



睡得好 人不老

# 智慧睡眠 助你一夜好眠

睡眠是影響樂齡族生活品質的關鍵因素之一，隨著科技進展，解決樂齡族群睡眠問題的智慧睡眠技術也蓬勃發展。無論是創造有利睡眠的生理條件，或是遠端監測床際活動，都是未來掌握樂齡人士睡眠商機的藍海市場。



工研院善用科技力，打造智慧燈箱與智慧床單，完善照護效果，讓樂齡族群也能一夜好眠。

撰文／陳怡如、梁雯晶

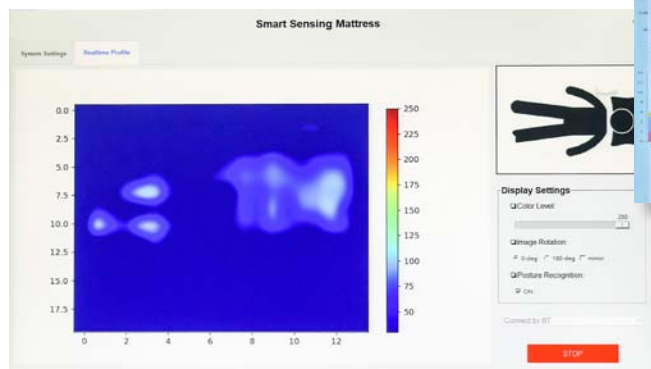
**隨**著年歲漸長，樂齡族群的睡眠老化問題也愈發明顯。無論是睡眠時間提前、睡眠效率變低、熟睡期變短或是容易失眠等，全都是常見症狀。如何善用科技力讓樂齡者也能一夜好眠，甚至透過偵測臥床狀況，完善照護效果，是工研院智慧照護驗證試驗場域展示的重點之一。

## 智慧燈箱 調節褪黑激素分泌

樂齡時期與青年時期最大的差異之一，就是視覺感知的變化，例如老年常見的白內障會阻礙光

線進入眼睛，加上有些長輩白天活動量不足，光照時間減少，在醒、睡之間的變化不如年輕時明顯。而睡眠也與褪黑激素的分泌有關，褪黑激素的濃度依照一天日常作息呈現週期變化，通常會在晚上11點至半夜2點達到最高峰，進而啟動睡眠開關；天亮後，光線會抑止褪黑激素產生，促使人體清醒振奮、提升活動性。隨著年齡增長，不僅人體對於光的感知度產生改變，體內分泌的褪黑激素濃度也會愈來愈少，導致睡眠品質每況愈下。

現在除了可以求助專業治療外，想要睡得好，



智慧床單布滿216個感測器，可偵測不同動作的壓力分布，全天候24小時紀錄樂齡族群的床際活動，準確率高達8成，統計報表甚至精細到可列出姿勢變化的時間、次數和下床位置。

還可以靠「照明」調節睡眠品質。由工研院研發的人因照明智慧燈箱，透過「同色異譜LED光源模組」專利技術，在同色溫的光源下調控光的波長，讓光產生不同的生理刺激值（Circadian Action Factor；CAF），藉此調節人體內褪黑激素的分泌。

透過這套系統建置的燈具模組情境，針對樂齡族群不易入眠、導致白日精神不佳的問題，可在白天提高燈光的CAF值，延緩褪黑激素週期的產生，並在夜晚降低光源的CAF值，改善不易入眠的情況。

工研院電子與光電系統研究所總監朱慕道表示，因應臺灣邁入高齡社會，65歲以上樂齡人口比例逐漸升高，這個技術可有效改善樂齡人士的睡眠問題，是潛在的藍海市場，」但他也指出，針對樂齡市場的人因照明技術所需要調控的細節，較目前一般市場已推出的人因照明燈具更加複雜，耗費的成本也較高，屬於高階應用市場，工研院目前正積極與廠商進行實地驗證，優化改良技術細節，期待能藉由這項技術，造福有睡眠問題的樂齡長者。

### 智慧床單 全時監測床際活動

除了透過控制照明調節睡眠品質，與樂齡族貼身接觸的床單，就成了掌握睡眠狀況的最前線。工研院一手打造的「智慧床單」，直接將軟質的感測器縫合在床單上，以單人床的面積來說，光是薄如2公分的床單就布滿216個感測器。

這些感測器能偵測不同動作的壓力分布，透過

機器學習判讀後，可全天候24小時紀錄樂齡族群的床際活動，包括仰躺、側躺、離床、坐在床沿等動作姿態，準確率高達8成，統計報表甚至精細到可列出姿勢變化的時間、次數和下床位置。

「一般來說我們無法這麼貼身觀察一個人的睡眠行為，但透過系統科技的方式卻可以做到，」工研院材料與化工研究所資深工程師李彬州表示。對照護人員來說，可從遠端監控畫面掌握樂齡者的臥床狀態，即時提供協助或排除危急狀況，提高照護品質。

智慧床單預計在今年進入場域驗證階段，未來可應用於以下場景：針對健康的樂齡族，可以掌握睡眠狀態，觀察有無異於平日生活習慣的睡眠模式；針對完全失能、無法自主翻身的患者，可透過系統上的動作紀錄，確保照護者有定時執行翻身動作；針對下肢開刀或久躺肌肉萎縮的患者，則可設置離床警示，「有些人過於自信雙腳可以撐住體重，結果一離床就跌倒了。我們不能阻止他們跌倒，但卻可以縮短發現跌倒的時間。」

李彬州指出，以目前其他判斷離床的技術來說，誤報率還是偏高，像是透過地墊偵測，「腳下一踩，一瞬間就過去了，系統都還來不及接收到資訊，」但智慧床單最大的特點是，透過壓力分布可做連續性的動作判斷，「當老人家想離床時，會先坐在床沿再起身，就能提高判斷率。」

睡眠是一門複雜學問，涉及許多心理和生理層面，工研院透過人因照明與智慧床單雙管齊下，已經跨出優化、調節樂齡睡眠品質關鍵的一大步。■