

R
008.8
6686
88

私立中山醫學院營養科學研究所
Graduate Institute of Nutritional Science
Chung-Shan Medical and Dental College

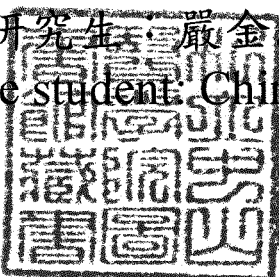
碩士論文
Master Thesis

指導教授：黃怡嘉 博士
Advisor: Yi-Chia Huang, Ph.D

使用呼吸器之重症病患的營養狀況評估：比較不同型
態的營養支持

Nutritional status of mechanically ventilated critically ill
patients: comparison of different types of nutritional
support

研究生 嚴金恩
Graduate student: Chin-En Yen



中華民國八十八年六月
參考 June, 1999 不外借



C055226

授權書 (博碩士論文)

本授權書所授權之論文為本人在 中山醫學院 營養科學研究所
_____ 組 87 學年度第 2 學期取得碩士學位之論文。

論文名稱：使用呼吸器之重症病患的營養狀況評估：比較不同型態的營養支持

同意 不同意

本人具有著作財產權之論文全文資料，授予行政院國家科學委員會科學技術資料中心、國家圖書館及本人畢業學校圖書館，得不限地域、時間與次數以微縮、光碟或數位化等各種方式重製後散布發行或上載網路。

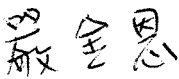
本論文為本人向經濟部智慧財產局申請專利的附件之一，請將全文資料延後兩年後再公開。

同意 不同意

本人具有著作財產權之論文全文資料，授予教育部指定送繳之圖書館及本人畢業學校圖書館，為學術研究之目的以各種方式重製，或為上述目的再授權他人以各種方式重製，不限地域與時間，惟每人以一份為限。

上述授權內容均無須訂定讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。上述同意與不同意之欄位若未鈎選，本人同意視同授權。

指導教授姓名：黃怡嘉

研究生簽名： 
(親筆正楷)

學號：R86312

日期：民國 88 年 6 月 21 日

1. 本授權書請以黑筆撰寫並影印裝訂於書名頁之次頁。
2. 授權第一項者，請再交論文一本予畢業學校承辦人員或逕寄台北市 10636 和平東路二段 106 號 1702 室 國科會科學技術資料中心 江守田、王淑貞。(本授權書諮詢電話：02-27377746)
3. 本授權書於民國 85 年 4 月 10 日送請經濟部智慧財產局修正定稿。
4. 本案依據教育部國家圖書館 85.4.19 台(85)圖編字第 712 號函辦理。

本論文為中山醫學院授與理學碩士學位之必備條件之一，經中山醫學院營養科學研究所碩士論文考試委員審查合格及口試通過。

口試委員

私立中山醫學院營養科學研究所教授 蘇國雄 博士

蘇國雄

私立靜宜大學食品營養研究所助理教授 詹吟菁 博士

詹吟菁

私立中山醫學院營養科學研究所副教授 黃怡嘉 博士
(論文指導教授)

黃怡嘉

中華民國八十八年六月

學生嚴金恩論文題目為使用呼吸器之重症病患的營養狀況評估：比較不同型態的營養支持，其論文已經中山醫學院營養科學研究所碩士論文考試委員審查合格及口試通過，並由其指導教授核閱後無誤。

指導教授：黃怡嘉 博士

簽名：黃怡嘉

中華民國 88 年 6 月 23 日

誌謝

本論文承蒙恩師黃怡嘉博士兩年來於百忙之中不遺餘力的悉心教導及關心，稿成之後復蒙多次閱改、逐字斧正始能完成，由衷感激。也衷心感謝蘇國雄老師、詹吟菁老師於文稿初成時撥冗審閱，提供寶貴意，特此致謝。

研究期間承蒙吾師丈台中榮民總醫院程建祥醫師及許瑋芬營養師的指導並大力協助研究之進行，深表感謝。此外感謝台中榮民總醫院加護病房的諸位醫師及護士們於此研究的協助。一篇論文的完成，絕非一個人所能獨自成就，其背後必定有一群人的幫忙所致。除了在研究上需要許多人的協助外，在生活及學習過程裡同學及好友美惠、嵩琳、秀麗、心梅、書欣、曉琪、偉爵、依萍、永裕.....的幫助與鼓勵，使能順利完成學業與論文，心中真有說不盡的感謝。

最後要感謝父母多年來養育之恩及兄姊的關懷之情，願將此研究所得獻給家人和關心、教導與幫助的師長、同學及朋友。

目錄

	頁次
中文摘要-----	1
英文摘要-----	3
壹、前言-----	5
貳、文獻回顧-----	6
一、加護病房之重症病人-----	6
二、何類病人需要住入加護病房治療-----	7
三、重症病患之生理代謝情形-----	8
四、病情評估—APACHE II 評分系統-----	9
五、使用呼吸器之重症病人營養耗損-----	11
六、重症病患的營養需求-----	12
(一) 能量需求-----	13
(二) 碳水化合物需求-----	14
(三) 蛋白質的需求-----	15
(四) 脂質的需求-----	15
七、營養支持-----	16
(一) 腸道營養-----	16
(二) 全靜脈營養-----	19
八、重症病人的營養評估-----	20
(一) 主觀性評估-----	20
(二) 客觀性營養評估-----	22
1. 體位測量-----	22
(1) 身高-----	22

(2)體重-----	23
(3)皮下脂肪厚度-----	23
a 三頭肌皮脂厚度-----	24
b.上臂圍-----	24
2. 生化檢驗-----	25
(1)白蛋白-----	25
(2)運鐵蛋白-----	26
(3)前白蛋白-----	26
(4)淋巴球計總數-----	27
(5)肌酸酐身高指數-----	27
(6)鐵蛋白-----	28
(7)氮平衡-----	28
(三) 多參數營養指標-----	29
1.預後營養指數-----	29
2.營養危險指標-----	30
3.Maastricht Index-----	30
(四) 臨床檢驗-----	31
(五) 飲食攝取情況-----	31
參、研究目的-----	32
肆、材料與方法-----	33
一、研究設計-----	33
二、研究進行時間-----	33
三、研究對象-----	34
四、營養狀況的評估-----	34
(一) 體位測量-----	35

(二) 生化檢驗-----	36
1. 肌酸酐身高指數-----	37
2. 營養指標-----	37
(三) 疾病嚴重度評估-----	37
(四) 飲食攝取情況-----	38
1. 能量需要評估-----	38
2. 管灌營養與全靜脈營養配方-----	38
五、統計分析-----	39
伍、結果-----	39
一、病患的特性-----	40
二、病患疾病之診斷-----	41
三、營養素攝取狀況-----	41
四、體位測量與生化檢驗狀況-----	42
1. 體位測量-----	42
2. 生化檢驗-----	42
五、使用呼吸器的時間、總住院時間、加護病房住院時間 與營養狀態之關係-----	43
六、病患營養指標-----	44
陸、討論-----	52
柒、結論-----	58
捌、參考文獻-----	59
玖、感言-----	69
拾、後記-----	70
附錄一 -----	71

附錄二	-----	72
附錄三	-----	73
附錄四	-----	74
附錄五	-----	78
附錄六	-----	80

中文摘要

背景：營養不良是住院病人常見的問題，特別是使用呼吸器之重症病人。住院病人營養不良易造成器官衰竭，降低呼吸道上皮細胞的再生，延長呼吸器的使用時間，增加疾病的死亡率。因此早期的營養評估可以篩選出那些病人有營養不良的狀況並給予營養支持，藉此改善病人營養狀況使之儘早脫離呼吸器，降低住院時間。本篇研究目的，是評估和比較使用呼吸器的重症病人接受不同的營養支持下其營養狀況。

方法：本實驗受測者共有 49 位使用呼吸器的重症病人，根據病人的腸道功能及疾病狀況分成接受腸道營養(EN)、全靜脈營養(TPN)、以及合併使用腸道營養和全靜脈營養(combined)三組。病人在轉入台中榮民總醫院加護病房住院的第 1 天和第 14 天接受體位測量(包括身高、體重、三頭肌皮下脂肪厚度、上臂圍、上臂肌肉環圍、手臂肌肉面積)，生化檢驗[包括全血血球計數(CBC)、白蛋白(albumin)、前白蛋白(prealbumin)、運鐵蛋白(transferrin)、鐵蛋白(ferritin)、總淋巴球數(TLC)、肌酸酶身高指數(CHI)、總鐵結合能力(total iron binding capacity)]，疾病嚴重度評估(APACHE II)和記錄營養素攝取，此外根據理想體重百分比，白蛋白，前白蛋白及總淋巴球數計算營養狀況危險指數(Maastricht Index; MI)。

結果：三組在營養素的攝取沒有顯著的不同。使用呼吸器的時間與熱量($r=0.389$, $p=0.007$)、碳水化合物($r=0.357$, $p=0.014$)的攝取在所有受測者呈現有顯著正相關。在接受 EN 和 combined 的病人在住院第 14 天的體位狀況有顯著降低的情況($p<0.05$)。三組的病人在住

院的第 1 天時其各項平均生化檢驗值有異常的情形。在 combined 組的病人其前白蛋白(11.2 ± 6.0 vs 14.6 ± 5.6 mg/dL)、總鐵結合能力(172.8 ± 54.2 vs 191.0 ± 61.0 μ g/dL)、運鐵蛋白(125.1 ± 39.0 vs 136.8 ± 43.7 mg/dL)和 MI 指數(6.2 ± 2.4 vs 4.5 ± 2.5)在住院第 14 天時有顯著上升。

結論：在進入加護病房時，三組病人皆有營養不良的情形。接受 combined 營養支持的病人在住院第 14 天的營養狀況有改善。本實驗的受測者因臨床狀況表現不同，故無法隨機分配營養支持的方式，因此尚不能斷論給予 combined 的營養支持方式比 EN 或 TPN 有益於使用呼吸器的重症病人。但是早期的營養評估仍可以幫助篩選出營養不良的病人以便及早給適當的營養治療。

關鍵字：腸道營養、全靜脈營養、重症病人、營養評估

英文摘要

Abstract:

Background: Malnutrition is a common problem in hospitalized patients. Early assessment of nutrition status may help in identifying patients for whom nutritional interventions are needed. The purpose of this study was to assess and compare the nutritional status of mechanically ventilated critically ill patients who were receiving nutritional support. **Methods:** Forty-nine patients were divided into either enteral nutrition, total parenteral nutrition or combined (enteral nutrition plus total parenteral nutrition) group according to patients' clinical assessment. Anthropometric and biochemical measurements, macronutrient intakes and medical status were assessed at the 1st d and 14th d of admission in the intensive care unit of Taichung Veteran General hospital. **Results:** There were no significant differences in macronutrient intake among the 3 groups. The length of ventilator dependency was significantly positively correlated with calorie and carbohydrate intake in the pooled group. Patients receiving enteral and combined nutrition showed significantly lower anthropometric measurements at the 14th d after admission. Patients in all groups had abnormal mean biochemical values at the 1st d of admission. Subjects in the combined group showed a significant increase in prealbumin, total iron binding capacity, transferrin and the Nutritional Index levels after 14 d. **Conclusions:** Patients in all 3 groups were malnourished when admitted to the intensive care unit. Patients receiving combined nutritional support showed an improved nutritional status after 14 d. Since our subjects were not randomly

assigned, we could not conclude that combined nutritional support is more appropriate for mechanically ventilated critically ill patients.

Key words: nutritional assessment , critically ill patients, total parenteral nutrition, enteral nutrition

壹、前言

住院病患營養不良的問題普遍存在醫院中(1-4)，特別是使用呼吸器的重症病患(5-8)，重症病患體蛋白和臟器蛋白(包括總淋巴球數、瘦肌肉組織、血清白蛋白、轉鐵蛋白)所呈現的蛋白質熱量營養不良的情形與死亡率有很高的相關性(9)。住院病患營養不良會導致器官衰竭(9-11)，並降低呼吸器官上皮細胞再生(12)，使得呼吸器官肌肉強度和持久力下降，導致延長呼吸器使用的時間(7,13)。然而營養過剩會增加二氧化碳的產生，延長呼吸器使用的時間(24)。

許多研究指出(5-6,13-14)，適當且積極的營養支持(包括腸道營養、全靜脈營養)可以改善病人營養狀況，尤其是可以幫助使用呼吸器的重症病人提早脫離呼吸器的使用並減少病患住院的時間。Larca 等人(6)的研究指出，有 14 位使用呼吸器的病患在接受營養支持後，顯示有良好的營養狀態進而成功脫離呼吸器的使用。Driver 和 LeBrun (8)的研究顯示，26 位使用呼吸器的病患接受營養支持，其中只有 3 位病患獲得足夠的營養，滿足其基本代謝需要。雖然營養支持對於使用呼吸器之重症病患是必須的，但是在台灣對於加護病房中使用呼吸器之重症病患的營養狀況和營養需要的評估的結果卻很少。醫師、護士、營養師能夠早期評估病患的營養狀態並且積極給予適當的營養支持，則可以減少病患呼吸器使用的時間、加護病房住院時間、總住院時間和降低疾病死亡率。

貳、文獻回顧

一.加護病房之重症病人

加護病房(intensive care unit; ICU)的重症病人是患有嚴重疾病或外傷而產生有生命危險或是隨時可能發生生命危險的病人，或是此疾病或外傷會導致病人一個或多個器官衰竭，使其器官系統失去功能。此種狀況需要時時刻刻的治療及觀察，而加護病房提供了持續的循環生理監視及使用注射幫浦、持續的呼吸監視及呼吸輔助設備、排泄功能監視及人工腎臟輔助、立即實驗室檢查、放射線之檢查和隨時在旁的醫護人力。運用這些儀器、人力和知識而達到時時刻刻治療及觀察的目的(15)。

