

養生保健的驚人功效

水素水沸石 及 的傳奇

老化的主因——

過剩氧與自由基

一、氧對人體的利與弊

1. 氧對人體的必要性

氧首次被發現於公元1772年，瑞士科學家卡爾·史基（Carl Scheele）將氧化汞加熱得到一種純的氣體，後來知道就是中文名稱「氧氣」。希臘文『Oxygen』，依字面上的意義為「產生酸」，這是因為早期的觀察家誤認所有與氧有關的反應都會產生酸的緣故。英文名為oxygen gas，而日文名稱叫「酸素」也是與希臘文原意有關。

人體的所有功能都是與氧氣代謝有關，因為人體的生命能量有90 %需仰賴它。氧無色無味卻是最重要的元素，也是最重要的營養來源。好氧性生物缺少氧生命無法持續，人類可以過著沒有食物的生活數週，也可以過著沒有水的生活3到7天。但沒有氧只能活5分鐘，由此可看出氧對人類是多麼重要。

氧是唯一能夠與幾乎其他每一種元素結合的元素，也是形成建構與維持人體所需物質的重要組件。例如，蛋白質是由氮、碳、氫及氧組成，碳水化合物則是碳、氫及氧，而水是由氫及氧結合而得。以氧為生結合成的空氣、水、蛋白質與碳水化合物創造出生命能量，若沒有氧，這種能量便無法產生出來。如大家所知，若沒有氧，生物便無法擁有稱作生命的這種不可思議現象。

人體約有100兆（100,000,000,000,000）個細胞，數量約是地球現有人口的14000倍，氧可燃燒食物以提供能量給心臟、腦及細胞，身體所有的功能都是由氧在調控，舉凡各種能力包括思考、感覺、運動、吃、睡甚至說話都是依賴氧所產生的能量。身

體利用氧來進行分解食物，合成及修補體質並利用氧化作用來消除毒素及廢棄物。氧能提供能量給細胞，所以細胞可以再生並提供維持生命所必需的細胞對外界環境適應性。事實上，人體所有的器官都需要大量的氧來更有效率的發揮功能，也足以說明氧在生命重要地位。

2. 氧過多現象之一：氧中毒

氧參與人體內的各種代謝過程，是生命活動必不可少的重要元素，吸入空氣中的氧氣透過肺內毛細血管壁擴散到血流中，氧氣進入動脈，再由動脈帶到全身各處，然後經由全身毛細血管壁擴散，穿過組織液到達細胞，在細胞內，體內物質與氧經由化學反應結合，將能量釋放出來，並產生二氧化碳。二氧化碳再從細胞進入組織液，轉入毛細血管，然後在呼氣時由肺排出體外，正常成年人在安靜狀態下，每分鐘約耗氧250毫升，也就是每日需氧平均約360公升。但體內儲存的氧僅1.5公升左右，即使全部被利用也只夠5—6分鐘之所需。因此人必須不斷吸入氧氣才能維持正常生命活動。如果供應不足或由於體內氧的代謝過程發生障礙，無法獲得足夠的氧或正常利用氧，就會造成「缺氧」，缺氧嚴重時則會導致死亡。

正常人體只需要一定濃度的氧，氧的濃度過低或過高都對人有害。當氧的濃度超過50%以上時會對細胞都產生毒性作用，就是氧中毒（oxygen intoxication）。

十九世紀，英國科學家保爾·伯特首先發現，如果讓動物呼吸純氧會引起中毒，對人類也有同樣現象，長期吸純氧，症狀包括：手指、腳趾的刺痛，視覺擾亂，幻聽（auditory hallucinations），迷惑，肌肉和嘴唇抽搐、作噁、眩暈及抽搐等。

