

糖尿病病人運動營養原則

葉治威外科診所 李艾庭營養師

前言

糖尿病病人的血糖管理需透過生活型態改變，包含飲食、身體活動等行為改變，藉以幫助血糖控制。運動訓練時可降低血糖，其原因來自於通過食物攝入和肌肉收縮刺激內源性胰島素升高，以及運動時肌肉收縮可增強骨骼肌攝取葡萄糖。飲食與運動就如同控糖藥物，也需要有適當的劑量、時間等要素彼此配合讓血糖控制達最優化。飲食與運動的配合不僅可控制血糖，也可提升額外的身體健康效益，如增加瘦體組織、增進骨骼健康、改善血脂肪等。

運動與進食時間對血糖之影響

(一) 早餐前或早餐後運動對血糖的影響

早餐前運動對降低血糖效果，研究結果並未一致；早餐後運動對於血糖的反應研究結果則較有一致性^[1]。第2型糖尿病人在早餐若是吃了富含碳水化合物的飲食(碳水化合物約50g)，飯後運動可降低餐後血糖^[2]。研究顯示早餐後運動降低餐後血糖的效果隨著運動時間增加而增強，若以大眾較容易執行的飯後散步為例，步行時間達40分鐘降低餐後血糖的效果較佳^[1,2]。

(二) 晚餐前或晚餐後運動對血糖的影響

糖尿病病人在晚上飯後運動對降低餐後血糖優於晚餐飯前運動，餐後步行20分鐘或輕度的阻力訓練，餐後2小時的血糖高峰較未運動者顯著降低，另外有運動者的12小時的血糖變異係數

也顯著降低^[1]。

(三) 餐前或餐後進行分次訓練或單次連續時間訓練對血糖之影響

在一日中總運動時數相同的情況下，餐前或餐後進行短時間分次的運動對於降血糖的效果較單次長時間運動有效。研究顯示每天三餐飯後步行10分鐘可降低三餐飯後平均血糖，尤其晚餐後血糖曲線下面積(iAUC)顯著降低12%，甚至晚餐飯後3小時的血糖仍顯著降低^[1,3]。

運動與營養補充策略

(一) 運動與蛋白質攝取量

罹患第2型糖尿病的風險隨著年齡增長而增加，肌肉質量的損失會以每十年減少3%~8%的速度進展。肌肉質量由肌肉蛋白質合成(MPS)和肌肉蛋白質分解(MPB)的速率來決定，在胰島素抵抗狀態下，無法降低肌肉蛋白質分解的速率，因此罹患糖尿病時肌肉流失速率也會隨之增加。由於肌肉是最大的胰島素敏感組織，對於餐後葡萄糖處理也有顯著貢獻，增強肌肉質量可以增加肌肉糖原儲存量，因此維持與優化肌肉質量是很重要的^[4]。

阻力運動是主要增加肌肉質量的運動模式，透過增加肌肉蛋白質合成(MPS)的速率增強肌肉質量，阻力訓練後蛋白質合成速率可長達24小時。有運動習慣情況下，若未攝取足夠蛋白質會有肌肉質量降低的風險，因此有運動

習慣但蛋白質攝取不足的老年病人更應注意肌肉質量^[5]。有運動習慣的糖尿病病人每日蛋白質攝取量建議 ≥ 1.2 公克/公斤理想體重，可避免肌肉質量流失^[5]。

限制熱量時會透過改變 Akt 的傳遞訊號路徑導致肌肉量減少，對於過重或肥胖的糖尿病病人，在限制熱量期間攝取飲食蛋白質以現有體重 ≥ 1.4 公克/公斤/天較可以維持瘦體組織^[6]；在無慢性腎臟病的情況下執行高蛋白飲食，不影響肌肝酸清除率和微量白蛋白尿。過重或肥胖的糖尿病病人的運動營養策略，每日限制熱量女性約 1430 大卡、男性約 1670 大卡，三大營養素比例為碳水化合物 43%、蛋白質 33%、脂質 22% 的飲食模式，搭配阻力運動訓練，對於減重、減脂和減少腰圍的效果優於單純限制飲食熱量或單純阻力訓練^[6]。

(二)運動與補充維生素 D 的效益

補充維生素 D 有助於有運動的糖尿病病人減少糖化終產物的積累，增加胰島素敏感性^[7]。有阻力訓練的情況下，血清維生素 D 濃度需提升至高於 100 nmol/L 才能改善糖尿病病人的血糖^[8]。對於血清維生素 D 缺乏的糖尿病老年女性，持續 12 週補充 1,200 IU 維生素 D3 搭配循環訓練運動，可提升 HDL-C、降低 LDL-C 和三酸甘油酯及 HOMA-IR^[9]。