二.何類病人需要住入加護病房治療

每一個加護病房皆有其獨特之加護病房轉入之原則。病人轉入加護病房原因大致如下(16)：

1. 急性心肌梗塞患者，不穩定型心絞痛或狹心症患者
2. 急性心臟衰竭、急性腎臟衰竭、急性肝衰竭患者
3. 急性呼吸衰竭、呼吸窘迫間歇性呼吸暫停或重度窒息需積極呼吸治療患者
4. 手術後仍需輔助性治療或生命徵象不穩定患者
5. 危命性不整脈(含心搏暫停後)患者
6. 休克患者
7. 嚴重新陳代謝及電解質、水分不平衡患者或內分泌異常需加強監護患者
8. 急性中毒性昏迷患者
9. 肝硬化性肝昏迷患者
10. 胸腔外科、心臟外科及神經外科術後患者需加強醫療者
11. 腦中風、腦膜炎、腦炎等腦病變急性期，合併意識障礙或昏迷患者
12. 癲癇重積症患者
13. 急性顱內壓增高危急生命者
14. 急性腦幹病變患者
15. 敗血症或疑敗血症且生命徵象不穩定患者
16. 新生兒黃膽過高需換血者
17. 出生體重低於 1500 公克之極度早產兒
18. 其他危篤重症危及生命者

三.重症病患之生理代謝情形

重症病患為了抵禦入侵物及修復受傷組織，使得身體處於高度代謝狀態下，此時身體會增加體蛋白分解，脂肪氧化，水份和鈉的滯留，以及增加心輸出量，呼吸速率，免疫功能。除此之外也會增加昇糖激素(glucagon)，兒茶酚胺(catecholamines)，皮質固醇(corticosteroids)，生長激素(growth hormone)，留鹽激素(aldosterone)等壓力賀爾蒙的分泌，進而影響體內的代謝變化(23)。

四.病情評估—APACHE II 評分系統

為了加強治療、監測及護理，醫師需將重症病人轉入 ICU 病房。但不同病人處於不同的疾病發展過程以及不同的生理損害，在醫生決定轉入住院病人進 ICU 之前，首先應對病情的嚴重程度做出判定。客觀評估重症病人病情可以藉此選擇需要加強治療、監護的病人，及評估治療的效果，並可以做為醫療資源運用上的重要憑據。

APACHE (acute physiology and chronic health evaluation and assessment of severity of illness) 評分系統的創始人 Knaus (17) 認為精確的預後評估方法有以下四種意義：

1. 可使醫生集中精力於最可能使病人受益的方面採取治療措施。
2. 可幫助醫師做出決定—選擇、限定或撤除某些治療。
3. 便於對不同 ICU 病房之間療效進行比較。
4. 可提供與標準治療方法進行比較的分析標準，以及便於對新的治療技術進行評價。

APACHE 評分系統創立於 1981 年，其目的在於探尋一種更適合判斷預後的臨床指標。這一系統包括兩部分：1. 急性的生理評估 (acute physiology score; APS)—基於特殊的生理檢查，是測量 34 項生理數值加權後形成，取病患每項生理現象距標準值最差的指數來計算，相加後所得的總分來作為急性病患死亡率和預後指標之評定，分數越高，代表生理值愈不正常。2. 入院前病人健康狀況的評估指數 (preadmission health status score) 或稱為慢性健康評估 [chronic health evaluation (CHE)]

一是基於病人既往健康狀況，將病人住院前三到六個月的健康情形給予 A 到 D 不等的等級，A 等級代表健康情形十分良好，而 D 等級則表示健康情形非常差(18)。

到 1985 年，這一系統發展到 APACHE II，在 APACHE II 系統(附錄 5)中更進一步將病人住院前的健康情形給予量化，與前者相比去除某些生理指標，將 34 項生理數值簡化為 12 項，包括體溫、平均動脈壓、心跳數、呼吸速率、生化檢驗值[如：肌酸酐(creatinine)、白血球(WBC)、血比容(Hct)等]及格拉斯哥昏迷指數(Glasgow coma scale)(附錄 6)。是以住進加護病房 24 小時內最差的記錄為評分的依據。並對其他一些生理指標的臨界值和內容進行修正，要注意的是血中肌酸酐在急性腎臟衰竭的病人須將分數乘以兩倍；而昏迷指數(Glasgow coma score)在急性生理評估(acute physiology score; APS)中是以 15 減去計算所得指數後為給分依據。同時將年齡和慢性健康問題列為評價因素。

在 APACHE II 系統中將病人住院前的健康情形給予量化，由於臨床經驗發現內科病患或緊急手術後的外科病患住進加護中心的預後顯著地較選擇性手術的外科病患要差，這可能是內科病患和緊急手術後的外科病患住院前健康情形較差的緣故，所以 APACHE II 的慢性健康評估(chronic health points; CHP)中給予內科病患和緊急手術後的外科病患較高的分數(符合慢性病定義者給 5 分)，選擇性手術的外科病患給 2 分。

另一方面，由於研究者發現病人的年齡本身是預後的獨立危險因子，APACHE II 系統將病人的年齡給予分級，44 歲以下不給分、45



到 54 歲給 2 分、55 到 64 歲給 3 分、65 到 74 歲給 5 分、大於 75 歲者給 6 分。個年齡層間的分數差別極顯著，APACHE II 的總分即是急性生理評估(acute physiology score; APS)、慢性健康評估(chronic health points)及年齡分數(age points)加總而得，其分數介於 0 至 71 分之間(17,19)。

五.使用呼吸器之重症病人營養耗損

加護病房的病患常有呼吸衰竭的現象，因此需藉著人工呼吸器的使用輔助。但是使用呼吸器之重症病人營養不良的情形普遍存在著，而營養不良(malnutrition)與呼吸肌肉的衰弱和依賴呼吸器的使用時間有密切的關 (7)。使用呼吸器的重症病人，由於生理壓力增加導致血清中的兒茶酚胺和皮質固醇的濃度上升，使得身體代謝增加 (20)。此外，使用呼吸器之重症病人常常出現革蘭氏陰性菌血症(gram-negative bacteremia)使得血中腫瘤壞死因子(tumor necrosis factor)、間白素-1 (interleukin-1)、間白素-6 (interleukin-6)的濃度上升 (20)。這些媒介物質的產生，會影響身體蛋白質代謝、氮平衡，造成病人營養耗損 (21)。所以使用呼吸器之重症病人營養治療的目標為改善呼吸肌肉和功能。

六. 重症病患的營養需求

嚴重的蛋白質、熱量營養不良是加護病房重症病人的主要營養問題，營養不良導致身體異化代謝增加，常常與急性嚴重疾病和慢性健康耗損有密切的關係(22)。

許多研究已證實，住院病患普遍存在有營養不良的情形。1985年 Chen (1)等人做的研究結果顯示，台大醫院普通病房病人營養不良的發生率介於 30%與 57%之間，而 Christman 等人(7)的研究指出，在加護病房中有 33-65%的病患有營養不良的情形，顯示住院病人營養不良的現象是世界性的問題。

營養不足會降低呼吸肌肉的功能，導致呼吸肌肉萎縮使病人延長依賴呼吸器。相反的，營養過剩會增加二氧化碳的產生，導致增加呼吸所需之氧氣量以維持動脈血氧量(24)。研究指出，適當的營養支持可以改善病人的營養狀況，並進而縮短呼吸器使用及住院時間(5-6,14,25)。因此適當營養支持對於處於高代謝狀態，需要高營養需求的加護病房的病人是非常重要的。

(一) 能量需求

一般健康人一天所需的熱量可由 Harris-Benedict 公式(26-31)估計，此公式可預測健康人基本能量的消耗量(basal energy expenditure; BEE)，公式如下：

男性： $66+[13.7\times\text{weight}(\text{kg})]+[5\times\text{height}(\text{cm})]-[6.7\times\text{AGE}(\text{y})]$

女性： $655+[9.56\times\text{weight}(\text{kg})]+[1.8\times\text{height}(\text{cm})]-[4.7\times\text{AGE}(\text{y})]$

每天總能量的需求則為 BEE×活動因子(physical activity)×壓力因子(stress factor)，對於重症病人而言，其基本能量的估計值不一定等於精確值，原因是由於許多重症病患常有體液滯留的情形導致體重增加及體力衰弱無法站立或無法確實記憶以前身高，因此確實測量重症病人的能量消耗是非常重要的(32-36)。間接熱量測定方法是利用間接熱量測定儀(calorimeter)測量吸氣和呼氣中氧和二氧化碳的含量來得知熱量的需要量，但是此方法需收集氣體交換值和尿氮排出量，步驟繁複。因此對於住院病人，大部分的住院病患總能量需求仍用 Harris-Benedict 公式配合活動及疾病嚴重程度加以計算。Bartlett 及 Jeejeebhon (32,37)提出輕度疾病程度的病人能量需要量為 20-30 kcal/kg，中度疾病程度的病人能量需要量為 30-40 kcal/kg，敗血症、創傷的病人能量需要量為 40-50 kcal/kg，嚴重燒傷的病人能量需要量為 80 kcal/kg。

(二)碳水化合物需求

病人每天所需的卡路里由碳水化合物和脂質所提供的比例多少仍有爭論，但是假如太多量的葡萄糖做為能量的來源亦有其不利之處。例如 1.敗血症或其他的壓力狀態時，碳水化合物的利用可能受損，而使糖尿病的病患造成血糖上升(38)。2.碳水化合物可刺激胰島素分泌，而胰島素卻可抑制脂肪組織釋出游離脂肪酸(free fatty acid)結果使在營養不足期間身體會用內源性脂肪貯存的能力受損。3.多餘的碳水化合物可以使脂肪組織內脂肪的合成增加，而造成肝臟的脂肪浸潤(fatty infiltration)。4.碳水化合物的代謝產生大量二氧化碳，而可能使肺功能受損的病人變得更嚴重(39)。

營養素燃燒所產生的二氧化碳與所需氧的體積比(CO_2/O_2)稱為呼吸商(respiratory quotient; RQ)，碳水化合物 RQ 為 1，脂質為 0.7，蛋白質為 0.8，意味著碳水化合物會產生較多的二氧化碳，若是呼吸系統無法排除它們，就會產生血碳酸過多症(hypercapnia)，呼吸窘迫，急性呼吸衰竭，使得重症病患無法脫離呼吸器的使用，基於此對於呼吸衰竭的病患必需慎重考慮提供碳水化合物的來源。

(三)蛋白質的需求

一天所需的蛋白質通常建議攝取量如下：維持身體基本需要時蛋白質的需要量為 0.4 g/kg (40)，理想的攝取量為 0.7~1 g/kg (32,41-43)，嚴重疾病或創傷時蛋白質需要量為 1.5~ >2 g/kg (44-45)。由於加護病房內每一位病人，其蛋白質攝取量差異很大，因此蛋白質的分解代謝可由 24 小時的尿液中氮的含量而測之，藉著氮平衡(nitrogen balance)的測定來調整蛋白質的量(46)。

(四)脂質的需求

脂質供給住院病人所攝取的卡路里的 30~50%。亞麻油酸(linoleic acid)是一必需脂肪酸(essential fatty acids)全部卡路里攝取量的 4%必須來自亞麻油酸，以免造成必需脂肪酸缺乏(47)。雖然花生四烯酸(arachidonic acid)是人體必需胺基酸，可以逆轉脂肪酸的缺乏，但花生四烯酸可自亞麻油酸生合成(43,48-49)，因此並非特別需要補充。有些研究指出，亞麻油酸最低的需要量估計為每天 3 到 20 克(37,50-52)。由於脂質的呼吸商較低，一般建議可以提高脂質的來源至 30~60%。

七.營養支持

重症病患因受疾病的影響，代謝率高亢，營養需求增加，但身體代謝過程改變，對營養素的使用能力受到影響，加上治療的限制、藥物的影響等，營養素的攝取往往不足，致使重症患者比一般住院病人更容易營養不良(53)。許多研究指出，營養狀況會影響許多重症病人疾病的結果。因此積極的營養支持是 ICU 醫療中非常重要的一部分(54,55)。營養支持治療可經由腸道內(enteral)或腸道外(parenteral)給予高營養物質。

(一)腸道營養(enteral nutrition)

腸道營養目的是供給吞嚥機能障礙或不能經口進食但具有足夠的胃腸功能患者之一種營養均衡且易於消化吸收的流體飲食。

1.腸道營養的適應症(22)

- a.營養不良的病人，不能由口進食
- b.營養不錯，但長期禁食(超過3~4天)不能由口進食
- c.能由口進食但營養不足超過3~4天
- d.嚴重創傷和燒傷
- e.大部分小腸切除
- f.消化道有破損

2.腸道營養的禁忌 (22)

絕對禁忌

- a.沒有功能的腸道：例如腸破裂(anatomic disruption)，腸阻塞(obstruction)，腸缺血(gut ischemia)
- b.腹膜炎(peritonitis)
- c.嚴重之休克狀態(shock status)

相對禁忌

- a.嚴重創傷的病人，需要有短時間的禁食
- b.當進行腸道營養時腹部膨脹(distension)
- c.局部腹膜炎(peritonitis)，腹內膿腫(abscess)，嚴重的胰臟炎(pancreatitis)
- d.疾病的末期
- e.昏迷的病人有吸入性危險
- f.極度的短腸症(小於 30 公分)

3.腸道營養灌食的時間

- a.嚴重創傷、燒傷、高代謝狀態：應在 24~48 小時內進行腸道營養
- b.中度壓力且不能由口進食的病人：標準的腸道灌食，在手術後 2~3 天

4.腸道營養的優缺點

優點(57)

- a.供給腸道絨毛營養，提供能量以維持腸道完整性，預防細菌轉位
(bacterial translocation)
- b.促進腸道蠕動，幫助由口進食的路徑
- c.避免由非經腸道營養所引起的感染併發症
- d.價格較低廉

