



姓名：

000

出生日期：

1988/10/27

病歷號碼：

## 脂肪酸平衡評估 Plasma

Fatty Acid Profile - Plasma

## 檢測結果報告

Fatty Acid Profile

000 (男,35歲)



受測者基本資料

姓名	000	出生日期	1988/10/27
性別	男	採樣日期	--
是否服用藥物	<input type="checkbox"/> 是，_____。	樣品編號	FM24A0582_FA
	<input type="checkbox"/> 否； <input checked="" type="checkbox"/> 無備註	報告日期	2024/03/29



檢測目的指南

脂肪酸平衡評估 (Fatty acid profile) 的目的在於了解個人飲食營養中的脂肪酸攝取趨勢，並評估體內脂肪酸平衡與身體健康狀況。

脂肪酸分析為用於評估體內免疫細胞與其他細胞脂肪酸組成的最佳指標。藉由量測並檢視各式脂肪酸的比例 (包括多元不飽和脂肪酸、單元不飽和脂肪酸、飽和脂肪酸與反式脂肪酸)，進而評量飲食中攝取的脂肪酸是否平衡，並提供個人化營養建議。



檢測結果總結



檢測數據聲明

檢測結果限為個人健康管理之參考數據，不得作為醫師醫囑、診斷或者治療之替代依據。

受試者了解於停止、開始或是改變原有之治療計畫或醫療處置之前，必須事先諮詢醫師或者醫事專業人員。

Fatty Acid Profile

000 (男,35歲)



數據表示說明

檢測項目	數據結果	指標	參考範圍
英文名(英文縮寫)	wt%	●/●	wt%



檢測結果

重要指標比例

Δ6-去飽和轉化酵素效率評估			
LA/DGLA	2.54	●L	6.0-12.3
心血管健康評估			
Omega-6s/Omega-3s	5.39	●	2.0-10.7
AA/EPA	13.75	●	12-125
Omega-3 Index	6.19	●	≥ 4.0 wt%

Omega-3 多元不飽和脂肪酸 (Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids; n-3 PUFA)				
Alpha Linolenic Acid (ALA, 18:3n-3)	0.07	●L	≥ 0.09 wt%	} % Omega 3s ≥ 3.8 <b>7.68</b>
Eicosapentaenoic acid (EPA, 20:5n-3)	1.42	●	≥ 0.16 wt%	
Docosapentaenoic acid (DPA, 22:5n-3)	1.42	●	≥ 1.14 wt%	
Docosahexaenoic acid (DHA, 22:6n-3)	4.77	●	≥ 2.10 wt%	

Omega-6 多元不飽和脂肪酸 (Omega-6 Polyunsaturated Fatty Acids; n-6 PUFA)				
Linoleic acid (LA, 18:2n-6)	13.29	●	10.5 - 16.9 wt%	} % Omega 6s 30.5 - 39.7 <b>41.38</b>
Gamma Linolenic acid (GLA, 18:3n-6)	0.21	●H	0.03 - 0.13 wt%	
Eicosadienoic acid (EDA, 20:2n-6)	0.57	●H	≤ 0.26 wt%	
Dihomogamma Linolenic acid (DGLA, 20:3n-6)	5.23	●	≥ 1.19 wt%	
Arachidonic acid (AA, 20:4n-6)	19.53	●	15 - 21 wt%	
Docosatetraenoic acid (DTA, 22:4n-6)	2.55	●	1.50 - 4.20 wt%	

Fatty Acid Profile

000 (男,35歲)



檢測結果(續)

Omega-9 單元不飽和脂肪酸 (Omega-9 Monounsaturated Fatty Acids; n-9 MUFA)				
Oleic acid (18:1n-9)	6.34	●L	10-13 wt%	} % Omega 9s 13.3 - 16.6 <b>6.60</b>
Gondoic acid (20:1n-9)	0.18	●	0.16-0.23 wt%	
Nervonic acid (24:1n-9)	0.08	●L	2.1-3.5 wt%	

