

開創健康穿戴式設備市場

小朋友哮喘照護不易 工研院研發哮喘偵測器

全球市場對穿戴式裝置的需求，在穿戴式醫療器材上產生突破。工研院與台大醫工所合作開發，專為小朋友、嬰兒所設計的醫療照護商品，讓家長在夜間小孩哮喘發作時，能夠立即給予藥物治療。

撰文／林裕洋 攝影／蔡世豪

其實工研院早就察覺全球市場對穿戴式裝置的需求，所以多年來持續嘗試將不同創新技術與醫療產業結合，希望能研發出可輔佐醫護人員工作，以及減少民眾照護壓力的商品。以 2012 年獲得 iF 國際獎項肯定的哮喘偵測器為例，便是由工研院與台大醫工所合作開發，專為小朋友、嬰兒所設計的醫療照護商品，讓家長在夜間小孩哮喘發作時，能夠立即給予藥物治療。

哮喘又名氣喘，是全球常見的慢性疾病之一，在 20 ~ 44 歲成年人中約 5% 有此症狀，至於兒童患病的比率更高達 10%。由於哮喘發作時得立即就醫或投藥治療，否則可能有生命危險，但是小朋友通常無法在氣喘發作初期自行察覺，只能仰賴父母隨時注意小朋友的狀況。只不過哮喘病患較容易發生嚴重氣喘的時段，多為



哮喘偵測器具備易於穿戴及能夠維持長時間偵測的特性，採用每分鐘紀錄 5 秒鐘呼吸狀況的模式，可具備至少 8 小時的使用時間。

溫差較大的深夜和清晨，由於正好是睡眠時間，不僅不易察覺，也加重父母照護上的壓力。

工研院材料與化工研究所博士黃仕穎說：「工研院初期是研發可偵測心、肺功能的生命感測裝置，後來發現台大醫工所擁有可偵測哮喘呼吸的演算法，所以後來決定合作開發可隨身穿戴的哮喘偵測器，並且請工研院內部相關單位協助解決與智慧型手機串連問題。」

哮喘偵測器能穿戴 協助父母照顧病童

長久以來要判別哮喘症狀，只能仰賴醫師以聽診器聽取病人肺部呼吸狀況進行診斷，但哮喘通常只有天氣發生劇烈變化時才發作，增加醫師判別的困難度。雖然市面有可偵測哮喘的設備，不過因產品體積較大，僅能用於輔佐醫師臨床診斷，無法解決家長照護的問題。

因此，工研院在決定投入哮喘偵測器時，便決定朝提升醫療診斷精準度與可長時間監測哮喘是否發作的穿戴型裝置，也就是從頸部擷取肺音訊號，利用數位訊號處理後進行分析，進而判斷是否哮喘發作之特徵。此外，設備必須除能穿戴在小朋友身上，還必須能與智慧型手機結合，記錄詳細的呼吸狀況，讓醫師能夠進行詳細的判讀，一旦發現有氣喘發作狀況，更能立即啟動緊急照護機制，解決父母照護哮喘兒童的問題。

「台大醫工所開發的演算法，是依照美國胸腔協會的資料所開發，能藉由呼吸變化判別是否有氣喘。」黃仕穎解釋：「設計成穿戴型裝置之後，可隨時監控小朋友的呼吸狀況，以便在哮喘發病時立即給予治療，避免發生任何不幸的事件。」

引進駐極體麥克風 清楚記錄肺部呼吸訊號

工研院研發哮喘偵測器過程中，首項挑戰便是要找到能夠錄下頸部發出微弱肺部呼吸訊號的麥克風，接著才能將訊號傳送到智慧型手機中，讓後台軟體進行判讀。儘管市面上有許多號稱高感度的麥克風模組，但實際上都只能擷取特定頻帶的訊號，因此經過多方面的測試之後，決定使用收音功能較佳的駐極體麥克風，輔以獨家開發的機構提高收音效果，並搭配濾波器濾除額外雜訊，克服呼吸訊號不易被偵測的問題。

