

薰衣草精油對吸菸男大學生午睡睡眠 品質之研究

The Study of the Lavender-Oil Effect on Nap Quality in Male University Students with Smoking

高婷玉^{*1} Ting-Yu Kao

元培科技大學醫學檢驗生物技術系

溫小娟³ Hsiao-Chuan Wen

元培科技大學視光系

趙櫻花² Ying-Hua Chao

元培科技大學護理系

張靜嫻⁴ Ching-Hsien Chang

元培科技大學健康休閒管理系

¹Department of Medical Laboratory Science and Biotechnology, Yuanpei University

²Department of Nursing, Yuanpei University

³Department of Optometry, Yuanpei University

⁴Department of Health and Leisure Management, Yuanpei University

(Received September 9, 2012; Revised December 20, 2012; Accepted January 23, 2013)

摘 要：吸菸之癮君子經常出現頭痛、失眠及睡眠品質不佳等情況，已嚴重干擾日常作息及生活。而己知精油有抒解壓力、放鬆肌肉緊張、改善睡眠等功效。然而，很多芳香療法調查睡眠障礙大多為參與者本身自述經驗，較為不客觀。因此本研究企圖利用睡眠多項腦波檢查系統，檢測薰衣草精油對吸菸大學生午睡睡眠品質的影響，以實際測量的睡眠腦波數據統計，來提供較客觀的芳療評估。本研究設計為橫斷研究法，研究對象為新竹市某大學吸菸男學生共 40 名，年齡介於 18 到 24 歲，採隨機分配為實驗組和對照組各 20 名，兩組紀錄午睡時間以三小時為限。實驗結果顯示，使用薰衣草精油處理組，其睡眠期清醒時間（ 29 ± 11 vs. 76 ± 14 分鐘）、清醒次數（ 3.9 ± 3.8 vs. 7.3 ± 4.7 次）和下肢抖動次數（ 3.6 ± 2.9 vs. 5.2 ± 1.8 次）均顯著減少，而睡眠期內睡著的時間較對照組顯著的增加（ 97 ± 12 vs. 58 ± 14 分鐘），因此整體

*Corresponding author



睡眠效率較對照組提升 (77 ± 10 vs. 52 ± 12 %)。薰衣草精油處理使睡眠週期淺眠期睡眠 (S2) 明顯減少 (9.5 ± 8.1 vs. 4.4 ± 2.0)，而快速動眼期 (REM) 明顯增加 (40.8 ± 11.8 vs. 27.8 ± 21.2)。這些結果推測薰衣草精油吸入影響腦部電位活性，藉由減少睡眠週期的淺眠期睡眠 (S2) 和增加快速動眼期 (REM)，進而提升午睡睡眠效率和改善睡眠品質。因此，薰衣草精油是具有潛力改善睡眠品質之替代性物質。

關鍵詞： 薰衣草精油、睡眠週期、睡眠品質、吸菸、午睡

Abstract : The addicted smokers always complain about headache, insomnia, and ill sleep quality which seriously disturb daily regularity. It is known that essential oil components by inhalation could affect electric potential activity in brain which had effect of stress relief, muscle relaxation and sleep condition improvement. However, some survey of aromatherapy appears to be based on a history of traditional use and anecdotal reports; there is little scientific evidence for many of claims made in aromatherapy. This study attempts to evaluate the effect of lavender oil on nap quality in university students with smoking by polysomnography (PSG). By means of statistics on measuring brain waves in sleep provide much more objective evaluation on aromatherapy. This is cross-sectional design. The sample size is male university students with smoking in Taiwan. Age is 18 to 24 years. The 40 students were randomly assigned to receive lavender oil or propylene glycol: experiment group (20 students); control group (20 students). To record the nap time for 3 hours limit. The result indicates that effect of the lavender oil was significantly decreased awake time (76 ± 14 vs. 29 ± 11 min) and awake frequency (7.3 ± 4.7 vs. 3.9 ± 3.8 times) and legs trembling definitely ($5.2\pm 1.8/\text{time}$ vs. $3.6\pm 2.9/\text{time}$) during sleep period. Besides, effect of the lavender oil was increased wake time during sleep period (58 ± 14 vs. 97 ± 12 min). Generally speaking, lavender oil prominently raised sleeping efficiency percentage as compared to propylene glycol (52 ± 12 vs. 77 ± 10 %). On sleeping cycle, effect of the lavender oil was significantly decreased S2 stage (9.5 ± 8.1 vs. 4.4 ± 2.0) and increased REM stage (27.8 ± 21.2 vs. 40.8 ± 11.8). All these outcomes point to the functions of lavender oil that it was supposed that lavender oil inhalation by those who smokes affected brain electric activity and decreased S2 stage and increased REM stage in sleeping cycle. Thus, lavender oil effectively raised sleeping efficiency and improved sleeping quality in nap time. It is a potential alternative material to improve the quality of sleep.