Omega-7 多元不飽和脂肪酸 (Omega-7 Polyunsaturated Fatty Acids; n-7 PUFA)				
Palmitoleic acid (16:1 n7)	0.22	●	≤ 0.64 wt%	
cis-Vaccenic Acid (18:1n-7)	1.38	●H	≤ 1.13 wt%	

反式脂肪酸 (Trans Fatty Acids; Trans FA)				
Elaidic Acid (trans-C18:1)	0.02	●	≤ 0.59 wt%	% 反式脂肪酸 ≤ 0.59 <b>0.04</b>
Linolelaidic acid (t9,t12-C18:2)	0.02			

飽和脂肪酸 (Saturated Fatty Acids; SFA)				
Capric acid (10:0)	0.18	●H	0.02-0.10 wt%	} % 飽和脂肪酸 39.8 - 43.6 <b>42.29</b>
Lauric acid (12:0)	0.08	●	0.02-0.15 wt%	
Myristic acid (14:0)	0.31	●	0.15-0.37 wt%	
Pentadecanoic acid(15:0)	0.29	●H	0.07-0.15 wt%	
Palmitic acid (16:0)	31.58	●H	18-23 wt%	
Stearic acid (18:0)	9.18	●L	14-17 wt%	
Arachidic acid (20:0)	0.06	●L	0.22-0.35 wt%	
Behenic acid (22:0)	0.25	●L	0.92-1.68 wt%	
Lignoceric acid (24:0)	0.23	●L	2.1-3.8 wt%	
Hexacosanoic acid (26:0)	0.13	●	0.02-0.15 wt%	

----以上為實驗數據結果,以下空白----

Fatty Acid Profile

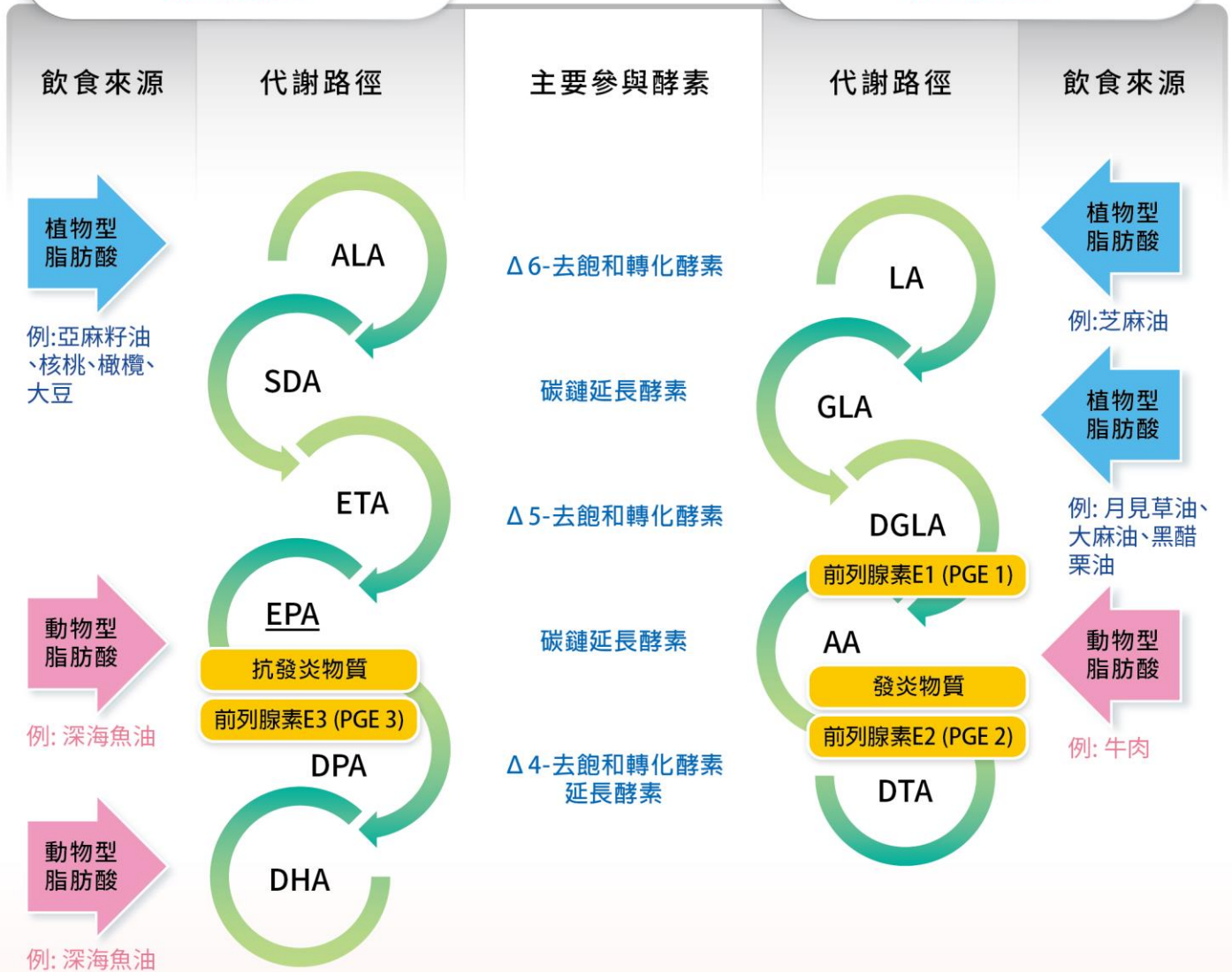
000 (男,35歲)



