

睡眠呼吸中止症與職場健康的回顧

張慶宏^{1,2} 張智媛² 蔡榮傑²

職場意外是社會的一個重要議題。在 2009 一整年，台灣平均每個月有 20 個勞工因工安意外而死亡。這些致命或非致命性的工安意外，在醫療費用及賠償金方面造成 60.9 億元台幣損失。很多變項會影響勞工的反應力及專心度，如喝酒、使用一些藥物、輪班的工作、不好的睡眠習慣等等，忽視這些變項會增加職場災害。

睡眠障礙影響職場安全的知識在台灣還不是很普及。隨著睡眠醫學的進步，醫師逐漸關心睡眠呼吸障礙造成病患一些內科後遺症。常見的後遺症有高血壓、腦血管病變、心律不整、心血管疾病、肺動脈高壓症、糖尿病及血糖不耐等等。阻塞型睡眠呼吸中止症是一種主要的睡眠呼吸障礙，除了造成上述的內科後遺症外，也會導致病患白天嗜睡，其結果將降低工作者在職場上敏捷力、專注力等。過去學者已詳細探討阻塞型睡眠呼吸中止症與交通事故的關連性。預估上嗜睡造成了 16% 的路上交通意外及超過 20% 的高速公路車禍，50% 交通意外死亡及 29% 路上嚴重交通意外和睡眠有相關性。如果睡眠障礙沒有得到有效的診治或駕駛人嗜睡度沒有得到明顯改善，在有些西方國家駕駛人會被暫時註銷駕照。在模擬駕駛測試方面，阻塞型睡眠呼吸中止症病患測試結果甚至比一些喝酒的控制測

試者表現還來的差。阻塞型睡眠呼吸中止症在男性的盛行率是 4% , 女性的盛行率是 2% , 這些中止症的診斷是靠著臨床上有明顯的白天嗜睡或睡眠中止相關症狀 , 及睡眠呼吸障礙指數每小時超過 5 的診斷條件。

本次回顧主要是回溯性分析阻塞型睡眠呼吸中止症在職場健康上的角色 , 藉著本次回顧提醒雇主及勞工職場上潛在的睡眠呼吸障礙。期望在年度的健康檢查上 , 簡單的問卷調查及人體測量可用於初步篩檢阻塞型睡眠呼吸中止症。藉著篩檢及治療睡眠呼吸中止症將可減少後續的一些內科疾病及因睡眠不佳導致的職場意外 , 進而增進職場健康。

作者 :

1. 高雄榮民總醫院胸腔內科、國立中山大學生物科學系
2. 台灣中油股份有限公司煉製事業部大林煉油廠工業安全組

OSAS 的病因及盛行率

阻塞型睡眠呼吸中止症(obstructive sleep apnea syndrome, OSAS)的定義為一種睡眠時的呼吸障礙，伴隨日間病徵及嗜睡相關症狀。發生原因為睡眠時上呼吸道反覆發生阻塞。上呼吸道的直徑取決於睡眠時咽部的肌肉張力、咽部軟組織厚度、扁桃腺大小、鼻腔通暢性、甚至顛底角度等。在睡眠時的快速動眼期(REM)若無姿勢張力(postural tone)，尤其若沒有具支撐性的咽部肌肉，則在深層睡眠時易有更為顯著的呼吸障礙。呼吸中止或低通氣發生時的生理反應有血氧不足、睡眠中斷、肋膜壓力反覆變化、及高碳酸血症等。這些反應會誘發交感神經張力上升、心臟和大血管的機械效應、發炎、血液高凝狀態和代謝失調。長期下來可能會有心臟疾病、腦血管疾病、全身性高血壓、肺動脈高血壓和代謝性疾病¹。

