

探索睡眠的神祕世界

篇名：

探索睡眠的神秘世界

作者：

吳凰慈。私立曉明女中。高二丙班

指導老師：

劉幸怡老師

壹●前言

對我們這一群背負著沉重升學壓力的高中生而言，常常犧牲睡眠熬夜唸書，總希望能求得更好的成績，但往往事倍功半、力不從心，甚至連健康也耗損了。所以我很好奇，人類在睡眠時期，身體到底是處在何種狀態？是平靜無息、一切停擺？還是忙碌異常、熱鬧非凡？它對健康很重要嗎？它與學習又有何關係？何謂垃圾睡眠（junk sleep）？它對成長中的孩子有何影響？熬夜複習功課有助於考試成績嗎？睡眠是在浪費時間，還是有其必要性？屈指一算，人類如果每天花 8 個小時睡眠，當我們 75 歲時，竟有 25 年的歲月是用在睡眠上！難道我們一生中，有三分之一的時間都在睡眠中虛度掉了？睡眠的世界裡到底還存在著多少的神秘與未知？希望藉此小論文的探討，能對睡眠的神秘世界，有更深入的剖析與瞭解。更希望能利用睡眠，調整作息，達到最佳的學習效果。

貳●正文

一、睡眠中的腦與腦波

1、睡眠中的腦

當萬籟俱寂、所有的生物信息皆趨於平緩，但睡眠中的腦並沒有停止工作，只是換了模式，使身體可以更有效儲存所需的能量。透過腦波，科學家才發現，即使在睡眠中，『大腦還是處於一種不斷變化，甚至非常活躍的複雜狀態，而且依著規律的週期循環進行著。』
〈註一〉

2、睡眠中的腦波

人腦中的神經細胞不斷在活動，產生「電流脈衝」，我們稱之為「腦波」。依頻率的不同，腦波主要分為四種，其中 α 、 β 歸類為快波， θ 、 δ 為慢波。 β 波是 13Hz 以上的高頻率快波，在清醒思考、意識高昂狀態下時出現。 α 波是 8 至 13Hz，極具規律性的腦波。我們的眼睛一旦閉上，因神經細胞不再接收外來的視覺訊息，腦波就會維持在一種穩定而有規律的狀態。所以在閉眼養神但意識清醒下會出現 α 波。在身體放鬆且心思專注時， α 波會更明顯。 θ 波是 4 至 8Hz 的低頻率慢波，出現在淺睡期。 δ 波則是 4Hz 以下的極慢速波，為無意識狀態的腦波。『唯有 δ 波的出現，才能表示真正進入深度睡眠的階段。』
〈註二〉

二、睡眠週期

1、睡眠週期的分期

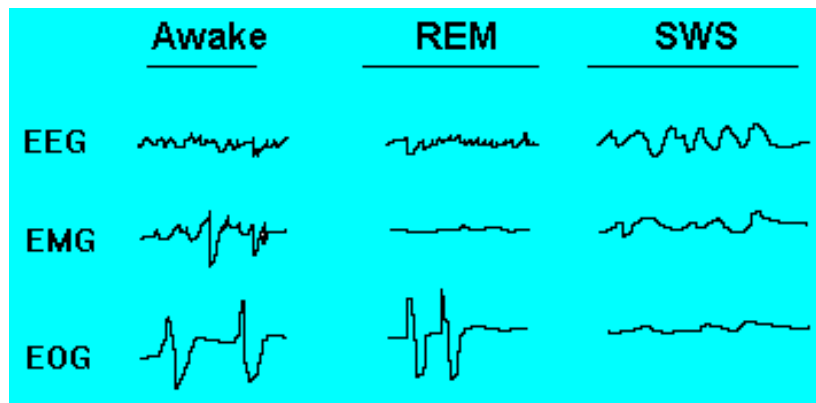
睡眠依著規律的週期循環進行，就像有週期性的季節變換一般。根據腦波圖〈EEG〉、肌電圖〈EMG〉和眼動電圖〈EOG〉的變化，可將睡眠分成兩種基本型式，非快速動眼睡眠和快速動眼睡眠。〈圖一〉

