

## 【健康老化時代②】五秒完成健康檢查： 一窺 Galaxy Watch8 系列抗氧化指數開發的幕後秘辛

食用蔬果對健康至關重要，但其益處往往不易察覺。試想若人們能輕易觀察飲食對人體的影響，將會是什麼樣的情景？

Galaxy Watch8 系列首開業界先河，率先於智慧手錶導入「抗氧化指數」測量功能，透過檢測人體內抗氧化狀態來顯示飲食和生活型態對健康所造成的影響。

延續上一則首爾國立大學 Hyojee Joung 教授分享個人獨到的見解之後，三星新聞中心本輯專訪三星行動通訊事業部 (MX) 健康硬體研發團隊成員 Jinyoung Park，暢談 Galaxy Watch8 系列感應器的開發歷程。



▲ Jinyoung Park

### 從飲食紀錄到五秒掃描

追蹤飲食品質和營養攝取量，有賴於詳細的飲食紀錄或血液檢測。借助 Galaxy Watch8 系列，用戶只需將大拇指按住手錶背面約五秒，便能檢測皮膚內的類胡蘿蔔素<sup>(注一)</sup>濃度，亦即「抗氧化指數」。

這項技術的核心是三星先進的 BioActive 感應器。Park 談到：「該感應器利用多波長吸收光譜，將各種波長的光照射到皮膚上，接著分析其吸收和反射模式。Galaxy Watch8 系列是首款透過皮膚光譜吸收，就可以檢測體內有機化合物的穿戴式裝置。」

類胡蘿蔔素是一種富含電子的天然化合物，由 40 個碳原子所構成，具有有效吸收藍光的特性，這正是「抗氧化指數」背後的原理基礎。當感應器發出黃色、藍色、紫色與綠色 LED 光源時，類胡蘿蔔素會吸收特定波

長、並反射其它波長的光線。因此可藉由分析反射光譜而測得人體的類胡蘿蔔素濃度。Park 補充道：「持續攝取蔬果，會在皮膚內累積類胡蘿蔔素，因此測得的指數會逐日上升。」

皮膚光譜亦含有來自黑色素和血紅蛋白的信號。Park 解釋：「為了排除其他因素的影響，三星選擇以手指作為測量部位，以降低黑色素干擾，並採用按壓方式暫時限制血液流動，降低血紅蛋白的影響。」即使只是將拇指按壓於感應器上的簡單動作，也體現了三星經過縝密設計與深思熟慮的考量。

## 體積微型化，量測精準化

三星於 2018 年開始投入「抗氧化指數」感應器的研究工作。其面臨最大的挑戰在於，如何打造一個小到足以放入手錶內的感應器，但其量測精準度可媲美大型實驗室儀器。

Park 回憶道：「即使只是 LED 和光電二極管配置的最輕微改變，也會影響最終的測量結果。為了找到最佳配置，三星團隊進行無數次的測試。」



▲整合至 Galaxy Watch8 系列之前，三星所開發的感應器原型

為確保測量準確度，團隊運用拉曼光譜學 ( Raman spectroscopy ) 來驗證感應器性能，此為一種廣泛用於研究與臨床環境的雷射技術，透過測量分子振動來檢測皮膚內的類胡蘿蔔素累積量。Park 解釋：「拉曼光譜需出動大型精密儀器，因此不適宜日常使用。Galaxy Watch8 系列採用基於 LED-PD 的皮膚反射法，藉以縮小感應器體積，並利用拉曼光譜交叉驗證結果，以提高測量的準確性。」

