



Taiwan Nutritional Practice Guideline for Chronic Obstructive Pulmonary Disease

台灣慢性阻塞性肺病臨床營養照護準則

目錄

台灣慢性阻塞性肺病臨床營養照護準則簡要版	5
台灣慢性阻塞性肺病臨床營養照護準則	9
1. 慢性阻塞性肺病簡介	10
1.1 COPD的流行病學	10
1.2 COPD的診斷	11
1.3 COPD的治療	13
2. 慢性阻塞性肺病與營養不良	14
2.1 營養不良的定義與診斷	14
2.1.1 營養不良的定義與診斷 — 人體指標	15
2.1.2 營養不良的定義與診斷 — 生化指標	16
2.1.3 營養不良的定義與診斷 — 營養指標	17
2.1.4 營養不良的定義與診斷 — 綜合量表	17
2.1.5 判斷營養不良的輔助指標	19
2.2 COPD病人的營養不良盛行率	21
2.3 COPD病人發生營養不良的風險因子	23
2.4 營養不良對COPD之症狀和預後的影響	23
3. 慢性阻塞性肺病的營養照護	25
3.1 COPD病人的飲食調整原則	27
3.2 COPD病人的營養需求與補充策略	29
3.2.1 蛋白質	30
3.2.2 脂質	31
3.2.3 醣類	31
3.2.4 微量營養素	32
3.2.5 水分	32
3.2.6 膳食纖維	33
3.3 單一特定營養素的補充	33
3.3.1 胺基酸	33
3.3.2 n-3脂肪酸	34
3.3.3 其他營養素	34
4. 結語	36
5. 營養照護建議之彙整	37
6. 附錄	38
附錄一 主觀性整體營養評估量表 (SGA) 英文版	38
附錄一 主觀性整體營養評估量表 (SGA) 中文版	39
附錄二 營養不良篩檢工具 (MST) 英文版	40
附錄二 營養不良篩檢工具 (MST) 中文版	41
附錄三 營養不良通用篩檢工具 (MUST) 英文版	42
附錄三 營養不良通用篩檢工具 (MUST) 中文版	43
附錄四 DETERMINE營養健康狀況自我檢視表 (DETERMINE Your Nutritional Health Checklist) 中文版	44
參考文獻	46

委員名單

召集人

蔡煒煌 嘉義長庚紀念醫院 院長
長庚大學呼吸治療學系 教授
台灣胸腔暨重症加護醫學會 理事

編輯委員 (依姓氏筆劃排序)

王鶴健 國立臺灣大學醫學院附設醫院
呼吸照護中心 主任
胸腔科及內科加護病房 主治醫師
台大醫學院 內科臨床副教授

許超群 高雄醫學大學附設中和紀念醫院
內科加護病房 主任
胸腔內科 主治醫師
高雄醫學大學醫學系 副教授

李岡遠 衛生福利部雙和醫院
胸腔內科 主任
台北醫學大學醫學系及臨床醫學
研究所 副教授

陸嘉真 天主教輔仁大學
呼吸治療學系 副教授兼系主任

劉世豐 高雄長庚紀念醫院
呼吸治療科 主任
胸腔內科 副教授級主治醫師
長庚大學醫學系 副教授
中華民國重症醫學會 理事

林慶雄 彰化基督教醫院
彰基中華路院區 副院長
胸腔內科 主任
長榮大學 助理教授

薛尊仁 國立成功大學附設醫院 副院長
國立成功大學 內科教授
台灣胸腔暨重症加護醫學會 監事

姜倩玲 林口長庚紀念醫院
營養科 營養師

許正園 台中榮民總醫院
呼吸治療科 主任

謝孟哲 嘉義長庚紀念醫院
胸腔內科系 主任
長庚大學呼吸治療學系 助理教授

序 言

慢性阻塞性肺病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 好發於五十歲以上的中、老年人，尤以抽菸者為最。因為初期症狀並不明顯，常常只是容易喘、或是咳嗽，因此往往錯過最好的治療時機。近年研究發現COPD於台灣的發生率與死亡率仍持續上升，對公共衛生、社會醫療、以及疾病控制等造成衝擊與影響。

COPD除了早期發現、早期治療外，如何照顧病人並使病人有更良好的預後，也非常重要。然而近年的研究結果卻顯示，營養不良對於COPD病人確實會造成負面的影響。

根據本學會《台灣慢性阻塞性肺病診治指引》所述：「COPD患者的營養照護主要著重在維持較為理想的體重、減少藥物和營養素的交互作用、並維持水分的平衡。積極的營養補充可改善呼吸肌肉功能，但也可能造成代謝需求增加而加重呼吸肌肉的工作負擔。因此營養照護的最高指導原則應為在最不增加代謝負荷的狀況下，提供最能改善呼吸肌肉功能的營養」。這本營養照護手冊亦以此為目標，提供包含膳食輔導與口服營養補充品等照護策略，作為臨床專業醫療人員之參考。

知識與經驗的彙整是一小步，祈望結合臨床醫師、營養師、呼吸治療師與所有醫療人員的專業，再向前邁出一大步。相信COPD臨床營養照護的進展，對病人帶來更多幫助將指日可待。

台灣胸腔暨重症加護醫學會
理事長 李毓芹 謹序

編輯經過

九〇年代COPD臨床營養照護是相當熱門的議題，諸如碳水化合物與脂質的比例、稀有元素組成等，在相關領域曾有熱烈討論。營養不良對於COPD病人會造成負面影響已有定論，但是這十五年來，包括GOLD (Global Initiative for COPD) 臨床指引對COPD臨床營養照護的討論卻漸趨冷淡。今年歐洲呼吸學會(European Respiratory Society, ERS)已重啓COPD營養評估與治療之討論，又適逢台灣胸腔暨重症加護醫學會進行「慢性阻塞性肺病診治指引」更新，決定隨之召開台灣慢性阻塞性肺病臨床營養諮詢會議。首先進行的工作是系統性文獻回顧，探討臨床營養照護對COPD病人預後之各項影響與重要性。半年來經編輯委員們開會討論，配合GOLD臨床指引之更新內容與國內外最新研究數據，及時在胸腔年會召開前完成所有資料整理。希望本手冊可提供為COPD照護齊心努力的專業醫療人員，一份完整涵蓋臨床評估、處置策略，包括病人注意事項的營養照護參考。

本「慢性阻塞性肺病臨床營養照護準則」有三大主題，就「慢性阻塞性肺病簡介」、「慢性阻塞性肺病與營養不良」、與「慢性阻塞性肺病的營養照護」提出二十一項建議。COPD病人因病情不同有其多樣化之營養需求，儘管營養補充品在COPD臨床照護中的角色已有充分探討，臨床上仍應依病人狀況及醫師個人之判斷，協同臨床營養師予以必要之調整。

台灣慢性阻塞性肺病臨床營養諮詢會議召集人
嘉義長庚紀念醫院院長 蔡熒煌

Concise Taiwan Nutritional Practice Guideline for
Chronic Obstructive Pulmonary Disease
台灣慢性阻塞性肺病臨床營養照護準則簡要版

總論

1. COPD的發生率正逐漸在增加，而治療上除了著重在肺功能的改善，亦應注意生活品質和營養狀態的提升。
2. COPD病人是營養不良的高風險群，因此在照護過程應透過體重和人體指標測量、飲食追蹤、以及綜合量表/問卷等方式密切監控其營養狀態，有需要則應適時適量給與營養補充，以防制營養不良惡化病情或衝擊預後。

營養狀態評估

3. BMI介於 $18.5-21 \text{ kg/m}^2$ 或實際體重小於理想體重之90%的COPD病人有營養不良的風險，恐有症狀惡化和死亡率升高之虞，尤其對重度COPD病人應更加注意。
4. 由於體重和BMI無法反映身體肌肉和脂肪組織比例的增減，因此搭配身體組成分析 (如FFMI) 有助於發掘COPD病人的身體組成變化，可提升營養狀態評估的準確性。
5. SGA、MUST、和MNA量表可用於COPD病人的營養狀態評估，但尚須於台灣病人進行充分臨床驗證；而MST量表雖未於COPD病人驗證，但其簡短、有效的特性非常適合在時間有限的門診環境進行營養狀態評估，目前已廣泛運用在台灣門診病人。
6. 6-MWD、握力、和股四頭肌肌力雖與營養狀態沒有直接連結，但營養不良的COPD病人在營養狀態改善後往往也會伴隨運動能力和肌力的改善，因此這些指標可用於評估COPD病人接受營養補充後之營養狀態變化與臨床效益。

營養不良的風險因子與影響

7. 能量失衡是COPD病人發生營養不良的主要原因，病人的熱量代謝效率和肌肉工作效率會雙雙下降而增加每日總能量消耗，但熱

量攝取往往會受到病情、心理、腸胃不適、或體力不支等因素影響而下降，造成能量出現嚴重的入不敷出現象；而獨居或年邁病人的營養不良風險尤高，因為這些病人可能缺乏足夠的體力採買或烹調，也可能因為無人陪伴而食慾減退或飲食不正常。

8. 營養不良對COPD病人的身體組織、功能、症狀、和預後與死亡率均有嚴重的負面影響，除了加劇症狀和促進病情進展之外，也可能提高急性發作的發生率和全因死亡率。

營養照護原則

9. 相較於富含加工肉製品、油脂、和精緻澱粉的西化飲食，富含蔬果、魚類、和全穀類的膳食可能有助於降低COPD的發生風險。
10. 營養補充可改善營養不良的COPD病人之體重、FFMI、肌肉強度、和生活品質，並達到肌肉組織的增加或維持效果。
11. 多數COPD診療指引建議對營養不良或體重過輕的COPD病人進行營養補充；其原則是在不增加額外代謝負荷下，提供最能改善呼吸肌肉功能的營養。

主要營養素的補充策略

12. 營養諮詢讓COPD病人了解其營養狀態和需求，有助於改善飲食選擇和營養狀態。
13. 口服營養補充品 (oral nutritional supplements, ONS) 之補充可改善COPD病人的營養狀態、體重、FFMI、和生活品質；但能量的提供必須適中。建議採取少量多次的方式提供口服營養補充品，不僅可減少餐後喘不過氣的情形，而且有助於達成營養需求並增進飽足感。適度結合運動亦可能在COPD病人有加成的正面效果，也有助於促進肌肉組織的發展和增加肌力。
14. 無法進行口服營養補充之COPD病人，可考慮採取管灌餵食補充營養。

15. 蛋白質的攝取對COPD病人維持肌肉質量相當重要，搭配適度運動則有助於增進FFM和食慾並促進肌肉組織和肌力的發展。
16. 脂質比例過高或過低均可能造成不良反應，脂質的比例太高會增加胃排空時間而限制橫膈膜的活動空間，進而加劇喘不過氣的症狀，而且高脂肪比例的配方可能讓病人更快出現飽食感，反而因此減少食量而加劇營養不良的情形；不過採少量多餐的補充策略可能有助於改善此現象。而中等脂肪比例的腸道營養配方也被發現會增加二氧化碳生成量和氧氣攝取，進而加重呼吸負擔；故營養補充應視病人臨床狀況選擇適當脂質比例的配方，並適時調整。此外，n-3脂肪酸 (omega-3 fatty acids) 較高的配方可能有助於緩和發炎現象，因此COPD病人可考慮選擇n-3脂肪酸比例較高的營養補充品。
17. 目前無明確證據顯示營養配方的醣類比例會影響COPD病情，因此在選擇營養補充配方時，應以病人的偏好為主要考量。
18. 鈣質和維生素A、C、E的補充有助於改善COPD的急性發作和相關症狀：鈣質對於骨質疏鬆的防制非常重要，因為COPD病人的活動力往往較低，會加速骨質的流失；而維生素A、C、E為抗氧化劑，可能有助於減少發炎和氧化壓力。不過目前仍需更多證據支持。
19. COPD病人應適度補充水分以避免排痰困難，建議每日攝取量在18-60歲的病人應為每公斤體重35 mL，60歲以上的病人則為每公斤體重30 mL。
20. 膳食纖維有助於維持腸胃的正常運作，應於飲食中適量攝取；若使用補充劑則須確保水分足夠以防便秘，而攝取過多可能引起脹氣並造成呼吸困難，故應適量使用。

單一特定營養素的補充

21. 目前尚無足夠的臨床證據支持在COPD病人補充單一特定營養素。對於嚴重或多共病之COPD病人，應尋求營養師諮詢。未來尚需更多營養相關的臨床研究釐清各種營養補充策略的效果。

