

Uyku Süresinin Tıp Fakültesi Öğrencilerinin Çalışma Belleği ve Sözel Akıcılık İşlevlerine Olan Etkisi

Effect of Sleep Duration on Working Memory and Verbal Fluency Functions of Medical Faculty Students

Emel Güneş¹, Sertaç Üstün¹, Evrim Gökçe², Fırat Akat¹, Esra Armağan³, Hüseyin Emre Gündoğdu³, Kasım Kürşat Bataş³, Nilay Ekicioğlu³, Sena Nur Akkuş³, Yağmur Çil³

¹Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

²Ankara Şehir Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi, Sporcu Rehabilitasyonu Laboratuvarı, Ankara, Türkiye

³Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıp Doktorluğu Programı, Ankara, Türkiye

Öz

Amaç: Yeterli ve kaliteli bir uyku genç yetişkinlerin zihinsel fonksiyonlarında büyük öneme sahiptir. Normal fizyolojik uyku için 7-8 saatlik sürenin yeterli olduğu kabul edilmektedir. Uyku bozuklukları çeşitli bilişsel problemlere ve akademik performansta zayıflamaya yol açmaktadır. Çalışmamızda tıp fakültesi öğrencilerinde, uyku sürelerindeki farklılıkların bilişsel işlevlerden özellikle çalışma belleği ve sözel beceriler üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Gereç ve Yöntem: Katılımcılar, tıp fakültesi öğrencilerinden sağ eli baskın (el tercihi puanı 13 ve 17 arasında olan) öğrenciler arasından, gönüllülük esasına göre seçildi (n=50; 27 kadın, 23 erkek).

Uygulanan çevrimiçi anket sonrasında katılımcılar uyku sürelerine göre üç gruba ayrıldılar:

1. Az uyuyanlar (AU) (≤ 6 saat) (n=10)
2. Normal uyuyanlar (NU) (7-8 saat) (n=28)
3. Fazla uyuyanlar (FU) (≥ 9 saat) (n=12).

Katılımcılara Modifiye Corsi Küp Tıkkatma (CKT) testi ve Sözel Akıcılık testi (SAT) uygulaması yapıldı.

Bulgular: AU grubunda hem sağ el hem de sol elde CKT verilerinin NU grubuna göre anlamlı düzeyde azaldığı gözlemlendi. NU ve FU grupları arasında ise anlamlı fark bulunmadı. SAT verilerinde tüm parametrelerde gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı.

Sonuç: Uyku süresinin azalması çalışma belleği performansını literatürle uyumlu olarak azaltmıştır. Sonuçlarımız yeterli sürede uyuyamayan bireylerde çalışma belleğinde meydana gelebilecek bozulmaların altını çizmektedir. Sözel akıcılığın ise genç tıp fakültesi öğrencilerinde uyku süresinden etkilenmediğine işaret etmektedir. Çalışmanın farklı yaş, eğitim düzeyi vb. özelliklere sahip gruplarda uykunun çalışma belleğine, öğrenme süreçlerine ve benzeri başka bilişsel fonksiyonlara olan etkisini de ölçebilen testlerle genişletilerek incelenmesi yararlı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Uyku, Çalışma Belleği, Sözel Akıcılık, Tıp Öğrencileri

Abstract

Objectives: Adequacy and quality of sleep have great importance in the mental functions of young adults. It is accepted that 7-8 hours is sufficient for normal physiological sleep. Sleep disorders lead to various cognitive problems and weakening in academic performance. In our study, the effects of differences in sleep duration on cognitive functions, especially on working memory and verbal skills, were investigated in medical school students.

Materials and Methods: Participants were selected on a voluntary basis (n=50; 27 females, 23 males) among right-handed medical school students (with a hand preference score between 13 and 17).

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Emel Güneş

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Tel.: +90 533 761 27 71 E-posta: emelgunes@ankara.edu.tr ORCID ID: orcid.org/0000-0003-3599-5151

Geliş Tarihi/Received: 17.03.2022 Kabul Tarihi/Accepted: 02.11.2022

©Telif Hakkı 2022 Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası, Galenos Yayınevi tarafından yayınlanmıştır.

Yayınlanan tüm içerik CC BY-NC-ND lisansı altındadır.



After the online questionnaire was applied, the participants were divided into three groups according to their sleep duration:

1. Low sleepers (LS) (≤ 6 hours) (n=10)
2. Normal sleepers (NS) (7-8 hours) (n=28)
3. Excessive sleepers (ES) (≥ 9 hours) (n=12).

The Modified Corsi Block Tapping (CBT) test and Verbal Fluency test (VFT) were administered to the participants.

Results: It was observed that CBT data in both the right and left handed participants were significantly decreased in the LS group compared to the NS group. There was no significant difference between the NS and ES groups. No significant difference was found between the groups in all parameters in the VFT data.