Key words : Lavender oil, Sleep stage, Sleep quality, Smoking, Nap



壹、前言

一、吸菸與疾病的相關性

文獻調查顯示香菸經過燃燒可產生 4000 餘種化合物，其中部分散播於空氣中，部分被吸入肺部組織內，這些化合物可分為四大類：(一)尼古丁(二)焦油(三)一氧化碳(四)其他化學成分；包含有數十種刺激物質及 40 種以上的致癌物¹。尼古丁具有中樞神經興奮劑、提神的作用，會增快心跳速率，提高血壓及引起末梢血管的收縮，長期易致心臟血管疾病，一氧化碳則會阻礙正常氧氣和血紅素的結合，造成體內缺氧，嚴重時甚至死亡。焦油、刺激物質則是慢性支氣管炎、肺氣腫等慢性阻塞性肺疾病及各種癌症的元兇²⁻⁴，這些物質時時危害癮君子及二手菸吸入者的健康。根據世界衛生組織指出，目前全球吸菸人數已達十三億，每年全球約有五百萬成人因為吸菸死亡，每日吸廿支菸者，平均壽命比無吸菸者短少五年，平均每吸一支菸要減少五點五到十四點五分鐘的壽命。肺癌，咽喉癌、口腔癌、食道癌、膀胱癌和胰臟癌等與吸菸有關。在癌症死亡因素的研究中指出，百分之三十的癌症確實與吸菸大有關係⁵。台灣每年有超過 1 萬 8 千人死於菸害，導致 500 億的經濟損失，而吸菸人口每年用在治療菸害引起的疾病占健保總額的 11.7%，約達 180 億元，對社會所帶來的經濟負擔非常驚人，吸菸對於人體健康的危害極大，且若吸菸的習慣如果越早養成又未能及早戒除，其對人體健康造成的危害將會更加嚴重，值得大家重視⁶。

二、吸菸與睡眠品質的相關性

學者調查報告指出吸菸之癮君子常抱怨失眠及睡眠醒來次數增加等睡眠品質不佳等情況，嚴重干擾日常作息及生活，睡眠障礙往往是生理異常警訊⁶⁻⁸。根據統計，美國有近 30% 的人有睡眠困擾，其中曾需用藥者高達 17%；國內相關盛行率也高達 15%，其普及率隨年齡而增加，性別上女性明顯多於男性。人生有將近 1/3 的時間消耗在睡眠上，當身心獲得充足休息，感覺精力充沛，但是當睡眠不足時，情緒不穩，暴躁易怒，而且會發生白天神智不清、眼睛昏花、打瞌睡、反應遲緩、警覺度降低等問題，此外亦會導致神經認知功能障礙、注意力不集中、記憶力減退等問題⁹⁻¹¹。睡不好，諸如淺眠、多夢、早醒等，都會讓睡眠品質極差，可見睡眠對人的重要性。根據 Andreas 等人在 2009 年所發表的文章中指出，吸菸者有睡眠困擾的比例是一般無吸菸者的兩倍，這些有睡眠困擾的吸菸者，比一般人需要花更長的時間入睡，有較少深層的睡眠且整體睡眠效率不佳。除此之外，吸菸之癮君子如突然戒斷，研究指出短期內無法適應也會出現睡眠困擾¹²，提醒大家千萬別因一時好奇或短暫的尼古丁作用而嚐試吸菸，擾亂睡眠週期，後果可能會付出更大的代價。

