

第一章 緒論

第一節 前言

食物中含能供給身體適當之需要的養份，這些營養素包括：水份、醣類、脂肪、蛋白質及維生素和礦物質。攝取量常被用來決定個人的食物攝取量是否足夠。一個健康的個體，如長期食物的攝取量低於建議量，極可能造成缺乏症。

營養以熱量來表示能量。熱量的單位：大卡，1 大卡(Kcal)=1000 小卡(cal)，熱量的攝取：飲食可以提供熱量的營養素是醣類(碳水化合物)、脂肪、蛋白質、酒精、有機酸等。它們所含的熱量，以公克為單位，分別是：醣類(碳水化合物)4 大卡、脂肪 9 大卡、蛋白質 4 大卡、酒精 7 大卡、有機酸 2.4 大卡。

新陳代謝(Metabolism)：指身體所有化學反應間的能量平衡，即供給(釋放)能量的分解反應和需能量(吸取)的合成反應。

各種營養素缺乏症與來源

		功能	缺乏症	主要來源
產熱營養素	醣類	提供熱能、節省蛋白質、幫助脂肪代謝	肝臟脂肪代謝障礙	五穀雜糧、根莖類
	纖維	增加實體體積	便秘、憩室、癌症	蔬菜、水果
	蛋白質	建造修補組織	生長發育遲緩	魚肉豆蛋奶
	脂肪	提供熱能、保護內臟、幫助維生素吸收	皮膚乾燥	油脂類
維生素	A	上皮組織、黏膜	乾眼症、夜盲症	胡蘿蔔、木瓜
	D	骨骼	軟骨症	奶類、蛋、內臟
	C	骨骼、結締組織	壞血症	水果、蔬菜
	B ₁	保護神經	神經炎、腳氣病	糙米、全麥
	B ₂	皮膚組織	口角炎、唇炎、舌炎	奶、蛋、瘦肉、豆
	菸鹼素	鎮靜、安定神經	神經機能障礙	內臟、花生
	葉酸	造血機能	貧血	奶、深色菜、豆類
礦物質	鈣 磷	骨骼、牙齒	骨質疏鬆	軟骨、奶類
	鐵	血紅素	貧血	深紅色肉類、蔬菜
	銅 鈷	造血原料		
	碘	甲狀腺素	甲狀腺腫大	紫菜、海帶、碘鹽
	鈉 鉀	水份平衡	失衡、脫水或水腫	
	氟	預防齲齒	齲齒	自來水、牙膏

第二節 熱量

一、熱量單位

1. 仟卡(kilocalorie)：定義為使 1 公升水，上升攝氏 1°C 所須供給之能量，而大卡 1(Kcal) 為營養學所採用之熱量基本單位。
2. 仟焦耳(kilojoule)：定義為將 1 公斤的物體，推離 1 公尺遠所需要的能量，相當於 1 牛頓的力， $1 \text{ kcal} = 4.18 \text{ KJ}$ 。

二、熱量測量

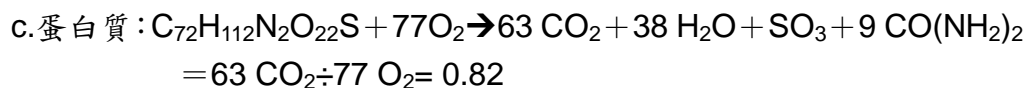
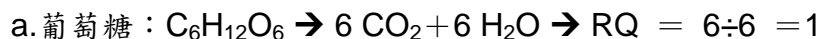
1. 直接法：利用彈卡儀(Bomb Calorimeter)，即燃燒熱(Hate Of Combustion)
醣類：4.1 Kcal/g 脂肪：9.45 Kcal/g 酒精：7.10 Kcal/g
蛋白質：5.65 Kcal/g，蛋白質因尿素不被利用，故實際只產生 4.41 Kcal
2. 間接測量法：測量食物燃燒或氧化所消耗的氧氣或二氧化碳，然後照 1 公升氧氣消耗相當於 4.825 Kcal 的熱能計算，即得食物燃燒熱。
3. 燃燒熱：可消化熱量值(Digestible Energy Value)：考慮消化吸收率

