

# 公共衛生營養學

## 一、營養師之角色：

1. 營養師法之法定業務，依我國營養師法第十二條，營養師之業務有下列四大項：

- (1) 醫院、學校、工廠、機關團體等膳食營養之設計、教育及指導。
- (2) 醫院、學校、工廠、機關團體等膳食供應之監督及管理。
- (3) 觀光旅館的膳食營養之設計及指導。
- (4) 膳食營養諮詢服務。

2. 依營養師的工作性質可分為：

- (1) 團體膳食供應管理營養師(Administrative dietitian)
  - A. 主要的工作是使食物及服務標準化，以便提供最好的食物品質。
  - B. 負責餐飲製備、品質的控制、食物進貨、儲存與分類，同時負責安排同仁之工作範疇與工作時間等。
  - C. 控制成本、變化菜單、簡化工作與管理工作人員等。
- (2) 臨床營養師(Clinical dietitian) <如 P1>
  - A. 將醫師所開的飲食處方轉譯成實際食品或營養產品之專業人員。
  - B. 評估患者營養狀況，並且設計營養維護計劃。
  - C. 根據治療飲食需要與個人飲食習慣，設計菜單模式並建議適當腸道管餵食。
  - D. 評估患者對食物之接受性與反應，若患者需要由家庭提供飲食，須不斷對患者與其家人提出建議。
- (3) 社區營養師或公共衛生營養師(Community dietitian)
  - A. 評估社區之營養狀況及需要。
  - B. 計劃並組織社區之營養方案，以解決社區之營養問題。並且評估該計劃是否可行，其優缺點及改進方法。
  - C. 對於社區之弱勢團體(如婦幼、老人、殘障、貧窮者)給予營養之補助。
  - D. 管制社區之食品供應的品質與安全。
  - E. 社區之營養教育。
  - F. 對於社區之營養政策的組織與行政。

### 營養師於學校午餐供應之角色

分類	項目
人	1. 工作人員的招募、管理及安全的維護。 2. 廚工的訓練。
事	1. 研究發展。 2. 營養教育的推廣及教學。 3. 食物採購、驗收、貯存品質控制。 4. 食物製作、供應時監督。 5. 食物成品品質管理。 6. 食品衛生安全的維護。 7. 成本控制。
物	1. 食譜、菜單之設計。 2. 標準食譜的研製。

## 二、營養評估

## 1. 營養評估之障礙：

## (1) 缺乏可靠標準：

A. 營養素需求量(nutrient requirements)之多寡很難決定。

B. 人體測量所測之數值，其正常或不正常之判定均需與標準值做比較，國外之資料難以適用，而國內所調查之結果，其正確性與可靠性都值得懷疑。

(2) 營養攝取是否足夠之界點很難決定，因個人對營養素之需求量個別差異相當大。

(3) 技術上的困難，例如生化檢驗之測驗次數、設備之類型規格，若無統一之標準，結果會有不同。

(4) 檢查的次數，例如測皮層厚度，若重覆數次，所得之數值可能不同，故測量時，宜多練習，決定測量之標準。

(5) 營養因素的影響，例如環境、先天性遺傳、心理因素等皆會影響營養狀態。

## 2. 人體測量(anthropometric measurement)

人體測量是評估個人或群體之營養狀況方法之一。它是一種比較性之測量方法，大多以測量兒童居多，了解其營養狀況。在臨床上，人體測量可用來估計身體的能量、脂肪及骨骼肌肉內蛋白質的貯存狀況。包括身高、體重、皮下脂肪厚度、臂圍、頭圍、胸圍等之測量。

## (1) 人體測量優點：

A. 測定快速方便，但易有測量上的誤差。

B. 適用於每一個人以及每一時期的一種簡便、經濟且對人體無侵害性之一種營養評估方法。

C. 體位測量所獲得的資料應用於嬰兒或兒童生長發育方面，是一項重要指標。

D. 可用於評估是否肥胖或營養不良，在營養政策及臨床應用上，更可用來評估各種營養介入計劃之成效。

## (2) 人體測量的缺點：

A. 其被測定等項目須由訓練有素的人員執行，因為其可正確使用而且不時校正使用器具，了解其使用時各種注意事項。

B. 測量後的數值必須與相當人群的標準值比較。

C. 缺點是此標準值無法完全為某些地區或人種適用。

D. 無法測知人體的急性改變。

## (3) 第三次營養調查以五種肥胖指標來評估國人肥胖盛行狀況：

A. 大於或等於黃伯超教授所定理想體重之 120% 為標準：

B. 大於或等於身體質量指數 22 之 120% 為標準：身體質量指數(BMI)

C. 男性以體脂肪大於或等於 25%，女性以體脂肪大於或等於 30% 為標準。

D. 男性以腰臀比大於或等於 0.9，女性以腰臀比大於或等於 0.85 為標準，並定義為中間型肥胖。

E. 男性以三頭肌皮層厚度大於或等於 20mm，女性以三頭肌皮層厚度大於或等於 28mm 為標準，並定義為四肢肥胖。

## (4) 成人肥胖指數新標準：依行政院衛生署 91.04.15 公佈

A. BMI 成人(19 歲以上)超過 24 為過重；超過 27 為肥胖。

B. 腰圍以男性大於 90 公分(35.4 吋)；女性大於 80 公分(31.5 吋)者需減重。

C. 行政院衛生署標準，需醫師介入協助減重的族群包括：BMI 超過 27；BMI 低於

27 但超過 24 且男性腰圍超過 90 公分，女性腰圍超過 80 公分或已出現肥胖合併症。BMI 超過 35 可進行外科手術治療。

(5) 身體質量指數 BMI (Body mass Index)

身體質量指數值或桂德萊氏指數 (Body Mass Index; Quetelet Index 或 Kaup Index) 是用來說明依據體重和身高關係訂定的肥胖定義、身體組成的差異，和體型大沒有關係；本指數與身高的相關性很少，與成人肥胖的各種測量方法相關性最高，包括指數在 20-25 者死亡的危險性最低。

身體質量指數 (BMI) = 體重 (kg) / 身高<sup>2</sup> (m<sup>2</sup>)

	身體質量指數 (BMI) (kg / m <sup>2</sup> )	腰圍 (cm)
體重過輕	BMI < 18.5	
正常範圍	18.5 BMI < 24	
異常範圍	過重：24 BMI < 27 輕度肥胖：27 BMI < 30 中度肥胖：30 BMI < 35 重度肥胖：BMI 35	男性：90 公分 女性：80 公分

(6) 重高指數，WLI (Weight for length Index)

成年人理想體重的計算方法與性別和身高有關前後兩者呈現一種穩定的直線關係，但兒童由於正值發育期，所以兒童的體重評估必須額外考慮年齡的影響。重高指數是一種藉著相對體重的比較來評估肥胖的方法，是根據國民營養調查，平均體重、身高而來。

重高常數 = 平均體重 ÷ 平均身高 (同一年齡層，有一重高常數)

重高指數 = A ÷ B ÷ C

A：兒童目前體重 (Kg) B：兒童目前身高 (Cm) C：重高常數

瘦弱：< 0.80 過輕：0.80 ~ 0.89 正常：0.90 ~ 1.09

體重過重：1.10~1.19 肥胖：1.20 中度肥胖：1.40 嚴重肥胖：1.60

(7) 腰臀圍

目前最常使用的肥胖測量法是腰臀比 (Waist-to-Hip ratio, WHR)，又稱做腹臀比 (abdominal / gluteal ratio, AGR)，是肥胖的指標，腰臀比提示了瘦肉和脂肪組織的組成，尤其是中等身材者。可測出 CVD 危險性。

腰臀比 = 腰圍 (cm) / 臀圍 (cm)

hip：量最寬處

waist：繞過臍臍或腰與髖骨之中間

判定方法：腰圍：男性腰圍超過 90 公分 (約 35.5 吋)，女性腰圍超過 80 公分 (約 31 吋)，即可稱為肥胖，當腰臀比超出 0.95 (男性)、0.85 (女性)，易罹患心血管疾病、高血壓、動脈粥狀硬化、糖尿病、高血脂症等慢性病。

【註】之肥胖類型以 apple type 為主。(CVD risk 高)。

之肥胖類型以 pear type 為主。(不易減重)。

腰臀比	男性	女性
標準	0.85-0.9	0.7-0.8

異常	>0.95	>0.85
----	-------	-------

### 3.生化檢測(biochemical study)

營養失調在養份貯存被消耗和組織機能低下的階段後，會發生個體的生化改變，導致解剖上的障礙。某些特殊營養失調，可測組織內酵素濃度而得知，例如佝僂症可由鹼性磷酸酶(alkaline phosphatase)測出，而維生素 B<sub>1</sub> 缺乏則由紅血球溶血轉酮酉每(hemolysate transketolase)測知。

#### (1)生化檢驗之優點：

- A.客觀、準確。
- B.很多例行的實驗診斷項目，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，生化檢驗的變化比徵狀的出現來得早。
- C.利用一些生化實驗，可以在營養缺乏而症狀尚未出現以前，早期檢測出問題，而及早著手進行營養矯正。
- D.常用來檢驗的，包括全血、血漿、血清、尿液、糞便及組織分析。從這些結果可以反應一個人的攝食情形與營養不良所引起的體內代謝變化情形。例如：血清白蛋白可做評估蛋白質的指標，尿液尿素氮可評估氮平衡，血紅素含量可判斷貧血等等。

