

# 酸性體質會致癌？ 鹼性食物能救命？ 探討過度「鹼」化的迷思

文·圖／臨床營養科 營養師 石佩樺

1920年代

## 瓦伯格效應的發現

**聊**「鹼」之前，得先來談「酸」，生理上的發現與癌症之間的關聯。1920年，一名德國科學家Otto Warburg（奧托·瓦伯格）對大鼠精囊腫瘤薄片進行研究，他將這些切片放入平衡了室內空氣（含有氧氣）的林格氏液（Ringer's solution）中，並觀察腫瘤細胞的耗氧率，結果發現腫瘤組織的耗氧率遠低於健康的腎臟或肝臟組織。

這在當時是一個令人震驚的結果，因為他原以為生長活躍的腫瘤組織，會比非生長中的健康組織呼吸得更頻繁。隨後，他在溶液中加入葡萄糖，發現腫瘤細胞的呼吸作用完全停止，反而產生大量的乳酸。

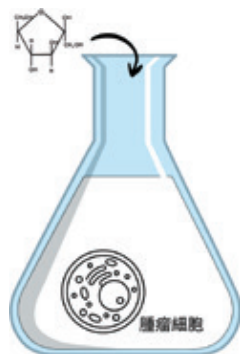


因此，他發現了一個腫瘤細胞的重要特性：即使在氧氣充足的條件下，腫瘤細胞仍然傾向將葡萄糖轉化為乳酸，這就是著名的瓦伯格效應。

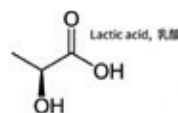
1950~1980年代

## 腫瘤酸性微環境研究

在生理機能正常（腎臟及肺部機能正常）且灌流良好的情況下，細胞外液的pH值相當穩定，通常維持在7.3到7.4之間。只有在特定生理活動（如肌肉運動）或非癌症疾病（如發炎、組織缺血）時才會出現波動。然



- 瓦伯格最初假設腫瘤呼吸率低是因為「缺乏合適的燃燒物質」，因此他在溶液中加入葡萄糖。
- 加入葡萄糖後，他發現腫瘤組織的耗氧量（呼吸作用）完全停止，取而代之的是產生了大量的乳酸（lactate），在健康的肝臟及腎臟細胞中無此現象。
- 這次實驗揭示了腫瘤細胞的一個重要特性：即使在氧氣充足的環境下，腫瘤細胞仍傾向於透過糖解作用（glycolysis）將葡萄糖轉化為乳酸，而非進行正常的有氧呼吸，這也就是後來著名的「瓦伯格效應」。



腫瘤細胞因瓦伯格效應在細胞外產生許多的乳酸（Lactic acid）及氫離子（H<sup>+</sup>）導致腫瘤細胞外的微環境（Microenvironment）確實可達到胞外pH值（pH<sub>o</sub>）通常在6.4到7.0之間，最低甚至可達5.6的酸性環境。

而，在腫瘤組織中，會由於能量代謝紊亂、灌流不足及其不受控的增生，腫瘤微環境呈現出酸性、缺氧、乳酸增加與葡萄糖濃度降低的特徵。

簡言之，腫瘤細胞外的酸性微環境（Tumor Microenvironment, TME）是由於腫瘤細胞的代謝特性使然。這種局部酸化與全身的酸鹼變化是截然不同的觀念，將腫瘤酸性微環境簡化為酸性體質易致癌，是一種對生物學機制的過度延伸與解讀。

## 1990年代

### 飲食會導致血液變酸嗎？鹼性飲食理論興起

正因為人體的血液PH值受到生理的調控，因此，無論進食什麼樣的食物都不會造成血液PH值的改變。但在營養學裡，確實有使用飲食酸負荷（DAL）來衡量飲食代謝後產生的淨酸量之概念，其常用的評估方法可利用預測公式如腎臟潛在酸負荷（potential renal acid load PRAL）（註：預測腎臟須排多少酸）及淨內源性酸產生（net endogenous acid production, NEAP）（註：身體實際產生的淨酸量）等指標或是使用生物標記的方式衡量。換言之，飲食酸負荷（DAL）僅僅是衡量飲食品質的指標而已。

