

# 介入富含乳清蛋白管灌配方對腦中風及 創傷性腦損傷病人復健之成效

曹麗燕<sup>1,2,3</sup> 蔡素如<sup>4,5</sup> 林巧峯<sup>3,4,6\*</sup>

## Effectiveness of intervention with enriched whey protein tube feeding formula for rehabilitation patients with stroke and traumatic brain injury

Li-Yen Tsao<sup>1,2,3</sup>, Su-Ju Tsai<sup>4,5</sup>, Frank Cheau-Feng Lin<sup>3,4,6\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Nutrition, Chung Shan Medical University Hospital, Taiwan.

<sup>2</sup>Department of Nutrition, Chung Shan Medical University, Taiwan

<sup>3</sup>Department of Parenteral Nutrition, Chung Shan Medical University Hospital, Taiwan.

<sup>4</sup>School of Medicine, Chung Shan Medical University, Taiwan

<sup>5</sup>Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Chung Shan Medical University Hospital, Taiwan.

<sup>6</sup>Department of Thoracic Surgery, Chung Shan Medical University Hospital, Taiwan.

(Received: February 21, 2021. Accepted: June 6, 2021.)

**ABSTRACT** The possible risk of malnutrition in patients with central nerve system injuries (CNSIs) compromises the prognosis of rehabilitation; such patients may have sequelae such as limb hemiplegia, cognitive dysfunction, and chewing and swallowing dysfunction after emergent resuscitation. Effects of a whey protein-enriched formula in increasing the muscle mass and functional performance were examined in this study. CNSI inpatients in a rehabilitation department received five doses/day of a whey protein-enriched formula in addition to regular formula and an oral diet while undergoing swallowing training. The target total calories was 30 kcal/kg body weight (BW)/day, total protein was 1.4 g/kg BW/day, and the study period was 28 days. The nutritional intake was carefully recorded. Data from the start and end of study were analyzed with paired *t*-test. Fifty CNSI patients were enrolled. The average age was 64.6±15.02 (mean±SD) years. The total score of the Mini Nutrition Assessment (MNA) increased from 18.6±3.78 to 21.4±2.93 (*p*<0.001), the arm circumference changed from 26.5±3.01 to 27.0±3.07 cm (*p*=0.009), the calf circumference increased from 31.3±3.23 to 31.6±3.08 cm (*p*=0.015), the muscle mass changed from 42.0±7.40 to 42.7±7.05 kg (*p*=0.029), the bone mass increased from 2.37±0.37 to 2.41±0.34 kg (*p*=0.042), and functional independence measure (FIM) score, which indicated improved rehabilitation exercise performance, changed from 42.9±13.6 to 49.7±16.07 (*p*<0.001). The effects of high protein combined with the whey protein supplementary nutrition intervention formula on the nutritional status, muscle mass, and function of CNSI patients were promising.

**Keywords:** whey protein tube feeding formula, rehabilitation, muscle mass, MNA, FIM score, functional performance

\* Corresponding author: Cheau-Feng Lin

Tel: 04-24739595 #34610

E-mail: frnklin@gmail.com

## 前 言

腦血管疾病（腦中風）為台灣 108 年十大死因名列第四位，也是成人殘障失能的主因，創傷性腦損傷（traumatic brain injury, TBI）是指因事故外力導致腦部功能傷害，腦中風及創傷性腦損傷均會影響病人的神經學功能，然而依腦部損傷的部位、範圍及嚴重程度不同，經急性期治療後，存活者可能留下後遺症例如，神經肌肉缺損之肢體偏癱，包含肌張力異常、步態姿勢控制和協調受損等感覺運動功能障礙；咀嚼吞嚥功能障礙；認知功能障礙，如失語症、語言障礙及溝通障礙；情緒異常如憂鬱及心肺耐力下降等問題，必須接受長期與持續的復健治療，以減輕殘障失能，恢復正常生活功能<sup>(1-2)</sup>。在國內醫學中心接收住院復健醫療服務之疾病類別主要為腦部疾病（尤以腦中風占病人比例最高）<sup>(3)</sup>，相關文獻研究比起腦中風相較於創傷性腦損傷篇幅研究則較少<sup>(4)</sup>。

關於住院復健病人的臨床處置照護，可參考臺灣腦中風復健治療指引<sup>(5)</sup>為臺大醫院復健部集合多位主治醫師，以英國國家健康與照顧卓越研究院 NICE（National Institute for Health and Care Excellence, NICE）之中風復健指引（Stroke rehabilitation guideline）<sup>(6)</sup>為藍本，並蒐集世界最新文獻及相關指引而成，對腦中風病人復健，提供臨床工作者具證據力之治療建議。當腦中風病人神經功能及生命徵象穩定後，轉至急性後期照護，開始進行腦中風復健療程，啟動跨團隊醫療專業照護，失能評估，擬定每位個案治療計畫及成效評估<sup>(7)</sup>。

在腦中風發生後 24 到 72 小時之內應由復健科醫師或語言治療師進行病人吞嚥功能評估，若無法經由口安全地攝取足夠營養及水分之病人，建議會診營養師採取管灌飲食，營養師針對腦中風病人進行完整營養評估、早期發現營養不良或高危險群病人，介入營養支持以及評估追蹤成效<sup>(5,8)</sup>。營養不足和肥胖都可能是腦中風病人的營養問題，Foley NC（2009）回顧文章提及腦中風病人營養不良和吞嚥困難分別發生率為 8.2-49.0% 和 24.3-52.6%<sup>(9-10)</sup>。Schalk BW 等人（2005）研究指出中風病人因營養不足造成血漿低白蛋白濃度和握力不足之間存在明顯關聯<sup>(11)</sup>。迷你營養評估量表（Mini Nutrition Assessment, MNA），屬於非侵入性的工具，是一個快

速、有效且完整的營養評估工具，具有良好信效度，通過測量 18 個題目來評估老年人的狀況，內容包括四大層面：體位測量（體重變化、身體質量指數、臂中圍及小腿圍）、一般性評估（急性疾病發作、神經精神問題、生活型態、藥物使用及行動力）、飲食評估（食慾變化、進食餐次及形式、食物與液體攝取量）及自我評估等，滿分為 30 分，依總分若小於 17 分表示營養不良，介於 17~23.5 分表示有潛在營養不良的危險，分數大於等於 24 分表示營養狀況良好<sup>(12)</sup>，可有效以程度區分病人營養狀況之判定。

魏大森等人（1995）<sup>(13)</sup>研究 75 例平均年齡 65 歲，初次發作、單側無力、住院治療超過二週，無內科或骨骼肌肉系統併發症之中風病人，於入、出院時分別測其血中白蛋白濃度及身體功能性參數（包括肢體布朗斯壯動作能力等級（Brunnstrom stage）、軀幹控制能力及巴氏量表（Barthel Index）），罹患有低白蛋白血症者分別為 59% 及 43%，以入、出院白蛋白濃度與當時病人之肢體功能比較，除住院時上肢之 Brunnstrom 等級外，均有顯著相關性，因此初次發作之腦中風病人有高比率之營養不良，血中白蛋白濃度與其復健治療之預後有顯著相關性，所以給予腦中風及創傷性腦損傷病人適當的營養介入是十分重要的。

相關文獻研究證實，高蛋白尤其是乳清蛋白質或支鏈胺基酸（Branched-Chain Amino Acids, BCAA）補充品，可顯著刺激骨骼肌的蛋白質合成，提高肌肉組織質量<sup>(14-15)</sup>。Yoshimura 等人（2016）<sup>(16)</sup>的一項隨機對照試驗研究，對 39 例骨骼肌質量下降的住院康復中心的老年患者，發現從入院到出院（2-6 個月），進行阻力訓練加上營養補充，可改善小腿圍、上臂圍和日常生活活動功能（Activity of daily living, ADL）。Abadi MH 等人（2008）<sup>(17)</sup>對中風復健病人的前瞻性隨機雙盲對照研究也發現，在 102 例急性中風住院復健治療病人，若每日攝取營養補充品（127 大卡；含 5 克蛋白質；每日攝取 3 次）將有助於促進動作功能恢復程度，提升 2 分鐘與 6 分鐘走路運動表現，顯著增加功能性獨立評估量表分數（Functional Independence Measure score, FIM score），及機動分量表分數（FIM motor subscale score）， $p < 0.02$ 。