#### (2)缺點：

- A.但是不適當的飲食攝取，消化吸收不良，代謝中間產物的改變，廢物排泄的影響，甚至性別、年齡、檢驗方法等，都會使結果產生偏差。
- B.而且並不是所有的檢驗都適用於每一個個體。例如：肌酸酐排泄量即不能用來評估腎衰竭的病人的肌肉量(muscle mass)。因為這個檢驗要在腎功能正常的前提下，才能做比較。又延長凝血酉每原時間，對於有凝血缺陷的人，並不能代表是維生素 K 缺乏。
- C.更何況某些評估維生素和礦物質的測定方法是不太準確的，其可利用性，只是試驗性質的標準。常因個人差異，我們把標準值定在一個範圍內。
- D.生化檢查可輔助膳食調查或臨床檢查的結果，以利找出真正營養素缺失原因。而血液或尿液成份表示的是目前的營養狀態，並無法反映較長久以前的營養狀態。
- E.生化檢查方法的特異性(specificity)及可重覆性(reproducibility)各不相同，所以檢驗方法應標準化，以減少檢驗誤差。

(3)生化檢查除了直接檢測血液或尿液中的營養素量外，營養素的中間代謝物或不正常代謝物也會用來幫助判斷是否有營養素缺乏。例如負荷試驗(loading test)是讓受測者吃入或注射某種營養素，收集一定時間內的尿液，再測排出體外的營養素或其代謝產物，決定身體內某種營養素含量的多寡。

#### (4)改進方式：

要解釋生化檢驗結果要非常小心謹慎，必須考慮到遺傳、環境、性別、年齡、飲食因子；另外運動、情緒、感染也會影響結果，若是能有飲食歷史、臨床症狀等資料，支持此項檢驗結果，則其可信度大為提高。

評估項目對照	
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	血清膽固醇—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
維生素 A	血清視網醇 Serum retinol 血清視網醇結合蛋白質 Serum retinol-binding protein
維生素 D	血清 25-OHD <sub>3</sub> Serum 25-OH D <sub>3</sub> 血清 1,25OH <sub>2</sub> D <sub>3</sub> Serum 1,25-OH <sub>2</sub> D <sub>3</sub> 血清鹼性磷酸(酯)酶 Serum alkaline phosphatase
維生素 E	過氧化氫紅血球溶血作用測試 Hydrogen peroxide erythrocyte hemolysis test 血清或血漿維生素 E Serum or plasma vitamin E
維生素 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 紅血球羧胱甘肽還原酶活性 Erythrocyte glutathione reductase activity 尿中的核黃素 Urinary riboflavin
菸鹼酸	尿中的 N <sub>1</sub> -甲基菸鹼胺 Urinary N1-methylnicotinamide 尿中的 6-吡啶酮 Urinary 6-pyridone
維生素 B <sub>6</sub>	色胺酸負荷試驗—黃尿酸 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) 血清羧胺酸草乙酸轉胺酶(SGOT)serum glutamate oxaloacetate transaminase 血清羧胺酸丙酮酸轉胺酶(SGPT)serum glutamate pyruvate transaminase
葉酸	紅血球葉酸鹽 Red blood cell folate 血清葉酸鹽 Serum folate 葉亞胺羧胺酸 Formiminoglutamic acid(FIGLU)
維生素 B <sub>12</sub>	血清維生素 B <sub>12</sub> Serum vitamin B <sub>12</sub> 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

評估項目對照	
維生素 C	血漿抗壞血酸 Plasma ascorbic acid 血塊黃層(白血球和血小板)抗壞血酸 Buffy coat (leukocyte and platelet) ascorbic acid 尿中抗壞血酸 Urinary ascorbic acid
鐵	骨髓中鐵儲存量 Iron deposits in bone marrow 運鐵蛋白飽和百分比% transferrin saturation 鐵結合鐵容量 Total iron-binding capacity 血清鐵蛋白 Serum ferritin 原紫質血紅素 Protoporphyrin heme 血清鐵 Serum iron 血紅素 Hemoglobin 血球比容 Hematocrit 抹片 Thin blood film 紅血球平均體積 Mean corpuscular volume(MCV)
碘	血清碘化物 Serum iodide 碘結合蛋白 Protien bound iodine; PBI 放射性碘攝取 Radioiodine uptake
鎂	血清鎂 Serum magnesium
銅	血漿銅藍蛋白 Ceruloplasmin
鈣	血清鹼性磷酸(酯)酶 Serum alkaline phosphatase
磷	血清磷 Serum phosphorus 尿中磷 Urinary phosphorus
鋅	血清鋅 Serum zinc 組織鋅 Tissue zinc 尿中的鋅 Urinary zinc / Metallothionen 毛髮中的鋅 Hair zinc
硒	紅血球麩胱甘 過氧化酶活性 Glutathione Peroxidase Activity

評估項目對照	
非功能性血漿內酶	特異性診斷
澱粉酶(Amylase)	急性胰臟炎
脂肪分解酶(Lipase)	急性胰臟疾病
鹼性磷酸酶(Alkaline phosphatase, ALP)	阻塞性黃疸、肝膽疾病等
酸性磷酸酶(Acid phosphatase)	攝護腺癌
麩胺酸丙酮酸轉胺酶 (Glutamate pyruvate transaminase,GPT) / (Serum GPT, SGPT) / (Alanine aminotransferase, ALT) 麩胺酸草酸醋酸轉胺酶	對肝功能與肝臟疾病診斷較有特異性

評估項目對照	
(Glutamate oxaloacetatetransaminase,GOT) / (Serum GOT, SGOT) / (Aspartate aminotransferase, AST)	
乳酸去氫酶(Lactic dehydrogenase,LDH)	對心肌梗塞極具診斷意義
肌酸磷激酶(Creatinine phosphatase,CPK)	有助於診斷肌肉疾病、心肌梗塞和腦血管疾病

#### 4.臨床檢查(clinical examination)

可做為記錄與營養失調有關的症狀和偵測其他會影響到個體營養狀況的疾病。臨床檢查所發現的徵狀，可做為判斷營養缺乏症及其他疾病的參考。

臨床檢查可能發生的問題(缺點)：

- (1)大部份營養缺乏症的臨床症狀是輕微且無特異性。例如：缺乏維生素 B2 會導致口角炎，但有口角炎之臨床症狀，未必是缺乏維生素 B2 所致。
- (2)個別差異大，故不同之檢查者，有不同之檢查結果。
- (3)事實上很多徵候都不只是一種營養素缺乏，而是多種營養素缺乏和非營養性的原因(如環境…等)所造成的。
- (4)因為臨床狀況不易發現營養不良，若已出現臨床症狀者，表示營養素在體內已嚴重地缺乏。
- (5)臨床檢查只能當成線索。若臨床檢查的發現，應該進一步用體位測量，飲食評估或生化檢驗來確定，方能做為營養評估的有效方法。

部位	缺乏症狀	可能缺乏之營養素	可能過量之營養素
毛髮	乾燥、無光澤	蛋白質	維生素 A
	頭髮薄而稀少	蛋白質、生物素、鋅	
	色澤異常	蛋白質、銅	
	易落髮	蛋白質	
	Flag sign(橫的著色異常)	蛋白質、銅	
臉	鼻與唇脂漏性皮膚炎	維生素 B2、B6、菸鹼素	
	月亮臉	蛋白質	
	蒼白	鐵	
眼睛	結合膜蒼白	鐵	
	Bitot's spots、結合膜乾燥、角膜乾燥、角膜軟化、夜盲症	維生素 A	
	眼瞼發紅龜裂、黃瘤斑	維生素 B2、B6	
	鞏膜黃疸、視乳頭水腫	維生素 B6	
	結合膜充血	維生素 B2、蛋白質	
口唇	口角炎	維生素 B2、B6、菸鹼素、鐵	

部位	缺乏症狀	可能缺乏之營養素	可能過量之營養素
	口唇病變	維生素 B2、菸鹼素	
舌	猩紅色舌炎(Glossitis)	菸鹼素、維生素 B2、B6、B12、葉酸	
	平滑舌	菸鹼素、維生素 B2、B6、B12、葉酸、鐵	
	淺紫色	維生素 B2	
	舌頭腫、龜裂	菸鹼素	
	味蕾萎縮	葉酸、維生素 B12	
	味覺遲鈍	鋅、維生素 A	
牙齒 牙齦	齲齒	鈣、維生素 D、氟	糖
	斑齒症		氟>2ppm
	牙齦腫、出血	維生素 C	
	牙齦退縮	慢性鈣缺乏	
皮膚	乾燥、毛囊角質化	維生素 A、C、EFA	
	紫色點狀皮下出血	維生素 C、K	
	日曬部位色素沈著、脫屑	菸鹼素	
	瘀血	維生素 C	
	陰囊與女陰皮膚炎	維生素 B2	
	黃色瘤		高血脂
指甲	湯匙狀指甲	鐵	
	易碎、線狀突起、無光澤	蛋白質、熱量	