脂肪酸主要代謝路徑

Omega-3 多元不飽和脂肪酸  
必需脂肪酸

Omega-6 多元不飽和脂肪酸  
必需脂肪酸



註:

Prostaglandin E1 (PGE1, 好的前列腺素), PGE1能調節免疫系統的成熟與分化, 降低造成過敏反應的免疫細胞 (Th2) 的產生。同時, PGE1能減少前列腺素 (PGE2、PGF2 $\alpha$ ) 及白血球間素 (leukotrienes) 的產生, 進而緩解各種因PGE2等發炎前驅物質所引發的過敏發炎以及氣管收縮等症狀。



檢測說明指南

由此脂肪酸平衡評估檢測(Fatty acid profile)可了解飲食營養中的脂肪酸攝取趨勢, 並評估體內脂肪酸平衡與身體健康狀況。



## 認識脂肪酸

各式脂肪酸是組成油脂或脂肪的基本結構，依其化學結構可分為飽和脂肪酸(Saturated fatty acids; SFA) 和不飽和脂肪酸 (Unsaturated fatty acids ; UFA) 兩類。

### > 飽和脂肪酸

脂肪酸分子中不含有不飽和鍵 (雙鍵等)。因飽和脂肪酸中與碳原子結合的氫原子達到最大值而稱為「飽和」脂肪酸，飲食來源主要為動物性油脂，如豬油，室溫下呈固態。

### > 不飽和脂肪酸

不飽和脂肪酸的碳鏈結構上依不飽和雙鍵數目多寡又可分為含一組雙鍵的單元不飽和脂肪酸 (Monounsaturated fatty acids; MUFA) 和兩組雙鍵以上的多元不飽和脂肪酸(Polyunsaturated fatty acids; PUFA)。其中多元不飽和脂肪酸又因為雙鍵的位置不同再區分為Omega-3 PUFA 與Omega-6 PUFA 兩大家族。

不飽和脂肪酸中目前最受矚目的是Omega-3，此外還有Omega-6與Omega-9。

Omega-9屬於單元不飽和脂肪酸，人體可以少量合成，而其中Omega-3和Omega-6這兩種多元不飽和脂肪酸為人體必需脂肪酸，無法自行合成，得需從食物中攝取以維持身體的正常生理機能。由於現在的禽畜類大多為使用玉米等穀類而不是吃牧草，造成目前食物中Omega-3的含量過低並和Omega-6的比例相當不均衡，也使得了現代人的體質改變，亦或有以下的可能發炎反應促進或抑制發生。

