

# 魚油

## 天然抗炎聖品

---

- 認識無聲無息、日漸惡化的慢性發炎疾病
- 揭露高風險抗炎藥物另一種安全有效的替代方案
- 了解魚油補充品如何預防癌症、阿茲海默症、心臟病和其他症狀

約瑟夫·馬倫醫學博士、傑佛瑞·博斯特 ©合著  
郭珍琪 ©譯

# 目錄

Contents

推薦序 自然中的不老仙丹 6

推薦序 抗發炎藥的健康新選擇 7

前言 9

## 第 1 章

發炎與慢性疾病 13

免疫系統的反應 14

典型的發炎症狀 15

二十碳酸：有「好」有「壞」 20

全身性發炎 29

慢性發炎 30

## 第 2 章

藥物：利或弊？ 33

藥物的風險 34

阿斯匹靈：非類固醇消炎止痛藥的始祖 38

## 第 3 章

- 現代非類固醇消炎止痛藥：針對 COX 41
- 問題到底出在哪裡？ 48
- 對其他 NSAIDs 的疑慮 52
- 我們從中學到什麼教訓？ 56

### omega-3 必需脂肪酸：天然抗發炎劑

57

認識脂肪酸 58

必需脂肪酸與發炎 64

未來必需脂肪酸的研究 75

## 第 4 章

### 魚油：富含 omega-3 必需脂肪酸

79

為何選魚油？ 83

膳食魚類 84

營養 84

魚油：濃縮與純淨的 omega-3 必需脂肪酸 90

營養保健品在宣稱療效方面的限制 91

# 第5章

## 魚油的功效：臨床試驗

95

心血管疾病 96

Omega-3必需脂肪酸如何預防心血管疾病 110

濕疹 146

牛皮癬 147

中風 124

懷孕期與嬰兒期 148

糖尿病 127

產後憂鬱症 149

類風濕性關節炎 129

生理痛 150

脊椎疼痛 133

注意力不足過動障礙症 152

骨關節炎 134

發展性協調障礙 154

發炎性腸道疾病 135

自閉症和亞斯伯格症候群 155

全身性紅斑性狼瘡 137

多發性硬化症 139

氣喘 141

躁鬱症 165

乾眼症 143

精神分裂症 165

黃斑部退化 145

預防癌症 166

## 第 6 章

### 魚油補充品：尋找優質產品和適當的劑量

173

純度

174

效果

175

氧化問題

178

劑量

183

潛在的副作用和禁忌

189

專有名詞

195

作者簡介

201

推薦序

## 自然中的不老仙丹

一九六四年農委會推薦我到南方澳同榮魚罐兼任廠長，中午我常跟員工用餐，經常能喝到鯖魚頭煮的魚湯，油多味美，從此對魚油有緣。三十年後長男（編註：林志誠，今元培科大校長）自台大取得博士後，留日研究油脂二年回國，帶回一本《魚があなたを救う》，太棒了，我看好幾遍，並肯定書中所指「夢の物質——DHA」，應該就是秦氏皇夢寐之求的不老仙丹。

我一直相信魚油是保健食品中的第一名，迄今未曾中斷食用，感覺滿好的。讀了馬倫和博斯特兩位西方醫學博士的這本《魚油：天然抗炎聖品》，他們從醫學神經外科領域研究，發現許多慢性疾病都是因潛伏慢性發炎所引起，臨床試驗魚油中omega-3必需脂肪酸可恢復身體平衡並減輕發炎，而且比一般具有副作用的消炎止痛藥更安全有效。

本書第1章到第5章從人體的發炎機制到魚油功效案例描述極詳，尤其第6章「魚油補充品：尋找優質產品和適當的劑量」更是本書的重點。日本北海道大學羽田和高橋教授也證實好的魚油能使人體內血液的流速變快，可迅速送養分至各器官即是魚油賜於人類健康的基本原因。

好的魚油應是新鮮、純天然的，原料使用鯖、鰵、鮭、秋刀魚等小型青皮魚類，天然DHA含量越高越貴，珍貴魚油若過期氧化會傷身，高濃度脂化的再合成魚油亦不宜久服，魚油保健國際建議量為一日400毫克的DHA，或一千毫克的omega-3，相當2至3顆的天然魚油，因是食品多吃也無妨。謹此推薦，敬請指教。