#### 5. 膳食調查(dietary survey)

所謂膳食調查是藉由調查工作來對個人、團體、地區或國家做日常飲食的食物內容及其攝取量做記錄，以獲得個人日常飲食攝取之確實資料過程稱之為膳食調查。

- (1)以調查方式來進行研究，是一種不需經實驗及快速的方法。調查方法也可應用於飲食調查上。
- (2)個人的營養狀況受到許多因素的影響，如：生理、病理、環境背景及飲食攝取狀況...等，因此，一旦有營養方面問題，必須從多方面加以研究，以確切地解決有關的營養問題。
- (3)調查飲食攝取狀況是得知個人目前及以往食物和營養素消費情形的一種方法，因此飲食攝取評估是營養狀況評估中不可或缺的要害之一。
- (4)不適當的飲食會顯著地引起體內一些生化上的改變而顯示出營養素缺乏的臨床症狀。例如，壞血症是導致長期在上水手致死的原因之一，這種情況是因缺乏維生素 C 之攝取所引起的；其他因飲食攝取不當所引起的疾病有：缺乏維生素 B1 引起之腳氣病；缺乏菸鹼酸引起之癩皮病；缺乏維生素 A 引起之夜盲症；缺乏鐵質引起之貧血及缺乏碘引起之甲狀腺腫大...等等，由於這些發現建立了飲食評估和營養狀況間的關係。
- (5)飲食攝取狀況和營養狀況並非完全相同。適當的飲食攝取對營養狀況評估來說是必需的，但並不是一完全的標準，因為營養狀況並不是只受到個人進食情況的影響，

同樣也受到食物在體內的消化、代謝、運送、貯存及排泄的影響。一個人的營養狀況不會比飲食攝取情況好，只會更糟，例如，攝取比適當量更多的鐵，仍然會有貧血的現象發生，這可能是因疾病，像潰瘍性的大腸炎所引起的，因此單獨由飲食攝取狀況評估並無法顯示貧血的情況。

- (6)飲食攝取資料可用於判別個人在臨床上是否有不適當的營養素攝取，這份資料同樣可以作為生化或臨床症狀評估的參考。依研究的觀來看，飲食攝取資料可用來比較一段時間內，改變其飲食攝取情況，在治療組和非治療之營養素攝取情況。
- (7)飲食攝取評估亦有其限制及不易進行之難處，將之歸納如下：
- A.膳食調查結果，飲食狀況並不完全等於營養狀況。乃因個人之營養需求有個體差異。食物進入體內，代謝過程、消化、吸收、貯藏、利用等反應皆不同。例如：
    - (a)某人之鐵攝取量已達到 RDNA 建議量，但卻有貧血之臨床症狀，可能因疾病(胃切除、消化系統潰瘍)所造成。
    - (b)甲狀腺機能亢進，食物攝取超出正常量，卻不會使體重增加。故單獨由飲食攝取狀況評估並無法顯示營養狀況。
  - B.疾病、遺傳或酵素缺乏會干擾或改變個人對營養素之消化、吸收、貯存、利用、需求及排泄。
  - C.調查者之訪問技巧及被調查者之記憶力與合作程度。
  - D.不適當的短期調查無法反映長時間的營養素攝取。例如：學生族群的調查，若在考試前一星期進行，所得之數據較不準確。少數幾天的調查，可能因調查者心情好而攝取較多，亦不能反映長時間之飲食狀況。
  - E.食物成分表(food tables)之資料不完全且未必相當正確。  
為了使膳食調查適用於臨床上，目前所採用之膳食調查方法主要有稱重或估計食物之攝取及利用回憶法來評估食物之消費情形兩大類。

## 6.蛋白質營養狀況之評估

(1)瘦肌肉群(Lean body mass, LBM)為總體重－體脂肪

### A.體內鉀(K)含量

當肌肉耗損時，鉀會由細胞內釋出，並經由腎臟排出。對於肌肉內所流失的氮，需以鉀離子來置換，當利用胺基酸來補充肌肉質量，亦需要鉀。每一公克胺基酸氮，需鉀 5mEq/gm nitrogen 以維持適當之氮保留。

### B.肌酸酐高度指數(Creatinine height Index, CHI) 【非常重要】

可提供骨骼的肌肉重量值。主要的功能為評估蛋白質的營養狀況和肌肉量。體重會因脂肪組織和液體的不平衡有所變化，故以身高的角度來比較肌酸酐的可信度較高。CHI 需要個體的腎臟功能正常和有充分的水分攝取前提才可靠。此乃因為骨骼肌肉分解產生肌酸酐而由尿液排泄，故可經由患者 24 小時肌酸酐排泄量與同性別同身高之對照組之標準肌酸酐排泄量比較而評估骨骼的肌肉重量。  

$$CHI = \frac{\text{個體 24 小時排泄之肌酸酐排泄量(mg)}}{\text{同性別同身高對照組個體 24 小時排泄之肌酸酐量(mg)}} \times 100\%$$

(2)氮平衡(Nitrogen balance, NB)：氮吸收與排泄的差異=攝入氮量-(尿素氮+4)

每日蛋白質攝取量除以6.25即每日氮攝取量。因為人體有90-95%的氮流失量是由尿液中排出，而尿液中的氮又約有90%是以尿素的型態存在。另外，糞便、皮膚和尿液中之非尿素氮流失量約總計每日 4 公克。所以尿素氮加 4 即相當於氮排泄量。

- A. 氮平衡：用以評估蛋白質營養狀態的指標之一。對正常人而言，體內蛋白合成與分解的速率相當，所以氮平衡應為 0。
- B. 負氮平衡：當身體處於異化狀態，如創傷或感染，氮平衡會變成負值。
- C. 正氮平衡：當身體處於懷孕、生長等同化狀態，則氮平衡會變成正值。

## 7. 維生素營養評估

### (1) 負荷試驗：

生化檢查除了直接檢測血液或尿液中的營養素量外，營養素的中間代謝物或不正常代謝物也會用來幫助判斷是否有營養素缺乏。例如負荷試驗(loading test)是讓受測者吃入或注射某種營養素，收集一定時間內的尿液，再測排出體外的營養素或其代謝產物，決定身體內某種營養素含量的多寡。

#### A. 維生素 B1 保留試驗(Thiamin retention test)或負荷試驗(loading test)

給予口服定量的維生素 B1，4 小時後再測量尿液中維生素 B1 的排泄量，若少於 20ug/g 肌酸酐即表示維生素 B1 缺乏。

#### B. 維生素 B2 負荷試驗(Riboflavin load test)

給予 5mg 的試驗試劑，4 小時後測量尿中維生素 B2 的排泄量，若少於 1000mg 即表示有缺乏症。

#### C. 色胺酸負荷試驗(Tryptophan load test)

口服 2g 或 5g 的 L-型色胺酸(小孩劑量為 100mg/kg)，6 個小時後測量尿中的黃尿酸(Xanthurenic acid)。因為色胺酸轉變成菸鹼酸的過程需要有足夠的維生素 B6，若維生素 B6 不足，則色胺酸的中間代謝產物—黃尿酸即會大量排泄於尿中。

#### D. 甲基丙二酸(MMA)之排泄量增加；維生素 B12 負荷試驗(Valine loading test, 纈胺酸負荷試驗)：因為甲基丙二酸轉變成 succinyl coenzyme A 時，必需依靠維生素 B12 為輔酶，維生素 B12 缺乏時，MMA 即由尿中排出。可給予一負劑量為 5-10gm 之 L 型纈胺酸，正常人尿中 MMA 排出量 12mg/24 小時，但缺乏 B12 時，可達 500mg/24 小時，此試驗可區分葉酸或 B12 缺乏。

### (2) 國民營養現況使用的方法：

A. 維生素 B1—紅血球轉酮酉每活性係數(Erythrocyte transketolase activity coefficient; ETKAC)：國民營養現況調查所用的方法。轉酮酉每是葡萄糖代謝時所需的一種含維生素 B1 的酵素。添加維生素 B1 後，轉酮酉每的活性會增加。

B. 維生素 B2—紅血球麩胱甘還原酉每活性係數(Erythrocyte glutathione reductase coefficient; EGRAC)：這是國民營養現況調查所使用方法。添加 FAD 後，還原酉每的活性係數會增加。當維生素 B2 缺乏時，添加 FAD 對酵素活性的刺激愈大。

C. 維生素 B6—HPLC 分析血漿中 PLP(pyridoxal phosphate)及 PL(pyridoxal)的濃度，此為國民營養現況調查所使用的方法。

### (3) 其他重要方法：

A. 葉酸—FIGLU(甲醯亞胺麩胺基酸)排泄試驗：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。

B. 維生素 B12—希林氏試驗(Schilling test)或維生素 B12 吸收試驗—用以診斷維生素 B12 缺乏的原因：可用來診斷維生素 B12 缺乏的原因，確定是因飲食缺乏、吸收不良或是惡性貧血所引起的。其方法為讓病人口服 0.5ug 的含放射性鈷的維生素 B12 及注射 1000ug 不具放射性的維生素 B12，收集 24 小時內的尿液。這個試驗的原則

是不具放射性的維生素 B<sub>12</sub> 在血液中，使所有的 transcobalamin 達到飽和狀態，因此放射性的維生素 B<sub>12</sub> 以不結合的狀態進入血清，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%。

### 三、每日飲食指南與中華民國飲食指標：

1. 爲了讓民眾明確了解食物的選擇及食用量，行政院衛生署制定「每日飲食指南」，在民國八十四年所公布的內容中，將食物分爲六大類：五穀根莖類(3-6 碗)、奶類(1-2 杯)、蛋豆魚肉類(4 份)、蔬菜類(3 碟)、水果類(2 個)、油脂類(2-3 湯匙)，並訂出每天的建議攝取量。
2. 中華民國飲食指標：第三版 (行政院衛生署制定，1995)
  - (1)維持理想體重
  - (2)均衡攝食各類食物
  - (3)三餐以五穀爲主食
  - (4)儘量選用高纖維的食物
  - (5)少油、少鹽、少糖
  - (6)多攝取鈣質豐富的食物
  - (7)多喝白開水
  - (8)飲酒要節制