三、精油對人體生理的影響

人類睡眠週期受中樞神經釋放的多種神經化學物質調控¹³，Backhaus 等人發現睡眠障礙者早晨清醒與皮質醇分泌有關，皮質醇不但具抗發炎抑制免疫系統功能，而且會影響睡眠週期¹⁴。最近文獻指出吸入薰衣草精油及玫瑰精油可增加自由基清除能力及降低皮質醇(cortisol)分泌量¹⁵，而薰衣草精油的研究發現具有止痛、抗憂鬱、消毒、殺菌和解除充血



與腫脹的功用，放鬆肌肉和壓力，鎮定和回復身心健康效果、促進身體狀況恆定、協調生理時鐘的作用¹⁶⁻¹⁹。近年來芳香療法普遍受到重視，主要是因為天然植物萃取成分，溫和較無毒害性及副作用，使用後具有促進身體狀況恆定、解除壓力和放鬆肌肉張力、協調生理時鐘和改善睡眠的功效，且依成分不同其功效亦有差別。由於這些精油為天然物成分，又具有藥理作用，副作用少，大眾接受程度高，適合用來調理生理恆定²⁰。因此引起我們的興趣去探討精油對睡眠障礙者的影響，試圖去尋找非藥物性且為天然溫和無毒性成分物質，來改善睡眠障礙。但是很多芳香療法睡眠生理分析，大多為參與者本身主觀經驗陳述，比較無科學數據客觀驗證。本研究企圖透過多項睡眠生理記錄儀（polysomnography, PSG），檢測及分析薰衣草精油對吸菸大學生午睡睡眠生理的影響，也藉以強調吸菸的害處。

貳、材料和方法

一、使用儀器

EMBLA SLEEP RECORDER (EMBLA S7000 System) 睡眠多項生理檢查系統 (PSG)。多項睡眠生理檢查系統 (PSG): Embla 是一套靈活運用在醫學和生理學上的多項睡眠生理檢查記錄器，此項檢查乃是結合腦波圖、眼動圖、肌電圖、心電圖、鼻及口腔的呼吸氣流、胸腹部呼吸肌肉的活動和血中氧氣飽和濃度監測的檢查,配合分析軟體應用能全程紀錄睡眠腦波及睡眠生理狀態變化²¹。

二、實驗對象

經睡眠問卷調查挑選年齡 18-24 歲男性吸菸者 40 名，排除因疾病（例如睡眠呼吸中止症）、心理及任何足以影響睡眠作息不正常因素，例如進食含咖啡因的飲料或食物，且長期具有夜間睡眠障礙者（淺眠、失眠、睡眠不足 8 小時），採隨機分配薰衣草精油處理組（實驗組）和丙烯乙二醇處理組（對照組），每組 20 名。該受測者皆為自願不計酬參與，並簽訂「研究同意書」。本研究經元培科技大學人體試驗委員會審查通過。受測者前一日需洗頭，受測當日正常午餐完 1 小時後，安排在一恆溫舒適安靜約 4-5 坪房間內，仰躺床上，進行午睡睡眠生理檢查，因考慮完整一次的睡眠週期進行需 90 分鐘，故紀錄午睡時間以三小時為限。

三、精油使用

薰衣草屬唇型科 (Labiatae)，花朵以蒸餾法萃取，為 100% 純天然植物精油，購自 Australian Botanical 製造商。係參考 Toshikol (2007) 使用的薰蒸法，取原液 0.2ml 以丙烯乙二醇 (propylene glycol) 稀釋 1000 X，取 1ml 置於香薰燈的凹槽台，然後插電加熱香薰燈 10 分鐘，精油熱薰釋放，使室內充滿芳香。