缺點

腸道營養所引起的併發症分為機械性(mechanical)或代謝性(metabolic)影響。機械性併發症常見的有插管位置不當導致灌食配方流出腸道之外，以及當吞嚥功能喪失或昏迷的病人食物反吸入氣管。代謝性的併發症常見的有脫水，高血鈉或低血鈉，高血鉀或低血鉀以及高血糖或低血糖(56)。

rr

(二)全靜脈營養(total parenteral nutrition)

靜脈營養目的是供給腸道無法耐受或處理大量營養品的任何狀況之病人。將不同濃度之營養素直接注射進入血液循環。

1.靜脈營養適應症

- a.衰弱、營養不良的患者，體重減輕 10%或更多，而且病患不能經由腸胃道供應方式得到完整的營養
- b.短腸症候群、腸痙攣或腸阻塞，發炎性腸道疾病或高代謝性狀態
- c.癌症末期惡病質，骨髓、肝臟移植後之營養輔助治療
- d.嚴重燒傷，敗血症

2.全靜脈營養的優缺點

優點：全靜脈營養的優點是病人在短時間內可以立即達到病人的營養需要(58)。且對處於高代謝狀況例如嚴重創傷、燒傷病患，靜脈營養可減緩病人體內營養耗損的狀況(59)。

缺點：全靜脈營養所發生併發症有兩個主要原因：

- 1.機械性併發症：包括氣胸、血胸、胸膜積水、氣泡栓塞、插管位置不當、中央靜脈血栓性靜脈炎、感染、敗血症。
- 2.代謝性併發症：包括高血糖症、低磷血症、高脂血症、電解質不平衡、必須脂肪酸缺乏、滲透性多尿造成脫水。

八.重症病人的營養評估

營養不良與敗血症發生率、病人使用呼吸器的時間及死亡率有正相關性(60-61)。而營養不良的嚴重程度可影響到疾病併發症的嚴重度(62-63)。因此評估重症病人營養狀態，可以確定那些病人是營養不良的高危險群，進而早期給予這些病人營養支持(64)。

臨床營養評估有主觀性整體評估(subjective global assessment; SGA)和客觀性營養評估(objective nutritional assessment)。

(一)主觀性評估

主觀性整體評估法是由 Detsky 等人(65)在 1987 年提出(表格一)。此評估需要專業判斷的“仔細觀察”技巧。此種方法是根據個人的病史和生理檢查所得到的結果來區分成營養良好，中度營養不良，嚴重營養不良。有研究指出(66)主觀性整體評估方法與客觀方法二者有很好的相關性，即二者評估的臨床結果有很高的一致性。在術後病人感染評估的精確性，主觀性整體評估與客觀方法是相似的，甚至更好。

表格一.營養狀況的主觀性整體評估

主觀性整體評估(SGA)的特性

(用一選擇符號[如√]選擇適當的項目，或在“#”符號欄填入數字)

A 生活史

1. 體重變化

過去6月的全部體重減輕量=#___公斤；減輕比率(%)=#___

過去2星期的變化：___增加；___沒有變化；___減少

2. 飲食變化(與正常比較)

___沒有變化

___有變化；___期間=#___星期

___方式：___軟質飲食，___全流質飲食，___低熱量流質，___肌餓

3. 胃腸現象(持續兩星期以上)

___無變化；___惡心；___嘔吐；___下痢；___厭食

4. 官能效率

___沒有官能不良(即效率正常)

___官能不良；___期間=#___星期

___方式；___稍輕閒的工作，___可走動的，___臥床不起

5. 疾病和它對營養需要的關係

主要的診斷(特定性)：_____

新陳代謝需要(壓力)：___無壓力；___低壓力；___中壓力；___高壓力

B. 生理狀況 (0=正常；1+=輕微；2+=適度；3+=嚴重)

___皮下脂肪喪失(三頭肌、胸部)

___肌肉耗損(四頭肌、三角肌)

___腳踝水腫

___腹水

C. 主觀性整體評估等級 (選一項)

___A=營養良好

___B=中等、(或有懷疑可能是) 營養不良

___C=嚴重營養不良

摘譯 Detsky 等人：What is subjective global assessment of nutritional status. JPEN 1987;11:8-13

(二)客觀性營養評估

1.體位測量

體位測量的目的在評估皮下脂肪(subcutaneous fat)，骨骼肌肉蛋白質，胺基酸的貯存狀態，以及慢性營養不良(7)。評估的項目包括身高、體重、三頭肌皮層厚度(triceps skinfold; TSF)、臂圍(mid-arm circumference; MAC)、手臂肌肉環圍(mid-arm muscle circumference; MAMC)與手臂肌肉面積(arm muscle area; AMA)。有研究指出，由於重症病患因疾病而常有體液滯留的情形，因此體位測量對於評估重症病人的營養狀況效果較差(64)。

(1)身高

身高之值不只可提供理想體重之數值而且也提供標準的肌酸酐排泄量之比較指數。營養評估執行身高測量，此為篩選性營養評估步驟的一部份。身高雖受遺傳影響，但營養狀況也是其導致因素之一，所以身高也是長期營養狀況的指標(68-69)。身高的測量可用身高體重器來測量，由於加護病房的重症病人身體衰弱無法站立，因此對於重症病患身高的測量可使用布尺量胸骨中線、肩窩到中指長的兩倍計，也可以用膝高(knee height)來推算身高。膝高與身高有很高的相關性，對於脊椎彎曲或無法站立者，則以測量膝高的方式來推算出身高。

(2)體重

體重是指身體水份、脂肪組織與瘦肌肉組織之總重量。一般而言，體重增加可說是體組織增加，但有些疾病如心臟病、腎臟病、肝病等會造成體液之滯留也會導致體重之增加，體重減輕可能是食慾減退，吸收利用降低或分解代謝增加所導致。體重減輕是營養不良主要的徵兆之一，體重下降超過經常體重的 10%顯示有營養不良的情形，因此體重經常用來評估病人營養狀況之指標(69)。

在 ICU 的重症病人，由於疾病導致無法站立或需保持固定不動加上病患意識不清無法告知其經常體重，因此體重的取得經常是非常困難的，再加上許多疾病都會導致體液滯留而干擾正確的體重(7)。

(3)皮下脂肪厚度

身體的脂肪組織約有 50%存於皮下組織層，因此皮下脂肪厚度的測定常被用來做為全身體脂肪評估的指標。常被用來評估體脂肪測量的位置有四個地方：三頭肌(triceps)，二頭肌(biceps)，肩胛骨下(subscapular)和上髂骨(supra-iliac) (64)。

皮下脂肪測量對於重症病人是較不具價值性，因為隨著不同的病情、治療方式皆會改變皮下脂肪及體脂肪的組成，而且皮下脂肪正常值的參考資料是取材於健康人的資料。

a. 三頭肌皮脂厚度

三頭肌皮脂厚度是最適合且能評估最標準的方法，因此最常被使用測量皮下脂肪厚度的方法。

b. 上臂圍

上臂圍與三頭肌皮層厚度可同時做為蛋白質—熱量營養不良的指標(70)。但其敏感度差，近年來發現利用其值和三頭肌皮層厚度可計算出上臂肌圍和肌肉面積以及去除骨部份的手臂肌肉面積(bone-free arm muscle area)。其公式如下：

上臂肌圍 [MAMC(mm)] = 上臂圍 [AC(cm)] - $\pi \times$ 三頭肌皮脂厚度 [TSF(mm)]

上臂肌肉面積 [AMA(mm²)] = $(AC - \pi \times TSF)^2 / 4\pi$

Bone-free arm muscle area : 男性 cAMA = $(AC - \pi \times TSF)^2 / 4\pi - 10$

女性 cAMA = $(AC - \pi \times TSF)^2 / 4\pi - 6.5$

手臂肌肉面積或去除骨頭部份的手臂肌面積是體瘦肉組織和骨骼蛋白質貯存量的最好指標，對評估可能因慢性病、壓力、多次手術或餐食不足引起的蛋白質及熱量缺乏的營養不良者特別有價值(68)。

2. 生化檢驗

血液或尿液的生化檢驗對於營養狀況的評估是非常有用的。許多缺乏症和病理情況、生化檢驗的變化比症狀出現來得早。生化檢驗的結果可以反應一個人的飲食攝取情形與營養不良所引起的體內代謝變化(69)。

(1) 白蛋白

白蛋白(albumin)是肝臟合成最主要的蛋白質，分子量 65000，半衰期約 20 天，正常值為 3.5~5 gm/dL，若低於 3.0 gm/dL 可能有水腫現象，低於 2.5 gm/dL 則表示有嚴重蛋白質缺乏，白蛋白主要功能在於維持血漿的滲透壓。雖然白蛋白因其半衰期較長，使得反應短期營養狀況的敏感度不夠好，但在流行病學調查研究時仍為營養狀況有利的指標(71)。醫院中住院病人由於例行測定血清白蛋白，故常用為篩選高危險營養不良病人的指標之一。

Church 和 Hill (72)等人發現白蛋白是評估氮平衡(nitrogen balance)非常有用的指標。但需要經由靜脈補充白蛋白的病人其血中白蛋白就不適合用來評估其營養狀況。

(2) 運鐵蛋白

運鐵蛋白(transferrin)是肝臟合成的一種 β -球蛋白，在血液中主要負責運送三價鐵離子，半衰期較白蛋白短，約 4~8 天，正常值男性為 27~300 ng/mL，女性為 10~130 ng/mL。所以在反應臟器蛋白質貯存量上比白蛋白更為精確且快速。

運鐵蛋白可直接測定或間接經由總鐵結合蛋白(total iron-binding capacity)計算得來，對於運鐵蛋白是否能做為體內氮平衡的指標仍有許多爭議。Church 和 Hill 等人提出(72)，當血中運鐵蛋白濃度上升時是正氮平衡的指標，但當運鐵蛋白濃度下降時並非一定是負氮平衡的指標。因為有許多因素都會影響血中運鐵蛋白的量，例如當病人有缺鐵性貧血、感染或壓力時運鐵蛋白會增加造成數值解釋上的困擾(58)。

(3) 前白蛋白

前白蛋白(prealbumin)是評估蛋白質缺乏最敏感的指標，它的半衰期只有 2~3 天，正常值為 20~50 mg/dL，血清前白蛋白低於 10 mg/dL 顯示內臟蛋白質缺乏，補充蛋白質能馬上恢復正常值。研究指出前白蛋白是評估內臟蛋白質狀況敏感的指標，並且做為是否需營養支持的指標(74,75)。

Vanlandingham (63)等人肯定重症病人測定前白蛋白做為營養狀況的價值性，在 Church 和 Hill (76)的研究發現，在一般外科的病人約有 93%的病人當血漿中前白蛋白濃度上升時則身體呈正氮平衡的狀態。

(4) 淋巴球計總數

細胞免疫主要依賴淋巴球的存在，當淋巴球總數(total lymphocyte count; TLC)降低時，病人的併發症及死亡率相對增高。淋巴球總數可以白血球總數乘以淋巴球所佔的百分比得出。

一般淋巴球總數的正常範圍是 2000 至 3500 個/mm³，當淋巴球總數小於 1800 個/mm³ 時表示有免疫功能不全，介於 800 至 1200 個/mm³ 時表示有中度營養不良，小於 800 個/mm³ 則為嚴重營養缺乏(73)。

(5) 肌酸酐/身高指數

肌肉是人體最大的蛋白質組織，在人體腎臟功能正常，水份攝取正常的狀況下，活動的骨骼肌肉以一定速度釋放出肌酸酐。因此尿中肌酸酐(creatinine)的排泄量可當做肌肉質量(muscle mass)和身體內氮量(total body nitrogen)的指標(77-78)。

肌酸酐/身高指數(creatinine-height index; CHI)在 1974 年由 Bistran 等人(70)提出，CHI 是指 24 小時尿液中的肌酸酐量與同性別、同身高的肌酸酐標準值比較，所得出的百分比值。其公式如下：

$$\text{CHI}\% = [\text{受測者 24 小時尿液中肌酸酐含量(mg)} / \text{同性別身高 24 小時尿液中肌酸酐含量(mg)}] \times 100$$

CHI% = 100% 表示有正常的肌肉質量(muscle mass)，CHI% = 60~90% 之間時為中度蛋白質耗損，CHI% = <60% 表示嚴重蛋白質耗損。

肌酸酐排泄量隨年齡增加而下降，在急性感染(acute infection)、創傷(injury)、高蛋白質飲食，尿中肌酸酐排泄會增加。每個人肌酸酐排泄量的變異性以及急性腎衰竭時肌酸酐的排泄減少，導致無法計算

正確的 CHI，都會影響 CHI 的準確性。

Harvey (79)等人研究發現，重症病人若有不正常的 CHI 值會增加敗血症(sepsis)和疾病死亡率(mortality)。

(6)鐵蛋白

血清鐵蛋白(serum ferritin)測量是除了骨髓切片(bone marrow biopsy)之外最可靠的估計體內鐵貯存量的方法，鐵蛋白是由網狀內皮系統(reticulo-endothelial system)所分泌的，正常值為 20~300 $\mu\text{g/L}$ ，1 $\mu\text{g/L}$ 相當於 10 mg 的鐵貯存量。鐵蛋白與鐵、總鐵結合能力一起檢查可以區別診斷缺鐵性的、慢性病的及地中海性溶血症引起的小血球低色素性貧血。血清鐵蛋白 $<10 \text{ ng/mL}$ 表示鐵缺乏，當感染、發炎、肝病、溶血性疾病時鐵蛋白會增加(66)。

(7)氮平衡

氮平衡是評估蛋白質營養狀況的指標，氮平衡的概算可用下列公式：氮攝取量 = 24 小時內蛋白質攝取量(kg)/6.25 g 蛋白質/氮(kg)