### 四、91 年十大死因：

1. 惡性腫瘤
2. 腦血管疾病
3. 心臟疾病
4. 糖尿病
5. 事故傷害
6. 慢性肝病及肝硬化
7. 肺炎
8. 腎炎、腎徵候群及腎變性病
9. 自殺
10. 高血壓性疾病

### 五、每日飲食建議攝取量(Recommended daily dietary allowance；RDNA)：

是由行政院衛生署所制定，目的是在於提供一個量化的概念，並作爲國人攝取均衡營養素的參考。常被用來決定個人食物攝取量是否足夠。若長時間食物攝取量低於建議量，可能導致營養缺乏症。

#### 1. 可獲量、攝取量、需要量及建議量之不同：

##### (1) 可獲量(availability)：

又稱供應量，行政院農業發展委員會每年編製「台灣食物平衡表」，統計一年內食物之生產量、外銷、進口、庫存、種子用、飼料用、耗損等，求得平均每年每人之食物供應量，再換算成每人每日之營養素可獲量。此數據實表示平均可獲的營養，尚需減去廚餘、浪費等損失，故非真正之攝取量。

##### (2) 攝取量(intake)：

一個人實際上攝取的營養素量，可由膳食調查或實地記錄得之。

##### (3) 需要量(requirement)：

指滿足人體生理上所需求之營養素量。個人的營養素需要量，受到身體、環境、社會及飲食特性之影響，故每個人的需要量之個別差異很大。

##### (4) 建議攝取量(recommended allowance)：

指在營養學或公共衛生醫學立場，建議國人每日每人所應攝取之營養素量。爲顧及大多數人的需求及個體間之差異及衛生教育之目的，所訂定之建議攝取量較個體需要量高。

#### 2. 使用 RDNA 應有的認識：

- (1) RDNA 可適用於同一族群幾乎所有的人(例如 RDNA 適用於中國人)。
- (2) 但不適用於早產兒、先天遺傳疾病、感染、慢性病、或使用某種特殊藥物者。

- (3)除了能量之建議外，其它營養素之建議量均超過需要量甚多。
- (4)RDNA 是以選擇多種食物為方法，其所製備之飲食應該是可接受、味美及符合經濟原則的。並非靠服用化學合成品或濃縮劑來達到 RDNA 的量。
- 3.RDNA 的制定方法：
- 最早期的 RDNA 是以外表正常、健康人為對象，計算其平時所吃食物，換算出之各種營養素量當做 RDNA 量。RDNA 可利用以下資料來調整：
- (1)參考流行病學之統計資料：
- 查出有缺乏症者的血清中該營養素及攝取的量是多少，查出有缺乏症者的血清中該營養素及攝取的量是多少，再探討添加了多量營養素後才能改善其缺乏症。
- (2)參考生化檢查結果：
- 利用生化檢查的方法添加了多量與營養素在組織中飽和度或生理功能之相關性。
- (3)營養素平衡試驗：
- 利用營養素平衡試驗研究需要量，例如用氮平衡研究蛋白質需要量。
- (4)控制條件法：
- 給動物接近缺乏(Marginally low)或可導致缺乏症的營養素量，以及調整至可以改正缺乏症之量的差異，算出需要量究竟是多少。
- (5)在制定每日營養素建議攝取量時，乃參考以下幾種資料：
- 使受試者缺乏該種營養素而產生缺乏症狀，再以不同劑量之該種營養素進行補充，找出可治癒缺乏症狀之劑量。
  - 以營養素平衡實驗找出可達成平衡之營養素攝取量。
  - 可使組織中該營養素達到飽和之攝取量。
  - 健康正常人或母乳哺餵嬰兒之實際攝取量。
- 4.制定 RDNA 有幾個步驟：
- 先算出平均需要量(mean requirement)；再考慮可涵蓋 95%的人的量---稱安全量，通常加二個標準偏差(2SD)或以上，即為建議攝取量(也稱為安全攝取量)。再考慮食物的利用效率，例如要合成一份身體蛋白質，需要攝取 1.3 倍高品質的蛋白質，所以再乘以 1.3 即為建議量。
- 5.RDNA 使用時注意事項：
- 由於每個人的體質不同，生活環境、活動均有差異，因此 RDNA 只是統計的建議量，並非每個人的絕對需要量，其使用時的注意事項：
- (1)RDNA 通常是以平均需要量加上兩個標準偏差所得，熱量需要量的計算方式不同，並不包含 2 個標準差。故除了熱量之建議外，其他營養素之建議量均超過需要量，並不是最低的需要量。
- (2)RDNA 可適用於同一族群幾乎所有的人，例如 RDNA 適用於台灣地區民眾。
- (3)RDNA 只適用於健康的群體，不適用於生病的人或早產兒等。
- (4)RDNA 不是絕對的標準，建議量比實際需要量多，所以不是每個人每天均要達到或嚴守這個標準，但也不可長期偏離或缺乏特定營養素。
- (5)RDNA 可用食品中添加營養素之參考及標準。
- 6.建議飲食攝取量之限制及誤用：
- (1)RDNA 對於直接使用的消費者而言，太過於複雜。
- (2)RDNA 未能指出最理想的攝取標準。

- (3)對於某些年齡，如青春期和老年人的需要量標準，僅能根據有限的數據。
- (4)食物的某些營養素含量(如微量礦物質)，資料十分有限，故常無法以 RDNA 為對照而完成可靠的飲食評估。
- (5)RDNA 並不評估營養狀況。營養狀況唯有藉個人的身體、臨床及生化檢查才能檢定。
- (6)RDNA 並不適用於生病及必須增加或減低某種營養素之需求者。

7.RDNA 於八十三年公佈之第五版修訂版的特點：

- (1)採用日本所訂熱量需要量估計方法，將個人生活活動程度分為輕度、中度、重度和極重度等四等級，制定熱量需要量。
- (2)將懷孕分期三期，以避免孕婦於懷孕第一期攝取過多的熱量。
- (3)鼓勵國人於 25 歲前多攝取鈣質，以增加骨骼質量最高值(peak bone mass, PBM)，並預防骨質疏鬆症，故增加 20-24 歲的年齡層，並增加此一年齡層鈣質之建議攝取量。
- (4)為提醒國人對微量元素的重視，於每日營養素建議攝取量說明中增加微量元素鋅及硒的建議攝取量。

8.國人膳食營養素參考攝取量：【 \* \* \* 非常重要 \* \* \* 】

91 年公佈之國人膳食營養素參考攝取量定版包括熱量、蛋白質、十三項維生素及七項礦物質。國人每日營養素建議攝取量(Recommended Daily Nutrient Allowances, RDNA)上次於八十二年修訂，惟隨著時間之改變，對於營養素建議量之定義及計算方式均有改變，故衛生署於八十九年起邀請專家學者逐項討論修正。

- 1.此次修正除參考美國、日本、中國大陸之資料及相關之研究報告外，我國第三次國民營養調查之本土數據，更是此次修正的主要依據。
- 2.以往訂定營養素建議量時，係以避免因缺乏營養素而產生疾病之方向考量，此次則將預防慢性疾病發生之因素亦列入考量。
- 3.由於數據之來源及參考的計算方式不同，明確的分為建議量(Recommended Dietary Allowance, RDA)或足夠攝取量(Adequate Intakes, AI)，與八十二年版不一樣的是本次增加上限攝取量(Tolerable Upper Intake Levels, UL)，對於有足夠科學數據支持的營養素訂出上限攝取量，因此原來之「每日營養素建議攝取量」之名稱亦改為「國人膳食營養素參考攝取量」(Dietary Reference Intakes, DRIs)。
- 4.調整年齡分層。
- 5.增列泛酸、生物素、膽鹼、鎂、硒等營養素。
- 6.熱量之建議量比上一版略為降低，因此與熱量相關的維生素 B1、B2、菸鹼素等亦隨之下降。
- 7.鈣、磷、維生素 C、維生素 B12 及葉酸則比前次提高。以鈣質為例，成人原來建議量(RDNA)為 600 毫克，此次修訂時以足夠攝取量(AI)來表示，成人每天為 1000 毫克，而上限攝取量(UL)為 2500 毫克，即所攝取的鈣質無論由食物或補充劑等獲得一天的總攝取量以不超過 2500 毫克為宜。

國人膳食營養素參考攝取量可作為菜單設計之參考，另在營養調查時，可用以作為評估營養素攝取是否足夠之依據。其中上限攝取量可作為民眾攝食補充劑的參考，以調整國人認為營養素攝取愈多愈好的錯誤觀念。營養素攝取參考量 Dietary Reference Intakes(DRIs)包含建議攝取量(RDA)、足夠攝取量(AI)、估計平均需要量(EAR)及上限攝取量(UL)。

## 六、食物平衡表(Food balance sheet)

### 1.製作原理：

食物平衡表的算法，是將台灣農業生產量，加上進口量，減去外銷、庫存、加工、飼料、種子及其他消耗損失，先算出一年可以獲得各種食物的總量(net available foods, NAF)。將一年可獲量除以當年人口總量，再除以 365 天，即可算出一個人一天可獲得各種食物的數量(per capita per day foods)。然後再參考食物成分表，即可算出平均每人每日營養素的可獲量(daily per capita nutrients availability)。公式如下：

$$(\text{生產量} + \text{進口量}) - (\text{外銷} + \text{庫存} + \text{加工} + \text{飼料} + \text{損耗} + \text{種子})$$

$$\text{平均每人每日可獲得的食物量} = \frac{\text{總人口數} \times 365}{\text{總人口數} \times 365}$$

### 2.在營養上所具有的意義：

- (1)農委會每年編製「台灣食物平衡表」(Taiwan food balance sheet)，乃先求得平均每年每人的食物供應量，再換算成每人每日的營養素可獲得量，故自食物表上所計算出來的為可獲量(availability)，尚需減去廚餘、浪費等損失，故非真正的攝取量。
- (2)以膳食調查或實地記錄而得知一個人實際上攝取的營養素量(即攝取量)。一般而言，攝取量較經由食物平衡表所測知的可獲量低。
- (3)「食物平衡表」與「每日飲食建議攝取量表」配合，相互比較，可評估社區的營養問題。