可代謝熱量值(Metabolic Energy Value)：生理利用率

營養素	燃燒熱(kcal)	可消化熱(kcal)	損失熱(kcal)	可代謝熱(kcal)
醣類(g)	4.10	4.02	—	4.0
蛋白質(g)	5.65	5.20	1.25	4.0
脂肪(g)	9.45	8.98	—	9.0
酒精(g)	7.10	7.10	0.1	7.0

醣類消化率 98%，因此醣類在人體產生的能量為 $4.1 \text{ 大卡} \times 98\% = 4 \text{ 大卡}$ 。
脂肪消化率 95%，因此脂肪在人體產生的能量為 $9.45 \text{ 大卡} \times 95\% = 9 \text{ 大卡}$ 。
蛋白質消化率 92%，蛋白質可利用熱量為 $(5.65 \text{ 大卡} \times 92\%) - 1.25 \text{ 大卡} = 4 \text{ 大卡}$ 。因蛋白質除了產生熱量，部份經腎臟代謝，產生尿酸、肌酸酐、尿素等含氮廢物，每 1 公克蛋白質有 1.25 大卡的熱量損失於尿液，因此計算時，需將尿液損失量扣除。

食物呼吸商(Respiratory Quotients Foodstuffs, RQ)，食物氧化產生 CO_2 量與所需 O_2 量之比值，呼吸商(RQ) = 呼出 CO_2 莫耳數 / 消耗 O_2 莫耳數



d. 混合食物的呼吸商約 0.85。

e. 其他情況時之呼吸商

RQ < 0.8 → 減食(Underfed)
 RQ < 0.7 → 飢餓/低醣高酒精性飲食
 RQ < 1.0 → 脂質合成(Lipogenesis)

	消化率	DIT	RQ	代謝水	Kcal	KJ
醣類	98%	6~7%	1	55.1 g	4	17
脂質	95%	4~14%	0.7	107.1 g	9	38
蛋白質	92%	30%	0.82	41.3 g	4	17

成人熱量消耗＝基礎代謝率、活動量、攝食產熱效應。

一日熱量需求＝BMR＋總活動量＋食物產熱效應。

BMR 基礎代謝率＝BEE 基礎能量消耗

RMR 靜態基礎代謝率＝REE 靜態能量消耗＝BMR×1.2

DIT 攝食產熱效應＝TEF(Thermic Effect of Food)攝食產熱效應＝
 SDE(Specific Dynamic Effect)必須性產熱效應＝
 SDA(Specific Dynamic Action)特殊動力效應

基礎能量消耗(Basal Energy Expenditure ; BEE)

公式：W-體重以 Kg 為單位、H-身高以 cm 為單位、A-年齡以歲為單位

男性 BEE(Kcal)＝66.5＋(13.7×W)＋(5×H)－(6.8×A)

女性 BEE(Kcal)＝655＋(9.6×W)＋(1.8×H)－(4.7×A)

嬰兒 BEE(Kcal)＝22＋(31×W)＋(1.7×H)

靜態基礎代謝率(Resting Metabolic Rate ; RMR)

攝食後或運動後之代謝率(含 DIT)，相對熱量代謝比例(Relative Metabolic Rate)

＝活動量÷基礎代謝率

＝
$$\frac{(\text{活動時總熱量} - \text{安靜時總熱量})}{\text{基礎代謝率}}$$

靜態能量消耗(Resting Energy Expenditure ; REE)，一般為 BMR×1.2

REE 公式：W-體重以公斤為單位、H-身高以公分為單位、A-年齡以歲為單位

男性 REE(Kcal/Day)＝(10×W)＋(6.25×H)－(5×A)＋5

女性 REE(Kcal/Day)＝(10×W)＋(6.25×H)－(5×A)－161

1.基礎代謝率(Basal Metabolic Rate,BMR)

BMR 與瘦肉(Lean Body Mass)成正比。正常人基礎代謝率為 0.80~1.43 Kcal/Hr/Kg，維持一天所需基礎代謝量為 1200~1600 Kcal，約佔全部熱量的 50~70%，睡眠時間 BMR 較清醒時低 10%。

