


Özgün araştırma

# Hemşirelik Öğrencilerinde Obstrüktif Uyku Apne Sendromu Semptomları ve Yorgunluk ile Akademik Başarı Arasındaki İlişki

Emel Tuğrul<sup>1</sup> 

Gönderim Tarihi: 17 Eylül, 2021

Kabul Tarihi: 2 Şubat, 2023

Basım Tarihi: 31 Ağustos, 2023

Erken Görünüm Tarihi: 13 Temmuz, 2023

## Öz

**Amaç:** Bu çalışmada, hemşirelik öğrencilerinde obstrüktif uyku apne sendromu semptomları ve buna bağlı olarak gelişen yorgunluk ile öğrencilerin akademik performansı arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışma Şubat-Ağustos 2020 tarihleri arasında 250 hemşirelik öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırma analitik-kesitsel tiptedir. Verilerin toplanmasında; soru formu, Berlin Anketi, Epworth Skalası ve yorgunluk ölçeği kullanılmıştır. Veriler sayı, yüzde, ortalama ve Pearson korelasyon testi ile değerlendirilmiştir. Araştırmanın yürütülebilmesi için etik kurul izni ve ilgili kurum izni alınmıştır.

**Bulgular:** Öğrencilerin yaş ortalamasının  $20.61 \pm 1.92$  ve %67.2'sinin kadın olduğu belirlendi. Berlin anketine göre öğrencilerin %45.2'sinin Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OUAS) riskinin yüksek olduğu, %12'sinde horlama problemi olduğu ve %6'sının belirli aralıklarla uykuda tanıklı apne problemi yaşadığı saptandı. Epworth puan ortalamasının  $6.29 \pm 4.21$  ve yorgunluk ölçeği toplam puan ortalamasının  $69.64 \pm 19.35$  olduğu belirlendi.


**Sonuç:** Öğrencilerin akademik başarıları ile boyun çevreleri, beden kitle indeksleri, uyku sonrası yorgunluk ve tanıklı apne arasında ve yorgunluk ölçeği alt boyutlarından konsantrasyon alt boyutu arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlendi ( $p < 0.05$ ). Çalışmada öğrencilerin yarıya yakınında OUAS riskinin yüksek olduğu fakat tüm semptomların akademik başarı ile ilişkili olmadığı belirlendi. Bunun yanında yorgunluk ölçeğine göre; öğrencilerin konsantrasyon düzeyleri azaldıkça akademik başarılarının da azaldığı belirlendi.

**Anahtar kelimeler:** Akademik başarı, hemşirelik öğrencisi, obstrüktif uyku apne sendromu, yorgunluk.

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı, Kepez mevki Efeler/Aydın, Tel: 02562138866, e-posta: [emelturul@hotmail.com](mailto:emelturul@hotmail.com)

Original Research

# Obstructive Sleep Apnea Syndrome Symptoms and the Relationship Between Fatigue and Academic Achievement in Nursing Students

Emel Tuğrul<sup>1</sup> 

Sub. Date: September 17<sup>th</sup>, 2021

Accept. Date: February 2<sup>nd</sup>, 2023

Pub.Date: August 31<sup>st</sup>, 2023

Online First Date: July 13<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

**Objectives:** In this study, it was aimed to determine the relationship between sleep apnea syndrome symptoms and related fatigue in nursing students and students' academic performance.

**Materials and Methods:** The study was conducted with 250 nursing students between February and August 2020. The research is of analytical-cross-sectional type. In collecting data; information form, the Berlin Questionnaire, the Epworth Scale, and the fatigue scale were used. The data were evaluated using number, percentage, mean, and Pearson's correlation test. In order to conduct the study, permission from the ethics committee and the relevant institution was obtained.

**Results:** It was determined that the mean age of the students was  $20.61 \pm 1.92$  and 67.2% of them were women. According to the Berlin Questionnaire, it was determined that 45.2% of the students had a high risk of Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS), 12% had snoring problems, and 6% had witnessed apnea problems during sleep at certain intervals. The Epworth score mean was  $6.29 \pm 4.21$  and the fatigue scale total score mean was  $69.64 \pm 19.35$ .

**Conclusion:** It was determined that there was a significant relationship between students' academic achievement and neck circumference, body mass index, post-sleep fatigue, witnessed apnea, and concentration sub-dimensions from fatigue scale sub-dimensions ( $p < 0.05$ ). In the study, it was determined that nearly half of the students had a high risk of OSAS, but not all symptoms were associated with academic success. Besides, according to the fatigue scale, it was determined that as the concentration levels of the students decreased, their academic success also decreased.

**Keywords:** Academic achievement, fatigue, nursing student, Obstructive Sleep Apnea Syndrome

<sup>1</sup> Emel Tuğrul, Aydın Adnan Menderes University Nursing Faculty Fundamentals of Nursing, Kepez mevkii Efeler/Aydın Türkiye, Tel: 02562138866, e-mail: [emelturul@hotmail.com](mailto:emelturul@hotmail.com)