Taiwan Nutritional Practice Guideline for
Chronic Obstructive Pulmonary Disease
台灣慢性阻塞性肺病臨床營養照護準則

1. 慢性阻塞性肺病簡介

慢性阻塞性肺病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 之主要特徵為呼吸氣流的持續受阻，是由慢性發炎引起的呼吸道阻塞和肺部組織破壞所致，症狀多具有漸進性且不可逆¹。COPD往往是數十年暴露於菸害或空氣污染的結果，因此好發於中老年人²。香菸或生質材料燃燒所產生的煙霧和有害粒子在吸入肺部後會引起發炎，長期暴露則可能引發慢性發炎，會破壞肺部的實質組織 (parenchymal tissue)、降低肺臟的彈性回縮力 (elastic recoil)、干擾正常的細胞修復和免疫機制、促進細支氣管的纖維化等等，同時會逐漸導致呼吸道和呼吸氣流受阻，形成COPD^{1, 3, 4}。病人會隨病情進展出現喘不過氣、黏液過度分泌 (mucus hypersecretion)、咳嗽、肺動脈高壓 (pulmonary hypertension) 等症狀，也容易因細菌/病毒感染或空氣污染的影響而引起急性發作 (acute exacerbations)^{1, 4, 5}。此外，COPD病人繼呼吸功能失調後亦會出現其他身體器官和系統的病變，如運動能力下降、肌肉無力、骨質疏鬆、右心室衰竭等單一或多重共病症，對健康的負擔相當沉重⁶。而隨著世界人口的老化以及吸菸和空氣污染等風險因子的暴露率增加，未來COPD的盛行率和照護負擔勢必會持續攀升^{1, 7}。

1.1 COPD的流行病學

目前COPD的盛行率和死亡率在世界各地的差異甚大，但診斷不足 (underdiagnosis) 是普遍存在的問題⁸。在台灣，2003年的健保碼抽樣調查估計COPD的盛行率為6.77%，不過在40歲以上的族群則可高達16%^{9, 10}；根據衛生署健保局於2009年公布的統計資料，COPD的粗死亡率為每十萬人口18.1人，相當於當年台灣主要死因的第8位^{10, 11}。近年的研究則發現台灣的COPD盛行率和死亡率正持續在增加¹²，與全球的趨勢相似¹³。另外，2009年的健保支出統計資料顯示當年約有74.7萬人次因COPD而就醫或住院，相關醫療支出接近新台幣40億元¹⁰。而根據世界衛生組織 (World Health Organization, WHO) 主導的全球疾病負

擔研究 (Global Burden of Disease Study)，COPD預估將於2030年攀升為全球主要死因的第4位，屆時對公共衛生的衝擊不容小覷¹³。

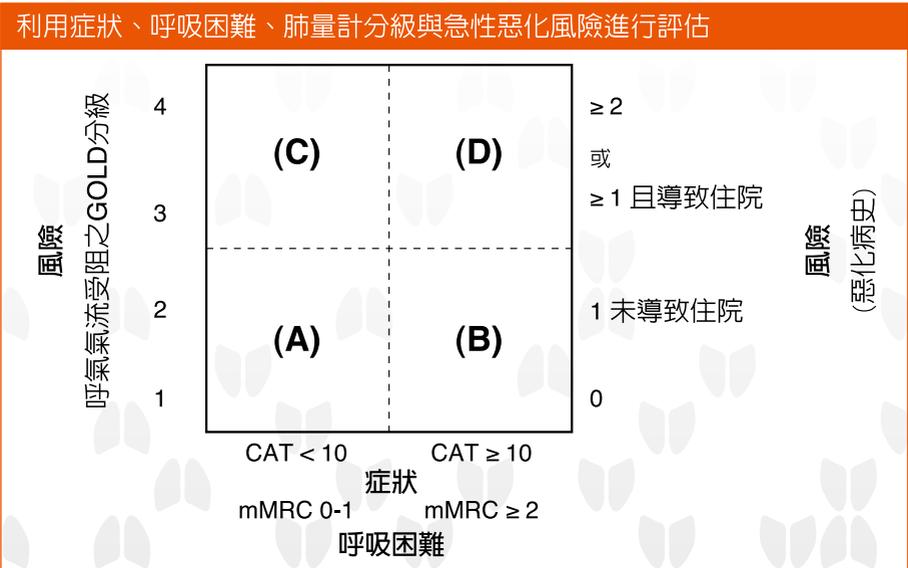
1.2 COPD的診斷

COPD的典型症狀包含喘不過氣、咳嗽、排痰等等；若症狀長期存在而逐漸惡化，且病人有相關風險因子的暴露史，就應該檢查是否罹患COPD¹。目前最主要的診斷工具為肺活量檢測 (spirometry)，當病人使用支氣管擴張劑後 (post-bronchodilator) 用力呼氣的第一秒肺活量 (forced expiratory volume in 1 second, FEV₁) 與用力肺活量 (forced vital capacity, FVC) 之比值 (FEV₁/FVC) 小於0.70，即顯示有呼吸氣流持續受阻的現象，可確診病人有COPD^{1, 11}。這項診斷標準不僅簡單、客觀、重複性高、且獨立於其他指標，更經由許多臨床試驗驗證，相當可靠¹。確診後的病人則會進一步以問卷和各種臨床指標評估病情對病人的影響、症狀的嚴重性、以及未來出現急性發作或其他合併症的風險¹。全球慢性阻塞性肺病倡議組織 (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, GOLD) 於2014年提出的COPD診療指引¹⁴建議使用COPD評估測驗 (COPD Assessment Test, CAT) 做為症狀的綜合評估工具；而若無法使用CAT，修改後的英國醫學研究會呼吸困難問卷 (Modified British Medical Research Council breathlessness questionnaire, mMRC) 亦可用於檢視症狀的嚴重性以及影響日常生活的程度¹⁴。急性發作的風險評估則有三種方式：第一種是使用GOLD分級系統評估呼吸氣流的阻塞情形 (表一)¹⁴；隨著呼吸氣流受阻的情形加劇，急性發作和死亡的風險會增加；而過去曾出現急性發作的患者，未來出現發作的風險也會升高¹⁵。第二種方式是根據患者本身的急性發作史進行評估，若患者於前一年出現兩次以上的急性發作則代表發作風險非常高¹⁴。第三種方式則是根據前一年因急性發作而住院的次數，只要達一次以上即表示患者有高發作風險¹⁴。若這三種評估方式所得到的風險結果有所差異，原則以最高風險的結果為準¹⁴。2014年的GOLD COPD診療指引遂將CAT或mMRC評估結果、GOLD

分級、與急性發作病史合併為綜合風險評估指標¹⁴，在使用上先依據CAT或mMRC的結果將患者分於左半部或右半部，再依GOLD分級或急性發作及住院的次數將病人分於上半部或下半部，若出現矛盾則應採用風險較高的評估方式¹⁴。如此一來，病人即可分為四大類型：A — 低風險而症狀少，B — 低風險而症狀多，C — 高風險而症狀少，和D — 高風險而症狀多¹⁴，可進一步做為後續個別化照護的參考依據(圖一)¹⁴。

表一 COPD 呼氣氣流受阻之嚴重程度分級表 (根據吸入支氣管擴張劑後之 FEV₁ 來決定)

FEV ₁ / FVC < 70% 的病人		
GOLD 1 :	輕度	FEV ₁ ≥ 80% 預測值
GOLD 2 :	中度	50% ≤ FEV ₁ < 80% 預測值
GOLD 3 :	重度	30% ≤ FEV ₁ < 50% 預測值
GOLD 4 :	極重度	FEV ₁ < 30% 預測值



圖一 2014 GOLD 診療指引之COPD綜合性評估

1.3 COPD的治療

緩和現有症狀並降低未來出現發作或其他臨床事件的風險為COPD治療的主要目標，治療選項則以隔絕風險因子、戒菸、規律運動等生活型態的改變為首，而支氣管擴張劑、皮質類固醇 (corticosteroids)、乙二型交感神經興奮劑 (β_2 -agonists)、抗膽鹼藥物 (anticholinergics)、磷酸雙脂酶-4抑制劑 (PDE-4 inhibitors)、以及各種合併療法是目前藥物治療的主要選擇¹。此外，近年的研究顯示營養不良對COPD病人的預後會有負面影響，而營養照護對於病情控制和預後改善可能有所幫助¹⁶，因此各種營養照護策略和單一特定營養素的補充也逐漸受到重視並導入臨床運用。不過目前仍缺乏大型臨床試驗提供有力的實證依據，未來需要更多臨床研究進行探討和驗證。

建議： COPD的發生率正逐漸在增加，而治療上除了著重在肺功能的改善，亦應注意生活品質和營養狀態的提升。

2. 慢性阻塞性肺病與營養不良

COPD病人的營養狀態會影響症狀的嚴重程度和疾病預後，不過營養狀態的評估、追蹤、與改善在COPD病人的照護過程仍常被忽略，醫護人員對於COPD病人營養不良 (malnutrition) 之盛行率、風險因子、評估方式、及其對臨床影響等相關認知亟需提升¹⁶。自1950年代末期以來，陸續有臨床研究觀察到高達20-50%的COPD病人有體重過輕 (未達理想體重之90%) 的情形¹⁷；而相較於正常體重的COPD病人，體重過輕或出現體重非自願性下降的病人會有較高的死亡率，也比較容易有急性惡化和運動能力降低等問題¹⁷。營養不良是造成體重下降的主要因素。研究顯示COPD病人的靜態能量消耗 (resting energy expenditure, REE)¹⁷和活動時或發生急性發作時的能量消耗都會增加^{18, 19}。進食時可能會受到缺氧 (hypoxia) 或呼吸困難 (dyspnea) 等症狀干擾，使得飲食的能量攝取下降¹⁹。在能量和營養素長期攝取不足的情況下，COPD病人會陷入肺部惡病質 (pulmonary cachexia) 的狀態，伴隨而來的脂肪和肌肉質量下降、系統性發炎增加、和消瘦 (wasting) 等現象則會使COPD症狀加劇並影響預後和生活品質^{16, 20}，必須透過適當的營養補充改善。另外，肥胖 (obesity) 也是營養失衡的現象之一，而研究顯示COPD病人的肥胖率似乎高於一般大眾。肥胖對肺功能和活動能力會有負面影響，亦可能引發胰島素抗性或促進發炎而衝擊預後²¹。但是醫療人員在進行營養評估時，也應多加留意看似肥胖但其實肌肉組織已嚴重流失的患者；這類患者可能有肌少症 (sarcopenia) 的風險，在營養介入治療中不應被忽略²²。

建議：COPD病人是營養不良的高風險群，在照護過程應監控其營養狀態並視需要給與適當的營養補充。

2.1 營養不良的定義與診斷

目前常用於COPD病人的營養狀態評估工具包含體重、身體質量指數

(body mass index, BMI)、非脂肪質量指數 (fat-free mass index, FFMI)、肱三頭肌皮皺厚度 (triceps skinfold thickness)、上臂肌肉中段圍度 (mid-arm muscle circumference)、大腿中段圍度 (mid-thigh circumference) 等人體指標 (anthropomorphic measures)；肌酸酐/身高指數 (creatinine/height index, CHI)、血中白蛋白 (albumin) 或前白蛋白 (prealbumin) 濃度等生化指標；以及每日攝取熱量等營養指標。常用以評估營養狀態的綜合量表包括主觀性整體營養評估 (Subjective Global Assessment, SGA)、營養不良篩檢工具 (Malnutrition Screening Tool, MST)、營養不良通用篩檢工具 (Malnutrition Universal Screening Tool, MUST)、迷你營養評估 (Mini Nutritional Assessment, MNA) 等^{17, 23, 24, 25}；患者亦可利用 DETERMINE 營養健康狀況自我檢視表 (DETERMINE Your Nutritional Health Checklist)²⁶ 了解自己的營養狀態。不過營養不良迄今尚無一致定義，同一項指標也可能存在不同的營養不良認定標準 (表二)。適當的標準必須符合當地的人口特性並有臨床實證資料支持 (圖二)；而目前在COPD以人體指標和綜合量表的相關臨床研究最為豐富。