阻塞型睡眠呼吸障礙主要包含原發性打呼症、上呼吸道阻礙症及阻塞型睡眠呼吸中止症(OSAS)。原發性打呼症的打呼狀況雖規律常常發生，但不會干擾日間生活、造成不適或中斷睡眠³。打呼是OSAS 很常見也很基本的症狀。但有時打呼並不具明顯的病態，除非因打呼造成無法真正入睡。估計有 20%的成人會打呼，且比例隨年齡增加，40 歲以上的男性相當普遍，高達 60%⁴。隨病患是否經鼻、口或兩者同時呼吸，打呼的狀況有相當大的差異。若打呼聲量大於 60 分貝，則不可等閒視之⁵。另一種阻塞型睡眠呼吸障礙是上

呼吸道阻礙症，其特徵為前述之日間症狀，但在不含食道球試驗的多層次睡眠檢查下，睡眠呼吸中止低通氣指數(AHI)為「正常」。此類病患在睡眠時會因為上呼吸道縮限而使胸內負壓增加，直到睡眠中斷，接著胸內壓及上呼吸道通氣回復正常，如此反覆不休。上呼吸道阻礙症的盛行率目前未知。阻塞型睡眠呼吸中止障礙最主要的種類為阻塞型睡眠呼吸中止症(OSAS)，其一般定義為睡眠呼吸障礙指數 ≥ 5 且有日間症狀，如過度嗜睡、睡眠品質不佳及慢性疲勞等症狀。在西方國家，OSAS 的盛行率約為 5%²。較好發於男性，為更年期前女性的二至三倍，但更年期後女性的盛行率會再上升。在亞洲，男性及女性的 OSAS 盛行率分別為 4% 及 2% 左右。

OSAS 的後遺症

有幾個合併症已知與 OSAS 有關(表 1)。大型流行病學研究^{6,7}、臨床試驗^{8,9} 及病例對照試驗¹⁰ 等都一再顯示，呼吸中止低通氣指數越高，罹患高血壓的風險也越高；且該結果已對幾個常見的合併因素作完修正，如肥胖、年齡及性別。冠狀動脈疾病(CAD)也與男性及女性的 OSAS 有關¹²。除了 CAD 以外，OSAS 患者

Table 1 阻塞型睡眠呼吸中止症後遺症(OSAS)¹¹

<p>心血管方面</p> <p> 高血壓</p> <p> 肺動脈高壓</p> <p> 心律不整</p> <p> 暫時性腦缺血或中風</p> <p> 糖尿病或血糖不耐</p> <p>其它</p> <p> 交通事故</p> <p> 記憶力、專注力不佳</p>
--

亦有心律不整的問題。竇性停搏及第二級房室(AV)阻斷是呼吸中止時最常見的異常現象。¹³ OSAS 病患曾出現的其他醫療狀況有肺動脈高壓¹⁴、暫時性腦缺血或中風¹⁵、葡萄糖不耐症或糖尿病等¹⁶。OSAS 病患也有較高的交通意外發生率。OSAS 越嚴重的病患，意外發生次數越高¹⁷。在評估病患是否患有 OSAS 時，應詢問是否曾在開車時睡著。若病患曾因睡著發生事故或差點發生事故，則應力勸病患在檢查結果出來前盡量少開車，若確診為 OSAS 即給予適當治療。據估計打瞌睡造成的事故佔了路上交通事故(RTA)總數的 16%，而與睡眠有關的路上交通事故(RTA)造成了 20% 以上的高速公路車禍，其中包含 50% 與 29% 的死亡及重大傷害²⁰。

OSAS 與職業安全相關性

OSAS 的主要症狀是日間過度嗜睡及注意力不易集中。OSAS 除了造成一些內科後遺症外，從文獻歸納可知，OSAS 患者及嚴重打呼者，工作時嗜睡的情況都較為嚴重¹⁸。打呼者在工作中出現日間過度嗜睡的風險為不打呼者的近 20 倍，OSAS 患者則為約 40 倍¹⁸。與不打呼者相比，OSAS 及打呼病患均較不容易集中注意力、學習任務、作好重覆性的工作¹⁸。有嚴重打呼或阻塞型睡眠中止症的工作者，其職業意外發生次數為無此類症狀者的 1.5-6 倍¹⁹。在以公車司機為對象的研究中²¹，有百分之二十的司機表示有輕度嗜睡且 Epworth 嗜睡量表大於 10。百分之十二表示每月至少一次在開車時睡著，其中 55% 發生事故，52% 差點發生事故。整體而言有百分之七曾因嗜睡發生意外，而有 18% 差點發生意外。估計公車司機患有 OSAS 的比例約為 10%²¹。在 2008 年的調查中顯示，有百分之九十二的美國職業與環境醫學學會(ACOEM)的會員認為，對職業司機作 OSAS 篩檢相當重要，但對於篩檢方法或程序等尚無共識²³。亦有研究發現，日本男性工作者自我工作壓力的感受也與睡眠呼吸障礙有關。若工作者其上司支持度低、職業不穩定度高、公司人際衝突多、憂鬱症狀、工作缺乏滿足感、工作量不均及工作過量，則較對照組有 1.7 到 3.3 倍更高的機率合併患有睡眠呼吸障礙²²。

