

# 重症病患營養支持的重要性

佛教慈濟綜合醫院大林分院 營養治療小組

林秀真護理師 尹文耀醫師

## 摘要

營養是身體的結構單位與功能單位，營養狀況關係著重症病人的死亡率及存活率然而重症病人之營養不良率達 90% 以上。由於重症病人的營養攝取及代謝與一般人不同，其代謝率、營養需求量增加，加上疾病的影響，使得代謝紊亂，營養素運用的能力受限，造成長期重症病患之營養不良。

營養不良是指人體缺乏 macronutrients 和 micronutrients 造成體重下降，器官功能不良及血清生化值的不正常。營養不良所產生之合併症，包括肺炎、傷口癒合不良、增加敗血症之機率、多重器官衰竭、無法脫離呼吸器，最後延長住院天數，增加醫療負擔。重症病患的營養支持應該盡量以腸道營養為主，以減少細菌轉位及感染的機會。如果腸道營養無法供應足夠的能量，就必須給予部份或全靜脈營養。此外，最近重症營養最熱門是免疫營養 (Immunonutrition)，增加免疫力的靜脈或腸道營養素如：麩醯氨 (Glutamine)、精氨酸 (Arginine)、核苷酸 (Nucleic acids)、 $\omega$ -3 脂肪酸等，用於易感染的老年及低抵抗力的病患。在重症病患營養給予經評估、監測、適當途徑、投予適量且合宜比例的營養素，將可提高病患的抵抗力，改善體內代謝異常，降低感染機會及併發症，以提高重症病人的存活率。

關鍵詞：營養，免疫力

## 前言

重症病患照顧除了要維持組織器官功能，也要減輕代謝耗損以降低併發症和改善存活率。重症病患其體內代謝變化呈高異化代謝，導因於兩大因素：一是局部因素：局部受傷的組織會釋出 interleukin-1、prostaglandin E2 引發體內蛋白質分解；二是全身因素：如果局部受傷組織持續惡化，引發一連串神經荷爾蒙的分泌（如 catecholamine、cortisol、glucagon 及 growth hormone），進而影響體內養份的代謝變化，導致血糖持續升高、脂肪分解增加、負氮平衡、肌肉大量快速流失，因此，營養支持可提供足夠蛋白質以增進同化作用，給予液體和電解質，以矯正酸鹼平衡，維持穩定生命功能。因此適時地給予適當營養支持，以維持體蛋白、提升免疫力、減少合併症的產生，提高存活率。對於重症且營養不良的病患來說，營養支持扮演著非常重要的角色。

## 重症期間的代謝變化

### 一、生理壓力下的代謝變化

人體調節代謝之荷爾蒙包括胰島素 (insulin)、升糖素 (glucagon)、兒茶酚氨、可體松稱為壓力荷爾蒙，這些物質干擾胰島素的釋放，同時其作用與胰島素相反，會抑制胰島素功能。當重症病患處於嚴重感染或創傷時，交感神經系統反應，壓力荷爾蒙的分泌增加，導致代謝變化。

#### (一) 醣類代謝作用

葡萄糖耐受不佳 (glucose intolerance)，胰島素的功能受阻，葡萄糖進入周邊細胞的作用受阻，使周邊細胞無法利用醣類，產生高血糖 (Hyperglycemia)。其原因有三：(1) 起初是交感神經興奮、腎上腺分泌、刺激肝醣分解，也刺激胰臟昇糖素 (Glucagon) 的分泌，間接造成肝臟的肝醣分解增加 (Glycogenolysis)；(2) 可利用作為糖質新生作用的受質 (Substrate) 增加，這些受質在體內壓力荷爾蒙的作用下，增加糖質新生作用進行；(3) 高血糖使血中滲透壓提高，易導致脫水；(4) 胰島素抗性作用 (Insulin resistance)，使血中胰島素的含量增加卻無法發揮作用，需額外加入胰島素。

臨床上，高血糖的意義，在於代表著提供發炎或修補組織足夠的能量來使宿主防衛及傷口癒合，得以正常。

#### (二) 脂肪代謝作用

脂肪分解增加 (Lipolysis) 為其特徵。因交感神經興奮及血中壓力荷爾蒙的分泌增加，刺激脂肪組織而造成。在壓力荷爾蒙作用旺盛下，體脂肪大量分解以備為熱量來源；但血中胰島素濃度升高，卻是抗解脂作用，又快速合成體脂肪儲存，所以身體無法以氧化脂肪及酮體做為熱量來源，體脂肪反覆分解與合成，造成身體負擔。