Conclusion: Decreased sleep duration decreased working memory performance in line with the literature. Our results underline the impairments that may occur in working memory in individuals who cannot sleep for a sufficient amount of time. It indicates that verbal fluency is not affected by sleep duration in young medical faculty students. It would be beneficial to examine the study by expanding it with tests that can measure the effect of sleep on working memory, learning processes and other similar cognitive functions in groups with characteristics such as different ages and education levels.

Key Words: Sleep, Working Memory, Verbal Fluency, Medical Students

Giriş

Yeterli ve kaliteli bir uykunun genç yetişkinlerin sağlıklı yaşamı için büyük öneme sahip olduğu bilinmektedir. Literatürde uyku süresinin normal fizyolojik koşullarda en az 7 saat olduğu bildirilmiştir (1,2). Son yıllarda, cep telefonu ve sosyal medya kullanımında görülen artışla birlikte dünya genelinde ortalama uyku süresi ve kalitesinin dramatik bir biçimde azaldığı ortaya konulmuştur (3,4). Uyku alışkanlıklarındaki bozulmanın çeşitli fizyolojik ve bilişsel problemleri beraberinde getirdiği bilinmektedir (5).

Üniversite eğitime başlayan, gençlerin aileden bağımsız hale geldikleri ve uyku düzenlerinin bu değişimden olumsuz etkilendiği düşünülmektedir. Ders yükleri görece daha fazla olan tıp fakültesi öğrencilerinin bu süreçten daha fazla etkilenmeleri olasıdır. Literatürde tıp fakültesinde okuyan öğrencilerin yüzde 60'ının hayat kalitelerini olumsuz etkileyecek seviyede uyku bozukluklarına sahip olduğu ve bu bulguların diğer fakültelerde okuyan öğrencilere kıyasla anlamlı derecede yüksek olduğu gösterilmiştir (6). Türkiye'de tıp fakültesi öğrencilerinin uyku alışkanlıklarını inceleyen çalışmalarda öğrencilerin önemli bir kısmında uyku süresi ve kalitesinin yetersiz olduğu; çoğunun dinlenmiş uyanmadığı ve gün içinde uykululuk hali yaşadıkları gösterilmiştir (7-10).

Farklı eğitim seviyelerinde tüm öğrencilerde uyku süresi ve kalitesinde azalma olması öğrenme kapasitesinde düşmeye ve dolayısıyla akademik performansta zayıflamaya yol açmaktadır (11). Literatürde yetersiz uykunun çalışma belleği işlevlerini zayıflatarak akademik başarıyı azaltabileceğine dair görüşler yer almaktadır. Çalışma belleği enformasyonu geçici olarak depolayan ve depolarken işlenmesine olanak veren bir sistem olarak tanımlanmaktadır. Çalışma belleği birçok yüksek bilişsel işlev için kritik öneme sahiptir (12). Çalışma belleği uzay algısı ile ilişkili görsel enformasyonu saklayan ve işleyen bir alt birim ve

işitsel enformasyonu saklayan ve işleyen fonolojik devre isimli bir birimden oluşmaktadır. Ek olarak, epizodik tampon alt birimi bu iki alt birimden aldığı çeşitli bilgilerin entegrasyonunda görev alırken merkezi yürütücü birimi ise tüm bu bilişsel süreçlerin koordinesinden sorumludur (13). Çalışma belleği bilginin uzun süreli belleğe aktarılmasında, dolayısıyla öğrenme süreçleri ve akademik başarıda kritik rol oynamaktadır (14). Mehta ve ark. (15) öğrencilerin çalışma belleği skorları ile akademik başarı skorlarını birlikte değerlendirmiş ve çalışma belleğinin akademik performansla anlamlı derecede ilişkili olduğunu ortaya koymuştur.

Sonuç olarak, yetersiz uykunun çalışma belleğini olumsuz etkilediği ve akademik başarıyı düşürdüğü anlaşılmaktadır. Literatürde bu konuda yapılan çalışmalarda çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. Mehta ve ark. (15) uyku süresi ve çalışma belleği skorları arasında anlamlı bir ilişki bulamazken; Richards ve ark. (16) düşük kaliteli uykunun çalışma belleği üzerine olumsuz etkisi olduğunu ileri sürmüştür.

Sunulan çalışmada, sağlıklı genç erişkin tıp fakültesi öğrencilerinden oluşan katılımcı grubunda, uyku alışkanlıklarının çalışma belleği üzerindeki etkisinin görsel-uzaysal bir görev kullanarak incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

1. Katılımcıların Belirlenmesi ve Etik Yaklaşım

Katılımcılar, Ankara'da bulunan dört farklı üniversitede (Ankara Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, Gazi Üniversitesi ve Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi) eğitimini sürdüren tıp fakültesi öğrencileri arasından gönüllülük esasına göre, yazılı onamları alınarak seçilmiştir (n=50; 27 kadın, 23 erkek). Katılımcılar ile ilgili tanımlayıcı veriler Tablo 1'de yer almaktadır.

Çalışmanın tasarımı, katılımcılara yaklaşım, elde edilen verilerin analizi Helsinki Bildirgesi'nde belirlenen ilkelere uygun olarak yürütülmüştür (17). Çalışma Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Öğrenci Araştırmaları Etik Kurulu (karar no: 9595, tarih: 29.01.2019) tarafından incelenerek onaylanmıştır.