A、非快速動眼睡眠 〈Non- Rapid- Eye- Movement Sleep，NREM 睡眠〉

NREM 睡眠也稱慢波睡眠〈Slow Wave Sleep，SWS〉、同步睡眠〈Synchronized Sleep〉，在嬰兒階段又稱安靜睡眠。由淺睡至深睡再分為 1、2、3、4 期。說夢話、磨牙、尿床、夢遊皆在 NREM 睡眠期發生。

B、快速動眼睡眠 〈Rapid- Eye- Movement Sleep，REM 睡眠〉

在這個睡眠階段，『因眼外肌的陣發性抽動導致眼球快速運動，故名為快速動眼睡眠〈Rapid- Eye- Movement Sleep，簡稱 REM 睡眠〉。』〈註三〉REM 睡眠又稱為快波睡眠、異型睡眠〈Paradoxical Sleep〉，在嬰兒階段稱為活躍睡眠〈Active Sleep〉。因作夢發生在此階段，又稱為夢境睡眠。約發生於睡眠後 80~100 分鐘。

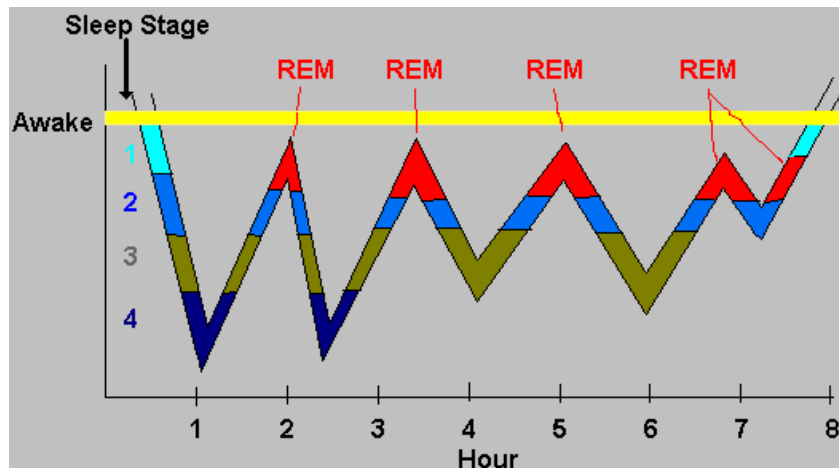


圖一：腦波圖、肌電圖、眼電圖在清醒，快速動眼期和慢波睡眠期的活動記錄

〈圖片資料來源：小小神經科學網站。98.1.3 取自
<http://www.dls.ym.edu.tw/neuroscience/sleepc.html>〉

2、睡眠週期的進行

當我們安穩地躺下，闔上眼皮，腦波便由意識清醒的 β 波逐漸轉成較緩慢而有規律的 α 波，接著出現更緩慢的 θ 波，此時人的意識處於半睡半醒，肌肉的張力開始下降，但仍很容易被喚醒。直到睡眠第 2 期， θ 波下出現 K 複形波與紡錘型睡眠波，才能算是真正睡著了，這時身體對外界刺激幾已無反應。接下來進入第 3 期，頻率更低的 δ 波出現了，這表示深度睡眠已經開始。最後 θ 波幾乎被 δ 波取代，便進入了第 4 期，此時我們的肌肉完全放鬆，心跳與呼吸緩慢而規律，身體組織便趁此時開始進行休養與修護。所以我們入睡後，先是進入 NREM 睡眠，依著 1→2→3→4→3→2→1 期進行，最後再進入 REM 睡眠，就完成了一次睡眠週期。一次睡眠週期約九十分鐘，整夜睡眠中，會出現 4-5 次睡眠週期。(圖二)



圖二：睡眠週期的進行

(圖片資料來源：小小神經科學網站。98.1.3 取自

<http://www.dls.ym.edu.tw/neuroscience/sleepc.html>)