#### (三) 蛋白質代謝作用

重症病患需修補組織、抵抗感染，在無法利用醣類與脂肪為熱量的來源下，熱量的來源大半來自氨基酸的氧化、體蛋白的燃燒。(1) 葡萄糖依賴細胞靠蛋白質之糖質新生作用，以獲得維持生存；(2) 體蛋白在壓力荷爾蒙的作用下急速大量分解，產生異化；(3) 體蛋白之異化分解，脫氨後在肝臟形成尿素，造成腎臟負擔；(4) 體蛋白耗損結果，病患將出現肌肉萎縮，最明顯的為股髂肌，也發生在平滑肌、心肌、呼吸肌，造成軟弱無力、腸蠕動不佳、心肺功能受損。

### 二、重症病患代謝異常的影響

(1)、對種症病人來說，會面臨饑餓，更可能在生理壓力之下，無法有正常之熱量來源。為修補組織、抵禦侵入物，使體內生化合成旺盛、代謝率增加，無法有效利用營養素，將加重病患之病情。

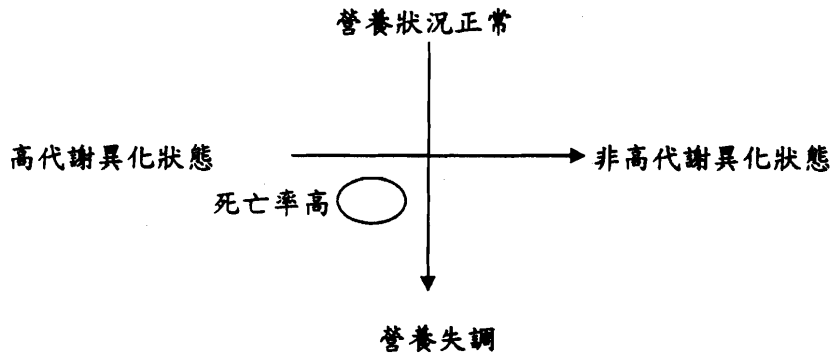
(2)、小腸細胞在無葡萄糖及酮體做為能源時，取用肌肉蛋白分解的麩氨 (glutamine)。當麩氨來源不足，則小腸細胞萎縮剝落，造成屏障及蠕動功能之障礙。

(3)、小腸黏膜萎縮剝落造成之細菌穿越移行，與革蘭氏陰性細菌引起之敗血症及肺炎有關。

(4)、與營養素運用有關的器官（如心、肺、肝、腎）將負擔加重，甚至無法應付而導致器官衰竭，肺是最早出現衰竭的器官。

(5)、營養不良影響最大的為免疫系統，繼為凝血機轉、組織器官耗損（骨骼肌、血漿白蛋白）。

(6) 生理儲能的高低決定個體是否能應付此代謝變化（圖一）。



圖一、營養狀況與代謝狀態之關係

### 重症病患之營養狀況評估

提供重症病患適當的營養代謝支持，應由評估病患的營養狀態開始，連續評估來監測病患營養不良的改善與否，作為調整依據。營養評估工具包括：人體測量、生化檢驗、臨床檢查及飲食攝取狀況分析（表一）、分解代謝程度的評估（表二）。異化指數 Catabolic Index: (CI) 異化指數=24 小時尿液尿素氮 (UUN) g- [(0.5x 蛋白質攝取量 x 0.16) + 3g]; 24 小時尿液尿素氮 (UUN)。

時間	明顯的體重減輕	嚴重的體重減輕
1 星期	1-2%	>2%
1 個月	5%	>5%
3 個月	7.5%	>7.5%
6 個月	10%	>10%

表一、重症病人體重之改變情形

血漿蛋白質濃度被用來評估臟器蛋白的狀況、及其降低反應蛋白質、熱量之攝取狀況、與蛋白質熱量不足之程度。白蛋白雖較不敏感，但低於 3.0gm/dl，代表臟器蛋白耗竭，死亡率也隨其降低而提高。

血清蛋白	半衰期 (天)	代謝量 (mg/kg/天)	正常濃度 (mg/dl)
血清白蛋白	17-23	200	3500-5000
前白蛋白	2-3	10	10-40
運鐵蛋白	8-10	12-24	200-400
視網膜結合蛋白	0.4-0.7	-----	7-10