OSAS 的簡易檢查方法

OSAS 的標準檢查方式是多層次睡眠檢查(PSG)。在睡眠中心的 PSG 檢查總是有很長的預約名單。通常醫師可用簡易的人體測量學及睡眠記錄來預測是否有 OSAS。有若干變量與 OSAS 的患病風險有關，如男性、年齡、體重、身體質量指數(BMI)及頸圍²⁴。Friedman M 等人以改良式 Mallampati 分級(MMP)、扁桃腺大小及 BMI 製作 OSA 量表²⁵。MMP 分類共分 4 級-第 I 級(1 分)：扁桃腺、扁桃柱及軟顎清晰可見；第 II 級(2 分)：看得到懸壅垂、扁桃柱及軟顎上端；第 III 級(3 分)：看得到部分軟顎；第 IV 級(4 分)：檢查時以外力及自發性張開嘴後(圖 1)只看得到硬顎。扁桃腺大小分為 5 級 - 第 0 級(0 分)：曾作過扁桃腺切除術；第 I 級(1 分)：扁桃窩的扁桃腺及前後柱清晰可見；第 II 級(2 分)：看得到扁桃窩的扁桃腺及前柱，但看不太到後柱；第 III 級(3 分)：扁桃腺延伸至中線的 3/4；第 IV 級(4 分)：扁桃腺相碰(圖 2)。身體質量指數亦分 5 級 - 第 0 級(0 分)：BMI < 20 kg/m²；第 I 級(1 分)：BMI 20-25 kg/m²；第 II (2 分)：BMI 25-30 kg/m²；第 III 級(3 分)：BMI 30-40 kg/m²；第 IV 級(4 分)：BMI > 40 kg/m²。若 BMI + MMP +扁桃腺大小的總和 ≥ 8，且至少一項為 4 分或兩項為 3 分，則 OSA 評量為陽性。

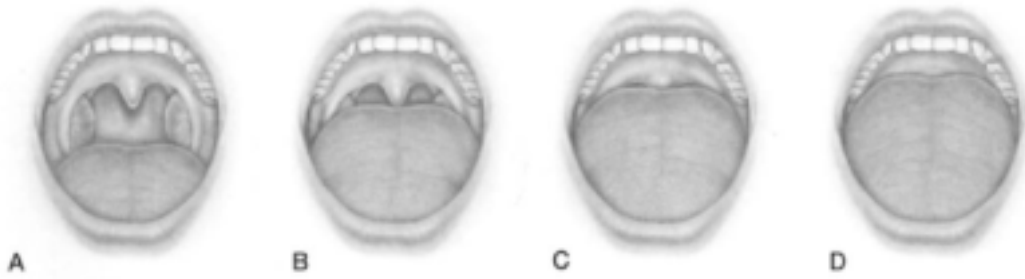


Fig. 1 Illustration of modified Mallampati grades: Mallampati I (A), Mallampati II (B), Mallampati III (C), and Mallampati IV (D).

