

嘉南藥理學院專題研究計劃成果報告

計劃名稱：不同油脂〈富含 ω -3 多元不飽和脂肪酸或 ω -6 多元不飽和

計劃編號：CNPH-88-05

執行期間：87 年 9 月 1 日至 88 年 6 月 30 日

計劃類別：個別型

主持人：林美惠

協同研究：

摘要

易造成高血脂症或動脈粥狀硬化等。此外，肝臟也會因膽固醇攝取過量長期膽固醇攝取過量即有可能影響脂質正常的代謝，例如再心臟血管方面而堆積大量脂質，稱為膽固醇性脂肪肝。此時肝臟除了堆積大量膽固醇外，三酸甘油酯也會增加很多。然而，在大多數脂肪肝的例子中，肝臟內大量堆積的脂質主要是三酸甘油酯，但是以倉鼠為實驗動物卻發現，膽固醇攝取過量所誘發之膽固醇性脂肪肝，其肝臟內大量堆積的脂質主要則是膽固醇酯。

本文中發現對於大白鼠而言，0.5%膽固醇餵食兩週的 ω -3 多元不飽和脂肪酸組，其肝臟膽固醇酯含量比未攝取膽固醇之 ω -3PUFA A 組約增加了 9.4 倍，肝臟 TG 也增加了 0.8 倍；同樣的， ω -6 多元不飽和脂肪酸 PUFA 組在 0.5%膽固醇添加之後，其肝臟膽固醇酯以

及 TG 含量也顯著的增加，膽固醇酯約增加了 11 倍，TG 則增加 1.6 倍。對於倉鼠而言，在飼料中添加 0.5% 膽固醇之後，雖然 W-3PUFA 與 W-6PUFA 兩組的肝臟都大量堆積了膽固醇酯，但是肝臟 TG 不僅沒有增加，反而因為 0.5% 膽固醇的攝取而顯著的減少，W-3PUFA 組大約減少了 0.65 倍，W-6PUFA 組則減少了 0.47 倍。

ω -3PUFA 與 W-6PUFA 兩組之間，肝臟膽固醇酯以及 TG 含量的比較：對於大白鼠而言，在不添加膽固醇的條件下， ω -3PUFA 組的肝臟 TG 含量顯著低於 ω -6PUFA，肝臟膽固醇酯的含量則兩組之間沒有顯著性差異。在添加 0.5% 膽固醇酯之後，其肝臟 CE 以及 TG 含量皆以 ω -3PUFA 組顯著低於 W ω -6PUFA 組。

大白鼠與倉鼠肝臟酯質含量的比較：無論膽固醇添加與否，倉鼠肝臟 TG 的含量都顯著低於大白鼠的含量。即使飼料中不添加膽固醇，大白鼠 ω -3PUFA 組之肝臟 TG 含量仍有 28.9%mg/g liver， ω -6PUFA 組則為 40.4 mg/g liver，但是倉鼠 W-3PUFA 之肝臟的 TG 含量卻只有 9.2 mg/g liver；添加 0.5% 膽固醇之後，大白鼠與倉鼠肝臟 TG 含量的差距變得更大，大白鼠 W ω -3PUFA 組之肝臟增加為 103.7 mg/g liver，倉鼠 W ω -3PUFA 之肝臟的 TG 含量反而減少為 3.2 mg/g liver。

在倉鼠體內，不論有無添加膽固醇， ω -3PUFA 組與 ω -6PUFA 組

皆沒有發現脂肪顆粒的堆積。添加 0.5% 膽固醇之後， ω -6PUFA 組的肝臟組織可觀察到相當大量的脂肪堆積，而且堆積的程度甚至比大白鼠之 ω -6PUFA 組更嚴重。

對於大白鼠而言，再不添加膽固醇時， ω -6PUFA 組就可觀察到脂肪堆積的現象，然而不是相當的嚴重。在 0.5% 膽固醇添加之後，可以觀察到 ω -6PUFA 組的肝細胞堆積了相當多的脂肪顆粒， ω -3PUFA 的肝細胞也有少許的脂肪堆積。

關鍵字

ω -3 多元不飽和脂肪酸， ω -6 多元不飽和脂肪酸組，倉鼠，大白鼠，脂肪肝，三酸甘油酯，膽固醇酯

前言

膽固醇為體內所需之重要成分，膽固醇在體內可行成膽酸、膽固醇賀爾蒙、維生素 D、脂蛋白，也是組成細胞膜的主要成分之一。但若是長期膽固醇攝取過量，即有可能影響正常的脂質代謝。例如在心臟血管方面易造成高血脂症或動脈粥狀硬化等。此外肝臟也會因膽固醇攝取過量而堆積大量脂質，稱之膽固醇性脂肪肝。肝臟內的總脂質量若超過肝臟重量的 5% 以上，則稱之脂肪肝。在大多數脂肪肝的例子中，包括大白鼠，其肝臟內大量堆積的脂質主要是三酸性甘油酯。