因此在為腦中風及創傷性腦損傷病人擬定復健運動訓練計畫，若能同時結合特殊營養補充策略，是否可以提升更佳的復健治療效果呢？本篇研究目的主要探討，介入乳清蛋白管灌配方對於復健病人的營養狀態提升、增加肌肉量及功能性獨立活動等效益，期能做為臨床照護人員將營養補充介入復健族群治療計畫之參考。

## 研究方法

### 一、研究對象

以中部某醫學中心經復健科收治入院，安排復健療程之腦中風及創傷性腦損管灌病人為收案對象，每位病人從發病後開始復健時程並不相同，在病人住院復健期間，接受主治醫師安排復健療程計畫，包含物理治療、職能治療、及語言治療等密集性復健訓練，其中語言治療時段包括飲食質地訓練。營養師向家屬及照顧者說明乳清蛋白管灌營養補充計畫，經簽署同意書後納入收案，研究期間為民國 107 年 4 月至 108 年 6 月。排除對象條件為：1.無法以腸道營養支持者 2.因疾病需限制蛋白質攝取者如腎臟病人。

### 二、試驗設計

本研究通過中山醫學大學附設醫院人體試驗審議委員會 (CS18071)，採橫斷式研究設計，營養師對復健病房住院之鼻胃管管灌病人，執行營養師營養照護業務 (Nutrition care process, NCP)，完成電子醫療資訊管理系統 (Hospital Information System CSMU, HIS) 之營養照護病歷記錄，收集受試者之「住院電子病歷」基本資料、功能性獨立評量分數 (Functional Independence Measure score, FIM score)、布氏動作階段等級 (Brunnstrom stage)，及「營養作業系統」營養攝取量、體位等資料，進行人體測量體脂肌肉組成計、臂中圍、小腿圍，填寫迷你營養評估量表 (Mini Nutrition Assessment, MNA) 問卷，以病人入院日為介入第一天，出院日為介入最後一天，即為結案。

#### (一) 乳清蛋白管灌飲食營養計畫

在病人住院復健期間，經主治醫師開立管灌飲食醫囑，每天五餐次管灌時間，管灌配方營養需求

由營養師評估依據每位病人的體位狀態、營養需求、管灌耐受狀況、復健訓練活動度及每週護理站體重監測值變化等資訊，營養師給予受試者個別化調整適度熱量富含乳清蛋白管灌配方，配方設計為熱量每公斤體重 30 大卡及蛋白質每公斤體重 1.4 g，管灌配方之高蛋白比例組成，以添加乳清蛋白單方營養補充品 (富含支鏈胺基酸 Branched-Chain Amino Acids, BCAA) (Protison® whey protein powder 及 RESOURCE® Fruit Flavoured Beverage) 來達成，因每位受試者之五餐次管灌商業品牌配方種類不同 (其所含熱量及蛋白質質量不相同)，故每位受試者之乳清蛋白計算添加量也不相同，試驗期間營養師全程調配適宜之管灌營養，以維持受試者適當體位、良好營養狀態、增加肌力復健成效為營養目標，並給予病人、家屬營養衛教 (見附錄 1) 及主治醫師醫療團隊溝通討論。當病人之語言訓練咀嚼吞嚥功能進展良好，則依醫囑循序漸進開放病房內由口進食餐點，此時營養師亦須監測餐點之種類、餐次、進食量及營養量等，持續調整管灌配方，使病人之每日總熱量及總蛋白質質量符合試驗設計範圍。

#### (二) 人體測量項目

以 TANITA® BC-545N 十合一體組成計 (手把型八點量測身體五部位細項分析、軀幹、左臂、右臂、左腳、右腳) (見附錄 2)，測量病人的體脂肪率、肌肉量、骨骼量、基礎代謝率 (Basal Metabolic Rate, BMR) 數值。臂中圍 (MAC, mid arm circumference) 測量為將手肘與前臂成 90 度，量尖峰突到鷹嘴突中點的臂圍，小腿圍 (CC, Calf circumference) 測量為將足底平置，膝蓋彎曲，量小腿最粗的腿圍。比較病人介入前 (入院日) 及介入後 (出院日) 人體測量數值分析結果。

#### (三) 資料收集

整個住院期間病人之基本資料，包含疾病診斷、布氏動作階段等級 (Brunnstrom stage)，為布朗斯壯學者於 1966 年提出的動作能力分級方式<sup>(18)</sup>，是目前廣為使用的動作評量工具，已由台灣學者建立信度與效度<sup>(19)</sup>。病人之營養攝取量、體重變化、FIM score、MNA、血液生化分析值，包含白蛋白 (albumin)、肌酸酐 (creatinine)、估算的腎絲球過濾率 (estimated Glomerular filtration rate,

eGFR)、總膽固醇 (total cholesterol, TC)、低密度脂蛋白膽固醇 (LDL-C)、高密度脂蛋白膽固醇 (HDL-C)、三酸甘油酯 (triglyceride, TG)、空腹血糖 (fasting plasma glucose, FPG) 及血紅素 (hemoglobin, Hb)。

### 三、統計方法

使用 IBM SPSS 20 版本 (IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.) 統計軟體分析。比較補充乳清蛋白管灌配方介入前後的資料, 本研究以 Kolmogorov Smirnov test (KS test) 進行常態分配檢定, 此資料型態符合常態分布, 連續數值變項使用成對 t (pair-t test) 檢定進行資料統計分析, 數值以平均數 (Mean) 及標準差 (Standard Deviation, SD) 呈現, 當  $p < 0.05$  表示代表有統計上之顯著差異。類別變項則以次數分配表 (Frequency distribution table) 統計, 數值以個位數及百分比 (percentage) 呈現。發病後開始復健日、乳清蛋白 (富含 BCAA) 添加量因標準差過大, 數值以中位數 median (interquartile range, IQR) 表示。體脂肌肉組成計測量因有男性 4 位及女性 2 位各有一次遺漏值, 為了避免遺漏值干擾, 進一步採用卡方檢定分析, 遺漏值與研究樣本特徵是否具統計顯著差異, 結果於附錄 3 說明。

## 結 果

### 一、受試者基本資料 (表一)

本研究共收案 56 位, 其中有 6 人因無法量測體脂肌肉組成計而退出研究, 最終納入數據分析共 50 位。疾病類別為缺血性中風 (Ischemic stroke) 23 位 (46%)、出血性中風 (Hemorrhagic stroke) 19 位 (38%) 及創傷性腦損傷 (Traumatic Brain Injury, TBI) 8 位 (16%)。雙側偏癱者 7 位 (14%), 右側偏癱 24 位 (48%) 及左側偏癱 19 位 (38%)。受試者平均年齡為  $64.6 \pm 15.02$  歲, 男性為 32 位占 64%, 平均身高  $162.4 \pm 7.93$  公分、入院日護理站量測之平均體重  $59.4 \pm 8.89$  kg、入院日身體質量指數 (Body Mass Index, BMI) 為  $22.5 \pm 3.05$ , 屬於標準

體位。經訪視詢問主要照顧者家屬, 追溯開始第一天復健日為發病後之第  $29.0 (15.8-46.3)$  天, 累計住院復健治療時程為第  $2.87 \pm 1.02$  個月, 住院天數為  $26.8 \pm 2.43$  天。布氏動作階段 (Brunnstrom stage, Br. stage) I 級占 0 位 (0%)、II 級占 18 位 (36%)、III 級占 8 位 (16%)、VI 級占 12 位 (24%)、V 級占 12 位 (24%) 及 VI 級占 0 位 (0%)。入院日抽血之血液生化分析值如列表一, 白蛋白營養狀態良好維持於  $3.92 \pm 0.37$  g/dL, 血紅素符合標準值, 原本有些個案有高血脂之診斷, 其總膽固醇、低密度脂蛋白膽固醇、高密度脂蛋白膽固醇及三酸甘油酯已趨於正常值, 只有空腹血糖平均值為偏高。