### 3.食物平衡表的應用：

- (1)由食物平衡表顯示我國農業生產、糧食進出口等之重要總體資料，是一重要的經濟參考資料。
- (2)由平均每人每日營養素可獲量，可快速地評估國民營養狀況：此法雖不如舉辦膳食調查(如食物盤存法)所得之結果精確，但較快速且經濟，又可與世界各個作比較(例如糧食補給)，故為營養界所採用之重要參考資料。

### 4.食物平衡表的缺點：

- (1)一個國家不管其地區、年齡、性別、個別差異，都得到同一個平均值，故無法做性別和年齡的比較。
- (2)食物平衡表的可信度與國家資訊發達有關。例如：民國 81 年的資料會比民國 34 年的可信度高。
- (3)食物平衡表值往往比實際攝取量偏高甚多(如家庭廢棄量未被扣除)。但食物平衡表每年採用的算法相同，所以要了解多年來的變化，是很好的參考資料，唯不可將之誤為是國人的營養素“實際”攝取量。

## 七、取樣(Sampling)：

進行膳食調查工作之前，選擇一個具有代表性的樣本是很重要的。一般抽樣的方法依樣本數的多寡，可分為下列三種方式：

### 1.簡單隨機抽樣或抽籤抽出樣本：

即在母群體中隨機抽取若干個體為樣本，一般是利用亂數表(table of random numbers)或抽籤抽出樣本，每個樣本被抽到的機會相等。

## 2.系統隨機抽樣：

樣本數過大時，用簡單隨機抽樣並不經濟，則可採用系統隨機抽樣。例如在100樣本中要抽出10%，即每10個抽出一個樣本，共抽出100個樣本。首先利用亂數表選出第一個樣本。假設為931，每隔10即一個樣本。則第二個樣本為941，接著951，961，971，981，991，1，11，21…等。

## 3.分層隨機抽樣：

在抽樣前先將母群體中的個體依其屬性分成若干組，每一組稱為一層，然後再於各層內採取簡單隨機抽樣或於各層中採取比例抽樣。若要進行全國或整個地區的所有適合的人口，則可依其地理分佈、族群、年齡、性別等的各層次加以分類，並在各分類中抽出適量樣本。例如若我們期望各層次行政區都有適量樣本，則需先將全國依行政層次分，如分成院轄市、縣轄市、鎮、鄉，再從這麼多個行政區假設隨機抽樣抽出1個院轄市，2個縣轄市，2個鎮及5個鄉之抽樣代表區，然後抽里(或村)，再抽鄰，最後抽戶，每個區抽出50戶，全國共抽600戶。倘若不用這種分層抽樣，而以簡單隨機抽樣或系統抽樣，則可能抽不到院轄市(因數目較少)，或在院轄市抽到的數目太少而不能代表院轄市。台灣地區三次的膳營養狀況調查，即是以此法進行抽樣。

## 八、營養諮詢及營養計劃：

營養諮詢的步驟：營養諮詢的過程，是經由四個步驟。評估→計劃→實施→評價。

### 1.評估(Assessment)

此為收集資料及評價資料的過程，收集病人的各種有關資料、數據，加以整理後予以評估，做為顧客營養計劃實行的參考依據。它描述顧客個別的營養狀況、飲食行為及環境，也包括社會、醫療情形及飲食歷史等。每一項評估需作一結論，才能針對其營養問題加以計劃。

### 2.計劃(Planning)

以評估所得的資料為基礎，針對病人的情況，訂定計劃並設法先評價所得的結果。此計劃必須合乎：

- (1)設定合理的目標，使顧客願意遵循。
- (2)描述可行的方法，以便達成既定的目標。
- (3)設計一個計劃來評值結果。
- (4)需在顧客之社會、經濟、心理及外界環境的範圍內，應用食品與營養科學的原則，擬定出一份令人滿意的計劃。

### 3.實施(Implementation)

充分了解計劃的內容及目標後，開始付諸實施。所謂「實施」的意義是指：顧客能夠獨立地計劃自己的菜單，根據所需之改變適當地製備食物，並進食需要量的食物。亦即顧客遵循計劃中的規定，每天採行這些經修正過之飲食行為。

### 4.評價(Evaluation)

顧客在達成個人既定目標的進展過程，必須由顧客與顧客來加以評值，且此種評值必須是經常性的，適當的評值，有助於顧客計劃實施的成功並可確認顧客的成功程度。

評值的內容包括：

- (1)顧客是否了解既定之計劃。
- (2)是否有足夠的動機激發其進行所需之改變。

- (3)那一種進行方式對病人更為有益。
- (4)如何持續性地做追蹤計劃。
- (5)諮詢人員的技巧是否適合於顧客。

事實上，每一項評值，都是針對當初所做的評估，再補充及再一次評估，以促使整個計劃更完善，進行得更順利。

## 九、社區營養計劃內容

### 1. 確認問題－計劃對象的特性

要確認問題，必須先做社區診斷，而要做社區診斷之前必須有下列資料來源：

- (1)人口統計學資料：包括人口總數、人口密度、性別、年齡分佈和出生率、死亡率等。
- (2)衛生統計學資料。
- (3)社會經濟狀況：經濟狀況與個人營養健康狀況有很密切的關係。經濟狀況除了指收入之外，亦包括教育程度及職業等。
- (4)社會政治組織：公共衛生和社區營養本身就是一種政治，要想運作得當，需對社區政治組織稍加瞭解。
- (5)社會福利措施：做社區營養工作時，必須同時考慮到如何幫助低收入者。如何使他們能在金錢不足的情況下，獲得足夠的營養。
- (6)地方衛生資源：包括人力(地區內有多少醫護人員可共同參與與推行計劃)及經費(是否民間團體的資助)。
- (7)地理及環境：地理環境因素影響到交通，亦即影響到食品的運送。
- (8)文化因素：種族、宗教及省籍都會影響飲食習慣，所以在做社區營養調查時，須先認識這些文化因素。
- (9)食物供應狀況：做飲食建議時，必須先瞭解該季出產的食品及食品的價格、營養成分。
- (10)有關的學校營養計劃：包括營養教育(教導兒童均衡攝取飲食，革除不好的飲食習慣)及實際的計劃(例如學童午餐計劃等)。

### 2. 訂定目標－預期改變的內容和數量

- (1)效果(Effort)：計畫投入為何，數量有多少，例如在計畫期間共計攝製影片三支，實施二十次團體營養教育。
- (2)效率(Efficiency)：評價目標的達成程度和計畫投入間的關係，也就是說“用多少資源(經費)得到多少成果”，例如某營養教育計畫共花了三百萬元的經費，辦理一次園遊會，二次團體營養教育，拍攝三支宣導短片，並於三家電視台播放。
- (3)效能(Effectiveness)：對計畫的達成程度，也就是達成預期成果的程度。例如一項體重控制計畫的結果顯示，參與者之體重達到理想者佔 30%，達到計畫預定目標的 70%。
  - A. 目標的層次
    - a. 長期宗旨(Goal)。
    - b. 短期目標(Objective)：可分為健康目標與行為目標。
  - B. 目的
    - a. 做為擬定計畫的指引。
    - b. 做為溝通之用：使不同層次的人員，朝同一方向共同努力。
    - c. 做為評價的標準：在施行過程中，可隨時評定進度完成多少？問題解決多少。

計劃完成後，亦可做為評價成效達成的評估標準。

3. 研擬對策和執行計劃—使產生改變的策略與方法  
營養計劃的種類可分為：
  - (1) 個別或團體的營養照顧。用於育幼院、養老院或仁愛之家等。
  - (2) 飲食治療。
  - (3) 預防營養問題的發生。例如營養素添加法(如強化米)。
  - (4) 民眾營養教育。
  - (5) 營養從業人員在職進修：如營養學會、營養師公會所舉辦的演講活動。
4. 評值計劃成效—衡量改變的標準和方法
  - (1) 目的：針對宗旨，評定計劃完成了多少。
  - (2) 評價的種類：
    - A. 計劃過程中的評價：評估遇到問題時的處理方式及改善方式。
    - B. 工作成果的評價：評估達成多少健康／行為目標。
  - (3) 擬定評價計劃時的注意事項：
    - A. 應針對宗旨及目標來評價。
    - B. 必須訂定成功的標準。
    - C. 評價的結果必須能量化。例如依「達到的百分率」來評價。

## 十、營養教育

### 1. 營養教育教學過程的三步驟

教學過程可以分成目標、方法及測量三個步驟，而且這三個步驟是循環而連續不斷的。

#### (1) 目標的設定(什麼東西值得教或學?)

一個正確而理想的行為目標應可發揮下列三種功能：

- A. 引導選擇適當的教材內容。
- B. 指引選擇最好的教學法，以使學習者達到期望的行為結果。
- C. 提供評價、測量的標準，不論是學習者的行為改變程度，或教師的教學效果。

