

糖尿病

嘉義長庚
營養治療科
趙思怡 營養師

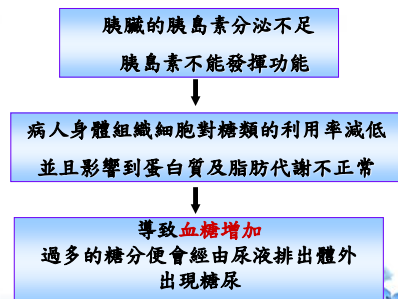
內容大綱

- .人體如何調節血糖
- .何為糖尿病
- .糖尿病症狀
- .糖尿病分類
- .糖尿病併發症
- .治療

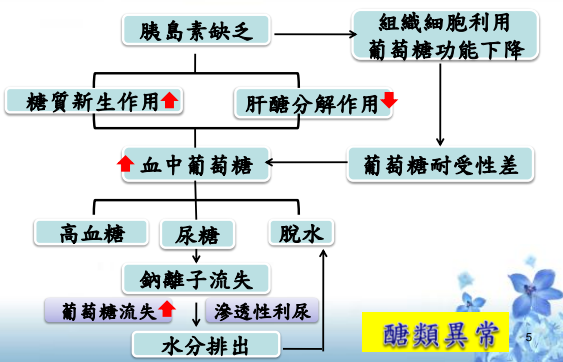
調節血糖的激素

- ☐ 胰島素-血糖↓
- ☐ 昇糖素-血糖↑
- ☐ 葡萄糖皮質素-血糖↑
 - ◎ 糖質新生
- ☐ 腎上腺素-血糖↑
 - ◎ 肝糖分解

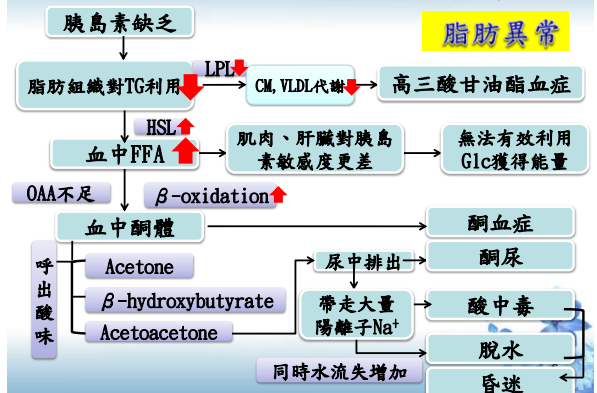
糖尿病？



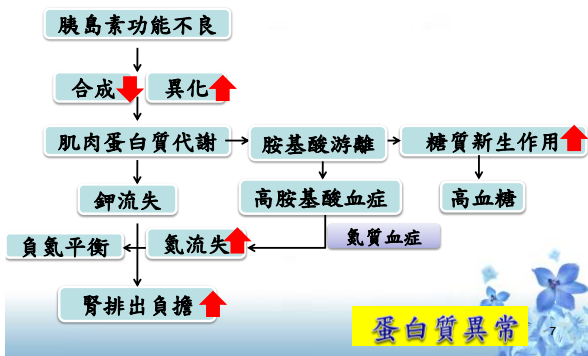
糖尿病三大營養素代謝異常



糖尿病三大營養素代謝異常



糖尿病三大營養素代謝異常



糖尿病的症狀

- ☑ 多吃，多喝，多尿
- ☑ 口乾，體重減輕
- ☑ 疲倦，頭暈

糖尿病診斷標準

血糖	正常值	異常值
糖化血色素	<5.7%	≥6.5%
*空腹 (至少8小時未進食)	<100mg/dl	≥126mg/dl
*75公克口服葡萄糖耐性試驗，兩小時後		≥200mg/dl
隨機(同時並有糖尿病相關症狀如頻渴、多尿、體重減輕等)		≥200mg/dl

*以上檢查有2次發生，方可確認診斷

糖尿病之分類

- I. 第1型糖尿病 (β細胞破壞，通常會造成絕對胰島素缺乏)
自體免疫 (autoimmune)
特發性 (idiopathic)
- II. 第2型糖尿病 (範圍可從胰島素阻抗為主，合併相對胰島素缺乏，至以胰島素缺乏為主，合併胰島素阻抗)
- III. 其他型糖尿病
β細胞功能的基因缺陷
胰島素作用的基因缺陷
胰臟外分泌的疾病：胰臟炎、胰臟受傷/切除、腫瘤、囊性纖維化、鐵質沈積症
內分泌疾病：Cushing's syndrome, acromegaly, pheochromocytoma, hyperthyroidism, aldosteronoma 等
藥物或化學試劑誘發
感染
罕見的免疫性疾病
其他遺傳性症候群相關的糖尿病
- IV. 妊娠糖尿病