Obstrüktif uyku apne sendromu (OUAS); uyku sırasında tekrarlayan üst hava yolu tıkanıklığı ile karakterize bir hastalıktır (Karakurt ve diğ., 2019). Uyku sırasında tekrarlayan solunum durmaları ve gündüz aşırı uyku eğilimi ile kendini gösteren OUAS, tekrarlayan hipoksemi ve uyku bölünmesi nedeniyle bireyler üzerinde farklı etkileri görülmektedir. Bilişsel fonksiyonlarda bozulma, karar verme yeteneğinde azalma, hafıza zayıflaması, dikkat eksikliği, unutkanlık, karakter ve kişilik değişiklikleri gibi nöropsikiyatrik bozuklukların gelişmesine sebep olabilir. Ayrıca OUAS, multisistemik hastalıkların gelişmesine yol açabilen bir sendromdur/hastalıktır (Daurat, Sarhane, ve Tiberge, 2016). Uyku apnesinin gelişmesinde tanımlanmış birçok risk faktörü bulunmakta olup bunlardan obezite en önemlisi olarak bildirilmektedir. Erkek cinsiyet, menapoz yaşı (40-65 yaş en fazla), ırk, kalın boyun çevresi (erkeklerde >43cm, kadınlarda >38 cm), bazı genetik hastalıklar, tütün, alkol kullanımı ve kraniyofasiyal anatomi (çenenin geride olması gibi) obstrüktif uyku apne sendromu için diğer risk faktörleridir (Batoool-Anwar ve diğ., 2016). Obstrüktif uyku apne sendromunda ana semptomlar gürültülü horlama, tanıklı apne-boğulma hissi ve gündüz aşırı uykululuktur. Uyku hali daha çok kişi otururken ya da önemsiz bir işle uğraşırken ortaya çıkar. Bu durumda birey uyanık kalmakta ya da bir şeye konsantre olmakta güçlük çeker. Araba kullanırken veya herhangi bir şey okurken zorlanır, çünkü bu monoton aktiviteler uykuyu daha da arttırır (Uysal, Ayvaz, Oruçoğlu, ve Say, 2018). Obstrüktif uyku apne sendromundaki diğer belirtiler arasında sabah yorgun ve dinlenmemiş uyanma, yorgunluk ve buna bağlı olarak gelişen trafik ya da iş kazaları, baş ağrısı, kilo artışı ya da kilo verememe, unutkanlık, bellek kusurları, dikkat azlığı ve konsantrasyon bozukluğu gibi bilişsel bozukluklar, kişilik değişiklikleri, agresyon, depresyon ve anksiyete belirtileri yer almaktadır (Jordan, Mc Sharry, ve Malhotra, 2018).

Obstüktif uyku apne sendromu semptomları yetişkinlerin yanında çocukların ve gençlerin de günlük hayatını etkilemektedir. Obstüktif uyku apne sendromu semptomlarına bağlı olarak ortaya çıkan bazı problemlerin okul çağındaki çocuklarda ve gençlerde bazı olumsuz etkileri görülmektedir. Bunlardan biri olan gündüz uykululuk hali çocuklarda ve gençlerde beslenme bozukluklarından dikkat eksikliğine kadar çeşitli fonksiyon bozukluklarına neden olabilir (Quick ve diğ, 2016). Gündüz uykululuk düzeyi yüksek olan adölesanlarda okul başarısının belirgin oranda düştüğü (Shin, Kim, Lee, Ahn, ve Joo, 2003) ve gece uyku süresi ve uyku saatlerinin de akademik performansı etkilediği belirtilmektedir (Valic ve diğ., 2014). Obstrüktif uyku apne sendromu belirtileri olan çocuklarda akademik başarının düşük olduğu (Goyal, Pakhare, Bhatt, Choudhary, ve Patil, 2018), psikomotor

becerilerde dikkatin dağılması (Batoool-Anwar ve diğ., 2016), sözel ve görsel hafızada uzun dönemde zayıflık, algılamada azalma (Daurat, Sarhane, ve Tiberge, 2016) gibi olumsuz etkileri saptanmıştır. Üniversite öğrencileri arasındaki uyku alışkanlıklarına odaklanan bir çalışmada, akademik başarı ile ilgili psikolojik baskıların olması ve öğrencilerden yüksek beklentiler uyku kalitesinin bozulmasına ve öğrencilerde gündüz uykululuk haline neden olduğu saptanmıştır (Valic ve diğ., 2014).

Literatür incelendiğinde, Üniversite öğrencilerinde uyku problemlerinin ve uyku düzensizliklerinin fazla olduğu görülmektedir (Aysan, Karaköse, Zaybak, ve İsmailoğlu, 2014; Özdişli, 2017). Özellikle hemşirelik lisans eğitimi kapsamında teorik ve klinik uygulama derslerinin yoğun olması nedeniyle öğrenciler için yoğun ve yorucu bir eğitim süreci olabilir. Hemşirelik öğrencilerinde yapılan bir çalışmada; öğrencilerin %80,36'sının gün içerisinde kendini uykulu hissettiği ve %57,50'sinin daha önce uyku problemi yaşadığı saptanmıştır (Şahin, 2018). Ayrıca, uyku kalitesi iyi olan öğrencilerin akademik başarısının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Karatay ve diğ., 2016). Ayrıca ders saatlerinin uzun olması ve ders içeriklerinin yoğunluğu öğrencilerde yorgunlukla birlikte akademik performans düşüklüğüne neden olabilir. Hemşirelik son sınıf öğrencilerinde yapılan bir çalışmada, öğrencilerin orta-yüksek seviyede akut ve kronik yorgunluk yaşadıklarını ve klinik uygulama ortamlarının yorgunluğu tetiklediğini belirtmişlerdir (Riccardi, 2017). Uyku problemleri öğrencilerin derslere olan dikkatinin azalmasına neden olurken psikomotor becerilerin de yapılmasını zorlaştırabilir. Öğrencilik hayatından başlayarak sağlık bakım sistemi içerisinde yer alan hemşirelik öğrencilerinde yaşam kalitesini önemli ölçüde etkileyen kaliteli ve düzenli uykunun sağlanması önem taşımaktadır. Literatürde hemşirelik öğrencilerinin uyku problemlerini ortaya koyan çalışmaların yapıldığı, OUAS ile ilgili bir çalışmanın olmadığı görülmüştür. Fakat OUAS semptomlarının da öğrencilerin akademik başarılarını etkileyebileceği düşünülmektedir. Bu nedenle, bu çalışmanın, hemşirelik öğrencilerinin uyku problemlerinden biri olan OUAS'a yönelik semptomların ve yorgunluk düzeylerinin akademik başarı ile ilişkileri konusunda literatüre bilimsel katkıda bulunacağı ve bu problemlerin çözümüne yönelik çalışmalara veri tabanı oluşturacağı düşünülmektedir. Bu çalışmanın amacı, hemşirelik öğrencilerinde uyku apne sendromu semptomları ve buna bağlı olarak gelişen yorgunluk ile öğrencilerin akademik performansı arasındaki ilişkinin belirlenmesidir.