氮排出量 = 24 小時內尿液中尿素氮(kg)+氮 4 g

氮平衡 = 氮攝取量-氮排出量

正氮平衡表示氮保留量超過排出量，在成長中兒童、懷孕期、哺乳期、外科手術恢復期氮平衡為正值。負氮平衡發生於異化過程中，當灼傷、蛋白質熱量缺乏的營養不良、低熱量飲用食、臥病在床者氮平衡為負值。

(三)多參數的營養指標

為了改善營養評估測驗的敏感性和專一性，一些多參數的營養指標相繼發展出來。多參數的營養指標是集合了多種參數，例如體重變化、血清白蛋白、免疫功能計算所得的結果(64)。

1.預後營養指數(Prognostic nutritional index; PNI)

預後營養指數是針對腸胃手術的患者所發展出來“預後營養指標”。預後營養指數可依據病人的營養狀態預測病人接受手術後併發症的危險機率(80)。PNI的公式如下：

$$PNI=158-16.6(ALB)-0.78(TSF)-0.2(TFN)-5.8(DH)$$

ALB 為血清白蛋白的濃度(g/dl)

TSF 為三頭肌皮層厚度(mm)

TFN 為血清運鐵蛋白濃度(mg/dl)

DH 為延遲過敏性皮膚反應(程度 0 = 無反應；1 = < 0.5 mm 紅腫；2 = > 0.5 mm 紅腫)

病況預後營養指數越高發生手術併發症的危險率越高。PNI < 40 病人屬於低危險群，PNI > 50 病人屬於高危險群。

2. 營養危險指標

營養危險指標[Nutrition Risk Index (NRI)]是由 Buby (81,82)於 1988 年提出，是由血中白蛋白的濃度和目前與經常體重比例衍生的方程式，公式如下：

$$\text{NRI} = (1.489 \times \text{ALB, g/L}) + 41.7 \times (\text{present weight} / \text{usual weight})$$

NRI > 100 表示病人沒有營養不良

NRI = 97.5~100 表示病人有輕微營養不良

NRI = 83.5 ~ < 97.5 表示病人有中等程度營養不良

NRI = < 83.5 表示病人有嚴重的營養不良

3. Maastricht Index; MI

Maastricht Index 是由 Jong 等人(83)於 1985 年提出，是使用血清白蛋白(albumin; ALB)，前白蛋白(prealbumin; PALB)，總淋巴球數(total lymphocyte count; TLC)和理想體重百分比(percentage of ideal weight; PIW)衍生的方程式。公式如下：

$$\text{Maastricht Index} = 20.68 - (0.24 \times \text{ALB, g/L}) - (19.21 \times \text{PALB, g/L}) - (1.86 \times \text{TLC, } 10^9/\text{L}) - (0.04 \times \text{PIW})$$

Maastricht Index > 0 表示病人有營養不良，Maastricht Index < 0 表示病人沒有營養不良。

Jong 等人(83)指出，利用多種參數合併使用來評估病人營養狀態結果有 93%被正確區分，敏感度達 93%，專一性達 94%。因此可用來篩選那些是需要營養治療的病人及營養不良的程度(83)。

(四) 臨床檢驗

臨床檢驗包括一套完整的物理檢驗和病歷，住院病人的檢驗應特別注意三頭肌和胸部皮下脂肪的喪失，水腫和腹水的出現以及營養不良的生理表徵。因此病人營養狀態可經由臨床檢驗來評估。Baker (64) 等人指出，一般臨床檢驗對於手術前的營養狀態評估是一個重複性並且是一個有效的技術，Baker (64) 建議要充分的評估重症病人營養狀態應包括了解病人的疾病史和生理檢驗。

(五) 飲食攝取情況

飲食攝取量的正確記錄是評估重症病人的重要訊息，目的是提供重症病人營養支持的依據，病人的飲食型態及能量營養素供需均衡與否對病人的病情有很大的影響(73)。

參、研究目的

住院病患營養不良的情形普遍存在醫院中，尤其是使用呼吸器的重症病患。然而對於加護病房中使用呼吸器的重症病患的營養狀況及營養需要的評估報告卻很少見。因此本研究主要的目的為評估和比較使用呼吸器的重症病人在接受不同營養支持下其營養狀況，並探討使用呼吸器、住加護病房及總住院時間長度與病患的營養狀況的相關性。

肆、材料與方法

一.研究設計

本研究是以台中榮民總醫院加護病房使用呼吸器的病患為對象所做的臨床試驗，分別比較使用不同的營養支持方式之病患的營養狀況。整個研究計劃經過中山醫學院審查委員會核准同意進行。

二.研究進行時間

本研究自中華民國 86 年 11 月到 87 年 6 月底，統計分析自 87 年 7 月到 87 年 9 月。

三.研究對象

台中榮民總醫院是一所醫學中心、具有 1359 床的教學醫院。篩選參與本研究的受測者之條件為：1.必須為成年人，2.必須在加護病房使用呼吸器至少 14 天以上，3.參與本研究的病人其病情皆需在穩定狀態中無繼續惡化的現象。在研究進行期間當病人的病況不穩定或沒有意識時則將此受測者排除於本研究外。

符合本研究條例者共有 94 位病患，由於病患於研究期間提早脫離呼吸器、死亡、出院或轉床最後剩下 49 位病患完成本研究。加護病房醫師根據 49 位病患的腸道功能及疾病狀況決定病人接受腸道營養(enteral nutrition; EN)、全靜脈營養(total parenteral nutrition; TPN)、或者合併腸道營養和全靜脈營養(EN plus TPN; combined)。接受腸道營養共有 22 位病人(男性 16 人，女性 6 人)，接受全靜脈營養共有 9 位病人(男性 7 人，女性 2 人)，合併腸道營養和全靜脈營養共有 18 位病人(男性 10 人，女性 8 人)。本研究執行取得病患本人或其家屬的同意書。

四.營養狀況的評估

病人的營養狀況評估是在進入或轉入加護病房的第 1 天和第 14 天進行。病患營養狀況評估是根據體位測量、生化檢驗、飲食攝取情形、疾病嚴重度及醫療記錄。

(一)體位測量

體位測量包括病人的身高、體重、理想體重、身體質量指數(BMI)、三頭肌皮層厚度、上臂圍、上臂肌肉環圍、手臂肌肉面積。其測量方法如下。

1. 體重：利用床秤測量

2. 身高：利用量尺測量

3. 理想體重：依據 Huang (84)所提出的台灣國民理想體重計算方式

$$\text{男性} = [\text{身高}(\text{cm}) - 80] \times 0.7$$

$$\text{女性} = [\text{身高}(\text{cm}) - 70] \times 0.6$$

4. 身體質量指數：利用體重(kg) / 身高²(m)來計算

5. 三頭肌皮層厚度：使用 Lange skinfold caliper (Cambridge Scientific Industries, INC. Cambridge, Maryland, USA)，測量的步驟如下：

a. 將受測者手臂彎曲成 90 度

b. 以皮尺測量肩峰突至鷹嘴突的距離並在此距離的中點做一記號

c. 以左手食指和大拇指輕捏起距離記號上 1 公分處的皮下脂肪

d. 以測徑器測量步驟 b 所做的記號，記錄測徑器指針下降停留的刻度數值

e. 重複 3 次取其平均值

6. 上臂圍：以皮尺測量肩峰突至鷹嘴突的距離並在此距離的中點做一記號，利用皮尺量出此一記號之臂圍

7. 上臂肌肉環圍：由上臂圍和三頭肌皮層厚度即可計算出上臂肌肉環圍，其公式如下：

$$\text{上臂肌肉環圍}(\text{mm}) = \text{上臂圍}(\text{cm}) - \pi \times \text{三頭肌皮層厚度}(\text{mm})$$

8. 手臂肌肉面積：由上臂圍和三頭肌皮層厚度即可計算出手臂肌肉面積，其公式如下：

$$\text{手臂肌肉面積(mm}^2\text{)} = [\text{上臂圍(cm)} - \pi \times \text{三頭肌皮層厚度(mm)}]^2 / 4\pi$$

(二) 生化檢驗

生化檢驗項目包括白蛋白、前白蛋白、運鐵蛋白、鐵蛋白、肌酸酐、麩草醋酸轉胺酶(glutamic oxaloacetic transaminase; GOT)、麩丙酮酸轉胺酶(glutamic pyruvic transaminase; GPT)、24 小時尿液肌酸酐(24h urine creatinine)、全血球計數(complete blood count)、總淋巴球計數、總鐵結合能力。所採用的儀器為 Beckman Synchron CX7 Automated Stat/Routine Analyzer，將血漿置入其中配合各自反應溶液分析其含量。本研究中認定血液生化檢驗標準值為：白蛋白 3.5~5.0 g/dL，前白蛋白 18~43 mg/dL，總淋巴球數大於 1500/mm³，運鐵蛋白 240~480 mg/dL，總鐵結合能力 240~450 μg/dL，鐵蛋白 20~300 ng/mL，肌酸酐身高指數大於 90%

前白蛋白、運鐵蛋白採用 Array protein system 利用抗原、抗體免疫複合體的形成原理，並用快速折光速率比濁法來測定。

1.肌酸酐身高指數(CHI)

肌酸酐的量與骨骼肌肉量成一正比關係，所以被用來作為體蛋白貯存量的指標。

$$\text{CHI} = \frac{\text{受測者 24 小時尿液中肌酸酐含量(mg)}}{\text{同性別、身高之 24 小時尿液中肌酸酐標準量(mg)}} \times 100$$

CHI = 100~90%為正常; CHI = 60~90%為中度蛋白質耗損; CHI < 60為嚴重營養耗損。

2.營養指標(Maastricht Index; MI)

$$\text{MI} = 20.68 - (0.24 \times \text{ALB, g/L}) - (19.21 \times \text{PALB, g/L}) - (1.86 \times \text{TLC, } 10^9/\text{L}) - (0.04 \times \text{PIW})$$

MI > 0 表示病人有營養不良; MI < 0 表示病人沒有營養不良

(三)疾病嚴重度評估(APACHE II score)

病人的疾病嚴重度分別在轉入加護病房的第 1 天和第 14 天以 APACHE II score 評估。

(四)飲食攝取情況

1.能量需要評估：

病人的能量需要的估計是以 24 小時中所消耗的卡路里計算，基本能量消耗由 Harris Benedict 公式取得(85)。其公式如下：

男性： $66+[13.7\times\text{weight}(\text{kg})]+[5\times\text{height}(\text{cm})]-[6.7\times\text{Age}(\text{y})]$

女性： $655+[9.56\times\text{weight}(\text{kg})]+[1.8\times\text{height}(\text{cm})]-[4.7\times\text{Age}(\text{y})]$

病人總能量需要 = 基本能量消耗(BEE) \times 活動因子 \times 壓力因子

2.管灌營養與全靜脈營養配方：

管灌配方的選擇是由醫師、營養師根據病人所需要的能量、蛋白質、脂質及病情所選用的配方。因此每位病患的管灌配方組成並不相同。台中榮民總醫院管灌配方的處方詳見(附錄 1)。加護病房病患管灌給予的方式是以鼻胃管(nasogastric)的方式供給。

全靜脈營養配方組成是根據病人本身所需要的能量、蛋白質、脂質及病情所選用的配方，台中榮民總醫院所使用全靜脈營養配方之電腦處方詳見(附錄 2)。

加護病房之護理人員及營養師記錄病患每日灌食及靜脈注射量，並根據病人的臨床及營養狀況調整所需的能量、碳水化合物、蛋白質、脂質的需要。病人每日攝取的總熱量及各類營養素都加以記錄。

五.統計分析

本研究資料分析是使用社會科學軟體(SPSS version 7.0 for windows; SPSS Inc, Chicago)進行分析。在使用不同的營養供給方式(EN, TPN, combined)三組的病患，轉入加護病房的第 1 天和第 14 天其體位狀況、生化檢驗值、營養素攝取和疾病狀況之比較使用單因子變異數分析(repeated measure of one-way analysis of variance; one-way ANOVA)。每一組病患第 1 天和第 14 天的體位狀況、生化檢驗值、營養素攝取和疾病狀況之比較是使用 Paired Student t-test。評估營養素攝取與使用呼吸器的時間長度之相關性；生化檢驗值與疾病嚴重度(APACHE II score)、使用呼吸器的時間及在加護病房或醫院住院的時間長度之相關性是使用 Pearson product correlation coefficients 分析。所有統計結果必須在其 p 值小於或等於 0.05 ($p \leq 0.05$)時具有統計上的意義，文章中所提及的數值均以平均值加減標準差[means \pm standard deviation (SD)]來表示。

伍、結果

一.病患的特性

有 22 位病患(男性 16 人,女性 6 人)使用腸道營養(enteral nutrition; EN), 9 位病患(男性 7 人,女性 2 人)使用全靜脈營養(total parenteral nutrition; TPN), 18 位病患(男性 10 人,女性 8 人)合併使用腸道營養和全靜脈營養(enteral plus parenteral nutrition; Combined)。使用不同營養支持之病患的基本資料列於表格 1。三組病患在轉入加護病房之年齡、身高、體重、APACHE II score, 以及使用呼吸器的時間、加護病房住院時間和總住院時間並沒有統計上的不同。三組病患住院時的體重皆大於理想體重, 三組病患平均住在加護病房的時間為 42 天(期間為 19 到 109 天)、平均總住院時間為 74 天(期間為 23 到 250 天), 而平均使用呼吸器的時間為 53 天(期間為 18 到 235 天)。在 14 天的研究期間沒有病患死亡, 但在實驗結束後, 使用 EN 的病患中有 4 人 (18%) 死亡、使用 TPN 的病患中有 3 人 (33%) 死亡、使用 combined 的病患中有 3 人 (17%) 死亡。

二.病患疾病之診斷

病患轉入加護病房時之疾病的診斷列於表格 2。許多病患都有超過一個以上的疾病，大部份的診斷為慢性阻塞性肺疾(chronic obstructive pulmonary disease)、肺炎(pneumonia)、惡性腫瘤(malignant neoplasms)。