- Omega-3 PUFA – 抑制發炎反應
- Omega-6 PUFA – 部分促進發炎反應/部分抑制發炎反應
- Omega-9 脂肪酸 – 抑制發炎反應

此外，少部分多元不飽和脂肪酸也因其雙鍵位置分為Omega-7或Omega-5脂肪酸。

### > 不飽和脂肪酸

天然的脂肪酸化學結構是順式，一般而言，順式結構之脂肪酸不耐炸，因應飲食上的使用需求，為了使其較穩定，將植物油經過氫化作用，使其變成較飽和的脂肪酸，就變得比較穩定。而反式脂肪酸就是經過氫化作用，將不飽和脂肪酸變成飽和脂肪酸，其許多化學結構都已改變。相關研究亦指出攝取過多之反式脂肪酸可能對身體有負面影響，可能較易形成粥狀動脈硬化，血液容易阻塞，甚至引起心血管疾病。

Fatty Acid Profile

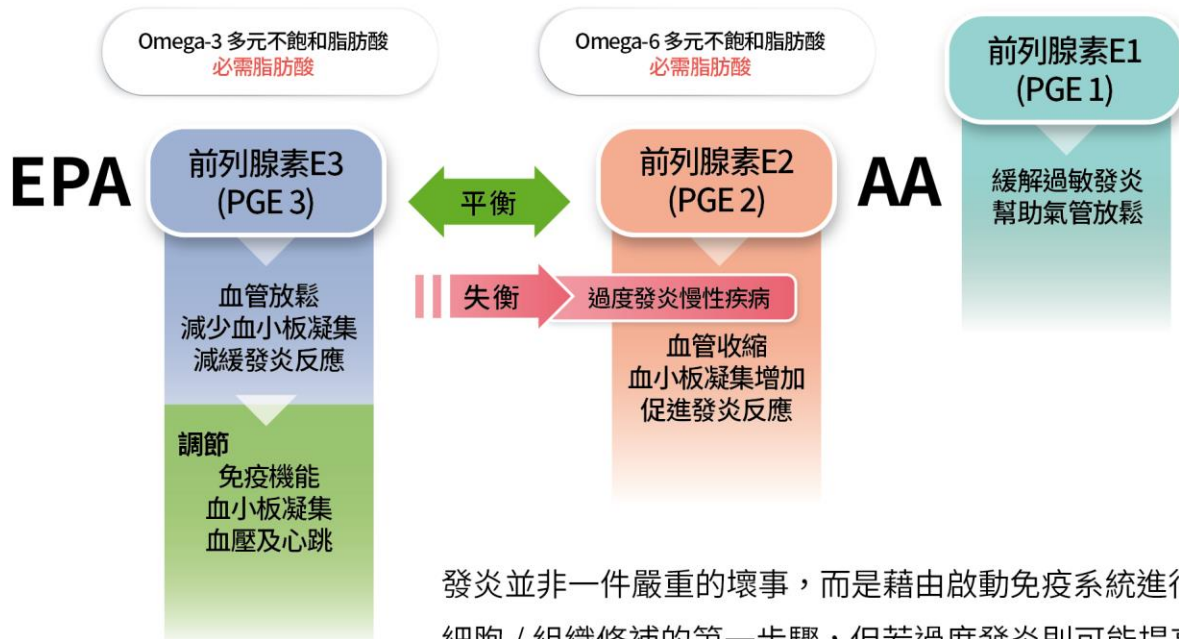
000 (男,35歲)



臨床應用說明

> 脂肪酸平衡

說明如下圖表示，若脂肪酸失衡時，可能會造成過度發炎或慢性疾病 (如動脈硬化等) 風險增加。



發炎並非一件嚴重的壞事，而是藉由啟動免疫系統進行細胞 / 組織修補的第一步驟，但若過度發炎則可能提高慢性疾病發生的風險。

基於以上的說明，此脂肪酸平衡評估檢測作為檢視個人攝取膳食脂肪酸的指標，也是用於評估體內免疫細胞與其他細胞脂肪酸組成的最佳指標。

藉由量測血液中各式脂肪酸的比例，可以建立健康飲食為出發，避免可能的發炎症狀與臨床病症的發生。以下臨床健康應用已有相關的流行病學之研究證據，或仍在進一步追蹤研究中：



