

# 糖尿病與臨床檢驗數據 — 糖化血色素(HbA1c)

生化組：郭環吟

*UCL*



# 報告大綱

- 糖尿病之現況
- 糖尿病之病因、症狀
- 糖尿病之診斷標準及預防
- 臨床檢驗數據-糖化血色素(HbA1c)

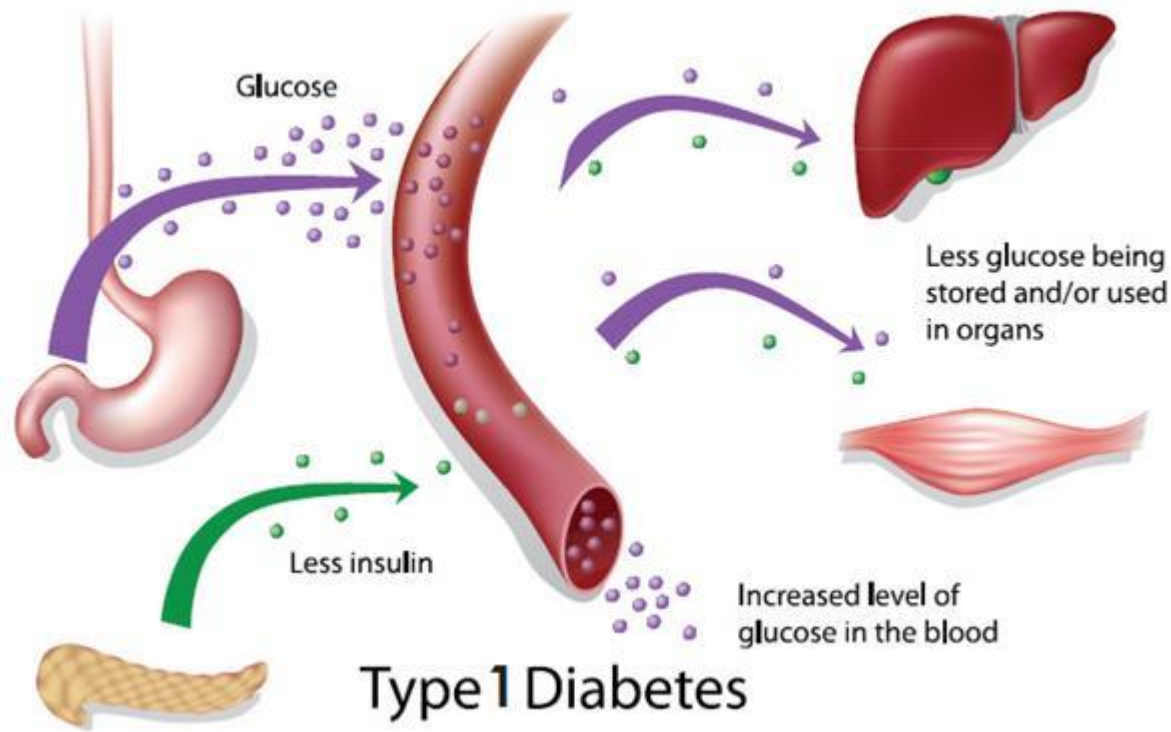
# 糖尿病之現況

- 1995年全球有一億九千萬名糖尿病患者，至2025年世界衛生組織預估有三億三千萬名病患。
- 2014年糖尿病死亡人數9,438人，高居十大死因第五名
- 成人糖尿病盛行率約12.4% (男14.4%；女10.3%)  
(2013國民營養健康狀況變遷調查)

