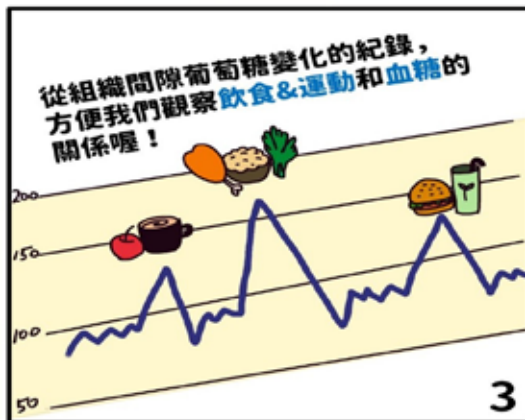
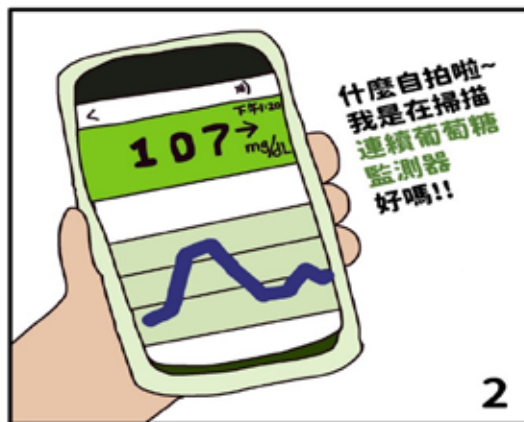


認識控糖新武器——連續血糖監測器

新陳代謝科

陳亭竹 醫師



對於糖尿病病友(以下簡稱「糖友」)來說, 血糖控制除了飲食、運動及藥物外, 自我監測血糖也是非常重要的。測血糖能促使糖友們做出生活習慣的改變, 也能讓醫師調整藥物更加精確, 讓糖友們的血糖更能航行在穩定的航道上。使用指尖血測量血糖, 每次都需要用採血針在指尖扎出微小傷口, 擠一小滴血到試紙晶片上, 一日操作數次, 常有糖友反映測血糖的不便及疼痛。且它只能反映出有測量時的單點血糖數值, 可能會忽略未測量時的血糖波動或低血糖事件。正所謂科技始終來自於人性, 大家可能會好奇, 有沒有一種機器是能夠不必頻繁扎針、又能將單點的血糖數值轉變成連續血糖的曲線呢? 答案是有的, 「連續血糖監測」就補足了上述指尖血測量的短處。

什麼是連續血糖監測

(Continuous glucose monitoring, CGM)

連續血糖監測 (Continuous glucose monitoring, CGM) 是在糖尿病病友的手臂後側或腹部安裝一個約 50 元硬幣大小的傳輸感應器 (圖一、圖二)。傳輸感應器上有一根很細的針置入皮下組織，它可以感應皮下組織間隙的葡萄糖濃度，並將數據回傳到智慧型手機上。其記錄數據的頻次依不同機型稍有差異，大約是五到十五分鐘記錄一筆葡萄糖數據，將這些數據連起來呈現出平滑的曲線，反映出使用者一日內組織間隙葡萄糖濃度連續性的變化。一次扎針、持續配戴就能提供之後一到兩星期的數據，大幅提升糖友們對於自身血糖變化的掌握度。

由於它實際上測量的是組織液中的葡萄糖濃度、間接反映血糖濃度，為求精確我們應該叫它連續「葡萄糖」監測器，不過為了大家溝通方便，還是稱之為連續血糖監測器。

配合飲食紀錄，抓出讓血糖遽增的地雷食物

筆者身為新陳代謝科醫師，對於血糖監測非常有興趣，曾經配戴過兩種不同廠牌的連續血糖監測器，並在配戴期間將三餐和運動的內容都記錄在手機。從記錄上可以清楚看出，三餐定時定量、且盡量選擇原型食物的狀態下，筆者一日葡萄糖曲線呈現漂亮的三個高峰，並能在進食後兩小時內回到 100mg/dL 以下 (圖三)。而當筆者整日不間斷吃吃喝喝一些精緻食物時，曲線呈現持續的波