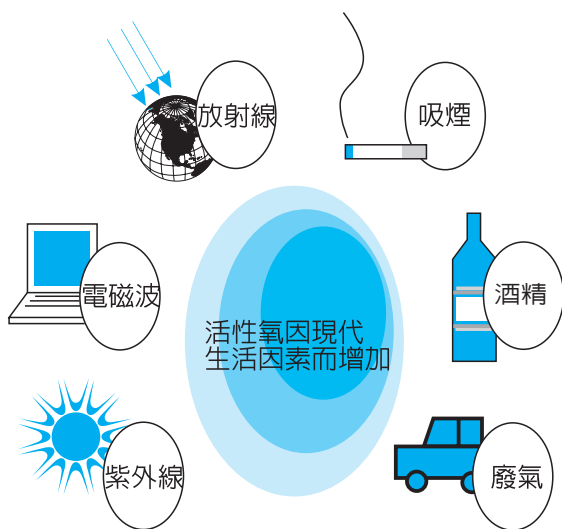
氧中毒時細胞受損的機制一般認為與活性氧的毒性作用有關，人體各組織均不能承受過多的氧，這是因為氧本身不靠酵素催化就能與不飽和脂肪酸反應，並能破壞與這些酸結合的磷脂，

而磷脂又是構成細胞膜的主要成分，從而最終造成細胞受損與死亡，這種反應叫做脂質過氧化。

二、活性氧自由基與人體抗氧化機能

1. 認識自由基

減肥、壯陽與抗老化（氧化）這三種是有人類存在就一定暢銷的產品。而隨著文明的進步，抗老化一直是大家關心的話題，近年來，醫學界在針對疾病和老化的系列研究中，有了較新的發現，就是「自由基－抗氧化物質」理論。也因此使人們對於所謂的「抗氧化物質」產生極大興趣和盼望，積極的尋找這類的物質（例如維生素C、E， β -胡蘿蔔素，SOD等），以達成對抗老化和疾病的目標，而水素水更是抗氧化物質中最有效果與最具潛力者。



活性氧：自由基的一種，電子不成對

氧氣進入到人體之內，其中的2%將通過化學變化成為活性氧，而活性氧是一種具有異常攻擊能力的有毒物質，甚至會攻擊身體內的正常細胞。

老化是一種氧化現象，與鐵釘生鏽一樣，而氧化與過剩自由基（free radicals）有密切關係的。自由基就是「帶有一個單獨不成對的電子的原子、分子或離子」，可能在人體的任何部位產生，例如粒腺體是細胞內產生能量，也就進行氧化作用的主要位置，因為是進行氧化作用的地方，所以也是產生自由基（過氧化物）的主要地點。事實上自然界本就存在著各種原子分子，其中有些分子是穩定的，有些則不穩定，而所謂的「自由基」其實就是一種不穩定的分子，活性氧（active oxygen）自由基則是主要的自由基來源，自由基之所以不穩定，是因為它本身所含的電子數是奇數的，所以只有以「搶奪」他人那個被搶奪的分子電子的方式，來使自己成為含有偶數電子，但較穩定分子本身的結構卻因而被破壞了，於是就形成另一個新的自由基，這個新自由基又再度為了自己的穩定而去搶奪其他分子的電子，如此一再反覆如同連鎖作用，破壞力一發不可收拾，這和原子分裂的連鎖反應是類似的，人體最小單位由分子和原子組成，也與自由基息息相關。雖然關於自由基這種分子的結構、破壞力與特性，科學家們在很久以前就已經瞭解了，但直到近年，才由於自由基與健康問題的高度相關，而漸為社會大眾所重視。

帶有不成對電子的自由基性質不穩定，化性活潑、具有搶奪其他物質的電子，使自己原本不成對的電子變得較穩定成對的特性，而這些被奪取電子的往往是蛋白質、碳水化合物、醣類、脂肪等人體有益物質，自由基因而進一步破壞體內的細胞膜、蛋白質、核酸等，造成過氧化脂堆積，使人體有用的功能逐漸消失。

而被搶走電子的物質也可能變得不穩定，可能再去搶奪其他物質的電子，於是產生一連串的連鎖反應，造成這些被搶奪的物質遭到破壞。人體的老化和疾病，極可能就是從這個時候開始的。許多慢性病與自由基都有關，研究得知八到九成的疾病是因過剩自由基造成的，尤其是慢性病，例如：癌症、腦中風、高血壓、血管硬化、糖尿病、關節炎、白內障、性無能、免疫功能失調、肝病、腎臟病、皮膚皺紋及黑斑雀斑、老年癡呆症等，而自由基的連鎖反應更易加速人體老化現象及疾病或是引發疾病，是為百病之源。近年來位居十大死亡原因之首的癌症，主要原因也是氧化造成的自由基。