朝日農業科技公司董事長

水產加工技師林泗潭

正如我們第1章所討論過，發炎是許多慢性疾病的主要原因之一。心臟疾病、心臟病發作、中風和血栓形成都可能與血管中長期過度發炎的症狀有關。其他如糖尿病、阿茲海默症、肥胖等併發症，以及自體免疫性疾病，如關節炎和紅斑性狼瘡等都與細胞發炎和其對身體有害的影響有關。雖然醫療機構對這些疾病和其他症狀並不陌生，但我們卻長期忽略慢性發炎與它們之間的共通點。

製藥公司不斷研發藥物，目的是舒緩發炎，進而減輕與扭轉和發炎相關的症狀。該行業巨頭與所有製藥生產線都投入大筆資金在研發最新、最有效、「最安全」的抗發炎藥物，但卻都紛紛失敗，至今仍然無法研發出沒有嚴重副作用的藥物。這一章將檢視這些藥物，從阿斯匹靈到最新的COX-2抑制劑（環氧合-2抑制劑，如偉克適、Bextra和希樂葆），每一種藥物都曾經宣稱是最偉大的發現。然而其中卻潛藏著非常險惡和可能危及生命的副作用。

## 藥物的風險

通常被人們以為最佳的治療方法，特別是藥物，往往會有意想不到的嚴重副作用，而且都是在傷害已經造成或甚至死亡後才發現。從審核新藥物至意識到這些問題存在的過程中，經常受到許多因素影響而延誤。

## FDA核准與其限制

美國食品藥物管理局和聯邦食品藥物管理法設立於一九〇六年，目前全體在職人員超過九千多人，每年的預算高達十三億美元。在FDA中有一個藥物評估和研究中心（CDER），其主要目的是確保提供美國人民安全有效的藥物。從製藥商研究新藥物到送至CDER請求核准的過程，這期間可能需要好幾年的時間與數十億美元的經費，而且不一定保證該藥物會獲准通過。這個過程中最主要的部分是人體安全性和藥效試驗，藉此確定藥物是否有效，以及是否有任何風險或副作用。這個試驗的一般時限大約是一至兩年，約有一至兩千名受試者接受追蹤與監控。如果試驗結果顯示藥物有效，製藥公司就可以提出這些結果申請CDER審核。一經核准，CDER將會基於臨床試驗結果和試驗過程中是否有任何副作用，訂下具體的使用指示、劑量準則和藥物注意事項。

一旦獲得批准，醫生就可以提供這種新藥處方給他們認為可能受益的患者，這時，有幾件耐人尋味的事情可能會發生。第一，儘管這個新藥備註具體的建議和注意事項，但醫生有權開這個藥物給任何他們認為適用的患者（醫學術語稱之為「藥品仿單標示外使用」）。這意味著，這些患者或許沒有罹患與當時試驗受試者相同的疾病或症狀，但卻會受到該藥物的影響。此外，由於該藥物現在的使用人數比原本臨床試驗的人數多上許多，通常過了一段時間後，患者很有可能產生不同的、潛在性的嚴重併發症。反過來說，雖然藥物可能被證明只對一種症



狀有效，不過，新的研究或許會評估該藥物對其他不同疾病的療效。阿斯匹靈是一個典型的例子，因為它目前已被當成抗發炎舒緩疼痛與預防中風和心臟病發作的藥物。

## 風險與益處考量

所幸醫療界不是只有想發明新醫療法與新藥物的人，而是還有一些人對「特效藥」或一些完美得不真實或沒有經過慎重研究的治療方法抱持著懷疑的態度。科學和醫療界其中一個主要的職責是傳達新發現和報告潛在的問題與副作用，傳統的作法是透過科學期刊。不過，最近當研究人員意識到狀況危急時，他們也開始透過媒體直接向大眾報告問題。

一九九八年，拉札羅 (J. Lazarou)、波梅蘭茲 (B. H. Pomeranz) 和科瑞 (P. N. Corey) 發表美國在一九九四年因藥物不良反應 (ADRs) 而導致住院或死亡的統合分析結果。他們發現，每年有兩百二十一萬六千人因藥物不良反應而住院，其中有十萬六千人是致命性藥物不良反應，因而使得這些反應成爲第五大死亡原因。二〇〇四年，波莫罕 (J. Pirmohamed) 和他的同事們發現英國兩所醫院在六個月內有將近兩萬位病患住院，其中有一千兩百二十五位相當於 6.5% 的患者是與藥物反應不良有關，而且有二十八位死於藥物不良反應。造成這些患者住院最常見的藥物包括低劑量的非類固醇消炎止痛藥 (以下簡稱 NSAIDs)，而最常見的不良反應則是腸胃道出血，同時也是最常見的死亡原因。此外，光這兩所醫院照顧這些藥物不良反應患者的年度成本預算就高