3、睡眠週期的長短變化

每一次的睡眠週期並非一定含所有的睡眠階段，有時甚至整夜都不會有 REM 出現。每一個人的睡眠週期長短不一，可從九十至一百二十分鐘，而且還會隨不同時節、不同年齡階段而有所改變。整個晚上的睡眠而言，越到後面的週期睡眠，NREM 的第 3、4 期會縮短，REM 則會越長，最後一次 REM 大約可長達二十至二十五分鐘，所以很多人到了下半夜就多夢、睡不好。

4、睡眠週期與年齡

嬰兒的睡眠時間，NREM 與 REM 睡眠期各占了一半。但隨著年齡增長，REM 睡眠會逐漸縮短，到了老年，REM 睡眠已少於 15%。白天睡覺時，REM 佔的比例會特別長，因此白天睡覺確實容易作夢。老年人的睡眠，除了總睡眠和 REM 睡眠時間會縮短，深睡期也縮短許多，甚至不存在，所以老人夜晚常常醒來、睡得不深、睡得很短，這是老化的現象。

三、睡眠時期的生命徵象

1、NREM 睡眠的生命現象

A、淺睡期的生命現象

NREM 睡眠的第 1、2 期合稱淺睡期。剛入睡時，呼吸規律，脈搏均勻，肌肉放鬆，昏昏欲睡，容易打盹，但很輕易就被喚醒。至第 2 期生命徵象慢慢下降，眼球固定不動，此時會出現打鼾。

B、深睡期的生命現象

NREM 睡眠的第 3、4 期為深睡期。此期較少血液流入大腦，使腦部溫度明顯降低。腦代謝減慢，腦神經元活動減少，肌肉完全鬆弛，所以深睡期與睡眠品質最有關係。入睡後身體代謝率開始降低，至深睡期降至最低。此時的覺醒門檻也最高，最不容易被叫醒。

2、REM 睡眠的生命現象

此期的生命徵象規律且上升，新陳代謝加速，腎上腺素大量增加，生長激素分泌減少，胃酸增加比正常多 3~20 倍，消化性潰瘍及心臟病亦在此其發生。甚至會發生自發性呼吸暫停。腦血流及腦代謝皆增加，腦神經元放電活動增加，腦組織溫度增加，腦的活動狀況與清醒時頗為相似。『**骨骼肌完全放鬆，大肌肉群雖靜止不動，但末梢細小肌群卻出現間歇性抽動，眼外肌的陣發性抽動導致眼球快速運動。**』〈註四〉

四、睡眠時期荷爾蒙的分泌

1、生物胺系統與膽鹼系統

血清素與正腎上腺素生物胺系統主掌推理、記憶、學習；膽鹼系統則與高度聯想、幻覺、夢境、情緒高張有關。REM 睡眠時，血清素與正腎上腺素生物胺系統受抑制，膽鹼系統較活躍。當正腎上腺素增加時，REM 睡眠就會結束，進入清醒。

2、皮質類固醇、褪黑激素與生長激素

皮質類固醇使人精神煥發有元氣，褪黑激素則讓人昏昏欲睡。皮質類固醇的量在夜晚慢慢上升，在天快亮的時候會達到最高峰，讓人一覺醒來，精神百倍。如果連續睡眠不足，皮質類固醇不會在清晨上升到高峰，就使人精神不振、懶散無幹勁。深睡期生長激素分泌增加，刺激組織成長和肌肉修復，蛋白質的合成及膽固醇分解增加。REM 睡眠生長激素分泌減少。

五、睡眠對記憶與學習力的影響

1、REM 睡眠可以鞏固記憶

睡眠是學習與記憶的重要步驟。在睡眠中，尤其是 REM 時候，腦會把白天學習的功課做複習工作。正如俗言所說：「日有所思，夜有所夢」。『學習過程中，一定要經過睡眠這個重要程序，才能將新資訊「黏貼」在大腦裡。』〈註五〉若沒有經過睡眠，記憶就會自然地從大腦中流失。在 REM 睡眠的期間，清醒時的某些記憶會開始加深，尤其對穩固程序性與空間性的記憶來說十分重要。很多人或許有這個經驗，晚上練習時老跟指頭過不去的曲子，如果能有一晚的好眠，隔日卻能如行雲流水般地順暢。動物的實驗也發現，鳥會在睡覺時「溫習」新學來的小歌曲，小老鼠白天走「迷宮」，睡覺時的肢體動作也還在走迷宮。所以『在 REM 睡眠階段若一直被吵醒，睡眠被剝奪，學習成績會大打折扣，但若是在深層睡眠階段被吵醒，成績則不受影響。』〈註六〉