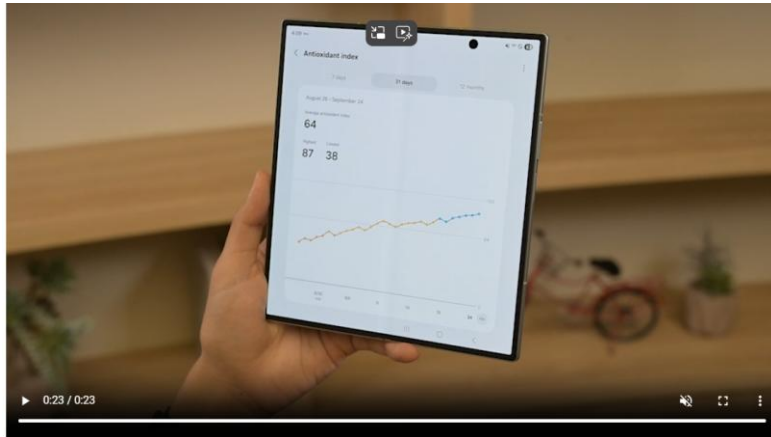
該團隊同時進行了血液檢測與臨床試驗來進行比較研究。Park 指出：「我們藉由比較血液中的類胡蘿蔔素濃度與感應器讀數，來驗證非侵入性測量的準確性。參與臨床試驗的受試者拍攝並記錄為期一周的三餐飲食內容，用以比對其蔬果攝取量與感應器數據。透過數百位參與者的統計樣本，三星才得以對感應器效能進行科學驗證。」

Park 強調跨領域合作是開發賴以成功的關鍵。她補充道：「除了與 Joung 的長期合作，我們亦攜手三星醫療中心展開臨床研究，並與康乃狄克大學 ( University of Connecticut ) 合力收集多元種族的群體數據。來自營養學、醫學和消費者研究領域的專家形成緊密的合作網路，使該感應器邁向商用階段。」

## 掌握抗氧化指數

「抗氧化指數」應多久量測一次？Park 解釋：「經由飲食攝取的類胡蘿蔔素，通常需要二至三周的時間，才能在人體皮膚累積至可測得的濃度。建議至少維持二周的健康飲食習慣，並每日定時測量一至兩次。」

Samsung Health 應用程式可依據「抗氧化指數」而貼心提供飲食建議，並將指數變化清楚列示於報告。用戶可查看每日、每周、每月和年度數據，時刻掌握自身的健康情況與生活型態。



▲ Samsung Health 應用程式的抗氧化指數走勢

除飲食之外，「抗氧化指數」亦反映運動和生活型態的變化。她補充道：「當體內產生過多的自由基，類胡蘿蔔素便會減低，抗氧化指數亦隨之下降。例如在異常劇烈運動後，指數可能會短暫下降。」

首次躍上智慧手錶的 Google Gemini，更進一步的提升了「抗氧化指數」的應用。Park 回憶道：「我有次要求 Gemini 推薦附近富含抗氧化食物的餐廳，它給出的餐廳建議相當符合我的需求。抗氧化指數與個人化 AI 的相輔相成，有助於延伸客製醫療管理的觸角。」

## 指尖上的健康轉譯師

Park 將「抗氧化指數」比喻為一位健康轉譯師，透過指尖上的一道微小光束，解讀人們日常飲食與生活節奏隱含的意義。她說：「人們往往未意識到自身的飲食行為、或承受的壓力有多大。我希望『抗氧化指數』可發揮健康轉譯師的作用，協助人們清楚掌握個人健康狀況。」

她繼續談到：「疾病預防應從健康的飲食和生活習慣做起。隨著年輕族群的慢性病盛行率快速攀升，『抗氧化指數』可為年輕族群提供有意義的指引，助其一步步養成健康好習慣。」

Park 補充「抗氧化指數」只是冰山一角：「Galaxy Watch 系列和 Samsung Health 提供『睡眠分數』和『身體能量指數』等寶貴資訊。藉由整合這些功能，三星的目標是為用戶提供更全面性的數據解析，和更精闢入微的健康資訊。」

隨著百歲人瑞愈來愈常見，消費者日益重視健康長壽，而不僅僅是延長壽命。Galaxy Watch 系列有望開啟個人化健康管理的新篇章。

註一：黃色、橘色和綠色蔬果富含抗氧化化合物。