2.1.1 營養不良的定義與診斷 — 人體指標

體重是最常被使用且最容易檢測的人體指標²³，也常與身高結合計算 BMI 值。一般以現有體重低於理想體重的90%或BMI 小於18.4 kg/m² 代表體重過輕而可能存在營養不良¹⁷，台灣國民健康署建議成人BMI 應維持在18.5-24 kg/m²之間²⁷。不過臨床研究顯示BMI <21 kg/m²的COPD病人就會有較高的死亡風險²⁸；美國營養與膳食學會 (Academy of Nutrition and Dietetics) 的2008年COPD營養指引²⁹和英國國家臨床指引中心 (National Clinical Guideline Centre) 的2010年COPD指引³⁰則均以BMI <20 kg/m²作為COPD病人體重過輕的標準。

建議： BMI 介於18.5-21 kg/m²的COPD病人即有營養不良和死亡率升高的風險，尤其對重度COPD病人應更加注意。

不過身體在營養不良初期會先消耗儲存之脂肪，待熱量嚴重不足才會開始消耗肌肉；而體重或BMI不見得能偵測到內在的身體組成變化，故無法有效反映病人整體的營養狀態¹⁷。有鑑於此，營養狀態評估多會再增加非脂肪質量 (FFM) 檢測，例如以肱三頭肌皮皺厚度、上臂肌肉中段圍度、或大腿中段圍度推算FFM和肌肉組成，以生物阻抗分析 (bioimpedance analysis, BIA) 測量FFMI，或者以雙能X光吸收量測法 (dual-energy X-ray absorptiometry, 簡寫成DEXA或DXA) 直接測量身體的組成³¹。研究顯示這三種評估方式運用在COPD病人均有一定的可靠度和臨床價值，彼此之間的相關性也頗佳³¹。不過人體脂肪會隨著年齡而逐漸以深層脂肪居多，而由各種人體指標推算而得的FFM值主要反映皮下脂肪組成，因此在年紀較大的COPD病人恐不適用^{17, 32}，但是這些指標仍可提供肌肉質量和蛋白質儲量的重要參考訊息²⁵。而相較於DXA，BIA測得之FFMI雖會稍微低估FFM，但未顯著影響營養狀態的評估結果³¹。當FFMI在女性 $\leq 15 \text{ kg/m}^2$ 或在男性 $\leq 16 \text{ kg/m}^2$ ，就代表有肌肉質量消耗或不足的現象³³。近期的研究將412位中重度COPD病人依BMI和FFMI區分為BMI和FFMI都過低、BMI過低但FFMI在正常值以上、以及FFMI過低但BMI在正常值以上等三種營養不良的型態；結果發現無論BMI值的高低，FFMI過低的病人之死亡風險均較高，顯示FFMI似乎比BMI更能有效反映身體組成和營養不良狀態³⁴。

建議：身體組成分析 (如FFMI) 有助於提升COPD病人營養狀態評估的準確性。

2.1.2 營養不良的定義與診斷 — 生化指標

體內的肌肉蛋白儲量會與尿液中排出的肌酸酐量有直接相關性，而24小時期間的肌酸酐估計排出量則與個人的身高相關²⁵。CHI可用於偵測嚴重營養不良的COPD病人，而且可進一步判斷其肌肉流失程度；一般以CHI = 60-80%代表有中度肌肉流失，而CHI <60%則表示有嚴重營養不良和肌肉流失情形^{25, 35}。血中白蛋白和前白蛋白的濃度則可

間接評估臟器蛋白 (visceral protein) 和體內蛋白質的儲量^{25, 35}，其中因為前白蛋白的半衰期較短 (約48小時)，因此更能提早偵測營養不良的風險並反映即時狀況^{35, 36}。不過這些血漿蛋白的濃度都會受到急性感染、肝臟或腎臟問題、以及發炎反應所影響，因此必須與其他營養評估指標搭配使用²⁵。

2.1.3 營養不良的定義與診斷 — 營養指標

從病人的飲食紀錄計算每日熱量和營養素攝取量是最直接而準確的營養不良評估方式，從結果即可判斷病人的能量和營養素攝取是否有所不足²⁴。一般來說，每日攝取熱量若低於估計熱量需求 (estimated energy requirement, EER) 的70%即代表有營養不良的疑慮，必須進行營養補充；研究也顯示這類COPD病人比較會有呼吸困難等症狀的加劇情形，六分鐘行走距離 (6-minute walking distance, 6-MWD) 也小於達到或超過熱量攝取標準的病人²⁴。不過每日攝取熱量的計算多須仰賴病人的飲食紀錄或24小時期間之飲食內容回顧 (24-hour recollection)，恐造成誤差；若由專業營養師追蹤也相當費時費力，因此在臨床運用上會有些限制²⁵。

2.1.4 營養不良的定義與診斷 — 綜合量表

綜合量表會從許多不同面向對病人的營養狀態進行評估，可避免使用單項指標而產生偏差或偽陰性結果等問題，實施過程也相當方便；不過現有量表的營養狀態分級仍不夠細膩，會進而限制評估效果。主觀性整體營養評估 (SGA) 為最早發展的綜合量表之一，是可靠、重複性高、且於許多不同疾病類型進行驗證的評估量表 (附錄一)³⁷，包含COPD²⁵。SGA的設計是由受過訓練的醫護人員根據病史 (體重變化、飲食攝取變化、腸胃症狀、活動機能、營養需求) 和身體檢查 (皮下脂肪和肌肉的狀況、是否有水腫或腹水) 等項目之檢測結果，按既定規則將病人分為A (營養良好, well-nourished)、B (輕度或中度

營養不良, mild/moderate malnutrition)、或 C (重度營養不良, severe malnutrition) 等三級 (附錄一), 未使用計分制度³⁷。研究顯示SGA用於COPD病人的營養不良評估結果與BMI的相關性頗高³⁸; 不過SGA比較適合發掘慢性營養不良, 對COPD病人可能發生之急性營養狀態惡化的偵測能力有限³⁸。而且SGA-B級未對輕度和中度營養不良進行區分, 恐會影響營養照護的決策。

營養不良篩檢工具 (MST) 僅從非自主性體重的降幅和食慾不振的情形進行評估 (附錄二); 這兩項問題在20個營養狀態評估項目的臨床驗證中被發現與營養不良和SGA評估結果最具相關性³⁹。MST具有簡單、快速、有效、可靠等特性^{39,40}, 分數 ≥ 2 即代表有營養不良情形³⁹, 很適合在門診有限的時間進行營養狀態評估, 目前在台灣的門診已廣泛被使用; 不過MST尚未於COPD病人進行臨床驗證。

營養不良通用篩檢工具 (MUST) 是英國靜脈暨腸道營養學會 (British Association for Parenteral and Enteral Nutrition, BAPEN) 發展的量表⁴¹, 目前廣泛用於英國COPD病人的營養狀態評估⁴², 也經過充分的臨床驗證⁴³。MUST從BMI、非自主性體重下降、和病情對營養攝取的影響進行評估, 加總後分數 = 1代表病人有中度營養不良風險, 若 ≥ 2 則屬於營養不良的高風險群 (附錄三)⁴¹。比較特別的是, MUST會針對風險評估結果提供後續處置與營養照護的建議⁴¹。

迷你營養評估 (MNA)⁴⁴是目前最常用於老年人之營養評估量表⁴⁵, 共有15類檢測項目, 包含體重變化、BMI、臂中圍、小腿圍等人體指標; 食慾、飲食內容等營養指標; 以及生活型態、行動力、其他疾病和用藥狀況、以及病人對自己營養狀態的感覺等一般評估項目⁴⁵。MNA的內容雖多, 但當初設計可於15分鐘內完成; 總分 < 17 表示有營養不良, 介於17-23.5則有營養不良的風險⁴⁵。研究顯示MNA在COPD病人的評估結果雖與BMI不具相關性, 但MNA分數偏低的病人之FEV₁較低且呼吸困難的情形比較嚴重⁴⁶。另一項於108位COPD病人進行的研究

則發現MNA的評估結果與BMI、FFM、和脂肪質量均有相關性⁴⁷。而於83位台灣COPD病人驗證MNA評估效果的研究亦發現MNA篩檢結果與FFMI和BMI的相關性頗高，與FEV₁和6-MWD也成正比⁴⁸。

DETERMINE營養健康狀況自我檢視表 (DETERMINE Your Nutritional Health Checklist) 是由美國的營養篩檢先導計畫 (Nutrition Screening Initiative) 於1992年針對老人提出的自我營養狀態檢視工具，共包含十項是非題 (附錄四)²⁶。對於各項題目，回答為「否」將加計0分，而回答為「是」則會視題目加計1-4分不等的分數；總分為0-2分表示沒有營養問題，六個月後再自我檢視即可；總分為3-5分表示有營養不良的傾向，應尋求營養師協助並於三個月重新自我檢視；總分 ≥6分則代表有明顯營養不良，應立即尋求專業協助²⁶。自我檢視表具有淺顯、方便、並提供專業服務相關建議等特性，有助於及早發掘具高度營養不良風險的患者²⁶。

建議：SGA、MUST、和MNA可用於COPD病人的營養狀態評估，但尚須於台灣病人進行充分臨床驗證。

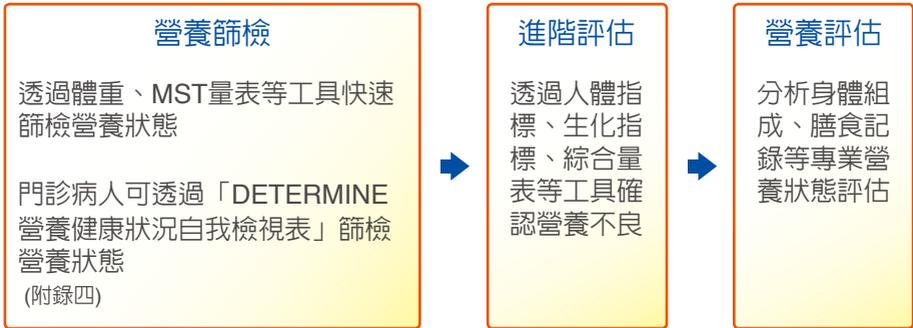
2.1.5 判斷營養不良的輔助指標

COPD病人往往會有運動能力和肌力下降的情形¹，而這些現象在營養不良的病人可能會更嚴重。統合分析則顯示6-MWD等運動能力指標以及握力 (handgrip strength)、股四頭肌肌力 (quadriceps strength) 等肌力指標會隨營養狀態的改善而有所進步^{16, 23}；所以這些指標可能適合用於追蹤病人在接受營養補充後的營養狀態變化。目前探討COPD病人進行營養補充的相關臨床試驗也多會納入這些輔助指標^{16, 23}。

建議：6-MWD、握力、和股四頭肌肌力可用於評估COPD病人接受營養補充後之營養狀態變化與臨床效益。

表二 COPD病人的營養狀態評估與臨床實證結果

營養狀態評估工具	營養不良之閾值/標準	臨床實證結果
人體指標		
體重	現有體重 <理想體重的90%	20-50%的COPD病人符合此項體重過輕的標準，有營養不良的疑慮 ¹⁷ ；體重過輕也與死亡率增加和症狀惡化具有相關性 ¹⁷
BMI	BMI <18.5-21 kg/m ²	目前台灣以BMI <18.5kg/m ² 定為體重過輕的閾值；但世界各地標準不一，COPD病人的臨床研究曾以BMI <18.5-21kg/m ² 不等的閾值作為營養不良的標準
FFMI	FFMI ≤15 (女) 或 16 (男) kg/m ²	FFMI過低與臨床預後的關聯性在COPD病人已有許多臨床研究驗證 ^{17, 34}
肱三頭肌皮皺厚度	落入5-10百分位數以下	需經在地的大型臨床研究定出百分位數；而推算出之FFM值可能不適用於年長的COPD病人 ^{17, 31}
上臂肌肉中段圍度	落入5-10百分位數以下	需經在地的大型臨床研究定出百分位數；而推算出之FFM值可能不適用於年長的COPD病人 ^{17, 31}
大腿中段圍度	落入5-10百分位數以下	需經在地的大型臨床研究定出百分位數；而推算出之FFM值可能不適用於年長的COPD病人 ^{17, 31}
生化指標		
肌酐/身高指數	輕度肌肉流失：CHI = 81-90% 中度肌肉流失：CHI = 60-80% 嚴重肌肉流失：CHI <60%	可作為嚴重營養不良的COPD病人之偵測和症狀評估工具 ³⁵
血中白蛋白濃度	正常值：≥3.5 g/dL 輕度營養不良：3.0-3.4 g/dL 中度營養不良：2.5-2.9 g/dL 嚴重營養不良：<2.5 g/dL	可作為臟器蛋白和體內蛋白質儲量的間接評估指標，但易受其他因素影響而難以單獨使用 ³⁵
血中前白蛋白濃度	正常值：≥15-30 mg/dL 輕度營養不良：10-14 g/dL 中度營養不良：5-9 g/dL 高度營養不良風險：<5 mg/dL	可提前並即時反應營養不良的風險，但同樣易受其他因素影響而難以單獨使用 ³⁵
營養指標		
每日攝取熱量	每日攝取熱量 <EER的70%	可準確評估營養不良，但臨床運用會有所限制 ²⁵
綜合量表		
SGA ³²	SGA-B：輕度或中度營養不良 SGA-C：重度營養不良	已於COPD病人驗證，評估結果與BMI相當；但不一定能偵測營養狀態的急性惡化 ³⁸
MST ³⁴	營養不良：≥2分	尚未於COPD病人進行驗證
MUST ³⁶	中度營養不良風險：1分 嚴重營養不良：≥2分	於COPD病人完成臨床驗證並廣泛用於英國 ^{42, 43}
MNA ³⁹	有營養不良的危險性：17-23.5分 營養不良：<17分	於台灣COPD病人進行的小型臨床驗證研究出現正面結果 ⁴⁷
DETERMINE 營養健康狀況 自我檢視表 ²⁶	有營養不良的傾向：3-5分 營養不良：≥6分	為方便老人自行檢視營養狀態而設計 ²⁶