### 二、乳清蛋白管灌飲食營養計畫之營養攝取量

住院期間受試者之平均總熱量攝取量, 為  $1728 \pm 216.8$  Kcal, 每公斤體重熱量為  $29.8 \pm 6.1$  Kcal/kgBW; 平均總蛋白質攝取量為  $82.9 \pm 11.2$  g, 每公斤體重蛋白質為  $1.41 \pm 0.18$  g/kgBW。每天管灌配方所含平均乳清蛋白添加量為  $13.3$  g ( $8.3-21.3$ ); 以乳清蛋白添加量計算之平均富含 BCAA 量為  $3109$  mg ( $1943-4981$ )。復健訓練期間, 因病人的由口進食量逐漸增加, 由介入前 25% 總熱量占比, 介入後增加為 37% ( $p = 0.001$ ); 管灌熱量由 75% 總熱量占比, 介入後降低為 63% ( $p = 0.001$ )。

### 三、迷你營養評估量表、臂中圍、小腿圍及功能性獨立評估分數 (表二)

迷你營養評估量表 (Mini Nutrition Assessment, MNA) 總分介入前後分別為  $18.6 \pm 3.78$  分與  $21.4 \pm 2.93$  分, 雖然介入後仍處於潛在營養不良風險 ( $17 \sim 23.5$  分), 但總分有顯著提升達統計上差異 ( $p < 0.001$ )。臂中圍為  $26.5 \pm 3.01$  公分增加至  $27.0 \pm 3.07$  公分 ( $p = 0.009$ ), 小腿圍為  $31.3 \pm 3.23$  公分增加至  $31.6 \pm 3.08$  公分 ( $p = 0.015$ ), 功能性獨立評估分數 (FIM score), 由  $42.9 \pm 13.6$  提升至  $49.7 \pm 16.07$  分 ( $p < 0.001$ ), 其中次分量表之機動分數 (motor score) 增加分數多, 由  $27.6 \pm 8.77$  分增加為  $33.0 \pm 10.74$  分 ( $p < 0.001$ )、認知分數 (cognitive score) 由  $15.3 \pm 7.12$  分增加為  $16.7 \pm 7.38$  分 ( $p < 0.001$ ), 皆達統計上顯著性差異。

表一 復健病人之基本資料<sup>1-2</sup>Table 1. Demographics of the rehabilitation patient (N=50)<sup>1-2</sup>

| 變項                                     | 項目                        | 平均數 (標準差)        |
|--|---------------------------|------------------|
| 年齡 Age, year                           |                           | 64.6 (15.02)     |
| 性別 Male, n (%)                         |                           | 32 (64%)         |
| 身高 Height, cm                          |                           | 162.4 (7.93)     |
| 入院體重 Weight, kg                        |                           | 59.4 (8.89)      |
| 入院 BMI                                 |                           | 22.5 (3.05)      |
| 住院天數, day                              |                           | 26.8 (2.43)      |
| 發病後開始復健日 <sup>a</sup> , day            |                           | 29.0 (15.8-46.3) |
| 累計住院復健時程, month                        |                           | 2.87 (1.02)      |
| 疾病別, n (%)                             | 缺血性中風                     | 23 (46%)         |
|  | 出血性中風                     | 19 (38)          |
|  | 創傷性腦損傷 TBI                | 8 (16%)          |
|  | 偏癱, n (%)                 |                  |
|  | 雙側偏癱                      | 7 (14%)          |
|  | 右側偏癱                      | 24 (48%)         |
|  | 左側偏癱                      | 19 (38%)         |
| 布氏動作階段 Br. stage, n (%)                | I                         | 0 (0%)           |
|  | II                        | 18 (36%)         |
|  | III                       | 8 (16%)          |
|  | IV                        | 12 (24%)         |
|  | V                         | 12 (24%)         |
|  | VI                        | 0 (0%)           |
| 血液生化值                                  | 參考值                       | 檢驗值              |
| 空腹血糖 FPG, mg/dL                        | 70-100                    | 109.1 (25.65)    |
| 肌酸酐 CRE, mg/dL                         | 0.6-1.3                   | 0.67 (0.17)      |
| 腎絲球過濾率 eGFR, mL/min/1.73m <sup>2</sup> | 100-120                   | 122.5 (36.65)    |
| 血紅素 Hb, g/dL                           | 男: 13.1~17.2 女: 11.0~15.2 | 12.8 (1.27)      |
| 白蛋白 ALB, g/dL (n=41)                   | 3.5-5.7                   | 3.92 (0.37)      |
| 總膽固醇 T-CHO, mg/dL (n=47)               | <200                      | 151.2 (37.90)    |
| 三酸甘油酯 TG, mg/dL (n=47)                 | <150                      | 118.4 (67.05)    |
| 低密度膽固醇 LDL, mg/dL (n=47)               | <130                      | 90.7 (31.17)     |
| 高密度膽固醇 HDL, mg/dL (n=44)               | >40                       | 41.2 (9.51)      |

BMI, Body mass index ; TBI, Traumatic Brain Injury ; Br. Stage, Brunnstrom stage.

ALB, albumin ; CRE, creatinine ; eGFR, estimated Glomerular filtration rate ;

TC, total cholesterol ; LDL, low Density Lipoprotein ; HDL, high Density Lipoprotein ;

TG, triglyceride ; FPG, fasting plasma glucose ; Hb, hemoglobin.

1.Data are expressed as mean±SD or percentage as appropriate.

2.Statistical analyses were conducted using frequency distribution table.

a : Data are expressed as median (interquartile range, IQR) .

ALB、T-CHO、TG、LDL、HDL data analyzed number are:41、47、47、47、44。

表二 復健病人之迷你營養評估量表、臂中圍、小腿圍及功能性獨立評估量表變化<sup>1-2</sup>Table 2. MNA、MAC、CC and FIM score of the rehabilitation patient (N=50)<sup>1-2</sup>

| 變項                    | 介入前         | 介入後          | P value |
|-----------------------|-------------|--------------|---------|
|                       | Mean (SD)   | Mean (SD)    |         |
| 迷你營養評估量表, MNA, points | 18.6 (3.78) | 21.4 (2.93)  | <0.001* |
| 臂中圍 MAC, cm           | 26.5 (3.01) | 27.0 (3.07)  | 0.009*  |
| 小腿圍 CC, cm            | 31.3 (3.23) | 31.6 (3.08)  | 0.015*  |
| 功能性獨立評估分數 FIM, score  | 42.9 (13.6) | 49.7 (16.07) | <0.001* |
| 機動 motor score        | 27.6 (8.77) | 33.0 (10.74) | <0.001* |
| 認知 cognitive score    | 15.3 (7.12) | 16.7 (7.38)  | <0.001* |

MNA, Mini Nutrition Assessment ; MAC, Mid Arm circumference

CC, Calf circumference ; FIM, Functional Independence Measure

1.Data are expressed as mean±SD.

2.Statistical analyses were conducted using Pair-t test: \* $p < 0.05$ .

#### 四、體脂肌肉組成計成效 (表三)

體脂肪率由介入前  $24.8 \pm 7.96\%$  降為  $24.3 \pm 9.11\%$  ( $p = 0.417$ ) 未達統計差異，肌肉量由介入前

$42.0 \pm 7.4\text{kg}$  增加為  $42.7 \pm 7.05\text{ kg}$  ( $p = 0.029$ ) 及骨骼量由  $2.37 \pm 0.37\text{ kg}$  增加為  $2.41 \pm 0.34\text{ kg}$  ( $p = 0.042$ )，皆達統計上顯著性差異。左腳肌肉量由介入前