Çalışmaya dahil edilmeden önce katılımcılara Genel Katılımcı Anketi ve El Tercihi Anketi (18) çevrimiçi olarak uygulanmıştır. Genel Katılımcı Anketi sosyodemografik verilerin yanı sıra kişilerin uyku alışkanlığını da sorgulamaktadır. Herhangi bir nörolojik veya psikiyatrik hastalığı bulunmayan ve sağ eli baskın (el tercihi puanı 13-17 arasında olan) bireyler çalışmaya dahil edilmişlerdir. Kriterleri karşılayan katılımcılar Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı'nda bulunan Nörofizyoloji Laboratuvarı'na davet edildiler.

Katılımcılardan deneye gelmeden bir gece önce uyku düzenlerini değiştirmemeleri (her zaman uyudukları gibi uyumaları), alkol veya nöropsikolojik fonksiyonları değiştiren herhangi başka bir ilaç almamaları istenmiştir. Katılımcılar deneye öğleden önce (09:00-13:00 arasında) ve tok olarak dahil edilmişlerdir.

Literatürde normal uyku süresi ile ilgili elde edilen veriler göz önüne alınarak (1,2) deneye katılan katılımcılar uyku sürelerine göre üç gruba ayrıldılar:

1. Az uyuyanlar (AU) (≤ 6 saat) (n=10)
2. Normal uyuyanlar (NU) (7-8 saat) (n=28)
3. Fazla uyuyanlar (FU) (≥ 9 saat) (n=12).

Katılımcılara uzaysal işlevlerde baskın olduğu kabul edilen sağ hemisfere yönelik bir bilişsel test olan ve görsel-uzaysal çalışma belleği işlevini ölçtüğü bilinen Modifiye Corsi Küp Tıklatma (CKT) testi ve sol hemisferin baskın rol aldığı sözel işlevleri ölçmeye yönelik Sözel Akıcılık testi (SAT) uygulaması yapıldı. Testlerin uygulanma sırası katılımcılar arasında randomize edildi.

2. Nöropsikolojik Testler

2.1. Modifiye Corsi Küp Tıklatma Testi

CKT (19), MatLab programında (Matlab R2017a, Mathworks, Sherborn, MA, ABD) Psychtoolbox-3 programı aracılığıyla uygulandı. Katılımcıların uygulamayı öğrendiğinden emin olmak adına asıl teste başlamadan önce puanlanmayan bir deneme testi uygulandı. Testte 5x5'lik bir matris düzlemi içinde belli

Tablo 1: Katılımcılara ait tanımlayıcı veriler (\pm SS)

	Az uyuyanlar	Normal uyuyanlar	Fazla uyuyanlar
Yaş (yıl)	20,11 \pm 1,06	20,18 \pm 1,31	20,50 \pm 0,80
Cinsiyet			
Erkek (n)	3	11	9
Kadın (n)	7	17	3
Uyku saati	5,75 \pm 0,63	7,52 \pm 0,48	8,96 \pm 0,26

SS: Standart sapma

sayıda sarı küpler belirip, kısa bir süre sonra kaybolmaktadır (Şekil 1).

Katılımcıdan bilgisayar faresini kullanarak ekranda gördüğü küpleri hatırladığı yerlerine yerleştirilmesi ve daha sonra "TAMAM" butonuna tıklaması istendi. Asıl testte üç küple başlayıp dokuz küpe kadar ilerlenen testte toplam 17 farklı konfigürasyon uygulandı. Test, sağ ve sol elle tekrarlanacak şekilde iki farklı set şeklinde tasarlanmış olup uygulamada başlangıç eli sıralaması katılımcılar arasında dengelendi. Test sonucunda her iki elle ayrı ayrı doğru yerleştirdiği küplerin toplam sayısı hesaplanarak test skoru elde edildi.

2.2. Sözel Akıcılık Testi

SAT sözel becerilerin yanı sıra yürütücü işlevleri de değerlendirmeyi amaçlayan bir yöntemdir. Verilen görevin kuralına uygun biçimde uzun bellek aracılığıyla kelime seçilirken, kuralı sürekli hatırlayarak kelime üretmek, bu sırada kural dışı kelimeleri söylememek kişinin çalışma belleği, dikkat, inhibisyon gibi yürütücü işlevlerini de kullanmasını gerektirmektedir. Çalışma belleği sayesinde verilen harf veya kategorinin hatırlanıp, uzun süreli bellekten çekilen buna dahil olacak kelimeler, söylenen kelimelerin hatırlanması sağlanır. Söylenen kelimelerin tekrarlanmaması ve kurala uymayan kelimelerin söylenmemesi inhibisyon becerisine, verilen kurallar arası geçiş yapmak ise zihinsel esnekliğe bağlıdır (20).

