

IMPACTUL SOMNOLENȚEI DIURNE EXCESIVE ASUPRA SIGURANȚEI POPULAȚIEI ÎN TRAFIC ȘI LA LOCUL DE MUNCĂ

DOINA TODEA¹, ANDREEA HERESCU¹, LOREDANA ROȘCA²

¹Catedra de Pneumologie, UMF „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca

²Spitalul Clinic de Pneumoftiziologie „Leon Daniello” Cluj-Napoca

Rezumat

Somnolența diurnă excesivă (SDE) este o problemă de interes public, cu implicații medico-legale atunci când persoanele care o acuză prezintă scăderea capacității la locul de muncă, a productivității, sau, și mai grav, prin accidente la locul de muncă sau accidente rutiere. Somnolența diurnă excesivă este principalul simptom întâlnit la pacienții cu sindrom de apnee în somn de tip obstructiv (SASO).

Sindromul de apnee în somn de tip obstructiv se caracterizează prin episoade de obstrucție ale căilor aeriene superioare în timpul somnului.

Prezența SASO crește riscul de apariție al accidentelor rutiere de 3,71-7 ori, dublează riscul accidentelor la locul de muncă, scade performanța angajaților, cu creșterea zilelor de concediu medical.

Tratamentul adecvat, mai exact aplicarea terapiei cu presiune pozitivă continuă - CPAP, determină reducerea semnificativă a riscului de accidente rutiere sau la locul de muncă și crește productivitatea și performanța pacienților.

Astfel, toți cei care desfășoară activități în care somnolența diurnă excesivă, tulburările de concentrare, de memorie, pun în pericol siguranța populației (de exemplu: șoferii profesioniști) trebuie îndrumați spre un laborator de somn, în vederea stabilirii diagnosticului de tulburări respiratorii în timpul somnului și instituirii tratamentului corespunzător.

Cuvinte cheie: sindromul de apnee în somn de tip obstructiv, somnolență diurnă excesivă, accidente rutiere, accidente la locul de muncă.

THE IMPACT OF THE EXCESSIVE DAYTIME SLEEPINESS ON POPULATION SAFETY ON TRAFFIC ROADS AND AT WORK PLACES

Abstract

Excessive daytime sleepiness (EDS) is a matter of public interest with medico-legal implications when subjects with excessive daytime sleepiness present decreased ability to work, low work productivity, or, even worse, workplace accidents or motor vehicle accidents. The main symptom of obstructive sleep apnoea syndrome (OSA) is excessive daytime sleepiness. OSA is characterized by obstructive events of upper airways during sleep.

OSA increases the risk of car accidents by 3.71 to 7 times, doubles the risk of workplace accidents, decreases employee performance with increasing days of sick leave.

Appropriate treatment, represented by continuous positive pressure therapy - CPAP - significantly reduces the risk of car accidents or workplace accidents and increases productivity and performance of patients.

All those with excessive daytime sleepiness, impaired concentration or memory that are performing activities that endanger public safety (e.g. professional drivers) should be referred to a sleep laboratory for diagnosis of sleep-related breathing disorders and for establishment of an appropriate treatment.

Keywords: Obstructive sleep apnoea syndrome, excessive daytime sleepiness, car accidents, workplace accidents.

Aproximativ 10% din populația sănătoasă prezintă somnolență diurnă, cu un impact negativ direct asupra comportamentului [1]. În societatea zilelor noastre, tulburările de somn, deși considerate un inconvenient, de cele mai multe ori nu sunt percepute ca o problemă medicală, iar numărul pacienților care apelează la serviciile medicale specializate în acest domeniu este foarte scăzut.

Somnolența diurnă excesivă (SDE) devine o problemă de interes public atunci când persoanele care o acuză sunt implicate în activități zilnice cu potențial periculos pentru ei înșiși și/sau pentru cei din jur, prin scăderea capacității de muncă, a productivității, sau, și mai grav, prin accidente la locul de muncă sau accidente rutiere.