表三 復健病人之體脂計組成變化<sup>1-2</sup>Table 3. Body fat meter composition of the rehabilitation patient (n=44)<sup>1-2</sup>

| 變項                     | 介入前             | 介入後             | P value |
|------------------------|-----------------|-----------------|---------|
|                        | Mean (SD)       | Mean (SD)       |         |
| 體脂率, %                 | 24.8 (7.96)     | 24.3 (9.11)     | 0.417   |
| 骨骼量, Kg                | 2.37 (0.37)     | 2.41 (0.34)     | 0.042*  |
| BMR, Kcal              | 1229.8 (191.16) | 1251.1 (181.28) | 0.021*  |
| 肌肉量, Kg                | 42.0 (7.40)     | 42.7 (7.05)     | 0.029*  |
| 右臂肌肉量, Kg              | 2.59 (0.89)     | 2.62 (0.77)     | 0.745   |
| 左臂肌肉量, Kg              | 2.51 (0.87)     | 2.69 (1.48)     | 0.342   |
| 軀幹肌肉量, Kg              | 22.57 (3.26)    | 22.7 (3.46)     | 0.715   |
| 右腳肌肉量, Kg              | 7.3 (1.96)      | 7.2 (1.55)      | 0.567   |
| 左腳肌肉量, Kg              | 7.1 (1.66)      | 7.3 (1.64)      | 0.045*  |
| 四肢肌肉量, Kg              | 19.4 (4.87)     | 19.8 (4.75)     | 0.326   |
| 男, Kg                  | 22.1 (3.97)     | 22.4 (3.98)     | 0.623   |
| 女, Kg                  | 14.8 (1.61)     | 15.2 (1.27)     | 0.082   |
| 四肢肌肉量/BMI <sup>a</sup> | 0.88 (0.21)     | 0.88 (0.23)     | 0.915   |
| 男                      | 1.01 (0.16)     | 0.99 (0.21)     | 0.765   |
| 女                      | 0.66 (0.06)     | 0.68 (0.07)     | 0.074   |

BMI, Body mass index ; BMR, Basal metabolic rate

1.Data are expressed as mean±SD.

2.Statistical analyses were conducted using Pair-t test: \* $p < 0.05$ .

a.reference : Woo J, Leung J. Anthropometric cut points for definition of sarcopenia based on incident mobility and physical limitation in older Chinese people. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2016;71:935-940.

7.1±1.66 kg 增加為 7.3±1.64 kg ( $p = 0.045$ ) 達統計上顯著差異，但右臂肌肉量、左臂肌肉量、軀幹肌肉量、右腳肌肉量及四肢肌肉量於介入前後均無統計上顯著差異。

## 五、體重變化 (表四及圖一)

經訪視詢問主要照顧者家屬，復健病人在發病前之通常體重為 62.8±10.36 kg，到此次入院收案時體重已減輕為 59.4±8.89 kg ( $p < 0.001$ ) 達統計上顯著差異；在此次住院收案期間，護理站每週測量記

錄之體重值，以住院期間第二週與入院時體重比較，可能是因為復健強度增加而有體重減輕現象 ( $p = 0.028$ )，至第四週則回升為原來入院體重，顯示收案過程之管灌熱量給予可使病人維持穩定持平之體重。體重趨勢變化如圖一。

## 討 論

文獻指出醫學中心住院復健病人，疾病診斷類別以腦中風為最主要占比<sup>(3)</sup>，也是本研究收案人數

表四 復健病人之體位變化<sup>1-2</sup>

Table 4. Weight process of the rehabilitation patient (N=50)<sup>1-2</sup>

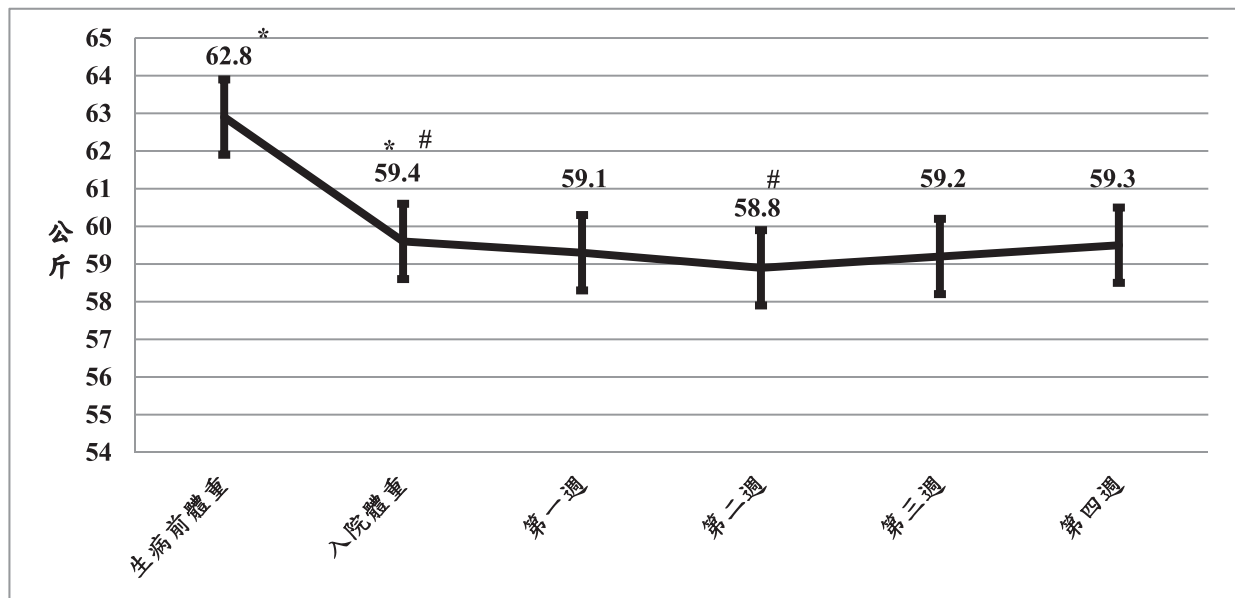
| 變項                  | Mean (SD)    | P value |
|---------------------|--------------|---------|
| 發病前體重 <sup>a</sup>  | 62.8 (10.36) |         |
| 入院體重 <sup>a,b</sup> | 59.4 (8.89)  | <0.001* |
| 第一週 <sup>b</sup>    | 59.1 (8.87)  | 0.196   |
| 第二週 <sup>b</sup>    | 58.8 (8.86)  | 0.028*  |
| 第三週 <sup>b</sup>    | 59.2 (8.70)  | 0.280   |
| 第四週 <sup>b</sup>    | 59.3 (8.64)  | 0.703   |

1.Data are expressed as mean±SD.

2.Statistical analyses were conducted using Pair-t test: \* $p < 0.05$ .

a. Weight were compared with before onset.

b. Admission weight were compared with 1st, 2nd, 3rd, 4th week.



圖一 復健病人之體位變化

Figure 1. Weight process of the rehabilitation patient

之 84% 比例。文獻指出在中風發生至出院 6 個月時間內，約有 41% 中風患者，因為食慾差、消化不良、吞嚥困難或日常活動能力下降等因素<sup>(20-21)</sup>，而呈現出營養不良的風險。本研究以迷你營養評量表 (MNA score) 來評估收案介入前後的營養狀態分數，迷你營養評估量表是由歐洲的 De Groot LC 等人<sup>(22)</sup> 發展出來的兼具整合性與簡單方便的營養狀況評估量表，藉以篩選出具有營養不良的高危險群。洗鴻曦等人 (2015)<sup>(23)</sup> 研究腦中風急性後期 107 位病人的營養狀態等級與有無鼻胃管皆是日常生活功能 (巴氏量表) 進步的預測因子，儘早矯正營養不良狀態才有助於功能的恢復。

經富含乳清蛋白管灌配方介入後 MNA 總分由 18.6±3.78 分提升至 21.4±2.93 分 ( $p < 0.001$ )，臂中圍由 26.5±3.01 公分增加至 27.0±3.07 公分 ( $p = 0.009$ )，小腿圍由 31.3±3.23 公分增加至 31.6±3.08 公分 ( $p = 0.015$ )，皆達統計上顯著差異，MNA 評量項目中，以「近三個月體重變化」、「過去三個月內曾有精神性壓力或急性疾病發作」、「覺得自己營養方面有沒有問題」、「與其他同年齡比較認為自己的健康狀態如何」、「臂中圍」、「小腿圍」等分數進步而呈現之結果。因此吞嚥困難或攝食不足置放鼻胃管的復健病人，容易有營養不良及日常生活較容易依賴他人情形，經富含乳清蛋白管灌配方補充後，有助於矯正營養不良狀態，營養結果皆有顯著性提升。