Fatty Acid Profile

000 (男,35歲)

其中 **不飽和脂肪酸** 中的Omega-3對健康更甚重要，包含：

- 長鏈的EPA：可以降低血液黏稠度並與心血管疾病保健上有相關性，研究並指出血液中較多的EPA使得膽固醇、三酸甘油酯與低密度脂蛋白濃度降低。
- 長鏈的DHA：影響心臟、腦部、眼睛、神經系統、腎臟的正常運作。
- 較短鏈的ALA：身體可以把攝取的一部分ALA轉化成EPA及DHA。但是，有些人無法有效製造這些脂肪酸，需要直接由食物或補充品攝取EPA及DHA。

在日常飲食裡，Omega-6含量最高的是玉米；它不但是某些人的主食，而且是近代飼養禽畜類的主要飼料成分。而近代西方飲食的油脂來源，一半以上是來自於畜類的肉和乳品，因此飲食上Omega-6的攝取量偏高。相反地，Omega-3在牧草裡相當豐富，可是已經不是飼料的主要成分。因此，飲食上要刻意補充富含Omega-3的食物，必須少吃禽畜，多吃魚類、核果等。



EPA	Omega 3	抗發炎作用，由ALA轉換而來，但飲食中普遍缺乏ALA。與關節炎、心臟病、老化相關。
DHA		人體視覺系統與神經系統建構的必要元素，可提高腦細胞活性，增進記憶力等。
GLA	Omega 6	抑制血小板凝集與血栓形成，為PGE1前驅物，抗發炎 / 過敏並調節荷爾蒙的平衡。

**反式脂肪酸**可能對健康造成傷害的原因，目前常見的理論為因為人體的脂肪酶具有高度的選擇性，只會分解具順式脂肪酸的脂肪，無法直接將反式脂肪酸進行分解，可能造成肥胖或代謝症候群現象。

攝取反式脂肪酸可能會使血液中高密度脂蛋白膽固醇 (HDL-C) 濃度減少，而增加低密度脂蛋白膽固醇 (LDL-C) 濃度；其增加LDL/HDL比例的能力，比飽和脂肪酸還高出兩倍。我們稱LDL-C為「壞」的膽固醇，它會增加罹患心血管疾病的風險；我們稱HDL-C為「好」的膽固醇，它可以保護心血管系統。

相關流行病學研究亦指出：若是反式脂肪吃得愈多，可能罹患缺血性心臟病的風險愈大；更因為反式脂肪酸可能會引起細胞發炎反應，因而產生動脈硬化或破壞血管內皮細胞，嚴重時，亦可能增加中風或心肌梗塞危險；另外，反式脂肪酸也可能會導致血中三酸甘油酯的含量提高；或影響身體對必需脂肪酸的代謝，致使細胞膜的合成、荷爾蒙的製造產生障礙等。

Fatty Acid Profile

000 (男,35歲)



重要指標比例說明

> LA/DGLA

LA主要來源為大豆、玉米、芝麻等蔬菜油，經攝取後在人體內由 $\Delta 6$ -去飽和轉化酵素、碳鏈延長酵素轉換成活性較強的GLA與DGLA。研究亦指出DGLA具抗發炎效果，若缺乏可能亦會損害細胞功能。

酵素活性可能受老化、較多反式脂肪酸攝取、病毒感染、高糖或高膽固醇飲食、缺乏鋅、癌症等因素限制。因此僅有極少量LA可真正轉換成有生物活性的GLA與DGLA。故當此酵素被抑制時，LA/DGLA比值則上升，無法順利產生足量DGLA，故建議另由飲食或保健品中進行補充，以達健康平衡。

5.39

> Omega 6s/omega 3s與AA/EPA

AA為Omega-6脂肪酸中促進發炎的項目，主要飲食來源為紅肉，如牛肉，又因飼主多以玉米及玉米油製品進行飼養。而人體體內過多的AA可能會刺激膽囊內黏膜的黏液製造進而促使膽固醇結石的形成。

