

糖尿病醫學新知—期刊摘錄

蔡良迪診所 郭芳廷 營養師

題目：Eating Vegetables Before Carbohydrates Decrease Energy Intake of Type-2 Diabetes Mellitus Patients

第 2 型糖尿病人先吃蔬菜再吃碳水化合物可以減少熱量攝取

作者：Widyasari et al.

出處：National Nutrition Journal. 2022.17(1): 51-55

摘要

糖尿病是印尼和全球明顯增加的非傳染性疾病，改變飲食可以促進胰臟分泌胰島素及其作用。本篇研究針對先吃蔬菜或碳水化合物對熱量攝取的影響。共有 24 位 18~65 歲沒有併發症的 T2DM 病人參與，分別為控制組(C 組)、先吃蔬菜再吃碳水化合物組(T1 組)、蔬菜和碳水化合物一起吃(T2 組)。在介入前後做 24 小時飲食回憶法分析攝取熱量，用配對 t-檢定來做介入前後的比較，用 ANOVA 分析比較三組熱量攝取的差異，在 T1 組發現介入後熱量攝取明顯減少，平均值在 C 組為 17.75 ± 12.40 kcal，T1 組為 155.27 ± 23.40 (p < 0.001)。T1 和 T2 分別平均值為 155.27 ± 23.40 kcal，T2 為 4.54 ± 48.99 kcal (p < 0.001)。因此第 2 型糖尿病人，先吃蔬菜再吃碳水化合物可以減少熱量攝取。

前言

高血糖典型的影響就是器官傷害和衰竭，通常導致多重器官的衰竭。血糖控制即為了避免未來器官衰竭之併發症，透過四個方面來著手，教育、飲食治療、運動及藥物介入

(Kemenkes, 2018)。熱量攝取過多使血糖變高、血中游離脂肪酸增加及體脂肪增加，都會導致胰島素的阻抗 (Immawati and Wirawanni, 2014)。病人的熱量建議取決於本身的營養狀況、性別、年齡、活動度、合併症，建議於 25-30/kg BW(ADA, 2018)。T2DM 病人，先吃蔬菜再吃碳水化合物是飲食介入方法之一，也可以讓病人攝取到較多的膳食纖維 (Imai et al., 2011)。膳食纖維特別是可溶性膳食纖維可以控制血糖，進入消化道的纖維減緩食物在胃中的消化時間，食物中的纖維會在胃中吸收水分使食糜變得更黏稠(Wang et al., 2016)，這樣可延續飽足時間，並減少營養(葡萄糖)吸收(Tremblay and Bellisle, 2015)。本篇研究為確定飲食順序(蔬菜和碳水化合物的順序)可以影響餐食熱量的攝取。之前研究主要是橫斷式研究糖尿病病人減少熱量攝取，本篇研究用不同介入方式，分別先吃蔬菜再吃碳水化合物或蔬菜和碳水化合物一起吃，兩者與減少熱量攝入的相關性。

研究方法

隨機的試驗中，事前參與者已清

楚研究程序並填寫同意書。研究於 2020年2月進行，參與的T2DM病人來自三寶壟市曼雅蘭公共衛生中心的門診患者共24位。通過參與標準的人被隨機分配到三組，其標準為，目前口服降血糖藥物、年紀介於18-65歲、男性或女性皆可、平常低強度的身體活動。排除標準為，有小血管或大血管的合併症，包括CKD、HD、高尿酸血症、咀嚼或吞嚥困難、腸胃炎、懷孕、服用降血糖補充劑或中草藥、使用胰島素治療者。(各組參與者的條件如表二)

這項研究介入受測者的早餐內容包含米飯、動物性菜餚、植物性菜餚、蔬菜。蔬菜及其佳餚都是用炒的，平均占總熱量20%，熱量為387.24卡，蛋白質18.22克，脂肪14.6克，53.14克碳水化合物，纖維7.07克。巨量營養素組成占比，蛋白質14.8%、脂肪20%、碳水化合物佔64.9%。受測者被分到3組中，實驗組吃碳水化合物之前先吃蔬菜(T1)，及蔬菜和碳水化合物一起吃(T2)，控制組只有給營養衛教。介入共10天。介入之前，受測者必須禁食10小時，第二天早上測