Cauzele SDE sunt diverse, aceasta putând fi întâlnită la persoanele sănătoase, secundar privării de somn, lucrului în ture, dar și la persoanele cu tulburări de somn, precum sindromul de apnee în somn de tip obstructiv (SASO, considerat cea mai frecventă cauză organică de SDE), narcolepsia sau abuzul de sedative [1].

SASO netratat poate avea și importante consecințe medico-legale, motiv pentru care, încă din 1997, Societatea Europeană de Pneumologie (ERS, European Respiratory Society) a hotărât urmărirea implicațiilor medico-legale ale SASO, în special în ceea ce privește impactul somnolenței asupra pacienților și asupra siguranței publice [2].

Apneea nocturnă este asociată cu un număr crescut de consecințe asupra organismului uman, atât comportamentale, cât și fizice. Consecințele comportamentale includ SDE, scăderea performanțelor cognitive, reducerea vitezei de reacție, tulburări de atenție, iritabilitate, în timp ce consecințele fizice sunt reprezentate în primul rând de bolile cardiovasculare, în special hipertensiunea arterială, toate cu impact negativ asupra calității vieții bolnavului.

Apneea în somn și accidentele rutiere

Conducerea unui autovehicul, indiferent de tipul acestuia, reprezintă o responsabilitate complexă pentru șofer, atât față de sine, de pasagerii care-l însoțesc, de ceilalți participanți la trafic și, nu în ultimul rând, față de pietonii angajați în trafic.

Această responsabilitate implică manevrarea cu atenție și pricepere a abilităților cognitive, perceptuale, motorii, precum și asumarea unor decizii importante în timpul rulării cu autovehiculul pe șosele.

Lipsa de atenție, chiar și pentru câteva fracțiuni de secundă, oboseala, somnolența la volan, sunt dovedite a fi factori de risc pentru producerea accidentelor rutiere. Cum sindromul de apnee în somn reprezintă una dintre cele mai comune afecțiuni răspunzătoare de aceste acuze, este evident interesul crescut al cercetătorilor în demonstrarea impactului acestei patologii asupra riscului de accidente rutiere, pe de o parte, iar pe de alta, lupta acestora pentru

instituirea unor legislații care să includă pe lista afecțiunilor medicale incompatibile cu calitatea de conducător de autovehicule și a SASO.

Primele raportări ale creșterii numărului de accidente auto în rândul pacienților cu sindrom de apnee au fost publicate la sfârșitul anilor 1980 [3,4,5]. Acestea au stat la baza introducerii întrebărilor referitoare la somnolența la volan și la istoricul accidentelor rutiere, ca și întrebări de rutină atunci când se examinează un pacient cu suspiciunea de apnee în somn.

Findley și colaboratorii, în 1988, au observat că pacienții cu SASO prezintă un risc de accidente rutiere de 7 ori mai mare decât persoanele sănătoase, 24% dintre acești pacienți raportând evenimente de ațipire la volan cel puțin o dată pe săptămână [2,6].

Teran-Santos, într-un alt studiu [7], a evidențiat la pacienții cu SASO cu un indice de apnee/hipopnee (IA/H) > 10 evenimente/oră de somn, creșterea riscului de accidente rutiere de până la 6.3 ori comparativ cu cei cu IA/H < 10. De asemenea, acești pacienții s-au descurcat cu dificultate la testele de simulare a condusului, decât cei din lotul martor [2,7].

Somnolența este considerată a fi implicată în 10-20% dintre toate accidentele rutiere [8], ea fiind fiziologic legată de ritmul circadian al omului.