於初收案時訪問照顧者，以調查近期病人體重變化情形，多數病人由於先前急性期醫療過程，已呈現有體重減輕現象，由發病前常態體重原為 62.8±10.36 kg，到此次入院日時已減輕為 59.4±8.89 kg ( $p < 0.001$ )，因此在未收案前即體重減輕幅度為 -5.4% 變化之大；然而隨著病情漸趨穩定及持續復健治療進展，於此次住院復健期間，每週護理站測量之體重值呈現穩定狀態，除第二週可能因為復健強度增加而體重下降 ( $p = 0.028$ )，而後再回升至入院日之體重而且持平直到出院，因此體重監測是復健病人住院期間的重要營養指標。本研究個案收案時 BMI 為 22.5，屬正常體位，然而一般成人 BMI 之正常標準值不適用於老人營養不良之評斷，若有營養不良之風險，宜進一步量測身體組成分析，評量脂肪量與肌肉量是否恰當，或簡易肌力評估肌肉力量是否足夠<sup>(24)</sup>。

復健病人管灌配方設計之營養目標應考量，許

多中風病人為高齡者<sup>(25)</sup>，若是給予過度補充飲食或營養攝取不平衡，加上行動不便體能表現之限制，可能造成能量消耗與熱量攝入不均衡並加速肥胖發展<sup>(26)</sup>，反而會造成脂肪過度儲存，將進一步損害心肺適能與肌肉活動能力<sup>(27)</sup>，增加此類患者罹患代謝相關慢性疾病的風險<sup>(28)</sup>。因此熱量攝取不足、過量熱量攝取、飲食品質不良都會提高中風病人的後續營養風險，並可能阻礙中風患者的功能性恢復，由此可見復健訓練規劃應納入適當營養介入及營養增補策略，以促進提升病人日常功能性恢復。

老年人的熱量及蛋白質營養標準為何？以歐盟老年醫學學會 (European Union Geriatric Medicine Society, EUMS) 與其他科學組織合作，任命了一個國際研究小組 (PROT-AGE 研究, PRevention in Older people- Assessment in GEneralists' practices) 來評估衰老對飲食蛋白質的需求，PROT-AGE 研究小組建議平均每日攝入量至少為每天每公斤體重 1.0 到 1.2 g 蛋白質，以幫助老年人保持和恢復瘦體重功能，建議運動和其他活動的人攝入更多的蛋白質 (1.2 g / kgBW / day)，患有急性或慢性疾病的老年人需要更多的飲食蛋白質 (即 1.2~1.5 g / kgBW / day)<sup>(29)</sup>。而 Gaillard C 等人 (2008)<sup>(30)</sup> 指出，住院老人熱量建議量應為基礎代謝率之 1.31 倍，每日每公斤體重之蛋白質攝取量應為 1.06±0.28 公克，才能維持正氮平衡，對於有急性或慢性疾病的老人，須將蛋白質攝取量提高到每公斤 1.2-1.5 公克<sup>(29,31)</sup>，熱量需求為每公斤體重 30-40 大卡<sup>(32)</sup>，且隨個人差異而調整。

至於中風復健病人真正符合熱量及蛋白質需求為何？則與疾病醫療處置過程、復健運動需求、能量消耗與肌肉萎縮程度及代謝有關。Nagano 等人 (2016)<sup>(33)</sup> 以間接熱量測定儀 (Indirect Calorimetry, IC) 對 12 例蛛網膜下腔出血 (Subarachnoid hemorrhage, SAH) 行血管手術的病人進行 REE (Resting Energy Expenditure, REE) 測定，研究發現 SAH 組對 REE 的要求與 Harris-Benedict 方程式<sup>(34)</sup> 的預測值相比，顯著提高了 12% ( $p < 0.05$ )，表明疾病過程或手術干預可能導致了能量需求增加。Serra MC 等人 (2015)<sup>(35)</sup> 研究 39 例、平均年齡 61±1.0 歲的慢性中風偏癱者，以 IC 測得之人體的靜息代謝率 (Resting Metabolic Rate, RMR) 比用 Mifflin-St Jeor 預測方程式<sup>(34)</sup> 獲得的 RMR 值低



14%，結果表示肌肉萎縮可能與 RMR 降低有關。Houdijk H 等人 (2010)<sup>(36)</sup>，研究發現 10 例中風患者在各種站立平衡任務中的能量消耗平均比對照組多 125% ( $p < 0.05$ )。本研究蛋白質介入量為每公斤 1.4 g/kgBW，符合 PROT-AGE 及 Gaillard C 等人研究的急性或慢性疾病老年人建議標準量，且受試者之肌酸酐及估算的腎絲球過濾率符合標準檢驗值，因此本研究個案適合高蛋白營養補充，近年來亦已陸續有針對長者的飲食研究，發現提高蛋白質攝取量，並不會惡化其腎小球滲透率<sup>(37)</sup>。

足夠的肌肉量與老人健康與生活品質關係密切<sup>(38)</sup>，因此判定肌肉量是否足夠已為臨床實務重要議題。Woo 及 Leung (2016)<sup>(39)</sup> 以 4000 名 65 歲以上香港社區民眾之身體組成分析，使用雙元能量 X 光吸收儀 (dual-energy X-ray absorptiometry, DXA)，測量四肢骨骼肌量若男性低於 15.61 kg，女性低於 12.42 kg 為肌少症之測量判定參考，肌肉量判定評估以四肢骨骼肌量/BMI 的比值在男性中小於 0.72 m<sup>2</sup>，女性低於 0.47 m<sup>2</sup> 為切點，本研究個案之數值皆未達上述肌少症之判定切點。中風病人因為上位運動神經元損傷導致偏癱，歷經一段醫療處置臥床的時期，這會導致骨骼肌質量的大量損失，骨骼肌出現失用性萎縮現象 (disuse muscle atrophy)<sup>(17,26)</sup>，致功能性缺損，使病人產生肌肉無力<sup>(40)</sup>，進而影響動作控制、走路的速度及耐力<sup>(41-43)</sup>。有研究指出中風後病人的攝氧峰值 (peak oxygen consumption) 僅有同年齡同性別之健康族群的 26-87%，使得中風後體能及執行日常生活功能的能力急遽下降，而陷入失能與活動能力下降的惡性循環<sup>(44)</sup>。中風誘發骨骼肌質量損失的肌肉減少症，以偏癱而言，很難區別及評價肌肉強度和身體表現<sup>(9)</sup>，English C 等人 (2010) 系統文獻回顧<sup>(45)</sup> 顯示在中風後 6 個月瘦體組織質量，下肢和上肢肌肉量和大腿中部肌肉面積呈現減少。Yoji Kokura 等人 (2020)<sup>(46)</sup> 之前瞻性世代研究，96 例平均年齡 81±6 歲老年中風病人，根據入院後第一週的每日能量攝入量，分為能量充足及不充足兩組，並與入院至癱瘓四週後，股骨肌肉厚度的變化進行比較，結果在癱瘓肢體側，能量充足組和不充足組之股骨肌肉厚度的變化均無統計學差異意義 ( $p = 0.159$ )，然而在非癱瘓肢體側，則觀察到顯著差異 ( $p = 0.002$ )，經多元迴歸分析表明，能量充足組的非癱瘓肢體側與股骨肌肉厚度的變化呈獨立相關 (un-

adjusted coefficient = 1.592; 95% confidence interval = 0.072 to 3.112,  $p = 0.040$ )，意即在老年中風患者，能量攝入可能會影響非癱瘓肢體側的股骨肌肉厚度變化。本研究個案以右側偏癱 (占 48%) 居多數，經富含乳清蛋白管灌營養介入後，可顯著增加左腳 (健側) 肌肉量，由介入前 7.1±1.66 kg 增加為 7.3±1.64 kg ( $p = 0.045$ )。