壓力程度	異化指數	24 小時尿液尿素氮
無	<0	<5
輕度		5-10
中度	0-5	10-15
重度	>5	>15

表二、分解代謝程度評估

### 重症病患之營養需求

提供適當的蛋白質和足夠的熱量，勿過多或太少。因此在給予營養支持前，應先評估重症病患的營養需要量。

#### 熱量

正常人的熱量需求與身材大小、年齡、性別及活動度有關。但重症病患的需求的差異非常大。營養過多會造成二氧化碳滯留、膽汁滯留、葡萄糖耐受不良、免疫抑制等，臨床使用營養製品不可不慎。目前臨床廣被利用的預測公式是哈里斯-班尼迪克式 (Harris-Benedict equation)，可用來計算病患的基本能量消耗 (Basal Energy Expenditure, BEE)。

男:  $BEE=66+(13.7 \times \text{體重 kg})+(5 \times \text{身高 cm})-(6.8 \times \text{足歲年齡})$

女:  $BEE=655+(9.6 \times \text{體重 kg})+(1.8 \times \text{身高 cm})-(4.7 \times \text{足歲年齡})$

重症病患之 BEE 是升高的，熱量的需求顯得重要，在熱量不足的情況下，將遭遇到的器官、肌肉蛋白及脂肪組織的異化，以符合熱量需求，如此會造成潛在致命性的損失。重症病患給予熱量 35-40 卡/公斤/天。

病患每日應攝取總熱量=基本能量消耗 x 活動因子 x 壓力因子

活動型態	臥床	輕度活動	中度活動
因子	1.2	1.3	1.4

壓力	因子	壓力	因子
小手術或癌症	1.2	燒傷 30%	1.7
腹膜炎	1.05-1.25	燒傷 50%	2.0
骨折、骨骼創傷	1.35	燒傷 70%	2.2
發燒 1 度西	1.13	懷孕	1.1
癌症惡病質	1.2-1.4	創傷	2.0-4.0
生長	1.4	預排的手術	1.05-1.15
敗血症	1.2-1.4	呼吸器	1.2-1.5

#### 蛋白質

在重症時，熱量、蛋白質的需求都增加，但蛋白質比熱量重要。提供足夠的蛋白質可作為細胞蛋白質合成和維持瘦體組織 (Lean body mass)、免疫功能 and 促進組織的修護。一般人蛋白質的需求量是 0.8-1.0 克/公斤/天；非蛋白質熱量與

氮的比例為 150:1。而重症病患在代謝壓力下，蛋白質需求量增加至 1.5-2.5 克/公斤/天；非蛋白質熱量與氮的比例為 100:1 (6.25 克的蛋白質=1 克的氮)。對於肝臟或腎臟衰竭的病人，其蛋白質的給予量，應予限制，以免造成代謝上更大的負擔而加重病情的惡化。

#### 醣類

靜脈輸液的能量主要來源為碳水化合物，一般 TPN 因能量需要量大，故均以百分之五十的葡萄糖來配製。病患處於高代謝的病患常有葡萄糖不耐的情形，故葡萄糖不要超過 4-7mg/kg/min 或 7.2gm/kg/day 或臨床上 400-500g 葡萄糖/70 公斤/天。若葡萄糖供應超過，在轉變成脂肪酸的過程 (Lipogenesis)，會增加氧氣的消耗及大幅增加二氧化碳的產生而使呼吸商 (RQ) 增加。也會造成高血糖、肝臟脂肪浸潤、每分鐘換氣量增加，進而導致呼吸衰竭甚至難以脫離呼吸器。

#### 脂肪

脂肪乳劑的輸液，除了提供部份能量外，也提供必要的脂肪酸以供人體所需。佔總熱量的 15-40%，然而脂肪的來源，應合併給予中鏈脂肪酸、 $\omega$ -3 脂肪酸、單元不飽和脂肪酸等，在高代謝病患，脂肪應依其耐受性來給予，以避免高三酸油脂症的發生。

#### 維生素、礦物質和微量元素

重症疾病的高代謝需求，較容易有維生素、礦物質和微量元素的缺乏。在生理壓力下，循環中的維生素 A、E、鐵、硒、鋅會降低，但不一定會有缺乏的症狀出現。異化作用和瘦體組織的耗損會增加鉀、鎂、磷、鋅的流失。傷口癒合和同化作用進行時，維生素 C、鉀、鎂、磷、鋅的需要量增加。當病患缺血-重新灌注傷害 (Ischemic-reperfusion injurious)、感染、休克或高濃度氧氣吸入的氧化傷害時，增加抗氧化維生素 (A、C、E) 是有幫助的。