圖二 COPD病人的營養評估流程

2.2 COPD病人的營養不良盛行率

近年的研究顯示有相當高比例的COPD病人存在營養不良的問題 (表三)。即使在荷蘭、瑞典等高度開發國家，以BMI或FFMI等指標進行的評估分別顯示27%的中重度COPD門診病人⁴⁹和48%的COPD老年住院病人 (平均年齡75.7歲)⁵⁰有營養不良情形。以SGA進行評估的印度研究則發現23.5%因急性發作而住院的COPD病人有重度營養不良，更有59.5%屬於輕度或中度營養不良⁵¹；同樣以SGA進行評估的土耳其研究亦發現病情穩定的COPD病人有9.2%重度營養不良，30.7%輕度或中度營養不良⁵²。分別以MNA和每日攝取熱量進行評估的斯羅維尼亞⁴⁷和韓國研究²⁴也都發現相當高比例的COPD病人存在營養不良的情形 (表三)。

表三 COPD病人的營養不良盛行率：近十年（2004-2014上半年）之臨床研究結果彙整

年份	國家	評估標準	受試者	營養不良比率	文獻
2006	荷蘭	BMI ≤ 21 kg/m ² 且 FFMI ≤ 15 (女)/16 (男) kg/m ²	中重度COPD門診病人 (n = 389 ; 男性: 217)	27%	49
2008	瑞典	BMI < 20 kg/m ²	年邁COPD住院病人 (n = 50 ; 男性: 17)	48%	50
2010	印度	SGA	COPD住院病人 (n = 106 ; 男性: 92)	SGA-B: 59.5%; C: 23.5%	51
2011	斯羅維尼亞	MNA	中重度COPD門診病人 (n = 108 ; 男性: 81)	69%	47
2013	韓國	EER $< 75\%$	COPD門診病人 (n = 251 ; 男性: 232)	66.1%	24
2013	土耳其	SGA	病情穩定之COPD病人 (n = 163 ; 男性: 145)	SGA-B: 30.7%; C: 9.2%	52
2014	台灣	BMI < 21 kg/m ²	病情穩定之COPD病人 (n = 688) 輕度： 206人 中度： 279人 重度： 161人 極重度： 42人 總計： 688人	18.4% 34.1% 40.3% 64.3% 29.2%	成大醫院個案管理資料*

*未發表之資料數據

2.3 COPD病人發生營養不良的風險因子

COPD的主要特徵為長期呼吸道阻塞，同時也會出現肺臟回彈力下降、肺泡失去與細支氣管的附著、以及肺部過度充氣使橫膈肌的收縮效率變差等結構改變，造成呼吸阻力增加和耗氧量上升，進而加重呼吸肌肉的負荷並增加代謝率²⁴。而由於COPD病人攝取氧氣的能力受限，在活動時會提早讓肌肉組織進行無氧代謝，導致熱量消耗和肌肉工作的效率雙雙下降，每日總能量消耗也會因此增加²⁴。熱量和營養素的入不敷出是COPD病人發生營養不良的最主要原因²⁴；而隨著營養狀態逐漸惡化，肌肉的萎縮會使活動能力和效率持續下降，體內的荷爾蒙平衡也會被打亂，最後導致營養不良加劇⁵³。研究也顯示營養不良的盛行率會隨COPD病人的年紀而上升，年齡愈大則營養不良的發生風險愈高⁵⁴。營養狀態亦會隨病情的嚴重程度而惡化，重度病情的病人之營養不良風險會大幅增加²⁴。此外，用於COPD治療的藥物也可能會降低食慾或抑制味覺，進而提高營養不良的發生風險²⁴。近期的研究發現厭食(anorexia)、腹瀉、其他腸胃不適、擔心體重增加會影響肺部功能、過度減重，以及憂鬱、焦慮、和孤獨感等情形普遍存在於COPD病人，對營養狀態也有不良影響¹⁹。另一項研究也發現COPD病人常常會有提早出現飽食感、脹氣、口乾舌燥、口腔真菌感染、對食物烹飪的氣味反感、餐前餐後會劇烈咳嗽、對熱食反感、以及失去味覺或嗅覺等不利進食的症狀⁵⁵。而對於獨居的病人，累到無法採買或煮飯、食慾減退、以及獨自進餐的無趣都是促進營養不良的重要風險因子⁵⁵。

建議： 能量失衡是COPD病人發生營養不良的主因，而獨居或年邁病人的風險尤高。

2.4 營養不良對COPD之症狀和預後的影響

營養不良會影響COPD病人的肺臟功能和結構，可能會加劇呼吸道阻

塞、肺部過度充氣、和肺擴張不全的情形⁵⁶，同時會使系統性發炎和氧化壓力增加⁵⁷。各種呼吸肌肉（包括腹肌、橫膈肌、肋間肌等）也會受到影響，肌力和工作效率都會下降⁵³。此外，肺臟的表面活性物質會減少而降低順應性，呼吸道內皮的修復功能亦會下降，使呼吸肌的負擔增加並更容易疲勞，感染的風險和嚴重性也會提高²⁴。長期下來，呼吸中樞對缺氧的敏感性將逐步下降，造成呼吸驅動功能大幅下滑¹⁶。臨床研究顯示營養不良與重複住院率和死亡率等預後指標有相關性，BMI <20 kg/m²的COPD病人之2年死亡率甚至比BMI正常的病人高出3倍⁵⁸。營養不良的COPD病人也會有較高的急性發作風險^{59, 60}，照護與治療的經濟成本也明顯較高⁶¹。

建議： 營養不良對COPD病人的身體組成、功能、症狀、和預後與死亡率均有嚴重的負面影響。

3. 慢性阻塞性肺病的營養照護

研究顯示多吃蔬果似乎有助於降低吸菸男性罹患COPD的風險，但是吃鹹食則可能會提高風險⁶²。而在美國42,917位男性和72,043位女性進行的前瞻性世代研究，經過12-16年的追蹤之後發現飲食西化 (膳食以精緻穀類、醃製肉品、紅肉、甜食、和薯條為主) 的族群之COPD風險較高，而多吃蔬果、魚類、和全穀類的族群則COPD發生風險較低^{63, 64}。顯然，蔬果豐富的均衡飲食可能有助於降低COPD高危險群的發病風險。

建議： 富含蔬果、魚類、和全穀類的膳食可能有助於降低COPD的發生風險。

而對於COPD病人來說，適當的營養補充也應該有助於改善營養不良以及相關衍生問題。2012年發表的一項統合分析納入11項隨機對照試驗 (共計439名COPD病人)，營養照護類型包含營養諮詢和建議 (dietary advice ; 1項)、口服營養補充品 (oral nutritional supplements, ONS ; 11項)、以及腸道管灌餵食 (enteral tube feeding ; 1項)²³。結果顯示營養補充有助於提升蛋白質和熱量的攝取量、並可改善體重和握力 (grip strength)²³。同年更新的Cochrane統合分析納入17項隨機對照試驗 (共計632名COPD病人)，探討至少兩週的營養補充對各種指標之影響¹⁶。分析顯示營養補充可幫助營養不良的COPD病人增加體重；FFMI和FFM、6-MWD自基準值的變化、呼吸肌肉強度、以及用聖喬治呼吸問卷 (St George's Respiratory Questionnaire, SQRQ) 測得之健康相關生活品質 (health-related quality of life, HRQoL) 也出現顯著改善，不過證據品質都不高 (表四)¹⁶。而2013年納入12項隨機對照試驗 (共計448名病情穩定之COPD病人) 的統合分析發現FEV₁和肺活量雖未因營養補充而改善，但最大吸氣壓力 (maximum inspiratory pressure)、最大呼氣壓力 (maximum expiratory pressure)、和握力明顯增加，顯示營養補充可增進肌肉強度⁶⁵。接受營養補充的病人亦出現

≥2 kg的體重增幅，生活品質也有所改善⁶⁵。此外，2010年的研究發現12週的營養補充治療可顯著改善營養不良的COPD病人之6-MWD和股四頭肌肌力，結果具統計意義⁶⁶。同年針對199位營養不良的COPD病人之研究也發現，相較於對照組，接受兩年有搭配運動的營養補充治療之病人出現明顯的6-MWD和股四頭肌肌力改善⁶⁷。該項研究也發現營養治療組的照護費用未顯著高於對照組；不過住院相關費用明顯較低，顯示營養補充可能有助於減少嚴重急性發作和併發症的發生⁶⁷。以上臨床結果顯示營養不良的COPD病人可受益於營養補充，但目前仍缺乏大型臨床研究提供更高品質的實證證據。

建議： 營養補充可改善營養不良的COPD病人之體重、FFMI、肌肉強度、和生活品質。

表四 2012年病情穩定之COPD病人的營養補充 — Cochrane統合分析結果

臨床指標	試驗數	營養補充的效果	證據品質
體重	14項	營養不良的病人之體重明顯上升	中
FFMI和FFM	2項	營養不良的病人之FFMI和FFM明顯增加	中
上臂肌肉中段圍度	8項	上臂肌肉中段圍度有所增加	低
肱三頭肌皮皺厚度	6項	肱三頭肌皮皺厚度未明顯增加	低
6-MWD	5項	6-MWD未出現明顯差異	低
6-MWD自基準值的變化	5項	6-MWD自基準值的變化明顯較高	低
FEV ₁	7項	FEV ₁ 未出現明顯差異	低
最大吸氣壓力	7項	營養不良的病人之最大吸氣壓力明顯增加	低
最大呼氣壓力	9項	最大呼氣壓力有所增加	低
HRQoL	2項	以SGRQ測得之HRQoL有明顯改善	低

3.1 COPD病人的飲食調整原則

COPD病人的營養照護主要著重在達到較為理想的體重、減少藥物和營養素的交互作用、並維持水分的平衡¹¹。積極的營養補充可改善呼吸肌肉的功能，但也可能造成代謝需求增加而加重呼吸肌肉的工作負擔；因此營養照護的最高指導原則為：在最不增加代謝負荷的情況下，提供最能改善呼吸肌肉功能的營養照護¹¹。2004年的美國胸腔學會 (American Thoracic Society, ATS)/歐洲胸腔醫學會 (European Respiratory Society, ERS) 聯合指引建議COPD病人應進行營養狀態評估，並視BMI <21 kg/m²為體重過輕，若體重於過去一個月降幅 >5%或於過去六個月降幅 >10%則代表有營養不良的風險；而指引認為營養補充有益於COPD病人，但必須搭配運動或其他同化刺激 (anabolic stimuli)⁶⁸。2008年的美國營養與膳食學會 (AND) 指引建議COPD病人應接受營養師提供的營養治療 (medical nutrition therapy, MNT)，並視病人偏好提供營養補充品，而非以醣類或脂質含量作為選擇依據，因為目前尚無證據顯示採用單一特定營養素配方的補充品可增進臨床效益²⁹。營養補充應採取少量多次的實施方式，以防止餐後喘不過氣的情形，並促進飽食感和醫囑遵從性²⁹。對於BMI <20 kg/m²且有非自主性體重下降的住院病人，應提供至少7-12天的營養補充；而門診病人亦建議使用口服營養補充品，同時需搭配運動²⁹。營養師應建議COPD病人增加鈣質和維生素D的攝取以防制骨質疏鬆 (osteoporosis)，亦須確實告知病人食用奶類製品不會促進黏液的分泌²⁹，營養師也應建議COPD病人達到維生素A、C、E的每日建議攝取量，以及n-3脂肪酸的每日適當攝取量 (Adequate Intake)²⁹。2010年的英國國家臨床指引中心 (NCGC) COPD照護指引建議BMI <20 kg/m²的病人應進行營養補充³⁰。2013年的GOLD COPD診療指引建議可視病人的臨床狀況適時搭配營養照護¹。而2013年發表的瑞士胸腔醫學會 (Swiss Respiratory Society, SRS) COPD診療指引認為營養補充對肺功能和運動能力沒有顯著改善作用，但或許對運動和復建訓練的結果會有所幫助⁶⁹(表五)。