Într-un studiu publicat în literatura de specialitate în 2002 [9], Connor și colaboratorii au arătat că în rândul celor 571 de conducători auto implicați în accidente grave de circulație (cu vătămări corporale sau decese), comparativ cu cei 588 de șoferi din grupul de control, riscul crescut de accidente rutiere se datorează faptului că șoferii au dormit mai puțin de 5 ore în ultimele 24 de ore, că au condus într-o perioadă nepotrivită din punct de vedere al ritmului circadian, între orele 2 și 5 am și au fost subiectiv somnoroși în momentul accidentului.

Garbarino, într-un alt studiu [10], a subliniat faptul că există o rată crescută a accidentelor rutiere în timpul vârfurilor circadiane de somnolență, în ciuda unui trafic auto redus în acest interval de timp.

Sedativele (medicamente cu efect sedativ, antipsihotice, antidepresive), antialgicele de tip narcotic sau antihistaminicele scad capacitatea de a conduce, nu doar la scurt timp, ci și la câteva ore după ingestie, în funcție de compoziții pe care îi conțin [11,12].

Pe de altă parte, evaluarea contribuției somnolenței ca și cauză principală a unui accident rutier este o sarcină dificilă. Somnolența este posibil să interfere și cu alte cauze de accidente. Interacțiunea dintre alcool și somnolență este bine cunoscută [13], dar, cu toate acestea, dacă se observă un nivel crescut al alcoolemiei la un șofer responsabil de un accident, cauza accidentului va fi cel mai probabil considerată, în mod eronat, consumul de alcool, iar rolul somnolenței nu va fi luat în considerare.

De asemenea, s-a demonstrat că somnolența împiedică evaluarea riscurilor unei situații, fiind astfel

susceptibilă de a promova viteza excesivă sau alte comportamente periculoase, precum ridicarea unui obiect căzut pe podeaua vehiculului. În aceste cazuri un accident ar fi mai degrabă atribuit și de această dată în mod eronat, vitezei excesive sau comportamentului neadecvat la volan, decât somnolenței.

Sindromul de apnee în somn de tip obstructiv nu reprezintă însă singura condiție medicală care conduce la creșterea riscului de accidente rutiere.

Numeroase alte boli sunt cunoscute ca fiind responsabile de aceste accidente, aici putând aminti tulburările de vedere, afecțiunile cardiace (de tipul cardiopatiei ischemice grave, cu angor instabil sau un infact miocardic recent, insuficienței cardiace decompensate, aritmiile cardiace sau tulburările de conducere severe, hipertensiunea arterială severă), insuficiența respiratorie cronică severă, diverse afecțiuni neurologice precum epilepsia, probleme psihiatrice, afecțiuni ale auzului, de tipul surdității totale sau parțiale, afecțiuni digestive sau renale severe, unele afecțiuni reumatologice sau ortopedice severe.

În acest sens, în 2003, a fost publicată o metaanaliză care compară toate riscurile pentru producerea accidentelor rutiere, în toate condițiile medicale raportate în literatura de specialitate [3,14], concluzionându-se faptul că majoritatea acestor condiții medicale conferă un risc crescut de 1.2 până la 2 ori comparativ cu populația sănătoasă, în timp ce SASO are cel mai mare risc, cu un risc relativ de 3.71, fiind devansat doar de vârstă și sex, ca factori de risc general pentru accidentele rutiere.

De-a lungul anilor s-au efectuat și publicat numeroase alte studii [3], folosindu-se diferite metodologii, pornind de la studii epidemiologice, la studii de cohortă, studii caz - martor, sau studii retrospective, unele bazându-se pe date subiective (relatate de către pacienți), altele apelând la bazele de date oficiale despre accidentele rutiere serioase (acele accidente grave care au implicat vătămări corporale, decese sau consecințe financiare semnificative).

În majoritatea cazurilor au fost luați în considerare factori care ar fi putut influența rezultatele, incluzând distanța parcursă de șofer pe an, afecțiunile vizuale sau alte comorbidități, consumul de medicamente sau alcool, indicele de masă corporală, consumul de țigarete, programul de lucru al celor chestionați.