2、REM 睡眠能恢復腦力

人清醒時，大腦會在不知不覺中蒐集許多有用資訊。睡眠時，則會清除或儲存超載的資訊，尤其經由作夢來刪除無關的資訊，以恢復腦力與精神。學習與記憶程序就像電腦處理文件檔案的程序：準備檔案，存檔與索取。動物的腦是利用神經細胞間的突觸連線來執行這三個步驟。行使記憶功能最重要的部位是在海馬回。經由功能性核磁共振顯示出，『缺乏睡眠則會阻斷腦部海馬回區形成新記憶活動功能，使得晚睡的學童在學校表現比較差。』〈註七〉

3、嬰兒可在睡眠中學習

大腦專家表示，嬰兒出生後頭一年裏，許多時間都在睡覺，但學習速度卻快得驚人。嬰兒的腦皮層晚間仍在活動，能夠在睡眠中學習，所以睡眠可讓嬰兒更聰明。REM 睡眠階段，在嬰兒稱為活動睡眠，對發育中的大腦特別重要，因為它促進了神經系統的發展，使嬰兒在發育時期的神經系統得以成熟。研究發現，一個人在幼兒時期時如果被剝奪了REM 睡眠，日後將會產生行為偏差、失眠，以及大腦縮小等後遺症。

六、如何利用睡眠，達到最佳學習效果

1、睡眠學習法

睡眠學習就是「在淺睡期自動重複要背的課文，引導淺睡期的潛意識活動，來加強記憶一些要背誦的東西」。深睡期則自動關機，讓大腦充分的休息。這種睡眠學習法，自古即為人所知。古埃及僧侶對睡眠中的僧徒輕誦經文，加速經文的記憶。若有身心問題，睡眠中師父也會對他們的耳朵輕聲唸誦助益性的暗示，以調適身心。如果我們晚上做睡眠學習，次晨背誦該課文時 會感覺很熟，好像以前曾背過，很快就可背誦及默寫了。原要一、兩個鐘頭才能背的東西，晚上做過睡眠學習後，次晨只要二、三十分鐘就可背誦、默寫，達到事半功倍的效果。

2、分割睡眠法

人剛睡醒之際，身體與大腦得到充分休息，這段身心最佳狀態的時間，稱為「黃金時間」。『若一天只睡一次，只能擁有一次黃金時間，但若能分割多次睡眠，把握短暫的休息時間，就能擁有多次黃金時間。』〈註八〉『人說「拿破崙一天只睡三小時」，實際上拿破崙是懂得充分運用分割睡眠法，有效利用時間。』〈註九〉英國首相邱吉爾，法國總統席哈克之所以永遠精神奕奕，成就豐功偉業，就是懂得實踐分割睡眠法的智者。

3、利用亮光治療調整生理時鐘

生理時鐘位於下視丘的神經核，不但影響睡眠與清醒的節奏，也影響到體內其他生理活動的韻律，包含體溫、內分泌系統、離子代謝、消化系統的活動等。光線經過視網膜神經細胞再傳至下視丘，再經交感神經而傳至松果體，抑制褪黑激素的分泌，讓人從沉睡中甦醒；『光線也會騙倒大腦中的生理時鐘，以為旭日提前東升，讓生理時鐘提前。』〈註十〉

筆者就是利用亮光治療的原理，一早打開窗簾，讓清晨的太陽光照進屋裡，或利用室內燈光，成功戰勝了一早賴床的痛苦。

七、垃圾睡眠〈junk sleep〉

1、何謂垃圾睡眠（junk sleep）

英國一項研究發現，幾乎所有青少年的臥室裡都有電話、音響、電腦或電視機，他們常常在看電視、聽音樂或打電動的情況下睡著，以致睡眠品質很差。『英國將這種質、量不佳的睡眠問題稱之為「垃圾睡眠（junk sleep）」』〈註十一〉