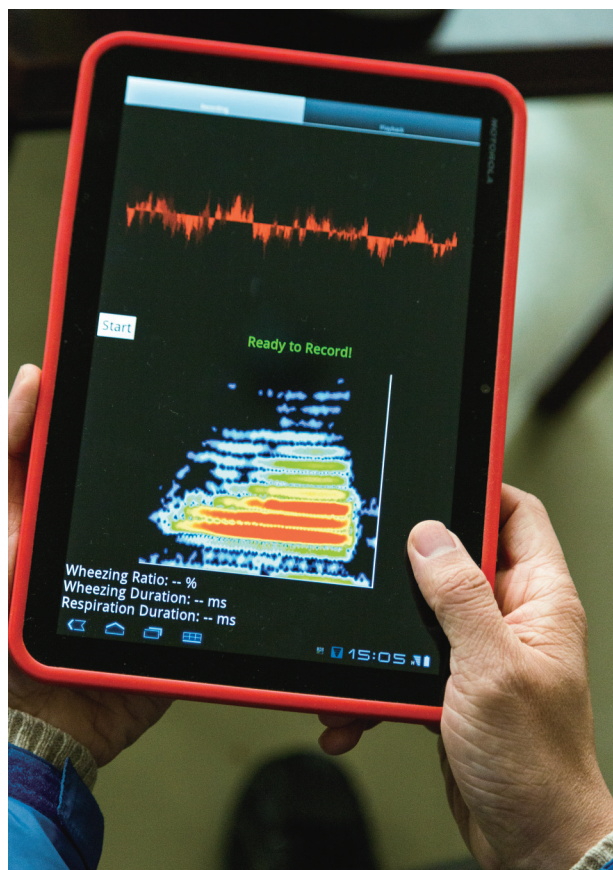
黃仕穎考量收音裝置必須直接黏貼在皮膚上，所以麥克風外觀材料採用 PU、矽膠等無毒材質，再混合工研院開發的特殊材料，並且透過多次外觀與內部機構上的調整，最後才找到最適合偵測呼吸使用的裝置。

為讓哮喘偵測器能具備易於穿戴及能夠維持長時間偵測的特性，研發團隊在外觀上力求簡潔，也採用每分鐘紀錄 5 秒鐘呼吸狀況的模式，讓哮喘偵測器不需要搭配大容量電池，即可具備至少 8 小時的使用時間。

「雖然原型產品是使用鈕釦型的水銀電池，但可改用具備重複充電力的鋰電池，而且已經事先考慮電力使用的問題。」黃仕穎指出：「每次紀錄 5 秒鐘的呼吸狀況，正好足夠後台軟體進行判讀，也可以在準確性與實用性取得平衡，解決穿戴式裝置最惱人的電力問題。」

全球首款哮喘偵測器 正式進入臨床實驗階段

陸續克服收音、商品造型、電池續航力的問題後，工研院與台大醫院合作，測試哮喘偵測器在臨床實驗上的敏感度（sensitivity）與精確度（specificity），瞭解商品應用於實務的效果。敏感度是指在偵測一群有哮喘症狀的病患中，可以正確辨別成功的比例，至於精確度則



設備必須能與智慧型裝置結合，記錄詳細的呼吸狀況，解決父母照護哮喘兒童的問題。

是確認可否正確辨別沒有哮喘症狀病患，最後發現哮喘偵測器的敏感度為 93.8%，精確度則有 81.5%。

黃仕穎說：「首階段與台大醫院合作的臨床實驗，因為在急診室進行，所以收集到患者數較少，所以第二階段改與長庚兒童醫院合作，直接邀請有哮喘症狀的小朋友參與專案，希望能在 2014 年收集到 400 個病患的資料，做為後續調整哮喘偵測器偵測範圍的參考。」

由工研院主導發展的哮喘偵測器，是全球首創可偵測哮喘症狀的穿戴式設備，雖然原型機以有線方式與手機連接，但由於無線模組發展成熟，日後技術轉移給民間廠商使用，即可依實際情境搭配藍牙或 Wi-Fi 模組。

目前工研院除持續強化商品外觀設計，讓更多小朋友願意裝上哮喘偵測器外，也評估要以醫療器材或健康照護型設備切入市場。黃仕穎表示若以醫療器材問世，目前只能授權給擁有 GMP、FDA 認證廠商，因此會參考更多市場狀況，再決定日後發展方向。 ■