

DERLEME

Uyku Apne Sendromu ve Trafik Kazaları

Ahmet URSAVAŞ, Ercüment EGE

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları ve Tüberküloz Anabilim Dalı, Bursa.

ÖZET

Uykululuk ve konsantrasyon kaybı trafik kazalarının sık bir nedenidir. Yeni çalışmalar trafik kazalarının %1-16'sının, sürücünün uyuyakalması veya uykulu olmasına bağlı olduğunu göstermiştir. Obstrüktif uyku apne sendromu (OUAS) gibi uykudaki solunum bozuklukları aşırı uykululuğun sık bir nedenidir ve otomobil kazası riskini arttırmaktadır. OUAS uyku sırasında üst solunum yolunun tekrarlayan kollapsı, nokturnal hipoksemi ve fragmente uyku ile karakterizedir. OUAS'lu hastaların trafik kazası riski, OUAS olmayan kişilere veya genel popülasyona göre 2-3 kat yüksektir. Bu derlemede OUAS ile trafik kazaları arasındaki ilişkiyi vurguladık.

Anahtar Kelimeler: Uyku apne sendromu. Trafik kazaları.

Sleep Apnea Syndrome and Traffic Accidents

SUMMARY

Drowsiness and lack of concentration are frequent causes of traffic accidents. Recent studies have reported that 1-16% of crashes may be attributed to the driver falling asleep or being drowsy. Respiratory disorders during sleep, such as obstructive sleep apnea syndrome (OSAS), are common causes of excessive sleepiness and of an increased risk of automobile crashes. OSAS is characterized by repeated collapses of the upper airway during sleep, resulting in nocturnal hypoxemia and fragmented sleep. Patients with OSAS are at 2-3 times greater risk of having an accident than those who are free of OSAS or general population. In this review, we have emphasized the relationship between OSAS and traffic accidents.

Key Words: Sleep apnea syndromes. Traffic accidents.

Dünyada ve Türkiye'de Trafik Kazaları, Sorunun Boyutu ve Nedenleri

Günümüzde ulaşım amacıyla karayollarının kullanımının yaygınlaşması ve her yıl giderek artan sayıda aracın trafiğe çıkması trafik kazalarının da artmasına neden olmaktadır. Kazalara bağlı ölümler gelişmiş ülkelerde kalp-damar sistemi hastalıklarına ve kanserlere bağlı ölümlerden sonra gelen ölüm nedenidir. Trafik kazaları önde gelen bir mortalite ve morbidite nedeni olmasının ötesinde, yol açtığı erken ölümler, iş gücü kaybı, sosyal kayıp ve sosyal güvenlik sistemlerine getirdiği ağır yük nedeniyle, aynı zamanda önemli bir ekonomik sorun oluşturmaktadır¹.

Ülkemizde her yıl 9 bini aşkın kişi trafik kazalarında ölmekte ve yaklaşık 200 bin kişide yaralanmaktadır.

Yani Türkiye yollarında her gün ortalama 25 kişi ölmekte ve 500 kişi yaralanmaktadır. Avrupa yollarında ise her yıl ortalama 40 bin insan ölmektedir. Trafikte meydana gelen can kaybı konusunda ülkeler arasında belirgin farklar vardır. Örneğin 1999 yılında 1 milyar kilometre başına İngiltere'de 8.1, Finlandiya'da 9.4, Yunanistan'da 26.7 kişi trafik kazası nedeniyle hayatını kaybederken, aynı oran Türkiye için 119.8'dir¹. Son 5 yılda ülkemizdeki trafik kazalarının, kazalardaki ölü ve yaralıların sayısı tablo I'de görülmektedir.

Trafik kazaları genel olarak, sürücü, araç ve çevresel etkenlerin etkileşiminin bir sonucu olmakla birlikte, trafik kaza analizleri, trafik kazalarının %90'ına yakın bir kısmında insan faktörünün ana veya yardımcı faktör olarak rol oynadığını göstermiştir². Amerika Birleşik Devletlerinde trafik kazalarının %1-4'ünün, Norveç'te %4'ünün, Avustralya'da %6'sının ve İngiltere'de ise %16'sının sürücünün uyuyakalması veya aşırı uykululuğu nedeniyle meydana geldiği bildirilmiştir³⁻⁵. Ülkemizde emniyet genel müdürlüğü resmi kayıtlarına göre, 1998 yılındaki trafik kazalarının nedenlerine göre dağılımı tablo II'de görülmektedir⁶.