2、垃圾睡眠造成的影響：易怒、過動、上課無法專心與肥胖

垃圾睡眠就像垃圾食物一樣，它一步步破壞青少年的身與心。因為睡眠是身體機能修復的重要時刻，睡眠狀況不佳，就容易影響日間身體及大腦功能的運作。所以垃圾睡眠不僅會影響青少年的情緒控制，變得易怒、過動、上課無法專心，身高與大腦發展問題也會受到影響。身體因無法利用睡覺時充飽電，就會試圖從另一個管道吸取能量，也就是高熱量食物。這些食物足以干擾生理時鐘，使得新陳代謝的運作節奏跟著紊亂，肥胖與糖尿病等疾病的風險也隨之增加。

八、睡眠品質

1、何謂睡眠品質

一覺醒來後，感到頭腦靈活，體力旺盛，神清氣爽就是良好的睡眠。身體在 NREM 和 REM 睡眠都可放鬆，但腦只有在 NREM 才是處於休息狀態。所以一定要真正進入 NREM 的睡眠，尤其是第 3、4 期，才能減輕腦的疲勞。當睡眠品質不好時，睡眠周期會在第 1、2 期不斷循環，而不會進入第 3、4 期。若在第 4 期被吵醒，身體會覺得很累。剝奪 REM 睡眠，會變得焦慮，暴躁。如果 REM 睡眠屢次被打斷，會出現"REM 反彈效應"，REM 所發生的次數更加頻繁，大腦下次會以更長時間的 REM 睡眠來彌補。

2、睡眠債

當睡眠時間少於個人需要量，就形成所謂「睡眠債」，當「睡眠債」日積月累地加重，即

使並不感到睡意，生理功能看似正常地在運作，其實日常表現、腦力、情緒都已大折扣。徹夜不眠的第二天，常常會無法專心、辦事效率差、反應時間拖長、短期記憶也會衰減。

九、如何改善睡眠品質

1、飲食與運動

『鈣、鎂可安定神經；VITB 能幫助色胺酸轉化成血清素，舒緩焦躁情緒；褪黑激素、菸鹼酸有助眠作用。』〈註十二〉高纖食物可促進腸蠕動，減少腸胃脹氣。所以多吃全麥麵包、蓮子、青江菜、牛奶等皆可改善睡眠狀態，提升睡眠品質。

規律的運動常被視為獲得充分睡眠的重要因素之一。『適度的運動，會使人體製造腦內啡〈Endorphins〉，幫助肌肉放鬆，中心體溫降低，較快入睡，而且有較長較深的熟睡期。』〈註十三〉失眠者通常會處在全身肌肉緊繃的狀態，伸展運動有助於身心放鬆，可提升睡眠品質。有氧運動有助於促進高效率的睡眠。傍晚運動者比晚上運動者有較佳的睡眠品質。

2、忌酒、忌咖啡因、忌安眠藥與其他興奮劑、忌睡前從事激烈運動

過量的酒精會剝奪 REM 睡眠，缺少 REM 睡眠的腦將強烈反彈產生狂野怪異的夢。如果長期讓酒精干擾睡眠，REM 睡眠的反彈將更強烈，甚至在清醒的時候發生 REM 現象而產生幻覺。如果酒精造成清醒時發生 REM 現象，或是睡眠中 REM 反彈強烈，REM 睡眠時體溫調節中樞停止運作，將產生體溫不穩，甚至會因為體溫過熱或過冷致死。醉客所以會橫死街頭，不少是體溫調節中樞不作用，造成過冷猝死。咖啡因或其他興奮劑並不能替補睡眠，它們只能暫時對抗因睡眠不足而引起的不適。經常使用安眠藥則會抑制深層的睡眠。睡前從事激烈運動會刺激腎上腺素的分泌，增加亢奮，致而無法入睡。而且體溫上升，不易入睡，睡眠品質將受到干擾。

