

油脂之生理機能



一般人常有錯覺，每一談到油脂就會有負面的感覺，但其實在預備食物時，又常脫離不了油脂，因為油脂在食品中有5種重要的功能：(一)提供熱量。每克可產生9大卡，而蛋白質與醣類只能產生4大卡熱量；(二)飽足感。當油脂由胃排空進入十二指腸時，可刺激腸壁分泌一種激素(CCK)，可使胃的蠕動與排空速率減緩。因此可增加飽足感；(三)提供香味。食品中大部份帶有香味的化學物質是屬於油溶性，因此當我們將食品中的油萃取掉時(例如脫脂乳)，就會使風味大幅下降，而香味常是吸引人們去攝取該食品之最大動機之一；(四)提供必需脂肪酸。脂肪酸中的亞麻油酸(Linoleic acid)和次亞麻油酸(Linolenic acid)是人們無法自行合成，而又是人體所必需的脂肪酸，如缺乏時常會引起乾裂鱗片狀之皮膚、肝功能不正常、傷口不易癒合、視力和聽力減退、嬰兒生長遲緩等症狀；(五)幫助油性維生素之吸收。維生素A、D、E、K屬油性，它們必須先溶在油脂中，使油脂成爲它們之攜帶者(carrier)才能被吸收。

膽固醇：人體可自行合成

人們會對食品中的油沒有好印象，以及會有許多顧慮，最主要是擔心攝取過多的油脂會增高血液中的膽固醇和三酸甘油酯。

膽固醇也屬脂質中的一種，只存在於動物性油脂中。美國建議每天膽固醇的攝取不應超過300毫克，而我國是不超過400毫克，其實一個成年人的身體每天膽固醇的代謝量是1100-1200毫克左右，而攝取的膽固醇之吸收率大約只50%；換句話說，剩下的1000毫克膽固醇是身體自行合成的，合成的原料主要是脂肪酸或醣類。我們的身體很奇妙，在正常狀況下，它可自行調節與控制膽固醇之合成，亦即我們多吃膽固醇時，它會少合成；而少吃時，它會多合成；甚至像素食者都沒攝取到膽固醇，也不必擔心會缺乏膽固醇。然而，有少數人此調節機制先天有問題，或約有1/4-1/3的人到了中老年之後，其調節機制開始有問題，以致會逐漸有高血脂症的出現。

人體自行合成膽固醇的器官主要在肝臟，其影響機制非常複雜，較重要的包括膽固醇的合成，形成VLDL由肝臟分泌進入血液，以及肝臟細胞膜上之LDL-receptors多寡與親和力可影響血液中之LDL回到肝臟中分解掉。除了先天之遺傳基因外，攝取的脂肪酸種類亦可直接或間接影響到這些機制。嚴格來說，每個不同的脂肪酸對這些機制的影響各不相同。但如先籠統來看，大致上飽和脂肪酸在肝臟中較易被轉化成膽固醇，且分泌進入血液

中，同時
又會抑制肝臟

LDL-receptors之合成，因此，常會有較高的血清膽固醇和LDL濃度，但相對地，也會有較低之肝脂質堆積。但在飽和脂肪酸中，並非每一種不同長度的脂肪酸對此機制的影響都相同，例如18C之Stearic acid就不會升高血膽固醇，甚至有略下降之趨勢。

至於具有2個或以上不飽和雙鍵之多元不飽和脂肪酸(PUFA)則會降低血清膽固醇和LDL，但也常使HDL也跟著下降。PUFA的構造相當複雜，除了C鏈長短不同外，雙鍵數也可不同，甚至位置和立體結構(cis和trans等)也可不同。關於雙鍵的位置常被分成W-3和W-6兩大類，相對而言，W-3之PUFA較可降低血清膽固醇，它的作用機制常是在抑制合成脂質之酵素的活性與由肝臟分泌VLDL進入血液。此外，W-3也可增加前列腺素之合成，且許多研究也發現W-3中之DHA對胎兒腦部與眼睛的發育與功能很重要，多攝取DHA之孕婦所生下的嬰兒被發現其學習能力較佳。