# 糖尿病之病因

## ■ 第一型糖尿病 (Type 1 diabetes)

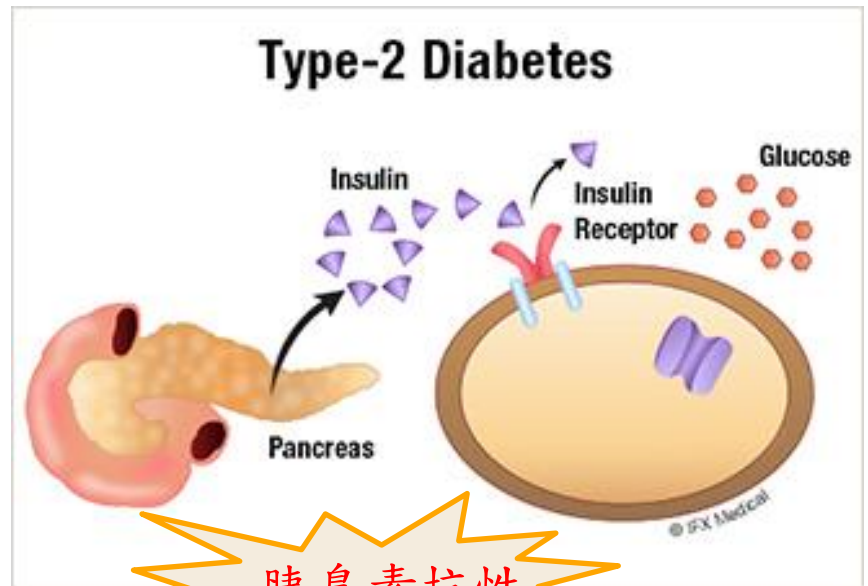
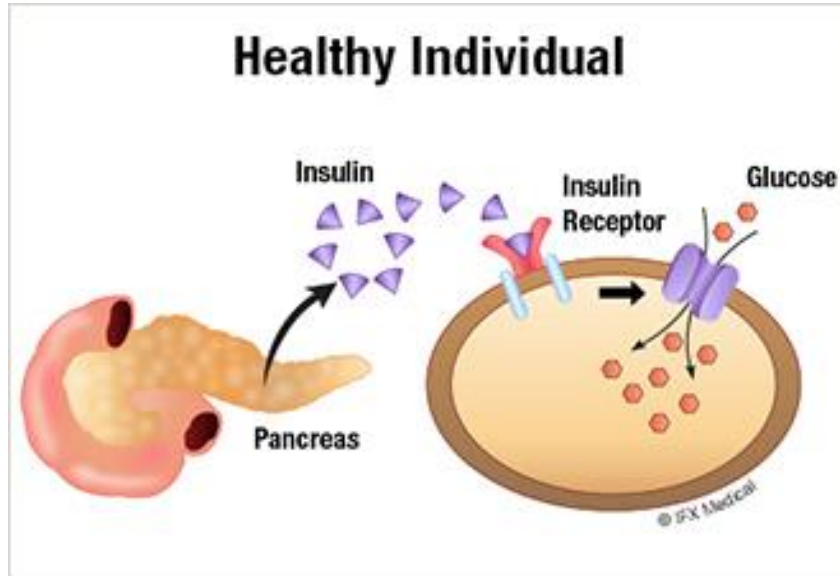
$\beta$ 細胞的破壞，導致胰島素的絕對缺乏。



# 糖尿病之病因

## ■ 第二型糖尿病 (Type 2 diabetes) 最常見

1.  $\beta$ 細胞能製造胰島素，但其量不足。
2. 胰島素抗性，即體內細胞無法正常運作使葡萄糖進入細胞。



胰島素抗性

# 糖尿病之病因

## ■ 妊娠糖尿病

只發生在懷孕時期，與第二型糖尿病同。

## ■ 其他因素之糖尿病

由藥物或化學物品引發的糖尿病、內分泌疾病、胰島素受體異常或某些基因症候群等。

# 糖尿病之症狀

- 典型症狀「三多一少」：吃多、喝多、尿多、體重減少

## 糖尿病的典型症狀



吃多

喝多

尿多

體重減少

# 糖尿病之診斷標準

- |  |   |
|--|---|
| 1. 糖化血色素 $\geq 6.5\%$  | 或 |
| 2. 空腹血漿葡萄糖 $\geq 126$ mg/dL ( 7.0 mmol/L )<br>空腹的定義：至少 8 小時未攝取熱量       | 或 |
| 3. 口服葡萄糖耐受試驗<br>第 2 小時血漿葡萄糖 $\geq 200$ mg/dL ( 11.1 mmol/L )           | 或 |
| 4. 高血糖症狀 ( 包括多尿、頻渴和體重減輕 )<br>且隨機血漿葡萄糖 $\geq 200$ mg/dL ( 11.1 mmol/L ) |   |