三.營養素攝取狀況

三組病患每日能量的消耗及營養素的攝取列於表格 3。三組病患在碳水化合物、脂質、蛋白質的攝取量在統計上沒有顯著差異。所有的病人使用呼吸器的時間與能量($r = 0.389, p = 0.007$)、碳水化合物($r = 0.357, p = 0.014$)的攝取有顯著的正相關。

四.體位測量與生化檢驗狀況

1.體位測量

病患轉入加護病房第 1 天和第 14 天體位測量與生化檢驗狀況列於表格 4。三組病患第 14 天的體重和第 1 天比較有些許的增加但是並沒有統計上顯著的改變。使用 EN 的病患在第 14 天其三頭肌皮下脂肪厚度和上臂圍與第 1 天比較有顯著下降。使用 combined 的病患在轉入加護病房的第 14 天其上臂圍、上臂肌肉環圍、手臂肌肉面積與第 1 天比較有顯著的下降。而使用 TPN 的病患其三頭肌皮下脂肪厚度、上臂圍、上臂肌肉環圍、手臂肌肉面積在轉入加護病房的第 1 天和第 14 天並沒有統計上顯著改變，但是第 14 天時有些微的增加。所有病人上臂圍的平均值落在 5~25th 百分位之間，而上臂肌肉環圍和手臂肌肉面積的平均值小於 5th 百分位，此外三頭肌皮下脂肪厚度的平均值在 50~90th 百分位之間。

2.生化檢驗

三組病人血清中白蛋白和前白蛋白的平均值皆低於正常值，使用 EN 及 TPN 的病人血清白蛋白和前白蛋白在第 14 天與第 1 天比較沒有顯著改變，但是使用 combined 的病患血清前白蛋白在第 14 天與第 1 天比較則有顯著增加。使用 EN 以及 combined 的病患在轉入加護病房的第 1 天和第 14 天其平均總淋巴球數皆小於 1500/mm³。然而使用

TPN 的病患在第 14 天，平均總淋巴球數值回到正常值範圍，TPN 的病患在加護病房第 1 天其平均總淋巴球數顯著高於 EN 及 combined 組，另外使用 TPN 的病患在加護病房第 14 天的總淋巴球數也顯著高於使用 EN 的病患。三組病患的血清轉鐵蛋白和總鐵結合能力在第 1 天時皆低於正常值，使用 EN 和 TPN 的病患血清轉鐵蛋白和總鐵結合能力於第 14 天時仍沒有改變，但 combined 的病患轉鐵蛋白和總鐵結合能力則有顯著增加。使用 EN 和 TPN 的病患在加護病房第 1 天平均血清鐵蛋白值低於 20 ng/mL，使用 TPN 的病患在第 14 天時血清鐵蛋白顯著高於第 1 天。三組病患的肌酸酐身高指數在第 1 天時皆小於 90%，在 14 天時仍沒有顯著的改善。

五.使用呼吸器的時間、總住院時間、加護病房住院時間與營養狀態之關係

所有病患以及使用不同營養支持的三組病患其使用呼吸器的時間、總住院時間、加護病房住院時間與營養狀態之相關性列於表格 5。所有病患的體重與使用呼吸器的時間、總住院時間、加護病房住院時間沒有任何相關性，EN 組的病患其體位測量(MAC, MAMC, AMA)的結果與使用呼吸器時間、總住院時間呈現顯著的負相關，因此接受 EN 的病患較低的體位測量值時會延長的病患使用呼吸器及住院的時間。Pooled 組(所有病人)的血清白蛋白與加護病房住院時間呈現負相關($r = -0.348, p = 0.014$)。接受 TPN 的病患其使用呼吸器的時間、總住院時間、加護病房住院時間與營養狀態並沒有顯著的相關性。

六.病患營養指標

根據白蛋白、前白蛋白、總淋巴球數和理想體重的百分比以 Maastricht Index 的公式計算病患的營養狀況，病患在加護病房的第 1 天及第 14 天的營養狀況列於圖 1。使用 EN 的病患在第 1 天和第 14 天其 MI 值分別為 7.4 ± 2.4 和 5.8 ± 2.1 ，TPN 的病患 MI 值分別為 5.4 ± 2.3 和 4.8 ± 5.1 ，而使用 combined 的病患 MI 值則分別為 6.2 ± 2.4 和 4.53 ± 2.46 。另外，所有病患(Pooled 組)在加護病房的第 1 天和第 14 天的 MI 值分別為 6.6 ± 2.4 和 5.0 ± 3.1 。所有的病患進入加護病房的第 1 天的 MI 值皆大於零，顯示有營養不良的情形。TPN 組有一位病患及 combined 組有兩位病患在加護病房的第 14 天其 MI 值小於零，顯示病患營養狀況有明顯改善。三組病患在加護病房的第 1 天的 MI 值沒有顯著不同，pooled 及 combined 組的病患進入加護病房的第 14 天的 MI 值顯著低於進入加護病房的第 1 天。所有的病患的 MI 值與病患在加護病房的住院時間有相關性($r = 0.355, p = 0.012$)。MI 值越高表示病人的營養不良的情形越嚴重。

表格 1.病患基本資料及疾病嚴重度、使用呼吸器的時間、加護病房停留時間及總住院時間

Table I
Patient's characteristics, severity of illness (APACHE II score), and length of ventilatory dependency, ICU and hospital stay

Characteristics	EN (n=22)	TPN (n=9)	Combined (n=18)
Age (y)	67.3±14.7	54.9±15.9	63.6±16.9
Sex (male/female)	16/6	7/2	10/8
Height (cm)	161.8±8.6	161.3±4.5	158.2±7.6
Weight (kg)	56.9±10.0	68.3±20.7	61.7±10.8*
Ideal body weight (kg)	57.0±6.5	56.4±3.5	54.3±5.8
BMI (kg/m ²)	21.8±4.5	26.4±8.3	24.5±4.5
APACHE II score	18.5±7.1	14.6±6.1	15.8±9.0
Length of hospital stay (d)	47.2±36.8	60.8±66.3	55.5±32.2
Length of ventilatory dependency (d)	70.2±51.2	83.2±69.6	74.0±40.1
Length of ICU stay (d)	41.6±22.7	43.6±23.6	41.9±23.8

Values are mean±SD.

EN, enteral nutrition

TPN, total parenteral nutrition

Combined, enteral plus parenteral nutrition

*The value is significantly different than ideal body weight; $p < 0.05$

表格 2. 病患病情之診斷

Table II
The diagnosis of patients at the time of admission in the ICU

Diagnosis*	EN (n=22)	TPN (n=9)	Combined (n=18)
Respiratory disease	9	2	2
GI disorder	1	3	8
Renal pathologic conditions	1	1	0
Cardiac disorders	1	0	0
Neurologic disorders	1	0	0
Hematological disorders	2	0	0
Malignant neoplasms	4	1	6
Infection	2	0	1
Trauma	1	2	1

Value are number of patients

EN, enteral nutrition

TPN, total parenteral nutrition

Combined, enteral plus parenteral nutrition

表格 2.(續) 病患病情之診斷

Table II (continued)
The diagnosis of patients at the time of admission in the ICU

***呼吸系統疾病(Respiratory disorders)**包括肺結核(tuberculosis)，慢性阻塞性肺疾(chronic obstructive pulmonary disease)，肺炎(pneumonia)

腸胃疾病(Gastrointestinal disorders)包括十二指腸潰瘍(duodenal ulcer)，上腸繫膜阻塞(superior mesenteric artery occlusion)，膽囊炎(cholecystitis)，食道穿孔(esophageal perforation)

腎臟疾病(Renal pathologic conditions)包括腎衰竭(renal failure)腎臟移植(kidney transplantation)，尿毒症(uremia)

心臟疾病(Cardiac disorders)包括主動脈瘤(aortic aneurysm)，鎖骨下心房狹窄(subclavical atrial stenosis)

神經系統疾病(Neurologic disorders)包括臘腸毒菌病(botulism)

血液系統疾病(Hematological disorders)包括全部血球減少症(pancytopenia)，骨髓發育不全症候群(myelodysplastic syndrome)

惡性腫瘤(Malignant neoplasms)包括肺癌(lung cancer)，口腔腫瘤(oral cavity tumor)，卵巢腫瘤(ovary tumor)，結腸癌(colon cancer)食道癌(esophageal cancer)

感染(Infection)包括敗血症(sepsis)，深部靜脈感染(deep neck infection)

創傷(Trauma)包括肝損傷(liver injury)，膽囊穿孔(bladder rupture)，腹內囊腫(intraabdominal abscess)

表格 3.病患每日營養素攝取量及熱量需求

Table III
Estimated energy expenditure and daily macronutrient
intakes of patients during the study

Item	EN (n=22)	TPN (n=9)	Combination (n=18)
<i>Nutritient intakes</i>			
Carbohydrate (g)	243.5±61.9	267.6±91.9	287.7±69.8
Lipid (g)	66.0±38.7	44.2±16.5	51.4±16.3
Protein (g)	62.5±26.0	49.9±22.5	57.1±17.0
Energy (kcal)	1753.5±562.4	1662.7±551.9	1851.7±400.3
<i>Estimated energy expenditure</i>			
Basal energy expenditure*(kcal/d)	1190.8±199.4	1412.6±297.5	1271.4±129.7

Value are mean ± SD

EN, enteral nutrition; TPN, total parenteral nutrition; Combined, enteral plus parenteral nutrition

*Basal energy expenditure:

$$\text{Men} = \{66 + [13.7 \times \text{weight}(\text{kg})] + [5 \times \text{height}(\text{cm})] - [6.8 \times \text{age}(\text{y})]\}$$

$$\text{Women} = \{655 + [9.6 \times \text{weight}(\text{kg})] + [1.7 \times \text{height}(\text{cm})] - [4.7 \times \text{age}(\text{y})]\}$$

表格 4. 病患第 1 天和第 14 天體位及生化檢驗值

Table IV
Anthropometric and biochemical measurements of patients at 1st and 14th d of admission in the ICU

Measurements	EN(n=22)		TPN(n=9)		Combined(n=18)	
	1 st	14 th	1 st	14 th	1 st	14 th
<i>Anthropometric measurement</i>						
Current weight (kg)	56.9±10.0	64.3±8.2	68.3±20.7	73.6±22.1	61.7±10.8	65.7±6.7
TSF (mm)	15.5±8*	13.9±7.1	17±8.4	17.7±8.9	17.6±5.5	16.4±5.1
MAC (cm)	25.5±4.1*	24.6±4.1	26.7±3.8	27.1±3.8	27.3±4.1*	25.8±2.9
MAMC (mm)	206.9±26	201.3±24.9	213.3±18.3	215.1±20.7	215.7±34.5*	206.7±26.9
AMA (mm ²)	3453.9±864.7	3284.9±172.7	3642.8±644.1	3710.5±716.3	3858.5±1140.1*	3453.4±885.4
<i>Biochemical measurements</i>						
Albumin (g/dL)	2.3±0.5	2.4±0.4	2.3±0.3	2.6±0.7	2.6±0.5**	2.7±0.4
Prealbumin (mg/dL)	11.7±6.0	12.7±6.5	11.8±6.5	13.8±6.9	11.2±6.0*	14.6±5.6
Total lymphocyte count (mm ³)	841.7±752.1	846.6±626.6	1407.9±1353.7	2474.8±3383.6 [†]	757.9±259.5	1166.6±830.4
Total iron binding capacity (µg/dL)	165.9±61.3	179.2±66.2	170.2±48.3	178.6±45.6	172.8±54.2*	191.0±61.0
Transferrin (mg/dL)	118.7±43.9	128.3±47.4	121.8±34.7	127.9±32.7	125.1±39.0*	136.8±43.7
Ferritin (ng/mL)	16.8±27.9	10.5±10.9	11.7±10.4*	16.5±13.1	34.4±78.9	12.8±19.3
Creatinine height index(%)	60.1±22.6	53.0±22.2	51.1±24.5	58.6±22.2	73.9±35.2	60.0±25.0

Values are mean ± SD. EN, enteral nutrition; TPN, total parenteral nutrition; Combined, enteral plus parenteral; TSF, triceps skinfold thickness; MAC, mid-arm circumference; MAMC, mid-arm muscle circumference; AMA, arm muscle area

* The value of the 1st d of admission is significant different than at the 14th d of admission; $p < 0.05$

** The value is significant different when compared with the EN group at the 1st d of admission; $p < 0.05$

[†] The value is significantly different when compared with the EN group at the 14th d of admission; $p < 0.05$

表格 5. 病患使用呼吸器時間、加護病房停留時間、總住院時間與營養狀況參數之相關性

Table V.
Significant pearson coefficients (r) between severity of illness (APACHE II), length of using mechanical ventilation, length of ICU stay and length of hospital stay with nutritional status parameters in individual and pooled nutritional treatment group

Parameters	EN (n=22)	TPN (n=9)	Combination (n=18)	Pooled (n=49)
Ventilatory dependency vs. MAC	-0.547	NS	NS	NS
Ventilatory dependency vs. MAMC	-0.619	NS	NS	NS
Ventilatory dependency vs. AMA	-0.591	NS	NS	NS
Length of hospital stay vs. MAC	-0.547	NS	NS	NS
Length of hospital stay vs. MAMC	-0.592	NS	NS	NS
Length of hospital stay vs. AMA	-0.571	NS	NS	NS
Length of hospital stay vs. TIBC	NS	NS	0.507	NS
Length of ICU stay vs. albumin	NS	NS	NS	-0.348

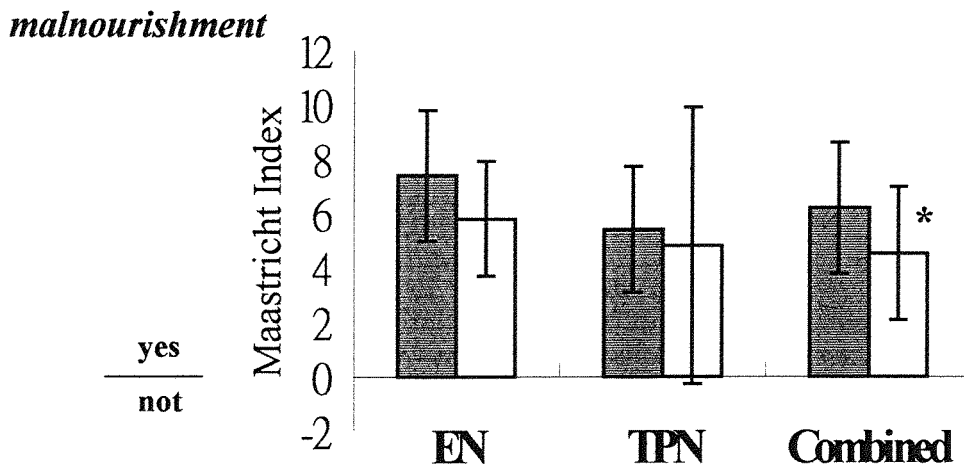
MAC, mid-arm circumference; MAMC, mid-arm circumference; AMA, arm muscle area

EN, enteral nutrition; TPN, total parenteral nutrition; Combined, enteral plus parenteral;

Pooled, all patients

圖 1. 病患的營養狀況之指標

Fig 1. The Maastricht(MI) Index at 1st d and 14th d after admission to intensive care unit for patients in the enteral nutrition, total parenteral nutrition, and combined (enteral plus parenteral) nutrition groups.



