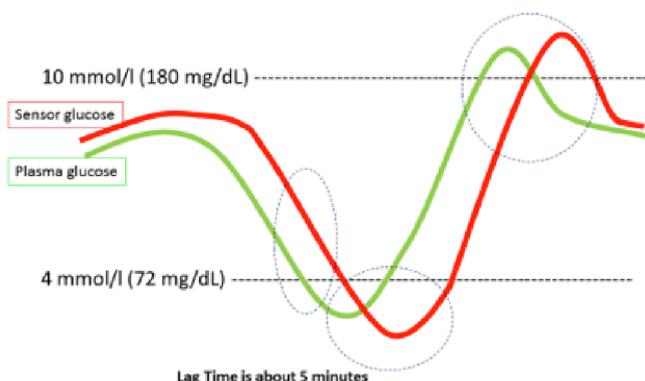


# Abbott Freestyle Libre簡易使用心得

## 連續血糖設備簡介

連續血糖監測(GCM)目前有三大廠牌Dexcom、Medtronic美墩力和 Abbott Freestyle Libre雅培, 都是靠組織液來偵測組織間質血糖(interstitial glucose), 所以連續血糖測值與實際血糖(blood glucose)間會有時間差, 一般會比實際血糖值落後5分鐘。

### Differences – plasma vs sensor



目前台灣美墩力的設備應該是早期的貝殼機, 要佩戴7天, 然後取下再讀取資料, 列印報告, 新型的670(640、630不同地區不同代號)封閉式幫浦(所謂的人工胰臟), 是採用三代監測設備, 二代(530幫浦上)一般的準確性並不高, 記憶中應該是60%出頭, 很多人抱怨, 而三代聽說目前準確性很高(因為高才准670上市), 因為要跟幫浦一起使用。



Dexcom之前有G4、G5, 聽說也準備要推出新一型的連續血糖偵測, 也計畫跟另外的幫浦廠家合作推出人工胰臟, 因為可以即時顯示圖形, 並且可以使用iphone系列來傳輸, 且可以上雲端父母可以隨時監測, 目前使用者滿意度最高。



第三者雅培的目前體積最小的，而且三者中費用最低，耗材1個月約4000多元台幣，一般使用者也很滿意，因為是偵測組織液，所以有些限制，例如身體不能脫水，不能高溫，會有時間差等。

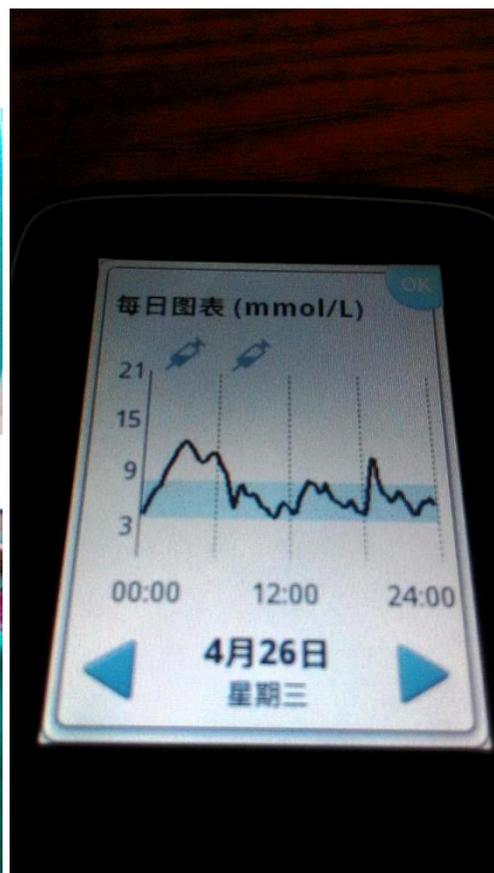


目前三者都有即時圖形顯示功能，其中前二者（美墩力台灣舊型除外）會有聲音警示，尤其是睡覺時太高、太低都會警示，而雅培並沒有聲音警示，但是雅培的擁護者，也開發各種不同設備，包括可以用有NFC功能手機配合App來使用（Liberlink、Glimp），不一定要用原廠的掃描設備；也有人開發警示設備，在原來的設備上加上裝置，就可以警示，還可以做無線傳輸（目前雅培是採用藍牙感應）。