達將近十億美元。

在美國，因 NSAIDs 引發的藥物不良反應的住院照顧費用，估計每人為一萬五千至兩萬美元不等，而治療與 NSAIDs 相關的腸胃併發症的年度支出則超過二十億美元。二〇〇一年，雷門（M. Langman）發現因消化性潰瘍而住院的患者，有百分之四十的人年齡都在六十歲以上，其中因消化性潰瘍致死的患者，有百分之四十與使用 NSAIDs 有關。年老、潰瘍病史、飲酒和同時服用阿斯匹靈與 NSAIDs 等因素，都會使這些處方與非處方抗炎藥物的副作用風險大為增加。

既然明知有潛在性危險，製藥界和醫藥界為什麼還要繼續製造與開立 NSAIDs 呢？事實是，這類的藥物往往可以非常有效地減輕發炎與疼痛，另外，它們可以取代另一種被公認具有更多潛在性風險，但卻也是非常有效的抗炎藥物：類固醇。

類固醇是一種強效的抗炎藥物，在文獻上已有許多詳盡的說明。皮質類固醇藥物是一種化學合成藥劑，成分類似體內腎上腺所分泌的天然荷爾蒙（可體松和氫化可體松）。不管是天然或合成的皮質類固醇都有強效的抗炎作用，在發炎時，它們可以減緩增多的血流量和白血球遷移，並且降低會誘發發炎的補充蛋白質、前列腺素、細胞激素和血栓素的分泌與活性。不過，它們也有很多副作用，主要是降低身體的癒合力，包括降低身體對發炎反應方面的正常防禦能力，同時還有明顯的骨骼方面（骨質疏鬆）和腸胃方面（潰瘍和腸道出血）的副作用。由於這

些併發症的潛在嚴重性，通常類固醇只在短期使用，或者針對攸關生死、別無他法的症狀，例如嚴重的肺部疾病。

所以，NSAIDs 比類固醇更為安全。不過，它們並非真的沒問題，事實上，我們將在本章後段提及，即使是最新的非類固醇消炎止痛藥 COX-2 抑制劑，它們原本是用來消除腸胃併發症，包括潛在致命胃出血，但還是會有副作用。那麼，有沒有更好的選擇呢？答案是肯定的，我們會在第 3 章開始探討。在這之前，我們要探討為何 NSAIDs 有這些嚴重的副作用？這得先從非類固醇消炎止痛藥的始祖阿斯匹靈談起。

## 阿斯匹靈：非類固醇消炎止痛藥的始祖

人類以藥物治療發炎和疼痛是從使用阿匹斯靈或水楊酸開始，這種非常複雜的化學物質來自楊柳樹的樹皮。醫學之父希波克拉底曾經使用它，有證據顯示，人類用它作為天然抗發炎劑和舒緩疼痛已有數千年之久。直到一八八九年 3 月 6 日，德國拜耳製藥公司才將之以合成藥物的形式申請專利。

一九六〇年代，研究人員發現阿匹斯靈可以抑制血小板中的環氧合酶 1 (COX-1)，以避免被用來合成二十碳酸血栓素 A<sub>2</sub>。這種二十碳酸會造成血小板凝集（血小板黏在一起）、

血管收縮（血管變窄）、血管增生，而以上這些情況都會導致心臟病發作或中風。從血小板的生命週期來看，這種抑制性是永久的，大約九天，換句話說，這種抑制作用會一直持續，直到新的血小板釋出。此外，阿斯匹靈還會抑制一些前列環素（PGI<sub>2</sub>）分泌，PGI<sub>2</sub>存在於血管壁上，通常是預防血小板黏附在血管內膜（內皮細胞）。不過，這種效果只是暫時的，因此，非類固醇抗發炎藥物的阿斯匹靈，其整體的正面效益是降低血小板功能和凝血現象。