建議：多數COPD診療指引建議對營養不良或體重過輕的COPD病人進行營養補充，其原則是在不增加額外代謝負荷下，提供最能改善呼吸肌肉功能的營養。

表五 COPD病人的營養補充：最新診療指引建議

年份	學會	指引名稱	營養補充建議	文獻
2004	ATS/ERS	COPD病人的診療：立場聲明	營養補充必須搭配運動或其他同化刺激方才有效	68
2008	AND	具實證依據之COPD營養照護指引	<ul style="list-style-type: none"> ● 營養師應提供營養治療 (medical nutrition therapy)，並視病人偏好選擇補充品 ● 營養補充應採取少量多次的實施方式 ● 對營養不良的住院病人應提供至少7-12天的營養補充 ● 對營養不良的門診病人建議進行營養補充和運動 ● 營養師應建議增加鈣質和維生素D的攝取 ● 營養師應確實告知食用奶製品不會促進黏液分泌 ● 維生素A、C、E應達到每日建議攝取量 ● n-3脂肪酸應達到每日適當攝取量 	29
2010	NCGC	COPD照護指引	BMI <20 kg/m ² 的病人應進行營養補充	30
2013	GOLD	COPD診療指引	可視病人臨床狀況適時搭配營養照護	1
2013	SRS	COPD診療指引	營養補充或許對運動和復建訓練結果有所幫助	69

3.2 COPD病人的營養需求與補充策略

世代研究顯示COPD病人的營養需求可利用體重 × 30 大卡 (kcal) 或兩種問卷分別進行粗略評估，結果大致會與連續7日的總能量消耗 (total energy expenditure, TEE) 追蹤檢測相當；不過研究仍建議對個別病人進行更詳盡的營養需求評估，以求慎重⁷⁰。在為COPD病人進行營養補充時，應注意勿過度補充以免增加代謝需求，但補充太少恐使效果不彰，因此營養需求的估計應力求準確，並需適時隨病人的臨床狀況調整。

目前營養補充的主要策略包含膳食輔導 (dietary counseling)、口服營養補充品、腸道營養 (enteral nutrition, EN)、和靜脈營養 (parenteral nutrition, PN)。近期有臨床研究將59位COPD門診病人分為兩組，一組 (n = 31) 接受6個月的膳食輔導和飲食營養強化 (food fortification) 建議，後續再追蹤6個月；另一組 (n = 28) 僅獲一張營養建議衛教單⁷¹。結果顯示接受輔導的組別每日會攝取較多熱量和蛋白質，平均體重在輔導期間亦有所增加，且在追蹤期間仍維持新增之體重；相對來說，未接受輔導的組別之平均體重在試驗期間持續下降⁷¹。兩組之間的呼吸功能和肌肉力量則未有明顯差異⁷¹。而口服營養補充品是多數隨機對照試驗採用的營養補充方式，近期發表的三項統合分析也顯示這種補充策略有助於改善營養不良的COPD病人之體重、FFMI、肌肉力量、和生活品質^{16, 23, 65}。此外，將39位COPD病人分為A (n = 19, 每日接受三份571.2 kcal、體積125 mL的口服營養補充品飲品)、B (n = 20, 每日接受三份804.0 kcal、體積200 mL的口服營養補充品飲品) 兩組探討營養補充效果的臨床研究發現，經過8週的療程後，A組病人之體重和FFM增幅較大，顯示口服營養補充品供給的熱量愈多不一定比較好⁷²。美國ADA指引認為每日多次少量補充口服營養補充品可能是比較能防止餐後喘不過氣並達到營養需求的補充策略²⁹。而在病情穩定的中重度COPD病人進行之研究發現口服營養補充品搭配低強度運動不僅可改善體重和FFM，亦能增進肌力和

6-MWD，更會降低C反應蛋白 (C-reactive protein, CRP) 和IL-6等發炎指標的血中濃度⁶⁶。過去研究多顯示適當的運動對COPD病人會有助益，而運動和營養補充的結合似乎能達到加成的正面效果⁶⁶。

建議：營養諮詢有助於改善COPD病人的飲食選擇和營養狀態。

建議：口服營養補充品可改善COPD病人的營養狀態、體重、FFMI、和生活品質，但能量的提供必需適中；建議採取少量多次的方式提供口服營養補充品，並適度結合運動，可能會在COPD病人有加成的正面效果。

若COPD病人可正常飲食，一般多不建議採用腸道營養或靜脈營養的補充策略^{73, 74}。歐洲靜脈暨腸道營養學會 (European Society of Parenteral and Enteral Nutrition, ESPEN) 針對COPD病人的腸道營養指引認為COPD病人能從腸道營養受益的臨床證據有限，但是腸道營養若與運動和促進同化作用的藥物治療結合則可能有助於改善營養狀態和活動能力⁷³。每日多次提供少量的口服營養補充品可能是比較好的策略，除非病人無法正常進食⁷³。而靜脈營養也不建議用於腸道功能正常的病人，且不適用腸道營養的COPD病人也不見得能受益於靜脈營養，因此營養補充應盡量以口服營養補充品和腸道營養為主⁷⁴。靜脈營養若與運動和促進同化作用的藥物治療結合，亦有可能改善營養狀態和活動能力⁷⁴。

建議：無法採取口服營養補充之COPD病人可考慮採用管灌餵食補充營養。

3.2.1 蛋白質

蛋白質的攝取對COPD病人維持FFM和肌肉質量非常重要。2014年ESPEN建議65歲以上老年人每日蛋白質總攝取量應為1.0-1.2 g/kg body weight，但是患有急、慢性疾病而造成營養不良，或有營

養不良風險之老年人，每日蛋白質總攝取量應為1.2-1.5 g/kg body weight⁷⁵。目前有許多高蛋白的口服營養補充品和腸道營養配方可供選擇，研究也顯示搭配適度運動將可增加FFM和食慾，有助於改善營養狀態^{66, 73, 74, 76}。

建議：蛋白質的攝取對COPD病人維持肌肉質量相當重要，搭配適度運動則有助於增進FFM和食慾。

3.2.2 脂質

目前尚無足夠證據支持特定脂質成分的營養補充配方，不過n-3脂肪酸含量較多的營養補充品或食物可能有助於緩和COPD的慢性發炎^{40, 76}。2001年發表的統合分析顯示高脂肪比例的營養補充品會增加胃排空時間 (gastric emptying time)，可能會因此限制橫膈膜的活動空間而使喘不過氣的症狀加劇⁷⁷。相較於中等脂肪比例的補充品，高脂肪比例的配方則會讓病人更快達到飽食感，反而可能減少食量而加劇營養不良的情形⁷⁷；不過臨床研究則發現中等脂肪比例的腸道營養配方會增加二氧化碳生成量和氧氣攝取⁷⁸。不過採少量多餐的補充策略可能有助於改善高脂肪比例配方的相關問題；且提高脂肪比例可增加熱量攝取，有助於比較瘦或食慾不佳的COPD患者達到每日熱量攝取需求²⁰。但熱量並非營養補充的唯一考量²⁰，因此目前尚需更多臨床研究以發掘副作用較少的適當脂質比例。

建議：脂質比例過高或過低均可能造成不良反應，應視病人臨床狀況選擇配方並適時調整。

3.2.3 醣類

一般認為COPD病人若過度攝取醣類，代謝過程就會大量產生二氧化碳，進而增加肺臟負擔。不過目前無明確證據顯示高熱量或高蛋

白的營養配方會比脂肪含量較高的配方引起更多急性發作或造成症狀加劇^{29, 73}，2008年的AND指引也建議可按照病人偏好選擇口服營養補充品配方²⁹。不過靜脈營養的配方若葡萄糖含量太高的確可能在COPD病人增加二氧化碳的生成和肺部的負擔，因此2009年的ESPEN指引建議選擇以脂質作為主要能量來源的靜脈營養配方⁷⁴。

建議：目前無明確證據顯示營養配方的醣類比例會影響COPD病情。

3.2.4 微量營養素

鈣質和維生素D的補充對COPD病人尤其重要，以預防骨質疏鬆症；奶製品是鈣質攝取的重要來源，亦可於日常飲食添加奶粉以增加鈣質和蛋白質的攝取^{42, 76}。適度的戶外活動有助於維生素D的合成，而目前臨床研究顯示補充維生素D對臨床指標的改善效果不明顯(表六)²⁰。COPD病人可能也有維生素A、C、E的缺乏狀況⁷⁶，而研究顯示多吃蔬果有助於補充維生素並改善COPD症狀⁷⁹，近期的統合分析更發現補充維生素可緩和COPD的急性發作和相關症狀並提升肺功能(表六)⁸⁰。

建議：鈣質和維生素A、C、E的補充可能有助於改善COPD的急性發作和相關症狀，但目前仍需更多證據支持。

3.2.5 水分

COPD病人應適度補充水分以防脫水或排痰困難，建議每日攝取量在18-60歲的病人應為35 mL/kg body weight，60歲以上的病人則為30 mL/kg body weight⁴²。目前對於含咖啡因飲料的建議不一，但不常飲用的病人應避開，以免其刺激性和利尿效果使症狀惡化^{42, 76}。酒精性飲料具有利尿作用，故不適合用於水分補充⁴²。

建議： COPD病人應適度補充水分以避免排痰困難。

3.2.6 膳食纖維

膳食纖維有助於維持腸胃的正常運作，對年邁的COPD病人特別重要⁷⁶。目前的膳食纖維攝取建議為每日20-35 g，補充時須確保水份攝取足夠以防便秘；攝取過多則可能引起脹氣而造成呼吸困難，故應適量使用⁷⁶。針對四項臨床研究進行的分析顯示膳食纖維每日食用中位數達25 g的COPD病人有肺功能改善和肺部症狀緩和的現象；不過從穀類和蔬果攝取膳食纖維也同時會攝取大量的抗氧化營養素，故目前無法確定症狀改善的效果是否全由膳食纖維所致⁸¹。

建議： 膳食纖維有助於維持腸胃的正常運作，應適量補充。

3.3 單一特定營養素的補充

藥理營養 (pharmaconutrition) 和免疫營養的概念於近年逐漸盛行，均希望透過單一特定營養素的補充而達到緩和病情或提升免疫力的效果²⁰。許多可能緩和發炎、促進肌肉生成、或降低氧化壓力的營養素理論上會對COPD病人有所幫助，不過目前相關臨床證據不夠充足，需要更多研究進一步探討各種營養素的臨床效果 (表六)^{20, 76}。

3.3.1 胺基酸

必需胺基酸 (essential amino acids, EAA) 有助於增加FFM、肌力、和整體生活品質，對認知功能亦有所幫助⁸⁶。近期一項針對88位COPD門診患者 (GOLD Class 3-4) 的臨床研究顯示，相較於服用安慰劑的患者，接受12週口服EAA補充品的患者之營養狀態、肌肉質量、活動能力、認知功能、和生活品質均有顯著改善⁸⁶。

支鏈胺基酸 (branched-chain amino acids, BCAA) 被認為可促進肌肉的生成，可能有助於改善COPD病人的肌肉消耗和萎縮情形⁸²；而臨床研究顯示補充添加BCAA的大豆蛋白有助於改善全身的蛋白質合成和代謝狀況⁸³。另外，有許多臨床證據顯示精胺酸 (arginine)和麩醯胺酸 (glutamine) 有抗發炎和改善重症病人預後的效果⁸⁴；但臨床研究未發現glutamine的持續口服補充可改善肌力或發炎指標^{85,87}。