Geliş Tarihi: 24.09.2003

Kabul Tarihi: 09.03.2004

Uzm.Dr.Ahmet URSAVAŞ
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Göğüs Hastalıkları ve Tüberküloz AD
16059 Görükle/ BURSA
Tel.: 0224 442 84 00 İç Hat 1726
Cep: 0533 282 53 14
Faks: 0224 442 81 49
e-mail: ahmetursavas@hotmail.com

Tablo I- Türkiye’de trafik kazalarındaki ölü ve yaralıların yıllara göre sayısı

	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Kaza (adet)	387.533	440.149	438.338	466.385	408.407	407.103
Yaralı (kişi)	106.146	114.552	109.899	115.877	94.497	94.225
Ölü (kişi)	5.181	4.935	4.596	3.941	2.954	2.900

Tablo II- Türkiye’de trafik kazalarının nedenlere göre dağılımı

Nedenler	Sayı	Yüzde (%)
Uykusuz araç kullanmak	106.909	70.2
Aşırı hızlı araç kullanmak	29.431	19.3
Alkollü araç kullanmak	8.772	5.7
Hatalı yolcu indirme, bindirme, yükleme	2.450	1.6
Dur işaretinde durmamak	604	0.4
Diğer nedenler	3.971	2.6

Uyku ve Aşırı Uykululuk Kavramı

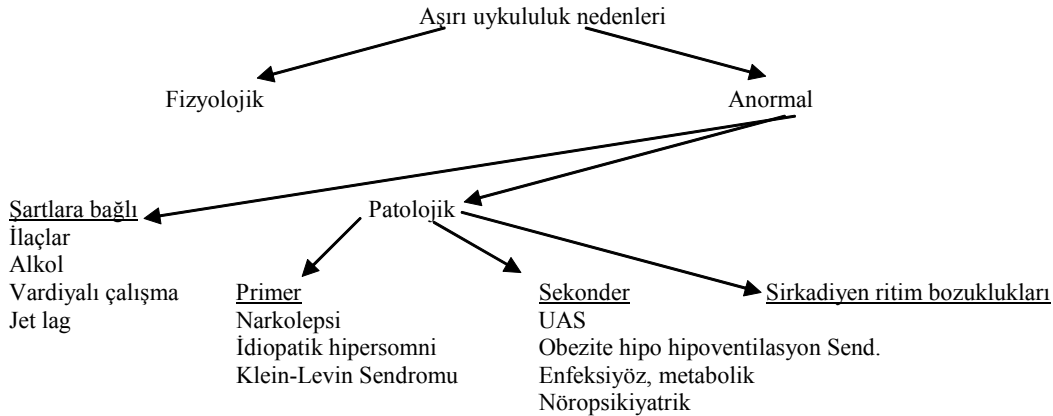
Uyku monoton ve pasif bir süreç değil, kendi içinde belirli bir düzeni olan etkin ve değişken bir süreçtir. Bu süreç içerisinde; rapid eye movement (REM) denilen hızlı göz hareketlerinin olduğu REM ve bu göz hareketlerinin bulunmadığı NonREM olmak üzere iki dönem tanımlanmıştır. NonREM dönemi kendi içerisinde dört evreye ayrılır. NREM evre 1 ve 2 yüzeysel uyku, NREM evre 3 ve 4 ise yavaş dalga uykusu veya derin uyku olarak isimlendirilir⁷⁻⁹.

Derin uyku olarak isimlendirilen NREM evre 3 ve 4’de büyüme hormonu salınımı ve protein sentezi artmakta, metabolizma yavaşlamakta, kardiyovasküler sistem ve solunum sistemindeki fizyolojik parametrelerde azalma olmaktadır. Tüm bu değişik-

likler, erişkinlerde bedensel dinlenmeyi, hücre yenilenmesini ve organizmanın onarımını sağlarken, çocuklarda ise büyüme sürecinde önemli rol oynamaktadır. REM döneminin ise hafıza ve öğrenme sürecinde rol oynadığı bildirilmiştir. Çevresel etkenler, çeşitli hastalıklar veya ilaçlar nedeniyle yeterli ve etkin bir uyku uyunamaması aşırı uykululuğa neden olabilir. Aşırı uykululuk nedenleri şekil I’de özetlenmiştir⁷⁻⁹.