若 BMI + MMP +扁桃腺大小的總和 ≤ 4 ，且無任何一項為 4 分，則 OSA 評量為陰性。陽性 OSA 評量的陽性預測值在預測大於 20 的睡眠呼吸障礙指數(RDI)時為 90%。陽性 OSA 評量在預測嚴重 OSA (RDI ≥ 45)時有 74%的效度。陰性 OSA 評量的陰性預測值在預測 RDI < 20 時為 67%。

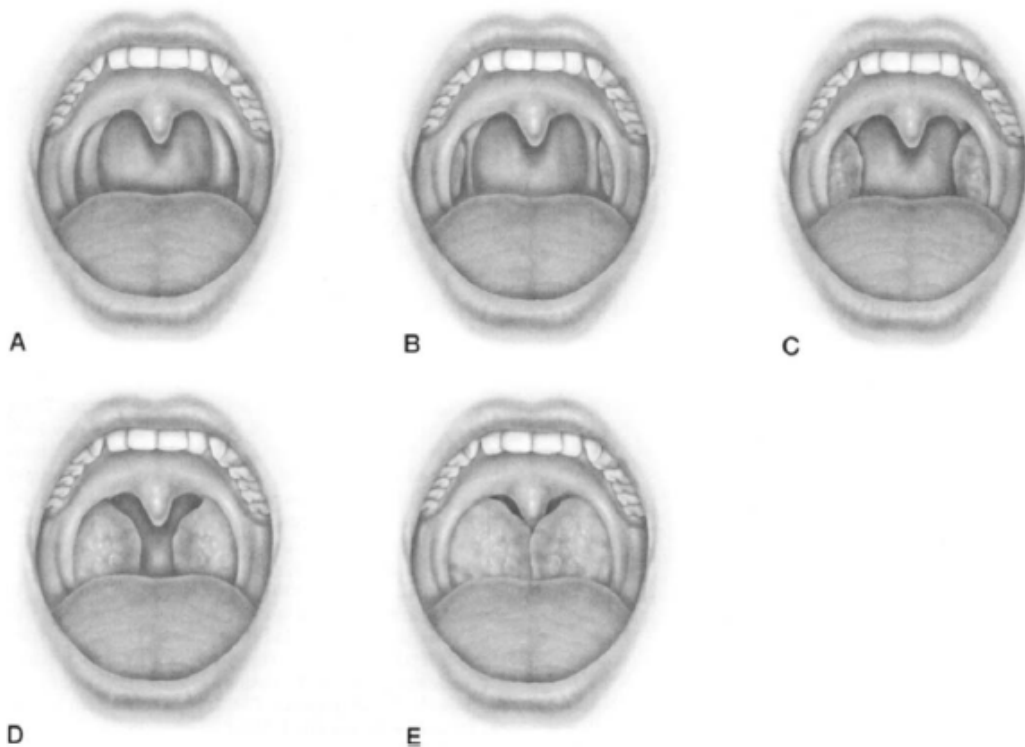


Fig. 2 Illustration of tonsil grades A. Grade 0 tonsils B. Grade I tonsils C. Grade II tonsils D. Grade III tonsils E. Grade IV tonsils

阻塞型睡眠呼吸中止症的職業篩檢

睡眠呼吸中止症的確診向來以實驗室的多層次睡眠檢查(PSG)作為診斷標準，但 PSG 所費不貲且不易普及，因此並不適合用於職業篩檢。當員工接受 OSAS 篩檢時，亦應保證其隱私權、工作權及免受歧視。在工作場所進行 OSAS 篩檢的可行方式有：(1) 以問卷篩檢睡眠呼吸障礙(SDB) (2) 嗜睡問卷調查 (3) SDB 加重因子問卷調查 (4) OSA 評量 (5) 由脈搏血氧儀篩檢 SDB。²⁷

以問卷篩檢 SDB

在年度健康檢查時可加入簡單的問題，如打呼、日間過度嗜睡、曾被看到睡眠時呼吸中止、睡眠品質不佳、尿床、晨起頭痛等病史詢問。

嗜睡問卷調查

已發表的嗜睡問卷調查表相當多。在臨床及流行病學研究中常用 Epworth 嗜睡量表(ESS)作問卷調查。ESS 包含 8 種情境，包含坐著閱讀、看電視、在公共場所坐著不動、乘坐車輛一小時中途沒有休息、周圍環境允許時下午躺著休息、坐著與他人對話、午飯後安靜坐著休息(飲食不含酒精)、及塞車不動幾分鐘。調查對象針對每個情境回答可能的打瞌睡狀況：0 =不會打瞌睡；1 =不太會打瞌睡；2 =有可能打瞌睡；3 =應該會打瞌睡。加總 8 個情境的分數即為 ESS

