

人類大腦於胎兒時期及剛出生時發展最迅速，神經系統的發育乃依著**由尾至頭**的順序來發展，人剛出生時，脊髓及腦幹（反射、生命中樞）就已發育完全，可維持新生兒的基本生命機能之需求；之後由較高層的腦部區域逐步接管嬰兒的心智發展與活動力，這些區域包括小腦與基底核（與身體動作有關）、邊緣系統（主管情緒與記憶）及最後發育完成的大腦皮質（掌管意識與經驗活動、推理能力）等，在出生幾個月到幾年間將會陸續發育完成。

新生兒腦重量約 350 公克，約為成人的 1/4，週歲時達 2/3，2 歲時約為 4/5，5 歲時腦重量約 1,300 公克，已相當接近成人（圖 4-16）。以整體腦部發育來衡量幼兒智力的發展，最慢發育出來的前額葉象徵著幼兒認知能力、判斷力及專注力的發展，一般約 7 歲時達到巔峰，亦即 6~7 歲前為智力發展的關鍵期。

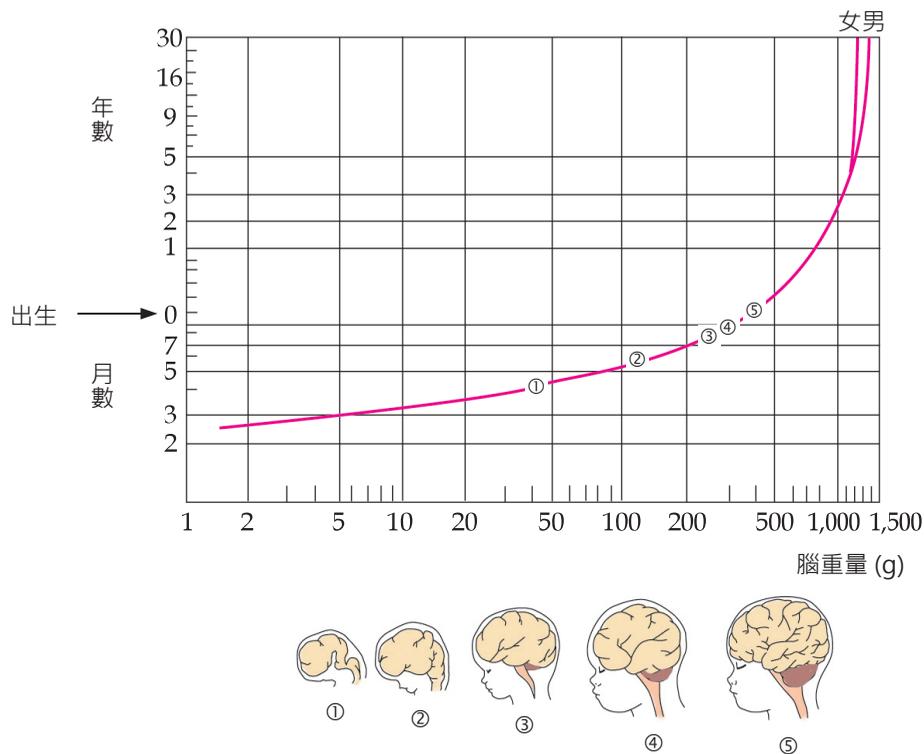


圖 4-16 腦之發育

肆．嬰幼兒睡眠之特色 // Sleep Characteristics of Baby

新生兒一天大約有 70% 的時間呈睡眠狀態（約 16~18 個小時），只有 2~3 個小時的時間是清醒、不活動、且警覺性高的狀態（圖 4-17）。在新生兒睡眠的時間中，有一半是處於 REM 的狀態，大約於 6 個月大時，其比例降至 25~30% 左右（圖 4-18），可能是因為嬰兒此時的大腦迅速發展成熟，逐漸警覺且受到外界的刺激，因此不再需要那麼多來自 REM 狀態的刺激。