四、實驗方法

- (一) 統計分析睡眠品質問卷調查資料，篩選同質性條件符合對象 40 名，隨機分配實驗組（薰衣草精油）和對照組（無味丙烯乙二醇）各 20 名。
- (二) 以非侵入性且方便客觀實用的研究工具(PSG)，進行腦波睡眠生理記錄。睡眠期別(Sleep Stage)是以左右側中央區(C4/A1、C3/A2)和頭後枕區間(O1/A2、O2/A1)腦波圖、左眼角上及右眼角下之眼電圖(EOG)、兩邊髮令紋下及下巴之頰下肌電圖(EMG)的變化來判斷。
- (三) 睡眠多項腦波檢查系統操作步驟
 1. 找出電極的位置。
 2. 頭部電極位以國際 10-20 通用法，找出 C3、C4、O1、O2，去角質後電極沾電極膏黏貼。
 3. 前額的電極當地線，兩邊耳後電極當基準線，眼睛部分左眼角上及右眼角下方貼上電極，下巴的電極貼在兩邊髮令紋下。
 4. 胸、腹綁上感應帶、血氧偵測器固定於食指，將其 3 條導線接上綁於胸前的記錄器。
 5. 受測者仰躺，於小腿脛骨內側與肌肉之間，塗上去角質膏並接上電極，兩電極以三指為間隔，請受測者動一動腳檢查是否偵測到電位。
 6. 打開腦波軟體，檢查機器是否與電腦連線。
 7. Patient Information 輸入受測者基本資料（編號、身高、體重、性別）。
 8. Device Control 選擇睡眠腦波，觀察波形好壞進行校正。
 9. 紀錄開始到結束的睡眠時間。
 10. 以自動分析系統呈現報告。

五、統計

以 SPSS 15.0 版套裝軟體進行資料統計分析，採用方法包含描述性統計和獨立樣本雙尾 t 檢定 (2-tailed t-test)，* $P < 0.05$ 代表具統計上的意義。

參、結 果

一、研究對象個人屬性及睡眠品質描述分析

兩組研究對象年齡 ($P=0.111$)、身高 ($P=0.681$)、體重 ($P=0.447$)、菸齡 ($P=0.663$) 和吸菸量 ($P=0.922$) 其 $P > 0.05$ 並無顯著差異，且經睡眠問卷調查已排除因疾病、心理及任何足以影響睡眠作息不正常因素（含咖啡因的飲料或食物），長期具有夜間睡眠障礙者（淺眠、失眠、睡眠不足 8 小時），而且在睡眠不足 8 小時（65% vs 60%）、失眠（55% vs 50%）、淺眠（40% vs 50%）等睡眠情況相似性一致，代表兩組隨機樣本是同質性，選取的對象是適當（表 1）。



表 1. 吸菸男大學生個人屬性及睡眠狀態分析

變項	薰衣草精油組	丙烯乙二醇組	P value
年齡(歲)	20.9±1.0	21.6±1.3	0.111
身高(公分)	170±8.3	169.1±6.5	0.681
體重(公斤)	65±15.9	61.8±10.3	0.447
菸齡 (年)	3.3±1.6	3.6±1.7	0.633
吸菸量(根/天)	9.5 ±8.6	10.0±10.6	0.922
睡眠不足滿 8 小時(%)	13/20	12/20	
淺眠(%)	8/20	10/20	
失眠(%)	11/20	10/20	

註：n=20 人組 * $P<0.05$ ，顯著差異。

二、薰衣草精油和丙烯乙二醇對吸菸學生午睡睡眠參數的影響

薰衣草精油處理組，睡眠期內清醒時間（29±11）和清醒次數（3.9±3.8）及下肢抖動次數（3.6±2.9）較丙烯乙二醇處理組，睡眠期內清醒時間（76±14）和清醒次數（7.3±4.7）及下肢抖動次數（5.2±1.8）顯著減少，以 t 檢定分析兩組睡眠期內清醒時間（ $P<0.001$ ）和清醒次數（ $P=0.017$ ）及下肢抖動次數（ $P=0.039$ ）均有顯著差異。薰衣草精油處理組，睡眠期內睡著時間（97±12），整體睡眠效率（77±10 %）較丙烯乙二醇組，睡眠期內睡著時間（58±14），整體睡眠效率（52±12 %）顯著提升，以 t 檢定分析兩組睡眠期內睡著時間（ $P<0.001$ ）和整體睡眠效率（ $P<0.001$ ）有顯著差異（表 2）。