定義：此乃維持生命所需的最低熱量消耗卡數，主要用於呼吸、心跳、氧氣運送、腺體分泌，腎臟過濾排泄作用，肌肉緊張度，細胞的功能等等。

測量條件：

- 1.在適當環境(室溫 20~25°C)，靜臥不動，保持清醒。
- 2.在消化末期(禁食 12 小時後)，沒有體力及腦力活動。
- 3.體溫正常而且沒有疾病耗能，用於維持基本生命現象。

測量方法：利用呼吸熱量計，測量 6 分鐘內氧氣之消耗量，乘以 10，算得 1 小時內氧氣消耗量，再乘以 4.825 Kcal 熱量，即為基礎代謝量。

影響基礎代謝率(BMR)因子：

- 1.身高、體重及單位體重之體表面積(愈大，BMR 越高)、體溫、環境溫度
- 2.年齡(年齡上升，BMR 越低)、性別、剛吃完東西、營養狀況
- 3.生理狀況：生長、懷孕、泌乳、經期、肌肉量、睡覺、情緒壓力等。
- 4.激素：甲狀腺素(Thyroxine)、腎上腺素(Epinephrine)、瘦體素(Leptin)。受感染或其他疾病

2.活動量(Activity)：

從事各種活動所需之熱量，取決於活動之方式與時間長短。估計一日活動量的方法。日記法最為詳盡，記錄一天 24 小時之活動與時間，獲得各項活動的熱量需要，計算所需的總熱量。通常以記錄七天取平均值。

分級法則較為粗略，依個人日常生活活動方式將活動量分為極輕度、輕度、中度、重度、極重度的等級，各級活動所需要的能量以 BMR 乘以活動指數計算。

3.攝食產熱效應(Diet Induced Thermogenesis, DIT)：

定義：攝取食物後，由於腸胃對食物的消化吸收，貯藏及代謝等作用，而使體內能量消耗增加，以攝取蛋白質最明顯，約佔總熱量的 30%，醣類 6~8%，脂肪 4%。

進食後代謝加快，腺體合成或分泌消化液或膽汁，用於消化食物、吸收、運送、儲存、代謝利用營養素。攝食產熱效應通常佔一日總熱量需求的 1/10，計算式為： $BMR + 活動量 \times 10\%$ 。

熱量平衡與體重

攝取的熱量與消耗的熱量之間的關係決定熱量的平衡狀態，以公式表示為：熱量平衡＝攝取的熱量－消耗的熱量。

攝食信號

人體控制飢餓與飽足感的中樞是位於大腦，其中位於下視丘側部的位置，主要是發出訊號來刺激食慾，進而產生想吃東西的感覺。相反的，位於下視丘腹中部的區域，主要是發出飽足感的訊息，進而停止進食。

當胃空空如也，或是當腦部偵測到血中葡萄糖濃度很低時，通常會發出飢餓的神經信號，受到刺激的下視丘也會分泌出飢餓信號，再刺激飢餓中樞而引起進食。下視丘中控制飢餓與飽足的中樞對於食物攝取的控制是非常精準的，大部份的人們可以憑知覺性的攝取食物，來達到他們熱量的消耗平衡。他們不會因為去做許多生理活動而缺乏能量來源導致消瘦，也不會囤積太多的脂肪。

瘦體素(Leptin)在循環系統中的濃度愈高，表示體內脂肪組織的量愈多，因此它們能反映出身體的肥胖程度，同時它們也能夠刺激腦部下視丘造成飽足感，在腦部發揮遏制食慾的功能。除了下視丘有瘦素的受體，肌肉與脂肪組織也都有，它的功能在於促進代謝以增加熱量的消耗與減少脂肪組織。