SAT katılımcıların verilen kurala uyacak şekilde bir dakika içinde olabildiğince fazla kelime sıralaması istenen sözel işlevleri değerlendiren bilişsel bir testtir. Harf akıcılığı (fonemik) ve kategorik akıcılık (semantik) olmak üzere iki farklı bileşeni kullanılır. Belirlenen süre içerisinde verilen harf ya da kategoriye giren kelimeleri sıralaması istenir. Süre sonunda araştırmacı toplam kelime sayısını ve hata sayısını kaydeder.



Şekil 1: Katılımcılara uygulanan Modifiye Corsi Küp Tıklatma testinin ekranda görünüşü

Çalışmamızda fonemik akıcılık için sırayla K, A ve S harfleri ayrı ayrı olarak değerlendirildi. Semantik akıcılık içinse markette bulunan malzemeler kategorisi kullanıldı. Her biri için 1 dakika içerisinde bu harflerle başlayan nesne ve kavramları sıralamaları istendi. Tüm kelimeler kaydedilerek toplam doğru kelime sayısı ve hatalı kelimeler sayılarak not edildi.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler GraphPad Prism (GraphPad Prism for Windows v5 2007) yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Tüm parametreler için veri setlerine Shapiro-Wilk testi uygulanarak verilerin normal dağılım gösterip göstermediği tespit edilmiş, elde edilen sonuçlar ışığında parametrik test varsayımlarının sağlandığı kanaati olduğu için çoklu karşılaştırmalarda one-way ANOVA testi tercih edilmiştir. Post-hoc analizler için Tukey testi kullanılmıştır. Cinsiyet ile ilgili karşılaştırmalar Student's t-test kullanılarak yapılmıştır. Veriler ortalama (\bar{X}) \pm standart sapma (SS) olarak sunulmuştur. $P < 0,05$ düzeyi istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular

Tablo 1'de uyku sürelerine göre üç gruba ayrılan katılımcılar için örneklem büyüklüğü, yaş ve cinsiyet değerleri görülmektedir. Bu veriler analiz edildiğinde gruplarda yer alan katılımcıların yaş ortalamaları arasında farklılık olmadığı bulunmuştur ($F_{(2,47)}=0,4896$; $p=0,6160$). Aynı şekilde, uyku saatleri arasında da cinsiyete bağlı bir istatistiksel fark bulunmamıştır ($t=1,420$; $df=48$; $p=0,1620$).

1. Modifiye Corsi Küp Tıktatma Testi

CKT ile ilgili sonuçlar Şekil 2'de verilmiştir.

Veriler incelendiğinde hem sol el hem de sağ el ile yapılan CKT'de istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlendi (sırasıyla $F_{(2,43)}=5,692$; $p=0,0064$ ve $F_{(2,44)}=3,964$; $p=0,0261$). Sol el verileri için AU grubun hem NU ($p=0,0056$) hem de FU ($p=0,0326$) grubuna göre anlamlı düzeyde düşük CKT skorlarına sahipti. NU

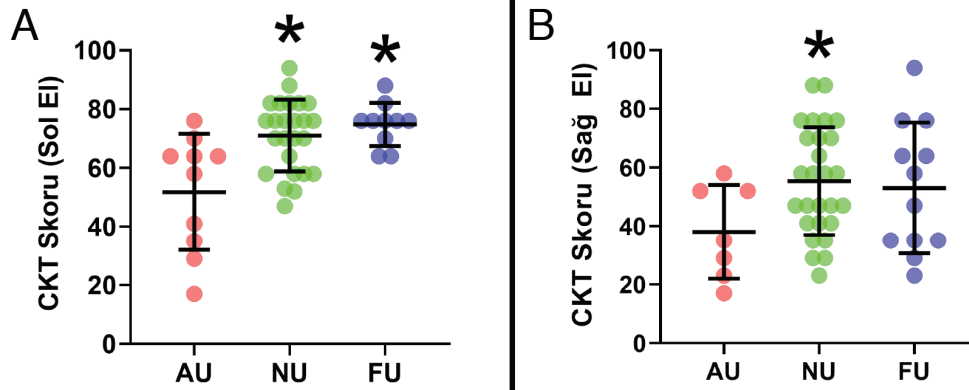
ve FU grupları arasında herhangi bir fark bulunamadı ($p=0,9667$). Sağ el verilerinde benzer bir eğilim görülmekle birlikte, AU ile NU arasında anlamlı bir fark göstermekle ($p=0,0210$) birlikte AU ile FU arasındaki fark anlamsızdı ($p=0,0834$). NU ve FU grupları arasında ise tıpkı sol el verileri gibi anlamlı bir farka rastlanmadı ($p=0,9361$). İki cinsiyet arasında testin skorları açısından bir farklılık bulunmadı (Sol: $t=0,9873$; $df=44$; $p=0,3289$ Sağ: $t=1,884$; $df=45$ $p=0,0660$).

2. Sözel Akıcılık Testi

SAT ile ilgili veriler Tablo 2'de verilmiştir.