Aşırı uyku hali trafik kazalarının iyi bilinen bir nedenidir. Sürücülerin tahminen %25-50’sinin hayatlarında en az bir direksiyon başında uyudukları bildirilmiştir¹⁰. Cummings ve ark.³’ün 1109 sürücü üzerinde yaptığı çalışmada, kaza yapan ve yapmayan sürücülerini karşılaştırarak, yolculuk mesafesinin 100 mil-den fazla olmasını, yolculuk sırasında son iki saatte kahve içilmemiş olmasını ve son 48 saatte 9 saatten az uyunmasını, kaza riskini anlamlı düzeyde arttıran faktörler olarak belirlemişlerdir. Masa ve ark.¹¹’ün çalışmasında ise 4002 sürücü anket yöntemi (Epworth uykululuk skalası) ile aşırı uykululuk açısından değerlendirilmiş, aşırı uykululuk saptanan 145 olguda kaza yapma riski, kontrol grubuna göre 10 kat yüksek bulunmuştur.

Mitler ve ark.¹² ise 20 kamyon sürücüsü üzerinde yaptıkları ilginç çalışmada, sürücüler için 4 farklı çalışma programı hazırlamışlar ve yolculuk sırasında sürücü kabininde sürekli elektroensefalografi, elektrookülografi kaydı yaparak, 2 sürücüde araç kullanımı sırasında NREM evre 1 uykusu saptamışlardır. Aynı çalışmada yapılan video kaydında ise sürücülerin %56’sında en az bir kez 6 dakikalık uykulu yüz ifadesi saptanmıştır. Sürücülerin tümünün altı saatlik 1989 video kayıt segmentinin %54’ünde (çoğunluğu gece geç saatte ve sabaha karşı olmak üzere) uykulu yüz ifadesi saptanmıştır. Bu çalışmalar aşırı uyku halinin kaza riskini arttırdığını ve sürücülerde uykululuğun sık görüldüğünü göstermektedir.



Şekil 1:
Aşırı uykululuk nedenleri

Uyku Apne Sendromunda Aşırı Uykululuk

Uyku apne sendromu (UAS), Amerikan Uyku Hastalıkları Akademisi tarafından; uyku sırasında tekrarlayan üst solunum yolu obstrüksiyonu epizodları ve sıklıkla arteriyel oksijen saturasyonunda azalma ile karakterize bir sendrom şeklinde tanımlanmıştır¹³.

Apne, grekçe soluk alamama anlamına gelir. 10 saniye veya daha uzun süre ile ağız ve burunda hava akımı olmaması şeklinde tanımlanmaktadır. 3 tip apne vardır.

☐ Obstrüktif apne: Solunum çabasının sürmesine rağmen, ağız ve burunda hava akımının olmamasıdır.

☐ Santral apne: Hem solunum çabasının, hem de ağız ve burunda hava akımının olmamasıdır.

☐ Mikst apne: Başlangıçta santral tipte olan apnenin solunum çabasının başlamasına rağmen devam etmesidir.

Hipopne; 10 saniye veya daha uzun süre, ağız ve burundaki hava akımında %50 veya daha fazla azalma ile birlikte, oksijen saturasyonunda %3 düşme veya arousal gelişimidir. Arousal ise uyku sırasında daha hafif uyku evresine veya uyanıklık durumuna ani geçişleri ifade etmektedir. Gece boyunca saptanan apne ve hipopnelerin toplamının saat olarak uyku süresine bölünmesi ile apne hipopne indeksi (AHI) elde edilir¹⁴.

Gündüz aşırı uykuluğun en sık nedeni UAS'dur. UAS'da aşırı uykuluğun nedenleri ise 3 ana başlık altında toplanabilir¹⁵.

1. Sık tekrarlayan apneler ve arousallar, uykunun sık sık bölünmesine, kişinin asıl fiziksel dinlenmesini sağlayan NREM evre 3-4 ve bellek-hafıza sürecinde rol oynayan REM uykularının süresinin kısalmasına neden olmaktadır.
2. Apneler sırasında oluşan oksijen desaturasyonları, beynin oksijenlenmesini bozmakta ve beyin bir sonraki gün uyanıklık fonksiyonunu tam olarak yerine getirememektedir.
3. Horlama ve apneler sonucu solunum için harcanan çaba vücutta aşırı yorgunluk oluşturmaktadır.

