

控糖不敢吃，傷口不長肉—糖尿病傷口照護的營養支持策略

張嘉軒營養師 雙和醫院營養室

一、為什麼糖尿病傷口難癒合？

糖尿病患者的傷口癒合障礙，是一個受多重因素影響的複雜生理過程。不同於健康組織的正常修復程序，長期處於高血糖下，傷口癒合在發炎、增殖及重塑等階段皆受到嚴重影響(1)，其核心機制如下：

1. 周邊血管與神經病變：

高血糖引發的大血管及微血管病變，會導致局部血流灌注不足，造成傷口組織長期處於缺氧狀態，阻礙了白血球、生長因子及營養素的輸送；神經病變則令痛覺鈍化，使微小創傷因反覆受壓惡化為慢性潰瘍(2)。

2. 慢性發炎與免疫低下：

高血糖會導致巨噬細胞功能異常，持續停留在促發炎的 M1 表型，無法轉為促進組織修復的 M2 表型，造成傷口長期處於慢性發炎的狀態。同時，高血糖亦會抑制嗜中性白血球的趨化與吞噬作用，削弱局部抗感染能力(4)。

3. 組織重建受阻：

高血糖產生的糖化終產物（Advanced glycation end products, AGEs）會造成細胞外基質異常交聯，直接抑制纖維母細胞與血管內皮細胞的增殖與遷移，使膠原蛋白合成受阻，肉芽組織無法順利生成(3)。

上述微環境的變化，共同構成了糖尿病傷口難以癒合的病理基礎（表一）。

表一、傷口癒合三階段與高血糖之影響

階段	正常過程	高血糖的影響
發炎期	- 清除病原體 - 巨噬細胞逐漸轉換為巨噬細胞	病原清除效率降低，傷口長期停留於發炎狀態
增殖期	- 膠原蛋白合成 - 血管新生與肉芽組織形成	肉芽形成不足，組織修復能力下降
重塑期	- 膠原蛋白重組 - 傷口收縮	癒合時間延長

二、血糖控制與傷口癒合的關係

將血糖控制在目標範圍內，能有效改善傷口癒合率，並降低併發症風險。研究發現，糖化血色素（HbA1c）與糖尿病傷口癒合率呈顯著負相關(5)。

而血糖控制不只是「不高就好」，穩定度同樣重要。研究透過連續葡萄糖

監測（CGM）發現急劇的血糖波動比持續性的慢性高血糖，更會引發細胞內氧化壓力，進而損傷血管內皮細胞，破壞細胞修復機制(6)。因此應該透過飲食規劃將血糖控制在目標範圍之內，避免血糖大幅波動，確保傷口組織順利修復。

以下整理糖尿病患者的血糖控制目標（表二）。

表二、糖尿病的血糖控制目標

指標	目標值
糖化血色素（HbA1c）	< 7%
空腹血糖	80 - 130 mg/dL
飯後 2 小時血糖	< 180 mg/dL

三、糖尿病傷口照護的營養需求及關鍵營養素

糖尿病傷口要好得快，只靠外在換藥遠遠不夠。臨床研究證實，患者的營養狀態與慢性傷口（如：壓力性損傷、糖尿病足潰瘍）癒合具有強烈的正相關。然而，根據統計有高達半數的糖尿病足患者具有營養不良風險，這正是造成傷口癒合停滯的隱形殺手。以下將依據臨床指引及實證，說明糖尿病傷口照護的營養需求及關鍵營養素(7-10)。

1. 熱量及三大營養素

(1) 熱量需求

充足的熱量攝取為傷口癒合的基礎。熱量足夠時，攝取的蛋白質才能專職於組織修復與膠原蛋白合成，避免身體分解自身肌肉蛋白質來產生能量。根據臨床指引，有慢性傷口的糖尿病患者，**熱量攝取建議量為每日每公斤體重 30-35 大卡**；若合併營養不良或具有營養不良風險，**熱量攝取可增加至每公斤體重 35-40 大卡**。

(2) 碳水化合物

碳水化合物為人體的主要能量來源。由於糖尿病患者需控制碳水化合物的攝取，應優先選擇富含膳食纖維、加工程度低的全穀雜糧類作為三餐的主食（如：燕麥、糙米、地瓜、馬鈴薯、南瓜、芋頭等），並避免精緻碳水化