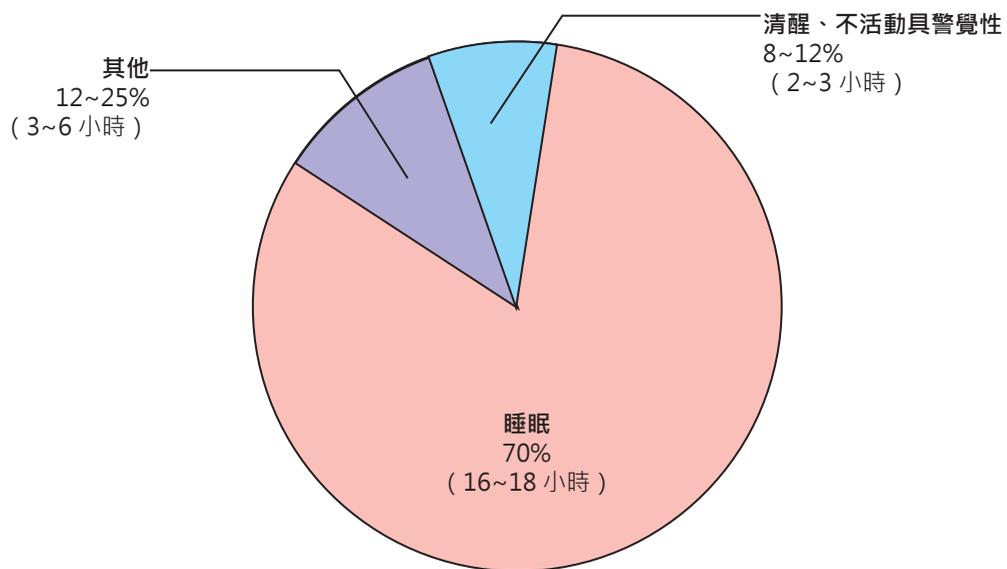


圖 4-17 新生兒一天的睡眠比例

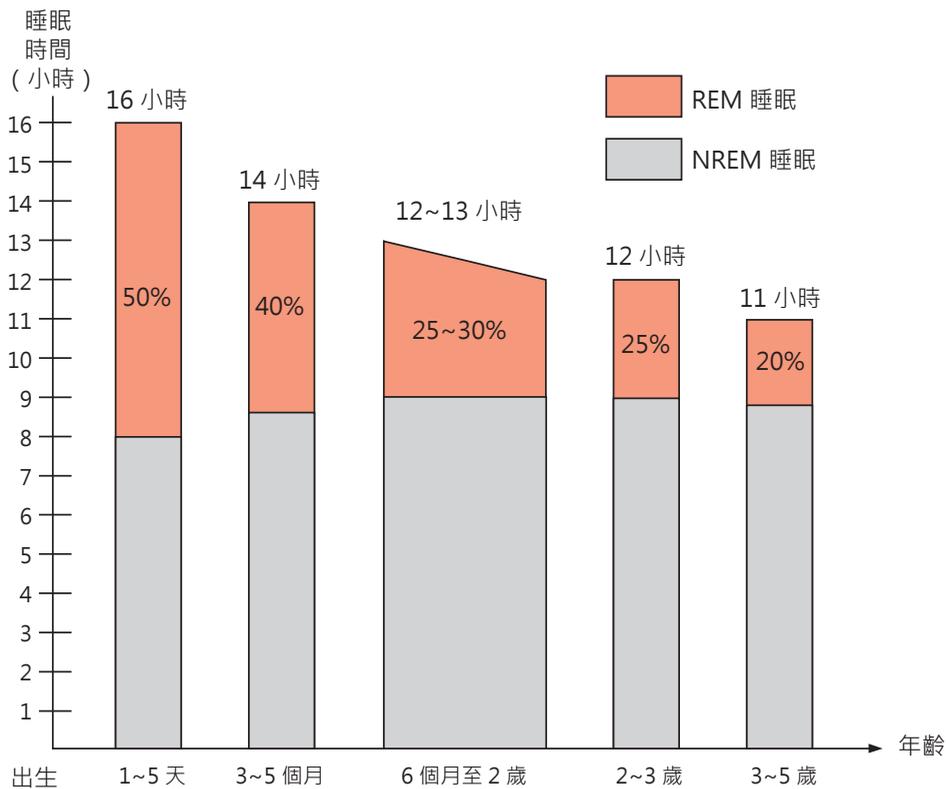


圖 4-18 嬰幼兒睡眠之特色

小小身體大祕密



孩子不想睡覺，怎麼辦？

過去的研究中指出人類在睡與醒之間是受到「生物時鐘」所控制，在嬰兒出生的頭一年中，這個「睡眠的韻律」就已經固定下來了，並發展出白天清醒、夜間睡眠的規律。睡眠時，腦中會分泌出支配睡眠的褪黑激素 (melatonin)，並調節入睡與起床的時間。哺乳動物有一特殊神經路徑來協調外界環境與生物時鐘的同步化，即利用環境中光的訊息從視網膜傳至生物時鐘所在的下視丘，進行同步化的協調工作。因此，如何改善孩子睡眠品質與晚睡現象？

1. 鼓勵孩子固定時間上床睡覺，並將室內燈光調暗；清晨若孩子賴床，可以打開窗簾，讓室內充滿陽光，因為眼睛吸收的光線有助於調整生物時鐘。
2. 若太晚就寢，睡到隔天日上三竿，會進一步攪亂大腦的生物時鐘，所以即使是假日，上床時間也最好比平常晚一小時以內，比平常晚一、二個小時起床。