Araştırma soruları:

1. Hemşirelik öğrencilerinin Obstrüktif uyku apne sendromu semptomları ile akademik başarıları arasında ilişki var mıdır?
2. Hemşirelik öğrencilerinin yorgunluk düzeyi ile akademik başarıları arasında ilişki var mıdır?

### **Gereç ve Yöntem**

Araştırma analitik-kesitsel desende tasarlanmıştır. Araştırma, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi'nde 03 Şubat- 03 Ağustos 2020 tarihleri arasında yürütülmüştür. Araştırmada örneklem hacminin hesaplanması, Valic ve arkadaşları (2014) tarafından diş hekimliği bölümü öğrencilerinde uyku alışkanlıkları ve akademik başarı arasındaki ilişkiyi inceledikleri bir çalışmaya dayalı olarak yapılmıştır (Valic ve diğ., 2014). Bu araştırmanın verilerine dayalı olarak yapılan analizde, G\*Power 3.1.9.2 ile power: 0,80,  $\alpha=0,05$ , örneklem hacmi; 447 ve t- testi kullanılarak yapılan hesaplamada effect size: 0,117 olarak bulunmuştur. Bu araştırmanın örneklemine alınması gereken en az birey sayısı G\*Power 3.1.9.2 ile effect size:0,30,  $\alpha=0,05$ , power: 0,80 ve korelasyon testi yapılacağı varsayımı ile hesaplanmış ve 124 olarak bulunmuştur. Araştırmaya, olası vaka kayıpları da dikkate alınarak, olasılıksız örnekleme (gelişi güzel) yöntemi ile 250 öğrenci (1. Sınıf: 55; 2. Sınıf: 65, 3. Sınıf: 70 ve 4. Sınıf: 60 öğrenci) alınmıştır (Karasar, 2008).

### **Verilerin toplanması**

Araştırmanın verilerinin toplanmasında öğrencilerin demografik özelliklerini sorgulayan soru formu, gündüz uykululuk düzeyini belirlemek için Epwort uykululuk ölçeği ve obstrüktif uyku apne sendromu riskini belirlemek için Berlin anketi kullanılmıştır. Öğrencilerin yorgunluk düzeyi yorgunluk ölçeği ile belirlenmiştir.

#### *Soru formu*

Araştırmacılar tarafından literatür doğrultusunda (Quick ve diğ., 2016; Valic ve diğ., 2014). hazırlanan soru formunda; yaş, cinsiyet, sınıf, beden kitle indeksi (BKI), yaşadığı yer, boyun çevresi, egzersiz yapma durumu, sigara ve alkol kullanımı, günlük uyku süreleri ile yatış ve kalkış saatlerine ilişkin sorular yer almaktadır.

#### *Epwort Uykululuk ölçeği (ESS)*

Öğrencilerin gündüz uykululuk düzeyini belirlemek için kullanılan Epwort Uykululuk ölçeği toplam 8 maddeden oluşmaktadır. Ölçekteki her bir durum için, ölçekteki ifadeler karşılık gelen sayılar; – 0 = hiçbir zaman uyuklamam – 1 = nadiren uyuklarım – 2 = zaman zaman uyuklarım – 3 = büyük olasılıkla uyuklarım olarak değerlendirilir. Ölçeğin puanlaması: 0-5

arası normal, 6-10 arası normal ama artmış gün içi uykululuk, 11-12 arası artmış ama ılımlı gün içi uykululuk, 13-15 arası artmış orta derecede gün içi uykululuk, 16-24 arası artmış şiddetli gün içi uykululuk olarak değerlendirilir. Johns (1991) tarafından geliştirilen ölçeğin Türkçe geçerlik güvenirlik çalışması İzci ve arkadaşları tarafından 2008 yılında yapılmış ve Cronbach alfa katsayısı 0.86 ve ICC (tutarlılık) katsayısı  $r = 0.81$  bulunmuştur (İzci ve diğ., 2008). Bu çalışmada ölçeğin Cronbach alfa katsayısı 0.82 bulunmuştur.

#### *Yorgunluk ölçeği*

Öğrencilerin yorgunluk düzeylerini belirlemek için yorgunluk ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan yorgunluk ölçeği Vercoulen tarafından 1994 yılında geliştirilmiş (Vercoulen ve diğ., 1994) ve Türkçe geçerlik güvenirlik çalışması Ergin tarafından 2009 yılında yapılmıştır (Ergin, 2009). Ölçeğin Cronbach alfa katsayısı 0.87 ve ICC (tutarlılık) katsayısı  $r=0.92$  bulunmuştur. Ölçek son iki hafta boyunca hissedilen yorgunluğu değerlendirmektedir. Ölçekte 20 madde ve dört alt başlık bulunmaktadır. Bu alt başlıklar; yorgunluğun subjektif hissedilmesi (1,4,6,9,12,16,20. sorular), konsantrasyon (3,8,11,13,19. sorular), motivasyon (2,5,15,18. sorular), fiziksel aktivitedir (7,10,17. sorular). Puanlama 7'li likert tip sistemle yapılmaktadır. Bu çalışmada ölçeğin Cronbach alfa katsayısı 0.90 bulunmuştur.

#### *Berlin anketi*

Öğrencilerin obstrüktif uyku apne sendromu (OUAS) riski Berlin anketi ile saptanmıştır. Ankette toplam 3 kategoride 10 soru bulunmaktadır. Netzer ve arkadaşları tarafından (1999) geliştirilen ankette; her kategori kendi içerisinde değerlendirilmekte, 2 veya daha fazla kategori pozitif sonuçlanırsa Berlin anketine göre OUAS riski yüksek kabul edilmektedir. Kategori 1'de uyku sırasında horlama ve uykuda nefes alamama ile ilgili sorular vardır. Kategori 2'de yorgunluk ve gündüz uyuklama ile ilgili sorular ve kategori 3'te BKİ ve hipertansiyon varlığını sorgulayan sorular yer almaktadır (Netzer, Stoohs, Netzer, Clark, ve Strohl, 1999). Berlin anketinin Türkçe geçerlik-güvenirlik çalışması 2014 yılında Ulaşlı ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Ölçeğin duyarlılığı 0.73 ve özgünlüğü 0.44 bulunmuştur (Ulaşlı ve diğ., 2014).