Majoritatea studiilor au urmărit să stabilească o legătură între incidența accidentelor rutiere și severitatea bolii, caracterizată fie prin IA/H sau indicele de desaturare, fie prin utilizarea Scalei de Somnolență Epworth sau a indicelui de microtreziri. Oricare ar fi fost metodele folosite, rezultatele au fost concordante. S-a stabilit existența unui risc crescut de accidente rutiere în rândul pacienților cu apnee, în ce privește accidentele auto în general, dar și pe cele cu gravitate maximă.

Accidentele cauzate de adormitul la volan au câteva caracteristici "tipice": se produc dimineața devreme sau la prânz, tinzând să fie severe, datorită lipsei de reacție a

șoferului.

Un studiu recent [3,15], realizat în Spania, descrie o serie de „atitudini” ce apar secundar somnolenței excesive la volan, și care, de cele mai multe ori, nu sunt interpretate într-un context medical. Dintre acestea se pot menționa: vederea încețoșată, clipitul excesiv, dificultatea în menținerea ochilor deschiși, incapacitatea de a se concentra, schimbarea frecventă a poziției, căscatul repetat, probleme în menținerea capului drept, lipsa de atenție la ceilalți conducători auto angajați în trafic sau la semnele de circulație, dificultate în estimarea distanței față de alt autovehicul, „uitarea” itinerarului, schimbarea benzilor fără motiv, accelerarea sau frânarea fără motiv.

Au fost, de asemenea, descrise și așa numitele „măsuri de precauție” ale șoferilor: creșterea consumului de țigarete, creșterea consumului de gumă de mestecat, dulciuri, băuturi energizante, scăderea temperaturii în interiorul vehiculului, creșterea volumului sau a ritmului muzicii. Scopul acestei publicații a fost de fapt atenționarea șoferilor, atât amatori cât și profesioniști, asupra „semnalelor de alertă” care ar trebui să îi determine să se oprească din condus, să se odihnească și să evite producerea de accidente rutiere cu urmări grave.

Nu în ultimul rând, o importanță deosebită ar trebui acordată screening-ului și diagnosticului SASO în cazul șoferilor profesioniști. Există date publicate în literatura de specialitate [13] despre asocierea dintre cursele profesionale, de cele mai multe ori pe distanțe foarte mari, și riscul adormirii la volan, cu creșterea consecutivă a riscului de accidente, în special în cazul conducătorilor auto la care există suspiciunea/dovada asocierii sindromului de apnee în somn de tip obstructiv.

Nu este deloc surprinzătoare această asociere, având în vedere sedentarismul și natura monotona a acestei meserii, precum și faptul că șoferii profesioniști, de cele mai multe ori, conduc ore întregi, fără pauză. Cu toate acestea, problema trebuie privită foarte serios, datorită riscului crescut de accidente rutiere grave, fatale, în care pot fi implicați șoferii de tiruri, camioane, autocare, microbuze, datorită somnolenței și adormirii la volan.

Datorită riscului crescut de accidente rutiere în rândul șoferilor cu SASO, în 2006 Joint Task Force from the American College of Chest Physicians, the American College of Occupational and Environmental Medicine and the National Sleep Foundation a hotărât să publice recomandări pentru șoferii profesioniști și să propună un scurt screening al acestora [16,17].

În 2008 a fost publicat un studiu [18] care a validat recomandările mai sus menționate. Dintre cei 1400 de șoferi profesioniști, 13% au fost considerați „pozitivi”, conform recomandărilor de screening ale Joint Task Force. 70% dintre aceștia din urmă au fost supuși înregistrării polisomnografice, 95% fiind diagnosticați astfel cu apnee nocturnă. Cu alte cuvinte, această metodă de screening s-a dovedit a fi utilă și rapidă în creșterea confirmării SASO în

rândul șoferilor profesioniști aparent sănătoși.