第1型和第2型糖尿病的比較

	第1型糖尿病	第2型糖尿病
發病年齡	通常小於30歲	通常大於40歲
發病症狀	急性、有明顯症狀	慢性、通常無症狀
臨床表現	體型瘦 體重減輕 多尿 頻渴	肥胖 有明顯的第2型糖尿病家族史 種族：高盛行率的族群 黑色種皮膚症 (acanthosis nigricans) (圖三) 多發性囊泡卵巢症候群 (polycystic ovary syndrome, PCOS)
酮酸血症	常常出現	通常沒有
空腹血糖 C-肽濃度	低或無法偵測	低、正常或高
升糖素刺激後 血清 C-肽濃度	低或無法偵測	低、正常或高
自體抗體	ICA 陽性 Anti-GAD65 陽性 ICA 512 陽性	ICA 陰性 Anti-GAD65 陰性 ICA 512 陰性
治療	依賴胰島素	改變生活型態 口服抗糖尿病藥或胰島素
自體免疫疾病的關聯性	多數有	無

妊娠性糖尿病

- ☑ **低危險群**：<25歲、非高罹病族群、懷孕前體重正常、無糖尿病家族史、無葡萄糖耐受異常
- ☑ **高危險群**：肥胖者、妊娠性糖尿病史、糖尿病家族史

靜脈血清葡萄糖值標準 mg/dl (mmol/L)	75g OGTT* "one-step"	100g OGTT† "two-step"
空腹	≥92 (5.1)	≥95 (5.3)
OGTT 第1小時	≥180 (10.0)	≥180 (10.0)
OGTT 第2小時	≥153 (8.5)	≥155 (8.6)
OGTT 第3小時		≥140 (7.8)

*為 IADPSG 的建議，孕婦於懷孕後第一次產檢，檢查空腹血糖或糖化血色素，以診斷潛在之糖尿病 (空腹血糖 ≥126 mg/dl 或糖化血色素 ≥6.5%)。若此次空腹血糖 ≥92 mg/dl 但 <126 mg/dl，則診斷為妊娠糖尿病。此次空腹血糖 <92 mg/dl 的孕婦，建議於 24-28 周時進行 OGTT，若任一數值超過標準，就診斷為妊娠性糖尿病。此方式美國糖尿病學會稱為 "one-step" 方法。

†建議於 24-28 周時進行，首先以 50g glucose challenge test 篩檢 (非空腹)，若 1 小時血糖 ≥130 mg/dl (敏感性 90%) 或 ≥140 mg/dl (敏感性 80%) 時，再進行 100 g OGTT。若 100 g OGTT 檢查結果中，任兩數值超過標準，就診斷為妊娠性糖尿病；100 g OGTT 檢查的結果最早由 National Diabetes Data Group 提出 (412)，後來由 Carpenter 與 Coustan 做出修正，即為表中所示之切點 (3)。美國糖尿病學會稱此方式為 "two-step" 方法。

飲食+生活調整(非負重活動如瑜珈、散步、游泳)

糖尿病併發症

- 急性併發症
- 慢性併發症

13

糖尿病之急性併發症



- 高血糖：
 - 糖尿病酮酸中毒(DKA)
 - 高血糖高滲透非酮酸性昏迷(HHNC)
- 低血糖

14

高血糖

	酮酸血症(DKA)	高滲透壓性昏迷(HHNC)
好發年齡(歲)	<40	>60
誘因	第1型初次發病病人 忘記或減少注射胰島素、感染	第2型初次發病病人 心臟血管疾病、感染
主訴(症狀)	意識障礙、噁心、嘔吐、呼吸困難、厭食、疲憊	意識障礙、多尿、口渴、疲憊
徵象	高血糖、脫水、產生酮體 深而大之呼吸具臭味	嚴重高血糖、脫水 無顯著酮體產生
血糖(BS)mg/dl	>250	>600
動脈血酸鹼度(pH)	<7.3	>7.3
血清重碳酸鹽 meq/L	<18	>18
血清酮體(Ketone)	+++	- ~+
BUN(mg/dl)	40.1±3.9	90.1±6.6
血滲透壓 mOSm/kg	<320	>320
死亡率	7.3%	20%