表 2. 薰衣草精油對吸菸學生睡眠參數的影響

睡眠生理參數	lavender oil 薰衣草精油組	Propylene glycol 丙烯乙二醇組	P value
Sleep period (min) (睡眠期)	125 ± 13	133 ± 17	0.074



Wake time during sleep period (min) 睡眠期內清醒時間	29± 11	76 ± 14	<0.001*
Total sleep time (min) 睡眠期內睡著時間	97 ± 12	58± 14	<0.001*
Sleep onset (min) 閉眼至剛入睡時間	4.8 ± 1.9	4.1± 2.9	0.391
Sleep efficiency (%) 睡眠效率百分比	77 ± 10	52 ± 12	<0.001*
Number of awakenings 睡眠期清醒次數	3.9 ± 3.8	7.3 ± 4.7	0.017*
Number of movement time epochs 下肢抖動次數	3.6 ± 2.9	5.2 ± 1.8	0.039*
O ₂ saturation (%) 血氧飽合百分比	97.8 ± 1.3	98.1 ± 0.6	0.416

註：人數=20 人/組，平均值 ± 標準差，獨立樣本雙尾 t 檢定 (2-tailed t-test)，* $P < 0.05$ ，顯著差異。

三、薰衣草精油和丙烯乙二醇對吸菸學生午睡睡眠週期的影響

薰衣草精油處理組相較於丙烯乙二醇組 S2 (淺眠期) 明顯減少 (4.4 ± 2.0 vs. 9.5 ± 8.1)，而 REM (快速動眼期) 明顯增加 (40.8 ± 8 vs. 27.8 ± 21.2)。以 t 檢定分析兩組睡眠週期 S2 ($P=0.008$) 和 REM ($P=0.022$) 有顯著差異 (表 3)。



表 3. 薰衣草精油對吸菸學生睡眠週期的影響

睡眠週期	lavender oil 薰衣草精油	Propylene glycol 丙烯乙二醇	P value
S1 (入睡期)	23.4 ± 7.3	27.5 ± 11.2	0.183
S2 (淺睡期)	4.4 ± 2.0	9.5 ± 8.1	0.008*
S3 or S4 (深睡期)	35.1 ± 11.8	29.4 ± 13.4	0.148
REM (快速動眼期)	40.8 ± 11.8	27.8 ± 21.2	0.022*

註：人數=20 人組，平均值 ± 標準差，獨立樣本雙尾 t 檢定 (2-tailed t-test)，* $P < 0.05$ ，顯著差異。

肆、討 論

PSG 監測被認為是評估睡眠狀態時非快速眼運動 (NREM) 和快速動眼期 (REM) 的重要指標,已成為睡眠醫學研究極其重要且不可替代的工具¹⁹⁻²⁰。睡眠期分為「快速動眼期」及「非快速動眼期」,非快速動眼期又可分為第一~第四週期,第一期是「剛入睡期」,第二期是「淺睡期」,第三~第四是「深睡期」,有時直接由第二期進入第四期,或者第三期返回第一期。當剛入睡時,是從第一期開始,漸漸進入第二期、第三期、第四期,越睡越深,腦波隨之變慢,身體肌肉也跟著鬆弛,之後出現快速動眼期,約每 90 分鐘交替一次。睡眠狀態中的 NREM 與 REM 時期所反應的生理特徵不盡相同,NREM 時期心跳減緩,血壓下降,呼吸緩慢而淺,血氧量降低,腸胃蠕動與內分泌減緩,對養分與氧氣需求量與排泄物量均降低,身體動作減緩且幾乎沒有眼球運動。而 REM 睡眠時期呼吸、心跳、血壓是呈不規則,而臉部肌肉完全放鬆,眼球快速轉動²²。藉由監測睡眠中腦波圖、眼電圖、頰下肌電圖及配合生理參數變化,不但可以區分睡眠中的不同時期,了解睡眠生理特性,同時亦可應用於腦部神經異常檢測,PSG 是目前研究睡眠建立睡眠資料最客觀的依據²¹。