Tartışma

Sunulan çalışmada tıp fakültesi öğrencilerinde uyku süresinin çalışma belleği ve sözel akıcılığa etkisi davranışsal deneyler ile değerlendirilmiştir. Uyku süresinin azalması bilişsel performansı azaltmış ve bu azalma çalışma belleğini ölçen bir test olan CKT sonuçlarına yansımıştır. Katılımcılar testi sol ve sağ elle yanıt vermeleri gerekecek şekilde iki kere tekrarlamıştır. İki durumda da az uyuyan grubun skorları normal uyuyan grubun skorlarına göre anlamlı ölçüde düşük bulunmuştur. Yanıtların sol el ile verildiği durumda buna ek olarak az uyuyan ve fazla uyuyan gruplar arasında da anlamlı fark mevcuttur. Çalışma belleğinin uyku süresinden olumsuz etkilenmesi bulgusu literatürle uyumluluk göstermektedir. Lo ve ark. (21) normal uyuma alışkanlığına sahip okul öğrencilerinden oluşan grupta uyku süresini bir hafta boyunca 5 saatle sınırlandırarak bilişsel performansı değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar uyku süresi kısıtlanan grupta çalışma belleği skorlarının anlamlı derecede azaldığını bildirmişlerdir (21). Stefansdottir ve ark. (22) bir gece önce az uyuyan katılımcılarda çalışma belleği skorlarının düşük olduğunu göstermiş ve akut uyku azlığının çalışma belleği görevinde, özellikle bellek yükü artırıldığında alınan skorları olumsuz etkilediğini ileri sürmüşlerdir. Ek olarak, az uyuyan (<7 saat) katılımcıların reaksiyon zamanlarının normal uyuyanlara göre yüksek olduğu gösterilmiştir (22). Uykunun sadece süresi



Şekil 2: Modifiye Corsi Küp Tıktatma testi sonuçları. (A) Sol el kullanılarak elde edilen sonuçlar. (B) Sağ el kullanılarak elde edilen sonuçlar. CKT: Corsi Küp Tıktatma testi, AU: Az uyuyanlar, NU: Normal uyuyanlar, FU: Fazla uyuyanlar, ($\bar{x} \pm SS$) (*: $p < 0,05$ vs. AU)

değil niteliği de bilişsel performans üzerinde etkilidir. Xie ve ark. (23) düşük uyku kalitesinin çalışma belleği kapasitesini anlamlı ölçüde azaldığını göstermişlerdir.

Görsel-uzaysal işlevlerin kortikal asimetrisi göz önüne alındığında, görsel-uzaysal bir test olan CKT'nin yanıt vermek için kullanılan elden etkilenmesi beklenir. El hareketlerinin kontralateral hemisfer tarafından kontrol edildiği, burada daha belirgin aktivasyona yol açtığı bilinmektedir (24). Buradan hareketle, katılımcıların sol elle yanıt verdiği durumda, özellikle uzaysal işlemler açısından özelleşmiş olan sağ hemisfer aktive olacağından daha yüksek skor elde etmeleri beklenen bir bulgudur. Yanıtların sol el ile verildiği durumda az uyuyan grup, normal ve fazla uyuyan gruba kıyasla anlamlı ölçüde düşük skorlar elde ederken; sağ elin kullanıldığı durumlarda az ve fazla uyuyanlar arasında bir fark bulunmaması yine kortikal asimetri ile açıklanabilir. Sağ el ile yanıt verilen, dolayısıyla sol hemisferin aktive olduğu durumda başarının 3 grupta da düşük olması, az uyuyan ve fazla uyuyan gruplar arasındaki farkın ortaya çıkamamasına yol açmış olabilir.

Araştırmamızda Mehta ve ark.'nın (15) çalışmasında bulduklarına benzer şekilde uyku süresinin çalışma belleğine olan etkisi açısından iki cinsiyet arasında fark olmadığı görüldü. Kadınların uyku bozukluklarına daha fazla meyilli oluşunun depresyon ve anksiyete için de daha yüksek risk taşıyor olmaları ile ilişkilendirilmiştir (25). Çalışmamızda depresyon ve anksiyetenin dışlama kriterleri arasında yer alması sebebiyle bu türden olası etkinin olasılığı baştan azaltılmıştır. Çalışma belleğine yansımaları açısından uykunun cinsiyet üzerindeki etkilerine dair araştırmaların kısıtlı ve bulguların çelişkili olmasına dikkat çeken Souza Medeiros ve ark.'nın (26) güncel bir çalışmasında uyku süresi dışında uykunun niteliğine de dair yaptıkları detaylı incelemede uyku bozukluklarının iki cinsiyette farklı bilişsel etkiler ortaya çıkarabileceğine dikkat çekilmektedir. Örneğin uyku düzeninde ve uyku süresinin verimliliği gibi parametrelerin sadece erkeklerde görsel uzaysal çalışma belleğini olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir (26). Uyku sorunlarından kaynaklı bilişsel değişikliklerin cinsiyetten nasıl

etkilendiğini daha net ortaya koymak için ileri araştırmalarla uyku ile ilişkili daha geniş veri seti içeren deney dizaynlarına ihtiyaç vardır. Corsi Küp Tıklama görevi, çalışma belleğinin görsel-uzaysal bileşenini ölçer. Literatürde uykunun etkisini bilişsel parametreler üzerindeki etkisini incelemek için genellikle görsel-uzaysal görevler kullanılmakla birlikte bazı çalışmalarda çalışma belleğinin görsel-uzaysal ve fonolojik devre bileşenleri birlikte incelenmiştir.

