



## 深度睡眠有助於清除腦中有毒蛋白質 大腦的倒垃圾時間

文／范恬心 新竹台大分院生醫醫院竹北院區神經部醫師

大腦是人體的指揮中心，如果指揮中心塞滿垃圾，便很難正常運作，久而久之更容易引發腦部病變。科學家發現，睡眠時間就是大腦的掃除時間，特別是「深度睡眠」階段，更是清潔效率最高的時候。

## 為什麼需要睡眠？

人的一生，有百分之三十六的時間花在睡眠上。日出而作、日落而息，身體疲倦了就會想睡覺……這些看似再正常不過的生理反應，其實是經過大腦精密的調控。

關於人為什麼需要睡眠，許多理論，包括：使細胞從氧化壓力中修復、清除大腦中的有毒蛋白質、鞏固學習和記憶等。在動物實驗中，長期剝奪睡眠的動物通常會死亡。優質的睡眠，也就是在適當的時間獲得足夠的睡眠，對生存至關重要的。

## 睡眠週期

睡眠週期由快速動眼期（REM）和非快速動眼期（NREM）所組成，可細分為四個獨立的睡眠階段（表一）。

睡眠的主要部分由非快速動眼期睡眠構成，可以進一步分為 N1、N2 和 N3 三個階段，當睡眠深度從 N1 到 N3 逐漸增加，人也越不容易被喚醒。睡眠週期其餘的部分則是快速動眼期，在這個睡眠階段，大腦活動會加快到接近清醒，心跳血壓會升高，

但身體肌肉會暫時麻痺，只有呼吸肌和控制眼睛的肌肉還能動作；這個階段眼球會在閉著的眼皮下快速移動，也就是這個睡眠階段被以此命名的原因。

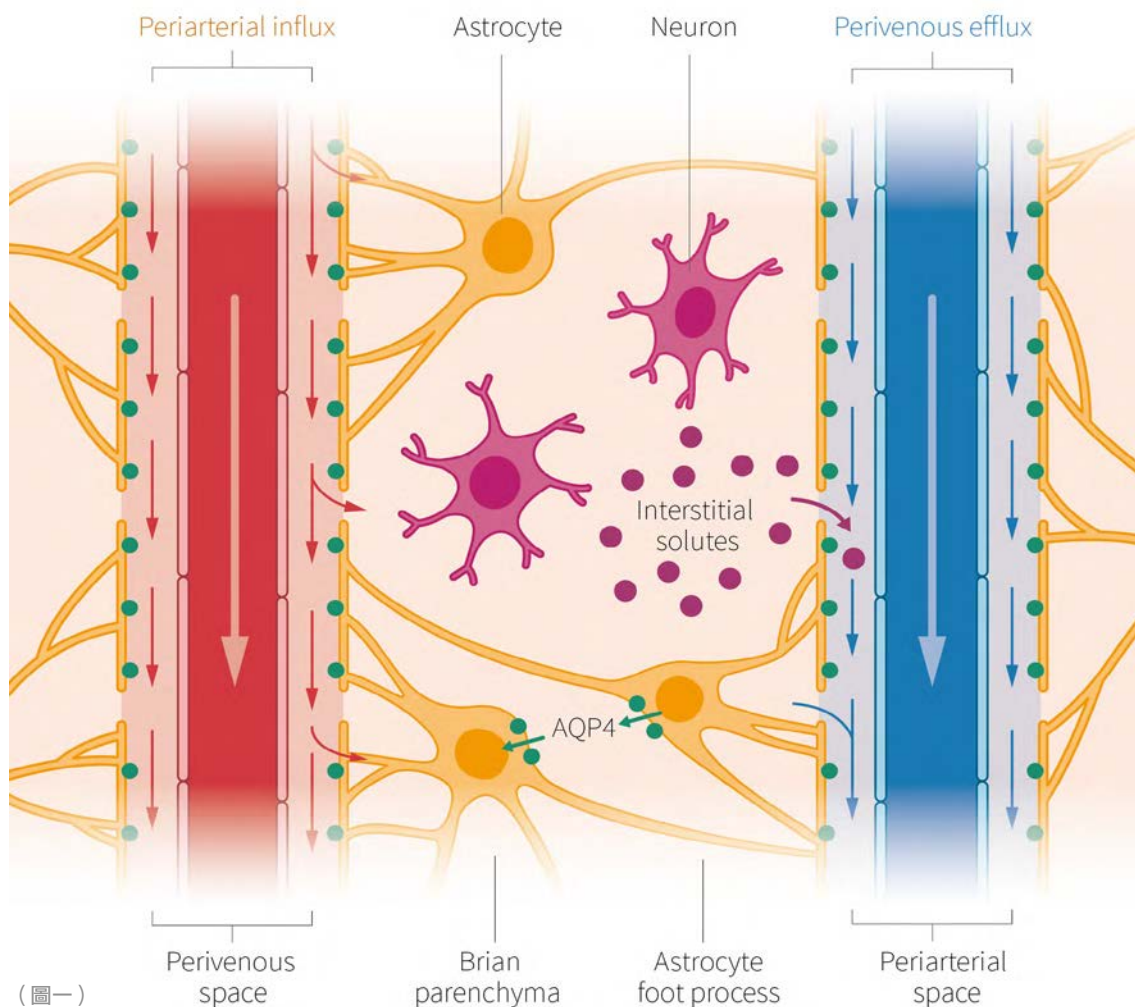
這四個獨立的睡眠階段在整個晚上都會週期性的運行。平均每晚會有四到六個睡眠週期，一個週期平均 90 分鐘。這些睡眠週期如果能順利進行多次，就能得到真正優質的休息。