#### *Akademik başarı*

Üniversitelerde öğrencilerin başarıları akademik ortalamaları ile değerlendirilir. Çalışmanın yapıldığı üniversitede en yüksek akademik ortalama 4.0, en düşük ise 1.0 olarak değerlendirilmektedir. Akademik ortalaması 3.5-4.0 arasında olanlar pekiyi, 2.5-3.0: iyi, 1.0-

2.0: orta ve <1.0 ise başarısız olarak değerlendirilir. Araştırmanın yapıldığı kurumda mezuniyet için akademik ortalamasının en az 2.0 olması gerekmektedir.

### **Verilerin değerlendirilmesi**

Verilerin analizi SPSS v.21.0 ((Statistical Program for Social Sciences) ile değerlendirilmiştir. Demografik veriler, sayı, yüzde, ortalama analizi ile değerlendirilmiştir. Öğrencilerin OUAS semptomları, yorgunluk ölçeği, akademik ortalama ilişkisi Pearson korelasyon testi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular %95 güven aralığında, %5 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir. Korelasyon katsayıları; 0.00-0.25: çok zayıf; 0.26-0.49: zayıf; 0.50-0.69 orta; 0.70-0.89: yüksek; 0.90-1.00: çok yüksek olarak değerlendirilmiştir (Köklü, Büyüköztürk, Çokluk-Bökeoğlu, 2006)

### **Çalışmanın etik yönü**

Çalışma Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Girişimsel olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (No: 50107718-050.99) ve Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dekanlığı'ndan kurum izni alınmıştır. Araştırmacı tarafından öğrencilere araştırmanın amacı açıklanmış ve sözel onamları alınmıştır.

## **Bulgular**

Çalışmaya katılan öğrencilerin yaş ortalamasının  $20.61 \pm 1.92$ , %67.2'sinin kadın, %72'sinin beden kitle indeksinin  $18.5-24.9 \text{ kg/m}^2$  olduğu ve %65.2'sinin yurttan kaldığı belirlendi. Öğrencilerin %60.4'ünün akademik ortalamasının 2.01-3.0 (orta) ve % 35.6'sının 3.01-4.0 (iyi, pekiyi) arasında olduğu saptandı. Öğrencilerin %75.2'sinin düzenli egzersiz yapmadığı, %21.6'sının sigara kullandığı ve %11.6'sının alkol kullandığı belirlendi (Tablo 1).

Berlin anketine göre öğrencilerin %45.2'sinin OUAS riskinin yüksek olduğu saptandı. Öğrencilerin %12'sinde horlama problemi olduğu ve %6'sının belirli aralıklarla uykuda tanıklı apne problemi yaşadığı belirlendi. Öğrencilerin %42'si haftada 1-2 gün, %24.8'i haftada 3-4 gün ve %17.6'sı hemen her gün uyandığında kendini yorgun ve halsiz hissettiğini bildirdi. Öğrencilerin %45.2'sinin haftada 1-2 gün, %24.4'ünün haftada 3-4 gün ve %20.8'inin hemen her gün uyanık olduğu zaman süresince yorgunluk ve uykulu hissettiği belirlendi.

**Tablo 1.** Öğrencilerin demografik özellikleri (n=250)

Demografik Özellikler	Sayı	%		Sayı	%
<b>Yaş</b>			<b>Akademik ortalama</b>		
18-22	225	90	1.0-2.0	10	4
23-27	20	8	2.01-3.0	151	60.4
28-32	5	2	3.01-4.0	89	35.6
<b>Cinsiyet</b>			<b>Egzersiz yapma durumu</b>		
Kadın	168	67.2	Evet	62	24.8
Erkek	82	32.8	Hayır	188	75.2
<b>Beden kitle indeksi</b>			<b>Sigara kullanımı</b>		
≤18.4	28	11.2	Evet	54	21.6
18.5-24.9	180	72.0	Hayır	196	78.4
25-29.9	36	14.4	<b>Alkol kullanımı</b>		
30-34.9	4	1.6	Evet	29	11.6
35-39.9	2	0.8	Hayır	221	88.4
<b>Yaşadığı yer</b>					
Öğrenci Yurdu	163	65.2			
Ailesi ile Birlikte	31	12.4			
Arkadaşları ile Evde	43	17.2			
Tek Başına Evde	13	5.2			

Öğrencilerin Epworth puan ortalamasının  $6.29 \pm 4.21$  olduğu belirlenmiştir. Epworth ölçeği sınıflamasına göre öğrencilerin %49.2'sinin normal, %34'ünün normal ama artmış gün içi uyku yetersizliği, %6.8'inin artmış ama ılımlı gün içi uyku yetersizliği, %7.6'sının artmış orta derecede gün içi uyku yetersizliği ve %2.4'ünün artmış şiddetli gün içi uyku yetersizliği yaşadıkları belirlendi. Öğrencilerin boyun çevresi ortalamalarının  $34.27 \pm 3.74$  cm olduğu ve %17.2'sinin boyun çevrelerinin 38 cm'den fazla olduğu belirlendi.

Öğrencilerin yorgunluk düzeyinin belirlenmesi için kullanılan yorgunluk ölçeğine göre; öğrencilerin yorgunluk ölçeği toplam puan ortalamasının  $69.64 \pm 19.35$  olduğu belirlendi. Ölçeğin alt boyutlarının puan ortalamalarının ise; yorgunluğun subjektif hissedilmesi  $31.30 \pm 10.23$  puan, konsantrasyon  $18.20 \pm 6.16$  puan, motivasyon  $12.89 \pm 4.80$  puan ve fiziksel aktivite  $10.66 \pm 4.21$  puan olduğu saptandı.

