

肝臟屬於消化系統的器官之一，為人體最大、最重要的一個代謝器官。它有許多重要的功能：

1. 製造許多蛋白質，如白蛋白(albumin)、前白蛋白(prealbumin)、輸鐵蛋白(transferritin)、凝血蛋白(prothrombin)。
2. 製造膽汁，貯存在膽囊，以利脂肪之消化與吸收。
3. 製造膽固醇並調節膽固醇的代謝。
4. 貯存營養素，特別是脂溶性維生素。
5. 解毒作用：代謝或分解對身體有害物質如氨、膽紅素(bilirubin)、環境污染物、藥物與毒物等。
6. 控制進食或禁食時營養素進出細胞與組織的流通。

肝病的分類¹

肝病的分類可根據發生的時間分為急性與慢性之肝病，稱為慢性肝衰竭、急性肝衰竭或爆發性肝病；根據程度分為輕度、中度與重度之肝病；根據發生的位置分為肝病或膽汁鬱滯性肝病；根據原因分為病毒性、酒精性、毒素與自體免疫性之肝病。肝衰竭所造成的肝病末期為全世界手術死亡的首因。慢性肝衰竭通常發生於肝硬化末期，大部份的肝臟組織被纖維組織所取代。肝臟組織的再生力很強，80~90%的肝臟組織受到損傷時，其功能受損才會顯現出來。

肝病患者與營養不良

1. 發生率

肝病患者營養不良之發生非常普遍，特別是重度之肝細胞功能異常者。最普遍的是蛋白質熱量營養不良(protein-energy malnutrition, PEM) [註一]。酒精性肝病患者的營養不良發生率為 20%~80%而住院的急性酒精性肝病患者的營養不良發生率則為 100%；肝硬化者的營養不良發生率為 27%~87%¹。德國的研究顯示六成五的肝硬化者有蛋白質熱量營養不良現象。他們有身體瘦質量減少，血漿白蛋白濃度下降或皮下脂肪厚度減少的情形。其中 34% 是 kwashiorkor (體組成正常而血漿白蛋白濃度<35 g/l)，而 18%為消瘦(marasmus 或 wasting) (體重、身體瘦質量與體脂肪都減少)。但有 49%的肝硬化者體重正常而體瘦質減少而體脂肪卻增加。蛋白質熱量營養不良的現象與肝硬化的病因或肝功能的生化檢驗值無關。肝硬化的任何階段都有營養不良的情況而在晚期階段則營養不良側更為常見²。

2. 肝病患者營養不良的原因²

肝病患者營養不良之原因是多方面的：可能因為限蛋白飲食或限鹽飲食的關係而嚴重的限制了飲食的攝取；因為膽汁鬱滯性肝病而影響的膽酸的製造或胰臟外分泌腺液不足而缺乏脂解，進而影響了脂肪的吸收與利用；因為缺乏鋅或鎂而造成胃腸徵狀如厭食、噁心、嘔吐或味覺異常(dysgeusia)，進而減少了飲食攝取。因為消化吸收不良或同化作用異常，約

有 50%的酗酒者而 70%的非酒精性肝硬化者以及 100%的嚴重阻塞性肝病者有吸收不良的情形；肝病的腹部積水增加腹部內的壓力而造成飽足感的提早發生而減少食量，也造成蛋白質的流失；胺基酸的代謝異常為肝病的顯著標記，其特徵為血漿甲硫胺酸(methione)和支鏈胺基酸(branched-chain amino acids, BCAA)如白胺酸(leucine)、異白胺酸(isoleucine)與纈胺酸(valine)降低，而芳香族胺基酸(aromatic amino acids,AAA) 如苯丙胺酸、酪胺酸與色胺酸在血液的濃度卻升高；餐後的蛋白質分解增加而合成量卻減少；營養需求量增加因為腹部積水、隨發性細菌感染之腹膜炎或內臟出血的關係。

由於肝病的種類繁多，並沒有飲食營養的標準療法。必須根據病人的種種狀況加以評估，再設計出最適當的療法。在此先談論肝病患者的熱量需求問題，以後有機會再談肝病的飲食營養相關問題。

肝病患者總熱量需求 (total energy requirement)

如果能夠準確評估每天總熱量需求或總熱量消耗(total energy expenditure)，則有助於健康人或病患決定適當的食物與份量或營養療法以確保熱量需求得以滿足。總熱量需求=休息熱量需求(resting energy requirement,RER)+體能活動熱量需求(體能活動熱量消耗)。休息熱量需求即休息熱量消耗(resting energy expenditure,REE)。體能活動熱量需求受職業特別是勞動力的多寡以及休閒活動或運動所消耗熱量的影響³。

1.休息熱量需求或基本代謝率

基本代謝率(basal metabolic rate,BMR)是一個理論詞彙，實際不存在，也無法測得；其定義為單位時間身體基本新陳代謝所消耗的熱量。實際可測得的是休息代謝率(resting metabolic rate,RMR)⁴。所謂 RMR 為在單位時間人體在休息狀態時新陳代謝所需消耗的熱量，也相當於人的最基本熱量需求量。即休息熱量需求=休息熱量消耗。其多寡可由測量人體所吸入氧氣之消耗量與呼出之廢氣二氧化碳量後計算而得。理論上，休息代謝率=基本代謝率。一個人一天的休息熱量需求或休息熱量消耗 =RMR(仟卡/分鐘)x1440 或=RMR(仟卡/小時)x24。REE 會隨代謝率而改變。代謝率比較快，表示 REE 比較多。

2.影響代謝率或休息熱量消耗的因素

代謝率受許多因素的影響，包括：年齡、性別、體位(anthropometry)如體重、身體組成、所攝取的食物、抽煙、環境氣溫、體溫和身體表面積、活動量、人種、疾病種類、疾病過程等²。改變休息熱量消耗的原因整理於表一（見本期會刊 40 頁）⁵。

