

酵素

文／王鳳英 新竹教育大學

酵素具有維持活體代謝正常、消化食物、修復組織等的功能。

酵素 (Enzyme) 在所有活的動、植物體內均可發現，具有維持活體代謝正常、消化食物、修復組織等的功能。酵素是由蛋白質構成，參與活體組織的生化反應，目前約有數千種。因不易利用人工合成酵素，所以取得不易也容易缺乏時，雖有足量的蛋白質、脂肪、醣類、礦物質、維生素及水分等營養素，仍無法維持健康的身體。

具特定功能

酵素在生化反應上所扮演的角色就相當於化學上的催化劑。每一種酵素在體內都有特定的功能，啟動特定物質的反應，這些受酵素改變的物質稱為受質 (substrate)。酵素先與受質接合，必要時再與其他分子結合，增加反應速度。

細胞中大部分的反應均受這些必要蛋白質的啟動與催化，有些酵素所含的蛋白質可能需要礦物質或其他活性部位共同組成，使反應得以進行。體內許多反應都需靠酵素，以執行生化反應或消化功能，並維持正常新陳代謝。

在水解 (hydrolysis) 反應中，消化酵素分解食物，以貯存於肝或肌肉中，必要時，再由其他酵素轉化為能量給身體使用。酵素能利用攝取的食物，以建造新的肌肉組織、神經細胞、骨骼、皮膚或腺體組織。

酵素在生物活體的生理條件下進行生化反應，



即常溫、常壓、pH7、水溶液等可完成生化的反應。如以一般化工反應則需要高能量的供給才能促使反應，但是因為生物體中有酵素的的存在就能達成這樣的效率。

此外，酵素還有專一性的特性，能選擇特定的受質反應，在細胞質中一大堆的酵素與反應中間產物混雜在一起，不僅不會造成混亂，反而能維持反應產生的產物能迅速地被另一酵素當成反應物而用掉，所以能保持細胞中各種物質的濃度在恆定值內，達成平衡，這是物質形成的速率等於消耗的速率。甚至以受質與酵素的交互作用，改變受質進行化學反應之路徑。

對高溫敏感

雖然身體能自製酵素以供應需求，也能由食物中獲取酵素，但酵素對高溫極敏感。高溫時易破壞食物中的酵素，煮熟的食物會使所有的酵素流失。因此生吃食物，能從飲食中獲得較多的酵素。

因為酵素能促進身體對於營養素的利用，因此當酵素不足時，易使身體易患癌症、肥胖、心臟血管疾病及其他慢性疾病。所以偶爾生吃食物是有益的，能直接提供酵素，也能抑制身體分泌消化熟食所需的酵素。植物體如：酪梨、香蕉、芒果及各種芽菜均富含酵素。

分解有毒物

酵素有助結腸、腎、肺、皮膚等排出毒素。如：尿素的形成 (氮化物經由尿液排出)、二氧化碳由肺部排出。酵素可分解有毒的過氧化氫，釋放健康的氧氣。

有些酵素的作用，使鐵質集中於血液，酵素也

幫助血液凝固，以停止流血。酵素也促進氧化作用，此過程中氧會被結合到其他物質上。氧化作用會製造能量。酵素也將有毒廢物轉變成容易排出體外的形式，以保護血液。

大部分的酵素來自動物酵素，例如胰酶（pancreatin）及胃蛋白酶（pepsin）。一旦食物抵達胃的底部及小腸，這些補充品能幫助消化是消化酶參與消化過程。消化酶有3種：澱粉酶（amylase）、蛋白酶（protease）、解脂酶（lipase）。

唾液中含澱粉酶，能分解糖類，而蛋白酶見於胃液中，能幫助消化蛋白質。脂肪酶輔助脂肪的消化。脂肪酶在連續的反應中，最能發揮其功能。食物脂肪內所含的脂肪酶喜歡在較酸性的環境下工作，而胰臟分泌的脂肪酶則偏好強鹼環境。

如果食物中的脂肪與胰臟分泌的脂肪酶接觸，則此脂肪經歷胃部貴門（胃與食道的銜接處）中的食物脂肪酶的消化作用以改變此受質（substrate）。除此，胰液與腸液也均含此兩種酵素。亦可取自植物酵素或微生物，如：麴菌。