### 什麼是高DAL（飲食酸負荷）飲食？

民眾僅需謹記其主要特徵是攝取大量的動物性蛋白質、超加工食品及高鹽飲食，即所謂的西方飲食（Western Diet）。動物性蛋白質因為富含磷和硫，特別是含有半胱氨酸

（Cysteine）和甲硫氨酸（Methionine）等含硫氨基酸，這些物質在代謝過程中會產生質子（酸）。

總結來說，若要降低DAL，建議應減少上述食物，轉而採取富含植物性蛋白質（如豆腐等黃豆製品）、蔬菜、水果等，如地中海飲食或得舒飲食的飲食模式，因為水果和蔬菜含有高含量的檸檬酸鹽（Citrate），進而代謝成碳酸氫鹽（Bicarbonate），從而能降低飲食酸負荷（DAL）。

雖有觀察型研究探討飲食酸負荷（DAL）與健康及疾病之間的關係中發現，高DAL對身體各系統均可能有負面影響，如代謝疾病與肥胖、高血壓、癌症或加速腎功能惡化，甚至與焦慮和憂鬱風險增加具有相關性。但民眾需留意，這些研究大多為觀察型研究，在實證醫學上證據嚴謹度較低，因果關係往往不夠明確，仍需等待後續研究結果。

## 2020年代

### 面對癌症預防，我們可以做什麼？

美國癌症協會（American Cancer Society, ACS）發布的2020年飲食與體能活動指引，提出了個人層面核心建議如下：

#### 一 終身維持健康體重

肥胖已被證實與大腸癌、乳癌（停經後）、胰臟癌等至少13種癌症有直接關聯。

#### 二 保持體能活動

研究顯示，高強度活動（MVPA）運動量與防癌效果之間呈線性關係。事實上，防

癌所需的運動量可能比預防心血管疾病或第2型糖尿病建議量更高。成年人每週應進行150至300分鐘的中強度體育活動，或者75至150分鐘的高強度體育活動，亦或是兩者的等效組合。若能達到或超過每週300分鐘的上限，對於預防癌症更為理想。兒童與青少年則建議每天應進行至少1小時的中強度或高強度活動。

此外，除了設定每週的運動時數，久坐時間（sedentary time）已被研究證實與「缺乏運動（physical inactivity）」兩者是不同的獨立行為，現代人有超過一半的非工作時間花在螢幕前。因此，指引也強烈建議要限制久坐行為（例如坐著、躺著看電視或其他螢幕娛樂），秉持「多動少坐」（move more and sit less）的原則，因為即便是少量的活動，其效果也優於完全不活動。

### ● 何謂中高強度活動（Moderate to Vigorous Physical Activity, MVPA）？

MVPA是指中度至劇烈強度的體能活動。民眾可參考體能活動強度概覽表（Activity Intensity Overview）以及分級活動實例清單（Detailed Activity Examples）（如表1），進一步了解其分類。

### 三 遵循健康的飲食模式

#### ● 優先選擇

- ① **多樣化的蔬菜**：包括深綠色、紅色和橙色蔬菜，以及富含纖維的豆類（如豆類和豌豆）和其他蔬菜。
- ② **多種顏色的水果**：特別是完整的水果（whole fruits），而非果汁。
- ③ **全穀類**：優先選擇全穀物食物，而非精製

澱粉。

- ④ **健康的蛋白質來源**：優先選擇豆類、魚類或禽肉，並將其作為紅肉的替代品。

#### ● 應限制或避免

- ① **紅肉與加工肉品**：應限制攝取如牛肉、豬肉、羊肉等紅肉，並儘量避免培根、香腸、火腿等加工肉品。
- ② **含糖飲料**。
- ③ **各式零食及超加工食品**。