物（如：白吐司、白飯、蛋糕、含糖飲料）的攝取，以維持血糖的穩定。

(3) 蛋白質

蛋白質是傷口癒合的關鍵原料，它能提供身體無法自行合成的必需胺基酸，負責建立與修復肌肉、皮膚組織，並製造修補傷口所需的生長因子、荷爾蒙與酵素。攝取足夠的蛋白質也有助於維持免疫機能，降低傷口感染，幫助傷口更快速度過發炎期。根據臨床指引，有慢性傷口的糖尿病患者蛋白質攝取**建議量為每日每公斤體重 1.25-1.5 克**，建議選擇優質蛋白質食物來源（如：黃豆製品、毛豆、海鮮、肉類、蛋、乳製品），並建議三餐平均分配攝取，避免集中在某一餐。

(4) 脂質

脂質是飲食中必要的營養素，它不僅是身體的主要能量來源之一，也是構成細胞膜的重要成分，為組織修復不可或缺的原料。其中，Omega-3 多元不飽和脂肪酸可以藉由調節免疫反應促進肉芽組織增生與血管新生，加速傷口的復原；其主要存在於深海魚類（如：鮭魚、鯖魚、秋刀魚）以及部分堅果種子類（如：亞麻籽、南瓜籽、核桃）。

一般建議每日脂質攝取量佔總熱量的**20%至 30%**，並建議選用富含不飽和脂肪酸的烹調用油（如：芥花油、橄欖油、苦茶油、酪梨油），避免高飽和脂肪酸的油脂

(如：豬油、牛油、棕櫚油)，以免增加心血管系統的負擔。

2. 胺基酸及特定代謝物

(1) 精胺酸 (Arginine)

精胺酸是一種「條件式必需胺基酸」，在身體健康時可以自行合成，但當有慢性傷口問題、或是處於營養不良狀態時，身體的需求量會增加。精胺酸是一氧化氮和脯胺酸 (Proline) 的前驅物，在人體發炎反應與膠原蛋白合成中扮演重要角色，能調節組織細胞生長、複製與修復所需的代謝途徑，進而促進傷口癒合。臨床指引建議有慢性傷口的糖尿病患者，在蛋白質攝取充足的情況下，**每日可額外補充 4.5 克的精胺酸。**

(2) 麩醯胺酸 (Glutamine)

麩醯胺酸同樣是傷口修復期的「條件式必需胺基酸」。當人體遭遇疾病、感染或大面積傷口時，人體的免疫細胞（如：淋巴球、巨噬細胞）會將麩醯胺酸視為主要的能量來源，此時人體消耗麩醯胺酸的速度會大於合成速度，因此需求量會大幅增加。麩醯胺酸能支持免疫系統對抗細菌感染，並促進膠原蛋白的合成，是傷口癒合中不可或缺的營養素。臨床指引建議根據患者的傷口嚴重程度給予**每日 20 至 40 克的麩醯胺酸。**

(3) β -羥基- β -甲基丁酸

(Hydroxymethylbutyrate, HMB)

HMB 是人體必需胺基酸—白胺酸 (Leucine) 的代謝產物，可從葡萄柚、鯰魚等食物中微量攝取。研究發現 HMB 能有效減少肌肉蛋白質分解，幫助肌肉生長，促進組織修復，並穩定肌肉細胞之細胞膜。目前臨床證據指出**每天口服補充 3 克的 HMB 能顯著加速傷口修復**；若將 HMB 與精胺酸、麩醯胺酸三

者結合使用，能顯著提升下肢血流不良或低白蛋白血症之糖尿病足患者的傷口癒合率。

3. 微量營養素

(1) 維生素 A

維生素 A 能刺激上皮細胞的增殖與分化，加速皮膚屏障重建，並促進膠原蛋白合成與血管新生。研究指出，當人體缺乏維生素 A，巨噬細胞和嗜中性白血球的趨化功能會受到阻礙，導致免疫力下降，傷口感染風險增加。維生素 A 的食物來源有乳製品、蛋、深綠色蔬菜、紅橘黃色蔬果（如：紅蘿蔔、南瓜、地瓜、甜椒、哈密瓜、芒果）。

(2) 維生素 C

維生素 C 作為膠原蛋白合成過程中不可或缺的輔酶，能幫助建構強健的結締組織，加速傷口癒合；並在免疫系統中扮演防禦角色，刺激嗜中性白血球和巨噬細胞前往傷口清除細菌等外來物。此外，維生素 C 的抗氧化特性能清除受傷的傷口組織產生的活性氧物質，保護新生的健康組織免於氧化損傷。維生素 C 的食物來源為新鮮蔬菜與水果。