其實並不是所有的自由基都是有害的，例如一氧化氮（NO），它是人體自行產生、具有許多功能、且相當重要的物質，著名的壯陽用藥威而鋼就與一氧化氮有關，不過當它因為某些原因而產生過量時，也會產生危害，造成疾病。人體內的自由基有許多種，有人體自行合成，具有重要功能的；或在新陳代謝過程中產生的；也有來自外界環境的。有些自由基相當活潑（通常是小分子量的物質），具有搶奪其他物質電子的特性，而分子量較大的自由基通常並不活躍，例如維生素C、E等的自由基，這些可以利用自身結構的特性來穩定不成對的電子，所以並不太會攻擊人體內別的物质。

自由基的產生有由體內自己產生以及環境污染及飲食不當所引起者：如壓力、香菸、酒精、工廠、汽機車所排放之污染廢氣、酸雨、水污染、農藥、除草劑、洗潔劑、殺蟲劑、太陽光線之紫外線、接受大手術或組織器官缺血後再灌注血時、食用過氧化脂肪食品、X光等放射線、過度運動、服用抗癌劑等。

2.人體內所含抗氧化酵素

人體內自然存在有數種自行製造的抗氧化，是人體對抗自由基的第一道防線，在過氧化物產生，可以即刻發揮作用，利用



氧化還原作用將過氧化物轉換為毒害較低或無害的物質。其中主要的一種是酵素類，包括超氧化歧化酶（Superoxide dismutase，簡稱SOD）、穀胱甘肽過氧化酶（Glutathione peroxidase，簡稱GSHP）、和過氧化氫酶（Catalase等）。這些抗氧化並不是獨力完成氧化還原作用的，它們還需要某些礦物質才能發揮作用。人體抗氧化物的產量會隨著年齡的增加而減少，因此需要其他抗氧化物質的協助才能避免自由基的傷害。

人體自行製造的抗氧化酶

抗氧化酶	存在位置	作用（註一）	輔助因子及其每日建議量（註二）	輔助因子的主要食物來源
超氧化歧化酶（Superoxide dismutase，簡稱SOD）	粒線體、細胞質	氧自由基 ↓ 雙氧水+氧	鋅： 女-12毫克 男-15毫克 （最多不超過50毫克） 銅：2毫克	鋅：海產、肉類、肝臟、蛋、黃豆、花生 銅：肝臟、肉、魚、蝦、堅果類
穀胱甘肽過氧化酶（Glutathione peroxidase，簡稱GSHP）	血液、肝臟、粒線體、細胞質	雙氧水 ↓ 水+氧	硒： 女-55微克 男-70微克	海產、蔥、洋蔥、蒜
過氧化氫酶（Catalase）	人體的各種組織	氧自由基 ↓ 水+氧	鐵： 女-15毫克 男-10毫克（成人）	肉、魚

註一 只將作用以簡略的方式列出，並未詳列反應物、產物和莫耳數。
註二 資料來自中華民國每日營養素建議量表（RDNA, 82年）、美國每日營養素建議量表（RDA）

3.飲食中的抗氧化物質（Antioxidants）

在自然的飲食中，有三大抗氧化物質，就是維生素E、維生素C、和 β -胡蘿蔔素。事實上還有其他許多物質也具有抗氧化的性質，只是到目前為止，似乎還沒有發現抗氧化效果超過這三種抗氧化物質的東西。

（1）維生素C

維生素C學名叫抗壞血酸，是一種溶於水的物質，過多時會排出體外，不能儲存，因此可以隨著血液和體液散布到身體的各處，因此抗氧化能力也就觸及身體各部位。維生素C可以直接與羥原子團自由基作用，然後產生失去活性的自由基產物，接著可以被代謝成草酸而排出體外。同時，維生素C還可以幫助已經與自由基作用過所產生的維生素E自由基，再度還原成維生素E，此時的維生素C就像與羥原子團自由基作用一樣，可以在轉變成草酸後排出體外，如此一來，維生素E就恢復了原本抗氧化的功能。所以當維生素C充足時，可以達到雙重的抗氧化效果，通常維生素C與E共同作用才能發揮抗氧化功效。