(圖一) 美敦力 Guardian Connect 置於上臂後側



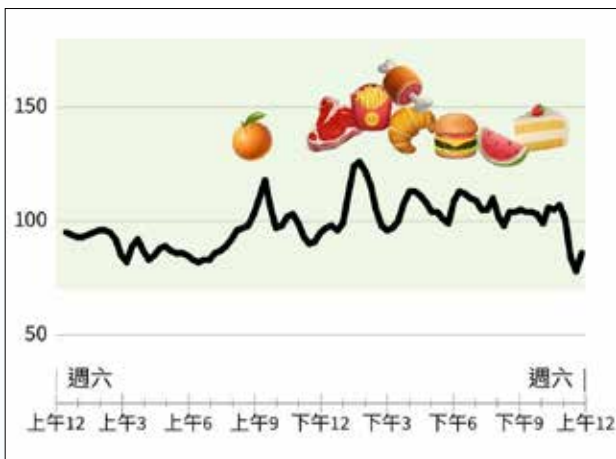
(圖二) 亞培 FreeStyle Libre 2 置於上臂後側

動，且到晚上 10 點依然超過 100mg/dL (圖四)。如果我只是記錄每日早上空腹血糖，就不會看到這其中有如此大的差異。

每個人身體狀況不同 (例如：腸胃道消化吸收醣類的速度不同、胰島素阻抗的程度不同)，因此當吃下相等份量的醣類時，每個人血糖升高的幅度亦不相同。透過連續血糖監測，我們能更清楚知道日常飲食的內容、份量、烹調方式、食用時間對於自身血糖的影



(圖三) 筆者三餐定時定量時血糖變化呈現三個明顯的高峰。



(圖四) 筆者持續吃喝時血糖持續波動，接近午夜才降至基礎值。

響。遇到會讓血糖大幅升高的食物時，我們能透過適當的份量調整、改變烹調方式來避免血糖過分升高。

有運動的加持，血糖更平順穩健

從連續血糖監測可以清楚看出運動前、中、後血糖變化。以前讀書的時候，教科書上有個經典的圖告訴我們，運動可以促進骨骼肌開啟它的葡萄糖大門廣納賢士，血液中的葡萄糖被骨骼肌招攬了，在大街上遊蕩的糖份少了，血糖自然下降。在筆者配戴連續血糖監測器時發現，在我進行 60 分鐘的中高強度運動——慢跑 5 到 10 公里後，即使食用比平常醣類份數高的食物，葡萄糖數值上升幅度不但比平常低、且更迅速下降到 100mg/dL 以下，而且這樣的狀態還能持續到運動後 24 小時。

一般人在運動時有升糖素 (glucagon) 加持，通常不會低血糖。若是使用降血糖藥物的糖友或是第一型糖尿病病友擔心運動時發生低血糖，連續血糖監測也確實是個監控的好幫手。

24 小時無間斷監測，防範低血糖於未然

擔心低血糖的糖友，有時醫師會建議半夜三點及自覺有低血糖症狀時測量血糖。然而每天半夜三點訂鬧鐘起來測血糖實在是頗違反人性，也未必能抓到真正低血糖的當下。有些糖友也可能有無症狀的低血糖，無法在日間血糖降低時即時測量。連續血糖監測器能 24 小時不間斷的持續監測，在偵測到葡萄糖數值即將要過低時會透過手機提早發出警報，提醒糖友注意補充糖份，而非等到低血糖時才補糖。





(圖五) 配戴連續血糖監測器進行運動。

連續血糖監測真的準確嗎？和實際血糖的差距是多少呢？

連續血糖監測器透過一根很細的針放在皮下組織，藉此感測組織間隙的葡萄糖濃度。在血液和組織間葡萄糖濃度平穩時，其讀數和血糖差距不大。不過當進食後血糖波動大時，它的數值會和指尖血血糖出現較大差異。為了實際測試這樣的差異到底有多大，筆者曾經在配戴連續血糖監測器時同時密集量測指尖血血糖，在 12 小時內量了 25 次指尖血血糖，對照監測器上葡萄糖讀數得到圖六。可以看到在空腹、血糖平穩時，連續血糖監測器讀數和指尖血血糖數值幾乎相當。當進食後血糖升高，指尖血血糖數值的變化會稍稍領先於連續血糖監測器讀數，差距大約落在 10-20mg/dL 內。整體看來，連續血糖監測器是能忠實反映指尖血血糖的變化。



(圖六) 筆者個人測試，指尖血血糖值與連續血糖監測器讀數同時對照表。

我適合使用連續血糖監測嗎？

連續血糖監測並非所有的糖友都需要。它雖然免除反覆扎針的困擾，但仍須放根細針至手臂後側 或腹部的皮下組織，且須連續配戴 7 至 14 天、加之對照飲食運動紀錄才能發揮它的最大價值。能透過連續血糖監測獲得較多益處的糖友族群主要有：