DKA及HHNC治療

- 補充水分
- 補充胰島素
- 補充電解質
- 治療促發因子(如感染)

16

低血糖

- 自我監測血糖低於 70 mg/dl 或有急速下降的趨勢時，要注意低血糖的發生。
- 原因:藥物(SU、insulin、中草藥)、非尋常運動、注射胰島素後未進食、進食量不夠、嘔吐或腹瀉造成體內進食量不足、喝酒且不進食
- 症狀:發抖、出汗、心悸等，也會造成一些怪異行為和少見的症狀，甚至昏迷
- 改善方法:定時定量進食，運動前宜檢視血糖的高低和運動量的多寡，食用額外的含醣食物，避免酗酒和空腹飲酒

17

清晨高血糖	出現時機與條件	Hormone	清晨3點血糖變化	處理方式
Somogyi現象	一段時間低血糖後反彈性高血糖(拮抗性荷爾蒙)	腎上腺素	低血糖(<70 mg/dl)	減少夜間睡前胰島素注射劑量 或增加夜間睡前點心
Dawn phenomenon(黎明現象)	荷爾蒙的釋放導致清晨高血糖	生長激素	血糖正常	增加夜間睡前胰島素注射劑量

18

DKA、HHNK、低血糖比較

	血糖	酮體	呼吸 急促	脫水	血壓	皮膚	酸中毒	滲透壓
DAK	>300	+~++++	++	++	下降或持平	溫暖	+	+
HHNK	>500	0~+	0	+++	下降或持平	正常	-~+	+++
低血糖	<50	0	0	0	持平	冷濕	-	-

19

糖尿病慢性併發症

- 大血管病變-腦血管、冠狀動脈、周邊血管
- 小血管病變-眼底病變、腎臟病變
- 神經病變-週邊神經(手、腳異常)、自主神經(各器官的神經功能)
- 足部病變



20

糖尿病腎病變

篩檢

- 對於病程≥5年的第一型糖尿病病人及所有的第2型糖尿病病人在其一旦被確診時，應每年篩檢白蛋白排泄率(albumin excretion rate, AER)
- 若檢測異常應在3-6個月內至少2次異常才可確診

分期	24小時尿液 (mg/24hr)	單一次尿液 ($\mu\text{g}/\text{mg Cr}$)	定期收集尿液 ($\mu\text{g}/\text{min}$)
正常 normalalbuminuria	<30	<30	<20
微量白蛋白尿 microalbuminuria	30-299	30-299	20-200
巨量白蛋白尿 macroalbuminuria	≥300	≥300	≥200

21

糖尿病腎病變

篩檢

- 每年建議檢測血中肌酸酐的濃度，並以公式換算成eGFR，並依慢性腎臟病診斷標準分期。若已出現白蛋白尿或血中肌酸酐上升，則建議每3-6個月檢測血清肌酸酐。

慢性腎臟病階段	腎絲球過濾率值 $\text{ml} / \text{min} / 1.73 \text{ m}^2$	類型
第一期	≥ 90	腎功能正常，但出現蛋白尿、血尿
第二期	60-89	輕度腎衰竭且出現蛋白尿、血尿
第三期	3a 45-59 3b 30-44	中度腎衰竭
第四期	15-29	重度腎衰竭
第五期	< 15 或透析	末期腎病變