飽食－空腹循環中組織代謝

項目	同化作用 吸收期(Absorptive State)	異化作用 吸收後期(Postabsorptive State)
荷爾蒙	Insulin 胰島素↑ Glucagon 昇糖素↓	Insulin 胰島素↓ Glucagon 昇糖素↑
生理作用	葡萄糖送至肌肉及脂肪組織 Glycolysis 糖解作用↑ Glycogenesis 肝糖合成↑ Glycogenolysis 肝糖分解↓	Gluconeogenesis 糖質新生↑ Glycogenesis 肝糖合成↓ Glycogenolysis 肝糖分解↑
	脂肪組織分解 Lipolysis↓ Fatty Acid Oxidation↓ 肝臟脂肪合成作用 Lipogenesis	脂肪組織分解 Lipolysis↑ Fatty Acid Oxidation↑ Ketogenesis↑
酵素活性	Glucokinase 葡萄糖激酶 Phospho Fructokinase 磷酸果糖激酶 Pyruvate Kinase 丙酮酸激酶 Lipoprotein Lipase 脂蛋白脂解酶	Glycogen Phosphorylase 肝糖磷酸化酶 Lipase 脂解酶

吸收期(飯後 0~3 小時)，攝取的營養素供應身體所須，其他作為能量儲存。

1. 從飲食中吸收的葡萄糖是體內最主要能量來源，肝臟對葡萄糖為淨吸收。
2. 有些碳水化合物以肝醣的形式儲存在肝臟及肌肉細胞，但是肝醣儲存到一定量時最後是以脂肪的形式儲存。
3. 有些體蛋白合成，但是食物中蛋白質消化吸收後的胺基酸大部份被作為能量來源或合成脂肪。

吸收後期(飯後 3 小時至下次吃飯前)，利用來自身體儲存的能量。

1. 肝臟藉由肝醣分解(Glycogenolysis)及糖質新生(Gluconeogenesis)產生葡萄糖，在長期禁食下，腎臟也可行 Gluconeogenesis。
2. 此時期的糖質新生主要利用肌肉及紅血球代謝產生的丙酮酸(Pyruvate)、乳酸(Lactate)經 Alanine-Glucose Cycle 產生葡萄糖，提供肌肉、腦神經細胞所須。

空腹期(Fasting State)，48 小時沒有攝取食物，肌肉蛋白分解，尿素增加。

1. 此時期的糖質新生主要是利用肌肉蛋白質分解的胺基酸，脂肪分解的甘油，無氧糖解作用(Glycolysis)的乳酸(Lactate)。
2. 血中的葡萄糖濃度下降，刺激肝醣(Glucagon)及醣皮質激素(Glucocorticoid, GC)分泌，加速糖質新生作用。
3. 大腦持續利用葡萄糖產生能量，但血液中僅剩酮體時，腦組織也會利用酮體。

飢餓期(Starvation State)，連續數週未進食，以節省蛋白質為目的。

1. 脂肪組織分解產生脂肪酸，提供心臟、肝臟及肌肉細胞能量來源。而甘油行糖質新生(Gluconeogenesis)提供腦部能量來源。
2. 醣類缺乏，肝利用脂肪酸產生酮體，提供骨骼肌、心臟及腦部能量來源。
3. 飢餓期維持生存時間長短，視體內儲存脂肪量而定，一般體重約 3 個月。

飢餓(Starvation)壓力下生理代謝的影響

1. 肝醣分解供細胞利用，骨骼肌在肝進行糖質新生，尿素增加。
2. 蛋白質保存，尿素減少，BMR↓，增加利用脂肪為能量來源，血清脂肪酸增加、酮體增加、胰島素降低。
3. 組織適應酮體，Epinephrine↑、Glucagon↑、Glycogenolysis↑、Lipolysis↑，Fatty Acid Oxidation↑。
Insulin↓、Glycogenesis↓，Lipogenesis↓，肌肉乳酸走 Cori's Cycle。

熱量需要

正常健康人 BMR 以每公斤體重每小時 1kcal 計，一天 BMR 為 1200~1600Kcal，睡眠 8 小時消耗熱約 460kcal，工作 8 小時(輕工作 830kcal，中等工作 1160kcal)，其餘 8 小時活動量約 800~1800kcal。

一、活動能量需要的計畫或測定方法以呼吸熱量計(Respirometer)測量。

不同活動每小時所消耗熱量(不包括基礎代謝量)

活動	每小時每 Kg 消耗熱量
清醒安靜躺著	1.1
坐著休息	1.43
快速打字	2.00
在平地走路(4.3 Km/Hr)	2.86
在平地騎腳踏車(9 Km/Hr)	4.34
在 3%的斜坡走路(4.3 Km/Hr)	5.10
慢跑(9 Km/Hr)	8.14
划船(20 下/分鐘)	11.83