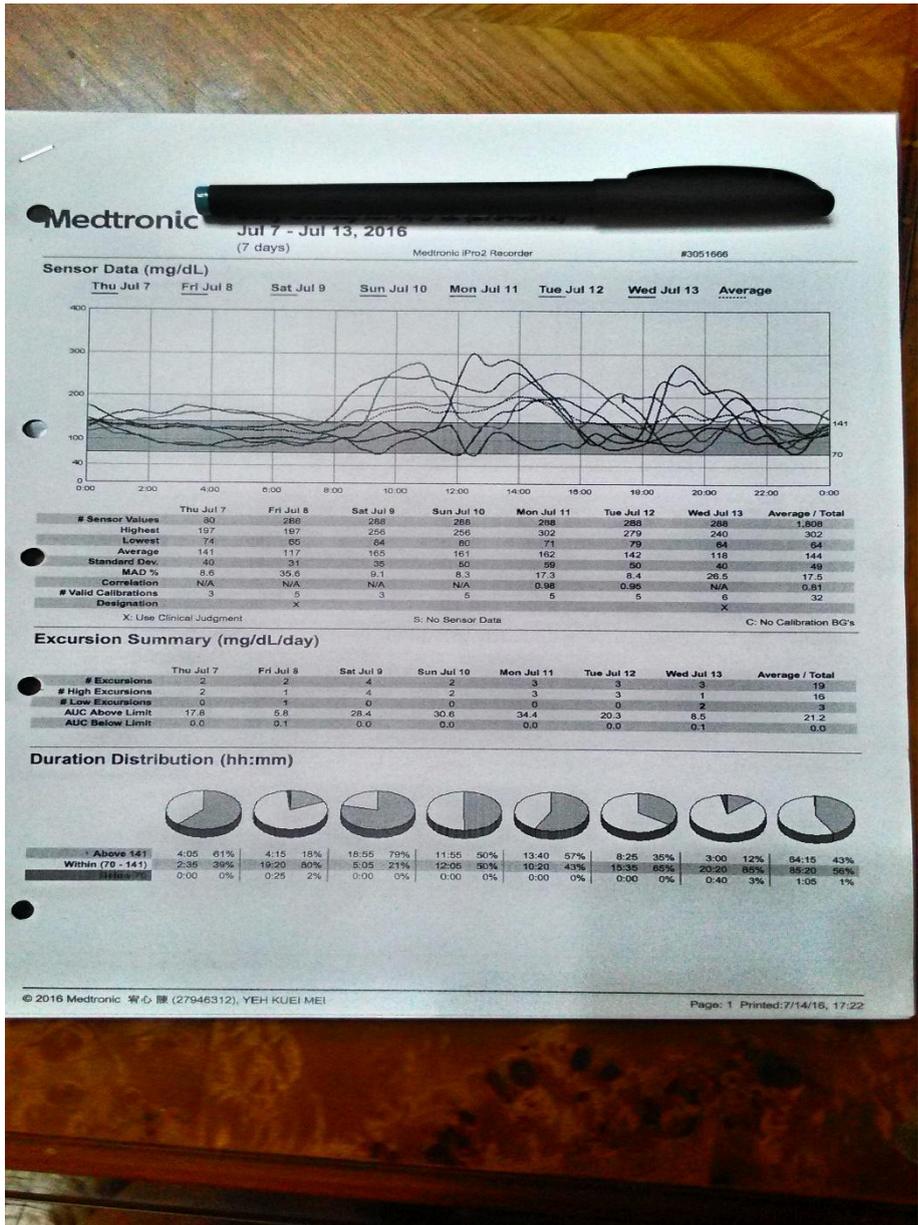
因為女兒是在高一發病的，病後先是採用4針，為了便利性約用了半年後採用幫浦，因為正值青春期加上考試的壓力，其中糖化血色素Ha1c並不是很理想，只有發病後第一次三個月糖化血色素有7.0，其他都在7.5-8.0，所以就一直想要有連續血糖偵測設備來改善。



因為雅培價格較低可以負擔，大陸推出中文機且取得容易的關係(其他卡在藥事法關係，其實也問過衛生署，進來比較麻煩)，所以我們就決定採用雅培連續血糖偵測，目前已使用約2個多月。



之前戴過美墩力的連續血糖偵測器2次，它並不能即時顯示，必須在七天後到醫院列印報告，事後觀察報告來調整，比較不即時，而且調的結果如何也不知道，會有些許盲點存在。



美墩力報告

目前使用中的雅培設備，它是可以即時顯示，只是有時間上的落差，但找出自己的模式後，靠著隨時顯示再配合上幫浦可以隨時做調整。而且雅培的報告，是直接將掃描器連接電腦，用他的程式自己抓取資料，隨時列印統計資料，很方便。