Del Angel ve ark. (27) uyku azlığının çalışma belleği üzerindeki etkisini hem görsel hem işitsel (fonolojik) testler ile ölçmüşler ve çalışma belleğinin iki bileşeninde de uyku eksikliği ile orantılı performans düşüklüğü göstermişlerdir. Görsel görevde daha belirgin gözlenen performans düşüşü araştırmacılara uyku eksikliğinin çalışma belleğinin görsel-uzaysal bileşenine daha güçlü bir etkisi olduğunu düşündürmüştür (27). Buna paralel olarak Steenari ve ark. (28) uyku süresinde ve kalitesinde azalmanın hem görsel hem işitsel çalışma belleğini olumsuz etkilediği gösterilmişlerdir.

Çalışmamızda, fazla uyuyan grupta normal uyuyan gruba kıyasla, çalışma belleği performansında bir değişim gözlenmemiştir. Literatürde uyku süresi artışının çalışma belleği üzerine etkisini araştıran çalışmalarda normale göre fazla uyuyan kişilerde bilişsel performansın değişmediği bildirilmektedir (16,29). Richards ve ark. (16) uykunun bilişsel performansa olan etkisini 512.823 kişiye çevrimiçi yollarla ulaştıkları geniş kapsamlı bir çalışma ile incelemişlerdir. Araştırmacılar, çalışma belleği de dahil olmak üzere tüm bilişsel test skorlarının 7 saat uyuyanlarda en yüksek olduğunu bildirmişler, en yüksek bilişsel performans için 7 saatlik uyku süresinin ideal olduğunu vurgulamışlardır (16). Verilerimiz bu yönüyle literatür ile uyumludur.

Çalışma belleğinin beyinde temel olarak frontoparyetal devrelerde temsil edildiği bilinmektedir (30). Uyku eksikliğinin nöral temellerini araştıran nörogörüntüleme çalışmalarında frontal bölgelerde uyku eksikliğine bağlı aktivite azalması gösterilmiştir. Frontal bölgelerin etkinliğinde azalma, çalışma belleği başta olmak üzere bu bölgelerle ilişkili bilişsel fonksiyonlarda bozulmaya neden olmaktadır (5). Chee ve ark. (31)

Tablo 2: Sözel akıcılık testi verileri

		AU	NU	FU	p-değeri
K harfi	Doğru	11,90±2,77	14,32±4,27	15,33±4,64	0,1462
	Yanlış	0,70±0,82	1,11±1,62	0,75±0,87	0,6126
A harfi	Doğru	8,40±2,41	9,11±3,24	8,83±4,32	0,8499
	Yanlış	0,80±1,55	1,21±1,95	1,09±1,64	0,8255
S harfi	Doğru	10,40±3,92	8,82±4,03	8,83±3,43	0,5214
	Yanlış	0,90±1,60	1,57±2,22	1,33±1,44	0,6454
Market kategorisi	Doğru	20,00±9,25	26,46±7,23	26,67±8,28	0,0910
	Yanlış	0,11±0,33	0,43±0,79	0,83±0,94	0,1075

SAT verileri tüm kategorilerde, hem doğru hem de yanlış cevap sayıları için gruplar arasında farksızdı (p>0,05)
AU: Az uyuyanlar, NU: Normal uyuyanlar, FU: Fazla uyuyanlar

uzun süre (24 ve 35 saat) uykusuz kalan katılımcılar ile normal uyuyan katılımcılarda çalışma belleği görevi sırasında işlevsel manyetik rezonans görüntüleme kullanarak beyin işlevlerini değerlendirmişlerdir. Normal uyuyan grupta, prefrontal ve pariyetal kortekslerde yüksek aktivasyon gözlenirken, uyku eksikliği gruplarında ise, göreve bağlı aktivasyonlarda azalma gerçekleşmiştir (31).

SAT çeşitli bilişsel parametrelerin yanı sıra çalışma belleği performansını da değerlendirmektedir. Çalışmamızda SAT'nin hem fonemik hem de semantik bileşenleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. SAT skorlarının genel sözel beceriler ve inhibitör yürütücü işlevlerden etkilendiği bilinmektedir (32). Ek olarak, sözel IQ skorları ile sözel akıcılık arasında (özellikle harf akıcılığı alt testlerinin) güçlü bir ilişki (korelasyon) olduğu bildirilmiştir (33). Çalışmamıza dahil edilen katılımcıların yaşları genç ve akademik açıdan üstün başarılı popülasyondan seçilmiş olması SAT'nin ayırt etme gücünde bir azalmaya neden olmuş olabilir. Bu etkiye "tavan etkisi" adı verilir. Özellikle genç ve sağlıklı gruplarda yapılan çalışmalarda katılımcıların verilen görevleri yaparken zorlanmamaları, görevlerin ayırt edici özelliğini düşürmektedir. Dolayısıyla elde edilen skorlar genç ve sağlıklı gruplarda uyku süresinden oldukça az etkilenmektedir. Orta ve ileri yaşta ayırt ediciliğinin belirginleştiği varsayılmaktadır (22). Kronholm ve ark.'nın (1) 55 yaş üzerindeki 2.232 katılımcı ile yürüttüğü geniş kapsamlı araştırmada normale göre az veya çok uyku süresine sahip katılımcıların SAT skorları anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