就是因為許多因素同時影響休息熱量消耗或休息熱量需求，因此要準確地預估熱量消耗或熱量需求，就不是一件容易的事。根據 Rumpler 等人對 4 位與 5 位健康者重複做 24 小時休息熱量消耗測量與總熱量消耗，每天的總熱量消耗或總熱量需求=REE 的 140~170%⁶。

3. 休息熱量需求=休息熱量消耗，可用間接熱量儀測得或一些公式計算而得

一般人的休息熱量需求(量)或消耗(量)，或休息代謝率可用間接熱量儀(indirect calorimetry)來測量或前人已發展出來的公式來計算⁷。休息熱量消耗(量)最準確的測量方法就是使用間接熱量儀，為評估休息熱量消耗非常有價值的一種工具。此種評估體內燃料營養素如蛋白質、脂肪與醣類的使用方式，其好處是可以考慮病人的臨床狀況而設計出最適合的飲食營養療法。

A. 用間接熱量儀測量休息熱量需求或消耗

間接熱量儀可真正測出在中等室溫的環境下(a thermoneutral environment)，一人休息時或"如同"在該環境當中的熱量消耗。在使用儀器之前，先讓受試者躺下至少休息 30 分鐘，禁食至少 2 小時。在他機警、清醒、禁食與休息之狀態時，用間接熱量儀，如 Sensor Medics 公司製造的 Deltatrac 代謝監控系統 (Deltatrac Metabolic Monitoring System)⁸ 操作過程如下：將一個透明塑膠頭套帶在受視者頭上，此頭套與一管栓和監視系統相連且密閉，以防止房間空氣進入呼吸循環。受視者維持仰臥姿勢，並維持正常呼吸，歷時 20 分鐘，儀器該就自動分析氧氣消耗量與二氧化碳產生量而顯示出休息熱量消耗，由 Deltatrac 自動除以 20 分鐘乘以 1440 分並計算與記錄，以仟卡/天為單位，立即反應出真正的休息熱量消耗或需求。

B. 用公式計算休息熱量需求或消耗

休息熱量需求或消耗可用一些公式計算，如 Harris 與 Benedict 兩人於 1919 所創公式最為有名，稱為 Harris Benedict Equation，簡稱 HBE⁹。縱使所得出的計算值其準確度比間接熱量儀所測得值來得差，但此公式為一實用有效的臨床工具，最被廣泛使用。另外計算休息熱量消耗公式還有農糧局/世界衛生組織/聯合國大學(FAO/WHO/UNU)共同訂定的公式¹⁰，Brody-Kleiber 公式⁷ 以及劉氏公式¹¹。劉氏公式為國內劉秀英等人的健康者休息熱量消耗研究所發展的。

HBE 之源起為一群健康志願者參加了一系列的熱量消耗研究，用多元回歸線性方程式(multiparameter linear regression formula)而發展出計算休息熱量消耗的公式。影響一般健康人熱量消耗的主要四個因素為年齡、性別、身高與體重，都包含在此公式中。男女性的 HBE 分別如下：

男性：Predicted REE(kcal/d)= 66.47+13.75×體重(kg)+5.0×身高(cm)-6.67×年齡(yrs)

女性：Predicted REE (kcal/d)=655.51+9.56×體重(kg)+ 1.85×身高(cm)-4.68×年齡(yrs)

劉氏公式為 Predicted BMR= 13.88x 體重(kg)+4.16x 身高(cm)-3.43x 年齡(yrs)-112.40x 性別；男性=0,女性=1。其計算值比 HBE 的為低，約低 HBE 的 10~15%。

可能原因在於東西方人身體組成的差異，西方人的體型較大、體重較重、瘦體質(lean body mass)相對也比較多。Case 等人¹⁰也發現居住在美國的亞裔婦女無論是用 HBE 或 FAO/WHO/UNU)公式以計算休息熱量消耗也產生高估的現象，而應証了劉氏公式最為貼切。

C.不同病患的休息熱量需求或消耗用 HBE 來評估，合適嗎？

因為 HBE 的主要對象是群健康人，如果測量健康人休息熱量消耗若在 HBE 所預估熱量消耗的 10% 以內¹²，那是理所當然的。但一般生病者其熱量消耗之估算差異則遠比健康人較為大^{13,14}。Knox 等人發現：有 41% 的癌症患者利用間接熱量儀所測得休息熱量消耗為 HBE 計算所得值之 10% 誤差以內¹²。這些研究曾評估過各種不同臨床族群用 HBE 或其他公式計算熱量需求量，結果和間接熱量儀所測得的其間並沒有關係或關係薄弱。因此，在使用 HBE 評估各種不同疾病患者之休息熱量消耗時需要做壓力因子的調整(HBE with stress factor modification)才會比較準確。

肝病患者的休息熱量需求

一德國研究 123 位肝硬化者的休息熱量消耗(即休息熱量需求)，這些病人的肝硬化原因、罹病時間長短、肝細胞破壞的生化指標、肝功能、膽汁鬱滯情況、併發症或營養狀況都不一樣。結果發現休息熱量消耗之個別差異非常大，介於 1090 到 2300 仟卡/天。123 人中，31%的人是代謝率降低而 18%的人代謝率增加。70%的肝硬化者休息熱量消耗的測量值和用公式所計算出的值不同。休息熱量消耗與身體瘦質(fat-free mass, FFM)有相關性。此外，與年齡和性別也有密切關係。所有病人脂肪氧化情況增加而葡萄糖氧化情況減少。肝臟移植者則其代謝率會增加¹⁵。