UAS'lu hastalar, gece boyunca uzun süre uyumalarına rağmen sabah yorgun kalkarlar ve gün içerisinde otobüste, trende toplantılarda ve hatta arkadaşları arasında uyuyakalırlar. Apnelerin sayısı ne kadar fazla ve süresi ne kadar uzun ise, gündüz aşırı uyku hali de o kadar şiddetli olmaktadır. Bu hastalarda gündüz aşırı uyku hali nedeniyle; dikkat, konsantrasyon, motor koordinasyon ve hızlı karar verme yetenekleri de azalmaktadır. Araç kullanımında büyük önem taşıyan bu yeteneklerdeki azalma nedeniyle kaza yapma riskleri de artmaktadır¹⁶.

OUAS'nun diğer aşırı uykululuk nedenleri ile ayırıcı tanısı da önem taşımaktadır. Ayırıcı tanıda, uyku

sırasında, nörofizyolojik, kardiyorespiratuar, diğer fizyolojik ve fiziksel parametrelerin belli bir periyotta, genellikle gece boyunca, eş zamanlı ve sürekli olarak kaydedilmesi gerekmektedir. Polisomnografi olarak isimlendirilen bu yöntem, aşırı uykululuk nedenlerinin ayırıcı tanısında altın standarttır¹³⁻¹⁶.

Horlama, Uyku Apne Sendromu ve Trafik Kazaları Epidemiyolojik Çalışmalar

Findley ve ark.¹⁷ OUAS'lu 29 hasta ile 35 sağlıklı erişkini, son 5 yıllık kaza bilgilerini inceleyerek, trafik kazaları açısından karşılaştırmışlar ve OUAS'lu hastalarda kaza yapma riskinin sağlıklı erişkinlere göre 7 kat fazla olduğunu vurgulamışlardır. Aldrich ve ark.¹⁸ çalışmasında daha önce kaza yapmış 424 erişkin ile kaza öyküsü olmayan 70 kişi uyku hastalıkları açısından karşılaştırılmış, uyku hastalıklarına bağlı trafik kazası yapma riski kontrol grubuna göre 1.5-4 kat yüksek bulunmuştur. Bu çalışmada kaza yapan OUAS'lu hastalarda, çok sık tekrarlayan apneler ve ciddi oksijen desaturasyonları saptanmıştır.

Gündüz aşırı uyku halini göstermeye yönelik çeşitli testler vardır. Stanford ve Epworth uykululuk skalaları gündüz uykululuğu gösteren subjektif testlerdir. Objektif testler ise MSLT (Multipl Sleep Latency Test:Uykuya dalma testi) ve MWT (Maintenance Wakefulness Test: Uyanıklığın korunması testi) ve pupilometridir^{14,15}. Ancak bu testlerinde trafik kazası riskini belirlemede yetersiz kaldığı bildirilmiştir¹⁸. Yee ve ark.¹⁹ trafik kazası nedeniyle acil servise başvuran 40 sürücünden 10'unda (%25) Epworth skorunu yüksek bulmuşlar, polisomnografide ise 40 sürücünden 14'ünde (%35.9) OUAS tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada kaza yapan sürücülerin %12.5'inde kaza öncesi yetersiz uyku (6 saatten az), %7.7'sinde periyodik bacak hareketleri, %2.5'inde ise insomnia saptanmıştır.

Apnelerin eşlik etmediği basit horlamanın da gündüz aşırı uyku eğilimine ve kaza riskinde artışa neden olduğu ileri sürülmüştür. Martakinen ve ark.²⁰ basit horlayanların %23'ünün hayatlarında en az bir kez direksiyon başında uyuduğunu ve bu olgularda kaza yapma riskinin %4.5 olduğunu bildirmişlerdir.