#### ● 關於飲酒與補充劑的建議

目前沒有足夠且一致的證據顯示補充劑能有效預防癌症，即便是被認為具有防癌潛力的維生素D，在大型臨床試驗並未支持其能預防癌症發病。因此，目前的建議是避免缺乏，而非透過高劑量補充來防癌。此外，蔬菜和水果中含有多種生物活性物質（如類黃酮、酚類），這些成分通常會產生協同作用，而這種益處是單一補充劑無法取代的。

總而言之，食物是獲取維生素、礦物質及生物活性物質的最佳來源，該指引不推薦使用膳食補充劑來預防癌症。

### 四 最好不要飲酒

為了降低罹癌風險，酒精沒有所謂的「安全飲用量」。無論是啤酒、葡萄酒還是烈酒都含有乙醇，乙醇及其主要代謝產物「乙醛（acetaldehyde）」會導致DNA和蛋白質損傷、氧化壓力，這些都是致癌的機制。攝取越多，風險越高。若選擇飲酒，女性每日不應超過1個酒精當量，男性不應超過2個。

### 五 睡眠的重要性

睡眠不足（每晚少於7小時）與肥胖、發

表1：體能活動強度概覽表（Activity Intensity Overview）及分級活動實例清單（Detailed Activity Examples）下表彙整了三種強度等級的核心數據基準，作為一般大眾活動強度的分類參考。

強度等級	代謝等值 (METs) 範圍	每分鐘熱量消耗 (kcal/min) *	舉例
輕度活動 (Light)	< 3.0METs	< 3.5大卡	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 日常生活 / 職業 輕度家務或庭院工作。 需長時間久坐之職業（如辦公室行政工作）。</li> <li>● 運動 / 休閒 散步、休閒行走。 時速約8公里以下騎單車。 伸展運動。 輕量阻力訓練。 慢舞。 桌球、接球。 使用高爾夫球車進行高爾夫活動。</li> </ul>
中度活動 (Moderate)	3.0-6.0METs	3.5-7.0大卡	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 日常生活 / 職業 涉及強力刷洗或清潔的重度家務。 抱持或背負50磅（約22.7公斤）以上之孩童。 需長時間站立或行走之職業。</li> <li>● 運動 / 休閒 快走（時速4.8-7.2公里）。 爬坡、徒步健行。 時速8-14公里騎單車。 輕度徒手健身操（Light calisthenics）。 重量訓練。 競技類網球、排球、羽球。 瑜珈、體操、彈簧床運動。 中速操作健身器材（如踏步機、橢圓機、健身車）。</li> </ul>
高強度活動 (Vigorous)	> 6.0METs	> 7.0大卡	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 日常生活 / 職業 需重物搬運或快速移動之職業。</li> <li>● 運動 / 休閒 競走（時速超過7.2公里）。 慢跑、跑步。 登山。 快速直排輪。 武術（如空手道、柔道、跆拳道、柔術）。 跳繩、開合跳。 拳擊對練（Sparring）。 快速操作健身器材。 游泳競賽（長池游泳或花式游泳）。 高強度徒手訓練（Vigorous calisthenics）。 時速16公里以上騎單車。</li> </ul>

\*註：熱量消耗以70公斤體重成人為基準計算。

目標人群限制：本表所列之強度分類與實例，最適用於30至50歲的男性以及20至40歲的女性。

資料來源（References）：

U.S. Department of Health and Human Services. (1999). Promoting physical activity. Champaign, IL: Human Kinetics.