## 阿斯匹靈在臨床上的應用

一九九八年，美國食品藥物管理局更新阿斯匹靈的說明標籤，他們容許製藥商宣稱阿斯匹靈可以降低以下醫療問題的風險：

- 中風——針對那些曾經有過中風或短暫性腦缺血（輕微中風，很可能是中風的前兆）的人。
- 心臟病發作——針對那些曾經有過心臟病發作或曾經心絞痛（胸痛）的人，如果在心臟病發作前第一次徵兆時服用阿斯匹靈，可以降低因心臟病發作而死亡或引起併發症的風險。
- 經常性動脈阻塞——針對那些做過心臟繞道手術或曾經做過清除動脈阻塞手術的人，例如氣球擴張術或頸動脈內膜切除術。

根據這項裁決，針對心血管使用的建議為每日服用一次，劑量為50至325毫克，或者在心絞痛與心臟病發作前兆的情況下服用75至325毫克。糖尿病患者通常被視為是血管凝血的高危險

群，一般會建議他們服用更高劑量的阿斯匹靈。

## 併發症

阿斯匹靈在預防心血管疾病方面的用途已經確定，過去二十年來，估計有五百萬個美國人以此為目的而開始服用阿斯匹靈。然而，阿斯匹靈可能會導致嚴重的出血性併發症，例如，長期服用阿斯匹靈會大大增加腸胃出血的風險。正是因為其抑制血液凝結的特性，一方面是阿斯匹靈潛在的益處，另一方面卻可能造成過度出血，包括腦部出血的可能性。許多較新的研究顯示，即使現在針對心血管保健所建議的較低劑量，也不能完全降低這種出血性的風險。

其他可能性風險：

- **胃部不適：**阿斯匹靈是酸性的，所以會刺激胃黏膜，導致胃灼熱、疼痛、噁心、嘔吐，若長期服用可能會造成更嚴重的後果，例如胃出血、潰瘍和腸胃穿孔等症狀。此外，它會抑制具有保護胃黏膜的前列環素分泌。有一些研究顯示，目前有高達百分之十七因消化性潰瘍出血而住院的患者是因為服用阿斯匹靈。其中長期飲酒（每日三種以上的酒精飲料）的阿斯匹靈使用者，其胃出血和肝臟受損的風險更高。
- **耳鳴：**服用高劑量的阿斯匹靈可能會導致短暫的耳鳴與聽力受損，不過隨著劑量降低後，這些症狀通常會消失。

## 必需脂肪酸的作用

必需脂肪酸與許多正常的生理機能運作有極大的關係，其中包括：

- 調節眼睛、關節和血管的壓力
- 調節免疫系統反應
- 調節身體的分泌物和它們的黏稠度
- 擴張與收縮血管
- 調節側枝循環
- 引導內分泌激素到它們的靶細胞
- 調節平滑肌和自主神經反射
- 細胞膜的主要成分
- 調節細胞分裂的速度
- 維持細胞膜的流動性和強韌度
- 調節物質進出細胞的流量
- 將氧氣從紅血球細胞運送到組織

- 維持正常腎功能和體液平衡
- 維持血流中飽和脂肪移動
- 預防血液凝塊
- 調解可能會引起過敏的發炎性二十碳酸釋放
- 調節神經傳導與連繫

基於以上種種原因，飲食中若缺乏omega-6或omega-3必需脂肪酸，會造成長期退化性疾病。

## omega-6必需脂肪酸

飲食中omega-6必需脂肪酸主要的來源為亞麻油酸，在體內的亞麻油酸會轉化成花生四烯酸和其他衍生物質儲存在細胞膜中，並且被用來製造促進發炎的二十碳酸（見第73頁的圖3.4）。當身體受到外傷、損傷或化學刺激時，細胞膜內的omega-6必需脂肪酸就會轉化為各種二十碳酸。如果細胞膜內的omega-6必需脂肪酸成分占優勢，那麼就會造成發炎的情況，進而導致許多疾病和症狀，我們將在第5章詳細討論。舉例來說，花生四烯酸是腦細胞（神經元）膜很常見的成分，而大腦皮層缺血或再灌注時會釋放大量的花生四烯酸，例如發生中風時，這樣

一來就會使中風後的大腦受到更嚴重的損傷。

許多種子和穀物的油都含有亞麻油酸，其中葵花油、紅花油和玉米油的含量特別豐富。月見草油和琉璃苣油不只亞麻油酸含量高，而且連同omega-6衍生物質 $\gamma$ -次亞麻油酸（GLA）的含量也很高。另外，酪梨也含有大量的亞麻油酸。