OUAS'lu hastalarda kaza yapma riski ile hastalığın ağırlığını gösteren apne-hipopne indeksi arasında doğrusal ilişki olduğu bildirilmiştir. Teran-Santos ve ark.²¹ trafik kazası nedeniyle acil servise gelen 102 olgu ile kontrol grubunu (152 olgu) karşılaştırdıklarında AHI>10 olan OUAS'lu hastalarda kontrol grubuna göre kaza yapma riskini 6.3 kat yüksek bulmuşlardır. Aynı çalışmada kaza olduğu gün içerisinde alkol alımının da kaza riskini arttırdığı bildirilmiştir. Young ve ark.²²'nin 913 olgulu çalışmasında ise AHI>5 olanlarda kaza riski 3 kat, AHI>15 olan has-

talarda ise 7 kat yüksek bulunmuştur. Shiomi ve ark²³ trafik kazası oranını basit horlayıcılarda %3.8, AHİ 5-15 arasında olanlarda %5.8, AHİ 15-30 arasında olanlarda %9.9 ve AHİ>30 olanlarda %11.0 olarak saptamışlardır. Bu çalışmalar nonapneik basit horlamanında trafik kazası için risk oluşturduğunu ancak apnelerin varlığının ve sayısının risk ile doğru orantılı olduğunu göstermektedir.

Simülasyon Çalışmaları

Uyku bozukluğu olan hastalarda sürüş performansını değerlendirmek için simülasyonlar de kullanılmaktadır. Hastanın bilgisayar ortamında araç kullanırken sürüş performansı skor edilmektedir.

Findley ve ark²⁴ "steer clear" ismini verdikleri simülasyonda, engeller bulunan monoton bir otobanı taklit eden 30 dakikalık sürüş sırasında OUAS'lu hastaların normal bireylerden, 3-4 kat daha fazla engelle çarptığını belirlemişlerdir. Ohayan ve ark²⁵'nin çalışmasında apneli hastaların %6.2'sinde, horlayanların %4.3'ünde, normal bireylerin ise %2.4'ünde direksiyon başında uyuklama saptanmıştır. Bazı simülasyon çalışmalarında OUAS'lu hastaların sürücülük performansları, kanındaki alkol düzeyi kanuni sınırların üzerinde olan kişilerin performanslarına yakın bulunmuştur^{26,27}.

Turkington ve ark²⁸'nin çalışmasında ise basit bir simülasyonda, ileri yaş, kadın cinsiyet, alkol kullanım öyküsü ve epworth uyukluluk skorunun sürüş performansını etkileyen faktörler olduğu belirlenmiştir.

OUAS Tedavisinin Kazaları Önleyici Etkisi

OUAS'da başlıca tedavi yöntemleri; genel önlemler, nazal sürekli pozitif havayolu basıncı (continuous positive airway pressure: nCPAP), ağız içi araçlar ve cerrahi yöntemlerdir. Uygun tedavi yöntemi; polisomnografi ile belirlenen AHİ, eşlik eden hastalıklar, ek kardiyovasküler risk faktörleri, hastanın sosyal durumu ve tedaviye uyumu dikkate alınarak belirlenir²⁹.

Genel önlemler, kilo vermek amacıyla diyet uygulanması, alkol, sedatif ve sigara kullanımının yasaklanmasıdır. Hastalığın ağırlığı ne olursa olsun ve diğer tedavi yöntemlerinden hangisi uygulanırsa uygulansın tüm olgularda öncelikle genel önlemlere yerel olmalıdır. OUAS tedavisinde nCPAP en etkili yöntemdir. nCPAP uygulaması ile, AHİ'nin azaldığı, horlama ve artmış solunum çabasının kaybolduğu, oksijen saturasyonunun yükseldiği, kardiyak aritmilerin azaldığı, arousalların kaybolduğu, derin/yüzeysel uyku oranının düzeldiği görülmüştür. nCPAP tedavisi ile arousalların kaybolması ve uyku bölünmelerinin engellenmesi, gündüz aşırı uyukluluğunun, sabah baş ağrılarının ve bozulmuş olan kognitif fonksiyonların düzelmesini sağlamaktadır³⁰⁻³³.

OUAS'lu hastalarda yapılan çeşitli çalışmalarda nCPAP tedavisinin aşırı uyukluğu azaltarak trafik kazası yapma riskini azalttığı bildirilmiştir^{34,35}. Kriger ve ark³⁶'nın çok merkezli çalışmasında OUAS'lu hastalarda nCPAP tedavisi ile her türlü kaza yapma riskinin azaldığı bildirilmiştir. Hack ve ark.³⁷ ise çalışmalarında uygun sürede ve etkin şekilde nCPAP kullanan 26 OUAS olgusu ile nCPAP tedavisini etkin şekilde kullanmayan 33 OUAS olgusunun, simülasyon performanslarını karşılaştırmışlar, etkin nCPAP kullanan grupta sürüş performansındaki düzelmenin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğunu saptamışlardır.