口服葡萄糖耐受試驗需要依照世界衛生組織的規定，口服溶於 300 ml 水的 75 g 無水葡萄糖。

A1c 的檢測方法宜有 National Glycohemoglobin Standardization Program ( NGSP ) 的認證或符合 Diabetes Control and Complications Trial ( DCCT ) assay。

貧血和血色素疾病的病人建議以血漿葡萄糖值來診斷糖尿病。



# 預防糖尿病

- 血糖值100至126 小心前糖尿病期
- 減重5%至7% 有助控制血糖
- 身體力行 1、2、3

第1步：設定合理的目標，漸進改變達到生活型態平衡。

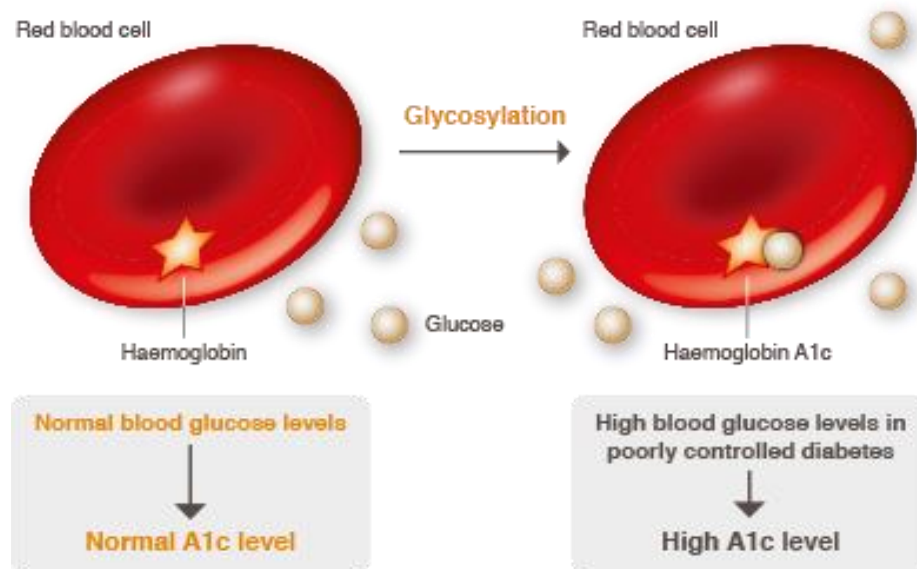
第2步：增加體能活動或減輕體重為焦點目標。

第3步：增加活動機會。

# 臨床檢驗數據—糖化血色素(HbA1c)

# 糖化血色素(HbA1C)

- 葡萄糖附在血色素的β鏈N端就稱為糖化血色素
- 糖尿病患重要的血糖控制指標：HbA1C < 7.0%
- 反映2-3個月的血糖控制情形



# 糖化血色素(HbA1C)

- 檢體採集：新鮮全血1.0 ml
- 參考區間：4.0-6.0% of Hb
- 分析方法：HPLC，Variant II Turbo 2.0，BIO RAD
- 平均血糖(mg/dl) =  $(28.7 * \text{HbA1c}) - 46.7$  (Diabetes Care 2008;31:1-6)

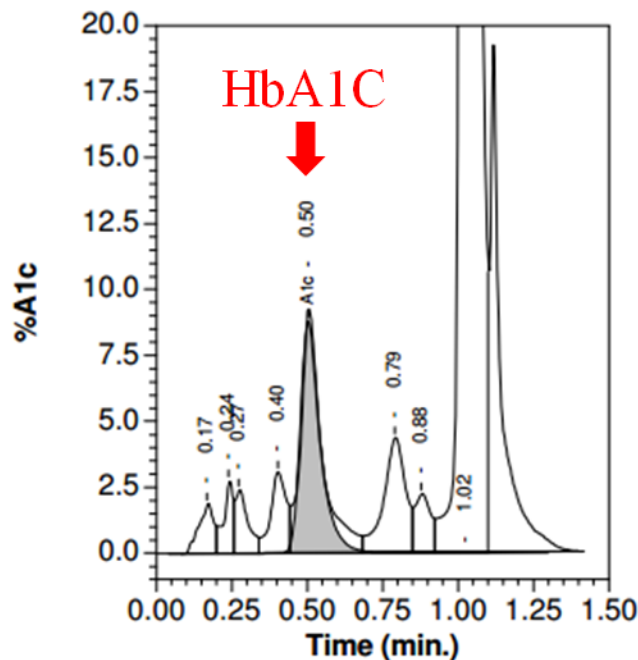
# 糖化血色素(HbA1C)