3.3.2 n-3脂肪酸

n-3脂肪酸可促進抗發炎效果並降低發炎指標，而n-6脂肪酸被認為會促進發炎，因此存有慢性發炎的COPD病人應增加魚類、堅果等n-3脂肪酸含量豐富的食物之攝取量，或選擇有n-3脂肪酸比例較高的營養補充品⁷⁶。不過目前仍沒有臨床研究針對COPD病人探討單獨補充n-3脂肪酸對發炎和症狀的影響。

3.3.3 其他營養素

肌酸 (creatine) 可促進能量分子ATP的再生成，可能有助於提升肌力和活動能力⁸²。目前已有多項研究探討creatine對COPD病人的臨床影響⁸⁹⁻⁹¹，但只有一項研究發現creatine可在COPD病人促進FFM和周邊肌肉的肌力⁸⁹。近期的統合分析結果顯示現有的臨床證據不足以支持在COPD病人進行creatine補充⁹²。

建議：目前尚無足夠的臨床證據支持在COPD病人補充單一特定營養素。對於嚴重或多共病之COPD病人，應尋求營養師諮詢。未來尚需更多營養相關的臨床研究釐清各種營養補充策略的效果。

表六 COPD病人補充單一特定營養素的臨床實證證據

營養素	臨床實證結果
蔬菜水果	可改善COPD症狀 ⁷⁹ ；大量食用3年有改善FEV ₁ 和營養狀態，但未改善發炎指標 ^{16, 23}
鈣質	可防制骨質疏鬆症 ^{42, 76}
維生素A	可緩和COPD的急性發作和相關症狀並提升肺功能 ⁸⁰
維生素C	可緩和COPD的急性發作和相關症狀並提升肺功能 ⁸⁰
維生素D	未能改善生活品質、死亡率、或急性發作的發生率 ^{20, 88}
維生素E	可緩和COPD的急性發作和相關症狀並提升肺功能 ⁸⁰
膳食纖維	有助於維持腸胃的正常運作並防止便秘 ⁷⁶
EAA	可能有助於改善營養狀態、肌肉質量、肌力、和生活品質 ⁸⁶
BCAA	可能有助於改善全身的蛋白質合成和代謝狀況 ⁸³
Glutamine	未被發現可改善肌力或發炎指標 ^{85, 87}
n-3脂肪酸	目前尚無臨床研究針對COPD病人探討單獨補充n-3脂肪酸對發炎和症狀的影響 ⁷⁶
Creatine	統合分析顯示現有的臨床證據不足以支持在COPD病人進行補充 ⁹²

4. 結語

COPD病人普遍存在體重過輕和營養不良的問題，對預後和症狀均會有負面影響。營養不良主要是由能量失衡所致，但也會受到生理、心理、生活型態、食慾等複雜的風險因子影響而加劇。臨床研究顯示營養補充有助於增加體重並改善FFMI、肌肉強度、以及生活品質；不過目前仍缺乏大型臨床試驗，且營養補充策略和單一特定營養素補充的相關研究仍非常有限。現有的COPD診療指引都建議針對營養不良或體重過輕的COPD病人進行營養補充；臨床研究則顯示有效的補充策略應盡量採用自然進食，並視病人需求提供適當的熱量和脂質，過多或過少均可能造成負面效果。營養補充搭配運動則可能會產生加成的正面效果。水分補充也相當重要，可避免病人排痰困難。而對於單一特定營養素的補充，目前尚無足夠的臨床證據支持特定補充策略。未來希望能有更多臨床研究釐清這些營養素用於COPD病人的效果；且在為COPD病人進行營養調整時 (特別是有共病的COPD病人)，務必尋求營養師的專業協助。

5. 營養照護建議之彙整

建議	LE*
總論	
1. COPD的發生率正逐漸在增加，而治療上除了著重在肺功能的改善，亦應注意生活品質和營養狀態的提升。	1
2. COPD病人是營養不良的高風險群，在照護過程應監控其營養狀態並視需要給與適當的營養補充。	2
營養狀態評估	
3. BMI介在18.5-21 kg/m ² 的COPD病人即有營養不良和死亡率升高的風險，尤其對重度COPD病人應更加注意。	1
4. 身體組成分析 (如FFMI) 有助於提升COPD病人營養狀態評估的準確性。	2
5. SGA、MUST、和MNA可用於COPD病人的營養狀態評估，但尚須於台灣病人進行充分臨床驗證。	2
6. 6-MWD、握力、和股四頭肌肌力可用於評估COPD病人接受營養補充後之營養狀態變化與臨床效益。	1
營養不良的風險因子與影響	
7. 能量失衡是COPD病人發生營養不良的主因，而獨居或年邁病人的風險尤高。	2
8. 營養不良對COPD病人的身體組成、功能、症狀、和預後與死亡率均有嚴重的負面影響。	2
營養照護原則	
9. 富含蔬果、魚類、和全穀類的膳食可能有助於降低COPD的發生風險。	2
10. 營養補充可改善營養不良的COPD病人之體重、FFMI、肌肉強度、和生活品質。	1
11. 多數COPD診療指引建議對營養不良或體重過輕的COPD病人進行營養補充，其原則是在不增加額外代謝負荷下，提供最能改善呼吸肌肉功能的營養。	1
主要營養素的補充策略	
12. 營養諮詢有助於改善COPD病人的飲食選擇和營養狀態。	3
13. 補充口服營養補充品可改善COPD病人的營養狀態、體重、FFMI、和生活品質，但能量的提供必需適中；建議採取少量多次的方式提供口服營養補充品，並適度結合運動，可能會在COPD病人有加成的正面效果。	1
14. 無法採取口服營養補充之COPD病人可考慮採用管灌餵食補充營養。	1
15. 蛋白質的攝取對COPD病人維持肌肉質量相當重要，搭配適度運動則有助於增進FFM和食慾。	2
16. 脂質比例過高或過低均可能造成不良反應，應視病人臨床狀況選擇配方並適時調整。	1
17. 目前無明確證據顯示營養配方的醣類比例會影響COPD病情。	1
18. 鈣質和維生素A、C、E的補充可能有助於改善COPD的急性發作和相關症狀，但目前仍需更多證據支持。	1
19. COPD病人應適度補充水分以避免排痰困難。	2
20. 膳食纖維有助於維持腸胃的正常運作，應適量補充。	1
單一特定營養素的補充	
21. 目前尚無足夠的臨床證據支持在COPD病人補充單一特定營養素。對於嚴重或多共病之COPD病人，應尋求營養師諮詢。未來尚需更多營養相關的臨床研究釐清各種營養補充策略的效果。	1

*LE (Level of Evidence, 證據等級) 的制定係根據2011年的Oxford Levels of Evidence準則

OCEBM Levels of Evidence Working Group. *The Oxford 2011 Levels of Evidence*. <http://www.cebm.net/index.aspx?o=5653>

6. 附錄

附錄一 主觀性整體營養評估量表 (SGA) 英文版

Features of Subjective Global Assessment (SGA)

(Select appropriate category with a checkmark, or enter numerical value where indicated by "#.")

A. History

1. Weight change

Overall loss in past 6 months: amount = # _____ kg; % loss = # _____

Change in past 2 weeks: _____ increase,
_____ no change,
_____ decrease.

2. Dietary intake change (relative to normal)

_____ No change,

_____ Change _____ duration = # _____ weeks

_____ type: _____ suboptimal liquid diet, _____ full liquid diet
_____ hypocaloric liquids, _____ starvation.

3. Gastrointestinal symptoms (that persisted for >2 weeks)

_____ none, _____ nausea, _____ vomiting, _____ diarrhea, _____ anorexia.

4. Functional capacity

_____ No dysfunction (e.g., full capacity),

_____ Dysfunction _____ duration = # _____ weeks.

_____ type: _____ working suboptimally,
_____ ambulatory,
_____ bedridden.

5. Disease and its relation to nutritional requirements

Primary diagnosis (specify) _____

Metabolic demand (stress) : _____ no stress, _____ low stress,
_____ moderate stress, _____ high stress.

B. Physical (for each trait specify: 0 = normal, 1+ = mild, 2+ = moderate, 3+ = severe).

_____ loss of subcutaneous fat (triceps, chest)

_____ muscle wasting (quadriceps, deltoids)

_____ ankle edema

_____ sacral edema

_____ ascites

C. SGA rating (select one)

_____ A = Well nourished

_____ B = Moderately (or suspected of being) malnourished

_____ C = Severely malnourished

附錄一 主觀性整體營養評估量表 (SGA) 中文版

主觀性整體評估SGA (Subjective Global Assessment)

醫院/機構名稱：_____ 評估日期：_____
病患姓名：_____ 床號：_____ 性別：男 女
出生日期：_____年_____月_____日 年齡：_____歲 疾病：_____

A. 病歷

1. 體重變化

過去6個月總共減輕的體重：_____公斤；減輕%：_____

過去2週的變化：增加 無改變 減輕

2. 相對於正常時飲食攝取的變化

無改變

有改變 期間：_____週_____月

型態：低於理想的固體飲食 全流飲食 低熱量流質飲食 飢餓

3. 腸胃症狀 (持續超過2週)

無 噁心 嘔吐 腹瀉 厭食

4. 活動機能

無障礙

功能受損 期間：_____週_____月

型態：工作能力受損 可下床活動 臥床

5. 疾病及其相關的營養需求

原始診斷：_____

代謝壓力：無壓力 低度壓力 中度壓力 高度壓力

B. 身體檢查 (評分說明：0=正常，1+=輕微，2+=中度，3+=重度)

皮下脂肪減少 (三頭肌、胸肌)

肌肉耗損 (四頭肌、三角肌)

腳踝水腫 薦骨水腫 腹水

C. SGA評級 (單選)

A. 營養良好

B. 中度 (或可懷疑) 營養不良

C. 重度營養不良

評估者簽名：_____

附錄二 營養不良篩檢工具 (MST) 英文版

Malnutrition Screening Tool (MST)

Have you lost weight recently without trying?

No	0
Unsure	2

If yes, how much weight (kilograms) have you lost?

1-5	1
6-10	2
11-15	3
>15	4
Unsure	2

Have you been eating poorly because of a decreased appetite?

No	0
Yes	1
Total	

Score of 2 or more = patient at risk of malnutrition.

附錄二 營養不良篩檢工具 (MST) 中文版

營養不良篩檢MST (Malnutrition Screening Tool)

醫院：_____ 科別：_____ 評估日期：____年____月____日
就診者姓名：_____ 性別：男 女
年齡：_____ 歲 疾病：_____

1. 病患體重最近有不由自主的下降嗎？

否 0分

不確定 2分

如果是，請問減輕多少公斤？

1-5公斤 1分

6-10公斤 2分

11-15公斤 3分

>15公斤 4分

不確定多少公斤 2分

體重下降分數

2. 病患常因食慾不振而吃得很少嗎？

否 0分

是 1分

食慾分數

MST分數

(體重下降及食慾分數總和)