二、一天總熱量之算法：一天消耗熱量包括

1. 基礎代謝量(=BMR × Kg × 24hr)：約佔總熱量 60~70%。
2. 活動量：約佔總熱量 20~30%。
3. 攝食產熱效應：約佔總熱量 10%。

每 Kg 標準體重所需熱量(Kcal)表

	過重 BMI ≥ 24	標準 18.5 ≤ BMI < 24	過輕 BMI < 18.5
臥床	20	20~25	30
輕度	20~25	30	35
中度	30	35	40
重度	35	40	45

輕度：除因通車、購物等約 1 小時的步行和輕度手工或家事等站立之外，大部份從事坐著的工作、讀書、談話等情況。

中度：除因通車、購物等約 2 小時的步行和從事坐著的工作、讀書、談話等之外，還從事機械操作、接待、或家事等站立較多之活動。

重度：除上述活動外，另從事農耕、漁業、建築等約 1 小時重肌肉性的工作。

肥胖、活動量極低或長期節食者	20 Kcal / Kg
50 歲以上，中度活動的女性、久坐輕度活動的男性	25 Kcal / Kg
中度活動的男性，重度活動的女性	30 Kcal / Kg
清瘦或重度活動的男性	40 Kcal / Kg

第三節 國人營養現況

一、國人的營養與健康現況

平均餘命

根據內政部估計民國 40 年平均餘命為男性 53.4 歲，女性 56.3 歲；民國 70 年兩性都已經達到 70 歲。民國 80 年男性 71.8 歲與女性 77.2 歲，民國 90 年男性 73 歲與女性 79 歲，民國 100 年男性為 76.0 歲，女性為 82.7 歲。

1993 年老人開始超過 7%，符合聯合國高齡社會定義，至 2001 年底更升高到 8.8%約有兩百萬老人。老人增加率為 32.4%，總人口增加率只有 7.7%。

順位	主要死亡原因	順位	主要死亡原因
1	惡性腫瘤	6	事故傷害
2	心臟疾病	7	慢性下呼吸道疾病
3	腦血管疾病	8	慢性肝病及肝硬化
4	糖尿病	9	高血壓性疾病
5	肺炎	10	腎炎腎徵候群與腎病變

資料來源：行政院衛生署死因統計

二、國人的營養問題

由於肥胖率升高，一般人都把國人的營養狀況簡化為「營養過剩」，其實不盡正確。根據國民營養健康狀況調查結果，國人仍有營養不足的問題，女性缺鐵，老人容易缺乏維生素 B₁₂ 及多種 B 群維生素等，素食者鐵與 B₁₂ 都有不足的危險。整體而言，國人的飲食營養不均衡，追求體重控制或偏愛健康食品，尚不足以達成到保健的效益。

三、健康飲食的原則：

政府為了保障國民充足的營養與健康，會邀集營養相關專家，包括營養學者、營養師、公衛學者等，針對當前國人的飲食營養問題，根據現今的科學知識，並且配合國人的飲食習慣和文化，綜合研議一套促進健康與預防疾病的飲食原則，提供國民作為日常飲食之參考。

歷年飲食指標

版次	年份	內容	機構
一	1982	以營養素為主，強調熱量營養素的攝取應有適當比例	衛生署
二	1989	以食物為主，強調食物選用與體重控制，提供體重標準範圍	衛生署
三	1995	以食物為主，強調食物選用與體重控制，宣導鈣與白開水	衛生署

「國民飲食指標」八項原則：

1.維持理想體重

健康體重可延長壽命，使身體強健減少疾病與衰弱。過重會增加慢性疾病，如：高血壓、高膽固醇、心臟病、中風、糖尿病、關節炎、某些癌症的危險。

2.均衡攝食各類食物

日常飲食涵蓋飲食指南建議的六大類食物，所攝取的營養素種類才能全備，而且攝取量可以滿足人體的需求。食物攝取類別減少時，有些維生素與礦物質的攝取量不足，增加營養缺乏的危險。

