, ss. 685-693; Zhou ve ark., 2016, ss.

Doğru ve ark.

99-108; Zhao ve ark., 2023, ss. 1436). Çalışmamızla tutarlı şekilde, orta ve ağır OUAS hastalarında bilişsel işlevleri değerlendiren yakın tarihli bir çalışmada, orta OUAS hastalarının ağır OUAS hastalarına kıyasla sözel bellekte gecikmeli hatırlama performansının arttığı gösterilmiştir (Büyükgök ve ark., 2023, ss. 246-254). Ayrıca, dikkat ve yürütücü işlev becerilerinde anlamlı bir farklılık olmadığı rapor edilmiştir. Orta ve ağır evre OUAS hastalarının bilişsel işlevlerinin karşılaştırıldığı çalışma sayısı görece azdır (Zhao ve ark., 2023, ss. 1436; Büyükgök ve ark., 2023, ss. 246-254). Bellek, dikkat ve yürütücü işlev bozukluklarının hipokampus ve frontal lob hipoksisinden kaynaklanabileceği belirtilmektedir (Aloia ve ark., 2004, ss. 772-85). Güncel bir derleme çalışması, OUAS tedavisiyle yürütücü işlev bileşenlerinin bir kısmının iyileşebildiğini, sözel belleğin görece sağlam kaldığı ve psikomotor hız gibi bileşenlerde ise net olmayan sonuçlar olduğunu belirtmektedir (Aloia ve ark., 2004, ss. 772-85). Beynin farklı kısımlarındaki hipoksiden kaynaklanan farklı bilişsel bozuklukların tedavi ile birlikte bir kısmının geri döndürülemez olabileceği vurgulanmaktadır. Bu nedenle OUAS hastalarının erken tedavisi ve bilişsel işlevlerde bozukluğun erken tespiti bu değişiklikleri geri döndürebilir. Ayrıca OUAS'dan kaynaklı bilişsel işlevlerdeki bozukluğun tedavi edilmesi ve yaşam kalitesinin yükseltilmesi için alternatif tedavi müdahalelerin geliştirilmesine ihtiyaç vardır.

Yürütücü işlevler, inhibisyon, bilişsel esneklik, çalışma belleği, muhakeme yapma ve problem çözme bileşenlerini içermektedir. Günlük yaşamda karmaşık davranışların gerçekleştirilmesinde önemli rolü mevcuttur (Alvarez ve ark., 2006, 17-42). Dikkat işlevleri ise sürekli dikkat, seçici dikkat ve bölünmüş dikkat bileşenlerinden oluşmaktadır. Tüm bu dikkat süreçleri, bir uyarana odaklanmayı, dikkati bir uyarandan diğerine kaydırmayı ve bir uyarana dikkat ederken diğer uyaranı bilinçli şekilde görmezden gelmeyi içermektedir (Lezak ve ark., 2004). Dikkat ve yürütücü işlev bozuklukları yetişkinlerin araç kullanma, iş yaşamı ve günlük yaşam aktivitelerini olumsuz etkilemektedir (Aloia ve ark., 2004, ss. 772-85).