Öğrencilerin OUAS semptomları ile akademik başarıları arasındaki ilişki tablo 2'de verilmiştir. Öğrencilerin akademik başarıları ile boyun çevreleri ve beden kitle indeksleri ile arasında negatif yönde zayıf bir ilişki olduğu ( $r = -0.355, p < 0.05$ ), uyku sonrası yorgunluk ve tanıklı apne ile pozitif yönde çok zayıf bir ilişki olduğu ( $r = 0.124, 0.152, p < 0.05$ ) belirlenmiştir. (Tablo 2).



**Tablo 2.** Öğrencilerin OUAS semptomları ile akademik ortalamaları arasındaki korelasyon analizi sonuçları

OUAS Semptomları	Akademik ortalama	
	r	p
Berlin anketi puanı	0.018	0.775
Epworth ölçeği puanı	-0.036	0.576
BKI	-0.213	<b>0.001</b>
Boyun çevresi	-0.355	<b>0.000</b>
Öğleden sonra uyku alışkanlığı	0.007	0.916
Uyku sonrası yorgunluk	0.124	<b>0.047</b>
Uyanık olduğu sürece yorgun ve uykulu hissetme	-0.075	0.238
Horlama	-0.30	0.635
Tanıklı apne	0.152	<b>0.016</b>

Öğrencilerin akademik ortalamaları ile, yorgunluk ölçeği alt boyutlarından konsantrasyon alt boyutu arasında pozitif yönde çok zayıf bir ilişki olduğu ( $r=0.142, p<0.05$ ), diğer alt boyutları ile arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. (Tablo 3).

**Tablo 3.** Öğrencilerin akademik ortalamaları ve yorgunluk ölçeği puan ortalamaları arasındaki ilişki

Yorgunluk Ölçeği Puanları	Akademik Ortalama	
	r	p
Yorgunluk Ölçeği Toplam Puanı	-0.025	0.696
Yorgunluğun Sübjektif Hissedilmesi	-0.042	0.507
Konsantrasyon	<b>0.142</b>	<b>0.016</b>
Motivasyon	0.081	0.200
Fiziksel Aktivite	0.046	0.467

### Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma, hemşirelik öğrencilerinde obstrüktif uyku apne sendromu semptomları ve yorgunluk ile akademik başarı arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Obstrüktif uyku apne sendromunun bilişsel bozukluklarla doğrudan ilişkili olduğu; zayıf uyku, motivasyonun azalması, sağlıksız veya depresif ruh hali ile dolaylı ilişkili olduğu ve bunların öğrenmeyi etkileyebileceği bildirilmektedir (Alchanatis ve diğ., 2005). OUAS'ın yol açtığı uyku problemleri, akademik başarının azalmasına, sağlık sorunlarına, depresyon, konsantrasyon güçlüğü gibi durumlara sebep olmaktadır (Sajadi, Farsi ve Rajai, 2014). Uyku problemlerinin en önemli sonuçlarından birinin de yorgunluk olduğu bildirilmektedir. Yorgunluk, bireylerin günlük yaşantısını etkileyerek ve gün içindeki faaliyetlerini yerine getirmelerini zorlaştırmaktadır (Ann, Wellard ve Caltabiano, 2008).

Araştırmada öğrencilerin OUAS semptomları, Berlin anketi ve Epworth ölçeği ile değerlendirilmiştir. Buna göre öğrencilerin yarıya yakınında OUAS riskinin yüksek olduğu, yarısından fazlasında gün içinde uykululuk problemi olduğu, çoğunun haftanın belirli günlerinde ya da her gün uyandığında kendini yorgun ve halsiz hissettiği, bazı öğrencilerde de horlama ve tanıklı apne problemi olduğu belirlenmiştir. Demir ve arkadaşları'nın (2016) üniversite öğrencilerinde yaptıkları çalışmada da öğrencilerin OUAS semptomlarının ve gelişme riskinin yüksek olduğu saptanmıştır (Demir ve diğ., 2016). Ortaöğretim grubundaki öğrencilerde uyku bozuklukları ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda; uyku bozukluklarının hafıza, dikkat, öğrenme kapasitesi ve okul performansında olumsuz etkileri olduğu (Tonetti, Fabbri, Filardi, Martoni, ve Natale, 2015), gündüz uykululuğunun adolesanlarda okul başarısını düşürdüğü belirlenmiştir (Shin, Kım, Lee, Ahn, ve Joo, 2003).

Üniversite öğrencilerinde yapılan başka bir çalışmada da uyku kalitesi düşük olan öğrencilerin akademik başarısının daha kötü olduğu bildirilmektedir (Ahrberg, Dresler, Niedermaier, Steiger, ve Genzel, 2012; Gilbert, ve Weaver, 2010; Maheshwari, ve Shaukat, 2019). Jajali ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada da (2020); uyku kalitesi anketi puanlarına göre, notu yüksek olan öğrenciler ile düşük olanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı, bununla birlikte, her iki grupta da orta ve bazen şiddetli uyku bozukluklarının olduğu belirlenmiştir (Jalali, Khazaei , Paveh, Hayrani, ve Menati , 2020). Hemşirelik öğrencileri ile yapılan bir çalışmada, öğrencilerin %64,4'ünün uyku kalitesinin kötü olduğu ve akademik başarılarının bu durumdan etkilendiği saptanmıştır (Sajadi, Farsi ve Rajai, 2014). Hemşirelik, tıp ve eczacılık fakülteleri öğrencileri ile yürütülen bir çalışmada, öğrencilerin uyku kalitesinin kötü olduğu bildirilmiştir (Aysan, Karaköse, Zaybak, ve İsmailoğlu, 2014; Özdişli, 2017). Hemşirelik ve ebelik öğrencilerinde yapılan bir çalışmada, öğrencilerin önemli ölçüde uyku problemlerinin olduğu ve akademik başarı ile uyku kalitesinin ilişkili olduğu belirtilmiştir (Ergün, Duran, Gültekin, M. ve Yanar, 2017). Çalışmamızda literatüre paralel olarak OUAS riskinin de yüksek olduğu dolayısıyla öğrencilerin akademik başarı ile bu durumun ilişkili olduğu görülmektedir. Bunun nedeni, sağlık mesleklerinin eğitiminde yoğun ve yorucu bir eğitim programı olduğu ve öğrencilerin bu durumdan etkilenmesi olabilir. Ayrıca, bu öğrencilerin uykusundan fedakârlık yapma durumları diğer bölümlerde eğitim alan öğrencilere göre daha fazladır. Hemşirelik eğitiminde öğrencilerin teorik, laboratuvar ve klinik eğitimlerinin yoğun olarak sürdürülmesi öğrencilerde belirlenen bu uyku problemlerinin nedeni olabilir.