Çalışmada sözel akıcılık skorlarının anlamlı olarak farklı çıkmaması, bu testin katılımcıların yaş ve zihinsel potansiyelleri gibi faktörlerden daha çok etkilenen bir test olmasıyla açıklanabilir. Araştırmamızda yer alan grubun özelliklerini taşıyan bireylerin uyku süresinin sözel akıcılıklarını etkileyip etkilemediğini belirlemek için farklı yaş gruplarını içeren daha geniş bir tıp öğrencisi ve hekim grubunda çalışmanın tekrarlanmasında yarar görülmektedir.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Uykunun çok faktörlü karmaşık bir süreç olduğu göz önüne alındığında, çalışmadaki incelemelerin uyku saati üzerinden yapılması çalışmanın kısıtlılıklarından sayılabilir. Ek olarak, çalışmadaki tüm katılımcıların tıp fakültesi öğrencisi olması, farklı öğrenci gruplarıyla bir karşılaştırma içermemesi de çalışmanın kısıtlılıklarından biridir. Çalışmanın farklı yaş, eğitim düzeyi vb. özelliklere sahip gruplarda uykunun çalışma belleğine, öğrenme süreçlerine ve benzeri başka bilişsel fonksiyonlara olan etkisini de ölçebilen testlerle genişletilerek incelenmesinin uyku fiziolojisinin anlaşılmasına önemli katkılar yapacağını ve yeni çalışmalara öncü olacağı düşünülmektedir.

Sonuç

Uyku pek çok fizyolojik süreç için olduğu gibi, bilişsel süreçlerin etkin bir biçimde sürdürülebilmesinde kritik rol oynamaktadır. Elde edilen bulgular yetersiz uyku süresinin çalışma belleği üzerindeki olumsuz etkisini ortaya koymaktadır. Çalışma belleğinin öğrenme süreçlerindeki önemi göz önüne alındığında uyku süresi ve kalitesinin akademik başarıda kilit rol oynadığı söylenebilir. Sonuçlarımız tıp fakültesi öğrencileri gibi akademik yoğunluktan ve/veya herhangi başka bir nedenden dolayı yeterli sürede ve kalitede uyuyamayan bireylerde bilişsel performansta meydana gelebilecek bozulmaların altını çizmektedir.

Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışma Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Öğrenci Araştırmaları Etik Kurulu tarafından incelenerek onaylanmıştır (karar no: 9595, tarih: 29.01.2019).

Hasta Onayı: Yazılı onam alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulunun içinden ve dışından olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Konsept: E.G., Ev.G., E.A., H.E.G., K.K.B., N.E., S.N.A., Y.Ç., Dizayn: E.G., S.Ü., Ev.G., F.A., E.A., H.E.G., K.K.B., N.E., S.N.A., Y.Ç., Veri Toplama veya İşleme: E.G., Ev.G., E.A., H.E.G., K.K.B., N.E., S.N.A., Y.Ç., Analiz veya Yorumlama: E.G., S.Ü., F.A., Literatür Arama: E.G., S.Ü., Ev.G., F.A., E.A., H.E.G., K.K.B., N.E., S.N.A., Y.Ç., Yazan: E.G., S.Ü., F.A.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek olmadıkları bildirilmiştir.

Kaynaklar

1. Kronholm E, Sallinen M, Suutama T, et al. Self-reported sleep duration and cognitive functioning in the general population. *J Sleep Res.* 2009;18:436-446.
2. Watson NF, Badr MS, Belenky G, et al. Recommended Amount of Sleep for a Healthy Adult: A Joint Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society. *Sleep.* 2015;38:843-844.
3. Bixler E. Sleep and society: an epidemiological perspective. *Sleep Med.* 2009;10 Suppl 1:S3-S6.
4. Foerster M, Henneke A, Chetty-Mhlanga S, et al. Impact of Adolescents' Screen Time and Nocturnal Mobile Phone-Related Awakenings on Sleep and General Health Symptoms: A Prospective Cohort Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16:518.
5. Frenda SJ, KM Fenn. Sleep Less, Think Worse: The Effect of Sleep Deprivation on Working Memory. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition.* 2016;5:463-469.
6. Preišegolavičiūtė E, Leskauskas D, Adomaitienė V. Associations of quality of sleep with lifestyle factors and profile of studies among Lithuanian students. *Medicina (Kaunas).* 2010;46:482-489.