Michael 等人 2001 年研究香菸成癮者的睡眠障礙主要表現為入睡困難、失眠、夜間醒來次數增多、睡眠時間縮短、睡眠品質差²³,與本實驗室先前已測試的未受操弄組(睡眠障礙的吸菸者)有相似結果(結果未呈現),亦與本研究丙烯乙二醇處理吸菸組午睡醒來次數增多、肌電圖活性增加、睡眠時間縮短、睡眠品質差等睡眠生理相似,此表示吸菸者較淺眠且



肌肉處於緊張狀態，伴隨容易醒來，睡眠品質較差。而本研究中薰衣草處理組明顯影響睡眠週期中 S2 期（淺眠期）縮短，REM 期明顯增加，夜間醒來次數減少、睡眠週期睡眠期時間延長、肌肉抖動次數減少，整體睡眠效率提升，與芳療睡眠研究整夜睡眠文獻同樣的效果²⁴，然而較少的資料提供午睡睡眠生理變化，僅 Hayashi 等人 1999 年研究報告指出，飯後午睡小睡 20 分鐘，改善打瞌睡情形，正向維持白天工作執行的警覺性²⁵，但無提出短期睡眠生理變化的數據，而本研究則首先提出吸菸者午睡睡眠效率提升的方法，其監測時間為三小時，係考量與小睡 20 分鐘的不同，可能出現在「剛入睡期」及「快速動眼期」會有所差異。雖然本研究初步結果顯示薰衣草精油有助於吸菸學生午睡睡眠效率的提升，但仍應該考慮使用時間、劑量及午睡時間長短，對於學生下午上課學習及記憶行為是最有幫助的，這將是我們進一步想探討的問題。

伍、結論與建議

我們的實証研究指出使用薰衣草精油組減少 S2 期的時間及增加 REM 的時間，表示淺眠期減少和快速動眼期增加，讓生理處於降低肌肉張力、放鬆緩和及恢復的狀態，同時清醒次數相對的減少，睡眠期內睡著時間增加，整體睡眠效率百分比有顯著提升的作用，薰衣草精油是具有潛力改善睡眠品質之替代性物質。雖然薰衣草精油可幫助午睡睡眠品質，但仍提醒吸菸者任何藥物或輔助劑一般僅治標不治本，唯有根除原始有害因子「香菸」，才能杜絕病害。懇切的建議吸菸者，吸菸嚴重影響健康、污染環境、影響睡眠品質及學習和記憶行為，應及早戒菸，才能擁有健康、愉悅、活力的人生。

陸、致 謝

本研究感謝教育部學校整體發展經費補助購置教學儀器，同時也感謝元培科大校內研究經費支持。

參考資料

1. Perez Trullen A., "The contents of tobacco smoke. Pharmacology of nicotine ," *Arch Bronconeumol*, Vol. 31, No. 3, 1995, pp. 101-108.
2. Dautzenberg, B. and Lagrue, G., "Tobacco addiction. Epidemiology and pathology associated with tobacco," *Rev Prat*, Vol. 51, No. 8, 2001, pp. 877-882.
3. Kimmel, E.C., Reboulet, J.E., Courson, D.L. and Still, K.R., "Airway reactivity response to