#### (2) 方法的確立(如何才能教或學得最好?)

此一步驟的目的在選擇或合併數種最能達成教學目標的方法，以使學習者能夠達到特定的行為改變。在確立教學方法時，必須考慮下列事項：

- A. 教學者對教學技巧的熟悉度。教師所熟悉的教學技巧愈多，促使教學有效的可能性愈高，因為如此教師將有更多的方式可促進學生的學習。
- B. 學習者的成熟度。學習者過去的人生經驗或學習經驗都會影響學習者的成熟度，亦即對教學的接受能力。所以選擇教學方法前必須先瞭解學習者的成熟度。
- C. 教學內容。教學的方法也必須隨著教學內容的不同而改變。例如心理衛生教育適合以小組討論、角色扮演的的方法來進行，而傳染病的防治則適合用大眾傳播的方式來進行。
- D. 教學的環境。教室的光線、溫度、大小或座位排列方式都可能影響教學效果。
- E. 教材、教具的選用。在決定教學方法前需先考慮是否需要特定的教材、教具，而這些設備是否方便取用等因素。
- F. 時間的分配。教學的時間應考慮到學習者的方便、疲勞因素以及教學內容的長度，所以教師在安排不同教學活動時，必須仔細安排時間的分配。

- G.學生人數。有的教學法適用於大班級，而有的則適用於小團體。例如示範法、腦力激盪法適用於小團體，而演講法或影片教學則同時適用於大、小班級。
- (3)測量和評價(教學的結果究竟有多好?)  
測量和評價的意義在瞭解學習者進步了多少?是否達到教學目標。測量是使用主觀和客觀方法來搜集資料。主觀方法如問卷法、觀察法等;客觀法則如用筆紙的實際測驗。評價的意義則包括了測量和統計分析,利用統計方法來分析測量所搜集到的資料,並予以價值的評定,以判斷教學目標的達成效果。
- 2.衛生教育的學習領域  
衛生教育的學習領域包含三個層面(KAP),即認知的層面-知識(knowledge);情意的情面(attitude);技能層面—執行(practice)。就其學習領域說明如下:  
(1)認知的學習(cognitive learning):主要的目的為知識的學習及理解方面能力的增進。  
(2)情意的學習(affective learning):係透過衛生教育來改變個案的興趣、態度及價值觀,並進行發展出適當的調適方法。  
(3)技能的學習(psychomotor learning):即養成習慣和熟練技能,包括實際操作的、可以量化的技術。
- 3.PRECEDE-PROCEDE 模式  
是用以評估一個團體或社區衛生教育需要,以及衛生教育介入之效果評價的理論依據,提供了一連串相當明確的評估及評價的歷程,以便有效的改善團體或社區的健康。  
(1)PRECEDE(Predisposing, Reinforcing, and Enabling Causes in Education Diagnosis and Evaluation)式是由格林(Green)等人於 1980 年提出,其基本假設有二:  
a.健康和健康行為是由多種因素所引起的。  
b.欲達行為改變的目的必需採多元化的方式計畫、介入、評價。  
(2)PROCEDE(Policy, Regulatory, and Organization Constructs in Educational and Environmental Development)模式則加入環境因素,提供執行、過程評價、衝擊評價與結果評價的過程。
- 4.營養教育的基本概念  
所謂概念是指「一種思想」營養教育的課程內容即是環繞它而建立。這些概念便於使營養教育人員將完整的營養知識概念,列入營養計畫中。  
為了教育國民對均衡膳食的觀念,應首先建立之基本營養概念如下:  
(1)營養:人體身體攝取食物後,身體如何利用的過程。  
(2)營養素:指食物中所含且使身體生長及繁殖的成分,其包括:蛋白質、醣類、脂肪、維生素、礦物質。  
(3)營養素的功能:營養素可分為 5 大類,即蛋白質、醣類、脂肪、維生素、礦物質。營養素的功能分為:  
提供能量:蛋白質、醣類、脂肪。  
作為建造或修補組織結構:蛋白質、醣類、脂肪。  
作為身體調節因子:維生素、礦物質。  
(4)營養及體能活動:  
要達到及維持理想體重,能量攝取及消耗的均衡是很重要的。

營養及體能活動間存有相成關係而可影響健康狀況。

- (5) 食物的處理方法：食物所加工、貯存及烹調的方法均會影響食物中營養素含量與其安全性、外觀、味道、價格及耗費。
  - (6) 食物與文化、社經及心理之意義：食物再生理的意義是在滿足食慾或是因為有飢餓感而促使食物的攝取，此外食物的色香味也會使人有攝取的慾望。文化亦會影響人對食物的選擇，所以有時文化也會造成食物的禁忌。
  - (7) 均衡飲食：即正常營養，一方面避免攝取不足，另一方面避免攝取過量，良好的飲食必須符合：
    - A. 能提供充份的營養素，配合生命過程各階段的營養需求，以滿足生理及生化上的需求。
    - B. 必須避免攝取過多的熱量、脂肪、糖、鹽份和酒精，這些食物會增加罹患與飲食相關疾病的危險性。
5. 與民眾接觸的方式
- (1) 一對一的接觸：
    - A. 目前最常用也是最昂貴的一種教育方法。
    - B. 學習者較能保持所學到的行為習慣。
  - (2) 家庭的接觸
 

衛生或推廣助理人員、社會工作人員、營養員等直接與家庭接觸時，可評估個別家庭的需要。
  - (3) 小團體的接觸
 

以小組接觸的方法來教育民眾，此種方法在鄉村社區較易進行(因在小村莊中的人際關係較為密切)。但在市鎮區仍有些教育或娛樂休閒團體存在亦可加以利用。有數種方法可以運用於此種方式的接觸。諸如示範法、營養與健康展示會、木偶戲、戲劇表演、海報比賽、實地考察、烹飪比賽等皆是。
  - (4) 學校和托兒所中的室內教學法
    - A. 學校教育必須成為托兒所整體教育中的一部分在托兒所中兒童開始學習食物與周遭環境的關係。兒童在這個時期逐漸養成飲食習慣並瞭解一些簡單的食物類別。
    - B. 學校的營養教育計劃宜採循序漸進的方法，教師可將如何選擇食物的問題編入教育課程中。
    - C. 學前教育及中小學階段的教師是兒童營養態度形成時期的關鍵人物，應包括營養課程。
  - (5) 以大眾傳播工具做為教育方法
 

大眾傳播法包括電視、廣播、報紙、雜誌、海報、日曆、小冊、招貼、通訊..等，主要目的為感覺問題的存在。在決定採用何種傳播媒體之前，需先將可資利用的方法，與民眾獲得消息的來源加以評估。
  - (6) 其他
    - A. 母親中心。
    - B. 有效教師(營養訊息傳遞者)：非教室的方法，例如：送貨員、里長、服務生、.....等。
    - C. 半專業性的訓練：在社區中從事家庭或病人的半專業性工作人員的在職訓練。

D.半正式的教育：對助理作教育，再由他去實際實行或教導別人。

E.教師訓練：對學校老師作訓練。

F.訓練社區教師：對有能力長期從事營養教育的人做訓練。

• ASSURE 模式

分類	內容
分析學習者(A)	1.一般特性 2.具體的起點能力 3.學習風格： (1)知覺的偏好和強度 (2)訊息處理的習慣 (3)動機的因素 (4)生理的因素
敘寫教學目標(S)	1.良好目標的要素：ABCDs： (1)觀眾(Audience) (2)行為(Behavior or capacity) *(3)條件(Condition) (4)程度(Degree) 2.目標的分類 3.認知領域： (1)語文／視覺資訊 (2)認知策略 (3)心智技能 1.辨別 2.概念的學習 3.規則的運用 1.情意領域： (1)接受／察知並且願意對於某項動機表示注意(聽或是看)。 (2)反應以某種方式積極地參與及反應。 (3)重視／自動地表現出有興趣的樣子。 (4)品格化／掩飾內在而一致的價值系統。 2.動作技能領域： (1)模仿／重複別人的動作。 (2)操弄／獨自地表現。 (3)準確／正確地表現。 (4)精熟運用／不加思所地、有效率地、而且協調地，把技能表現出來。 3.人際關係領域： (1)尋求—給予資訊 (2)提議 (3)增修與支持 (4)制止或引發 (5)表示意見不一致 (6)摘述 7.目標與個別差異
選擇媒體與教材(S)	1.選擇媒體的呈現型式 2.設法取得教材 3.選擇現成的教材： (1)探訪資源 (2)選用教學媒體的規律 (3)教師個人用的檔案 4.修改現成的教材 5.設計新的教材

使用媒體與教(U)	1.試用 2.預演 3.佈置環境 4.引起學生注意 5.實際呈現教學媒體
要求學習者參(R)	
評鑑與修正(E)	1.學生學習成就的評量 2.教學媒體和方法的評鑑 3.教學歷程的評量 4.修正

#### 十一、學校午餐的重要性：

- 1.配合社會需要，解決學生午餐問題：由於工商業繁榮，家庭結構改變，父母無法為子女準備午餐，而透過學校午餐的辦理，可解決學生午餐的問題。
- 2.維護學生健康，培養正確膳食習慣：可透過午餐食譜的設計，供應符合營養需求的膳食，以促進學生健康，養成正確的飲食習慣。
- 3.實施生活教育與營養教育：在供應午餐的同時，可利用師生共同用餐的機會，輔導膳食的禮儀，以及良好用餐姿勢、態度和習慣。並且可介紹食物中所含的營養素與健康之關係，進而使學生了解營養攝取的重要性。
- 4.調節農產品供銷，穩定農產品價格：藉由學校午餐的辦理，蔬果的採購以解決農產品生產過剩的問題。