Sonuç

Ülkemizde önde gelen ölüm nedenleri arasında olan trafik kazalarının, en önemli nedenlerinden birisi de başta OUAS olmak üzere uyku bozukluklarıdır. OUAS'nun toplumdaki prevalansı %1-5'dir³⁸. Ülkemizde 2003 yılı Temmuz ayı rakamlarına göre³⁹ 15.221.125 ehliyetli sürücü olup, iyimser bir tahminle en az 150.000 OUAS'lu sürücü Türkiye yollarında araç kullanmaktadır. Bu hastaların tespiti ve uygun şekilde tedavisi ile çok sayıda ölüm ve yaralanma önenebilecektir. OUAS tanısı için gerekli olan uyku laboratuvarları ve tedavide kullanılan nCPAP cihazları, trafik kazalarında oluşan ciddi ekonomik kayıpları önleyerek ülke ekonomisine de katkıda bulunacaklardır. Bu nedenle ülkemizde yetersiz sayıda bulunan uyku merkezlerinin sayısını arttıracak yatırımların yapılması yerinde olacaktır.

Kaynaklar

1. Türkiye Cumhuriyeti Karayolu İyileştirme ve Trafik Güvenliği (KİTĞİ). Türkiye İçin Ulusal Trafik Güvenliği Programı. Ana Rapor 2001: 1-130, Ek A-1.
2. Lewin I. Driver training: A perceptual motor skill approach. Ergonomics 1982;25:917-24.
3. Cummings P, Koepsell TD, Moffat JM, Rivara FP. Drowsiness, counter-measures to drowsiness, and the risk of motor vehicle crash. Injury Prevention 2001;7:194-9.
4. Lyznicki JM, Doege TC, Davis RM, et al. Sleepiness, driving and motor vehicle crashes. JAMA 1998;279:1908-13.
5. Horne JA, Reyner LA. Sleep related vehicle accidents. BMJ 1995;310:565-7.
6. Emniyet Genel Müdürlüğü, Trafik Hizmetleri Başkanlığı, Trafik Eğitim ve Araştırma Daire Başkanlığı, Trafik İstatistik Yıllığı, Ankara, 1998.
7. Kaynak H. Uyku, uyuyamamak mı, uyanamamak mı. 1.baskı.İstanbul:AD Kitapçılık AŞ, 1998
8. Aydın H, Özgen F. Uyku, Yapısı ve işlevi. Türkiye Klinikleri Psikiyatri Dergisi Uyku ve Bozuklukları Özel Sayısı. Ankara 2001;2(2): 79-85.
9. Rechtschaffen A, Kales A (eds). A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects. 3. edition. Los Angeles: Brain Research Institute, 1973: 1-13.