- 臨床上測定的方法不同，所得到的糖化血紅素值也會稍稍高低不同，這會造成醫護人員在評估病患病況時的困擾。
- 1996年後，美國國家糖化血紅素標準中心（National Glycohemoglobin Standardization Program；NGSP）要求所有測試糖化血紅素的廠商，在其測定機器出廠前皆需經該組織審核，將糖化血色素測試結果標準化。

# 糖化血色素(HbA1C)

## 陽離子交換高效液相層析法(Cation-Exchange HPLC)

針對HbA1c的測量，利用不同的血紅素其帶電性的不同，在通過離子交換的分析管柱時，以不同濃度梯度的緩衝液將其分離出來，再計算得到HbA1c的量



Peak Name	NGSP %	Area %	Retention Time (min)	Peak Area
A1a	---	1.2	0.168	16399
A1b	---	1.1	0.239	15042
F	---	1.3	0.273	17629
LA1c	---	1.8	0.403	26002
A1c	8.8*	---	0.503	103151
P3	---	3.9	0.789	55197
P4	---	1.4	0.878	20040
Ao	---	82.0	1.024	1155918

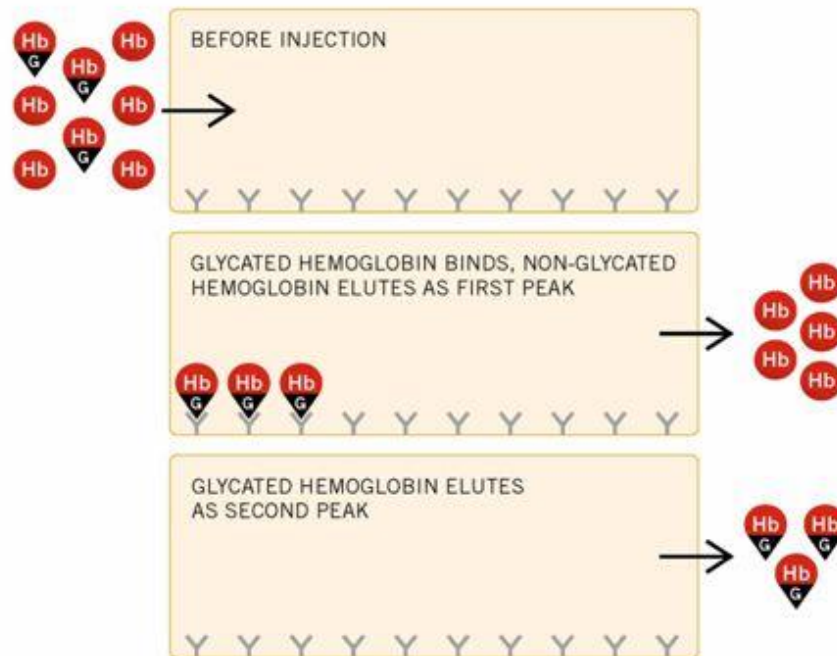
\*Values outside of expected ranges

Total Area: 1,409,379

# 糖化血色素(HbA1C)

## 硼酸鹽親和力高效液相層析法(Boronate Affinity HPLC)

針對全部糖化紅色素(Glycosylated Hb)的測量，利用硼酸鹽與血糖功能基(cis-diol)的特殊親和力來捕捉糖化血紅素



# 糖化血色素(HbA1C)

## 酵素免疫分析法(Enzyme Immunoassay)

針對HbA1c的測量，利用對血紅素β鏈的N端胺基酸與血糖結合部位作成的單株抗體來作測量糖化血色素。



# 糖化血色素(HbA1C)

糖化血色素檢驗異常造成誤判原因：

## 1. 異常的紅血球週期

溶血性貧血(例如G6PD)、急性失血恢復後、脾臟切除，缺血性貧血、葉酸或維他命B12缺乏所造成貧血，輸血等。

## 2. 尿毒症(Uremia)

因醯胺化血紅素(Carbamylated hemoglobin)的增加，造成干擾。

## 3. 變異血紅素(Hemoglobin variants)

如HbS、HbC、HbD、HbE以及海洋性貧血等。