3.三餐以五穀為主食

五穀類提供澱粉與膳食纖維等多醣類，可幫助維持血糖，保護肌肉與內臟器官的組織蛋白質。同時含有蛋白質、維生素與礦物質，營養素種類豐富，而沒有膽固醇，油脂含量也很低，適合作為每日飲食的基礎。

4.盡量選用高纖維食物

膳食纖維可預防與治療便秘，促進腸道的生理健康，減少大腸癌的危險，還可幫助血糖與血脂的控制。

5.少油、少鹽、少糖的飲食原則

大多數的油脂與糖都不是必需營養素。油脂與糖都有熱量，過量會增加肥胖的危險。油脂過量與血脂異常、心血管疾病、某些癌症等有相關性。食鹽含鈉，鈉攝取過量增加高血壓的危險，也會增加鈣質的流失。

6.多攝食鈣質豐富的食物

鈣是骨骼的組成份，充足的鈣質除了保障骨骼的成長，也增加骨質密度，在高齡的人生中，減少骨質疏鬆症的危險，以增進老年健康，保障生活品質。鈣質攝取不足增加骨質疏鬆症、高血壓、大腸癌等的危險。

7.多喝白開水

水是必需營養素之一，在體內參與體溫調節、消化吸收、營養素運送與代謝、代謝廢物之排除等重要生理功能。各種加工飲料除水份之外，所用的添加物以改善風味為目的，未必對健康有益，不宜養成飲用的習慣。含糖飲料會提供熱量，對其他營養素的供應造成排擠效應。

8.飲酒要節制

酒精會提供熱量，增加高血壓、中風、乳癌、肝臟與胰臟發炎，心臟與腦部傷害的危險。孕婦攝取酒精會增加胎兒「酒精症候群」的危險。某些酒類的保健效果，可以由健康的飲食與生活型態來達成，更為有益健康。

第四節 飲食營養標準

名稱	說 明
營養素參考攝取量 (DRIs) Dietary Reference Intakes	包括 RDA、AI、EAR 及 UL 可作為菜單設計之參考。
每日營養素建議攝取量 (RDA) Recommended Dietary Allowance	<p>是針對性別、年齡、能量需求不同的健康人群，建議每日飲食各種必需營養素攝取量。</p> <p>個人營養素攝取量的參考目標，可用來評量個人飲食的營養充足程度與膳食設計之用。</p> <p>滿足 97~98% 健康人群每天所需的營養素量；$RDA = EAR + 2SD$(標準偏差)</p>
足夠攝取量(AI) Adequate Intakes	<p>個人營養素攝取量的參考目標，可用來評量個人飲食的營養充足程度與膳食設計之用。</p> <p>當科學數據不足而無法定出 RDA 時，以健康者實際攝取量，衍算而得之營養素量</p>
平均需要量(EAR) Estimated Average Requirement	<p>代表特定人群的營養素需要量，可供營養研究或制定營養政策的參考。</p> <p>可滿足健康人群中半數之人所需要的營養素量</p>
上限攝取量(UL) Tolerable Upper Intake Levels	<p>安全攝取範圍，避免民眾因營養補充劑攝取過量而造成毒性傷害。</p> <p>對於大多數人不引發危害風險最高值，作為民眾補充營養劑之參考 NOAEL or LOAEL/不確定因子</p>
每日營養素參考基準值 Daily Value	<p>為營養標示使用之計算標準，參考 RDA</p> <p>1.食品標示每份(Serving)產品中佔 RDA 的%(一般以 2000 大卡計算)，以 4 歲以上年齡層之營養建議量，作為營養標示之營養建議值依據</p> <p>2.訂 DV 的理由：幫助消費者利用營養標示計畫健康飲食，降低對標示數字的誤解</p> <p>3.熱量、蛋白質、醣類、脂質及鈉為需要標示</p>

歷年營養標準

版 次	年 份	名 稱	專責機構
一	1956	暫定國人每日營養素需量	內政部
二	1972	建議國人每日營養素食取量	衛生署
三	1980	建議國人每日營養素食取量	衛生署
四	1986	每日營養素建議攝取量	衛生署
五	1993	每日營養素建議攝取量	衛生署
六	2002	膳食營養素參考攝取量	衛生署