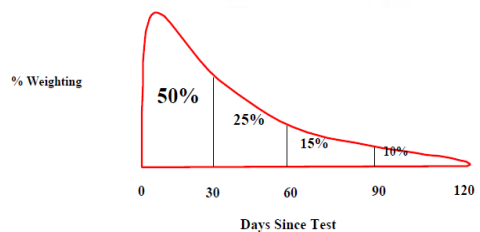
22

成年人糖尿病的治療目標

血糖	糖化血色素(HbA1c)	<7.0% (需個別化考量)
	空腹(餐前)血糖	80-130 mg/dl
血壓	餐後1-2小時血糖	80-160 mg/dl
	一般建議	<140/90 mmHg
	腎病變患者	<130/80 mmHg
血脂肪 (首要目標)	65歲以上長者	<150/90 mmHg
	低密度脂蛋白膽固醇LDL-C	<100 mg/dl
血脂肪 (次要目標)	總膽固醇	<160 mg/dl
	非高密度脂蛋白膽固醇 non-HDL-C	<130 mg/dl
	高密度脂蛋白膽固醇HDL-C	<100 mg/dl (如有心血管疾病)
	三酸甘油酯TG	>40 mg/dl(男)、>50 mg/dl(女)
生活型態改變	戒菸	<150 mg/dl
	運動	強烈建議
	身體質量指數BMI	中等強度有氧運動，建議每週>150分鐘 較中等強度衛生的體能活動建議每週至少3日每週至少20分鐘
	腰圍	18.5-24 kg/m^2 <90 cm(男)、<80 cm(女)

23

糖化血色素



24

糖化血色素算法

平均血糖 (mg/dL) = 28.7 x A1c - 46.7
 簡易：(A1c - 2) x 30

A1c與平均血漿葡萄糖值之對比

糖化血色素 (%)	平均血糖值 (mg/dl)	平均血糖值 (mmol/l)	糖化血色素 (%)
6	126	7.0	6
7	154	8.6	7
8	183	10.2	8
9	212	11.8	9
10	240	13.4	10
11	269	14.9	11
12	298	16.5	12

25

糖化血色素

A1c ≤ 7% :

- 降低糖尿病微血管及神經併發症
- 減少長期(longterm)大血管病變(macrovascular)的衍生

嚴格控制A1c至正常目標：

- 沒有明顯低血糖或藥物的副作用
- 糖尿病史較短
- 預期壽命較長(long life expectancy)
- 無明顯心血管病變併發症者

A1c目標不需要太嚴苛：

- 嚴重低血糖病史
- 罹患多重嚴重疾病、多年糖尿病病史
- 預期壽命有限
- 嚴重微血管或大血管病變併發症

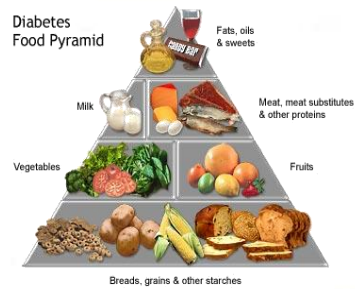
26

糖尿病治療方式



27

飲食原則



ADAM

28

糖尿病營養治療原則

成年人熱量估算(依實際體重為基礎)

- 20大卡/公斤體重:肥胖、非常不活動的人與長期節食者
- 25大卡/公斤體重:年齡大於55歲、活動的女性與慣於久坐男性
- 30大卡/公斤體重:活動男性、非常活動女性
- 40大卡/通今體重:非常活動男性、運動員

29

糖尿病營養治療原則

1. 蛋白質:15~20%kcal/day

腎臟功能	正常	微量白蛋白尿	巨量白蛋白尿	腎功能降低
蛋白質攝取量	佔總熱量15~20%	0.8-1.0 g/kg/day	0.8 g/kg/day	0.6-0.75 g/kg/day

2. 脂肪:

- 飽和脂肪酸的攝取量<總熱量7%
- 多元不飽和脂肪酸<總熱量10%
- 單元不飽和脂肪酸+醣類=60~70%

3. 醣類

- 主餐以醣類為主，平均分配於3餐中
- 多攝取膳食纖維含量高的食物，包括全穀類、蔬菜、水果，膳食纖維攝取量為15g/1000kcal

30

糖尿病營養治療原則

- ADA建議:
- A-Level evidence
 - 等量的醣類食物，不論種類，造成血糖上升的量是一樣的。
 - 含醣量一樣的食物可以互相替換食用
 - 維持血糖首要條件:控制每餐的**醣類總量**

31

體重控制:

-建議體重過重或肥胖的糖尿病病人減重，目標:利用飲食控制，配合適當運動與正常作息，6個月減少原體重5~7%或一年內達7~10%。

酒精:

-限制每日1份酒精當量=15克純酒精=360cc啤酒=150cc葡萄酒=45cc蒸餾酒

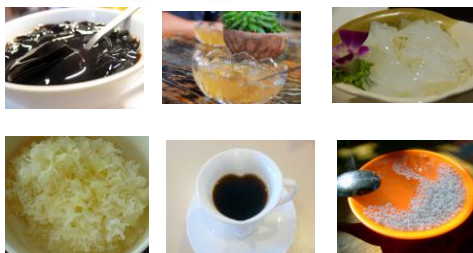
-酒精對血糖影響(抑制糖質新生作用=>空腹低血糖)，建議與食物一起食用

鹽:合併高血壓的病人，建議每日6g以下

針對急性期或管線的住院病人:熱量建議為25~35kcal/day

32

低熱量點心



33

低血糖的飲食處理

- 如果血糖值<70mg/dl需治療
- 食用15~20克的純葡萄糖、醣類食物、飲料可以使血糖值上升45~60mg/dl

來源	份量
葡萄糖錠劑	3~4錠
糖果	8~10顆
葡萄乾	2大湯匙
非健怡的飲料	120~180ml
果汁	120~180ml
牛奶(脫脂或低脂)	240ml



34

糖尿病腎病變-飲食建議

- 建議糖尿病伴隨早期慢性腎病變及晚期慢性腎病變病人，蛋白質攝取量分別減少到**0.8-1g/kg/day**，均可改善腎功能指標AER、GFR。
- 腎病變時，在低蛋白的限制下，較難達到熱量的需要，因此需以**低蛋白澱粉**或**葡萄糖聚合物**補充熱量。
- 低蛋白澱粉食物，每份以20公克計算，含醣類19公克，熱量79大卡(約1份主食)，如冬粉、澄粉、粉圓、番薯粉、西谷米、藕粉、粉條、粉皮、玉米粉、太白粉、低蛋白麵粉、葡萄糖聚合物(粉飴、糊精)。

35

妊娠型糖尿病-飲食建議

熱量	-懷孕第一期不用增加熱量 -簡易熱量計算=孕前體重×30kcal/day+300kcal/day -過重或肥胖者可能需中度熱量限制 -一日熱量1600~1800kcal/day
醣類	-佔40%kcal/day, RDA為175g -早餐後血糖易升高(15-45g)，午餐及晚餐(各45-75g)，點心(15-45g) -少量多餐以防止低血糖
蛋白質	-佔20%kcal/day, RDA為1.1g/kg/day 或每天增加25克，因醣類減少而需增加
脂肪	-佔40%kcal/day, 隨蛋白質攝取而增加:SFA<10%
纖維	-每天>28克(低GI值)

自我監測血糖，標準為空腹≤ 95 mg/dl；餐後一小時≤ 140 mg/dl；餐後兩小時≤ 120 mg/dl。

藥物



37

口服藥物

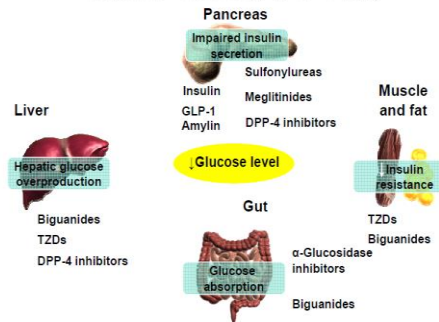
藥名	功效	副作用	其他	
雙胍類 Biguanide	Metformin (第2型DM之首選藥物)	1. 抑制膽質新生 2. 改善胰島素抗性	1. 腸胃道副作用 2. VitB12缺乏	1. eGFR < 30 2. > 80歲
TZD類 Thiazolidinedions	Pioglitazone	1. 抑制膽質新生 2. 改善週邊胰島素敏感性		肝功能衰竭 心臟衰竭
α-glucosidase 抑制劑	Acarbose Miglitol	延遲醣類吸收	腸胃不適	低血糖需用葡萄糖或牛奶
促胰島素分泌劑	SU(磺醯脲類) Gliclazide Glimepiride Glibenclamide Glipizide 非磺醯脲類 Nateglinide Repaglinide Mitiglinide	刺激胰島素分泌	低血糖 體重增加	低血糖高 危險者需注意(老人、肝腎功能差)

38

藥名	功效	副作用	其他	
二肽基酶-4抑制劑 (DPP-IV inhibitor)	Sitagliptin Saxagliptin Vildagliptin Linagliptin	抑制DPP-IV酵素作用GLP1及GIP(增加insulin減少Glucagon, 延緩胃排空)	感染(鼻咽炎、泌尿道)	禁止: 1. < 18歲 2. Type 1 DM
GLP-1 receptor agonists(長促胰素類似物)	Exenatide Liraglutide	1. 降低升糖素 2. 促胰島素分泌 3. 延緩胃排空	胃腸道症狀	禁止: 胃痙攣
鈉-葡萄糖共同輸送器-2抑制劑 GLUT-2 inhibitor	Canagliflozin Dapagliflozin Empagliflozin	抑制腎絲球過濾的葡萄糖被再吸收回體內, 促進尿液中糖份的排泄	感染(泌尿道、生殖器)	1. 低血糖(少) 2. 可減重 3. 降低血壓