量介入之前空腹血糖數值，介入10天之後，受測者一樣空腹10小時，再驗介入後的空腹血糖，空腹血糖利用六碳糖激酶測量，使用分光光度計，靜脈採血由CITO實驗室進行，由研究人員進行體位測量。體重計使用「Digipounds SC05」，最大值為180公斤，精密度為0.1公斤，身高則採用無線身高測量儀「Gea Medical HT721」，精密度為0.1公分，後續提供計算BMI及所需熱量。數據分析採用SPSS 23.0版，分析能量攝入的平均差，使用配對T檢定。先吃蔬菜再吃飯其能量攝入減少藉由ANOVA檢驗，其數值用平均值±標準差表示。p值<0.05為有顯著差異，介入其食物組成內容於表一。

表一、參與者早餐組成內容

菜單內容	克數
米飯	100g
動物性蛋白質	50g
植物性蛋白質	50g
蔬菜	100g
油脂	5g

表二、參與者條件

特徵	研究族群			
	C(n=8)	T1(n=8)	T2(n=8)	p
年齡	55.63 ± 3.66	57.00 ± 4.47	55.50 ± 5.45	0.771
體重(kg)	66.31 ± 7.31	62.91 ± 10.63	64.60 ± 14.24	0.833
身高(m)	1.54 ± 7.63	1.53 ± 4.66	1.56 ± 10.25	0.722
BMI	27.68 ± 3.15	27.34 ± 4.94	2.68 ± 4.35	0.962
營養狀況				
標準	1 (12.5%)	2 (25%)	2 (25%)	0.777

過重	7 (87.5%)	6 (75%)	6 (75%)	
DM 病齡(年)	3.63 ± 1.84	6.25 ± 4.95	3.25 ± 0.70	0.129
性別				
男	2 (25%)	6 (75%)	7 (87.5%)	0.741
女	6 (75%)	2 (25%)	1 (12.5%)	
藥物治療				
雙胍類	4 (50%)	1 (12.5%)	0 (0%)	0.085
磺醯尿素類	0 (0%)	0 (0%)	1 (12.5%)	
雙胍類+磺醯尿素類	4 (50%)	7 (87.5%)	7 (87.5%)	

結果與討論

有使用口服藥之 T2DM 病人，女性有 9 位和男性有 15 位，其年齡沒有明顯的差異，超過一半的受測者 BMI 為

過重，三組於介入之前碳水化合物、脂肪、蛋白質及纖維的攝取是不同的，表三為使用 24 小時回憶法得到介入前後平均熱量攝取量。

表三、在飲食介入前後，其攝取熱量平均值

研究群組	熱量攝取(Kcal)			
	介入前	介入後	介入前後差值(平均值±標準差)	p 值
C	1100.70±265.59	1084.70±265.45	17.75±12.40	0.004
T1	1149.31±121.45	994.03±135.23	155.27±23.40	<0.001
T2	1207.10±154.49	1202.56±175.16	4.54± 48.99	0.801

使用配對 T 檢定，數值用平均值±標準差表示，p 值<0.05 為有顯著差異研究結果，介入 10 天，先吃蔬菜再吃蛋白質和碳水化合物可以減少熱量攝取並增加膳食纖維攝取，與(Imai et al., 2014)之研究相符。對於 T2DM 又

飲食大份量的病人，減少熱量攝取是他們的飲食管理目標(Raynor, 2014)。此研究其病人的能量攝取介於基礎代謝範圍中(25-30Kcal/IBW)。第一組還可以看出空腹血糖數值減少又攝取能量明顯減少(p<0.001)(表四)。

表四、飲食介入前後，空腹血糖平均值

研究對象	空腹血糖數值(mg/dl)			
	介入前	介入後	介入前後差值(平均值±標準差)	p 值
C	104.50 ± 36.84	94.0 ± 10.90	-10.50 ± 32.81	0.396
T1	148.88 ± 100.88	100.88 ± 14.59	-48.00 ± 23.19	0.001*
T2	167.00 ± 98.70	137.38 ± 98.70	-29.62 ± 51.16	0.145

使用配對T檢定，數值用平均值±標準差表示，p值<0.05為有顯著差異

熱量減少可使體重減輕，修復胰臟細胞增加其敏感性，因此血糖值可得到控制(Zubrzycki *et al.*, 2018)。此研究藉由先吃蔬菜在吃蛋白質及碳水化合物可以減少能量攝取及控制血糖，如此減少食物攝取達到最佳的飽足感(Gibbons *et al.*, 2019)。T2DM病人先吃蔬菜再吃碳水化合物可以明顯促進飽足感(Kimiko *et al.*, 2018)。T2DM病人，特別強調蔬菜攝取很重要(Toumpanakis, Turnbull and Albarba, 2018)。蔬菜中的可溶性膳食纖維在飽足感上面扮演非常重要角色，纖維先在消化道中與水產生黏稠的膠狀，減緩食物的消化速度，使食物在胃中的滯留時間變長(Mahan and Raymond, 2016)。此外，未消化的纖維在結腸中發酵產生短鏈脂肪酸，有可能改善胰島素敏感性及血糖值(Hervik, 2019)。在小腸L細胞上，短鏈脂肪酸會和游離脂肪酸接受體結合，因而調控了飽足感。這些內分泌細胞會產生荷爾蒙胜肽YY (PYY)及GLP-1，這些腸泌素可以降低食慾而減少食物