EPA為Omega-3脂肪酸中抗發炎的項目，可由必需脂肪酸ALA形成，但現代人飲食中普遍缺乏ALA且轉化過程中需要 $\Delta 6$ 去飽和轉化酵素的參與，而該酵素會因體內鋅、鎂或維生素B3、B6及維生素C的缺乏而作用不佳。因此當體內EPA過低而ALA正常或過高時，即表示這個酵素作用受損。

而以上兩類脂肪酸會互相競爭調控細胞的多種酵素。當AA/EPA比值高時，代表體內存在過多促發炎的Omega-6脂肪酸AA。此時建議應額外補充含EPA的飲食來源或營養補充品進而改善。當AA/EPA比值太低時，這可能意味著體內相對較無法引起發炎反應，此時請依照專業醫療人員的建議進行調整魚油的用量。

6.19

> Omega 3 index

此指標以EPA和DHA總和作為評估重要的omega-3脂肪酸是否足夠。近年來，相關文獻指出該指標與心血管健康具密切關連性，總和 $<4\%$ 即為omega-3過低的現象，可能罹心血管疾病的機率較高，建議 $>8\%$ 以上為健康水平，若不足者，建議多攝取相關食物或以營養補充品方式進行改善。

Fatty Acid Profile

000 (男,35歲)



生活飲食相關連結

健康評估項目	飲食來源
多元不飽和脂肪酸(Omega-3) /Omega-3 多元不飽和脂肪酸(n-3 PUFA)	高脂肪深海魚類(例如鮭魚、鯖魚、鮪魚、秋刀魚等)；主要分布於亞麻仁籽與亞麻仁油-55%，少量分布於部分堅果種籽(例如南瓜子、核桃等)與部分植物油脂(例如芥花籽油-10%、油菜籽油、大豆油-7%等)、海藻等。
多元不飽和脂肪酸(Omega-6) /Omega-6 多元不飽和脂肪酸(n-6 PUFA)	大部分植物油脂(包括葵花油、油菜籽油、花生油、玉米油、大豆油等)、大部分堅果種籽、動物肉類、雞蛋等。
單元不飽和脂肪酸(Omega-9) /Omega-9 單元不飽和脂肪酸(n-9 MUFA)	橄欖油、芥花油、油菜籽油、花生油、蔬菜油、胡麻油、各式堅果種籽、動物油等。
單元不飽和脂肪酸(MUFA)	芥花籽油、花生油、油菜籽油及酪梨等。
飽和脂肪酸(SFA)	動物性油脂(豬油、牛油)、紅肉(牛肉)、豬肉、動物性皮質(豬皮、雞皮)、植物性油脂(棕櫚油與椰子油)等。
反式脂肪酸(Trans FA)	零食、甜點、泡麵、油炸食物等。



> Omega 飲食建議

世界衛生組織建議Omega-6比Omega-3於4~5比1之比例，但現代人飲食攝取偏向Omega-6攝取量較多，而致該比例可能高達10比1甚至更高，進而可能於心血管疾病風險升高，或致易過敏體質與發炎反應。

故建議飲食攝取上，多攝取富含Omega-3的高脂肪深海魚類，相關學會研究指出每日攝取500-1,000毫克之EPA與DHA，相當於每週食用兩份鮭魚，或是食用油部分可選擇芥花油等。除此之外亦可選擇深海魚油補充品，抗發炎也強化健康機能。

美國心臟學會亦提出以下的建議：

- 一般健康者建議每星期應該吃魚(最好為富含油脂的魚類)2次或更多；而且要增加從亞麻仁籽、大豆、核桃等食物攝取植物性Omega-3的機會，每天omega-3脂肪酸總攝取量應為500毫克以上。
- 患有冠狀動脈疾病者每天應該從魚類或補充品攝取1克的EPA/DHA。
- 高血糖者，每天可以攝取2~4克的EPA/DHA。

----以上報告說明與建議內容，僅供醫師參考用----