Literatürde OUAS hastalarında fiziksel aktivite düzeylerini inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır ve OUAS'lı bireylerin fiziksel aktivite düzeyleri sağlıklı kontrollere göre önemli ölçüde daha düşük bulunmuştur (Van Offenwert ve ark., 2019, ss. 92-101; Andrade ve ark., 2016, ss. 457-464). Ayrıca çalışmalar fiziksel aktivite düzeylerinin düşük olmasının, OUAS riskinin artmasıyla ilişkili olduğunu belirtmektedir. Bu verilere dayanarak, IPAQ anketiyle değerlendirdiğimiz hastalarımızın yalnızca %38,5'i minimal aktif, %3,8'i çok aktif ve genel olarak fiziksel aktivite düzeyleri düşüktü. OUAS'lı hastalarda kardiyopulmoner egzersiz testini kullanarak aerobik egzersiz kapasitesinin değerlendirildiği farklı çalışmalarda bu popülasyonda egzersiz kapasitesinin azaldığı tespit edilmiştir (Şengül ve ark., 2011, 49-56; Beitler ve ark., 2014, ss. 1199-204). Çalışmalar aerobik egzersiz kapasitesinin azalmasını; azalmış uyku kalitesi, hipoksemi, kardiyak disfonksiyon, dispne ve azalmış fiziksel aktiviteden kaynaklanabileceğini ileri sürmüşlerdir. Yapılan bir başka çalışmada orta ve ağır şiddetli OUAS'da düşük fiziksel aktivite düzeyinin hastalık şiddetiyle ilişkili olduğu gösterilmiştir (Verwimp ve ark., 2013, ss. 1039-1046). Sonuçlarımız, fiziksel aktivite ile OUAS hastalığının şiddeti arasındaki ilişkiyi inceleyen önceki çalışmalarla uyumludur. (Van Offenwert ve ark., 2019, ss. 92-101; Hall ve ark., 2020, ss. 1179-1187). Güncel derlemeler düzenli egzersiz yapmanın, OUAS hastalarında fiziksel aktivite düzeyini artırarak OUAS şiddetini, genel sağlık durumunu, uyku kalitesi ve verimliliğini iyileştirdiğini göstermektedir (Van Offenwert ve ark., 2019, ss. 92-101; Şengül ve ark., 2011, ss. 49-56). Bu nedenle egzersizin OUAS hastaları için reçete edilmesinin OUAS'ın yönetiminde önemli olacağını düşünmekteyiz.

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve Amerikan Spor Hekimliği Derneği (ACSM), günde 10.000 adım yürümenin kardiovasküler risk faktörlerinin ve pek çok kronik hastalığın önlenmesi ve tedavisinde önemli bir rol oynadığını belirtmektedir (Tudor-Locke ve ark., 2011, ss. 1-17). Günlük ortalama 10.000 adımın 30 dakikalık bir fiziksel aktivite ile aynı etkiyi yarattığı ifade edilmektedir (Jordan ve ark., 2005, 1627-1632). OUAS hastalarında yapılan bir çalışmada orta ve ağır şiddetli OUAS hastalarının %32'sinin hareketsiz olduğunu ve bu grubun %85'inin günde 10.000 adımdan az yürüdüğünü raporlamıştır (Verwimp ve ark., 2013, ss.

Doğru ve ark.

1039-1046). Yapılan bir sistematik derlemede OUAS hastalarının günlük adım sayısı önerilen günlük 10.000 adım eşiğinden çok daha düşük bulunmuştur (Mendelson ve ark., 2018, ss. 73). Çalışmaya katılan hastalarımızın günlük ortalama adım sayıları incelendiğinde literatürde tavsiye edilen ortalama adım sayısı olan 10.000 adımın altındaydı ve ağır şiddetli OUAS hastalarının günlük ortalama adım sayıları orta şiddetli OUAS hastalarından daha düşüktü. Çalışmamızda fiziksel aktiviteyi değerlendirmek için hastaların akıllı telefonlarında bulunan pedometre uygulamalarından yararlandık ve laboratuvar dışı ortamda günlük yaşamda günlük adım sayılarını haftalık olarak kaydettik. OUAS hastalarında fiziksel aktivite değerlendirmek için pedometre kullanan çok az çalışma vardır ancak hiçbir çalışma akıllı telefonlarda bulunan pedometre uygulamalarıyla fiziksel aktivite düzeyini değerlendirmemiştir. Çalışmalar pedometre kullanımının, VKİ ve bel-kalça oranında azalma sağladığını, uyku kalitesini arttırdığını ve bireylerin motivasyonunu yükselterek fiziksel aktivite yapma oranını %27 oranında arttırdığını göstermektedir (Bravata ve ark., 2007, ss. 2296-304; Mantovani ve ark., 2016, ss. 1183-91). Fiziksel aktivite düzeylerinin değerlendirilmesi için akıllı telefonlarda bulunan adımsayar programlarının kullanılması giderek önem kazanmaktadır (Yıldız ve ark., 2020, ss. 13-23; Funk ve ark., 2018, ss. 22-28). Akıllı telefonlardaki adım sayar uygulamaları, OUAS hastalarında fiziksel aktiviteyi teşvik etmek, verimliliği arttırmak, fiziksel aktivite düzeylerini takip etmelerini sağlamak ve sağlık hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olmak için son derece pratik, uygulanabilir ve kolay erişilebilir bir yöntem olarak kullanılabilir.