MST分數營養不良危險性的說明：

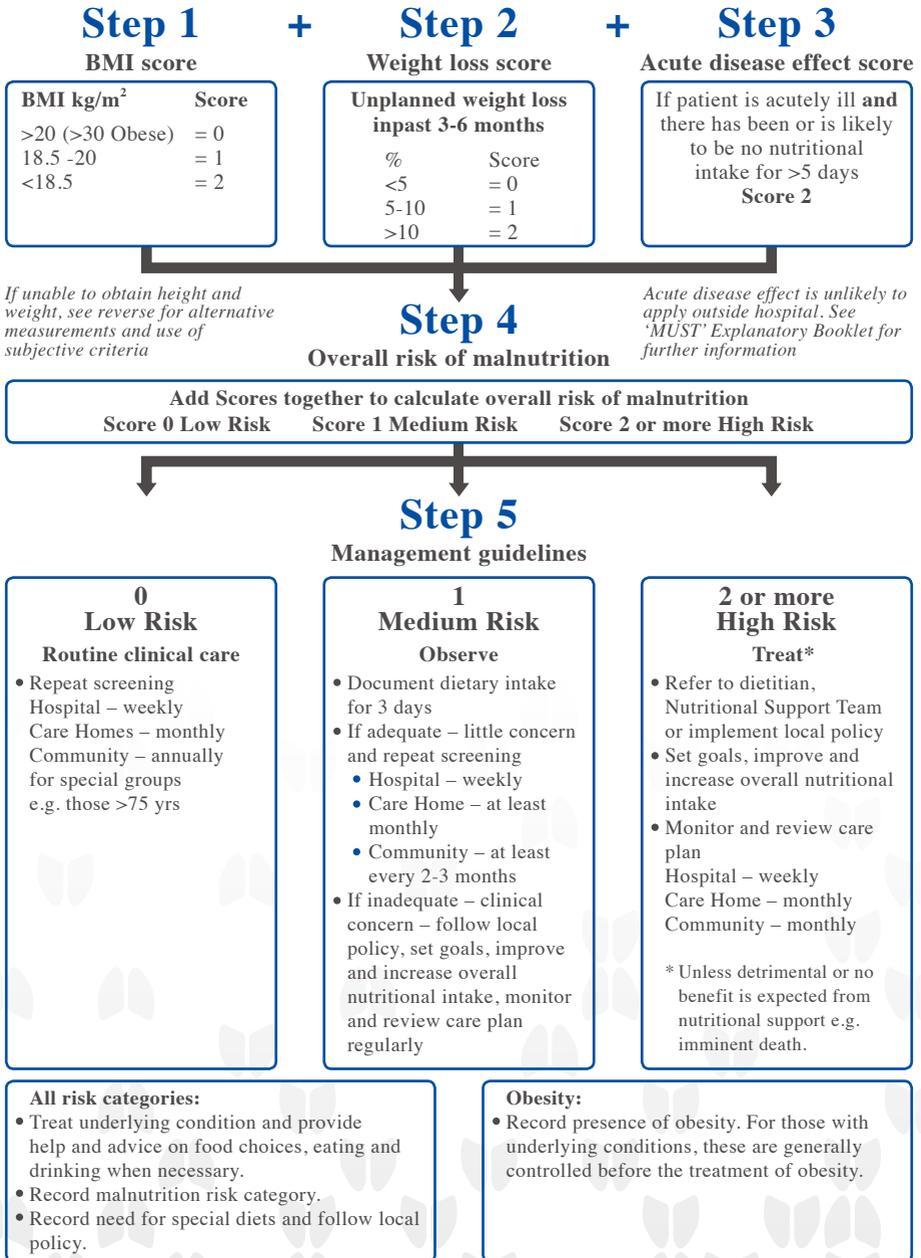
使用MST的理由：



MST方法簡單、快速、容易執行，能正確預測病患發生營養不良的危險性，並對病患進行早期營養治療。

評估者簽名：_____

附錄三 營養不良通用篩檢工具 (MUST) 英文版



Re-assess subjects identified at risk as they move through care settings

See The 'MUST' Explanatory Booklet for further details and The 'MUST' Report for supporting evidence.

附錄三 營養不良通用篩檢工具 (MUST) 中文版

評估步驟及計分方式

步驟 1

BMI分數

BMI kg/m ²	分數
>20(>30肥胖者)	=0分
18.5-20	=1分
<18.5	=2分

+

步驟 2

體重喪失分數

過去3-6個月 非計畫性體重喪失	分數
% <5	=0分
5-10	=1分
>10	=2分

+

步驟 3

急性疾病影響分數

如果病人正處於急性疾病狀態和已經或>5天不會有營養攝入，評為2分。

步驟 4

營養不良整體性風險

加總並計算出營養不良整體性風險分數

0分	低度風險
1分	中度風險
2分或2分以上	高度風險

步驟 5

處置指引

0分/低度風險
常規性臨床照護

- 重覆篩檢：住院病患每週一次、護理之家住民至少每月一次、社區民眾>75歲者每年一次。

1分/中度風險
觀察

- 記錄住院或護理之家個案之飲食日誌三天。
- 若個案情況有改善或有適當的飲食攝入再續觀察；若未改善，依醫院政策進行臨床密切觀察。
- 重覆篩檢：住院病患每週一次、護理之家住民至少每月一次。

等於或大於2分/高度風險
治療

- 轉介營養師、營養治療小組 或啓動機構處理流程。
- 增進或增加整體性的營養攝取。
- 監測和審視治療計畫：除非營養支持是有害或沒有預期性的益處，如瀕死病患，否則醫院每週一次、護理之家和社區每月一次。

所有具有營養不良風險之處置方式：

- 治療潛在性的狀況，視個案需求提供有關食物選擇及攝食相關訊息的諮詢及建議。
- 記錄營養不良的種類。
- 依機構政策，記錄所需要的特殊飲食。

肥胖個案：

- 記錄肥胖現況，此類個案若有營養不良情形，先處理營養不良問題後再治療肥胖問題。

附錄四 DETERMINE營養健康狀況自我檢視表 (DETERMINE Your Nutritional Health Checklist) 中文版

- 檢視並瞭解你的營養健康狀況如何？是否影響健康？
- 營養不良的警訊常為人們所忽略，使用這份檢視表可以幫助你或你周遭的朋友知道自己是否有營養不良的危險。
- 下列敘述若是符合您目前的情形，請在右欄的評分表做圈選並計算總分：

項目	是	建議專業服務
1. 我因身體不適而改變了所吃的食物種類或份量	2	營養教育、營養補充
2. 我每天吃不到兩餐	3	社會服務、營養教育及諮詢
3. 我很少吃水果、蔬菜、牛(羊)奶或奶類製品(起士、優酪乳等)	2	營養教育及諮詢、營養補充
4. 我幾乎每天喝至少三罐(約1000c.c.)啤酒或半杯(約130c.c.)烈酒(高粱或紹興)，或半瓶(約300c.c.)淡酒(紅酒或米酒)	2	營養教育及諮詢、心理衛生、藥物治療
5. 我有牙齒或口腔的問題使我進食困難	2	營養教育及諮詢、營養補充
6. 我不是常常都有足夠的金錢購買我需要的食物	4	社會服務
7. 我經常獨自一人	1	社會服務、心理衛生
8. 我每天服用三種(含)以上醫師所開立的處方藥	1	藥物治療
9. 我沒有刻意增減體重，但過去半年來體重減少或增加約4至5公斤	2	營養教育及諮詢、營養補充、藥物治療
10. 無能力製備食物且無人協助製備食物	2	營養補充、藥物治療
總分		

如果你的總分是：

0-2分： 很好！六個月後再用此表重新檢視一次，觀察是否有變化。

3-5分： 注意！你可能有營養不良傾向，請向營養師尋求協助，看看他們是否可以幫助你改善你的飲食習慣及生活型態，三個月後再重新評估一次。

≥6分： 當心！你的營養不良狀況已經非常明顯了，請立即請營養師安排進一步的評估及規劃相關專業人員與你見面。

These materials are developed and distributed by the Nutrition Screening Initiative, a project of:



AMERICAN ACADEMY OF FAMILY PHYSICIANS



THE AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION



THE NATIONAL COUNCIL ON THE AGING, INC.

參考文獻

1. Vestbo J et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *Am J Respir Crit Care Med* 2013; 187:347-65.
2. Salvi SS & Barnes PJ. Chronic obstructive pulmonary disease in non-smokers. *Lancet* 2009; 374:733-43.
3. Peinado VI et al. Pulmonary vascular involvement in COPD. *Chest* 2008; 134:808-14.
4. Barnes PJ & Celli BR. Systemic manifestations and comorbidities of COPD. *Eur Respir J* 2009; 33:1165-85.
5. Parker CM et al. Physiological changes during symptom recovery from moderate exacerbations of COPD. *Eur Respir J* 2005; 26:420-8.
6. Jorgensen NR et al. The prevalence of osteoporosis in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a cross sectional study. *Respir Med* 101:177-85.
7. Halbert RJ et al. Global burden of COPD: systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J* 2006; 28:523-32.
8. Buist AS et al. International variation in the prevalence of COPD (the BOLD Study): a population-based prevalence study. *Lancet* 370:741-50.
9. 郭壽雄. Chronic obstructive pulmonary disease in Taiwan. 台灣慢性阻塞性肺病指引研討會; 2004.
10. 中華民國衛生福利部中央健康保險署. <http://www.nhi.gov.tw/>
11. 台灣胸腔暨重症加護醫學會. 2012年台灣慢性阻塞性肺病診治指引. <http://www.tspccm.org.tw/guide/guide.asp>
12. Kuo LC et al. Trends in the mortality of chronic obstructive pulmonary disease in Taiwan, 1981-2002. *J Formos Med Assoc* 2005; 104:89-93.
13. Mathers CD & Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS Med* 3:e442.
14. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) 2014. http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD_Report_2014_Jan23.pdf
15. Hurst JR et al. Susceptibility to exacerbation in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 2010; 363:1128-38.
16. Ferreira IM et al. Nutritional supplementation for stable chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; 12:CD000998.
17. King DA et al. Nutritional aspects of chronic obstructive pulmonary disease. *Proc Am Thorac Soc* 2008; 5:519-23.
18. Slinde F et al. Individual dietary intervention in patients with COPD during multidisciplinary rehabilitation. *Respir Med* 2002; 96:330-6.
19. Gronberg AM et al. Dietary problems in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *J Hum Nutr Diet* 2005; 18:445-52.
20. Itoh M et al. Undernutrition in patients with COPD and its treatment. *Nutrients* 2013; 5:1316-35.
21. Franssen FM et al. Obesity and the lung: 5. Obesity and COPD. *Thorax* 2008; 63:1110-7.
22. Vermeeren MA et al. Nutritional support in patients with chronic obstructive pulmonary disease during hospitalization for an acute exacerbation; a randomized controlled feasibility trial. *Clin Nutr* 2004; 23:1184-92.
23. Collins PF et al. Nutritional support in chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2012; 95:1385-95.
24. Lee H et al. Nutritional status and disease severity in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Arch Gerontol Geriatr* 2013; 56:518-23.
25. Fernandes AC & Bezerra OM. Nutrition therapy for chronic obstructive pulmonary disease and related nutritional complications. *J Bras Pneumol* 2006; 32:461-71.
26. Nutrition Screening Initiative: Development and implementation of the public awareness checklist and screening tools. *J Am Diet Assoc* 1992; 92:163-7.
27. 中華民國衛生福利部國民健康署. <http://www.hpa.gov.tw/>
28. Celli BR et al. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 2004; 350:1005-12.
29. Academy of Nutrition and Dietetics. Chronic obstructive pulmonary disease evidence-based nutrition practice guideline, 2008. <http://andevidecelibrary.com/topic.cfm?cat=3707>
30. National Clinical Guideline Centre. Chronic obstructive pulmonary disease: Management of chronic obstructive pulmonary disease in adults in primary and secondary care update guideline, 2010. <http://www.nice.org.uk/nicemedia/live/13029/49425/49425.pdf>
31. Lerario MC et al. Body composition in patients with chronic obstructive pulmonary disease: which method to use in clinical practice? *Br J Nutr* 2006; 96:86-92.
32. McArdle WD et al. Exercise physiology: energy, nutrition, and human performance, 6th Ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2007; 794-5.