#### 十二、營養標示制度：營養標示制度涵蓋二部分。

- 1.營養標示規範：市售包裝食品營養標示規範中規定，市售包裝食品必須於包裝容器外表的明顯處標示「營養標示」的標題、熱量、蛋白質、脂肪、碳水化合物、鈉的含量、其他出現於營養宣稱中的營養素含量，及廠商自願標示的其他營養素含量等項目。
  - (1)對於熱量及營養素含量標示的基準方面，固體或半固體需要以每 100 公克或以公克為單位之每一份量標示，液體(飲料)需要以每 100 毫升或以毫升為單位之每一份量標示，但是以每一份量標示者，需要加註該產品包裝所含的份數。
  - (2)而食品中所含熱量的單位應以「大卡」標示，蛋白質、脂肪、碳水化合物應以「公克」標示，鈉應以「毫克」標示，其他營養素則應該以「公克」、「毫克」或「微克」來標示。
  - (3)必須加註每日營養素攝取量的基準值供民眾參考，例如：熱量的基準值為 2,000 大卡，蛋白質為 60 公克，脂肪 55 公克、碳水化合物 320 公克、鈉 2,400 毫克、膽固醇 300 毫克等。
- 2.營養宣稱規範：「營養宣稱」指的是，任何以說明、隱喻或暗示的方式，表達該食品具有特定的營養性質(如：富含維他命 A、高鈣、低鈉、無膽固醇、高膳食纖維等)，但對食品原料成分所做的敘述(如：該食品成分為麥芽糊精、玉米油、卵磷脂等)，則並不屬於營養宣稱。
 

依規定，市售包裝食品營養宣稱中，對營養素含量的高低使用形容詞句加以描述時，其表達方式應視各營養素攝取對國民健康的影響情況，分為「需適量攝取」營養宣稱及「可補充攝取」營養宣稱。

  - (1)熱量、脂肪、飽和脂肪酸、膽固醇、鈉及糖等營養素如攝取過量，將對健康有不利的影響，因此這類營養素列屬「需適量攝取」的營養素含量宣稱項目，其標示應遵循衛生署規定的原則，不論是固體或液體食品，若要標示所列營養素為「無」、「不含」、「零」、「低」、「少」、「薄」、或「略含」時，該食品每 100 毫升或每 100 公克所含的營養素不得超過規定的含量。

- (2)由於膳食纖維、維他命 A、B1、B2、C、E、鈣、鐵等營養素如果攝取不足，將會影響國民身體健康，因此，將此類營養素列為「可補充攝取」的營養素含量宣稱項目，不論是否為固體或液體食品，如果要強調所列營養素為「高」、「多」、「強化」、「富含」、「來源」、「供給」或「含有」時，該食品每 100 公克或每 100 毫升所含的營養素量，必須達到或超過衛生署所規定的含量標準，業者不得再任意宣稱。
- (3)額外使用食品添加劑的零食類食品(如米果、蜜餞、脫水蔬果、核果類、豆類製品、水產休閒食品)、汽水、可樂、使用食品添加劑的糖果類食品(軟糖、冬瓜糖、巧克力、口齒芳香糖)、調味料類等食品不得做「高、多、強化、富含、來源、供給、含有」等營養宣稱。

### 十三、基因改造食品：

#### 1. 定義：

- (1)所謂「基因食品」是指利用基因工程或分子生物技術，將遺傳物質轉移(或轉殖)入活細胞或生物體，產生基因改造現象之相關技術，但不包括傳統育種、細胞融合、原生質融合、雜交、誘變、體外受精、體細胞變異及染色體倍增等技術。
- (2)GMO(Genetically Modified Organism)就是基因改造生物，將甲生物某個基因用現代基因工程技術轉移植入到乙生物，如此乙生物便成為 GMO，它獲得了甲生物該基因的遺傳特性。GMO 包括動物、植物及微生物。

#### 2. 基因改造食品(GM Foods)是以現代基因工程技術從 GMO 製造出的食品，它在市面上呈現的方式有以下三大類：

- (1)食品本身含有新基因，如含抗除草劑農藥基因的大豆。
- (2)加工食品成分含有新基因，如基因改造大豆作出的豆腐。
- (3)純化精製的食品如大豆油，其原料雖為基因改造大豆，純化精製後卻不含有新基因。

### 十四、健康食品：

#### 1. 定義：凡食品符合下列條件者，屬健康食品：

- (1)提供特殊營養素或具有特定之保健功效。
- (2)特別標示或廣告「提供特殊營養素」或「具有特定之保健功效」。以上一為本質、二是行為，兩項條件都必須符合，纔是本法所稱之健康食品；兩項條件缺其中任一項，則非屬本法所稱之健康食品。(依據：健康食品管理法第二條：本法所稱健康食品，係指提供特殊營養素或具有特定之保健功效，特別加以標示或廣告，而非以治療、矯正人類疾病為目的之食品。)

#### 2. 必須符合下列要件：

- (1)具有明確的保健功效成分，且其產品的合理攝取量必須具有科學依據。中央主管機關對已具有明確保健功能的保健功效成分，應予以公告。若在現有技術下無法確定有效的保健功效成分，則應列舉具該保健功效的各項原料或佐證文獻，由主管機關評估認定之。
- (2)經科學化的保健功效評估試驗，或依學理證明其無害且具有明確及穩定的保健功效。

健康食品之保健功效評估方法和毒理學評估方法由中央主管機關訂定之。  
目前衛生署公告的保健功效評估方法只有 7 種(牙齒保健功能/改善骨質疏鬆功能/調節血脂功能/調整免疫機能功能/調整腸胃功能/護肝功能(針對化學性肝損傷)評估方法/調節血糖功能)。

#### 十五、特殊營養食品(Special Dietary Foods)

定義	<p>1.特殊營養食品是具有符合因體能、生理、病理或其他特定年齡層人士之營養需求及達到營養補強或增益目的等特殊用品。</p> <p>2.特殊營養食品主要係以強化、增益或改善食品中營養成份的種類，組成及含量為目的，以符合各種不同使用對象(例如：嬰兒、幼兒及病患等)的營養需要。</p>
範圍	<p>依據食品衛生管理法施行細則第十八條之規定(83.9)特殊營養食品之範圍如下：</p> <p>1.嬰兒配方食品及較大嬰兒配方輔助食品</p> <p>2.病人用食品，包括：調整蛋白質、胺基酸、脂肪或物質之食品及低減過敏性、控制體重、管灌用食品</p> <p>3.其他經中央主管機關指定公告之食品</p> <p>由以上之分類可知，特殊營養食品主要係以強化、增益或改善食品中營養成份的種類、組成及含量為目的，以符合各種不同使用對象(例如：嬰、幼兒及病患等)的營養需要。</p> <p>特殊營養食品依規定辦理查驗登記後，按季印發「行政院衛生署查驗登記(展延)特殊營養食品清冊」至各相關單位、教學醫院及經濟部商品檢驗局參考。至於產品之標示、宣傳及廣告亦不得有虛偽、誇張或易使人誤認有醫療效能，必須符合食品衛生管理法之規定，使消費者能正確選擇。此外，本署亦經常蒐集各國之新訂標準資料，於適當時機公告各類特殊營養食品應標示事項，以落實管理之基礎。</p>

#### 十六、如何提昇母乳哺育：

##### 1.行政機關

- (1)擬定母乳哺育推廣計劃，並進行媒體、平面宣傳及督導各區推廣對於母乳哺育好處及方法的計劃。
- (2)將母乳哺育納入家庭計畫，由家庭計畫人員協助宣傳。
- (3)透過兒童福利諮詢機構，提供哺育方面的諮詢服務
- (4)研擬留職停薪或留薪的可行辦法
- (5)管理嬰兒奶粉廣告
- (6)推廣各公司行號等就職單位內設托兒所，配合母乳哺育

##### 2.醫療機構

- (1)舉辦媽媽教室，針對蘊乳婦教導正確母乳哺育知識
- (2)不鼓勵產婦打退乳針
- (3)不接受奶粉廠商之樣品與宣傳單
- (4)醫事人員應鼓勵母親哺育母乳，漁產前詳細告知益處，以協助做好哺育母乳的準備，產後並能耐心地引導產婦做成功的母乳哺育。善用其專業知識及善盡其影響

力以幫助產婦選擇最恰當的哺育方式

### 3. 嬰兒食品配方廠商

- (1) 不刊登嬰兒配方食品廣告
- (2) 不提供奶品樣品給產婦
- (3) 強調母乳哺育的好處

### 4. 消費者

- (1) 了解母乳哺育的好處
- (2) 不接受不實的奶粉廣告
- (3) 家中成員應鼓勵產婦採用母乳哺育
- (4) 多向專家請益
- (5) 產婦應將親自哺育視為天職

## 十七、學校實施學生體重控制之程序

### 1. 組成校內體重控制之程序或工作小組

### 2. 辦理全校性體重控制教育活動之方法與途徑：

- (1) 利用週會，導師時間等適當機會說明青少年體之重要性及其方法。
- (2) 藉由健康教育、自然、生物、體育、家政等課程，予以增強。
- (3) 利用現有之錄影帶、小冊子、單張、海報....等，增進學生體重控制相關知識。
- (4) 辦理「學校午餐」學校應利用午餐指導時間、實施相關教育....。
- (5) 落實實施體育教學。
- (6) 適當規範員生社或自動販賣機所販售之食品，飲料。