## omega-3必需脂肪酸

飲食中omega-3必需脂肪酸的主要來源為 $\alpha$ 亞麻油酸（ALA），在體內的 $\alpha$ 亞麻油酸會轉化成二十碳五烯酸（EPA）、二十二碳六烯酸（DHA）和其他衍生物質儲存在細胞膜中，並且被用來製造抗發炎的二十碳酸（見第73頁的圖3.4）。當身體受到外傷、損傷或化學刺激時，細胞膜內的omega-3必需脂肪酸就會轉化為各種二十碳酸。如果細胞膜內的omega-3必需脂肪酸成分占優勢，那麼就會產生抗發炎的情況，進而達到預防保健的效果。

綠色植物和藻類（浮游植物）含有 $\alpha$ 亞麻油酸，其中紫蘇（是日本、韓國與印度普遍的食物）的葉子和種籽是 $\alpha$ 亞麻油酸最大宗的植物性來源。另外，亞麻仁籽也是豐富的來源之一，不過，魚油被視為是omega-3必需脂肪酸最重要的膳食來源，因為它富含大量的 $\alpha$ 亞麻油酸衍生物EPA和DHA。EPA和DHA幾乎只存在於海鮮中，而魚類之所以含有大量的EPA和DHA是因為它們位在藻類食物鏈的頂端。藻類是屬於單細胞海洋生物，它們會製造大量



的EPA和DHA，而小魚吃下許多藻類，隨後藻類中的EPA和DHA就會集中在小魚的脂肪和器官中，而大魚又吃掉許多小魚，於是大量的EPA和DHA則集中在大魚的體內。（隨著由下往上的食物鏈，這個過程讓魚類體內的化學物質濃度越來越高，也因而導致毒素的累積，例如汞、鉛、戴奧辛和多氯聯苯。我們會在第6章討論如何處理和淨化魚油，以去除魚油補充品中的這些毒素。）

## 飲食習慣的改變

現代人可能飽受各種疾病和症狀的困擾，例如心臟病、高血壓、中風與阿茲海默症等等，然而，造成這種前所

表3.3 常見食用油中omega-6和omega-3含量（所占百分比）

油類	omega-6含量 (所占百分比)	omega-3含量 (所占百分比)
紅花油	75	0
葵花油	65	0
玉米油	54	0
棉花籽油	50	0
芝麻油	42	0
花生油	32	0
黃豆油	51	7
芥花油	20	9
核桃油	52	10
亞麻籽油	14	57
魚油	0	100

資料來源：美國農業部國家營養資料庫，網頁[www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search](http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search)

未見的部分原因是我們大幅改變飲食習慣。根據美國華盛頓特區遺傳營養健康中心主席，倡導食物如何影響疾病的權威，希摩波勒斯博士 (Artemis P. Simopoulos) 和其他專家指出，在二百五十萬至二十萬年前的舊石器時代，我們那些靠狩獵採集為生的祖先食用各種天然食物 (野生瘦肉、魚類、綠葉蔬菜、水果、堅果、漿果和蜂蜜)，因此體內的omega-3和omega-6必需脂肪酸會接近平衡。而在這期間，我們的細胞結構與功能逐漸進化至可以平衡地運用細胞膜內的omega-6和omega-3必需脂肪酸。

然而，大約從一萬年前農業生產開始後，隨之而來的穀物就成為主食，

表3.4 不同魚油中EPA和DHA含量 (所占百分比)

魚類	EPA含量 (所占百分比)	DHA含量 (所占百分比)
鯷魚	5.0	9.0
鱈魚	1.0	2.0
魚肝油	9.0	9.5
蟹	0.2	0.1
鯡魚 (夏天)	2.1	2.2
鯡魚 (冬天)	1.2	1.3
鯖魚 (秋天)	1.0	2.5
鯖魚 (春天)	0.3	0.7
牡蠣	0.3	0.2
鮭魚	0.3	0.9
沙丁魚	4.0	6.0
蝦	0.3	0.2
鱒魚	0.1	0.5