33. Mostert R et al. Tissue depletion and health related quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med* 2000; 94:859-67.
34. Schols AM et al. Body composition and mortality in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Clin Nutr* 2005; 82:53-9.
35. Perera MAD & Garcia EB. Chapter 20: Nutritional support in critically ill patients, pp 399-401. In: Godoy DA. *Intensive Care in Neurology and Neurosurgery*. Mar 2013; SEEd Medical Publishers, Turin, Italy.
36. Lopez-Hellin J et al. Usefulness of short-lived proteins as nutritional indicators surgical patients. *Clin Nutr* 2002; 21:119-25.
37. Detsky AS et al. What is subjective global assessment of nutritional status? *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1987; 11:8-13.
38. Gupta B et al. Subjective global assessment of nutritional status of chronic obstructive pulmonary disease patients on admission. *Int J Tuberc Lung Dis* 2010; 14:500-5.
39. Ferguson M et al. Development of a valid and reliable malnutrition screening tool for adult acute hospital patients. *Nutrition* 1999; 15:458-64.
40. van Venrooij LMW et al. Quick-and-easy nutritional screening tools to detect disease-related undernutrition in hospital in- and outpatient settings: A systematic review of sensitivity and specificity. *e-SPEN* 2007; 2:21-37.
41. Elia M. The MUST Report: Nutritional screening of adults: A multidisciplinary responsibility. Malnutrition Advisory Group, BAPEN, 2003.
42. Evans A. Nutrition screening in patients with COPD. *Nurs Times* 2012; 108:12-4.
43. Collins P & Elia M. The Lung. In Elia M et al, Eds. *Clinical Nutrition*, 2nd Ed. John Wiley & Sons, 2013; 273.
44. Guigoz Y et al. Mini nutritional assessment: a practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients. *Facts, Res Gerontol* 1994; 4(Suppl 2):15-59.
45. Bauer JM et al. The Mini Nutritional Assessment® 6Its history, today's practice, and future Perspectives. *Nutr Clin Pract* 2008; 23:388-96.
46. Scichilone N et al. The mini nutritional assessment is associated with the perception of dyspnoea in older subjects with advanced COPD. *Age Ageing* 2008; 37:214-7.
47. Benedik B et al. Mini nutritional assessment, body composition, and hospitalisations in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med* 2011; 105 Suppl 1:S38-43.
48. Hsu MF et al. Mini-Nutritional Assessment (MNA) is Useful for Assessing the Nutritional Status of Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Cross-sectional Study. *COPD* 2014; 11:325-32.
49. Vermeeren MA et al. Prevalence of nutritional depletion in a large out-patient population of patients with COPD. *Respir Med* 2006; 100:1349-55.
50. Odencrants S et al. Nutritional status and patient characteristics for hospitalised older patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Clin Nurs* 2008; 17:1771-8.
51. Gupta B et al. Nutritional status of chronic obstructive pulmonary disease patients admitted in hospital with acute exacerbation. *J Clin Med Res* 2010; 2:68-74.
52. Gunay E et al. Effect of nutritional status in individuals with chronic obstructive pulmonary disease undergoing pulmonary rehabilitation. *Respirology* 2013; 18:1217-22.
53. Raguso CA & Luthy C. Nutritional status in chronic obstructive pulmonary disease: Role of hypoxia. *Nutrition* 2011; 27:138-43.
54. Battaglia S et al. Ageing and COPD affect different domains of nutritional status: The ECCE study. *Eur Respir J* 2011; 37:1340-5.
55. Odencrants S et al. Living with chronic obstructive pulmonary disease: Part I. Struggling with meal-related situations: experiences among persons with COPD. *Scand J Caring Sci* 2005; 19:230-9.
56. Budweiser S et al. Nutritional depletion and its relationship to respiratory impairment in patients with chronic respiratory failure due to COPD or restrictive thoracic diseases. *Eur J Clin Nutr* 2008; 62:436-43.
57. Aniwidyaningsih W et al. Impact of nutritional status on body functioning in chronic obstructive pulmonary disease and how to intervene. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2008; 11:435-42.
58. Hallin R et al. Nutritional status and long-term mortality in hospitalised patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Respir Med* 2007; 101:1954-60.
59. Hallin R et al. Nutritional status, dietary energy intake and the risk of exacerbations in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Respir Med* 2006; 100:561-7.
60. Skyba P et al. Nutritional status in relation to respiratory impairment and systemic inflammation in patients with acute exacerbations of COPD. *Med Sci Monit* 2009; 15:CR528-33.
61. Benkovic V et al. The economic burden of disease-related undernutrition in selected chronic diseases. *Clin Nutr* 2013 Sep 18. doi: 10.1016/j.clnu.2013.09.006. [Epub ahead of print].
62. Celik F & Topcu F. Nutritional risk factors for the development of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in male smokers. *Clin Nutr* 2006; 25:955-61.
63. Varraso R et al. Prospective study of dietary patterns and chronic obstructive pulmonary disease among US men. *Thorax* 2007; 62:786-91.
64. Varraso R et al. Prospective study of dietary patterns and chronic obstructive pulmonary disease among US

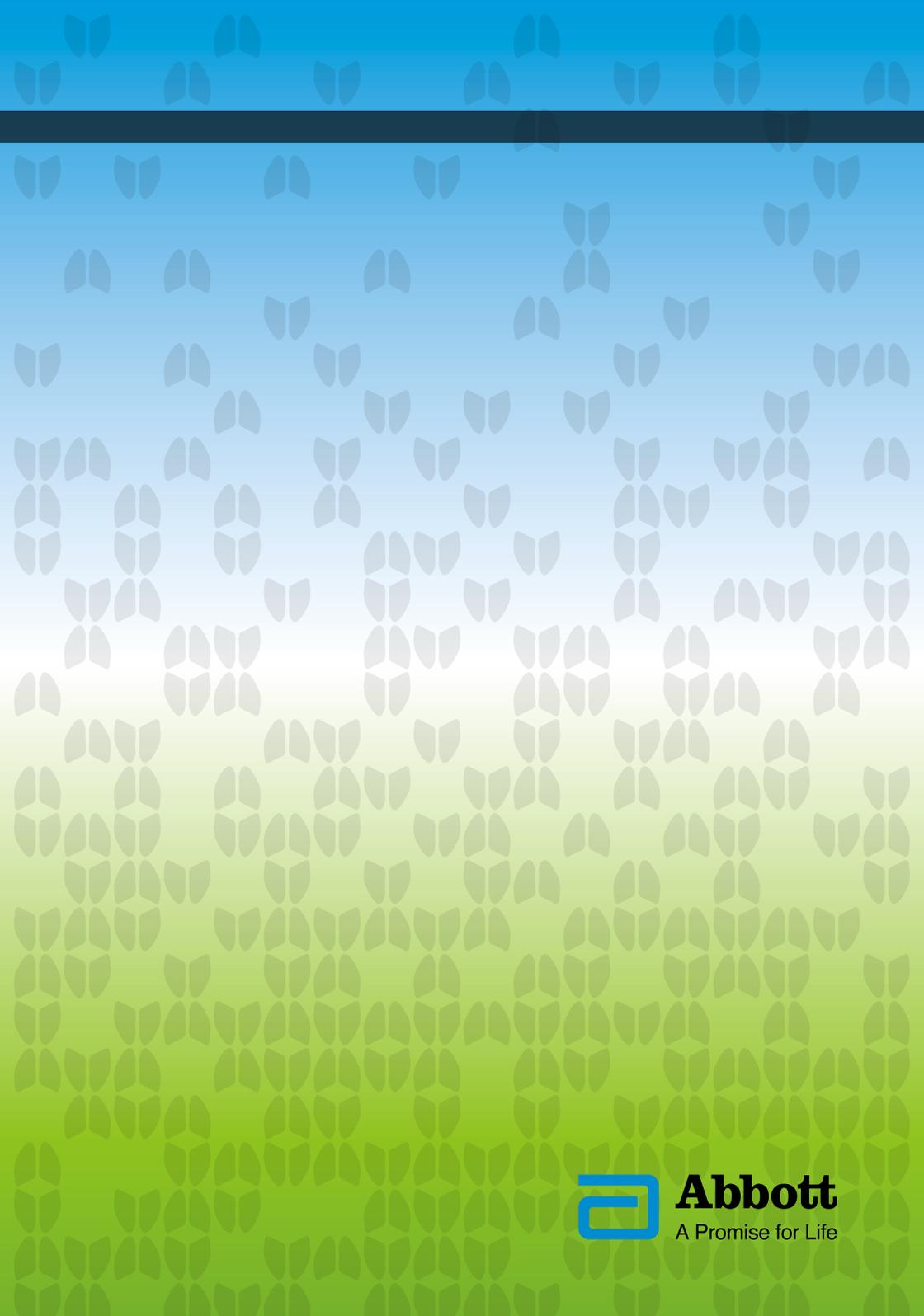
- women. *Am J Clin Nutr* 2007; 86:488-95.
65. Collins PF et al. Nutritional support and functional capacity in chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis. *Respirology* 2013; 18:616-29.
 66. Sugawara K et al. Effects of nutritional supplementation combined with low-intensity exercise in malnourished patients with COPD. *Respir Med* 2010; 104:1883-9.
 67. van Wetering CR et al. Efficacy and costs of nutritional rehabilitation in muscle-wasted patients with chronic obstructive pulmonary disease in a community-based setting: a prespecified subgroup analysis of the INTERCOM trial. *J Am Med Dir Assoc* 2010; 11:179-87
 68. Celli BR et al. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. *Eur Respir J* 2004; 23:932-46.
 69. Russi EW et al. Diagnosis and management of chronic obstructive pulmonary disease: The Swiss Guidelines. Official guidelines of the Swiss Respiratory Society. *Respiration* 2013; 85:160-74.
 70. Slinde F et al. Energy expenditure in chronic obstructive pulmonary disease: evaluation of simple measures. *Eur J Clin Nutr* 2011; 65:1309-13.
 71. Weekes CE et al. Dietary counselling and food fortification in stable COPD: a randomised trial. *Thorax* 2009; 64:326-31.
 72. Broekhuizen R et al. Optimizing oral nutritional drink supplementation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Br J Nutr* 2005; 93:965-71.
 73. Anker SD et al. ESPEN Guidelines on enteral nutrition: Cardiology and pulmonology. *Clin Nutr* 2006; 25:311-8.
 74. Anker SD et al. ESPEN Guidelines on parenteral nutrition: On cardiology and pneumology. *Clin Nutr* 2009; 28:455-60.
 75. Deutz NE et al. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clin Nutr*. 2014 Apr 24. pii: S0261-5614(14)00111-3. doi: 10.1016/j.clnu.2014.04.007. [Epub ahead of print]
 76. DeBellis HF & Fetterman JW. Enteral nutrition in the chronic obstructive pulmonary disease (COPD) patient. *J Pharm Pract* 2012; 25:583-5.
 77. Ferreira I et al. Nutritional intervention in COPD: a systematic overview. *Chest* 2001; 119:353-63.
 78. Akrabawi SS et al. Gastric emptying, pulmonary function, gas exchange, and respiratory quotient after feeding a moderate versus high fat enteral formula meal in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Nutrition* 1996; 12:260-5.
 79. Keranis E et al. Impact of dietary shift to higher-antioxidant foods in COPD: a randomised trial. *Eur Respir J* 2010; 36:774-80.
 80. Tsiligianni IG & van der Molen T. A systematic review of the role of vitamin insufficiencies and supplementation in COPD. *Respir Res* 2010; 11:171. doi: 10.1186/1465-9921-11-171.
 81. Fonseca Wald EL et al. Dietary fibre and fatty acids in chronic obstructive pulmonary disease risk and progression: a systematic review. *Respirology* 2013 Dec 24. doi: 10.1111/resp.12229. [Epub ahead of print].
 82. van de Boel C et al. Nutritional targets to enhance exercise performance in chronic obstructive pulmonary disease. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2012; 15:553-60.
 83. Engelen MP et al. Supplementation of soy protein with branched-chain amino acids alters protein metabolism in healthy elderly and even more in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Clin Nutr* 2007; 85:431-9.
 84. Vanek VW et al. A.S.P.E.N. position paper: parenteral nutrition glutamine supplementation. *Nutr Clin Pract* 2011; 26:479-94.
 85. Rutten EP et al. Metabolic and functional effects of glutamate intake in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Clin Nutr* 2008; 27:408-15.
 86. Dal Negro RW et al. Essential amino acid supplementation in patients with severe COPD: a step towards home rehabilitation. *Monaldi Arch Chest Dis* 2012; 77:67-75.
 87. Marwood S et al. No effect of glutamine ingestion on indices of oxidative metabolism in stable COPD. *Respir Physiol Neurobiol* 2011; 177:41-6.
 88. Lehouck A et al. High doses of vitamin D to reduce exacerbations in chronic obstructive pulmonary disease: A randomized trial. *Ann Intern Med* 2012; 156:105-14.
 89. Fuld JP et al. Creatine supplementation during pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2005; 60:531-37.
 90. Faager G et al. Creatine supplementation and physical training in patients with COPD: a double blind, placebo-controlled study. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2006; 1:445-53.
 91. Deacon SJ et al. Randomized controlled trial of dietary creatine as an adjunct therapy to physical training in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2008; 178:233-9.
 92. Al-Ghimlas F, Todd DC. Creatine supplementation for patients with COPD receiving pulmonary rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *Respirology* 2010; 15:785-95.

This publication is sponsored by Abbott Laboratories Services Corp. Taiwan Branch. as a service to the medical profession. No responsibility is assumed by Elsevier, its licensors or associates, for any injury and/or damage to persons or property as a matter of products liability, negligence or otherwise, or from any use or operation of any methods, products, instructions, or ideas contained in the material herein. Because of rapid advances in the medical sciences, in particular, independent verification of diagnoses and drug dosages should be made. Although advertising material is expected to conform to ethical (medical) standards, inclusion in this publication does not constitute a guarantee or endorsement of the quality or value of such product or of the claims made of it by its manufacturer.

Produced by Elsevier ©2014 Elsevier



ELMCOM



Abbott
A Promise for Life