

糖化血色素之呈色測定法

A Colorimetric Method for Determination of  
Glycosylated Hemoglobin

蕭廣仁 Kwang-Jen Hsiao  
鍾小鳳 Hsiao-Feng Chaung  
謝銘金 Min-Gene Shieh  
丁汶谷\* Wen-Kuo Ting\*

榮民總醫院臨床生化研究室，檢驗部\*  
Clinical Biochemistry Res. Lab. Depts. of Medical  
Res. & Lab. \* Veterans General Hospital Taipei,  
Taiwan 112 R. O. C.

糖化血色素 (glycosylated hemoglobin; GHb) 能反應一段長時間 (約 2 個月) 內之平均血糖值。而一般所測血漿中的血糖值，只能反應瞬間或當天血糖之變化。故前者對於糖尿病患者的長期控制，更具價值。至於糖化血色素的測定，一般所用的層析法易受實驗條件變異的影響，精密度和準確度較差。而且易受不穩定糖化血色素及其他血色素的干擾。故本實驗的目的在探討建立數值較穩定，且特異性較高的呈色測定法。

經多次實驗所建立之測定方法只需全血 2 毫升。實驗的第一步驟為處理血球：先將全血離心，除去血漿，再用 5 倍生理鹽水洗 3 次，所得血球加上 2 倍的水和 1 倍的四氯化碳，使血球破裂。將含有血色素之上層液取一部分測定總血色素量，另取一部分測定血色素中糖含量。後者之步驟為先加 0.5 mol/L. oxalic acid，並在高壓滅菌器 (autoclave) 中加熱 50 分鐘，使血色素上的糖轉換成 5-hydroxymethylfurfural (5-HMF)，再加入 2-thiobarbituric acid，經 37°C 水浴加熱 40 分鐘，使 5-HMF 呈黃色，在 443 nm 測吸光度，再以標準線換算成 5-HMF 濃度。所得糖化血色素之單位以 mmol/mol Hb 表示。

此法精密度良好 (CV < 5%)。在 127.6 到 171.1 mmol/mol Hb 間有很好的線性 (r = 0.999)。而和 Leeco 公司的樹脂結合法比較時，有不錯的相關性 (r = 0.82)。至於一般常用的糖化血色素 % 單位，我們可利用相關回歸公式推算：

$$\% \text{GHb} = 5.05 + 0.036 x \quad (x \text{ 爲呈色法測出之結果})$$

我們應用此法求得之正常糖化血色素參考範圍為 87.3 ± 15.1 mmol/mol Hb

( $\bar{x} \pm SD$ ; 95%信賴限界 73.5 ~ 102.7)。我們發現糖尿病病人和非糖尿病病人的糖化血色素值有顯著差異 ( $P < 0.001$ )。我們並發現其血糖值和糖化血色素值有不錯的相關性 ( $r = 0.848$ )。

理論上，一般干擾物質與不穩定糖化血色素不會干擾呈色法，但仍需更多的實驗證明。此外，此法在臨床上的應用，亦需更進一步的研究。