維生素C應該每日補充。由於過量會排出體外的特性，所以在正餐時應多吃深綠、黃色蔬菜，並且吃富含維生素C的水果（如芭樂、柳丁、葡萄柚等）。若要以維生素C片補充，則不可一次吃大劑量的維生素C，最好將一天的分量分為數次服用，才可以達到最佳的抗氧化效果，必須注意的是大部分維生素C補充片是化學合成的，使用天然萃取者較佳。

維生素C的每日營養素建議量（RDNA）是每天60毫克，但這是維持正常身體機能的最低量，若要達到抗氧化的保護作用，可能需要1000毫克以上才行。

（2）維生素E

維生素E也是一種良好的抗氧化物質，時常被用來添加在油脂中，以抑制不飽和脂肪酸的氧化酸敗作用。尤其是當人體的不飽



和脂肪酸被氧化時，若是沒有被即時阻止，將會產生一連串的脂質過氧化連鎖反應，使脂肪產生聚合作用，也是油脂酸敗原因之一，當這些大分子的脂質聚合物沈積在血管壁時，便會使血管發生硬化或阻塞。維生素E主要散布在細胞膜表面的磷脂質、血液中的脂蛋白（lipoprotein）和腎上腺中，可以保護各類細胞的細胞膜不受傷害，維持正常功能（如白血球，與免疫能力有關）；保護富含脂質的組織（例如大腦等神經組織）免受自由基的侵害。

因為維生素E是脂溶性的，可以積存在體內，因此並不像維生素C一樣需要大量補充，只要維生素C的量充足，便可以將部分已被氧化的維生素E還原，恢復功能。

在各項研究中指出：不同的狀況需要不同量的維生素E，例如400國際單位（IU）才能達到保護心臟的目的；一般人維持健康的最低建議量約是15~18單位（或是10~12 mg α -TE, RDNA），而為了達到抗氧化等保護作用，需要每日250單位的維生素E，若有吸煙習慣者，則更需要加倍量的維生素E。

服用維生素E的最佳時機是每餐飯後，因為維生素E是油溶性的，吸收需要脂肪的協助。

（3） β -胡蘿蔔素

β -胡蘿蔔素是維生素A的前驅物質，不過維生素A並不像 β -胡蘿蔔素具有良好的抗氧化作用，而且維生素A過量時可能會中毒，引起噁心、脫髮、骨頭酸痛、倦怠嗜睡，而孕婦服用過量的維生素A可能使胎兒畸型。

β -胡蘿蔔素在人體內有二種抗氧化作用：

- 可以與脂質過氧化自由基結合而中斷脂質過氧化連鎖反應。
- 吸收氧氣因為光線照射（例如在眼睛）而變成的激發氧氣的過多能量，阻止氧化作用的進行。

β -胡蘿蔔素的主要食物來源是深綠、黃色的蔬菜和藻類，其

中以紅蘿蔔最具代表性。紅蘿蔔有保護眼睛的效果，不僅是因為 β -胡蘿蔔素可以轉變成維生素A，有益於視網膜，也因為其中所含有的 β -胡蘿蔔素可以消除自由基，可以使眼睛免於形成白內障危機。而且攝取過多 β -胡蘿蔔素時並沒有中毒之虞，除了長期大量攝取時（每天吃七、八條紅蘿蔔，持續三個月以上）會使皮膚變黃外，並沒有其他問題。

（4）其他物質

在天然的食物中，各類的蔬菜和水果是最佳的抗老化（氧化）的選擇。通常含有一些自然的植物化學成分（phytochemicals），例如黃酮類（flavonoids）、吲哚類（indoles）物質、金雀異黃素（genistein）、番茄紅素（lycopene）等。