Çalışmamızın birtakım kısıtlılıkları bulunmaktadır. Bunlardan biri çalışmamıza dahil edilen hasta sayısının görece az olmasıdır. Ayrıca OUAS'ın erkek bireylerde kadınlara göre daha yüksek prevalansa sahip olması nedeniyle, çalışmamız yalnızca erkek katılımcılarla gerçekleştirilmiştir. Bu durum, elde edilen bulguların tüm cinsiyetler açısından genellenebilirliğini sınırlamaktadır. Araştırmamızın bir başka sınırlılığı çalışmaya hafif şiddetli hastaların ve sağlıklı kontrollerin dahil edilmemesidir. Gelecek çalışmalarda, tüm OUAS evrelerinin, sağlıklı kontrollerin ve kadın OUAS hastalarının dahil edilmesiyle örneklem genişletilmesi ve OUAS'ta bilişsel işlevler ve fiziksel aktivitenin boylamsal olarak değerlendirilmesi genellenebilir sonuçlara ulaşılmasını sağlayabilir.

5. SONUÇ

Sonuç olarak çalışmamızda ağır şiddetli OUAS hastalarında orta şiddetli OUAS hastalarına kıyasla uzun süreli bellek, dikkat ve inhibisyon işlevlerinin ve fiziksel aktivite düzeylerinin belirgin bir şekilde etkilendiği bulunmuştur. OUAS'ın yüksek yaygınlığı, vücut sistemlerine ait birçok olumsuz sağlık komplikasyonları riskinin artması nedeniyle dünyada önemli sosyal ve ekonomik bir sağlık yüküdür. Bu nedenle OUAS ile ilişkili olumsuz sağlık sonuçlarını anlamak, bilişsel fonksiyonlardaki etkilenimin geri döndürülemez olmadan önce teşhis etmek ve azalan fiziksel aktivitenin OUAS'daki olumsuz etkilerini iyileştirmek için alternatif egzersiz modellerinin geliştirilmesi OUAS yönetimi ve önleme çabaları için önemli olacağını düşünmekteyiz.

6. KAYNAKLAR

Aloia, M. S., Arnedt, J. T., Davis, J. D., Riggs, R. L., ve Byrd, D. (2004). Neuropsychological sequelae of obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome: a critical review. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 10(5), 772-785. doi: 10.1017/S1355617704105134.