切記每個孩子的「睡眠時鐘」規律不盡相同，調整並尊重孩子的睡眠時鐘將有助於改善親子間的關係。

伍．反射作用// Reflexion

新生兒的動作主要是由脊髓與腦幹掌控，因此皆為反射動作。兒科醫師為新生兒做的例行神經檢測，大多是評估較低區域的腦功能，包括尋乳反射、瞳孔反射、牽引反射及巴賓斯基反射等（表 4-8），甚至新生兒的吸吮及吞嚥能力也有大部分是屬於反射作用。在出生後第 1 年，大腦調節肌肉的能力增加，並逐步出現隨意運動而取代反射作用。

表 4-8 新生兒及嬰兒之反射動作

種類	反射動作
尋乳反射 (rooting reflex)	手指或奶嘴輕觸嘴角，嬰兒會轉頭、張嘴、舌頭做準備接受餵食狀 
瞳孔反射 (pupillary reflex)	瞳孔遇亮光呈縮小反應
牽引反射 (traction reflex)	仰臥嬰兒若被拉成坐姿，會屈起兩臂試圖抬頭，但抬不起來

表 4-8 新生兒及嬰兒之反射動作 (續)

種類	反射動作	
摩 洛 反 射 (Moro reflex) · 又稱擁抱反射	持斜立的嬰兒，若突然讓頭往後方落下，或是嬰兒突然受到較大聲音的刺激，其兩手臂會先伸張，手掌也張開，然後手臂呈擁抱狀，手掌呈握拳狀，像嚇了一大跳的樣子。此反射出生時即存在，3~4 個月時消失	
巴賓斯基反射 (Babinski's reflex)	1.5 歲前若由腳跟沿足底劃向大拇趾 (外側往上向內劃)，則導致腳趾呈扇狀張開。通常會在 8 個月大到 1 歲之間漸漸消失；若嬰兒 1 歲之後尚未消失，可能是神經系統發展有問題	
吸吮反射 (sucking reflex)	以手指輕觸嬰兒的上、下嘴唇或兩頰，可造成嬰兒吸吮動作，或以手或乳頭置於嬰兒嘴中，可引起不斷的吸吮動作，此可說是嬰兒生存最重要的一個神經反射，懷孕 14 週的胎兒即有此反射，通常數個月後會漸漸被經驗修正而消失	
游泳反射 (swimming reflex)	當嬰兒浮在水中會呈現像游泳般的手腳動作，並且會摒住呼吸以保持浮力，此反射動作約在 4~6 個月後消失。亦可由此反射動作來鑑定嬰兒的神經系統發展正常與否	
眨眼反射 (blinking reflex)	保護眼睛之反射，當光線過強或有異物的時候會出現眨眼動作	
抓握反射 (grasping reflex)	當有物體放在嬰兒的手掌或腳掌時，嬰兒會緊抓住物體，手掌的反射在 3 個月時消失，並以自發性的抓握來替代；而腳掌的反射在 8 個月時消失	 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> 手掌抓握反射 腳掌抓握反射 </div>
踏步反射 (stepping reflex)	讓嬰兒呈站立狀，其腳會自然地往前踏步，約在出生後 3~4 週時消失	

陸．記憶發展// Development of Memory

幼兒初期的記憶是片段、零碎的，通常到了5~6歲後，記憶的功能才開始有系統的運作，早期的經驗所遺留的記憶並未消失，只是難以取得，主要是因為長期記憶的神經網絡尚未發展出來，因此早期經驗僅能於腦部某些區域形成短期記憶。



小小身體大祕密

大腦的「用進廢退」與「可塑性」

人類大腦擁有數十億個以上的神經細胞，且具有多達 10^{15} 的突觸連結，如此眾多的神經元和突觸能完美無誤的銜接並配合良好，乃仰賴大腦在神經路徑的銜接過程與大規模修整方式。此過程一如拉馬克的「用進廢退」說，例如：聽到一首莫札特的音樂，大腦如何精確的將聽覺訊息傳至聽覺皮質？又是如何精確的加以判斷？目前已知的科學理論認為大腦路徑的銜接乃是先天與後天兼備的複雜過程，在發育時期，基因先引導軸突及樹突生長至大致的位置（聽覺神經引導至適當的大腦皮質之位置上），一旦這些纖維開始相連，便發生作用，爾後由後天經驗接管（重複聽音樂），將這些粗略的路徑改造、精修，並依照每個孩子獨特的環境要求塑造出不同的硬體（音樂的判斷及感受能力增加）。若神經發展之初缺乏後天環境的接觸，大腦會將此線路的突觸修剪，此可稱為神經具有「可塑性」。神經突觸的揀選淘汰規模極大，從幼兒期至青春期的大約每天淘汰兩百億個，將不用的淘汰，並鞏固存留下來的路徑加以強化，使得人類心智運作更具效率及連貫。