Uyku Apne Sendromu ve Trafik Kazaları

10. McCartt AT, Ribner SA, Pack AI, et al. The scope and nature of the drowsy driving problem in NewYork state. *Accid Anal Prev* 1996;28:511-7.
11. Masa JF, Rubio M, Findley LJ, et al. Habitually sleepy drivers have a high frequency of automobile crashes associated with respiratory disorders during sleep. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;162:1407-12.
12. Mitler MM, Miller JC, Lipsitz JJ, et al. The sleep of Long-Haul truck Drivers. *N Eng J Med* 1997;377:755-62.
13. ASDA-Diagnostic Classification Steering Committee. The International Classification of Sleep Disorders. Diagnostic and Coding Manual, Ed.2, Lawrence, KS: Allen Press Inc, 1997.
14. Robinson A, Guilleminault C: Obstructive sleep apnea syndrome. In:Chokroverty S (ed). *Sleep Disorders Medicine*. Boston: Butterworth-Hienemann, 1999:331-54.
15. Schwab RJ, Goldberg AN, Pack AL. Sleep Apnea Syndromes. In:Fishman AP(ed). *Fishman Pulmonary Diseases and Disorders*. NewYork: McGraw-Hill Book Company, 1998: 1617-37.
16. Dement WC, Mitler MM. It's time to wake up to importance of sleep disorders. *JAMA* 1993; 269: 1548-1550.
17. Findley LJ, Unverzagt ME, Suratt PM: Automobile accident involving patient with obstructive sleep apnea. *AmRev Respir Dis* 1988;138:337-40.
18. Aldrich MS. Automobile accidents in patients with sleep disorders. *Sleep* 1989;12:487-94.
19. Yee B, Campbell A, Beasley R, Neill A. Sleep disorders: a potential role in New Zeland motor vehicle accidents. *Intern Med J* 2002;32(7):297-306.
20. Martikainen K, Partinene M, Urponen H, et al. Natural evaluation of snoring: A five years follow up study. *Acta Neurol Scand* 1994;90:437-42.
21. Teran-Santos J, Jimenez-Gomez A, Cordero-Guevara J, et al. The association between sleep apnea and the risk of traffic accidents. *N Eng J Med* 1999;340:847-51.
22. Young T, Blustein J, Finn L, Palta M. Sleepiness, driving and accidents sleep-breathing disorders and motor vehicle accidents in a population based sample of employed adults. *Sleep* 1997;20:608-13.
23. Shiomi T, Arita AT, Sasanabe R, et al. Falling asleep while driving and automobile accidents among patients with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome. *Psychiatry and Clinical Neurosciences* 2002;56(3):333-6.
24. Findley LJ, Unverzagt M, Guchu R, et al. Vigilance and automobile accidents in patients with sleep apnea and narcolepsy *Chest* 1995;108:619-24.
25. Ohayan MM, Guilleminault C, Priest RG, et al. Snoring and breathing pauses during sleep: telephones interview survey of a United Kingdom population sample. *BMJ* 1997;314:860-3.
26. George CF, Boudreau AC, Smiley A. Comparison of simulated driving performance in narcolepsy and sleep apnea patients. *Sleep* 1996;19:711-7.
27. Risser M, Ware JC, Freeman F. Driving simulation with EEG monitoring in normal and obstructive sleep apnea patients. *Thorax* 2000;23:393-8.
28. Turkington PM, Sircar M, Allgar V, Elliott MW. Relationship between obstructive sleep apnea, driving simulator performance, and risk of road traffic accidents. *Thorax* 2001;56:800-5.
29. Sanders MH. Medical Therapy for Sleep Apnea. In:Kryger MH, Roth T, Dement WC (eds). *Principles and Practice of Sleep Medicine*. Philadelphia: W.B Saunders Company 1994:677-94.
30. Collard PH, Rodenstein DO. CPAP therapy. In: McNicholas (ed). *Respiratory Disorders During Sleep*. *Eur Respir Mono* 1998; 10: 179-204.
31. Loube DI, Gay PC, Strohl KP, et al. Indication for positive airway pressure treatment of adult obstructive sleep apnea patients. A consensus statement *Chest* 1999;115(3): 863-6.
32. Hers v, Liistro G, Ury M, et al. Residual effect of nCPAP use by patients with obstructive sleep apnea. *Eur Respir J* 1997;10:973-6.
33. Kribbs NB, Pack AI, Kline RL, et al. Obstructive measurement of patterns of nCPAP use by patients with obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 1993;147:877.
34. Cassel W, becker PC, Dugnus D, et al. Risk of traffic accidents in patients with sleep disordered breathing reduction with nasal CPAP. *Eur Respir J* 1996;9:2606-11.
35. Engleman HM, Asgari-Jirhandeh N, McLeod AL, et al. Self-reported use of CPAP and benefit of CPAP therapy. *Chest* 1996;109:1470-6.
36. Krieger J, Meslier N, Lebrun T, et al. Accidents in obstructive sleep apnea patients treated with nasal continuous positive airway pressure. A prospective study. *Chest* 1997;112:1561-6.
37. Hack M, Davies RJO, Mullins R, et al. Randomised prospective parallel trial of therapeutic versus subtherapeutic nasal continuous positive airway pressure on simulated steering performance in patients with obstructive sleep apnoea. *Thorax* 2000;55:224-31.
38. Stradling JR. Obstructive sleep apnea; definition, epidemiology and natural history. *Thorax* 1995; 50: 683-89.
39. www.emniyet.gov.tr/trafik eğitim ve araştırma daire başkanlığı/2003 yılına ait genel trafik istatistikleri.