量表結果。若 ESS 分數超過 10 分則視為嗜睡。若超過 18 分則為非常嗜睡。阻塞型睡眠呼吸中止症患者的 ESS 分數與睡眠呼吸障礙指數及夜間 SaO₂ 最小值有明顯的相關性。²⁹ 中英文版的 ESS 分數有良好的相關性。²⁸ 睡眠呼吸障礙指數與中文版 ESS 評量亦有明顯相關性。

睡眠呼吸障礙(SDB)加重因子問卷調查

飲酒、抽煙及安眠藥處方均為 SDB 重要的加重因子。此外，鼻中膈彎曲、鼻竇炎或過敏性鼻炎造成的鼻腔阻塞也會加重 SDB。

OSA 量表

如前述，陽性 OSA 量表在預測中度(RDI = 15~30)到重度(RDI > 30) OSAS 極為有效。陰性 OSA 評量可用於排除嚴重 OSAS。

由脈搏血氧儀篩檢 SDB

脈搏血氧儀是在工作場所很好的篩檢工具。雖然多層次睡眠檢查是 OSAS 的黃金標準，但要在職業或社區篩檢時進行多層次睡眠檢查並不實際。而脈搏血氧儀則不只可由睡眠專科人士使用，一般醫師、專科醫師及健檢護士均可操作。3%血氧不飽和指數(ODI)是一個氧氣不飽和度的指標，表示在記錄時間內每小時血氧飽和濃度下降 3%的次數。以 3% ODI =5 來篩檢 AHI ≥ 5 之病患，其敏感度和

特異度分別為 80%和 95%；而以 3% ODI =15 來篩檢 AHI 20 之病患，則敏感度為 85%，而特異度為 100%³⁰。

OSAS 的治療

OSAS 治療的目標在解決阻塞型呼吸中止及打呼，以維持睡眠期間血氧濃度超過 90%，並減輕相關症狀。在職業衛生安全方面，OSAS 的治療可以降低後續的醫療成本、減少職業災害發生率及保障公共安全。OSAS 的治療可分為三部分，包含行為療法、醫療器材及手術(表 2)¹¹。也有些藥物曾試用於治療 OSAS，但效果不佳。

行為療法
減重
避免平躺睡覺
避免睡前服用安眠藥或飲酒
醫療器材
固定式正壓睡眠呼吸輔助器(CPAP)
自動壓力調整式正壓睡眠呼吸輔助器(autoCPAP)
雙水平正壓呼吸器(bilevel PAP)
牙套
手術
對病態式肥胖者給予減肥手術

氣切

懸雍垂顎咽成形術

顏面骨整形手術

行為療法

許多文獻均指出，即使是極小幅的減重，就能降低較肥胖的 OSA 患者的睡眠呼吸中止低通氣指數。³¹ 減重亦經證實可降低咽部脂肪體積、降低咽部的可塌陷性、增加上呼吸道直徑、減少血氧不飽和度及改善睡眠結構(sleep architecture)。所以應告誡所有較肥胖的患者考慮減重的好處。在深睡期、快數動眼期(REM)及仰躺姿勢下，呼吸中止及低通氣的情況較為嚴重。因此應建議病患睡眠時採側臥姿勢。不鼓勵病患睡前服用安眠藥或飲酒，因為會降低睡眠時咽部肌肉張力而使呼吸中止症加重。

醫療器材

鼻腔正壓通氣療法(nasal CPAP)是中度到重度 OSAS 患者可選擇的治療方式。該療法是在上呼吸道產生一個充氣支撐並增加肺功能殘氣量(functional residual capacity)，以改善通氣與血流灌注比及氧合作用。進行鼻腔正壓通氣療法時，會以睡眠測試決定壓力，將壓力逐漸加壓到沒有阻塞性事件、打呼及血氧不飽和等狀況發生，即