病變的區域會迅速吸引血小板，進而產生凝血，因而導致急性閉塞。巨噬細胞使得纖維頂端變得脆弱，並且充滿血脂與形成泡沫細胞，進而釋放可以分解纖維頂端內部組織和加速膠原蛋白分解的蛋白水解酶（破壞蛋白質）。這種具有破壞力的酶稱為基質金屬蛋白酶和半胱氨酸蛋白酶，由於它們會促使斑塊變得不穩定，目前已成為製藥研究的主要重點。此外，T淋巴細胞也會釋放一種蛋白質的gamma干擾素，它會抑制平滑肌細胞增生和削弱膠原蛋白生成，進而促使斑塊變得不穩定。

### ■ 魚油如何有助於心血管疾病

從脂質滲入血管壁的結果看來，omega-3必需脂肪酸有助於預防血管疾病和減輕發炎的影響。第3章我們探討過，當我們攝取omega-3必需脂肪酸後，很快地它就會進入血小板和細胞膜，並且與花生四烯酸（一種omega-6必需脂肪酸）競爭磷脂的配額。此外，它們也會互相爭奪環氧合酶和脂氧合酶，這是一種催化劑，可以將omega-3必需脂肪酸轉化成較不易形成血栓的二十碳酸，而不是源自omega-6必需脂肪酸的二十碳酸。臨床上，這種效應稱為因紐特效應，因為因紐特愛斯基摩人血小板數較少，血小板凝聚力相對也小，所以血流時間較長，血液中前列環素（PGI<sub>2</sub>，一種抗發炎二十碳酸）濃度較高，血栓素A<sub>2</sub>（一種炎性和促血栓性的二十碳酸）濃度較低。一般來說，目前多數關於心血管發炎的研究，尚未發現魚油補充品對血液數值

有任何顯著的改變，不過，攝取EPA/DHA似乎對血脂、纖溶（分解纖維蛋白）和纖溶酶激活抑制劑第一型（PAI-1）的活性有一定程度的影響，後者是一種能對血栓迅速做出反應，並且將它們分解的血液因子。

由於多數的發炎血液標記不會因補充omega-3必需脂肪酸而有太大的改變，所以，我們必需尋找其他可以解釋omega-3必需脂肪酸有助於心血管疾病的理論。研究人員認為，血管發炎或炎性脂質、飽和脂肪和其他促炎性刺激物增加時，體內就會釋放促炎性細胞激素，藉由增加自由基，從而抑制心肌功能，直接降低心肌收縮力，並且導致心肌細胞受損。很明顯地，藉由飲食中增加omega-3必需脂肪酸攝取量，可以減少促炎細胞激素分泌，增加抗炎二十碳酸含量，以扭轉上述的負面影響。

另一項研究指出EPA和DHA對心臟有保護作用，是因為它們對血管內皮細胞的作用。膳食omega-3必需脂肪酸會增加內皮細胞分泌血管舒張因子，那是動脈粥狀硬化的血管所不足因子。最近一項報告顯示，那些接受心臟移植手術，且又花三個星期補充魚油的患者，血管擴張藥物對他們的冠狀動脈血管收縮情況有明顯的改善，另一方面，對照組患者的血管收縮情況仍然存在，因此，魚油對改善血管內皮的功能是顯而易見。

整體而言，許多研究顯示omega-3必需脂肪酸具有多種預防和降低心血管疾病的功能，它們的作用如下：

- 抑制發炎：可以抑制促炎細胞激素的合成與分泌，例如腫瘤壞死因子、 $\alpha$ -、介白素-1和介白素-2。
- 預防血栓形成：有助於減少血小板凝集（冠狀動脈中聚集的紅血球可能會造成潛在致命性的血栓），並且促進血管擴張。
- 降低三酸甘油酯指數：可以降低三酸甘油酯，從而增加高密度脂蛋白指數，進而降低心臟病的危險因子。
- 預防心律不整：有助於預防心跳異常（例如心室頻脈和心室纖顫）。心律不整似乎也是心臟病發作時的一項致命因素。
- 預防動脈硬化：可以減少血管內皮功能失調，透過影響大腦中樞釋放激素（如皮質醇），進而影響血管收縮（提高血壓）或擴張（降低血壓）的程度，並且藉由釋放源自於EPA和DHA的第三系列二十碳酸來增強局部血管的擴張。
- 減輕內皮細胞的發炎反應：抑制單核球黏附在血管壁上，進而減少斑塊形成，並且抑制炎性介質和血栓素A<sub>2</sub>，後者是一種會誘發血小板凝集與血管收縮的二十碳酸。
- 降低血壓：可以稍微降低血壓，從而降低心臟病發作的風險。
- 降低血液黏稠度：有助於「稀釋」血液，所以心臟無須太費力將血液傳送到全身。
- 預防氧化：有助於減少自由基形成，使細胞氧化壓力較少，因為氧化壓力會導致細胞死