胰酶（pancreatin）源自動物的胰臟，在鹼性的小腸環境中功能最佳。未成熟的木瓜、鳳梨、麴菌

等均是酵素的極佳來源。由木瓜與鳳梨中分別抽取出來的木瓜酵素（papain）及鳳梨酵素（bromelin），均是分解蛋白質的酵素。藉由水解作用，它們將蛋白質分解成較小的胜肽鏈。

其他分解蛋白質的酵素還包括胃蛋白酶（pepsin）、胰蛋白酶（trypsin）、凝乳酶（rennin）、胰酶（pancreatin）及胰凝乳蛋白酶（chymotrypsin）。胃蛋白酶於胃液，它負責將蛋白質分解成較小的胜肽（peptides）。麴菌能分泌蛋白酶（protease）、澱粉酶（amylase）、解脂酶（lipase）。

升級成為藥品

有些蛋白質分解酵素（proteolytic enzymes）可當作一種消炎劑，用以治療運動傷害、呼吸道疾病、喉頭炎、支氣管炎、肺炎、肺氣腫、病毒感染、癌症及大部分的退化疾病。

新陳代謝酵素，處理其他生命現象的各種反應。體內所有的器官、組織及細胞，皆由這些新陳代謝酵素掌管，負責利用蛋白質、糖類及脂肪建造身體。有些消化酵素、新陳代謝酵素，均能研發成為生物科技產品，由食品升級成為藥品。

駕駛，左邊？右邊？

琉球（沖繩）Okinawa，在第二次世界大戰結束後接受美軍託管（1945~1972）期間，道路交通車輛行駛採美式的右邊行駛規則，沖繩在1972年回歸日本，1978年7月30日，沖繩縣為了與日本本土交通一致性，當日上午6時起，一聲令下，全縣交通改為日本的左車道行駛。改制的最初一周確實造成了一時的混亂與車禍，人身受傷41件，物損事故528件。以上交通規則右、左的變化，是琉球導遊津津樂道的話題。

由於英國、日本都是君主立憲的國家，於是乎有了左尊右卑似是而非的理論。然，世界許多王權存在的國家，並非左側開車，如北歐與比利時等。雖然「唯管仲，吾其披髮左衽矣！」髮型與衣著方式有歷史傳承的意義，但開車應有與生活方式相連結的地方，比如：

英式：從英國圓桌武士故事，騎士持長矛將對方擊落的畫面，由於右手較有力，有利持長矛，是眾人接受的習慣，於是迎面相向的兩位騎士必定是左車道的前進方向，這說明英式的沿革。

美式：當西部開發駕馭三頭馬車時，為避免與對方有所相擦碰撞，馬車夫控制最左邊的馬是最合理的落點，於是右車道，人坐在左邊的位置，乃成了福特

T型車的模式。

日式：日本武士都配有刀劍，這當中最忌諱的就是劍鞘的碰撞，有挑釁的意味，一旦相撞，就要刀劍出鞘互相廝殺一番。傳統配刀的方式都在左邊以利右手的拔劍，如果大家都走在左邊，就可避免如此不必要的爭執與誤會。這是日本左邊開車由來的說明

秦始皇統一中國後，「書同文，車同軌…」，一致性有利管理，左右/順時或逆時/黑白等運作的方向或符號，在陰陽兩儀法則下，沒有對錯之分，即使最具崇高的佛家符號「卍」（萬字，Swastika），基本上雖是逆時針的方向，但順時針的類似萬字符號在其他宗教上也有所出現。在一個體制下，習慣就好，只是全球化的今天，穿梭於世界各地，比如今天在英國，明日在法國，若不頭腦清楚及時修正與適應，就容易出狀況了。

英法海底隧道通車，英女王伊莉莎白二世與法國總統密特朗互訪。兩國挖隧道工人在中間點相遇，互換國旗的一刻，過去英法百年戰爭的前嫌盡棄，最為感動。英女王在1973年訪法時的一句話更顯得智慧與圓融：「我們確實並不走在道路的同一邊，但我們將在未來走向同一個方向。」這是貝多芬第九交響曲快樂頌，「四海之內皆兄弟」最佳的闡述。

文／林佳谷 台北醫學大學公共衛生學系