* The value of the 14th is significantly different than at the 1st d; $p < 0.05$

MI1(■), 1st d Maastricht Index

MI2(□), 14th d Maastricht Index

EN, enteral nutrition; TPN, total parenteral nutrition; Combined,

Enteral plus total parenteral nutrition

陸、討論

營養支持廣泛使用在病患上，以維持病患高度代謝過程營養的需求及減少併發症的發生。適當的營養支持能夠改善重症病患之營養狀態並使病患及早脫離呼吸器的使用。然而嚴重的蛋白質熱量營養不良仍然是普遍存在於醫院病人主要的問題，特別是加護病房中使用呼吸器之重症病患。本研究評估病人的營養狀況是分別評估病人的體位測量、生化檢驗值、疾病嚴重度、醫療史及計算營養狀況指數(Maastricht Index)。Detsky 等人(65)指出，主觀性營養評估(subjective global assessment; SGA)與客觀性營養評估有其相關性，但因參與本研究的臨床醫護人員(包括醫師、護士、臨床營養師)並沒有經過主觀性營養狀態評估的特別訓練，因此主觀性營養評估方法不在本研究中探討。

充足且適當的營養對於滿足病患的生理代謝需求是必要的。使用呼吸器的重症病患營養攝取不足會造成呼吸肌肉的萎縮，而營養過剩會增加二氧化碳產生導致血碳酸過多。Dark 等人(24)的研究指出，若給予病患過多的熱量來源會延長病患使用呼吸器的時間。Van den Berg 和 Stam (86)的研究發現，給予 $2.0 \times \text{BEE}$ (3710 kcal/d)熱量的病患比給予 $1.5 \times \text{BEE}$ (2555 kcal/d) 熱量的病患血中二氧化碳之濃度較高，而導致高二氧化碳血症(hypercapnia)。Talpers 等人(87)指出，大部份使用呼吸器之重症病患在病情穩定的狀態下，其總熱量需要為 $1.25 \sim 1.3 \times \text{BEE}$ 。一些研究指出(24,86-87)，適當的熱量供給比碳水化合物的攝取對於避免高二氧化碳血症似乎更為重要。Askanazi 等人(88)的研究顯示，全靜脈營養中高葡萄糖的供給可能因為重症病患醣類代

謝不正常及氧化葡萄糖的能力下降而造成生理的壓力。在本研究中，使用腸道營養的病患總熱量的攝取為 $1.47 \times \text{BEE}$ ，使用全靜脈營養的病患總熱量的攝取為 $1.18 \times \text{BEE}$ ，而合併腸道營養與全靜脈營養的病患總熱量的攝取為 $1.46 \times \text{BEE}$ 。在本研究中的病患總熱量的攝取少於 $1.5 \times \text{BEE}$ 而稍微高於 Talpers 等人(87)提出 $1.25 \sim 1.3 \times \text{BEE}$ 的建議量。根據 Mirtallo 等人(23)的研究指出，對於重症病患的熱量、蛋白質、葡萄糖、脂質的建議量分別為 $28 \sim 30 \text{ kcal/kg/d}$, $0.8 \sim 1.0 \text{ g/kg/d}$, $380 \sim 500 \text{ g/d}$, $< 2.5 \text{ g/kg/d}$ 。本研究中所有的病患營養素的攝取皆在 Mirtallo 等人(23)的建議量的範圍內。所有病患其使用呼吸器的時間與熱量、碳水化合物攝取的攝取呈正相關，顯示熱量和碳水化合物的攝取影響病患呼吸器使用的時間，因此對於使用呼吸器之重症病患的熱量及碳水化合物給予應該特別用心處理。

氮平衡(nitrogen balance)是用來測定蛋白質攝取的足夠與否及維持瘦肉組織的良好方法。但是氮平衡受到許多因素影響其準確性，Burgess 和 Fleck (90)的研究指出，給予全靜脈營養 1 週其尿素氮(urea nitrogen)會有 $58\% \sim 100\%$ 之變化，此外由於尿液受到細菌的污染產生尿素酵素(urease)會減少尿素氮的產生，因此評估氮平衡的準確性受到限制。研究指出(12,96)，身體肌肉組織的流失與呼吸肌肉萎縮有相關性，在本研究中病患使用呼吸器的時間與蛋白質攝取量沒有相關性，這可能是病患沒有獲得足夠的蛋白質。雖然氮平衡是評估病患蛋白質攝取足夠與否的良好方法，但評估氮平衡需要精確地收集 24 小時尿液並測量尿素氮含量，由於本研究未取得病患尿素氮資料，因此無法評估病人的氮平衡。

體重急速下降是營養不良的一個主要的徵狀，短時間體重下降若超過經常體重的 10% 顯示有嚴重的營養不良的情形。陳等人(1)的研究報告指出，有 35% 的病人住院期間體重減輕了超過原本體重的 10%。在本研究中，許多病患或其家屬對於病患過去 6 個月的經常體重並不記得，因此病患的經常體重無法取得。雖然無法得知病患經常體重和目前體重的變化，但是在 combined 的病人在轉入加護病房的第 1 天，其目前的體重顯著大於理想體重($p = 0.007$)。值得注意的是大部分病患(特別是使用 combined 營養供應方式的病患)由於疾病本身或藥物的使用，有體液滯留的情形，所以病患確實的體重取得是非常困難的。因此目前的體重只可以當做評估營養狀況的參考，但是不能做為評估營養狀況好的指標。

體位測量(例如三頭肌皮下脂肪厚度、上臂肌肉環圍、手臂肌肉面積)可做為慢性營養不良的指標及檢測肌肉耗損的程度及皮下脂肪組織的量。本研究中，TPN 組的病人其體位測量(三頭肌皮下脂肪厚度，上臂圍，上臂肌肉環圍，手臂肌肉面積)在第 14 天時有些微增加但無顯著增加的情形，但 EN 組或 combined 組的病人在第 14 天的體位狀況則無顯著改善。雖然使用 TPN 組的病人比起使用 EN 或 combined 組的病人其體位狀況有較好的改善情形，但是不能排除可能是由於許多病人有體液滯留的情形進而影響正確的體位測量的結果。Murray 等人(91)指出，三頭肌皮下脂肪厚度與使用呼吸器的時間有顯著的相關性，但在本研究中無法証實三頭肌皮下脂肪厚度與使用呼吸器時間、加護病房停留時間、總住院時間在 TPN 及 combined 組有相關性。然而在 EN 組的病患其上臂圍、上臂肌肉環圍、手臂肌肉面積與使用呼吸器的時間、總住院時間有顯著的負相關，因此評估使用腸道營養病

患的營養狀況，應小心的評估其體位狀況。本研究的結果和 Manning 和 Shenkin (64)的研究有相同的結合，對於重症病患皮下脂肪厚度並不是一個穩定的數值，可能隨著身體的組成的變化而改變，因此可能改變皮下脂肪厚度和全身脂肪的比例。因此體位測量對於評估使用呼吸器之重症病患的營養狀態可能受到限制。

不同的生化檢驗(例如白蛋白、前白蛋白、鐵蛋白和總鐵結合能力)可用來評估病患蛋白質的營養狀態，在這些指標中血清白蛋白在每個年齡層都是評估是否有營養不良最好的指標 (91-95)。然而血清白蛋白的半衰期較長，無法反應體內營養狀態快速之變化，另外由於加護病房的病患營養不良或因疾病而導致血清白蛋白降低，因此大多會自靜脈補充白蛋白，故無法單獨由血清白蛋白來評估病人的營養狀態。Murray 等人(91)的研究指出，血清白蛋白與加護病房停留的時間、使用呼吸器的時間呈負相關。在本研究的結果中也顯示所有病患，但非單獨各組的血清白蛋白與加護病房停留的時間呈負相關，因此營養支持的型態並不是影響血清白蛋白的因素。但血清白蛋白仍然是評估營養狀態較敏感的指標。

Combined 組的病人第 14 天臟器蛋白質狀況包括前白蛋白、轉鐵蛋白和總鐵結合能力是顯著優於其他兩組的病患，另外，EN 組或 TPN 組的病患其第 14 天的前白蛋白、轉鐵蛋白和總鐵結合能力皆較第 1 天有顯著的增加，結果顯示使用 combined 的營養供給方式對於改善病患體內生化狀態可能比單獨使用 EN 或 TPN 來得好。有研究顯示 (74-75)，前白蛋白是評估內臟蛋白質狀態較敏感的指標，並且可以當做病患對營養支持效果反應的指標。很可惜的，本研究的結果無法証

明在任何一組血清前白蛋白、轉鐵蛋白、總鐵結合能力與使用呼吸器的時間、總住院時間的相關性。

肌酸酐身高指數是臨床上評估瘦肌肉群最實際的方法(92)，在本研究中各組病患在加護病房的第 1 天和第 14 天的平均肌酸酐身高指數皆小於 75%，顯示有嚴重蛋白質營養不良的情形。Harvey 等人(79)的研究指出，不正常的肌酸酐身高指數與增加敗血症和死亡率的發生有相關性，然而在本研究中病患的肌酸酐身高指數與使用呼吸器的時間、加護病房停留的時間沒有相關性。其可能原因是台灣人的肌酸酐排泄的標準值並未建立，因此本研究是根據 Blackburn 等人(56)所發展的標準值來判定肌酸酐身高指數。除此之外肌酸酐排泄隨著年齡增加而降低，而急性感染和創傷會增加肌酸酐的排泄，因此使用肌酸酐身高指數來評估重症病患營養不良的情形並不是非常客觀的。

在本研究中，利用多參數營養狀況指標來評估使用呼吸器的重症病人營養狀態(83)，多參數營養狀況指標是由數個生化檢驗值，體位測量值計算得來的數值，用來評估病患的營養狀態。由於無法取得病人的經常體重及皮膚抗原試驗(cutaneous delayed hypersensitivity)的結果，所以無法利用營養危險指標(Nutritional Risk Index)(71)和預後營養指標(Prognostic Nutritional Index; PNI)(80)來評估病患的營養狀態。Jong 等人(83)的研究指出，使用 Maastricht Index 可以正確的篩選出 93%有營養不良的病人，其敏感度達 93%，專一性達 94%。Naber 等人(67)的研究中發現，使用 Maastricht Index 來評估營養狀況，有 62%的住院病患有營養不良的情形。在本研究中根據 Maastricht Index 來評估病患的營養狀況，顯示所有的病患(100%)在轉入加護病房的第 1 天有營

養不良的情形，有 94% 的病患在第 14 天有營養不良的情形，顯示病患營養不良發生的機率比起其他的研究來得高(1,3,65,89)，但在這些研究中的受測者為一般住院病患，並沒有使用人工呼吸器，而本研究的受測者為加護病房使用呼吸器之重症病患。大部分評估病人營養狀況的研究均未評估其疾病嚴重度，故無法比較本研究與其他研究的病患其病情嚴重度，但是以本研究受測者的 APACHE II score 來看可能較為嚴重。在本研究中病患營養不良的百分比可能因為病人體液的滯留無法取得確實的體重進而營養指標會有誤差的情形。無論如何，營養不良的發生率仍是加護病房的重症病患嚴重的問題。雖然 Maastricht Index 被 Naber 等人(89)肯定，但由於 Naber 等人(89)的研究中的受測者為健康的人，因此是否 Maastricht Index 也可以用來評估加護病房的重症病患之營養狀態需要再進一步的評估。所以利用 Maastricht Index 評估加護病房使用呼吸器的重症病患之營養狀態應該謹慎評估。

柒、結論

在本研究中所有的病患在轉入加護病房的第 1 天，平均體位測量及生化檢驗值皆低於正常範圍，而 MI 值也顯示有營養不良的情形。給予營養支持 14 天後，combined 組的病患根據生化檢驗結果或 MI 值都顯示病患營養狀況有改善的情形。重症病患營養狀況的改善會影響病情的改善，未來應繼續探討使用呼吸器之重症病患適當營養狀況評估之方法，並針對不同疾病型態之病患發展適合的營養治療為目的。