而營養對減緩失用性肌萎縮的相關效益研究，在肌肉正常代謝過程中，提供足量且成分良好的蛋白質或必需胺基酸 (例如：大豆蛋白、乳清蛋白、白胺酸等)，可以彌補蛋白質氧化所損失的肌肉質量幫助保存肌肉，才有減緩肌肉萎縮的效益<sup>(26,47-48)</sup>。de Aguilar-Nascimento 等人 (2011)<sup>(49)</sup> 研究 31 例急性中風住院病人的營養補充效益，對照含酪蛋白的等熱量配方相比，試驗含有乳清蛋白的鼻胃管腸內營養配方可以更有效地減少老年急性中風患者的系統性發炎反應並增加抗氧化能力，該研究結果顯示乳清蛋白在抗發炎效益的能力顯然優於酪蛋白。因此提供營養補充劑和能量密集的膳食可改善能量和蛋白質的攝入，促進中風後康復的結果；至於營養補充劑如何發揮最大效益，蛋白質質量、攝入量、何時攝入蛋白質與阻抗訓練相結合等因素都需要加以考量<sup>(50)</sup>。Pennings B 等人 (2012)<sup>(51)</sup> 研究 33 例平均 73 歲的老年人證明攝入 35 克比起 10 或 20 g 的乳清蛋白，可產生更大的胺基酸吸收，刺激肌肉蛋白合成，但目前研究多只在健康的老年男性研究或運動員訓練，未來需要有更多復健病人相關研究。本研究個案之每天管灌配方所含平均乳清蛋白添加量為 13.3g (8.3-21.3)，以乳清蛋白添加量計算之平均富含 BCAA 量為 3109 mg (1943-4981)。

本研究受試者在住院復健期間，語言治療師訓練由口進食不同質地食物，如：稠狀果汁、布丁、蒸蛋、優格、水果泥、南瓜、豆腐、白粥及切碎菜，或醫囑開放受試者可進食切碎或軟質飲食一餐、二餐或三餐，導致受試者管灌進食量逐漸減少。在此過程中營養師全程監控受試者鼻胃管灌食及由口進食總量，雖然每位受試者鼻胃管灌配方所添加的乳清蛋白量 (富含 BCAA 量) 並不相同，然而試驗期間仍會維持受試者平均總蛋白攝取量為 1.4 g/KgBW，符合 PROT-AGE 及 Gaillard C 等人研究的急性或慢性疾病老年人建議蛋白攝取標準為每公斤體重 1.2-1.5 公克<sup>(29-32)</sup>。本試驗給予復健病房

進行復健的腦中風及創傷性腦損傷管灌病人，富含乳清蛋白補充的高蛋白質飲食之功效，可顯現於增加肌肉量，由介入前  $42.0 \pm 7.4$  kg 增加為  $42.7 \pm 7.05$  kg ( $p = 0.029$ )，並且促進復健運動表現 FIM score，由  $42.9 \pm 13.6$  分提升至  $49.7 \pm 16.07$  分達統計上顯著差異 ( $p < 0.001$ )。FIM score 是由紐約州立大學 Granger CV 設計，於 1987 年完成，並正式投入應用，總分 126 分，包含機動及認知評分項目，可綜合反映患者功能及獨立生活能力，評估和比較患者殘疾嚴重程度，評值各階段復健治療改善效果 (52-53)。

依 Chan L 等人 (2013) (54) 研究指出，以不同模式的急性後期照護來比較腦中風病人的功能恢復，發現住院復健模式 (inpatient rehabilitation facilities) 的病人無論在基本的活動力、認知功能和日常生活功能的進步，均明顯優於門診復健或是居家照護的患者，推論其原因為住院復健的病人能接受整合性與連續性的完善照顧，病人及家屬亦能多接近醫護專業人員，以獲得較多的衛教指導，密集的高強度復健訓練，有效處理合併症，並可安排合適的出院準備計畫，這些住院復健的優點是能提升病人整體功能進步的主要原因。

本研究限制因素為每位個案，在介入乳清蛋白管灌配方時，累計住院復健時程不同；然而每位病人因疾病特性及急性期複雜醫療處置影響如腦室腹腔引流術 (Ventriculo-Peritoneal Shunt)、氣切等因素，或許也影響語言訓練質地飲食之進展。平均來說大約需經復健治療過程 2-3 個月，經站立訓練穩定後才能成功量測「體脂肌肉組成計」以納入收案，然而病人有時站立不穩或偏態致影響結果而排除收案。復健科因應健保審查的特殊性，住院期間每位穩定個案大多只在入院時抽血一次，因此無法以客觀之血液生化值做介入前後成效比較。未來期待能進一步研究，以嚴格的隨機對照試驗 (Randomized controlled trial, RCT)，了解乳清蛋白之介入量對復健病人增加肌肉量及運動表現之劑量效應。

## 結 論

腦中風及創傷性腦損傷復健病人歷經急性病症後，邁入住院復健療程之穩定期，營養也逐漸恢復，透過醫療跨團隊人員完整照護模式、家屬支持後盾、高強度復健訓練及富含乳清蛋白管灌營養介

入，以體脂肌肉計量測病人，確實在體肌肉量增加、功能獨立性評估分數 (FIM score)、營養評估分數 (MNA score)、臂中圍及小腿圍皆有達到統計上顯著性差異之成效，證實乳清蛋白營養介入對於復健住院管灌病人是有助益的。

## 誌 謝

本計畫獲中山醫學大學附設醫院專題研究計畫經費補助編號：CSH-2018-A-013，承蒙研究期間協助支持之所有醫師與復健科病房醫療團隊，該研究得以順利執行並完成，特此感謝。

## 作者貢獻

林巧峯醫師參與研究設計，協助闡述統計分析結果，文獻撰寫方向與修改。蔡素如醫師參與研究設計，收案之指導建議。曹麗燕營養師執行研究設計、受試者資料收集、統計分析與完成本文撰寫。

## 利益衝突

本研究不涉及任何利益衝突。

## 參考文獻

1. Mei-Hue Hsu. Outcome of Rehabilitation of Stroke Patients in Recent 10 Years. *Taiwan Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1996; 24(1): 41-49. doi:10.6315/JRMA.199606.0004 (In Chinese)
2. Hughes SM. Management of dysphagia in stroke patients. *Nursing Older People*. 2011; 23(3): 21-24. doi: 10.7748/nop2011.04.23.3.21.c8420
3. Chung-Po Su, Ssu-Yuan Chen, Tyng-Guey Wang, Yen-Ho Wang, I-Nan Lien. Primary Reasons for Rehabilitation Service Referrals: The Recent Experience of a Medical Center in Taiwan. *Taiwan Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2010; 38(4): 229-236. doi:10.6315/2010.38(4)04 (In Chinese)
4. McFadyen BJ, Cantin JF, Swaine B et al., Modality-specific, multitask locomotor deficits persist despite good recovery after a traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2009;90(9):1596-606. doi: 10.1016/j.apmr.2009.03.010
5. Der-Sheng Han, Chia-Wei Lin, Lu Lu, et al. *Taiwan Guideline for Stroke Rehabilitation*. *Tw J Phys Med Rehabil* 2016; 44(1): 1-9. doi: 10.6315/2016.44(1)01 (In Chinese)