39

各類抗糖尿病糖藥物作用機轉



40

各種胰島素製劑作用時間(I)

胰島素種類	起始作用	最大作用	持續作用
速效胰島素			
Insulin lispro	5-15 分	30-90 分	3-5 小時
Insulin aspart	5-15 分	30-90 分	3-5 小時
Insulin glulisine	5-15 分	30-90 分	3-5 小時
短效胰島素			
Regular insulin	30-60 分	2-3 小時	5-8 小時
中效胰島素			
NPH insulin	2-4 小時	4-10 小時	10-16 小時

41

各種胰島素製劑作用時間(II)

胰島素種類	起始作用	最大作用	持續作用
長效胰島素			
Insulin glargine	2-4 小時	穩定無高峰期	20-24 小時
Insulin detemir	1-3 小時	6-8 小時	20-24 小時
預混型胰島素			
70/30 human insulin	30-60 分	2-8 小時	10-16 小時
70/30 aspart insulin	5-15 分	1-4 小時	10-16 小時
50/50 aspart insulin	5-15 分	1-4 小時	10-16 小時
75/25 lispro insulin	5-15 分	1-4 小時	10-16 小時
50/50 lispro insulin	5-15 分	1-4 小時	10-16 小時

42

醣類計算 (Carbohydrate counting)

- 含有醣類等食物有哪些?
全穀根莖類、水果類、奶類、飲料、甜點餅乾、含糖加工食品
(丸子、甜不辣)
- 一份醣類含15克糖
- 自我監控血糖(SMBG)

43

餐點中醣類食用量與胰島素劑量調整

- 方法:450/500法則
- 依每日總胰島素劑量(total daily insulin dose, TDD)
計算出醣類/胰島素比值(C/I ratio)
- C/I:一單位的胰島素可消耗的碳水化合物克數

-速效胰島素→ $500 \div TDD$

-短效胰島素→ $450 \div TDD$

舉例:王小姐一日胰島素總劑量66單位(Aspart 12U Tid+
Glargine 30U BBF)

C/I ratio為 $500/(12+12+12+30)=7.6$

44

胰島素敏感係數(ISF)

- 餐前高、低血糖時胰島素劑量調整
- ISF:一個單位的胰島素可以降低的血糖值
- 1800法則(適用於速效型胰島素,如Aspart)
- $1800 \div 1$ 天的胰島素總量(TDD)=胰島素敏感因子
- 1500法則(適用於短效型胰島素,如RI)
- $1500 \div 1$ 天的胰島素總量(TDD)=胰島素敏感因子

舉例:

王小姐一日胰島素總劑量66單位(Aspart 12U Tid+
Glargine 30U BBF)

實際血糖值159mg/dl

目標血糖值120mg/dl

胰島素敏感度係數(ISF): $1800 \div 66=27$

補償劑量= $(159-120) \div 27=1.4$ 單位速效胰島素

45

計算餐前胰島素劑量

舉例:

-血糖目標值:150mg/dl

-C/I:15 (1單位胰島素可消耗15g碳水化合物)

-ISF:50 (1單位胰島素可降50mg/dl血糖)

計畫:多吃45公克CHO

行動:

1. 測餐前血糖

2. 算出使餐後血糖在目標值內需要的胰島素

4. 測餐後血糖

餐前血糖:200mg/dl

多吃45公克CHO需要的胰島素: $45/15=3$

使餐後血糖在目標值內的胰島素 $(200-150)/50=1U$

Bolus insulin=3U+1U=4U

46

計算餐前胰島素劑量

舉例:

-餐前血糖:54

-C/I:35 (1單位胰島素可消耗35g碳水化合物)

-ISF:115 (1單位胰島素可降115mg/dl血糖)

=>35克糖可以讓血糖增加115mg/dl

-目標血糖:100mg/dl

Q:要讓血糖至目標值需吃多少克糖?

$(100-54) \div 115 = 0.4$

$0.4 \times 35 = 14g$

47

Thank you for
your attention

48