但是以倉鼠為實驗動物卻發現，膽固醇攝取過量所誘發之膽固性脂肪肝，其肝臟內大量堆積的脂質主要則是膽固醇質(CE)。

肝臟及血液中脂質的代謝除了受到飲食中膽固醇含量之影響外，食用油之脂肪酸的種類也具有影響力。

飲食中膽固醇與脂肪酸同時作用下，對倉鼠或大白屬肝臟內脂質代謝的影響是加成性或相互抵銷？還是另有新的作用呢？因此本計劃之目的是想觀察：在倉鼠以及大白鼠體內， ω -3PUFA 與 ω -6PUFA 對於高含量膽固醇攝食所造成之膽固性肝的影響，主要是影響肝臟內 TG、CE 含量的變化以及肝細胞內脂肪堆積的情形。

本文

對於倉鼠以及大白鼠而言，與富含 ω -6PUFA 的大豆油組比較，富含 ω -3PUFA 的魚油組確實可以有效的降低些血漿 TG 的含量。但是在高含量膽固醇攝食的條件下，於由組降低血漿 TG 含量的作用會消失。另外，對於倉鼠以及大白鼠而言，攝取富含 ω -3PUFA 的魚油其血漿膽固醇含量也有降低的效果。但是在高含量膽固醇攝食的條件下，於由降低血漿膽固醇含量的作用不僅會消失，在倉鼠體內，其血漿膽固醇的含量反而顯著高於大豆油組。

本文中發現對於大白鼠而言，0.5% 膽固醇餵食兩週的 ω -3 多元不飽和脂肪酸組，其肝臟膽固醇酯含量比未攝取膽固醇之 ω -3PUFA

A 組約增加了 9.4 倍，肝臟 TG 也增加了 0.8 倍；同樣的， ω -6 多元不飽和脂肪酸 PUFA 組在 0.5% 膽固醇添加之後，其肝臟膽固醇酯以及 TG 含量也顯著的增加，膽固醇酯約增加了 11 倍，TG 則增加 1.6 倍。對於倉鼠而言，在飼料中添加 0.5% 膽固醇之後，雖然 ω -3PUFA 與 ω -6PUFA 兩組的肝臟都大量堆積了膽固醇酯，但是肝臟 TG 不僅沒有增加，反而因為 0.5% 膽固醇的攝取而顯著的減少， ω -3PUFA 組大約減少了 0.65 倍， ω -6PUFA 組則減少了 0.47 倍。

ω -3PUFA 與 ω -6PUFA 兩組之間，肝臟膽固醇酯以及 TG 含量的比較：對於大白鼠而言，在不添加膽固醇的條件下， ω -3PUFA 組的肝臟 TG 含量顯著低於 ω -6PUFA，肝臟膽固醇酯的含量則兩組之間沒有顯著性差異。在 0.5% 膽固醇酯之後，其肝臟 CE 以及 TG 含量皆以 ω -3PUFA 組顯著低於 ω -6PUFA 組。

大白鼠與倉鼠肝臟酯質含量的比較：無論膽固醇添加與否，倉鼠肝臟 TG 的含量都顯著低於大白鼠的含量。即使飼料中不添加膽固醇，大白鼠 ω -3PUFA 組之肝臟 TG 含量仍有 28.9% mg/g liver， ω -6PUFA 組則為 40.4 mg/g liver，但是倉鼠 ω -3PUFA 之肝臟的 TG 含量卻只有 9.2 mg/g liver；添加 0.5% 膽固醇之後，大白鼠與倉鼠肝臟 TG 含量的差距變得更大，大白鼠 ω -3PUFA 組之肝臟增加為 103.7 mg/g liver，倉鼠 ω -3PUFA 之肝臟的 TG 含量反而減少為 3.2 mg/g

liver。

在倉鼠體內，不論有無添加膽固醇， ω -3PUFA 組與 ω -6PUFA 組皆沒有發現脂肪顆粒的堆積。添加 0.5% 膽固醇之後， ω -6PUFA 組的肝臟組織可觀察到相當大量的脂肪堆積，而且堆積的程度甚至比大白鼠之 ω -6PUFA 組更嚴重。

對於大白鼠而言，再不添加膽固醇時， ω -6PUFA 組就可觀察到脂肪堆積的現象，然而不是相當的嚴重。在 0.5% 膽固醇添加之後，可以觀察到 ω -6PUFA 組的肝細胞堆積了相當多的脂肪顆粒， ω -3PUFA 的肝細胞也有少許的脂肪堆積。