過去在美國或台灣，常攝取的油脂含單元不飽和脂肪酸(MUFA)較少，研究也較少，因此許多人常用P/S來評估一種油可能對血脂質之影響的指標。十幾年前，Grundy發覺地中海附近的居民主要的油脂是橄欖油，其飽和度(碘價)比黃豆油或葵花油低很多，但該地區腦心血管疾病的罹患率甚至有較低的傾向。後來經一連串的研究發現MUFA，尤其是油酸(Oleic acid)不僅如同PUFA可降低血清膽固醇和LDL，甚至不會使HDL下降。

不飽和油在氫化的加工過程中，常會使部份雙鍵由天然之cis-form變成較穩定的trans-form。有些研究發現具trans-form的脂肪酸會與飽和脂肪酸相似地會升高血清膽固醇和LDL，甚至還會使HDL下降。但也有不少研究持反對的看法，因此還有爭議性。

近年來的研究發現血清膽固醇或LDL膽固醇並非完全是導致血管堵塞的主因，而乃是當血液中的LDL被氧化，此氧化的LDL會被血管壁內皮(尤其表面粗糙或受損之內皮)所吸收，或是正

常的LDL被表面受損之內皮吸收後，再被氧化成含自由基之有毒之oxi-LDL，於是保護身體之白血球會較變成巨噬細胞而將oxi-LDL吞食。據評估，1個巨噬細胞可吞食7-8個oxi-LDL，而自身被毒死堆積在吸附的內皮處，當愈積愈多時，血管之內腔亦即逐漸被阻塞。

許多研究均顯示，攝取過多之PUFA之油脂，其LDL會含較多的PUFA，且較易被氧化。因此新的觀念是不宜攝取過多的PUFA，尤其不宜以含PUFA較多的油脂來長時間高溫油炸。但台大醫學院的一項調查研究發現，素食者的LDL並不會較易氧化，推論很可能是因這些素食者同時也攝取了較高的抗氧化劑，因此降低了LDL的氧化。

卵磷脂：身體內最主要 乳化劑

油脂中另一重要成份為磷脂質，其中最重要的是卵磷質，磷脂質是三酸甘油酯的第三位置之脂肪酸被一個含磷的化合物所取代，因此一端具非極性，另一端具極性，而成為身體內最主要的乳化劑。自然界中含卵磷質最主要的來源為蛋黃與黃豆，而目前市售的卵磷質產品，幾乎都是來自於黃豆。

卵磷質是細胞膜的最主要成份之一，其極性端向外側，而非極性端埋在中間，如此來隔絕細胞內外及控制各化學物質之進出。身體另一富含卵磷質的是脂蛋白。脂蛋白的形成乃因體內之三酸甘油酯與膽固醇酯(佔體內總膽固醇之2/3左右)為非水溶性，無法進入血液中運輸，因此需要賴蛋白質、游離膽固醇(其-

OH基略帶極性)和卵磷脂等兩性物質來包圍在外側成顆粒狀，使能在血液中循環。

當油脂由肝臟中分泌出來時為VLDL(極低密度脂蛋白)，其中攜帶大量的三酸甘油酯與膽固醇，當在血液中循環時，周邊組織之細胞可從其中獲得三酸甘油酯與小量之膽固醇，而使VLDL之顆粒逐漸變小成為LDL(低密度脂蛋白)，LDL含有很高比率的膽固醇，此顆粒易沈積在血管壁上，尤其是動脈，而造成動脈粥狀硬化。

另，肝臟可合成HDL(高密度脂蛋白)，它在血管中循環時，可將血管壁上沈積之膽固醇清除，因此也被稱為「清道夫」。相對於LDL所攜帶的膽固醇，HDL所攜帶的常被稱為「好的膽固醇」，而LDL的稱為「壞的膽固醇」。HDL所含卵磷質的量佔總量之43%左右，因此一直被認為卵磷質可清除血管壁上的膽固醇。

體內之卵磷質主要由肝臟中合成，但其合成能力會因年齡之增加或肝功能之下降而降低。前不久本人之實驗室發現，當大白鼠攝取卵磷質，雖肝臟中的卵磷質濃度並沒明顯上升，但其血液中之LDL明顯下降，而HDL略為上升。如果飼料中含有膽固醇時，此現象更為顯著。

此外，膽汁中的主要成份除水分外，有膽固醇、膽鹽(幫助腸道中油脂之消化與吸收)、色素(血紅素之代謝產物)和卵磷質，其中卵磷質是避免膽汁成份產生沈澱的重要乳化劑。因此，當肝臟合成卵磷質量下降時，就容易產生膽結石。 ㊦