攝取量(Wanders *et al.*, 2011)。蛋白質和脂質會使膽囊收縮素(CCK)、PYY、GLP-1釋放，進而產生飽足感(Chaudhri, Small and Bloom, 2006)。此外膳食纖維中的黏性纖維在胃部中膨脹，又引發飽足感，因而減少攝取(Kristensen and Jensen, 2011)。葡萄糖需胰島素才能進入細胞當作能量來源，或進入肌肉、心臟變成肝醣儲存，而改變飲食順序，與GLP-1分泌相關，進而促進胰島素作用(Mahan and Raymond, 2016)。本篇研究並未觀察到碳水化合物攝取總量和種類，是本研究的缺點。

結論

T2DM 病人先吃蔬菜可以減少熱量攝取，此結論可以用在 T2DM 病人的營養治療中。因本研究參與者都是過重，未來研究必須針對改變飲食順序在血糖改變的好處，及其體重減少的效益。

表五. 介入後，平均攝取熱量差異

研究對象(每組參與人數=8)	攝取熱量的差異 (kcal)	p 值
C	17.75 ± 12.40	< 0.001
T1	155.27 ± 23.40	
C	17.75 ± 12.40	0.694
T2	4.54 ± 48.99	
T1	155.27 ± 23.40	< 0.001
T2	4.54 ± 48.99	

用變異數分析(Anova)，數值用平均值±標準差表示，p值<0.05為有顯著差異

讀後心得

雖然，過去已有許多研究針對足夠水溶性膳食纖維促進GLP-1腸道荷爾蒙分泌相關研究，甚至臨床上GLP-1藥物對體重的好處也相當明確。但讀完這篇研究，蠻振奮人心的，因本篇對糖尿病病史3-6年的病人，介入只有十天早餐飲食順序(先吃蔬菜)調整，就可達到顯著的減少空腹血糖及熱量攝取，效果十分顯著。未來針對學術派的病人以此分享，一方面藉此也鼓勵病人多測血糖，又能具體地說出改變前後可能對降低空腹血糖和減少熱量攝取的好處，以此促進改變動機。

值得注意的是，糖尿病沒有最理想的三大營養素比例，應依據病人營養評估後結果。依照DRIs成年人建議量，醣類占總熱量45~65%，雖研究設計中早餐碳水化合物已占了64%，是否因膳食纖維有7.07g，相較於DM纖維建議量14g/1000kcal還高，其早餐膳食纖維為18g/1000kcal，而有血糖和體重的好處值得注意。依照此纖維攝取，衛教應用上也許可以安排患者早餐之前一碗蔬菜(2份)，餐中搭配至少0.5碗蔬菜，藉此達到足夠纖維攝取量。

參考文獻

1. American Diabetes Association. (2018). 4. Lifestyle management: standards of medical care in diabetes—2018. *Diabetes care*, 41(Supplement 1), S38-S50.
2. Chaudhri, O., Small, C. and Bloom, S. (2006) 'Gastrointestinal hormones regulating appetite', *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 361(1471), 1187-1209.
3. Gibbons, C., Hopkins, M., Beaulieu, K., Oustric, P., & Blundell, J. E. (2019). Issues in measuring and interpreting human appetite (satiety/satiation) and its contribution to obesity. *Current obesity reports*, 8(2), 77-87.
4. Hervik, A. K., & Svihus, B.

- (2019). The role of fiber in energy balance. *Journal of nutrition and metabolism*, 2019.
5. Imai, S., Matsuda, M., Hasegawa, G., Fukui, M., Obayashi, H., Ozasa, N., & Kajiyama, S. (2011). A simple meal plan of 'eating vegetables before carbohydrate' was more effective for achieving glycemic control than an exchange-based meal plan in Japanese patients with type 2 diabetes. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, 20(2), 161-168.
6. Immawati, F.R. & Wirawanni, Y. (2014). Hubungan konsumsi karbohidrat, konsumsi total energi, konsumsi serat, beban glikemik dan latihan jasmani dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2. *Diponegoro Journal of Nutrition and Health*, 2(3), 89842.