### 3. 辦理學生體位測量，確定體重控制個案

### 4. 辦理個案健康檢查

### 5. 實施前運動與飲食現況調查

### 6. 實際推行體重控制活動

#### (1) 適合肥胖兒童之運動

- A. 低撞擊性的運動(至少有一腳著地)例如：散步或快走
- B. 不負荷身體重量的運動例如：騎固定腳踏車、游泳....
- C. 屬於直線型的運動(以防拉傷)例如：球類運動並不適合
- D. 有氧性之運動

#### (2) 行為改變－飲食、運動生活型態評估

- A. 飲食評估：進食的時間，進食的東西，進食的量，烹調方法，進食的場所，進食感覺
- B. 運動評估：活動項目、時間

#### (3) 發展行為改變計畫的原則：

- A. 選定欲改變的行為
- B. 建立清楚的基準線及要達成的階段性目標行為
- C. 規劃及開始介入計畫以協助目標行為的產生
- D. 使用理性的，溫和的獎懲策略，以持續增強目標行為
- E. 達成預期效果獎懲漸漸撤出，使目標行為成為生活的一部分後，則可停止增強活動

(4)可採用的體重控制行為改變策略

例如：自我監督／正面增強／簽訂契約／代幣制度

7.實施第二次運動與飲食調查

十八、造成肥胖的原因：

1.遺傳。

2.嬰兒時期營養過剩：營養過多對細胞的複製是有意義且敏感的，其結果可能造成細胞的增殖或填充脹大。

3.飲食習慣：

(1)一次大量進食者較少量多餐者容易堆積脂肪。

(2)長期的過量攝食取使體重日益增加。

(3)對食物的認識不夠。

4.需要量改變：

(1)中年後 BMR 下降，以及活動減少，使需要的熱量減少。

(2)電動化的機械設備，能量的需求減少。

(3)職業改變。

(4)慢性病。

5.心理因素。

6.內分泌代謝失調，如腎上腺及甲狀腺低下。

7.妊娠與哺乳。

8.創傷，如：下視丘遭受創傷—無飽食感。

十九、骨質疏鬆症的危險因子

1.女性

2.種族：白人>黑人

3.年齡增長(尿中鈣排泄量增加或經浦胺酸(hydroxyproline)排出量增加,膠原分解)。

4.過早停經者：切除卵巢、子宮的婦女(與停經期有關的雌激素(estrogen)分泌減少，骨質流失較快。)

5.荷爾蒙分泌減少或新陳代謝過高：甲狀腺機能亢進。

6.長期鈣攝取不足或鈣吸收降低(血中鈣三醇(Calcitriol))。

7.先天骨架小、體重過輕。

8.生活飲食習慣不良：長期喝大量咖啡、酗酒、抽煙等。

9.缺乏運動及久居室內：身體活動量少，則鈣流失增加，久居室內少曬太陽會影響維生素 D 的製造，而連帶影響鈣量的吸收。

10.長期服用藥物。



## 二十、問卷施測方式的優缺點：

	優點	缺點
郵寄	1.樣本數大且來源廣。 2.分布偏差較少。 3.沒有訪問員的偏差。 4.節省調查成本。 5.維護受訪者隱私權。 6.可在方便的時間回答。 7.可做資料的查詢。	1.回收率低。 2.廢卷率高。 3.問卷需精簡不能過長。 4.問卷內容不易採複雜之結構。 5.無法掌握受訪者填答情境。 6.對問題有疑問時，無法得到回應。 7.無法補充答題不清的問題。
面訪	1.易掌握受訪對象。 2.能事先照會受訪者，有助於回收問卷。 3.受訪者對問卷若有疑問，可及時獲得解說。 4.不會干擾受訪者答題情緒。	1.易導致樣本呈偏態分布。 2.某些狀況可能危及調查人員的人身安全。 3.訪問之時間、空間較易受限制。 4.表達能力不佳的受訪者，如不識字的老人，有填寫困難。
電訪	1.節省金錢和時間。 2.訪問者的安全受到保障。 3.受訪者較能誠實回答。 (以面訪相比的狀態下)	1.樣本數多時，成本遠較郵寄方式為高。 2.拒答者較多時，可能導致樣本呈偏態分佈。 3.電話會被輕易掛掉。 4.有些人會使用答錄機過濾電話。
網站	1.回收速度快。 2.成本低。 3.節省人力。 4.資料處理容易，可減少人為鍵入錯誤 5.可傳送到遠方。 6.立即將填答不全的問卷寄回要求補填 7.開放性問題的回答很踴躍。 8.有某種程度的非語言訊息可以參考， 9.如使用者輸入的表情符號。 10.回答時間方便，可藉網路迅速回覆。 11.可即時反應受訪者的疑問。 12.具匿名性(BBS、聊天室)。 13.回答敏感性的問題，較無拘束感。	1.只能反映當前最熱門的網路使用情形。 2.問卷主題影響作答動機。 3.網路及電腦不普及，回覆樣本可能不具代表性。 4.母體特質無法掌握。 5.無法禁止一人重覆回答。 6.受訪者需具備電腦及操作電腦的能力。 7.受訪者的電腦能力影響其回收率，例如：不會使用 Reply、沒有使用電子郵件的習慣。 8.網路速度過慢。 9.系統不穩定。 10.系統不相容。

## 二十一、主觀性綜合營養評估(subjective global assessment；SGA)：是一種以主觀的觀點來評估病患營養的方法，經由專業的醫護人員及營養師來執行，評估項目內容包含：

- (1)病史 (2)現有病況 (3)身體檢查 (4)客觀的營養評估呈一致的結果  
 (5)血清白蛋白 (6)體重 (7)進食量  
 (8)人體測量學，適用於腎衰竭病患的營養評估。

1996 CANUSA 研究指出：SGA 評分每下降 1 分，相關死亡機率(RRD)就隨之上升 25%。可了解營養狀況改變的情況，可列入常規臨床檢視項目。

## 二十二、解釋名詞

- **信度(reliability)**：檢測方法對於相同的個人在不同的時間以相同的測量所得的結果一致性與穩定性
- **特異度(specificity)**：使用某工具篩檢某種疾病時，真正沒有病的人中，此項檢驗也是陰性的百分率。
- **可歸因的危險率(Attributable risk)**：是表示在有暴露因子的情況下所增加的某些疾病發生的危險性
- **發生率(incidence rate)**：某一時期內，某一族群中，新罹病人數所佔的比例。
- **盛行率(prevulence rate)**：某一時間點上，某一族群中，得到某種疾病人數所佔的比例。
- **累積發生率(CI)**：某一時間得到某種疾病人數，與該時期開始時的罹病人數之比值。
- **效度(validity)**：當問卷內容能夠測量到所預測的特質之程度稱之。
- **建議攝取量 Recommended Dietary Allowance(RDA)**：建議攝取量值是可滿足 97-98 % 的健康人群每天所需要的攝取量  $RDA = EAR + 2SD$ 。
- **足夠攝取量 Adequate Intakes(AI)**：當數據不足無法定出 RDA 值時，以實驗結果的數據推算出來之營養素量。
- **平均攝取量 Estimated Average Requirement (EAR)**：估計平均需要量值為滿足健康人群中半數的人所需要的營養素量。
- **上限攝取量 Tolerable Upper Intake Levels (UL)**：對於絕大多數人不會引發危害風險最高值 NOAEL or LOAEL／不確定因子。
- **營養素攝取參考量 Dietary Reference Intakes(DRIs)**：包含 RDA、AI、EAR 及 UL。
- **橫斷研究方法**：係在一特定時間中研究某族群特定之疾病率，並探討這些對象之生活現況。此方法較為經濟、省時、省力，但只適合於研究長期不變(如教育程度、種族)或終生不變(如性別、血型)等因素對疾病的影響；且無法判定危險因子與疾病之間的因果時序性。
- **縱貫研究法**：指暴露與疾病發生在不同時間的相關研究法，大致分為二類：
  1. **追蹤研究法**：追蹤研究法亦稱為世代研究法，乃是先找定一群健康的人，根據他們的危險因子暴露情況來分組觀察，即分有暴露及未暴露二組，然後一直追蹤到個案發病且達足夠的病例數發生再進行統計、分析和闡釋，並由於是從健康世代追蹤到疾病的發生，故可獲得所研究疾病的發生率及相對危險度。其適用於常見疾病、稀有暴露的研究，但因須長期追蹤，且需大量的研究對象，故其主要的限制乃在於時間、人力、物力的花費，以及因研究時間過久而導致疾病診斷的偏差和對象漏失的困擾。
  2. **回溯研究法**：回溯研究病歷組法亦稱為病例對照研究法或個案歷史研究法。就是先選定一群病例組和一群對照組，詢問他們過去的暴露經驗，即往前回溯比較二組間暴露狀況的差異，再加以統計、分析和闡釋。常被用於檢定初步的假說，及對疾病

並因未明時之相關危險因素的探討。其適用於稀有疾病、常見暴露的研究，在時間、人力和物力的花費上較為經濟，且較快得到結果；但容易產生個人記憶偏差及對照組選取和配對問題，尤其是理想對照組的選取更是最大的困難。

- **實驗性流行病學**：實驗性流行病學之目的在透過適切的研究設計，進行預防性或治療性的醫護措施，以降低或避免疾病的發生或惡化。實驗性流行病學按照研究對象的不同，又可以分成社區實驗和臨床實驗。
  1. 社區實驗：係以社區為研究單位，在該社區中全面性地實施防治的介入，以研究該介入是否有助於疾病的減少或滅絕。
  2. 臨床實驗：係以個人為研究單位，個別對研究對象實施防治方式的介入，以探討該介入能否預防或治療個體的疾病。