6. Stroke rehabilitation: Long-term rehabilitation after stroke. National Institute for Health and Care Excellence. 2013. <https://www.nice.org.uk/search?q=stroke> (accessed 21 April 2021).
7. Intercollegiate Stroke Working Party. National clinical guideline for stroke, 4th ed. London: Royal College of Physicians. *Journal of Nutrition, Health and Aging*. 2012 ; 20(2) : 185-191.
8. Ying Chen, Hui-Ping Chang, Hsiu-Jung Tu. Role of Dietitian in Post-Acute Care of Stroke Patients. *Taipei City Medical Journal*. 2019 ; 16(2) : 173-179. doi : 10.6200/TCMJ.201906\_16(2).0010 (In Chinese)
9. Hidetaka Wakabayashi, Kunihiro Sakuma. Rehabilitation nutrition for sarcopenia with disability: a combination of both rehabilitation and nutrition care management. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2014 ; 5(4) : 269 - 277. doi: 10.1007/s13539-014-0162-x
10. Foley NC, Martin RE, Salter KL, Teasell RW. A review of the relationship between dysphagia and malnutrition following stroke. *J Rehabil Med*. 2009 ; 41(9) : 707 - 13. doi: 10.2340/16501977-0415
11. Schalk, B. W., Deeg, D. J., Penninx B. W, Bouter L. M, Visser M. Serum albumin and muscle strength: A longitudinal study in older men and women. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2005 ; 53(8) : 1331-1338. doi: 10.1111/j.1532-5415.2005.53417.x
12. Yi-Wen Chien, Mei-Chich Huang, Fang-Hsuean Liao. The New Model for Assessing Nutritional Status in Hospital In-Patients. *Journal of the Chinese Nutrition Society*. 2003 ; 28(4) : 200-209. doi : 10.6691/JCNS.200312\_28(4).0002 (In Chinese)
13. Ta-Sen Wei, Jong-Jer Lin, Jeng-Hang Lin, Chih-Cheng Lin. Correlation between Albumin Level and Rehabilitation Outcome in Stroke Patients. *Taiwan Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1995 ; 23(2) : 153-158. DOI : 10.6315/JRMA
14. Rasmussen, B. B., Tipton, K. D., Miller, S. L., Wolf, S. E., Wolfe, R. R. An oral essential amino acid-carbohydrate supplement enhances muscle protein anabolism after resistance exercise. *Journal of Applied Physiology*. 2000 ; 88(2) : 386-392. doi:10.1152/jappl.2000.88.2.386
15. Chia-Yueh Hu, Shiow-Chwen Tsai, Chiao-Nan (Joyce) Chen, et al. The rehabilitation exercise and nutrition/supplement strategy in chronic stroke survivor: Possible physiological mechanisms and practical applications. *Physical Education Journal*. 2020 ; 53(1) : 1-20. doi : 10.6222/pej.202003\_53(1).0001 (In Chinese)
16. Yoshimura Y, Uchida K, Jeong S, Yamaga M. Effects of nutritional supplements on muscle mass and activities of daily living in elderly rehabilitation patients with decreased muscle mass: A randomized controlled trial. *The journal of nutrition, health & aging*. 2016 ; 20(2) : 185-191. doi: 10.1007/s12603-015-0570-4
17. Rabadi MH, Coar PL, Lukin M, Lesser M, Blass JP. Intensive nutritional supplements can improve outcomes in stroke rehabilitation. *Neurology*. 2008 ; 71(23) : 1856-1861. doi: 10.1212/01.wnl.0000327092.39422.3c
18. Brunnstrom, S. Motor testing procedures in hemiplegia: based on sequential recovery stages. *Physical therapy*. 1966 ; 46(4) : 357-75. doi: 10.1093/ptj/46.4.357.
19. Chia-Yi Lee, Ching-Yi Wu, I-Nan Lien, Mei-Hue Hsu, Keh-Chung Lin. Effects of Modified Constraint-Induced Movement Therapy on Stroke Patients. *Formosan Journal of Medicine*. 2006 ; 10(4) : 429-437. doi:10.6320/FJM.2006.10(4).03
20. Oto T, Kandori Y, Ohta T, Domen k, Koyama T. Predicting the chance of weaning dysphagic stroke patients from enteral nutrition: a multivariate logistic modelling study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2009 ; 45(3):355-62.
21. Westergren, A. Nutrition and its relation to mealtime preparation, eating, fatigue and mood among stroke survivors after discharge from hospital: A pilot study. *Open Nursing Journal*. 2008 ; 2 : 15-20. doi: 10.2174/1874434600802010015.
22. De Groot LC, Beck AM, Schroll M, van Staveren WA. Evaluating the determine your nutritional health checklist and the mini nutritional assessment as tools to identify nutritional problems in elderly Europeans. *Eur J Clin Nutr*. 1998 ; 52(12) : 877-883. doi: 10.1038/sj.ejcn.1600658
23. Hong-Hsi Hsien, Wen-Chin Liou, Yi-Hua Yang. Post-acute Care Improves Daily Activity Functions of Stroke Patients: An Effectiveness Analysis. *Taiwan Geriatr Gerontol*. 2015 ; 10(3) : 159-171. doi : 10.29461/TGG.201508\_10(3).0003 (In Chinese)
24. Kuei-Yu Chien<sup>1</sup>, Ya-Ping Chang, Mei-Yueh Lee. Assessment and Application of Body Composition in the Elderly. *Taiwan Journal of Dietetics*. 2017 ; 9(2) : 15-24. doi: 10.6709/TJD.201712\_9(2).0002 (In Chinese)
25. Jiang, G., Li W., Wang, D., Shen, C., Ji Y., Zheng, W. Epidemiological transition and distribution of stroke incidence in tianjin, China, 1988-2010. *Public Health*. 2016 ; 131 : 11-19. doi: 10.1016/j.puhe.2015.10.008
26. Ryan, A. S., Dobrovolsky, C. L., Smith, G. V., Silver, K. H., Macko, R. F. Hemiparetic muscle atrophy and increased intramuscular fat in stroke patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2002 ; 83(12) : 1703-1707. doi: 10.1053/apmr.2002.36399
27. Hinson, HE, Patterson SL, Macko RF, Goldberg AP. Reduced cardiovascular fitness and ambulatory function in black and white stroke survivors. *Ethnicity and Disease*. 2007 ; 17(4) : 682-5.
28. Wall, B. T., van Loon, L. J. Nutritional strategies to attenuate muscle disuse atrophy. *Nutrition Reviews*. 2013 ; 71(4) : 195-208. doi:10.1111/nure.12019
29. Bauer J, Biolo G, Cederholm T et al., Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: A position paper from the PROT-AGE study group. *J Am Med Dir Assoc*. 2013 ; 14(8) : 542-559. doi: 10.1016/j.jamda.2013.05.021
30. Gaillard C, Alix E, Boirie Y, Berrut G, Ritz P. Are elderly