#### 免疫力

蛋白質營養不良將抑制免疫能力，導致病患容易感染。以下兩種指標：

1. 總淋巴球數 (Total lymphocyte count; TLC) : 當  $TLC < 1500/mm^3$ ，表示免疫能力降低，死亡率也會增加。

$$TLC = \frac{\text{lymphocyte} \times WBC}{100}$$

2. 皮膚過敏反應: 反應遲緩 (<5mm)，是免疫功能障礙的指標，也是營養不良的指標，病人感染敗血症的機會增加。

## 重症病患營養支持方法

### 時機 (Timing)

營養不良或禁食超過一星期而處於高度分解之患者，於早期應優先維持體液和電解質的平衡，待病患血液動力學、生命徵象穩定後，才開始給予營養支持。在異化代謝期給予營養支持，其目標是減少體蛋白質的流失，而非正氮平衡。

## 腸道營養或非腸道營養

重症病患因為身體虛弱，不是無法由口進食，即是進食量不夠，因此靜脈營養及腸道營養成為重症病患者最常使用的營養支持療法。由於大部份研究顯示，腸道營養比靜脈營養安全、便宜、合乎生理，可維持腸胃道黏膜屏障，可強化腸道相關淋巴組織 (Gut-Associated Lymphoid Tissue, GALT)，維持腸道黏膜完整性，以增加免疫力，可避免因腸道血行停滯狀態，而致細菌及其毒素滋生，增加細菌轉位進入循環系統，此對重症病患非常重要，且可預防敗血症及感染性合併症產生，愈早給予腸胃道營養，其效果愈好。

許多研究發現及早給予腸道餵食 (24-36 小時內)，可減弱病患的代謝壓力反應；維持或改善免疫功能，促進傷口癒合和降低細菌的危險；且生理和臨床的研究胃的蠕動恢復約需 24-48 小時，而結腸蠕動約需 3-5 天，但小腸的蠕動和吸收能力卻在 12-24 小時即可恢復。因此理想的即早腸道灌食，應在適當的復甦治療 (Resuscitation) 後開始給予，以低的速度約 20ml/hr 開始，直到病患適應的情況下才將滴速往上調。重症病患接受腸胃手術，為避免腸道吻合或修補處發生滲漏 (Leakage)，大部份的外科醫師會延持腸胃灌食 5-7 天，甚至 10 天，即使作了空腸造口術 (Jejunostomy) 也延持 2-3 天，腸道灌食的最適當時機，似乎是愈早愈好，大部份傾向於 24-36 小時內開始，剛開始漸進式增加，無法獲得營養須求時，可合併靜脈營養以補充腸道營養之不足。所以除了臨床休克、腸道完全阻塞、腸缺血、腸阻塞之情況下應使用靜脈營養。靜脈營養與腸道營養同時使用，以補充腸道營養攝取不足的部份 (如吸收不良、慢性腹瀉、慢性嘔吐、高代謝等)。是否使用靜脈營養，可依病患先前營養不良的程度、疾病嚴重度、預期恢復腸道攝食時間長短來決定。

因此營養支持途徑之選擇應依“若腸胃道功能正常，就應使用腸道營養”的格言，基於腸道營養之種種優點，若腸胃道功能正常而無灌食路徑時，就應積極製造一個路徑來實施腸道營養；如鼻十二指腸管 (Naso-duodenal tube) 或手術中作空腸造口術 (Jejunostomy)。

## 監測及預防併發症

定期監測病患對營養支持的接受性，以避免液體過多、產生併發症，高代謝、高異化病患，當其壓力改善或多重器官衰竭時，其營養供應量與成份需做改變。因此病患壓力程度、代謝情況和營養指標應不斷的監測。相關監測指標如下：  
壓力評估指標：血糖、尿液尿素氮 (UUN)、白蛋白、C-reactive protein、氧氣消耗指數、發燒、白血球、異化指數、疾病狀況。醣類代謝耐受指標：血糖、尿酸/尿酮、氣體分析 (CO<sub>2</sub>)。脂肪代謝耐受指標：血中三酸甘油酯 (TG)、膽固醇 (TCH)。蛋白質代謝耐受指標：血液尿素氮 (BUN)、氮平衡。其它相關指標指標：肝、腎功能、電解質、攝入量/排出量、體重、熱量/蛋白質攝取量、易受臨床因素影響指標如白蛋白、前白蛋白等，應定期測量。