以該壓力為設定壓力。若病患無法忍受固定壓力式的 CPAP，也可改用自動壓力調整式 autoCPAP 或雙水平正壓呼吸器(bilevel PAP)。長期追蹤後發現，未使用 CPAP 的 OSAS 患者，其 5 年累積存活率明顯較低。³² OSAS 病患的駕駛能力明顯較有問題，而在 CPAP 治療後，該缺陷得以補正。³³ 使用鼻腔正壓通氣療法的最大缺點在於必須確保病患夜間持續使用它。為此作了許多的改進與配套，如給予病患適當的使用說明、追蹤使用狀況、確保面罩合宜、盡可能提高舒適度、並增濕避免乾燥等。另外也有 OSAS 專用的口腔矯正器，但只限於輕度到中度的 OSAS 病患適用。當 OSAS 的嚴重度增加時，口腔矯正器的效果遠不如 CPAP。

手術

懸雍垂顎咽成形術(UPPP)是以切除多餘的扁桃腺組織、修剪扁桃柱、切除懸雍垂和後軟顎等以擴大呼吸道的外科手術。UPPP 的治癒率一般低於 50%，事實上有研究顯示 31%的病患在進行 UPPP 後 OSA 反而惡化。³⁴ 作完 UPPP 的病患可長期改善打呼，但日間過度嗜睡在長期追蹤後發現仍會復發。³⁵

總結

阻塞型睡眠呼吸中止症在男性與女性工作者的盛行率為 2-4% 以上。隨著人口平均年齡增加，未來 OSAS 的盛行率亦會上升。在職

業安全衛生方面，篩檢及治療 OSAS 可減低心血管、腦血管意外及糖尿病等的發生率。也能改善在工作場合的警覺性、注意力和清醒狀態，進而減少因注意力不集中而發生的職業災害。專科醫師、護士及一般醫師可利用問卷調查、體檢及脈搏血氧儀為工作者作 OSAS 篩檢。

References

1. Caples SM, Kara T, Somers VK. Cardiopulmonary consequences of obstructive sleep apnea. *Semi Respir And Crit Care Med* 2005;26:25-32
2. Young T, Peppard P, Gottlieb D. Epidemiology of obstructive sleep apnea. a population health perspective. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;165:1217-1239
3. American Sleep Disorders Association. Primary Snoring. In: *The International Classification of Sleep Disorders, Revised: Diagnostic and Coding Manual*. Rochester, MN: American Sleep Disorders Association; 1997:195-197
4. Bloom J, Kaltenborn W, Quan S. Risk factors in a general population for snoring: importance of cigarette smoking and obesity. *Chest* 1988;93:678-683
5. Hoffstein V, Chaban R, Cole P, Rubinstein I. Snoring and upper airway properties. *Chest* 1988;94:87-89
6. Nieto F, Young T, Lind B et al. Association of sleep disordered breathing, sleep apnea and hypertension in a large community-based study. *Sleep Heart Health Study*. *JAMA* 2000;283:1829-1836
7. Peppard P, Young T, Palta M et al. Prospective study of the association between sleep-disordered breathing and hypertension. *N Engl J Med* 2000;342:1378-1384
8. Levie P, Herer P, Hoffstein V. Obstructive sleep apnea syndrome as a risk factor for hypertension: population study. *BMJ* 2000;320:479-482
9. Bixler E, Vgontzas A, Lin H et al. Association of hypertension and sleep-disordered breathing. *Arch Intern Med* 2000;160:2289-2295
10. Davies C, Crosby J, Mulins R et al. Case-control study of 24 hour