目前對於自由基和抗氧化物質與老化和疾病的關係已經有一些了解，但是實際在面對老化和疾病時，仍然要記得：這些作法必須建立在均衡和充足的日常飲食上，才能發揮最大的功效。而有許多未解的疑問，只期待在不久的未來，醫學界可以對這些問題有更突破性的發展，使人類健康長壽的夢想可以實現。

各種抗氧化物質的成分和他們的來源與效用

名稱	作用	最佳食物來源
維生素C (ascorbic acid)	與羥原子團自由基作用、還原維生素E自由基	芭樂、奇異果、木瓜、柳橙、葡萄柚、青椒、花椰菜
維生素E (α -tocopherol)	阻止脂質過氧化連鎖反應	葵花子油、紅花油、玉米油、黃豆油、小麥胚芽、杏仁
β -胡蘿蔔素 (β -carotene)	中斷脂質過氧化連鎖反應、吸收激發氧的過多能量	深綠色蔬果，如胡蘿蔔、甜蕃薯、番茄、木瓜、紅肉李



黃酮類 (Flavonoids)	預防動脈硬化	鮮黃色蔬果，如蘋果、香瓜、蔥、紅酒
吲哚類 (indoles)	抵抗肺癌、大腸癌	十字花科蔬菜，如花椰菜、青花菜、大白菜、高麗菜、芽甘藍、芥菜
番茄紅素 (lycopene)	去除氧自由基	番茄、西瓜、櫻桃、李子

4.防癌抗氧化劑反而致癌？——自由基的正確觀

(1) 諾貝爾獎得主的驚人言論

進入2013年後在生物醫學與保健領域最震撼大事要算是華生大師的言論了，華生（James Watson）曾在五十年代因發現DNA雙螺旋結構獲得諾貝爾獎，也開啟了近代遺傳學研究的大門，引燃了生命科學新革命，可以說是諾貝爾級大師中的頂尖人物，因此一言一行均是全球注意焦點。

華生近來對抗氧化劑及自由基發表了他的看法，依台灣媒體新聞標題「諾貝爾醫學獎得主：防癌超級食物恐致癌」、「諾貝爾得主：花椰菜、藍莓恐致癌」等，這樣的新聞報導的確非常驚人，幾乎完全顛覆了過去根深蒂固觀念——抗氧化劑及十字花科的花椰菜可防癌！

先檢視華生發表的原文標題：James Watson Says Antioxidants May Actually Be Causing Cancer，也就是說抗氧化劑可能會致癌……，並沒特別強調花椰菜，而且內容也不是台灣媒體所報導那樣，一切都因記者及普羅大眾對自由基及抗氧化劑認識不清所致。

(2) 自由基及過剩自由基的危害

自由基（free radicals）就是「帶有一個單獨不成對的電子的原子、分子或離子」，人體的任何部位都會產生，例如粒腺體是細

胞內產生能量場所，進行氧化作用的主要胞器，因為進行氧化作用，所以粒腺體也是產生自由基（過氧化物）的主要地點。事實上自然界本就存在著各種原子與分子，其中有些分子是穩定的，有些則不穩定，而所謂的「自由基」其實就是一種不穩定的分子，活性氧自由基則是自由基的一種，自由基之所以不穩定，是因為它本身所含的電子數是奇數的，所以便會以「搶奪」別人的電子，來使自己成為含有偶數電子的穩定分子，但被搶分子本身的結構卻因而被破壞了，於是就形成另一個新的自由基，這個新自由基又再度為了自己的穩定而去搶奪其他分子的電子，如此反覆一如連鎖作用，破壞乃一發不可收拾，這和原子分裂的連鎖反應是類似的。雖然關於自由基分子的結構與特色，科學家們在很久以前就已經瞭解了，但直到近年，才由於自由基與健康問題的高度相關，而漸為社會大眾所重視。