- hospitalized patients getting enough protein? *J Am Geriatr Soc.* 2008;56(6):1045-9. doi: 10.1111/j.1532-5415.2008.01721.x
31. Deutz NE, Bauer JM, Barazzoni R et al., Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clin Nutr* 2014;33(6): 929-36. doi: 10.1016/j.clnu.2014.04.007
  32. Boirie Y, Morio B, Caumon E, Cano NJ. Nutrition and protein energy homeostasis in elderly. *Mech Ageing Dev* 2014;136-137:76-84. doi: 10.1016/j.mad.2014.01.008
  33. Nagano A, Yamada Y, Miyake H, Domen K, Koyama T. Increased Resting Energy Expenditure after Endovascular Coiling for Subarachnoid Hemorrhage. *J. Stroke Cerebrovasc. Dis.* 2016 ; 25 : 813 - 818. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2015.12.008
  34. Han-Ping Shi. Estimation of clinical energy requirements. *Electronic Journal of Metabolism and Nutrition of Cancer.* 2015 ; 1 : 1-4. (In Chinese)
  35. Serra MC, Hafer-Macko CE, Ryan AS. Reduced Resting Metabolic Rate in Adults with Hemiparetic Chronic Stroke. *J. Neurol. Neurophysiol.* 2015 ; 6(6) : 1000341. doi: 10.4172/2155-9562.1000341
  36. Houdijk H, Hoeve N, Nooijen C, Rijntjes D, Tolsma M, Lamoth C. Energy expenditure of stroke patients during postural control tasks. *Gait Posture* 2010 ; 32(3) : 321-326. doi:10.1016/j.gaitpost.2010.05.016
  37. Ramel A, Arnarson A, Geirsdottir OG, Jonsson PV, Thorsdottir I. Glomerular filtration rate after a 12-wk resistance exercise program with post-exercise protein ingestion in community dwelling elderly. *Nutrition* 2013; 29(5):719-23. doi: 10.1016/j.nut.2012.10.002
  38. Seidell JC, Visscher TL. Body weight and weight change and their health implications for the elderly. *Eur J Clin Nutr.* 2000 ; 54(3) : S33-S39. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601023
  39. Woo J, Leung J. Anthropometric cut points for definition of sarcopenia based on incident mobility and physical limitation in older Chinese people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2016 ; 71(7) : 935-940. doi: 10.1093/gerona/glv197
  40. Weiss A, Suzuki T, Bean J, Fielding RA. High intensity strength training improves strength and functional performance after stroke. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation.* 2000 ; 79(4) : 369-376. doi: 10.1097/00002060-200007000-00009.
  41. Ouellette, M M, LeBrasseur NK, Bean JF, Phillips E, Stein J, Frontera WR, Fielding RA. High-intensity resistance training improves muscle strength, self-reported function, and disability in long-term stroke survivors. *Stroke.* 2004 ; 35(6) : 1404-1409. doi: 10.1161/01.STR.0000127785.73065.34.
  42. Scherbakov N, Doehner W. Sarcopenia in stroke-facts and numbers on muscle loss accounting for disability after stroke. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2011 ; 2 (1) : 5-8. doi: 10.1007/s13539-011-0024-8
  43. Scherbakov N, von Haehling S, Anker SD, Dirnagl U, Doehner W. Stroke induced sarcopenia: muscle wasting and disability after stroke. *Int J Cardiol.* 2013 ; 170 (2) : 89-94. doi: 10.1016/j.ijcard.2013.10.031
  44. Smith AC, Saunders DH, Mead G. Cardiorespiratory fitness after stroke: A systematic review. *International Journal of Stroke.* 2012 ; 7(6) : 499-510. doi: 10.1111/j.1747-4949.2012.00791.x
  45. English C, McLennan H, Thoires K, Coates A, Bernhardt J. Loss of skeletal muscle mass after stroke: a systematic review. *Int J Stroke.* 2010 ; 5(5) : 395 - 402. doi: 10.1111/j.1747-4949.2010.00467.x
  46. Yoji Kokura, Mayumi Kato, Yoshimi Taniguchi, Kazuhito Kimoto, Yoshie Okada. Energy intake during the acute phase and changes in femoral muscle thickness in older hemiplegic inpatients with stroke. *Nutrition.* 2020 ; 70: 110582. doi: 10.1016/j.nut.2019.110582
  47. Chien-Te Ho1, Fei-Wen Liu, Yi-Hung Liao. The current understanding for the potential preventive and therapeutic effects of exercise training and nutritional supplementation on disuse muscle atrophy Quarterly of Chinese Physical Education. 2013 ; 27(3) : 195-202. doi: 10.6223/qcpe.2702.201309.1003 (In Chinese)
  48. Magne H, Savary-Auzeloux I, Migné C, Peyron M, Combaret L, Rémond D, Dardevet D. Contrarily to whey and high protein diets, dietary free leucine supplementation cannot reverse the lack of recovery of muscle mass after prolonged immobilization during ageing. *Journal of Physiology.* 2012 ; 590(8) : 2035-2049. doi: 10.1113/jphysiol.2011.226266
  49. de Aguiar-Nascimento JE, Prado Silveira BR, Dock-Nascimento DB. Early enteral nutrition with whey protein or casein in elderly patients with acute ischemic stroke: A double-blind randomized trial. *Nutrition.* 2011 ; 27(4) : 440-444. doi: 10.1016/j.nut.2010.02.013
  50. Esmarck B, Andersen JL, Olsen S et al., Timing of post-exercise protein intake is important for muscle hypertrophy with resistance training in elderly humans. *J Physiol.* 2001 ; 535 : 301-11. doi: 10.1111/j.1469-7793.2001.00301.x
  51. Pennings B, Groen B, de Lange A et al., Amino acid absorption and subsequent muscle protein accretion following graded intakes of whey protein in elderly men. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2012 ; 302(8) : E992-9. doi: 10.1152/ajpendo.00517.2011
  52. Keith RA, Granger CV, Hamilton BB, et al. The Functional Independence Measure: a new tool for rehabilitation. *Adv Clin Rehabil.* 1987 ; 1 : 6-18.
  53. Dodds TA, Martin DP, Stolov WC, Deyo RA. A validation of the functional independence measurement and its performance among rehabilitation inpatients. *Arch Phys Med Rehabil.* 1993 ; 74(5) : 531-536. doi: 10.1016/0003-9993(93)90119-u
  54. Chan L, Sandel ME, Jette AM et al., Does postacute care site matter? A longitudinal study assessing functional recovery after a stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2013; 94(4): 622-9. doi: 10.1016/j.apmr.2012.09.033.

附錄



附錄圖 1. 進行營養衛教及出院管灌提醒



附錄圖 2. 受試者量測體脂肌肉組成計

男女 \* 肌肉遺漏值跑卡方檢定\_交叉表

| 統計方法 | <i>P value</i> |
|------|----------------|
| 卡方檢定 | 0.885          |

年齡 \* 肌肉遺漏值跑卡方檢定\_交叉表

| 統計方法 | <i>P value</i> |
|------|----------------|
| 卡方檢定 | 0.238          |

附錄表 3. 肌肉量遺漏值 (n=6) 以交叉表統計檢定

- (1)遺漏值樣本與研究樣本，在男女分布上，不具統計學上顯著差異 ( $p = 0.885$ )，代表遺漏值不影響整體結果。
- (2)遺漏值樣本與研究樣本，在年齡分布上，不具統計學上顯著差異 ( $p = 0.238$ )，代表遺漏值不影響整體結果。

# 介入富含乳清蛋白管灌配方對腦中風及創傷性腦損傷病人復健之成效

曹麗燕<sup>1,2,3</sup> 蔡素如<sup>4,5</sup> 林巧峯<sup>3,4,6\*</sup>

<sup>1</sup>中山醫學大學附設醫院營養科 <sup>2</sup>中山醫學大學營養學系  
<sup>3</sup>中山醫學大學附設醫院靜脈營養小組 <sup>4</sup>中山醫學大學醫學系  
<sup>5</sup>中山醫學大學附設醫院復健醫學部 <sup>6</sup>中山醫學大學附設醫院胸腔外科

(收稿日期：110 年 02 月 21 日。接受日期：110 年 06 月 06 日)

**摘要** 腦中風及創傷性腦損傷病人經急性期治療後，可能留下後遺症例如，肢體偏癱、認知功能障礙及咀嚼吞嚥功能障礙等，呈現出營養不良的風險，影響復健治療之預後。本研究主要探討介入乳清蛋白管灌配方，對腦中風及創傷性腦損傷復健病人營養提升、增加肌肉量及功能性運動表現之成效。本研究納入腦中風及創傷性腦損傷受試者共 50 位，平均年齡為 64.6±15.02 歲，在病人住院復健訓練期間，主治醫師開立管灌飲食醫囑及語言治療師進行飲食質地訓練。在介入期間受試者每日接受營養師調配富含乳清蛋白五餐次管灌配方，試驗設計受試者每日的管灌飲食及由口進食之總熱量為 30 kcal/kg BW 及總蛋白質 1.4 g/kg BW，並完成營養照護病歷記錄。經介入後受試者的迷你營養評估量表 (Mini Nutrition Assessment, MNA) 總分由 18.6±3.78 分提升至 21.4±2.93 分 ( $p<0.001$ )，臂中圍為 26.5±3.01 公分增加至 27.0±3.07 公分 ( $p=0.009$ )，小腿圍為 31.3±3.23 公分增加至 31.6±3.08 公分 ( $p=0.015$ )。肌肉量由介入前 42.0±7.40 kg 增加為 42.7±7.05 kg ( $p=0.029$ )，骨骼量由 2.37±0.37 kg 增加為 2.41±0.34 kg ( $p=0.042$ )，並且促進復健運動表現，顯現在功能性獨立評估分數 (Functional Independence Measure score, FIM score) 進步分數結果，由 42.9±13.6 分顯著提升至 49.7±16.07 分 ( $p<0.001$ )。綜合以上可知高蛋白配合乳清蛋白補充營養介入有助於腦中風及創傷性腦損傷復健住院管灌病人營養狀況及肌肉量與功能的恢復。

**關鍵字：**乳清蛋白管灌配方、復健、肌肉量、迷你營養評估量表、功能性獨立評估分數、功能性表現

\* 通訊作者：林巧峯

通訊地址：40201 台中市南區建國北路一段 110 號

電話：04-24739595 #34610

Corresponding author: Cheau-Feng Lin

Address : Department of Thoracic Surgery, Chung Shan Medical University Hospital, No. 110, Sec. 1, Jianguo N. RD., South Dist., Taichung City 40201, Taiwan

Tel. : +886 4 24739595 ext.34610

E-mail : frnklin@gmail.com