- ambulatory blood pressure in patients with obstructive sleep apnea and normal matched control subjects. *Thorax* 2000;55:736-740
11. Collop NA. Obstructive sleep apnea syndromes. *Semi Respir And Crit Care Med* 2005;26:13-24
 12. Shahar E, Whitney C, Redline S et al. Sleep-disordered breathing and cardiovascular disease: cross-sectional results of the Sleep Heart Health Study. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:19-25
 13. Guilleminault C, Connolly S, Winkle R. Cardiac arrhythmia and conduction disturbances during sleep in 400 patients with sleep apnea syndrome. *Am J Cardiol* 1983;52:490-494
 14. Chaouat A, Weitzenblum E, Krieger J, et al. Pulmonary hemodynamics in the obstructive sleep apnea syndrome: results in 220 consecutive patients. *Chest* 1996;109:380-386
 15. Bassetti C, Aldrich M, Cheryin R, et al. Sleep apnea in patients with transient ischemic attack and stroke; a prospective study of 59 patients. *Neurology* 1996;47:1167-1173
 16. Punjabi N, Sorkin J, Katznel, et al. Sleep-disordered breathing and insulin resistance in middle-aged and overweight men. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;165:677-682
 17. George C, Smiley A. Sleep apnea and automobile crashes. *Sleep* 1999;22:790-795
 18. Ulfberg J, Carter N, Talback M, et al. Excessive daytime sleepiness at work and subjective work performance in the general population and among heavy smokers and patients with obstructive sleep apnea. *Chest* 1996;110:659-663
 19. Ulfberg J, Carter N, Edling C. Sleep-disordered breathing and occupational accidents. *Scand J Work Environ Health* 2000;26:237-242
 20. Horne J, Reyner LA. Sleep related vehicle accidents. *BMJ* 1995;310:565-567
 21. Vennelle M, Engleman HM, Douglas NJ. Sleepiness and sleep-related accidents in commercial bus drivers. *Sleep Breath* 2010;14:39-42
 22. Nakata A, Takahashi M, Ikeda T, et al. Perceived job stress and sleep-related breathing disturbance in Japanese male workers. *Social Science and Medicine* 2007;64:2520-2532
 23. [Durand G](#), [Kales SN](#). Obstructive sleep apnea screening during commercial driver medical examinations: a survey of ACOEM members. *J Occup Environ Med* 2009;51:1220-1226

24. Katz I, Stradling J, Slutsky AS, et al. Do patients with obstructive sleep apnea have thick neck? [Am Rev Respir Dis](#) 1990;141:1228-1231
25. Friedman M, Tanyeri H, Rosa ML, et al. Clinical Predictors of Obstructive Sleep Apnea. *The Laryngoscope* 1999;109:1901-1907
26. Gurubhagavatula I, Maislin G, Nkwuo JE, et al. Occupational screening for obstructive sleep apnea in commercial drivers. *Am J Respir Crit Care Med* 2004;170:371-376
27. Tanigawa T, Horie S, Sakurai S, et al. Screening for sleep-disordered breathing at workplace. *Industrial Health* 2005;42:53-57
28. [Chen NH](#), [Johns MW](#), [Li HY](#), et al. Validation of a Chinese version of the Epworth sleepiness scale. *Qual Life Res* 2002;11:817-821
29. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep* 1991;14:540-545
30. Nakamata M, Kubota Y, Sakai K, et al. The limitation of screening test for patients with sleep apnea syndrome using pulse oximetry. *J Jpn Soc Respir Care* 2003;12:401-406
31. Browman C, Sampson M, Yolles S, et al. Obstructive sleep apnea and body weight. *Chest* 1984;85:435-436
32. Campos-Rodriguez F, Pena-Grinan N, Reyes-Nunez N, et al. Mortality in obstructive sleep apnea-hypopnea patients treated with positive airway pressure. *Chest* 2005;128:624-633
33. Mazza S, Pepin JL, Naegele B, et al. Driving ability in sleep apnoea patients before and after CPAP treatment: evaluation on a road safety platform. *Eur Respir J* 2006;28:1020-1028
34. Shepard J, Olsen D. Uvulopalatopharyngoplasty for treatment of OSA. *Mayo Clin Proc* 1990;65:1260-1267
35. Boot H, Wegen RV, Poublon RML, et al. Long-term results of uvulopalatopharyngoplasty for obstructive sleep apnea syndrome. *The Laryngoscope* 2000;110:469-475