## 特殊氨基酸的角色

當身體處於高代謝狀況，蛋白質熱量營養不良 (Protein-energy malnutrition

PEM)，對免疫系統有影響。降低B-淋巴球及T-淋巴球，巨噬細胞和中性球的功能及補體活化作用等。最近研究探討營養成份對免疫系統影響，而這領域稱為免疫營養學(Immunonutrition)或營養藥物學(Nutritional pharmacology)。

可增強免疫功能的營養素(如:麩氨酸、精氨酸、核苷酸、 $\omega$ -3 脂肪酸等)運用在代謝壓力及癌症患者；使用免疫加強配方者可改善免疫功能、降低感染率、縮短住院天數、減少傷口併發症等好處。

## 結論

營養不良在重症單位是常見的，將加重疾病的負擔，影響疾病的復原，但在了解重症期間之代謝變化及營養需求，藉由營養評估、正確之營養支持及照護，相信大部份營養不良是可預防的。

目前重症營養支持的趨勢，術後/創傷後，高代謝時總熱量需求已降低至 22-25 卡/公斤/天，之後視病患不同的營養目標再做調整，積極控制血糖，以避免高胰島素血症及高血糖帶來的副作用。 $\omega$ -6 脂肪的比例可暫總熱量的 30%左右，但當病患患有敗血症、免疫抑制時儘可能降至 15-20%。氧氣的運送適當、血液動力學穩定後，儘可能即早灌食！開始腸道營養時，速度控制由 10-20cc/hr 的灌食可提供腸道相關組織(GALT)的保護作用和維持黏膜完整性，對全身性免疫功能是有益處的。然而全靜脈營養支持，有全身性免疫抑制作用，僅在腸道無法使用時才考慮全靜脈營養。

營養支持是重症病患完成治療不可或缺的角色，我們也期待營養支持的觀念日益進步，能更明顯的降低罹病率、死亡率及縮短住院天數和整體照顧的成本。

## 參考文獻

1. Gayle M. Ealy enteral nutrition and its application in the ICU. A.S.P.E.N. Nutrition clinical congress PROGRAM book Post-graduate course, 1997; 26-32.
2. Elaine B. T., Malcolm K. R., Danny O. J., et al: Critical Illness, The A.S.P.E.N. Nutrition support practice Manual, Silver Spring, 1998, p18-1-18-14.
3. McClave SA, Sexton LK, Spain DA, et al. Enteral tube feeding in the intensive care unit: factors impeding adequate delivery. Crit Care Med 1999; 27: 1252-6.
4. TL Hwang, Lue MC, Chen LL. Early use of cyclic TPN prevents further deterioration of liver functions for the TPN patients with impaired liver function. Hepato Gastroenterology. 2000; 47: 1347-1350.
5. A.S.P.E.N Board of Directors: Guidelines for the use of parenteral and enteral

- nutrition in adult and pediatric patients. JPEN, 2002, 26 ( 1 ) :70SA-73SA.
6. Chan S, McCowen KC, Blackburn GL. Nutrition Management in the ICU. 1999; 115S-148S.
6. Mahan & Arlin: Krause's Food, Nutrition & Diet Therapy. 10<sup>th</sup>, copyright 2000 by W.B. Saunders company. Philadelphia, Pennsylvania, Chapter 22 Enteral and Parenteral Nutrition Support .p.463-482 & Chapter 33 Medical Nutrition Therapy for Metabolic Stress: Sepsis, Trauma, Burns, and Surgery. p.722-741.
8. Tsam-Long Hwang. Nutrition Support for the Surgical Critically ill patient. Taiwan Crit. Care Med. 2001; 3:35-46.
9. Jeffrey A. Sternberg, MD. Stephanie A. Rohovsky, MD George L. Blackburn, MD, PhD. Total Parenteral Nutrition for the Critical Ill Patient. Crit Care Med 2003; 31:898-907.
10. Thomas G. Baumgartner, PharmD, Med, FASHP, BCNSP, nutrition for the Critically Ill Geriatric Patient. Crit Care Med 2003; 31:931-947.