參●結論

一、訂定「世界睡眠日」，提醒人們睡眠的重要性。

國際精神衛生組織所以會選在春季的第一天，3 月 21 日訂定為「世界睡眠日」就是為了

引起人們對睡眠重要性和睡眠質量的關注，同時也象徵週期性的季節變換和睡眠的晝夜規律性，密切地影響著人們的生活。

二、REM 睡眠與 NREM 睡眠各司其職，皆有其重要性

REM 睡眠與學習記憶、神經發育、夢境產生、促發清醒有關，所以 REM 睡眠 則能使人恢復腦力；NREM 睡眠則與保存能量、復原身體有關，所以深層睡眠能使人恢復體力。睡眠不但能幫助恢復體力和腦力，也能舒緩壓力，增強記憶力，從而保持身體健康。人們若欠缺適量的睡眠，將有可能導致一些如憂鬱、情緒不穩定、壓力、焦慮、免疫力降低等後遺症。

三、充足的睡眠能提高記憶與學習力

許多科學證據顯示，充足的睡眠不但有益健康，而且能鞏固記憶、提高學習力，並防止學習後的記憶衰退。所以熬夜複習功課並無助於考試成績的進步，因為缺乏睡眠會擾亂學生們的學習與記憶能力。唯有充足的睡眠才得以讓記憶「黏貼」在腦海中，獲得良好成績。所以平日就應用功念書，切勿臨時抱佛腳。

四、善用睡眠學習法、分割睡眠法、調整生理時鐘，可得到最佳學習效果

有許多學生已會利用睡眠學習來補強白天學習的不足，尤其是語言或背誦科目，成效令人刮目相看。利用分割睡眠法、讓自己鎮日精神飽滿，調整生理時鐘 讓自己成為「早起的鳥兒」。適當運用睡眠，「睡眠」也可成為競爭的密祕武器。

五、遠離垃圾睡眠，避開刺激性食物藥物，善用飲食與運動，改善睡眠品質

垃圾睡眠〈junk sleep〉不僅會影響青少年的情緒控制，變得易怒、過動、上課無法專心，而且影響身高與大腦發展，同時增加肥胖與糖尿病等疾病的風險。多吃含鈣、鎂、VITB、菸鹼酸的食物，如全麥麵包、蓮子、青江菜、牛奶等有助眠作用。適當且適時的運動有助於身心放鬆，提升睡眠品質，讓我們擁有一個高效率的睡眠。

肆 ● 引註資料

註一、李宛蓉〈譯〉〈2007〉。哈佛醫生的優質睡眠全書。臺北市：商周。

註二、楊傑能（2007）。以眼電圖訊號檢測快速動眼期的向量量化編碼方法。國立中山大學機械與機電工程研究所博士論文。

註三、小小神經科學網站（2008）。睡眠中的腦。2008.12.16 取自 <http://www.dls.ym.edu.tw/neuroscience/sleepc.html>。

註四、同註一。

註五、紐約路透社〈2008〉。睡眠對選擇性保存情緒記憶有幫助。The China Post，8月29日，8版。

註六、王聲宏〈2008〉。大腦開竅手冊。臺北市：天下文化。

註七、黃忠信的心醫園地〈2008〉。睡眠影響記憶與學習效果。2008.12.2 取自 <http://www.000.com.tw/PostData.asp?PostNo=96>

註八、齊藤英治〈2007〉。有效率的分割睡眠法。臺北市：小知堂文化。

註九、朱麗真〈譯〉〈2006〉。3小時熟睡法。台北市：商周。

註十、同註一。

註十一、楊心怡〈2008〉。別讓孩子輸在睡不夠。康健雜誌，113，80-186。

註十二、陳進明〈2007〉。100種健康食物排行榜。臺北市：康鑑文化。

註十三、運動醫學系〈2008〉。運動與睡眠品質。2008.12.2 取自 <http://www.kmu.edu.tw/~kmcj/data/9405/17.htm>