## 深度睡眠有助於清除大腦有毒蛋白

目前的研究認為，大腦清除廢棄物的過程如果受到阻礙，有毒蛋白質就容易堆積在神經元或其周圍，進而導致神經退化性疾病。丹麥神經科學家 Maiken Nedergaard 發現，大腦有自己的「排毒」系統，稱為膠狀淋巴系統（glymphatic system）。在神經元的周圍，有一種輔助細胞，稱作星狀神經膠細胞（astrocyte），這些膠細胞的末端會包住大腦中的血管，形成血管周隙（perivascular space）的外壁（圖一）。動脈的脈搏會推動血管周隙中的腦脊髓液

| 睡眠類型   | 睡眠階段 | 別稱           | 正常長度     |
|--------|------|--------------|----------|
| 非快速動眼期 | 1    | N1           | 1-5 分鐘   |
| 非快速動眼期 | 2    | N2           | 10-60 分鐘 |
| 非快速動眼期 | 3    | N3 慢波睡眠、深度睡眠 | 20-40 分鐘 |
| 快速動眼期  | 4    | REM 睡眠       | 10-60 分鐘 |

（表一）睡眠週期



流動，使一部分的腦脊髓液進入神經元間的空隙，最後流回靜脈周圍的血管周隙，藉由靜脈回流帶走腦中的有毒蛋白質。

在阿茲海默失智症（Alzheimer disease）等神經退化疾病中，許多患者有睡眠障礙的問題。此外，研究證實，即使是健康受試者，當睡眠受到剝奪時，也會出現注意力不集中、記憶衰退等症狀。為了驗證睡眠障礙可能進一步讓失智症更加惡化，Nedergaard 研究團隊藉由非侵入性的造影觀察小鼠在清醒及睡眠狀態中腦脊髓液的

流動。結果發現，膠淋巴液的流動量在小鼠清醒時大量減少，在進入睡眠後會明顯增加，尤其是在非動眼睡眠期的 N3 期。因此，科學家們推論，腦中的廢物處理機制在深度睡眠時最為活躍，可以清除大腦中的有毒蛋白質，就像辛苦的清潔隊員，在深夜裡維持一座城市的穩定運作。

### 影響睡眠品質的因素？

**年齡：**嬰兒為了生長發育，每天睡眠長達 16 到 18 個小時；學齡兒童和青少年平均

每晚需要 9.5 個小時的睡眠；大多數成年人，每晚需要 7-9 個小時的睡眠。但在 60 歲之後，夜間睡眠往往會變短，也容易中斷。

**睡眠方式：**不規律的睡眠（如：日夜班交替、出國的時差）或睡眠不足，可能會誘發異常的睡眠週期。

**酒精與藥物：**酒精和某些藥物可能改變睡眠結構。

**睡眠障礙：**某些病症容易讓人從睡眠中醒來，中斷睡眠週期，如：睡眠呼吸中止症（sleep apnea）、不寧腿症候群（restless leg syndrome, RLS）等。

## 巴金森病友的睡眠障礙

巴金森病友常出現的睡眠障礙包括失眠、動眼睡眠期行為障礙（REM behavior disorder, RBD）、白天過度嗜睡（excessive daytime sleepiness, EDS）、週期性肢動症（periodic limb movement in sleep, PLMS）、不寧腿症候群，以及睡眠呼吸中止症。這些睡眠障礙可能與疾病本身或藥物有關。如果您覺得自己睡眠狀況不佳，請與您的主治醫師討論。

## 手機使用過度對睡眠的影響

根據台灣民眾手機使用習慣調查，台灣有 88.2% 的民眾平常會使用手機，每天平均使用手機時間接近 3 小時。和朋友 Line 一下，看臉書，追劇，幾乎快成為現代人生活中不可或缺的活動。

「光照」是影響生理時鐘的重要因子。

人類透過眼睛的感光細胞，把光照訊息傳遞到視交叉上核（suprachiasmatic nucleus），調節松果體（pineal gland）分泌褪黑激素的濃度，以調整晝夜節律。褪黑激素在白天有光線進來時會被壓制，當天黑後光照變少，褪黑激素開始分泌，身體就會告訴我們現在是晚上，進而誘發睡眠。

因此，手機等電子設備發出的藍光，會減少褪黑激素的產生，造成生理時鐘混亂。此外，根據 2019 年 3 月發表在國際期刊《精神醫學研究期刊》（Journal of Psychiatric Research）的文章，國家衛生研究院林煜軒醫師團隊運用全自動記錄手機使用與睡眠時間的程式—「作息足跡（Rhythm）」，發現睡前使用手機會影響睡眠週期與睡眠長度。研究指出，一天當中每增加使用 1 小時的手機，就會延後入睡時間將近 5 分鐘，且減少約 5 分鐘的睡眠時間。由此可見，手機對睡眠的影響不容忽視；睡前不要看手機、避免過度使用手機，可當作護腦養生的一大訣竅。