- Alvarez, J. A., ve Emory, E. (2006). Executive function and the frontal lobes: a meta-analytic review. *Neuropsychology review*, 16, 17-42.
- Andrade, F. M., ve Pedrosa, R. P. (2016). The role of physical exercise in obstructive sleep apnea. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 42, 457-464. doi: 10.1590/S1806-37562016000000156.
- Beebe, D. W., ve Gozal, D. (2002). Obstructive sleep apnea and the prefrontal cortex: Towards a comprehensive model linking nocturnal upper airway obstruction to daytime cognitive and behavioral deficits. *Journal of Sleep Research*, 11(1), 1–16. doi: 10.1046/j.1365-2869.2002.00289.x
- Beitler, J. R., Awad, K. M., Bakker, J. P., Edwards, B. A., DeYoung, P., Djonlagic, I., ve Malhotra, A. (2014). Obstructive sleep apnea is associated with impaired exercise capacity: a cross-sectional study. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 10(11), 1199-1204. doi: 10.5664/jcsm.4200.
- Bonnon, M., Noel-Jorand, M. C., ve Therme, P. (1999). Criteria for psychological adaptation to high-altitude hypoxia. *Perceptual and Motor Skills*, 89(1), 3–18. doi: 10.2466/pms.1999.89.1.3.
- Bravata, D. M., Smith-Spangler, C., Sundaram, V., Gienger, A. L., Lin, N., Lewis, R., ve Sirard, J. R. (2007). Using pedometers to increase physical activity and improve health: a systematic review. *Jama*, 298(19), 2296-2304. doi: 10.1001/jama.298.19.2296.
- Büyükgök, D., Bingöl, Z., Çinçin, A., Kiyan, E., Karan, M., ve Bahat, G. (2023). Cognitive Functions in Obstructive Sleep Apnea: Observing the Effects of Continuous Positive Airway Pressure Treatment in Aging Patients. *European Journal of Geriatrics and Gerontology*, 5(3):246-254. doi: 10.4274/ejgg.galenos.2023.2023-1-2
- Cangöz, B., Karakoç, E., ve Selekler, K. (2007). "İz sürme testi" nin 50 yaş üzeri Türk yetişkin ve yaşlı örneklemi için standardizasyon çalışması. *Türk Geriatri Dergisi*, 10(2), 73-82.
- Chappel-Farley, M. G., Mander, B. A., Neikrug, A. B., Stehli, A., Nan, B., Grill, J. D. ve Benca, R. M. (2022). Symptoms of obstructive sleep apnea are associated with less frequent exercise and worse subjective cognitive function across adulthood. *Sleep*, 45(3), zsab240. doi: 10.1093/sleep/zsab240
- Devita, M., Montemurro, S., Ramponi, S., Marvisi, M., Villani, D., Raimondi, M. C., ve Mondini, S. (2017). Obstructive sleep apnea and its controversial effects on cognition. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 39(7), 659-669. doi: 10.1080/13803395.2016.1253668.
- Devita, M., Montemurro, S., Zangrossi, A., Ramponi, S., Marvisi, M., Villani, D., ve Mondini, S. (2017). Cognitive and motor reaction times in obstructive sleep apnea syndrome: A study based on computerized measures. *Brain and cognition*, 117, 26-32. doi: 10.1016/j.bandc.2017.07.002.
- Eser, E., Fidaner, H., Fidaner, C., Eser, S.Y., Elbi, H. ve Göker, E., (1999). WHOQOL-100 ve WHOQOL-BREF'in Psikometrik Özellikleri. *3P Dergisi*, 7(2), 23-40.
- Funk, MD., Salazar, ML., Martinez, M., Gonzalez, J., Leyva, P., Bassett D., Karabulut, M. (2018). Validity of Smartphone Applications at Measuring Steps Does Wear Location Matter. *Journal for the Measurement of Physical Behaviour*, 2(1): 22-28. doi: 10.1123/jmpb.2018-0025
- Hall, K. A., Singh, M., Mukherjee, S., ve Palmer, L. J. (2020). Physical activity is associated with reduced prevalence of self-reported obstructive sleep apnea in a large, general population cohort study. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 16(7), 1179-1187. doi: 10.5664/jcsm.8456.