Çalışmada, öğrencilerin OUAS semptomlarının hepsinin akademik ortalamaları etkilemediği, fakat özellikle beden kitle indeksinin, tanıklı apnenin ve uyandığında kendini yorgun ve halsiz hissetme ile ilişkili olduğu görülmüştür (Tablo 2). Çalışmada, uyku sonrası yorgunluk ve tanıklı apne problemlerinin akademik başarıyı düşürdüğü ve öğrencilerin beden kitle indeksi ve boyun çevresi kalınlığı arttıkça da akademik başarılarının düştüğü belirlenmiştir. Beden kitle indeksi ve boyun çevresi kalınlığı OUAS için en önemli risk etmenleri arasında gösterilmektedir (Köktürk, 1998). Beden kitle indeksi normal olan ve düzenli egzersiz yapan öğrencilerde uyku kalitesinin daha iyi olduğu bildirilmektedir (Alkaya, ve Okuyan, 2017). Beden kitle indeksi artışı kötü uyku kalitesini 1.07 kat artırırken, kronik bir hastalık varlığının kötü uyku kalitesini 1.71 kat artırdığı belirlenmiştir (Aktaş ve diğ., 2015). Obezite, OUAS ve gündüz uykululuk arasındaki ilişki konulu bir çalışmada; morbid obez olgularda horlama, boğularak uyanma ve yorgun uyanmanın obezlerden daha fazla olduğu saptanmıştır (Başoğlu, Yürekli, Taşkıranlar, Tunçel, ve Yılmaz, 2011). Çalışma sonuçlarına göre; beden kitle indeksinin fazla olmasının yol açtığı uyku problemlerinin gün içinde öğrencilerde uykululuk, dikkat eksikliği, motivasyon bozukluğu gibi akademik başarılarını olumsuz etkileyebilecek durumlarla karşı karşıya kalabilecekleri söylenebilir. Hemşirelik eğitiminde bu durumun öğrencilerin teorik derslerinin yanında daha fazla dikkat gerektiren klinik uygulamalarında olumsuz etkileri olabilir.

Çalışmada öğrencilerin yorgunluk düzeylerinin orta düzeyde olduğu, yorgunluk ölçeğinin alt boyutlarından yorgunluğun sübjektif hissedilmesi puanlarının da orta seviyede olduğu belirlenmiştir. Yorgunluğun sübjektif hissedilmesi alt boyutu bireylerin kendini ne kadar yorgun, bitkin, güçsüz ve kötü hissettiğini sorgulayan sorulardan oluşmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin yorgunluk düzeylerinin orta seviyede olması öğrencilerin günlük yaşamlarını etkileyebilir. Yorgunluk ölçeğinin alt boyutlarından konsantrasyon; düşünme ve dikkat toplama yeteneğini, motivasyon ise geleceğe dair plan ve isteklerini sorgulamaktadır. Bu nedenle konsantrasyon ve motivasyon düzeyleri öğrencilerin başarılarını olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilir. Çalışmada akademik başarı ile konsantrasyon alt boyutu arasında pozitif yönde bir ilişki saptanırken, diğer alt boyutları ile bir ilişki olmadığı belirlenmiştir (Tablo 3). Bu sonuca göre; öğrencilerde konsantrasyon düzeyi azaldıkça akademik başarının da azaldığı görülmektedir. Üniversite öğrencilerinde yapılan bir çalışmada öğrencilerin yorgunluk düzeylerinin orta seviyede olduğu bildirilmiştir (Saygılı, Akıncı, Arıkan, ve Dereli, 2011). Kronik yorgunluğu olan adölesanlarda yorgunluk seviyesi yüksek olan öğrencilerin okul devamsızlık oranlarının fazla olduğu, okulla ilişkili yaşam

kalitesinin daha kötü olduğu, derslere katılım oranlarının azaldığı, okula bağlılıklarının azaldığı ve daha düşük akademik performans sergiledikleri bildirilmiştir (Knight, Politis, Garnham, Scheinberg, ve Tollit, 2018). Hemşirelik öğrencilerinde yapılan bir çalışmada yorgunluk ve akademik performans arasında bir ilişki olduğu ve yorgunluğun öğrencilerin final sınavlarındaki başarılarını etkilediği saptanmıştır (Sofianopoulos, Williams, Archer ve Thompson, 2011). Amaducci ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada (2010); hemşirelik öğrencilerinin yorgunluk seviyelerinin orta düzeyde olduğu ve akademik çalışmalarının yorgunluğa bağlı olarak olumsuz etkilendiğini belirlemişlerdir (Amaducci, Mota ve Pimenta, 2010). Hemşirelik öğrencilerinin yorgunlukla ilişkili olarak klinik uygulamalarda stres, öfke ve kaygı yaşadıkları ve bu durumların hepsinin birbiri ile ilişkili olduğu saptanmıştır (Han ve Lee, 2012). Yorgunluk belirtileri her insanda farklı olmakla beraber, genellikle hafıza sorunları, iş verimliliğinin azalması, konsantrasyon bozuklukları, performans eksikliği, problem çözme ve karar verme yetisinde azalma gibi sorunlara yol açtığı bildirilmektedir (Sofianopoulos, Williams, Archer ve Thompson, 2011). Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar literatürle benzerlik göstermektedir. Hemşirelik öğrencilerinde yorgunluğun akademik başarıyı düşürebileceği görülmektedir. Özellikle klinik uygulamalarda yorgunluğun öğrencileri olumsuz etkileyebileceği söylenebilir. Bu konu ile ilgili kapsamlı çalışmalara gereksinim olduğu düşünülmektedir.