7. Altıntaş H, Sevencan F, Aslan T, et al. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi dönem dört öğrencilerinin uyku bozukluklarının ve uykululuk hallerinin Epworth uykululuk ölçeği ile değerlendirilmesi. *STED/Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*. 2006;15:115-120.
8. Mayda A, Kasap H, Yıldırım C, et al. 4-5-6. sınıf tıp fakültesi öğrencilerinde uyku bozukluğu sıklığı. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 2012;2:8-11.
9. Kıyak YS, Coşkun Ö, Budakoğlu İ. Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dönem 2 Öğrencilerinin Algılanan Öğrenme Düzeyleri, Uyku Kaliteleri Ve İçecek Tüketimleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Tıp Eğitimi Dünyası*. 2019;18:56-65.
10. Gümüştakım RŞ, Kuş C, Uzkar M. Tıp Fakültesi Öğrencilerinde Gündüz Uykululuğunun ve Uyku Hijyeninin Değerlendirilmesi. *Journal of Turkish Sleep Medicine*. 2020;Suppl:52-62.
11. Curcio G, Ferrara M, De Gennaro L. Sleep loss, learning capacity and academic performance. *Sleep Med Rev*. 2006;10:323-337.
12. Baddeley A. Working memory. *Curr Biol*. 2010;20:R136-R140.
13. Baddeley A. The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends Cogn Sci*. 2000;4:417-423.
14. Gökçe E, Güneş E, Nalçacı E, Çalışma Belleği Hakkında Kısa Bir Gözden Geçirme. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*. 2021;74:11-17.
15. Mehta B, Kamble PH, Gadhvi M, et al. Correlation of self-reported sleep duration with working memory of adolescents. *J Family Med Prim Care*. 2020;9:4196-4199.
16. Richards A, Inslicht SS, Metzler TJ, et al. Sleep and Cognitive Performance From Teens To Old Age: More Is Not Better. *Sleep*. 2017;40:zsw029.
17. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013;310:2191-2194.
18. Nalçacı E, Kalaycıoğlu C, Güneş E, et al. El tercihi anketinin geçerlik ve güvenilirliği. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 2002;13:99-106.
19. Nalçacı E, Kalaycıoğlu C, Güneş E, Çiçek M. Pseudoneglect of males and females on a spatial short-term memory task. *Perceptual and motor skills*. 1997;84:99-105.
20. Shao Z, Janse E, Visser K, et al. What do verbal fluency tasks measure? Predictors of verbal fluency performance in older adults. *Front Psychol*. 2014;5:772.
21. Lo JC, Ong JL, Leong RL, et al. Cognitive Performance, Sleepiness, and Mood in Partially Sleep Deprived Adolescents: The Need for Sleep Study. *Sleep*. 2016;39:687-698.
22. Stefansdottir R, Gundersen H, Rognvaldsdottir V, et al. Association between free-living sleep and memory and attention in healthy adolescents. *Sci Rep*. 2020;10:16877.
23. Xie W, Berry A, Lustig C, et al. Poor Sleep Quality and Compromised Visual Working Memory Capacity. *J Int Neuropsychol Soc*. 2019;25:583-594.
24. Todor JI, Cisneros J. Accommodation to increased accuracy demands by the right and left hands. *J Mot Behav*. 1985;17:355-372.
25. Taylor DJ, Lichstein KL, Durrence HH, et al. Epidemiology of insomnia, depression, and anxiety. *Sleep*. 2005;28:1457-1464.
26. Medeiros LS, Santos FH, Almeida AP, et al. Sex differences in the cognitive performance in adults: role of impaired sleep. *Sleep Sci*. 2022;15:17-25.
27. Del Angel J, Cortez J, Juárez D, et al. Effects of sleep reduction on the phonological and visuospatial components of working memory. *Sleep Sci*. 2015;8:68-74.
28. Steenari MR, Vuontela V, Paavonen EJ, et al. Working memory and sleep in 6- to 13-year-old schoolchildren. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2003;42:85-92.
29. Gradisar M, Terrill G, Johnston A, et al. Adolescent sleep and working memory performance. *Sleep and Biological Rhythms*. 2008;6:146-154.
30. Curtis CE. Prefrontal and parietal contributions to spatial working memory. *Neuroscience*. 2006;139:173-180.
31. Chee MW, Chuah LY, Venkatraman V, et al. Functional imaging of working memory following normal sleep and after 24 and 35 h of sleep deprivation: Correlations of fronto-parietal activation with performance. *Neuroimage*. 2006;31:419-428.
32. Miller E. Verbal fluency as a function of a measure of verbal intelligence and in relation to different types of cerebral pathology. *Br J Clin Psychol*. 1984;23(Pt 1):53-57.
33. Hall J, O'Carroll RE, Frith CD, 7 - Neuropsychology, in *Companion to Psychiatric Studies (Eighth Edition)*, E.C. Johnstone, et al., Editors. Churchill Livingstone: St. Louis.; 2010. s. 121-140.