12.9\*18=232.2, 是不是一樣

在使用過程中，雅培因為建議裝置在手臂上（當然也有人試裝在其他的部位，也都有不錯的表現），所以很多人有撞掉的情況，女兒就有一次在學校不小心撞到門框就掉落，用了4天2000元就飛了，這部分後來我們是貼彩色運動貼布來防止，設備本身也算還黏，用14天後會有點難拔下；另外有一次是用了5天後突然不準，後來發現可能中間洗澡時有些許鬆脫造成，勉強用了7天就拆下換了，其中如果使用有問題，因為是大陸買的索賠就比較困難（其中第二個還打電話到香港，他說要我把資料mail給他，他幫忙寫簽呈，後來因為麻煩就算了，但是國外網友也有整理出索賠的方式，當然要準備一些相關數據（這是另外的部分）。

其實連續血糖機配合上幫浦是一個很好的設備，可以隨時做調整，也可以馬上知道調整後的結果。但是沒有使用幫浦的人還是建議使用，至少了解本身血糖24小時的變化，如果少了連續血糖偵測設備，雖然可以靠多次的測試血糖來取代，但是扎針次數就要變很高了。

連續血糖偵測會有一個預測趨勢，很方便使用，雖然三個廠家的表示方式有點不同，但可以靠「箭頭」來預測未來幾分鐘的血糖走勢，是平穩的箭頭、上升的箭頭、直線上升的箭頭，隨時來做調整。

## 目前使用初步結果：

目前我們依靠連續血糖監測設備暫時取得的資料有以下：(連續因為個人的體質不同，所以數值並不會相同，要自己去做測試。)

1.在血糖平穩狀態下(平的箭頭)，每補充1克糖會升8mg/dL；當血糖為向下時(斜向下的箭頭)每補充1克糖會升7mg/dL，而且都約在1小時後血糖會升到最高值，然後血糖再逐漸下降，到2小時會稍微降低25 -30mg/dL回復到平穩值。所以我們會這樣做，例如：70 mg/dL太低，平穩狀態，我們會先補充到150 mg/dL，再讓他降到目標值120 mg/dL左右的目標值，因此我們會補充10克的碳水，這樣就不會像以前一補就太高，然後又要再打下來(另外箭頭的狀態，可以選擇補充的碳水，是要飲料(升糖快)、餅乾或其他喜歡的東西(女兒現在不太喜歡甜食))。

2.因為是幫浦使用者，如果血糖有點低又平穩的，不想補充碳水，靠著停止輸注基礎率，每停止1小時約可以上升30 mg/dL。

3.飯前胰島素約施打後1小時後才會有效的反應，血糖值會較平緩或者往下掉，

所以會提前30分鐘施打(30分鐘這是理想, 但外食往往做不到)。

因為都還在測試中, 所以預測這次的糖化血色素應該也在8左右, 但希望以後可以降低, 目前在家晚上到早上都很平穩約在100上下, 白天因為外食所以不在掌握中, 所以變化起伏比較大。

## 未來努力方向:

目前想要能夠控制好一點的血糖, 尚缺幾樣數值, 打1單位可以降多少, 施打後會遲延幾分鐘反應, 反應到平穩要多久等, 這都是未來要測試的地方。

希望可以建立自己的模型, 作為自己控制的因子, 能夠使血糖控制更好, 不會每天像坐雲霄飛車一樣高高低低、提心吊膽。

## 總結:

當然上述測試其實一般沒有連續血糖偵測的人也可以試著去取得, 只是要多扎很多次針, 可能每1小時要測試1次, 連續測試4小時, (或者想要準確點可以半小時測一次), 再繪製圖表來得到, 但是連續血糖監測設備可以提供完整的圖形, 並且可以看出每日的變化, 而且累積多日的變化可以看出一個趨勢, 再依這個趨勢去做調整, 而扎針要達到這的趨勢, 可能不是每個人可以忍受做到的。

四針的人雖然不像幫浦那麼方便, 是不是就沒有使用連續血糖監測的必要, 我覺得還是必要的, 因為還是可以了解24小時的血糖變化, 依據變化及趨勢來做調整。

1.如果趨勢是每天睡前有點偏高睡覺都低血糖, 早上有點反彈, 可是白天到傍晚前都很好, 就可以試著將長效改成早上施打來防止夜間不自覺的低血糖和清晨的反彈, 或者將長效改成早晚兩針打, 變成5針來改善。

2.在沒有連續血糖偵測設備時, 有沒有這個經驗, 看到血糖一直高, 就會直覺想要增加長效胰島素劑量, 結果反而有時會越調越差, 整個亂了。其實是你沒有弄清楚整天24小時的血糖變化, 可能因為期間有低血糖而造成的反彈, 而你剛好每次都測到高點, 如果有了連續血糖監測設備, 這時候你其實是要調低結的。