亡和弱化血管，使血管變得脆弱。

· 抑制黏附分子基因的發展：影響細胞核內的RNA來抑制蛋白質生成，例如與血塊凝集有關的黏附分子。

· 降低和穩定動脈粥狀硬化斑塊：可以減少斑塊（血管造影研究已經證實），穩定斑塊結構，使其不易破裂；因為破裂可能會導致血栓，進而造成心臟病發作或中風。

## 預防性補充

從觀察性研究和隨機試驗中發現，因心臟病而猝死的人數明顯減少，研究人員認為有一部分是與omega-3必需脂肪酸的抗心律不整作用有關。由於心臟病猝死的機率有50%以上會發生在過去沒有心臟病史的人身上，因此，研究人員認為補充omega-3必需脂肪酸可以預防心臟病猝死，而且成本較低，風險也較小。

## 塔夫斯大學為美國醫療照護政策研究品質局（AHRQ）所做的研究報告

目前最全面的omega-3必需脂肪酸報告就屬二〇〇四年塔夫斯大學為美國醫療照護政策研究品質局（AHRQ）所做的研究最為完整。AHRQ是隸屬美國衛生和公共服務部門的一個

環境下會酸敗，昔日鱈魚肝油的製造、儲存和銷售過程中通常就是受到其中一些因素的影響。

這種酸敗的化學反應稱為脂質氧化。在一般情況下，雙鍵越多的不飽和脂肪酸越容易氧化。脂質氧化是不飽和脂肪酸的碳氫鏈與氧的一系列反應，之後產生過氧化氫和自由基，這些化合物會反過來與剩餘的脂肪酸起反應，進而製造更多的過氧化氫和自由基，並且繼續執行這個過程。這種過氧化氫的反應也會產生揮發性的化合物，而就是這類化合物產生出酸敗的氣味和口味。

## 為什麼要擔心魚油的脂質氧化？

魚油酸敗的問題並不是只有味道不佳的問題，而是脂質自由基過氧化氫，有時稱為過氧化

物，會引發非常嚴重的疾病。

研究人員認為過氧化物是引起動脈粥狀硬化或促進血管斑塊成形，進而導致中風、動脈瘤和心臟病發作的的原因之一。一九七〇年代早期，史密斯（Smith）和范利爾（Van Lier）首次發現人體動脈的斑塊可能存有脂質過氧化物。他們從兔子體內的動脈斑塊中分離出膽固醇過氧化物，那是另一種脂質。他們推斷，攝取含有膽固醇的食物可能會導致膽固醇過氧化物被吸收，並且累積在體內，形成斑塊屯積。由於這項研究和其他早期關於人類膽固醇的調查，開啓了這個領域的全面研究，從而提出低膽固醇的飲食和斯他汀類（statin）藥物可以降低膽固醇指數的建議。





## 家中如何預防氧化

閱讀本書時，讀者會發現Omega-3必需脂肪酸對人們有許多好處，不過我們必須留意製造過程和保存油脂的方法，以減少脂質氧化量和降低攝取酸敗油脂的相關危險性。因此，我們或許要多花一些錢購買含有抗氧化劑（例如維生素E）的高品質魚油，和在低溫氮氣環境製造的產品，以確保其安全性和有效性。

在家中，魚油要放在陰涼、乾燥、避免陽光直射的環境下。液體狀魚油建議要冷藏，不過一般膠囊式魚油則不需要，這樣將有助於預防氧化。酸敗的跡象是強烈的魚腥味，這表示產品很可能已經氧化，油脂已經變質了。作者的經驗是高品質魚油是沒有異味的，因此，似乎較不可能氧化。

在烹調過程中預防多元不飽和脂肪產生脂質過氧化作用也是很重要的。多元不飽和烹調油，如芥花油、紅花油應該放在冰箱或儲存在陰暗、陰涼的地方，以減少氧化。用高溫烹調這些油脂時會釋放有毒的過氧化物，如前所述，因此烹調這些油最好的方式是使用低溫或不加熱，例如用來做沙拉的醬汁。此外，這些油脂有保存期限，因此只要購買小分量的包裝，並且每隔幾個月就替換。