- Hıslı N. (1988). Beck Depresyon Envanteri'nin geçerliği üzerine bir çalışma, *Psikoloji Dergisi*, 6(22), 118-122
- Izci, B., Firat, H., Ardic, S., Kokturk, O., Gelir, E., ve Altinors, M. (2004). Adaptation of functional outcomes of sleep questionnaire (FOSQ) to Turkish population. *Tuberkuloz ve Toraks Dergisi*, 52(3), 224-230.
- Johns, M. W. (1992). Reliability and factor analysis of the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep*, 15(4), 376-381. doi: 10.1093/sleep/15.4.376.
- Joo, E. Y., Tae, W. S., Lee, M. J., Kang, J. W., Park, H. S., Lee, J. Y., ve Hong, S. B. (2010). Reduced brain gray matter concentration in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep*, 33(2), 235-241. doi: 10.1093/sleep/33.2.235.
- Jordan, A. N., Jurca, G. M., Locke, C. T., Church, T. S., ve Blair, S. N. (2005). Pedometer indices for weekly physical activity recommendations in postmenopausal women. *Med Sci Sports Exerc*, 37(9), 1627-1632. doi: 10.1249/01.mss.0000177455.58960.aa.
- Kapur, V. K., Auckley, D. H., Chowdhuri, S., Kuhlmann, D. C., Mehra, R., Ramar, K., ve Harrod, C. G. (2017). Clinical practice guideline for diagnostic testing for adult obstructive sleep apnea: an American Academy of Sleep Medicine clinical practice guideline. *Journal of clinical sleep medicine*, 13(3), 479-504. doi: 10.5664/jcsm.6506.
- Karakaş S, Erdoğan E, Soysal AŞ, Ulusoy T, Ulusoy İY, Alkan S. (1999). Stroop Testi TBAG Formu: Türk Kültürüne Standardizasyon Çalışmaları, *Güvenirlik ve Geçerlik*, 1999;2:75-88.
- Kerner, N. A., ve Roose, S. P. (2016). Obstructive sleep apnea is linked to depression and cognitive impairment: evidence and potential mechanisms. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 24(6), 496-508. doi: 10.1016/j.jagp.2016.01.134.
- Lezak M, Howieson D, Loring D. (2004). *Neuropsychological assessment*, fourth edition, Oxford University Press; USA.
- Lochhead, J. J., McCaffrey, G., Quigley, C. E., Finch, J., DeMarco, K. M., Nametz, N., ve Davis, T. P. (2010). Oxidative stress increases blood-brain barrier permeability and induces alterations in occludin during hypoxia-reoxygenation. *Journal of Cerebral Blood Flow&Metabolism*, 30(9), 1625-1636. doi:10.1038/jcbfm.2010.29.
- Lv, R., Liu, X., Zhang, Y., Dong, N., Wang, X., He, Y., ve Yin, Q. (2023). Pathophysiological mechanisms and therapeutic approaches in obstructive sleep apnea syndrome. *Signal transduction and targeted therapy*, 8(1), 218. doi: 10.1038/s41392-023-01496-3.
- Mantovani, A. M., Duncan, S., Codogno, J. S., Lima, M. C. S., ve Fernandes, R. A. (2016). Different amounts of physical activity measured by pedometer and the associations with health outcomes in adults. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(11), 1183-1191. doi: 10.1123/jpah.2015-0730.
- Mendelson, M., Bailly, S., Marillier, M., Flore, P., Borel, J. C., Vivodtzev, I., ve Pepin, J. L. (2018). Obstructive sleep apnea syndrome, objectively measured physical activity and exercise training interventions: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Neurology*, 9, 73. doi: 10.3389/fneur.2018.00073.
- Öztürk, M. (2005). Üniversitede eğitim-öğretim gören öğrencilerde uluslararası fiziksel aktivite anketinin geçerliliği ve güvenilirliği ve fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Peppard, P. E., ve Young, T. (2004). Exercise and sleep-disordered breathing: an association independent of body habitus. *Sleep*, 27(3), 480-484. doi: 10.1093/sleep/27.3.480.