În cazul unui șofer care sforăie, cu somnolență excesivă în timpul zilei și/sau apnee raportată, prezența a 2 din următoarele 3 criterii: un indice de masă corporală mai mare de 35 kg/cm², o circumferință a gâtului mai mare de 43.2 cm la bărbați sau 40.6 cm la femei sau prezența hipertensiunii arteriale – sau Scală de Somnolență Epworth mai mare de 10, se va ridica suspiciunea de SASO, în acest context fiind justificată procedura de diagnostic a acestor pacienți.

Între timp, conducătorul auto poate continua să conducă autovehiculul, cu unele excepții: cazul în care acesta observă somnolență inexplicabilă (de exemplu adoarme într-o sală de așteptare), dacă a avut un accident rutier posibil datorat adormirii la volan sau are o Scală de Somnolență Epworth mai mare de 16 sau SASO netratat. În situațiile mai sus menționate, condusul nu ar trebui permis până când nu se schimbă situația amintită.

SASO și accidentele la locul de muncă

Deși plângerile legate de tulburările din timpul somnului au fost descrise mai târziu ca și factori de predicție ai incapacității de muncă [19], există doar câteva studii care au avut ca obiectiv analiza impactului SASO și a somnolenței diurne asupra incapacității de muncă, inclusiv a absențelor de la serviciu și a scăderii productivității la locul de muncă [20].

Accidentele la locul de muncă reprezintă o problemă economică foarte importantă pentru angajatori, totodată fiind și un risc semnificativ pentru sănătatea angajaților. Sindromul de apnee în somn de tip obstructiv poate reprezenta un factor cauzal al accidentelor la locul de muncă [3].

Într-un studiu retrospectiv suedez, efectuat pe un eșantion de 1190 persoane obeze, auto-raportarea simptomelor de SASO s-a asociat cu o creștere semnificativă a concediului medical pe termen scurt și cu creșterea morbidităților psihosociale [21]. Persoanele cu apnee în somn au raportat, în medie, cu 5 săptămâni de concediu medical mai mult față de anul precedent, comparativ cu persoanele fără SASO, rezultat care a rămas semnificativ și după ce s-au efectuat ajustările cu privire la prezența altor patologii frecvent întâlnite, hipertensiunea arterială și diabetul zaharat.

Într-un alt studiu recent, Mulgrew și colaboratorii [22], au constatat că nu există nici o relație între severitatea SASO și limitarea auto-raportată a forței de muncă la funcționari, deși această asociere a fost întâlnită în cazul muncitorilor plătiți cu ora.

Lindberg et al. [3,23], într-un studiu retrospectiv, datele fiind obținute dintr-o bază de date națională și urmărite pe o perioadă de 10 ani, au constatat că sforăitul și somnolența diurnă au dublat riscul accidentelor la locul de muncă, comparativ cu subiecții care nu prezentau aceste acuze, rezultat care a rămas semnificativ și după ajustarea

celorlalți factori care ar fi putut influența rezultatele obținute, în special indicele de masă corporală, fumatul, dependența de alcool și anii petrecuți la locul de muncă, lucrul în ture, expunerea la zgomot, solvenți organici, fumuri și alți factori profesionali.

Într-un alt studiu, realizat cu ajutorul chestionarelor, Krieger și colaboratorii [24] au demonstrat o frecvență mai mare a accidentelor domestice și profesionale la pacienții cu apnee în somn, comparativ cu populația generală, precum și o reducere a ratei acestora, la 12 luni după inițierea terapiei cu presiune continuă pozitivă (continuous positive airway pressure – CPAP).

Toate datele mai sus menționate sugerează o asociere puternică între SASO și riscul de accidente industriale, similar cu cea observată în cazul accidentelor rutiere. Cu toate acestea, sunt necesare eforturi suplimentare în acest domeniu pentru a stabili mai clar tipurile de ocupații care sunt cele mai expuse riscului. Conștientizarea de către public și de către angajatori a importanței apneei nocturne, în scopul contribuirii la identificarea cazurilor nediagnosticate, pare să fie o strategie atractivă atât din punct de vedere economic, cât și din punct de vedere al sănătății publice.