其實圖形可以顯示整個趨勢, 做正確的判斷, 所以, 我覺得不管打針、幫浦使用者, 都可以藉由即時連續血糖偵測設備來了解當天狀況及長期間的趨勢, 來做正確的調整。

最後, 希望衛生署能考慮到1型控制上的困難, 把目前這個較便宜的連續血糖耗材納入補助, 可以每月或2月補助1次或至少3個月補助1次。

小撇步：餐前補打注意事項(幫浦的魔法師)

假如你在下午3點補打6u修正劑量，接著6點馬上要用晚餐，正常打了之後，結果常常發生餐後低血糖，那麼其實你要打多少劑量要如下計算：

我們知道速效的效期是4小時的反應曲線，假設我們把他當成理想直的斜線，那麼，經過了3小時(3點到6點)，殘存量還有25%，所以你實際的殘存劑量是  $6u \times 25\% = 1.5u$ ，所以在你用晚餐的時候，你的身體還殘存著下午3點補打的1.5u的速效胰島素，(實際上的反應是曲線，所以應該會低於1.5u)，如果常常你覺得正常打結果犯後都低血糖，就要加以考慮。

實際的殘存量因每個人的身體都是獨特的所以會有所不同，所以要自己去調整，有時候殘存量的存在會讓你生活一團亂，當你瞭解了殘存劑量，你就會知道胰島素幫浦的魔法師是如何來的。

公式：

$$B = CHO / ICR + (G - GT) / ISF - IOB$$

B=bolus(餐前施打劑量)

CHO=carbonhydrate(食物碳水)

ICR=Insulin:carbonhydrate ratio(1單位可以吃多少克)

G=pre-meal capillary blood glucose(餐前血糖)

GT=glucose target(血糖目標值)

ISF=insulin sensitivity factor(1單位可以降多少血糖值)

IOB=insulin on board(殘存劑量)

T1未來的希望：

1. 真的人工胰臟：含有升糖素的幫浦，目前美墩力幫浦是依靠偵測數值，太高增

加胰島素劑量，太低停用胰島素劑量來控制，未來新型的人工幫浦會含有昇糖素，太高增加胰島素，太低補充昇糖素，生活會更自由一點，但如果上市好像是要扎3個設備的針，費用也會比較高。



2. 植入含胰島細胞的膠囊或載體 只是好像要一段時間就要補充或更換。
3. 目前研究發現我們1型體內的分泌胰島細胞並不是沒有了，只是暫時睡著了，美國Massachusetts General Hospital的Dr. Denise Faustman也正在用疫苗（印象中是卡介苗）做實驗，目前已進入二階的5年試驗，前幾個月還在徵求試驗者，每半年到1年打一次疫苗，就可以激活體內睡著的胰島細胞，就可以激活胰島細胞，永久不再打針（其實最希望這個能夠成功）。
4. 速效胰島素：目前最新速效胰島素Fiasp，2分鐘就可以發生效用，可以飯前或飯中施打，生活更加的方便，期待引進台灣，但部分國家未核准在幫浦，其中加拿大禁止使用在幫浦上。



## 後記：

以上只是簡略的心得說明，也沒有校稿，如果以後有使用上的問題或我後來知道的地方，再補充說明。

剛打完報告，剛才又有國外幾個醫生聯合撰寫的最終版雅培連續血糖監測患者手冊上傳了，包括報告圖表的解說及遇到問題的解決步驟。

（英文不是很好，有空再看看了）

2017.06.11

## 補充說明：

- ◎可連續使用14天
- ◎不需要校正(探頭出廠已經校正好)
- ◎探頭要1小時後才能穩定  
(啟動1小時後掃描器才有測值, 大部分使用者建議, 先裝上24小時後再啟動, 測值較穩定)
- ◎8小時內要掃描1次(探頭只能保留8小時資料)
- ◎可以隔著衣服掃描
- ◎適時補充水份
- ◎當箭頭顯示↑或↓必須10分鐘內再次掃描1次
- ◎建議1星期下載資料到電腦解讀
- ◎要掃描才有數值, 想掃描就掃描, 尤其身體感覺異樣時
- ◎觸控螢幕, 可以輸入備註  
(碳水、胰島素計量等, 要即時輸入, 太久就不給輸入)
- ◎遇到血糖測值偏低、偏高或↑、↓時, 必須使用血糖機來確認  
(連續血糖監測設備都還是要測血糖來確認, 次數並不會變少, 只是可以即時做些處理)
- ◎可以測血糖及血酮(要使用專用的試紙)

其餘部分有關圖表解讀及即時處理建議, 等台灣上市後, 多一點的人使用時, 再進一步來討論。