世界衛生組織建議之飲食營養標準

營養素	平均攝取量範圍	
	下限	上限
油脂總量 total fat	15%總熱量	30%總熱量
飽和脂肪酸 Saturated fatty acids	0%總熱量	10%總熱量
多元不飽和脂肪酸 Polyunsaturated fatty acids	3%總熱量	7%總熱量
膽固醇 cholesterol	0 mg/day	300 mg/day
醣類總量 total carbohydrate	55%總熱量	75%總熱量
複合醣類 complex carbohydrate	50%總熱量	75%總熱量
膳食纖維 dietary fiber	27 g/day	40 g/day
糖 sugars	0%總熱量	10%總熱量
蛋白質 protein	10%總熱量	15%總熱量
鹽 salt	0 g/day	6 g/day

備註：

下限值是預防營養缺乏的最低攝取量。

上限值是預防慢性疾病的攝取量上限。

食物來源至少應有：蔬菜和水果共 2 份，其中豆類和種子堅果類應有半份。

膳食纖維應該來自各種食物。

其量代表外加的精製糖類，不包括蔬果牛奶中的天然糖分。

NAHSIT 台灣營養健康狀況變遷調查(Nutrition And Health Survey in Taiwan)

以機率抽樣方式抽選民眾，再進行中選民眾之飲食評估、健康相關問卷訪查以及民眾之身體健康檢查。藉此資料可監測台灣地區民眾營養健康情形，作為政府擬定飲食營養、健康促進或疾病預防等相關政策之依據。

第一次 國民營養調查	第二次 國民營養調查	第三次 國民營養調查	第四次 國民營養調查	第五次 國民營養調查
		第一次 NHANES	第二次 NAHSIT	第三次 NAHSIT
1980-1981	1986-1988	1993-1996	1999-2002	2005-2008
衛生署食品衛生處規模小	衛生署食品衛生處規模小	4 歲以上台灣國民營養健康狀況變遷調查	A.1999-2000 老人營養健康狀況變遷調查 B.2001-2002 國小學童營養健康狀況變遷調查	0-6 歲、19 歲以上(含)
Ca 達 72% 以 Ca、B2 缺乏情況最嚴重。 體位調查未公佈	成人肥胖盛行率略增15% 脂肪攝取達 35.6%。 P/S=1.35。膽固醇318mg Ca未達RDNA 鹽攝取14.8g B2 僅 84.4% RDNA。	熱量、蛋白質、脂肪、醣類攝取總量與第二次類似。 膽固醇P/S下降 鈣仍離理想值有一段距離 膳食纖維攝取量不高 女性的鐵攝取量仍然不足 成人肥胖盛行率將近 15%		B1 缺乏盛行率 10.5%、B2 缺乏盛行率約 7.1%，年輕與生育年齡婦女缺乏最高。 過重及肥胖 中廣型肥胖 高血壓 血脂異常 血糖異常 尿酸及痛風

美國健康營養調查(National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES)