1. 血糖長久未能達標的糖友
2. 使用基礎胰島素或一日多次胰島素注射的糖友
3. 血糖高低起伏很大者
4. 時常發生低血糖或擔心夜間低血糖、無症狀低血糖者
5. 妊娠糖尿病、擔心懷孕期間高血糖影響胎兒的糖友



連續血糖監測器有健保給付嗎？

健保目前並未給予第二型糖尿病病人給付，**第二型糖尿病的糖友需要自費**。而**第一型糖尿病**的病友若是符合下列任一項條件，**健保有給付一年兩次的免費裝機**，但需要至有提供連續血糖監測器裝機的醫療院所裝設：

1. 近六個月糖化血色素 $\geq 8.0\%$
2. 有低血糖無感症
3. 常有嚴重低血糖須他人協助治療、近三個月有因低血糖至急診診治或住院
4. 懷孕

我適合哪一種連續血糖監測器

連續血糖監測器還細分為三種：在醫療院所裝置的**專業型 (professional CGM)**、能經由藍牙自動上傳數據的**即時型 (real-time CGM)**，還有需要每隔一段時間用手機掃描儲存數據的**間歇型 (intermittently scanned CGM)**，不同種類各有各的優缺點（表一）。

此外，有些藥物及物質，例如乙醯胺酚 (acetaminophen)、酒精及維他命 C 會干擾一些廠牌連續血糖監測器的讀數（表二），因此在選擇配戴連續血糖監測器前，糖友們需要和醫師做詳細的討論。醫師會就糖友的個人狀況、服用藥物來建議是否需要配戴及適合使用的廠牌機型。

表一：目前台灣常見的連續血糖監測器廠牌及特色

廠牌機型	所屬種類	特色	備註
Medtronic iPro2	專業型	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 在醫療院所裝設，裝機一次使用七天。 ✓ 每 5 分鐘紀錄一筆數據。 ✓ 無法即時看到監測器讀數，要等下次回診時將數據下載至院所電腦。 	現已漸被即時型的 Medtronic Guardian Connect 取代。
Medtronic Guardian Connect	即時型	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2019 年於台灣上市，部分醫療院所及醫療用品行可購買。 ✓ 裝機後可使用 7 天。 ✓ 每 5 分鐘紀錄一筆數據，透過藍牙自動上傳至智慧型手機。 ✓ 需要每 12 小時輸入指尖血數值校正。 	於醫療院所自費裝機一次約 6,300 元
FreeStyle Libre 2	間歇型	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2022 年在台灣上市，於醫療用品店可購買。 ✓ 裝機後可使用 14 天。 ✓ 用手機掃描傳輸感應器可看到當下葡萄糖數值及過去 12 小時葡萄糖數值變化曲線。 ✓ 不需輸入指尖血數值校正。 	於醫療用品店購買約 2,200 元。

表二：會干擾連續血糖監測器讀數的藥物或物質

藥物 / 物質	會受影響的廠牌機型	讀數變化
乙醯胺酚 (acetaminophen) 每日超過 4 克 任意劑量	Dexcom G6 Medtronic Guardian	讀數比實際高 讀數比實際高
酒精	Medtronic Guardian	讀數比實際高
維他命 C 每日攝取超過 500 毫克	FreeStyle Libre	讀數比實際高
脛基脲 (hydroxyurea)	Dexcom G6, Medtronic Guardian	讀數比實際高

隨著科技進步，近年來各大廠牌推出的連續血糖監測器也對使用者越來越友善。除了會接觸人體的傳輸感應器越做越精巧、讓人扎針近乎無感且配戴時幾乎可以忽略其存在外，數據的接收也結合智慧型手機，讓人點開手機滑一滑就可以看到葡萄糖數值連續的變化。另外，在台灣其販售的通路也更趨完善，除了可從醫療院所購買外，有些機型也能在醫療器材門市購買，種種便利對使用者來說確實是個福音。有了這個控糖新武器，期待糖友們的控糖之路能更加順順利利！

參考資料

- ElSayed NA et al. Standards of Care in Diabetes-2023. Diabetes Care. 2023 Jan1; 46(Supplement_1).
- 衛生福利部國民健康署 (2016)。每日飲食指南手冊。中華民國衛生福利部國民健康署出版。

1

飲食控制
(控制體重)

2

規律運動

3

藥物治療