(3) 維生素 D

維生素 D 不僅能促進腸道吸收鈣質、維持骨骼健康，更是調節細胞生長、神經肌肉與免疫功能的重要因子，並參與血糖代謝的調控。維生素 D 除了可透過日曬由皮膚合成，也能從高油脂魚類（如：鮭魚、秋刀魚、鯖魚）、蛋黃、內臟類、黑木耳、日光曬過的菇類等食物中攝取。

(4) 鋅

鋅是多種酵素的輔因子，參與多種蛋白質及去氧核糖核酸 (DNA) 的合

成，在促進細胞生長、膠原蛋白合成以及免疫調節中均扮演重要的角色。鋅可透過紅肉、帶殼海鮮、蛋等優質蛋白質食物來攝取。

4. 水分

在傷口修復期間，充足的水分能維持血容量，確保血液循環順暢，將營養素與氧氣輸送到末梢的傷口。同時，水分能維持皮膚的張力與彈性，防止周邊組織乾燥龜裂，並協助腎臟排出傷口發炎代謝的廢物。臨床指引建議**一般成人每日每公斤體重應攝取 25 毫升至 35 毫升的水分。**

四、結語：糖尿病傷口照護的飲食策略

對於有慢性傷口的糖尿病患者來說，「穩定的血糖以及充足的營養攝取」是基礎，而「補充關鍵營養素」則是加速傷口癒合的燃料。建議遵守「均衡飲食、定時定量」原則，依照營養師建議之份量均衡攝取六大類食物，控制含醣食物的攝取。每餐攝取適量全穀雜糧類、優質蛋白質與足夠的膳食纖維，並調整進食順序，先吃蔬菜、蛋白質，最後再吃碳水化合物，以穩定餐後血糖。建議選擇低升糖指數的食物，並以原型食物為主，減少精緻碳水化合物、甜食、含糖飲料等超加工食品的攝取。若食慾不佳，進食量不足，或具有營養不良風險，建議在營養師指導下使用口服營養補充品，以獲得傷口修復所需的營養。針對較大或較深層的慢性傷口，可在醫師或營養師指導下考慮補充市售含有精胺酸、麩醯胺酸及 HMB 的傷口專用配方。

「傷口要癒合，血糖要穩定、營養要充足，關鍵營養素才能發揮修復作用。」

一、 參考文獻

1. Baltzis D, Eleftheriadou I, Veves A: Pathogenesis and treatment of impaired wound healing in diabetes mellitus: new insights. *Adv Ther* 2014;31:817-36.
2. Dasari N, Jiang A, Skochdopole A, et al: Updates in Diabetic Wound Healing, Inflammation, and Scarring. *Semin Plast Surg* 2021;35:153-58.
3. Van Putte L, De Schrijver S, Moortgat P: The effects of advanced glycation end products (AGEs) on dermal wound healing and scar formation: a systematic review. *Scars Burn Heal* 2016;2:2059513116676828.
4. Casqueiro J, Casqueiro J, Alves C: Infections in patients with diabetes mellitus: A review of pathogenesis. *Indian J Endocrinol Metab* 2012;16(Suppl 1):S27-36.
5. Christman AL, Selvin E, Margolis DJ, Lazarus GS, Garza LA: Hemoglobin A1c predicts healing rate in diabetic wounds. *J Invest Dermatol* 2011;131:2121-7.
6. Monnier L, Mas E, Ginet C, et al: Activation of oxidative stress by acute glucose fluctuations compared with sustained chronic hyperglycemia in patients with type 2 diabetes. *JAMA* 2006;295:1681-7.
7. Armstrong DG, Mills JL, Molina M, Molnar JA: Nutrition interventions in adults with diabetic foot ulcers. Consensus and Physician Experts, American Limb Preservation Society 2025.
8. McDaniel JC, Belury M, Ahijevych K, Blakely W: Omega-3 fatty acids effect on wound healing. *Wound Repair Regen* 2008;16:337-45.
9. Polcz ME, Barbul A: The Role of Vitamin A in Wound Healing. *Nutr Clin Pract* 2019;34:695-700.
10. Pullar JM, Carr AC, Vissers MCM.: The Roles of Vitamin C in Skin Health. *Nutrients* 2017;9(8):866.