由於自由基化性活潑、帶有不成對電子的性質不穩定，具有搶奪其他物質的電子，使自己原本不成對的電子變得成對（較穩定），而這些被奪取電子的物質往往是蛋白質、碳水化合物、脂肪等有益人體物質，這些過剩自由基會進一步破壞體內的細胞膜、蛋白質、核酸等，造成過氧化脂質堆積，使人體有用的功能逐漸消失。而被搶走電子的物質也可能變得不穩定，會再去搶奪其他物質的電子，於是產生一連串的連鎖反應，造成這些被搶奪的物質遭到破壞。人體的老化和疾病，極可能就是從這個時候開始的，許多慢性病與自由基都有關，80%~90%的疾病是因自由基造成的，尤其是慢性病，例如：癌症、腦中風、高血壓、血管硬化、糖尿病、關節炎、白內障、性無能、免疫功能失調、肝病、腎臟病、皮膚皺紋及黑斑雀斑、老年癡呆症等，自由基的連鎖反應更易加速老化現象及疾病或是引發疾病，是為百病之源（因）。近年來位居十大死亡原因之首的癌症，主要原因可能也是氧化造成的過剩自由基所致。



其實過剩的自由基才會傷害人體，適當量的自由基對人體是有益的。

（3）自由基對人體的功能

自由基在人體中具有很多重要作用，白血球中的好中球消滅外來病菌就是靠所釋放的活性氧自由基，我們因治療疾病所服用藥物以及各種環境污染物、農藥、毒素等，人體要進行代謝分解這些物質也需要活性氧自由基的參與，人體中維生素D的活化需氧氣參與，此外有許多激素的新陳代謝也與氧自由基有關，總之，人體細胞增殖與死亡活性氧都扮演著重要角色。

所以人體是需要適量自由基，只有過剩才會有害。

（4）抗氧化物的正確觀

一般認為，抗氧化劑能夠消除名為自由基的有害氧分子，進而確保人體健康及防癌，但適量自由基反而可能是預防與對抗癌症的關鍵。依華生大師所發表的研究，過度清除自由基可能產生反效果，他認為，自由基不但可以協助控制不健全的細胞，也是確保多種癌症藥物及放射療法有效的關鍵，許多末期癌症無藥可治的病例，可能肇因於病人體內累積太多的抗氧化劑，而且依近年來研究發現，大量長期服用維生素A、C、E等抗氧化物以及礦物質硒（mineral selenium），對於預防胃癌或是延長生命「沒有明顯效益」，似乎反而會略微縮短生命，其中又以維生素E特別危險。此外，藍莓雖然可口但沒有防癌效果，今後科學家必須嚴肅探討抗氧化劑太多反而可能引發癌症的研究課題，維生素和礦物質等應該從天然食物中攝取，而不是每天吞服藥品或食品級抗氧化產品。

依華生研究的結論，時下流行的防癌超級食物如花椰菜、藍莓與維他命丸等食品補充劑，若攝取過量不但無法預防疾病，甚至可能帶來疾病，增加致癌風險，主要原因便是連對身體有益的適量自由基都遭去除所導致。

至於大家所熟知的花椰菜到底每天吃多少才算過量？一般用來評估抗氧化能力的方式為氧自由基吸收能力分析（Oxygen Radical Absorbance Capacity, ORAC），主要是用來分析測量食物或其他物質，清除過剩氧自由基能力的相對指標值，ORAC也成為主要的抗氧化能力測定方式。

若以每3盎司（大約100g）所提供人體所需ORAC的百分比來看，花椰菜為10%，石榴為300%，所有蔬果中最高值的是核桃525%，所以若是每天吃一盤花椰菜都會致癌的話，那麼每天只要吃幾顆核桃就會得癌了。因此，過與不及都需避免，酌量攝取天然食物才是養生之道。

三、水素是去除過剩活性氧自由基最佳利器

水素是近年來流行的新科技產品，能有效去除活性氧自由基，商品形態有固態粉狀及液態者，就液體水素其簡單原理如下表所示。

第一階段	$O_2^- + (H^+ + e^-) \rightarrow HO_2$
第二階段	$HO_2 + (H^+ + e^-) \rightarrow H_2O_2$
第三階段	$H_2O_2 + (H^+ + e^-) \rightarrow H_3O_2 (H_2O + \cdot OH)$
第四階段	$\cdot OH + (H^+ + e^-) \rightarrow H_2O$