SASO și performanțele profesionale

Una dintre cele mai importante acuze întâlnite în rândul pacienților cu SASO este somnolența diurnă excesivă. În timp, determină oboseală cronică, scăderea pragului de memorie și concentrare, cu alterarea performanțelor cognitive și a eficienței la locul de muncă, toate acestea având consecințe negative asupra activității de zi cu zi: ațipirea în timpul ședințelor, pierderea unor documente, uitarea unor detalii importante, greșeli, erori uneori fatale, dificultăți în îndeplinirea sarcinilor, toate aceste manifestări având implicații negative semnificative atât asupra angajatului, cât și a angajatorului, a activității la locul de muncă.

Ulfberg și colaboratorii [25] au demonstrat că pacienții cu apnee și sforăit cronic prezintă o somnolență diurnă accentuată în timpul programului de lucru, că rezultatele și capacitatea acestora de concentrare sau de îndeplinire a atribuțiilor de serviciu, în special cele monotone, sunt mai puțin eficiente, comparativ cu cei fără aceste patologii.

Alte două studii publicate recent în literatura de specialitate [26,27] evidențiază existența unei legături strânse între somnolența diurnă excesivă și scăderea productivității la locul de muncă, în rândul persoanelor suspionate de tulburări respiratorii în timpul somnului, subliniind totodată importanța screening-ului pentru apnee în rândul angajaților.

Recomandări și concluzii

Trebuie subliniat și înțeles, ca atare, faptul că un șofer diagnosticat cu SASO nu trebuie stigmatizat sau privat de dreptul de a conduce un autovehicul. Atât șoferii,

cât și medicii, autoritățile, și nu în ultimul rând angajatorii (mai ales în cazul conducătorilor auto profesioniști) trebuie sensibilizați asupra importanței diagnosticării tulburărilor de somn și inițierii cât mai precoce a terapiei de specialitate, mai ales că există studii clare [28] care atestă faptul că tratamentul adecvat, mai exact aplicarea terapiei CPAP, determină reducerea semnificativă a riscului de accidente rutiere sau la locul de muncă, crescând totodată productivitatea, rezultatele și calitățile angajaților.

Este, fără discuție, responsabilitatea medicului să informeze pacientul cu SASO de faptul că suferă de o afecțiune asociată cu un risc crescut de accidente rutiere, să-l sfătuiască asupra renunțării temporare la conducerea unui autovehicul, până la inițierea unui tratament adecvat.

Nu în ultimul rând, trebuie amintită responsabilitatea autorităților, în stabilirea unor reguli și legi privind legislația rutieră, care să recunoască și să includă sindromul de apnee în lista afecțiunilor care ar putea pune probleme de obținere, respectiv de reînnoire a permiselor de conducere.

Bibliografie

- Boisteanu D, Mita-Baciu A, Vasiluta R. Medico-legal implications of respirator disorders during sleep. *Rom J Leg Med*, 2010; 1: 37-42.
- McNicholas WT, Krieger J. Public health and medicolegal implications of sleep apnoea. *Eur Respir J*, 2002; 20: 1594-1609.
- Mwenge GB, Rodenstein D. Public health and legal implications of OSA. In: *Sleep Apnoea*. *Eur Respir Mon*, 2010; 50: 216-224.
- Aldrich MS. Automobile accidents in patients with sleep disorders. *Sleep*, 1989; 12: 487-494.
- George CF, Nickerson PW, Hanly PJ, et al. Sleep apnoea patients have more automobile accidents. *Lancet*, 1987; 2: 447.
- Findley LJ, Unverzagt ME, Suratt PM. Automobile accidents involving patients with obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis*, 1988; 138:337-340.
- Teran-Santos J, Jimenez-Gomez A, Cordero-Guevara J. The association between sleep apnea and the risk of traffic accidents. *N Engl J Med*, 1999; 340:881-883.
- Horne JA, Reyner LA. Sleep related vehicle accidents. *BMJ*, 1995; 310:565-567.
- Connor J, Norton R, Ameratunga S, et al. Driver sleepiness and risk of serious injury to car occupants: population based case control study. *BMJ*, 2002; 324: 1125-1130.
- Garbarino S, Nobili L, Beelke M, et al. The contributing role of sleepiness in highway vehicle accidents. *Sleep* 2001; 24: 203-206.
- Verster JC, Veldhuijzen DS, Volkerts ER. Residual effects of sleep medication on driving ability. *Sleep Med Rev*, 2004; 8: 309-325.
- Gustavsen I, Bramnes JG, Kurtveit S, et al. Road traffic