- Sánchez, A. I., Martínez, P., Miró, E., Bardwell, W. A., ve Buela-Casal, G. (2009). CPAP and behavioral therapies in patients with obstructive sleep apnea: effects on daytime sleepiness, mood, and cognitive function. *Sleep medicine reviews*, 13(3), 223-233. doi: 10.1016/j.smr.2008.07.002.
- Selekler K, Cangöz B, Uluç, S. (2010). Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği'nin Hafif Bilişsel Bozukluk ve Alzheimer Hastalarını Ayırt Edebilme Gücünün İncelenmesi. *Türk Geriatri Dergisi*, 13(3), pp.166-171.
- Senaratna, C. V., Perret, J. L., Lodge, C. J., Lowe, A. J., Campbell, B. E., Matheson, M. C., ve Dharmage, S. C. (2017). Prevalence of obstructive sleep apnea in the general population: a systematic review. *Sleep medicine reviews*, 34, 70-81. doi: 10.1016/j.smr.2016.07.002.
- Sengul, Y. S., Ozalevli, S., Oztura, I., Itil, O., ve Baklan, B. (2011). The effect of exercise on obstructive sleep apnea: a randomized and controlled trial. *Sleep and Breathing*, 15, 49-56. doi: 10.1007/s11325-009-0311-1.
- Somers, V. K., White, D. P., Amin, R., Abraham, W. T., Costa, F., Culebras, A., ve Young, T. (2008). Sleep apnea and cardiovascular disease: An American heart association/American college of cardiology foundation scientific statement from the American heart association council for high blood pressure research professional education committee, council on clinical cardiology, stroke council, and council on cardiovascular nursing in collaboration with the national heart, lung, and blood institute national center on sleep disorders research (national institutes of health). *Circulation*, 118(10), 1080-1111. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.189375.
- Tudor-Locke, C., Craig, C. L., Brown, W. J., Clemes, S. A., De Cocker, K., Giles-Corti, B., ve Blair, S. N. (2011). How many steps/day are enough? For adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 1-17. doi: 10.1186/1479-5868-8-79.
- Tokuç, F. E. U., Genç, F., Selçuk, Ö. T., Ocal, R., ve Yaman, A. Ağır Derecede Obstrüktif Uyku Apne Sendromu Hastalarında Bilişsel İşlevlerin Değerlendirilmesi. *Batı Karadeniz Tıp Dergisi*, 7(2), 219-224.
- Ulusoy M, Şahin N, Erkmen H. (1998). Turkish version of the Beck Anxiety Inventory: Psychometric properties. *Journal of Cognitive Psychotherapy*, 12, 163-172.
- Van Offenwert, E., Vrijnsen, B., Belge, C., Troosters, T., Buyse, B., ve Testelmans, D. (2019). Physical activity and exercise in obstructive sleep apnea. *Acta Clinica Belgica*, 74(2), 92-101. doi: 10.1080/17843286.2018.1467587.
- Verstraeten, E., Cluydts, R., Pevernagie, D., ve Hoffmann, G. (2004). Executive function in sleep apnea: controlling for attentional capacity in assessing executive attention. *Sleep*, 27(4), 685-693.
- Verwimp, J., Ameye, L., ve Bruyneel, M. (2013). Correlation between sleep parameters, physical activity and quality of life in somnolent moderate to severe obstructive sleep apnea adult patients. *Sleep and Breathing*, 17, 1039-1046. doi: 10.1007/s11325-012-0796-x.
- Wechsler D. (1987). Wechsler Memory Scale-Revised, San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Westchester, I. L. (2005). The international classification of sleep disorders: diagnostic and coding manual. *Am Acad Sleep Med*.
- Yaycı, L. (2013). D2 dikkat testinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kalem Uluslararası Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 3, 43-80.

Yıldız, M. E., ve Kara, E. (2020). Akıllı Mobil Telefonlarda Yüklü S Health Adımsayar Programı ile Adım Sayımının Test Edilmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 22(1), 13-23.

Young, T., Skatrud, J., ve Peppard, P. E. (2004). Risk factors for obstructive sleep apnea in adults. *Jama*, 291(16), 2013-2016. doi: 10.1001/jama.291.16.2013.

Zhang, W., ve Si, L.Y. (2012). Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) and hypertension: Pathogenic mechanisms and possible therapeutic approaches. *Upsala Journal of Medical Sciences*, 117: 370–382. doi: 10.3109/03009734.2012.707253.

Zhao, L., Zhao, Y., Su, D., Lv, Z., Xie, F., Hu, P., ve Fang, Y. (2023). Cognitive Functions in Patients with Moderate-to-Severe Obstructive Sleep Apnea Syndrome with Emphasis on Executive Functions and Decision-Making. *Brain Sciences*, 13(10), 1436. doi: 10.3390/brainsci13101436.

Zhou, J., Camacho, M., Tang, X., ve Kushida, C. A. (2016). A review of neurocognitive function and obstructive sleep apnea with or without daytime sleepiness. *Sleep medicine*, 23, 99-108. doi: 10.1016/j.sleep.2016.02.008.