捌、參考文獻

- 1.Chen WJ, Yu LJ, Mo ST, Chen KM. Prevalence of protein-caloric malnutrition in hospitalized patients. J Formosa Med Assoc 1985;84:228-237
- 2.Willard MD, Gilsdorf RB, Price RA. Protein calorie malnutrition in a community hospital. JAMA 1980;234:1720-1722
- 3.McWhirter JP, Pennington CR. Incidence and recognition of malnutrition in hospital. Br Med J 1994;308:945-948
- 4.Biatran BR, Blackburn GL, Vital J. Prevalence of malnutrition in general medical patients. JAMA 1976;235:1567-1570
- 5.Bassili HR, Deitel M. Effect of nutritional support on weaning patients of mechanical ventilators. J Parenter Enteral Nutr. 1981;5:161-163
- 6.Larca L, Greenbaum DM. Effectiveness of intensive nutritional regimens in patients who fail to wean from mechanical ventilation. Crit Care Med 1982;10:297-281
- 7.Christman JW, McCain RW. A sensible approach to the nutritional support of mechanically ventilated critically ill patients. Intensive Care Med 1993;19:129-136
- 8.Driver AG, LeBurn M. Iatrogenic malnutrition in patients receiving ventilatory support. JAMA 1980;244:2195-2196
9. McMahan MM, Farnell MB, Murray MJ. Nutritional support of critically ill patients. Mayo Clin Proc 1993;68:911-920
- 10.Bower RH. Nutritional and metabolic support of critically ill patients. JPEN 1990;14:257s-259s

11. Cerra FB. How nutrition intervention changes what getting sick means. JPEN 1990;14:164s-168s
12. Askanazi J, Weissman C, Rosenbaum SH. Nutrition and the respiratory system. Crit Care Med 1982;10:163-172
13. Rochester DF, Esau SA. Malnutrition and the respiratory system. Chest 1984;85:411-414
14. Benotti PN, Bistran B. Metabolic and nutritional aspects of weaning from mechanical ventilation. Crit Care Med. 1989;17:181-185
15. 唐高駿：加護病房之使用及成本效益。臨床醫學，1998;41:434-437。
16. 台中榮民總醫院病患轉入加護病房原因及疾病嚴重度評估表
17. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: A severity of disease classification system critical care medicine. 1985;13:818-829
18. Knaus WA, Zimmerman JE, Wagner DP, Draper EA, Laurence DE. APACHE acute physiology and chronic health evaluation: A physiologically based classification system. Crit care Med 1981;9:591-597
19. 楊雪松：實用急症處理手冊，合記圖書出版社，台北，1997。
20. Christman JW, Wheeler AP, Bernard GR. Cytokines and sepsis: What are the therapeutic implications? J Crit Care 1991;6:172-182
21. Grimble RF. Cytokines. their relevance to nutrition. Eur J Nutr 1989;43:217-230
22. Jolliet P., Pichard C., Biolo G. Enteral nutrition in intensive care patients: a practical approach. Intensive Care Med. 1998;24:848-859
23. Mirtallo JM. Assessment the nutritional needs of the critically ill patient. DICP. Ann Pharmacother 1990;24(suppl):s20-3

24. Dark DS, Pingleton SK, Kerby GR. Hypercapnia during weaning: a complication of nutritional support. *Chest* 1985;88:141-143
25. Mattar JA, Velasco IT, Esgaib AS. Parenteral nutrition as a useful method for weaning patients from mechanical ventilation. *J Parenter Enteral Nutr* 1978;2:50-55
26. Jequier E. Measurement of energy expenditure in clinical nutritional assessment. *JPEN* 1987;11(suppl):86s-89s
27. Westenskow DR, Schipke CA, Raymond JL. Calculation of metabolic expenditure and substrate utilization from gas exchange measurements. *JPEN* 1988;12:20-24
28. Long CL, Schaffel N, Geiger JW. Metabolic response to injury and illness: Estimation of energy and protein needs from indirect calorimetry and nitrogen balance. *JPEN* 1979;3:452-456
29. Weissman C, Kemper M, Askanazi J. Resting metabolic rate of the critically ill patient: Measured versus predicted. *Anesthesiology* 1986;64:673-679
30. Mann S, Westenskow DR, Houtchens BA. Measured and predicted caloric expenditure in the acutely ill. *Crit Care Med* 1985;13:173-177
31. Swanimar DL, Phang PT, Jones RL. Twenty-four hour energy expenditure in ill patients. *Crit Care Med* 1987;15:637-613
32. Bartlett RH. Assessment and management of nutrition in critical illness. In: Bone RC. *Critical care: a comprehensive approach*. 1st ed. Park Ridge, IL, American College of chest Physicians, 1984:60-81
33. Feurer ID, Crosby LO, Mullen JL. Measured and predicted resting energy expenditure in clinically stable patients. *Clin Nutr* 1984;3:27-31

34. Damask MC, Schwarz RY, Weissman C. Energy measurements and requirements of critical ill patients. *Crit Care Clin* 1987;3:71-96
35. Jecquier E. Human whole body direct calorimetry. *IEEE Trans Biomed Eng* 1986;5:12-15
36. Forse RA, Shizgal HM. The assessment of malnutrition. *Surgery* 1980;88:17-24
37. Jeejeebhoy KN. Total parenteral nutrition. *Ann R Coll Phys Surg Can* 1976;9:287-300
38. Askanazi J, Carpentier YA, Elwyn DH. Influence of total parenteral nutrition on fuel utilization in injury and sepsis. *Ann Surg* 1980;191:40-46
39. Stein TP. Why measure the respiratory quotient of patients on total parenteral nutrition? *J Am Coll Nutr* 1985;4:501-513
40. Anderson GH, Patel DG, Jeejeebhoy KN. Design and evaluation by nitrogen balance and blood aminograms of an amino acid mixture for total parenteral nutrition of adults with gastrointestinal disease. *J Clin Invest* 1974;53:904-912
41. Kinney JM. Metabolic response to injury. In: Winters RW, Greene HL, eds. *Nutritional support of the seriously ill patient*. Bristol-Myers Nutrition Symposia series, vol 1. New York: Academic Press, 1983:5-12
42. Baker JP, Lemoyne M. Nutritional support in the critically ill patient: if, when, how, and what. *Crit Care Clin* 1987;3:97-113
43. Committee on Dietary Allowance, Food and Nutrition Board, National Research Council. *Recommended dietary allowances*. 9th ed. Washington, DC: National Academy of Sciences;1980:39-164

44. Long CC, Jeevanandom M, Kim BM. Whole body protein synthesis and catabolism in septic man. *Am J Clin Nutr* 1977;30:1340-44
45. Herrmann VM, Clark D, Wilmore DW. Protein metabolism: effect of disease and altered intake on the stable 15-N curve. *Surg Forum* 1980;31:92-94
46. Munro HN, Crim MC. The proteins and amino acids. In: Shils ME, Young VR eds. *Modern nutrition in health and disease* 7th ed. Philadelphia: Lea&Febiger, 1988;1-37
47. Linscheer WG, Vergroesen AJ. Lipids. In: Shils ME, Young VR eds. *Modern nutrition in health and disease* 7th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1988;72-107
48. Holman RT. Function and biologic activities of essential fatty acids in man. In: Meng HC, Wilmore DW, eds. *Fat emulsions in parenteral nutrition*. Chicago: American Medical Association, 1976:5-14
49. Sanders TAB, Naismith DJ. Conflicting roles of polyunsaturated fatty acids. *Lancet* 1980;1:654-55
50. Holman RT. Essential fatty acid deficiency. In Holman RT, ed. *Progress in the chemistry of fats and other lipids*. Oxford: Pergamon Press, 1968;9(2):275-348
51. Collins FD, Sinclair AJ, Royle JP. Plasma lipids in human linoleic acid deficiency. *Nutr Metab* 1971;13:150-167
52. Jeejeebhoy KN, Zohrab WJ, Langer B. Total parenteral nutrition at home for 23 months without complication and with good rehabilitation. *Gastroenterology* 1973;65:811-820
53. 楊雀戀：重症病患營養支持。臨床醫學，1998;41:438-441。
54. Apelgren KN, Wilmore DW. Nutritional care of the critically ill patient. *Surg Clin North Am* 1983;63:497-507

55. Pingleton SK, Harmon GS. Nutritional management in acute respiratory failure. *JAMA* 1987;257:3094-3099
56. Blackburn GL, Bistrian BR, Maini BS. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. *JPEN* 1977;1:11-22
57. Frost P, Bihari D. The route of nutritional support in clinically ill: physiological and economical considerations. *Nutrition* 1997;13:58s-63s
58. Cochran EB, Kamper CA, Phelps SJ. Parenteral nutrition in the critical ill patient. *Clin Pharm* 1989;8:783-799
59. 廖廣義：創傷後之營養需求。當代醫學，1980;7:24-30。
60. Chandra RK. Nutrition, immunity and infection: Present knowledge and future direction. *Lancet* 1983;1:688-693
61. Reinhardt GF, Myscowski RD, Wilkens D. Incidence and mortality of hypoalbuminaemic patients in hospitalized veterans. *J Parent Enteral Nutr* 1980;4:357-366
62. The Veterans Affairs Total Parenteral Nutrition Cooperative Study Group: Perioperative nutrition in surgical patients. *N Eng J Med* 1991;325:525-531
63. Von Meyenfeldt MF, Meijerink WJHJ, Rouflart MMJ. Perioperative nutritional support: A randomised clinical trial. *Clin Nutr* 1992;11:180
64. Manning EMC, Shenkin A. Nutritional assessment in the critically ill. *Critical care clinics* 1995;11:603-634
65. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittakers, Mendelson RA, Jeejeebhoy KN. What is subject global assessment of nutritional status? *JPEN* 1987;11:8-13

66. Cook JD, Skikne BS. Serum ferritin: a possible model for the assessment of nutrition stores. *American journal of clinical nutrition* 1982;35:1180-1185
67. Naber THJ, Schermer T, de Bree A, Nusteling K, Eggink L, Kruijmel JW, Bakkeren J, van Heereveld H, Katan MB. Prevalence of malnutrition in nonsurgical hospitalized patients and its association with disease complications. *Am J Clin Nutr* 1997;66:1232-1239
68. 蔡淑芳、周聰成、陳冠如、陳雪美、陳麗真、彭巧珍、蔡秀玲、蔡淑芳：應用膳食療養學，第1版，藝軒圖書出版社，台北，1997。
69. 蔡秀玲、蔡佩芬、郭靜香：營養評估手冊，國興出版社，新竹，1993。
70. Bistrain BR, Blackburn GL, Schrimshaw NS. Cellular immunity in semi starved states in hospitalized adults. *Am J Clin Nutr* 1975;28:1148-1156
71. Hall JC. The use of internal validity in the construct of an index of undernutrition. *JPEN* 1990;14:582-587
72. Church JM, Hill GL. Assessing the efficacy of intravenous nutrition in general surgical patients-dynamic nutritional assessment using plasma proteins. *J Parent Enteral Nutr* 1987;11:135-141
73. 金惠民、賴昭鴻、蔡秀悅、金美雲、王秀媛：疾病營養與膳食療養，華香園出版社，台北，1991。
74. Douville P, Talbot J, Lapointe R. Potential usefulness of serum prealbumin in total parenteral nutrition. *Clin Chem* 1982;28:1706-1715
75. Ingelbleek Y, Van Den Schriek HG, De Nayer P, De Visscher M. Albumin, transferrin and the thyroxine-binding prealbumin/retinol binding protein complex in assessment of malnutrition. *Clin Chim Acta* 1975;63:61-67

76. Vanlandingham S, Spiekerman M, Newmark SR. A parameter of visceral protein levels during albumin infusion. *J Parent Enteral Nutr* 1982;6:230-238
77. Forbes GB, Human Body Composition: Growth, Aging, Nutrition and Activity. New York, Springer-Verlag, 1987
78. Jeejeebhoy KN, Meguid MM. Assessment of nutrition status in the oncologic patient. *Surg Clin North Am* 1986;66:1077-1083
79. Harvey KB, Moldawer LL, Bistrian BR, Blackburn GL. Biological measures for the formulation of a hospital prognostic index. *Am J Clin Nutr* 1981;34:2013-2022
80. Buzby GP, Mullen JL, Mathews DC, Hobbs CL, Rosato EF. Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery. *The American Journal of Surgery* 1980;139:160-167
81. Buzby GP, Williford WO, Peterson OL, Crosby LD, Page CP, Reinhardt GF, Mullen JL. A randomized clinical trial of total parenteral nutrition in malnourished surgical patients: the rationale and impact of previous clinical trials and pilot study on protocol design. *Am J Clin Nutr* 1988;47:357-365
82. Buzby GP, Knox LS, Crosby LO. Study protocol: a randomized clinical trial of total parenteral nutrition in malnourished surgical patients. *Am L Clin Nutr* 1988;47:366-381
83. Jong de PCM, Wesdorp RIC, Volovics A, Roufflart M, Greep FM, Soeters PB. The value of objective measurements to select patients who are malnourished. *Clin Nutr* 1985;4:61-66
84. Huang PC, Yu SL, Lin YM. Body weight of chinese adults by sex, age and body height and criterion of obesity based on body mass index. *J Chinese Nutr Sec* 1992;17:157-172