第五節 營養調查方法

方法	原理
Thiamin維生素 B ₁ 紅血球轉酮酶活性係數 Erythrocyte transketolase activity coefficient ; ETKAC	<p>轉酮酶是葡萄糖代謝時所需的一種含B₁的酵素。添加維生素B₁後，轉酮酶的活性會增加。</p> <p>測量紅血球上的 transketolase(轉酮酶，TK)活性，和外加 thiamin pyrophosphate(TPP)刺激後之活性，藉添加TPP前後之活性比值(AC)，來評估B₁營養狀況，缺乏時比值升高。</p> <p>ETKAC < 1.15，體內B₁營養狀況屬於正常範圍；</p> <p>ETKAC 介於1.15~1.20為臨界缺乏</p> <p>ETKAC > 1.20時表示缺乏維生素B₁。</p>
Riboflavin維生素 B ₂ 紅血球麩胱甘肽還原酶 活性係數Erythrocyte glutathione reductase coefficient ; EGRAC	<p>添加FAD後，還原酶的活性係數會增加。當B₂缺乏時，添加FAD對酵素活性的刺激愈大。</p> <p>測量紅血球上的麩胱甘肽還原酶Glutathione Reductase(GR)活性係數EGRAC = GR with FAD(B₂) ÷ GR without FAD(B₂)，結果 > 1.4 B₂ 缺乏； < 1.2 正常</p>
維生素 B ₆ PLP(pyridoxal phosphate)血漿磷酸吡 哆醛及PL(pyridoxal)的 濃度	<p>HPLC分析血漿PLP(血漿磷酸吡哆醛)濃度</p> <p>PLP是血漿中最主要的B₆形式，在正常的狀況下評估維生素B₆ 營養狀況的最佳指標。血漿PLP > 30 nmol/L為B₆ 營養狀況足夠的建議值；PLP < 20 nmol/L 為 B₆ 嚴重缺乏。</p>
葉酸 FIGLU(甲醯亞胺麩胺 基酸)排泄試驗	<p>FIGLU是組織胺酸代謝為麩胺酸的中間產物，FIGLU轉變成麩胺酸需要有葉酸存在</p>
維生素 B ₁₂ 希林氏試驗(Schilling test)或維生素B ₁₂ 吸收 試驗	<p>確認是因飲食缺乏、吸收不良或是惡性貧血所引起的。方法為讓病人口服0.5ug含放射性鈷B₁₂及注射1000ug不具放射性的B₁₂，收集24小時內的尿液。</p> <p>原則是不具放射性的¹²⁵I在血液中，使所有的transcobalamin 達到飽和狀態，因此放射性的B₁₂以不結合狀態進入血清，然後由尿液中排出。正常人可以排出超出口服量的 8~10%，若少於此值，表示吸收有問題；惡性貧血的標準乃少於 1%。</p>

第六節 維生素營養評估

蛋白質	血清甲狀腺素結合前白蛋白 Serum thyroxine-binding prealbumin 血清視網醇結合蛋白質 Serum retinol-binding protein 血清運鐵蛋白 Serum transferritin
脂質	血清高低密度脂蛋白 Serum cholesterol - high- and low-density lipoprotein 血清三酸甘油酯 Serum triglycerides 血清脂蛋白 Serum lipoprotein
A	血清視網醇 Serum retinol 血清視網醇結合蛋白質 Serum retinol-binding protein
D	血清 25-OHD ₃ Serum 25-OH D ₃ 血清 1,25OH ₂ D ₃ Serum 1,25-OH ₂ D ₃ 血清鹼性磷酸酶 Serum alkaline phosphatase
E	過氧化氫紅血球溶血作用 Hydrogen peroxide erythrocyte hemolysis test 血清或血漿維生素 E Serum or plasma vitamin E
K	血漿維生素 K Plasma vitamin K 血漿凝結因子II、VII、IX、X Plasma clotting factors 凝血酶元時間 Prothrombin time
硫胺	紅血球轉酮醇酶活性 Erythrocyte transketolase activity 硫胺焦磷酸鹽效應 Thiamin pyrophosphate effect
核黃素	血漿核黃素 Plasma riboflavin 紅血球麩胱甘肽還原酶活性 Erythrocyte glutathione reductase activity 尿中的核黃素 Urinary riboflavin
菸鹼酸	尿中的 N ₁ -甲基菸鹼胺 Urinary N ₁ -methylnicotinamide 尿中的 6-吡啶酮 Urinary 6-pyridone
B ₆	色胺酸負荷試驗 Tryptophan load test : Xanthurenic acid(黃尿酸) 血漿吡哆醛磷酸鹽 Plasma pyridoxal phosphate 紅血球轉胺酶 Erythrocyte transaminase — (ACTIVITY) 血清麩胺酸草酸轉胺酶(GOT)serum glutamate oxaloacetate transaminase 血清麩胺酸丙酮酸轉胺酶(GPT)serum glutamate pyruvate transaminase
葉酸	紅血球葉酸鹽 Red blood cell folate 葉亞胺麩胺酸 Formiminoglutamic acid(FIGLU)
B ₁₂	血清維生素 B12 Serum vitamin B ₁₂ 希林氏試驗(Schilling test)
泛酸	血中泛酸 Blood pantothenic acid 尿中的泛酸 Urinary pantothenic acid
生物素	尿中的生物素 Urinary biotin