Çalışmanın sonucunda öğrencilerde OUAS riskinin yüksek olduğu, yorgunluk düzeylerinin orta düzeyde olduğu belirlendi. Öğrencilerin OUAS semptomlarından beden kitle indeksi, boyun çevresi, tanıklı apne ve uyandığında kendini yorgun ve halsiz hissetme ile akademik ortalamaları arasında ilişki olduğu belirlendi. Ayrıca yorgunluk ölçeği alt boyutlarından konsantrasyon düzeyi ile de akademik ortalama arasında bir ilişki olduğu saptandı. Bu sonuçlar doğrultusunda;

- OUAS semptomlarından akademik başarı ile ilişkili olduğu belirlenen beden kitle indeksi ve buna bağlı ortaya çıkan semptomlarla ilgili olarak; öğrencilere beslenme ve egzersiz programları önerilebilir.
- Öğrencilerde ortaya çıkan yorgunluğun nedenlerine yönelik araştırmalar yapılması ve yoğunluk düzeylerinin azaltılması ile ilgili çalışmalar yapılması önerilebilir.

### **Finansal Destek**

Çalışma için finansal destek sağlanmamıştır.

### Kaynakça

- Ahrberg, K., Dresler, M., Niedermaier, S., Steiger, A., & Genzel, L. (2012). The interaction between sleep quality and academic performance. *Journal of Psychiatric Research*, 46(12),1618-22. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2012.09.008>.
- Aktaş, H., Şaşmaz, C.T., Kılınçer, A., Mert, E., Gülbol, S., Külekçioğlu, D., Kılar S., Yüce R., İbik Y., Uğuz E., & Demirtaş A. (2015). Yetişkinlerde fiziksel aktivite düzeyi ve uyku kalitesi ile ilişkili faktörlerin araştırılması. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 8(2), 60-70.
- Alchanatis, M., Zias, N., Deligiorgis, N., Amfilochoiu, A., Dionellis, G., & Orphanidou, D. (2005). Sleep apnea-related cognitive deficits and intelligence: an implication of cognitive reserve theory. *Journal of Sleep Research*, 14, 69–75. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2004.00436.x>.
- Alkaya, S.A., & Okuyan, C.B. (2017). Hemşirelik öğrencilerinin egzersiz davranışları ve uyku kaliteleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 10(4), 236-241.
- Amaducci, C. D. M., Mota, D. D. F. D. C., & Pimenta, C. A. D. M. (2010). Fatigue among nursing undergraduate students. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 44, 1052-1058. <https://doi.org/10.1590/S0080-62342010000400028>
- Ann, B., Wellard, S., & Caltabiano, M. (2008). Levels of fatigue in people with ESRD living in far North Queensland. *Journal of clinical nursing*, 17(1), 90-98. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2007.02042.x>.
- Aysan, E., Karaköse, S., Zaybak, A., & İsmailoğlu, E.G. (2014). Üniversite öğrencilerinde uyku kalitesi ve etkileyen faktörler. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 7(3),193-198.
- Başoğlu, Ö.K., Yürekli, B., Taşkıranlar, P., Tunçel, Ş., & Yılmaz, C. (2011). Ege Obez Hasta Okulu anket çalışması: obezite ile obstrüktif uyku apne sendromu semptomları ve gündüz uykululuk ilişkisi. *Ege Tıp Dergisi*, 50(2),111-117.
- Batool-Anwar, S., Kales, S.N., Patel, S.R., Varvarigou, V., DeYoung, P.N., & Malhotra A. (2016). Obstructive sleep apnea and psychomotor vigilance task performance. *Nature and Science of Sleep*, 23,(6),65-71. <https://doi.org/10.2147/NSS.S53721>.
- Daurat, A., Sarhane, M., & Tiberge, M. (2016). Obstructive sleep apnea syndrome and cognition. A review *Neurophysiol Clinique*, 46(3),201-15. <https://doi.org/10.1016/j.neucli.2016.04.002>.
- Demir, M., Bucaktepe, P.G.E., Taylan. M., Yılmaz. S., Kaya, H., & Coşkunsel, M. (2016). Obstrüktif Uyku Apne Sendromu Semptomları ile Okul Performansı Arasındaki İlişki. *Dicle Tıp Dergisi*, 43(1), 146-150.
- Ergin, G. (2009). Fizyoterapi programı alan hastalarda yorgunluk ölçeği Checklist Individual Strength (CIS) Questionnaire Türkçe versiyonunun geçerliliği. Nörolojik rehabilitasyon programı, Yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ergün, S., Duran, S., Gültekin, M., & Yanar, S. (2017). Sağlık yüksekokulu öğrencilerinde uyku alışkanlığı ve kalitesini etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Family Medicine and Primary Care*, 11(3), 186-193.
- Gilbert, S.P., & Weaver, C.C. (2010). Sleep quality and academic performance in university students: A wake-up call for college psychologists. *Journal of College Student Psychotherapy*, 24(4),295-306.
- Goyal, A., Pakhare, A.P., Bhatt, G.C., Choudhary, B., & Patil, R. (2018). Association of pediatric obstructive sleep apnea with poor academic performance: A school-based study from India. *Lung India*, 35(2),132-136. [https://doi.org/10.4103/lungindia.lungindia\\_218\\_17](https://doi.org/10.4103/lungindia.lungindia_218_17).
- Han, S. Y., & Lee, Y. M. (2012). The relationship between anxiety, anger and fatigue among stress factor of nursing students in clinical practice. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 13(2), 554-561.
- İzci, B., Ardiç, S., Fırat, H., Şahin, A., Altınors, M., & Karacan I. (2008). Reliability and validity studies of the Turkish version of the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep Breath*, 12, 161–8.
- Jalali, R., Khazaei, H., Paveh, B.K., Hayrani, Z., & Menati, L. (2020). The effect of sleep quality on students' academic achievement. *Advances Medical Education Practice*, 11, 497–502. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S261525>.