85. Harris JA, Benedict FG. Standard Basal Metabolism Constants for Physiologists and Clinicians: a Biometric Study of Basal Metabolism in Man. Lippincott, Philadelphia, 1919, pp223-50
86. Van Den Berg B, Stam H. Metabolic and respiratory effects of enteral nutrition in patients during mechanical ventilation. *Intensive Care Med* 1988;14:206-211
87. Talpers SS, Romberger DJ, Bunce SB, Pingleton SK. Nutritionally associated increased carbon dioxide production. *Chest* 1992;102:551-555
88. Askanazi J, Rosenbaum SH, Hyman AI, Silverberg PA, Milic-Emili J, Kinney JM. Respiratory changes induced by the large glucose loads of total parenteral nutrition. *JAMA* 1980;243:1444-7
89. Naber THJ, De Bree A, Schermer TRJ. Specificity of indexes of malnutrition when applied to apparently healthy people: the effect of age. *Am J Clin Nutr* 1997;65:1721-1725
90. Burgess EJ, Fleck A. Inadequacy of urinary urea for the estimation of nitrogen balance during total parenteral nutrition. *Ann Clin Biochem* 1990;27:163
91. Murray MJ, Marsh HM, Wochose DN, Moxness KE, Offord KP, Callaway CW. Nutritional assessment of intensive care unit patients. *Mayo Clin Proc* 1988;63:1106-1115
92. Mitchell CO, Lipschitz DA. The effect of age and sex on the routinely used measurements to assess the nutritional status of hospitalized patients. *Am J Clin Nutr* 1982;36:340-349
93. Harvey KB, Moldawer LL, Bistrian BR. Nutritional assessment measures at risk indices in hospitalized patients. *Clin Res* 1980;28:595A

94. Mullen JL, Gertner MH, Buzby GP. Implications of malnutrition in the surgical patient. *Arch Surg* 1979;114:121-125
95. Anderson CF, Moxness K, Meister J, Burritt MF. The sensitivity and specificity of nutritional-related variables in relationship to the duration of hospital stay and the rate of complications. *Mayo Clin Proc* 1984;59:477-483

玖、感言

感謝台中榮民總醫院加護病房醫師及護士的協助完成此研究，並感謝參與此研究的病人及家屬的配合。此計劃並經中山醫學院校內研究計劃(CSMC 86-OM-B-023)補助。

拾、後記

此篇論文參加中華民國營養學會第 25 屆年會研究生論文競賽，並獲得研究生論文競賽優等獎。

附錄一。

管灌配方營養成份

	Density	Pro	CHO	Fat
<i>均衡</i>				
Isocal	1.06	13%	50%	37%
CBF	4.39	13.7%	57.8%	30.8%
Ensure	4.5	14%	54.5%	31.5%
	1.06	14%	54.5%	31.5%
<i>高蛋白</i>				
Osmolite HN	1.06	16.7%	54.3%	29%
Traumacal	1.5	22%	38%	40%
Dilervery	2	15%	40%	45%
<i>高渣</i>				
Ultracal	1.06	17%	46%	37%
Jervity	1.06	16.7%	54.3%	29%
<i>DM</i>				
Glucerna	1	16.7%	33.3%	50%
<i>肺疾</i>				
保肺壯	4.7cal/g	16%	45%	39%
Pulmocare	1.5	16.7%	28.2%	55.2%
<i>腎疾</i>				
NEPRO	2	14%	43%	43%
Suplena	2	6%	51%	43%
LPF	4.84 Cal/g	6.5%	51.7%	41.3%
<i>元素</i>				
Vital HN	3.8 Cal/g	16.7%	73.9%	9.4%
Criticare HN	1.06	14%	81.5%	4.5%
Vivonex plus	3.77 Cal/g	18%	76%	6%
Amin-renal	5 Cal/g	8%	51%	41%
Amin-hepa	4.5 Cal/g	16%	56%	28%
AminoMix	1500Cal/1500cc	75g	300g	

資料來源：台中榮民總醫院營養科

附錄二。

全靜脈營養劑處方

TCVH 1	Dex 21%	AA 3.3%	NPC:N ratio 167:1		
T. Volume (ml)	Parental-A (ml)	Parental-B (ml)	Moriamin-SH (ml)	Dextrose(g)	A. A(g)
1200	400	400	400	250	40
1800	600	600	600	375	60
2400	800	800	800	500	80
TCVH 2	Dex 18%	A. A 4.3%	NPC:N ratio 110:1		
1400	400	400	600	250	60
2000	570	570	860	360	86
TCVH 3	Dex 25%	A. A 2%	NPC:N ratio 329:1		
1000	400	400	200	250	20
2000	800	800	400	500	40
TCVH R	Dex 25%	AA 2.0%	NPC:N ratio 329:1		
T. Volume	Parental-A	Parental-B	Amiyu	Dextrose(g)	A. A(g)
1500	600	600	300	375	22.5
2000	800	800	400	500	29.6
1200	400	400	400	250	29.6
TCVH H	Dex 22%	A. A 2.1%	NPC:N ratio 246:1		
T. Volume	Parental-A	Parental-B	Aminopoly-H	Dextrose(g)	A. A(g)
1700	600	500	500	375	35.5
1300	400	400	500	250	35.5
Formula		Calorie		規格	
1. Intrafat 20%		2 Kcal/cc		250cc	
10%		1.1 Kcal/cc		200cc	
2. Lipofunding 20%		2 Kcal/cc		250cc, 100cc	
10%		1.1 Kcal/cc		100cc	
Formula	Volume(ml)	Pro	CHO	Kcal	
1. Aminomix	1500	75	300	1500	
	2000	100	400	2000	
2. Moriamine	200	20		80	
3. Aminopoly-H	500	35.5		142	
4. Amino-RF	200	15		60	
5. Aminol-V	500	26		104	
6. Aminoflex	500	3.9		14.	

附錄三。

全靜脈營養劑各處方電解質之含量

1000 ml

處方 TCVH	Dex %	A.A %	Na mEq/L	K mEq/L	Cl mEq/L	Mg mEq/L	Ca mEq/L	P mM/L	Ac mEq/L
1	21	3.3	41.70	25.00	19.20	5.00	6.70	6.70	41.70
2	18	4.3	35.70	21.40	16.40	4.30	5.70	5.70	35.70
3	25	2.0	50.00	30.00	23.00	6.00	8.00	8.00	50.00
R	25	1.5	50.00	30.00	23.00	6.00	8.00	8.00	50.00
H	22	2.1	44.10	26.40	20.30	5.30	7.10	7.10	44.10

資料來源：台中榮民總醫院營養科

附錄四。

全靜脈營養商業配方組成成份

Moriamin-SN

Composition:

Each 200 ml contains:	W/V %	Mg/200 ml
L-Isoleucine	0.560	1120
L-Leucine	1250	2500
Lysine	1240	2480
L-Methionine	0.350	700
L-Phenylalanine	0.935	1870
L-Threonine	0.650	1300
L-Tryptophan	0.130	260
L-Valine	0.450	900
L-Alanine	0.620	1240
L-Arginine	0.790	1580
L-Aspartic acid	0.380	760
L-Cysteine	0.100	200
L-Glutamic acid	0.650	13000
L-Histidine	0.600	1200
L-Proline	0.330	660
L-Serine	0.220	440
L-Tyrosine	0.035	70
L-Aminoacetic acid	1070	2140

Total nitrogen = 15.2 mg/ml, Free amino acid conc = 10% w/v, PH= 5.5-6.5, Osmotic ratio: about 3, Electrolyte (meq/200 ml Cl⁻: 0, Na⁺: 1, CH₃COO⁻: about 12)

資料來源：The manual of basic drugs and pharmaceutical preparations
Taichung Veterans General Hospital VACRS 1992

Parental A & B

Composition:

Contents % (W/V)	Parental A	Parental B
Dextrose, anhydrous	31.3	31.3
Sodium Chloride	0.205	0.0878
Potassium acetate	0.368	0.368
Sodium acetate (3H ₂ O)	0.340	0.340
Magnesium Sulfate (7H ₂ O)	0.0925	0.0925
Calcium gluconate (H ₂ O)	0.448	—
Sodium phosphate monobasic (2H ₂ O)	—	0.312

Aminoflex

Composition:

Total nitrogen content: 3.70 g/1000ml

Calories: 285.8 kcal /L

Essential L-amino acid	L-Leucine	1.0 g/L
	L-Isoleucine	0.65 g/L
	L-Lysine	1.875 g/L
	L-Methionine	2.0 g/L
	L-Phenylalanine	0.8 g/L
	L-Threonine	0.5 g/L
	L-Tryptophan	0.4 g/L
	L-Valine	0.8 g/L
Non-essential amino acid	Glycine	15.0 g/L
	D-Sorbitol	50.0 g/L

Aminopoly-H

40 g dextrose/500 ml

Aminol-V

Composition:

Total amino acid: 5%, Sorbitol: 5%

Total nitrogen content: 8.39 mg/ml

Na⁺: 30 meq/Liter, K⁺: 25 meq/Liter, Cl⁻: 55 meq/Liter, pH: 4.8 (3.5-6.5)

Other contains: Nicotinamide, Vit B₁₂, Vit B₆, Panthenol, Rutin, L-malic acid

Amiyu

Composition:

Each 200 ml contains:

Components	Contents(W/V%)	mg/200 ml
L-Isoleucine	0.720	1440
L-Leucine	1.125	2250
L-Lysine acetate	1.155	2310
L-Methionine	1.125	2310
L-Phenylalanine	1.125	2310
L-Threonine	0.515	1030
L-Tryptophan	0.255	510
L-Valine	0.820	1640
L-Histidine	0.560	1120
Total amino acids	7.400	

Total nitrogen	9.0 mg/ml
Na ⁺	Ca. 13 mEq/l
CH ₃ COO ⁻	Ca. 56 mEq/l
PH	0.0-7.8
Osmotic pressure ratio	Ca. 2

Lipofundin

Each 1000ml emulsion contains:

Soybean oil	100 g
Medium-chain	
Triglycerides (MCT)	100 g
Egg lecithin	12 g
Glycerol	25 g
Calorie value	1908 kcal

Amino-RF

Each ml contains:

L-Isoleucine	7.20 mg
L-Leucine	11.25 mg
L-Lysine acetate	11.55 mg
L-Methionine	11.25 mg
L-Phenylalanine	11.25 mg
L-Threonine	5.15 mg
L-Tryptophan	2.55 mg
L-Valine	8.20 mg
L-Histidine	5.60 mg
Sodium bisulfite	0.80 mg

Intrafat

Composition:

	200 ml/bot	500 ml/bot
Soybean oil	20 g	50 g
Calories	220 kcal	550 kcal

附錄五.

疾病嚴重度分類系統
(The APACHE II severity of disease classification system)

PHYSIOLOGIC VARIABLE	High abnormal range					Low abnormal range				Scale
	+4	+3	+2	+1	0	+1	+2	+3	+4	
Temperature(°C)	≥41	39-40.9		38.5-8.9	36-38.4	34-35.9	32-33.9	30-31.9	≤29.9	
Mean arterial pressure	≥160	130-159	110-129		70-109		50-69		≤49	
Heart rate (ventricular response)	≥130	140-179	110-139		70-109		55-69	40-54	≤39	
Respiratory rate non-ventilated or ventilated	≥50	35-49		25-34	12-24	10-11	6-9		≤5	
Oxygenation: A.aDO ₂ or PaO ₂ (mmHg) a.FiO ₂ ≥0.5 record AaDO ₂	≥500	350-499	200-349		<200					
b.FiO ₂ <0.5 recors only PaO ₂					PO ₂ >70	PO ₂ 61- 70		PO ₂ 55- 60	PO ₂ <55	
Arterial PH	≥7.7	7.6-7.69		7.5-7.59	7.33- 7.49		7.25- 7.32	7.15- 7.24	<7.15	
Serum sodium (mMol/L)	≥180	160-179	155-159	150-154	130-149		120-129	111-119	≤110	
Serum potassium	≥7	6-6.9		5.5-5.9	3.5-5.4	3-3.4	2.5-2.9		≤2.5	
Serum creatinine (mg/100ml)	≥3.5	2-3.4	1.5-1.9		0.6-1.4		<0.6			
Hematocrit(%)	≥60		50-59.9	46-49.9	30-45.9		20-29.9		<20	
White blood count (total/mm ³ , in 1000s)	≥40		20-39.9	15-19.9	3-14.9		1-2.9		<1	
Glasgow coma score(GSC)Score=15 minus actual										
1. Total acute physiology score (APS). Sum of the 12 individual variable point										
Serun HCO ₃ (venous-Mol/L) (not preferred, Use if no ABGs)	≥52	41-51.9		32-40.9	22-31.9		18-21.9	15-17.9	<15	
Date										

附錄五.(續)

2. Age points(Assign points to age as follows):

Age(yrs)	Points
<44	0
45-54	2
55-64	3
65-74	5
>75	6

3. Chronic health points:

- a. If the patients has a history of severe organ system insufficiency or is immuno-compromised assign points as follows:
 - a. for nonoperative or emergency postoperative patients-**5 points**
 - b. For elective postoperative patients-**2 points**
 - c. None-**0 points**

APACHE II Score				
Date	1	2	3	4
APS points				
Age points				
Chronic health points				
Total scale				

APACHE II score sum of 1+2+3

1. APS points

2. Age points

3. Chronic health points

Total APACHE II =

資料來源：Knaus et al.: APACHE II: A severity of disease classification system.
Critical Care Medicine 1985;13:818-829

附錄六.

格拉斯哥昏迷指數(Glasgow coma scale)

1. 睜眼反應 (Eyes open)	分數
A. 自動睜眼	4
B. 對說話聲音有睜眼反應	3
C. 對痛刺激有睜眼反應	2
D. 沒有反應	1
2. 運動反應 (Motor response)	
A. 能服從口令動作	6
B. 能除去疼痛刺激源	5
C. 予痛的刺激，產生回縮的動作	4
D. 對痛刺激呈上肢屈曲胸前，下肢僵直	3
E. 對痛刺激呈四肢伸展僵直的反應	2
F. 沒有反應	1
3. 語言反應 (Verbal response)	
A. 對人、時、地回答正確	5
B. 對人、時、地回答混淆	4
C. 回答問題不適當	3
D. 語言模糊不清楚	2
E. 沒有反應	1

註：正常的EMV分數是15分，最低是3分，通常分數少於7分，就可以說是昏迷狀態。

資料來源：譯自 Isselbacher 等人：Harrison's principles of internal medicine 13th ed
McGraw-Hill, Inc. pp2327