- aged carbon-graphite/epoxy composite material smoke,” *J Appl Toxicol*, Vol. 22, No. 3, 2002, pp. 193-206.
4. Shusterman, D., Alexeeff, G. Hargis, C. Kaplan, J. Sato, R. Gelb, A. Becker, C. Benowitz, N. Gillen, M. Thollaug, S. and Balmes, J., “Predictors of carbon monoxide and hydrogen cyanide exposure in smoke inhalation patients,” *J Clin Toxicol*, Vol. 34, No. 1, 1996, pp. 61-71.
 5. Perry, B.L., “Smoking cessation : successful intervention,” *Prim Care Update OB/GYNS*, Vol. 8, No. 1, 2001, pp. 36-39.
 6. 溫啟邦，陳紫郎，紀雪雲，菸害政策的機會與挑戰，台灣菸害防治研討會，
<http://www.kmu.edu.tw/~student/nosmoking/apple.htm>。
 7. Wetter, D.W., Fiore, M.C., Baker, T.B. and Young, T.B., “Tobacco withdrawal and nicotine replacement influence objective measures of sleep,” *J Consult Clin Psychol*, Vol. 63, No. 4, 1995, pp. 658-657.
 8. Undermer, M., Paquereau, J. and Meurice, J.C., “Cigarette smoking and sleep disturbance,” *Revue Des Maladies Respiratoires*, Vol. 23, No. 3, 2006, pp. 67-77.
 9. Sink, J., Bliwise, D.L., and Dement, W.C., “Self-reported excessive daytime somnolence and impaired respiration in sleep,” *Chest*, Vol. 95, 1986, pp. 1202-1206.
 10. Persico, A.M., “Predictors of smoking cessation in a sample of Italian smokers,” *Int J Addict*, Vol. 27, 1992, pp. 683-695.
 11. Berry, D.T. and Web, W.T., “Sleep and cognitive function in normal older adults,” *J Gerontol*, Vol. 40, 1985, pp. 331-335.
 12. Andreas, J., Barbara, L., Zsuzsanna, B., Dieter, R. and Magdolna, H., “Effects of nicotine on sleep during consumption, withdrawal and replacement therapy,” *Sleep Medicine Reviews*, Vol. 13, 2009, pp. 363-377.
 13. Steiger, A., “Neurochemical regulation of sleep,” *J Psych Res*, Vol. 41, 2007, pp. 537-552.
 14. Backhaus, J., Junghanns, K., and Hohagen, F., “Sleep disturbances are correlated with decreased morning awakening salivary cortisol,” *Psychoneuroendocrinology*, Vol. 29, 2004, pp. 1184-1191.
 15. Toshikol, A. and Keiichi, T., “Smelling lavender and rosemary increases free radical scavenging activity and decreases cortisol level in saliva,” *Psychiatry Research*, Vol. 150, No. 1, 2007, pp. 89-96.
 16. 許怡蘭，植物精油能量全書，台北市：商周出版，民國 94 年，26-34 頁。
 17. Monika Werner，芳香療法 X Mind-Maps，台北市：德芳出版，民國 101 年，68-94 頁。
 18. Cannard, G., “The effect of aromatherapy in promoting relaxation and stress reduction in a general hospital,” *Complementary Therapies in Nursing & Midwifery*, Vol. 2, No. 2, 1996, pp. 38-40.
 19. Lee, I.S. and Lee, G.J., “Effects of lavender aromatherapy on insomnia and depression in women college students,” *Taehan Kanho Hakhol Chi*, Vol. 36, No. 1, 2006, pp. 136-143.



20. Price, S. and Price, L., *Aromatherapy for health profession*, Edinburgh: Churchill Livingstone, 1995.
21. Kilkenny, T.M., *Fundamentals of polysomnography and sleep disorders* [M]. New Hope: Intelli sleep Techno-logy and Consulting, 2002, pp. 79-84.
22. 蔡政樾，*睡眠圖譜(第二版)*，台北市：合記圖書出版，民國98年，113-173頁。
23. Michael, H., Pritchard, W. and Robinson, J., "EEG Effect of Smoking: Is There Tachyphylaxis," *Neuropsychobiology*, Vol. 44, No. 1, 2001, pp. 54-58.
24. Prosser, G.L., Bonnet, M.H., Berry, R.B. and Dickel, M.J., "Effect of abstinence from smoking on sleep and daytime sleepiness," *Chest*, Vol. 105, No. 4, 1994, pp. 1136-1141.
25. Hayashi, M., Watanabe, M. and Hori, T., "The effects of a 20 min nap in the mid-afternoon on mood performance and EEG activity," *Clin Neurophysiol*, Vol. 110, No. 2, 1999, pp. 272-279.