- Johns, M. W. (1991). A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep, 14*(6), 540–545. <https://doi.org/10.1093/sleep/14.6.540>
- Jordan, A.S., Mc Sharry, D.G., & Malhotra, A. (2014). Adult obstructive sleep apnea. *Lancet, 383*(9918), 736-47. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60734-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60734-5).
- Karakurt, S.E., Kum, N., Çetin, M.A., Ensari, S., Karakuş, M.F., & Dere, H. (2019). Tıkayıcı uyku apne sendromu hastalarında farklı yaş grupları arasındaki vücut kitle indeksi ve apne hipopne indeksi arasındaki ilişkinin karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 45*(1),1-3.
- Karasar N. (2008). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Nobel Yayıncılık.
- Karatay, G., Baş, N. G., Aldemir, H., Akay M., Bayır, M., & Onaylı, E. (2016). Hemşirelik bölümü öğrencilerinin uyku alışkanlıkları ve etkileyen etmenlerin incelenmesi. *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi, 3*(1), 16-22.
- Kazım, M., & Abrar, A. (2011). Sleep patterns and academic performance in students of a medical college in Pakistan. *Kust Medical Journal, 3*(2), 57-60.
- Knight, S.J., Politis, J., Garnham, C., Scheinberg, A., & Tollit, M.A. (2018). School functioning in adolescents with chronic fatigue syndrome. *Frontiers in Pediatrics, 6*, 302. <https://doi.org/10.3389/fped.2018.00302>.
- Köklü, N., Büyüköztürk, Ş., & Çokluk-Bökeoğlu, Ö. (2007). Sosyal Bilimler İçin İstatistik. Pegem Yayıncılık.
- Köktürk, O. (1998). Obstrüktif uyku apne sendromu epidemiyolojisi. *Tüberküloz ve Toraks, 46*(2), 193-201.
- Maheshwari, G., & Shaukat, F. (2019). Impact of poor sleep quality on the academic performance of medical students. *Cureus, 11*(4), 4357. <https://doi.org/10.7759/cureus.4357>.
- Netzer, N.C., Stoohs, R.A., Netzer, C.M., Clark, K., & Strohl, K.P. (1999). Using the Berlin Questionnaire to identify patients at risk for the sleep apnea syndrome. *Annals Internal Medicine, 131*(7), 485-91. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-131-7-199910050-00002>.
- Özdişli, M.G. (2017). Üniversite öğrencilerinde uyku düzeni ve kalitesinin beslenme ile ilişkisinin belirlenmesi. Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Yüksek lisans tezi. Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Quick, V., Byrd-Bredbenner, C., Shoff, S., White, A.A., Lohse, B., & Horacek, T. (2016). Relationships of sleep duration with weight-related behaviors of U.S. college students. *Behavioral Sleep Medicine, 14*(5), 565-580. <https://doi.org/10.1080/15402002.2015.1065411>.
- Riccardi, K. (2017). Exploration of fatigue in fourth-year nursing students. Master Degree theses. Electronic Theses and Dissertations University of Windsor.
- Saygılı, S., Akıncı, A.Ç., Arıkan, H., & Dereli E. (2011). Üniversite öğrencilerinde uyku kalitesi ve yorgunluk. *Electronic Journal of Vocational Colleges, 1*(1), 88-94.
- Sajadi, A., Farsi, Z., & Rajai, N. (2014). The relationship between sleep quality with fatigue severity and academic performance of nursing students. *Nursing Practice Today, 1*(4), 213-220.
- Shin, C., Kim, J., Lee, S., Ahn, Y., & Joo, S. (2003). Sleep habits, excessive daytime sleepiness and school performance in high school students. *Psychiatry and Clinical Neurosciences, 57*, 451–453. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1819.2003.01146.x>.
- Sofianopoulos, S., Williams, B., Archer, F., & Thompson, B. (2011). The exploration of physical fatigue, sleep and depression in paramedics: a pilot study. *Australasian Journal of Paramedicine, 9*(1),1-33. <https://doi.org/10.33151/ajp.9.1.37>
- Şahin, E. (2018). *Hemşirelik Öğrencilerinin Uyku Kalitesinin Belirlenmesi* (Master's thesis, Eastern Mediterranean University (EMU)-Doğu Akdeniz Üniversitesi (DAÜ)).
- Tonetti, L., Fabbri, M., Filardi, M., Martoni, M., & Natale, V. (2015). Effects of sleep timing, sleep quality and sleep duration on school achievement in adolescents. *Sleep Medicine, 16*(8), 936-940. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2015.03.026>.
- Ulaşlı, S.S., Gunay, E., Koyuncu, T., Akar, O., Halıcı, B, Ulu, S., ve diğerleri. (2014). Predictive value of Belin Questionnaire and Epworth Sleepiness Scale for obstructive sleep apnea in a sleep clinic population. *The Clinical Respiratory Journal, 8*(3), 292-6.
- Uysal, H., Ayvaz, M.Y., Oruçoğlu, H.B., & Say, E. (2018). Üniversite öğrencilerinin beslenme durumu ve uyku kalitesinin değerlendirilmesi. *Journal of Turkish Sleep Medicine, 5*,31-9.

- Valic, M., Pecotic, R., Lusic, L., Peros, K., Pribudic, Z., & Dogas, Z. (2014). The relationship between sleep habits and academic performance in dental students in Croatia. *European Journal of Dental Education*, 18(4),187-94. <https://doi.org/10.1111/eje.12081>.
- Vercoulen, J.H.M.M., Swanink, C.M.A., Fennis, J.F.M., Galama, J.M.D., Van der Meer, J.W.M., & Bleijenberg, G. (1994). Dimensional assessment of chronic fatigue syndrome. *Journal of Psychosomatic Research*, 38(5): 5383-392. [https://doi.org/10.1016/0022-3999\(94\)90099-x](https://doi.org/10.1016/0022-3999(94)90099-x).