accident risk related to the prescription of the hypnotics Zopiclone, Zolpiden, Flunitrazepam and Nitrazepam. *Sleep Med*, 2008; 9: 818-822.

- Krieger J. Sleep apnoea and driving: how can this be dealt with? *Eur Respir Rev*, 2007; 16: 106, 189-195.
- Vaa T. Summary: impairments, diseases, age and their relative risks of accident involvement: results from a meta-analysis. TØI report 690/2003. Oslo, Institute of Transport Economics, 2003.
- Tera 'n Santos J, Moreno G, Rodenstein DO. *Sleep medicine and transport workers. Medico-social aspects with special reference to sleep apnoea syndrome*. *Arch Bronconeumol*, 2010; 46: 143-147.
- Rodenstein D. Sleep Apnea: Traffic and Occupational Accidents – Individual Risks, Socioeconomic and Legal Implications. *Respiration*, 2009; 78: 241-248.
- Hartenbaum N, Collop N, Rosen IM, et al. Sleep apnea and commercial motor vehicle operators. *J Occup Environ Med*, 2006; 48: S1-S3.
- Talmage JB, Hudson TB, Hegmann KT, et al. Consensus criteria for screening commercial drivers for obstructive sleep apnea: evidence of efficacy. *J Occup Environ Med*, 2008; 50: 324-329.
- Sivertsen B, Overland S, Neckelmann D, et al. The longterm effect of insomnia on work disability: the HUNT-2 historical cohort study. *Am J Epidemiol*, 2006; 163: 1018-1024.
- Al Ghanim N, Comondore VR, Fleetham J, et al. The economic impact of obstructive sleep apnea. *Lung*, 2008; 186: 7-12.
- Grunstein RR, Stenlof K, Hedner JA, et al. Impact of self-reported sleep-breathing disturbances on psychosocial performance in the Swedish Obese Subjects (SOS) study. *Sleep*, 1995; 18: 635-643.
- Mulgrew AT, Ryan CF, Fleetham JA, et al. The impact of obstructive sleep apnea and daytime sleepiness on work limitation. *Sleep Med*, 2008; 9: 42-53.
- Lindberg E, Carter N, Gislason T, et al. Role of snoring and daytime sleepiness in occupational accidents. *Am J Respir Crit Care Med*, 2001; 164: 2031-2035.
- 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: 1561-1566.
- Ulfberg J, Carter N, Talbach M, et al. Excessive daytime sleepiness at work and subjective work performance in the general population and among heavy snorers and patients with obstructive sleep apnea. *Chest*, 1996; 110: 659-663.
- Mulgrew AT, Ryan CF, Fleetham JA, et al. The impact of obstructive sleep apnea and daytime sleepiness on work limitation. *Sleep Med*, 2007; 9: 42-53.
- Nena E, Steiropoulos P, Constantinidis T, et al. Work productivity in obstructive sleep apnea patients. *J Occup Environ Med*, 2010; 52: 622-625.
- George CFP. Reduction in motor vehicle collision following treatment of sleep apnoea with nasal CPAP. *Thorax*, 2001; 56: 508-512.