炎及代謝症候群有關，而這些都是癌症的危險因子。

### 飲食與生活常見的防癌問答

最後，根據2020年美國癌症協會（American Cancer Society, ACS）指引中的「常見問題解答（Q&A）」部分，以下是針對大眾關心的飲食與生活習慣迷思給予的建議：

- ① **咖啡與癌症**：研究顯示咖啡能降低肝癌與子宮內膜癌的風險，也可能降低口咽癌與皮膚癌的風險。
- ② **飲品溫度的警示**：飲用高於65°C的熱飲（如熱咖啡、茶或湯品）可能會增加食道

癌的風險，建議放涼後再飲用。

- ③ **糖**：糖不會直接「餵養」癌細胞，但高糖攝取會導致體脂肪過多與肥胖，並影響胰島素分泌，進而間接提升罹癌風險。
- ④ **丙烯醯胺（Acrylamide）**：主要存在於高溫烹調的澱粉類食物（如薯條、餅乾）中，雖然在動物實驗中被歸類為「可能致癌物」，但目前人體流行病學研究尚未發現飲食中的丙烯醯胺與癌症風險有強烈關聯。
- ⑤ **基因改造作物（GMOs）**：目前沒有證據顯示，市面上的基改食品對健康有害或會增加癌症風險。

## 喝酒 · 不要太超過

自我檢測 · 看得到 認識成人每天酒精標準量

成年男性飲酒每天不超過 2 單位；成年女性飲酒每天不超過 1 單位

1 單位酒精 = 10 公克純酒精

酒品容量(c.c) X 酒精濃度(%) X 0.785(酒精密度) = 每瓶酒精含量(g)

	啤酒 5%	(高酒精) 提神飲料 10%	紅酒 12%	米酒 19.5%	烈酒 40%	高粱酒 58%
= 150ml						
2單位 ml/天	508ml	254ml	212ml	130ml	62ml	42ml
1單位 ml/天	254ml	127ml	106ml	65ml	31ml	21ml

不喝酒更好；開車、懷孕、未成年、服用藥物者切勿飲酒

（圖片引用自衛生福利部）

- ⑥ **無麩質飲食**：除非患有乳糜瀉（Celiac disease），否則沒有證據顯示無麩質飲食能降低癌症風險。
- ⑦ **非營養性甜味劑（代糖）**：在一般飲食攝取量下，沒有明確證據顯示代糖會導致癌症。
- ⑧ **輻照食品（Irradiated Foods）**：輻照是為了殺菌與延長保鮮，不會使食物具放射性，也不會增加癌症風險。
- ⑨ **微波爐烹調**：微波是非游離輻射，使用微波爐烹飪不會增加癌症風險。
- ⑩ **有機食品**：目前缺乏證據顯示有機食品比傳統耕作食品更能防癌。指引認為，吃足量的蔬果比「是否為有機」更重要。

- ⑪ **黃豆製品**：食用傳統黃豆食品（如豆腐）對健康安全且可能有益，但不建議使用高劑量的黃豆異黃酮補充劑，特別是對於有乳腺癌家族史的人。
- ⑫ **果汁與排毒（Juicing / Cleanses）**：果汁的纖維比整顆水果少且含糖量高。「排毒」說法缺乏科學依據，且可能導致營養不均。
- ⑬ **素食與純素**：素食者通常罹癌風險較低，但純素者（Vegan）需特別注意維生素B12、鋅、鐵與鈣質的補充。

## 2020 美國癌症協會指引：飲食迷思與抗癌真相

### 飲食習慣與癌症風險

咖啡可降低風險，但應避免高溫熱飲



降低肝癌風險



高於 65°C 熱飲增加食道癌風險

糖分是間接致癌因素



高糖導致肥胖間接增加罹癌機率



肥胖



糖不會直接營養癌細胞

豆類與素食具備健康優勢



傳統黃豆製品安全有益



純素者須補充 B12

素食者風險較低

### 常見健康迷思關謠

現代加工技術與烹調安全性



GMO



代糖



目前無證據顯示增加癌症風險

有機與排毒不等於抗癌保證



吃足量蔬果比有機更重要



有機



「排毒」療法缺乏科學根據

飲食趨勢的科學事實



無麩質

僅對乳糜瀉患者有益



輻照食品

不會產生放射性

｜ 參考資料 ｜

CA CANCER J CLIN 2020;70 : 245-271

European Journal of Physiology ( 2024 476 : 427-443