(三)運動與補充肌酸(Creatine)的效益

補充 Creatine 可改善訓練後的疲勞、提升力量，也可增強胰島素敏感性和 GLUT-4 表現。糖尿病病人在進行阻力訓練的情況下，每日補充 5 公克 Creatine 不影響肌酐酸清除率、血清

尿素氮、電解質、尿蛋白的變化，代表補充 Creatine 不會影響第 2 型糖尿病病人的腎功能^[7]。

總結

在門診經驗中，有時會遇到病人描述：「下班後心情放鬆許多，晚餐我都吃比較多」。病人因下班後解除一整日的疲勞導致食慾大開，使得一整日的碳水化合物以晚餐占比最多。針對這類病人建議每日步行時間總量達 30 分鐘，並且可分次進行，其中分配步行至少 10 分鐘於晚餐飯後幫助降低餐後血糖，是個不錯的選擇。各篇研究大多採用的運動強度屬輕度或中強度的運動模式，不論是在餐前或餐後運動，與完全不運動者相比，多數研究結果顯示，有運動者對降低餐後血糖的影響還是有利的。

綜合上述，身體活動對於改善血糖控制利大於弊，所以動起來就對了。飲食方面基本原則仍應該遵守營養均衡，特別是有運動習慣的病人、減重的糖尿病病人及中老年病人更需要注意蛋白質的總攝取量。

參考資料：

1. Aqeel, M., Forster, A., Richards, E. A., Hennessy, E., McGowan, B., Bhadra, A., Guo, J., Gelfand, S., Delp, E., & Eicher-Miller, H. A. (2020). The Effect of Timing of Exercise and Eating on Postprandial Response in Adults: A Systematic Review. *Nutrients*, 12(1), 221. <https://doi.org/10.3390/nu1201022>

2. Lunde, M. S., Hjellset, V. T., & Høstmark, A. T. (2012). Slow post meal walking reduces the blood glucose response: an exploratory study in female Pakistani immigrants. *Journal of immigrant and minority health, 14*(5), 816–822.
<https://doi.org/10.1007/s10903-012-9574-x>
3. Reynolds, A. N., Mann, J. I., Williams, S., & Venn, B. J. (2016). Advice to walk after meals is more effective for lowering postprandial glycaemia in type 2 diabetes mellitus than advice that does not specify timing: a randomised crossover study. *Diabetologia, 59*(12), 2572–2578.
<https://doi.org/10.1007/s00125-016-4085-2>
4. Beaudry, K. M., & Devries, M. C. (2019). Nutritional Strategies to Combat Type 2 Diabetes in Aging Adults: The Importance of Protein. *Frontiers in nutrition, 6*, 138.
<https://doi.org/10.3389/fnut.2019.00138>
5. Hashimoto, Y., Kaji, A., Sakai, R., Takahashi, F., Kawano, R., Hamaguchi, M., & Fukui, M. (2020). Effect of Exercise Habit on Skeletal Muscle Mass Varies with Protein Intake in Elderly Patients with Type 2 Diabetes: A Retrospective Cohort Study. *Nutrients, 12*(10), 3220.
<https://doi.org/10.3390/nu12103220>
6. Wycherley, T. P., Noakes, M., Clifton, P. M., Cleanthous, X., Keogh, J. B., & Brinkworth, G. D. (2010). A high-protein diet with resistance exercise training improves weight loss and body composition in overweight and obese patients with type 2 diabetes. *Diabetes care, 33*(5), 969–976.
<https://doi.org/10.2337/dc09-1974>
7. Meuffels, F. M., Isenmann, E., Strube, M., Lesch, A., Oberste, M., & Brinkmann, C. (2022). Exercise Interventions Combined With Dietary Supplements in Type 2 Diabetes Mellitus Patients-A Systematic Review of Relevant Health Outcomes. *Frontiers in nutrition, 9*, 817724.
<https://doi.org/10.3389/fnut.2022.817724>
8. Miller, E. G., Nowson, C. A., Dunstan, D. W., Kerr, D. A., Menzies, D., & Daly, R. M. (2021). Effects of whey protein plus vitamin D supplementation combined with progressive resistance training on glycaemic control, body composition, muscle function and cardiometabolic risk factors in middle-aged and older overweight/obese adults with type 2 diabetes: A 24-week randomized controlled trial. *Diabetes, Obesity and Metabolism, 23*(4), 938-949.

9. Kim HJ, Kang CK, Park H, Lee MG. Effects of vitamin D supplementation and circuit training on indices of obesity and insulin resistance in T2D and vitamin D deficient elderly women. *J Exerc Nutrition Biochem.* 2014;18(3):249-257. doi:10.5717/jenb.2014.18.3.24

