

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

苦瓜之多元保健功能研究開發--預防餐後高血脂與發炎反應的苦瓜保健食品研發 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：整合型
計畫編號：NSC 98-2321-B-028-001-
執行期間：98年08月01日至99年07月31日
執行單位：國立臺灣體育學院運動科學中心

計畫主持人：張振崗
共同主持人：巫錦霖、方世華
計畫參與人員：碩士級-專任助理人員：黃玉芳

處理方式：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，2年後可公開查詢

中 華 民 國 99 年 08 月 31 日

「保健食品」研究開發計畫 98 年度(2009.8.1-2010.7.31)

期末報告

※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※
※ ※ ※ 苦瓜之多元保健功能研究開發－預防餐後高血脂與發炎 ※ ※ ※
※ ※ 反應的苦瓜保健食品研發 ※ ※

計畫類別： ☒ 整合型 ☐ 產學合作

計畫編號： NSC98-2321-028-B001

(填寫本年度之計畫編號即可)

執行期間： 98 年 08 月 01 日至 9 年 07 月 31 日

(請填寫全程計畫期間)

執行單位：國立臺灣體育學院

計畫主持人：張振崗

共同主持人：巫錦霖、方世華

計畫參與人員：黃玉芳

聯絡電話： 04-22213108-2210

傳真： 04-22256937

電子郵件： wspahn@seed.net.tw

中 華 民 國 9 9 年 8 月 3 1 日

一、摘要：

最近的研究發現苦瓜可以活化 peroxisome proliferator-activated receptor (PPAR) α 及 PPAR γ ，臨床上已利用各種 PPAR α 及 PPAR γ 活化劑，治療血糖血脂異常，以及控制發炎反應。本研究假設苦瓜可以透過活化 PPAR α 及 PPAR γ ，對本研究探討補充苦瓜對血糖偏高者餐後高血脂的影響。以血糖偏高之 25 名男性與 15 名女性為對象，探討補充苦瓜萃取物 4 週 (5 g/d) 後，對口服脂肪耐受度試驗後 6 小時期間，血漿三酸甘油酯、游離脂肪酸、甘油、3-hydroxybutyrate、葡萄糖、胰島素濃度及曲線下面積的影響，並探討餐後 6 小時期間脂肪與醣類氧化速率。本研究結果顯示，雖然補充苦瓜 4 週後，OFTT 期間甘油濃度顯著降低，顯示較低的脂肪分解，但 NEFA 濃度並無顯著差異；而補充苦瓜 4 週後，可顯著降低 OFTT 期間醣類總氧化量，但脂肪總氧化量並無顯著改變；且三酸甘油酯與 3-hydroxybutyrate 濃度亦無顯著差異，顯示補充苦瓜對 OFTT 期間脂肪代謝，可能並無顯著影響。補充苦瓜後，OFTT 期間血糖濃度於第 180 分鐘較低，但曲線下面積並無顯著差異，且胰島素亦無顯著改變，顯示補充苦瓜對 OFTT 期間醣類代謝，可能亦無顯著影響。總體而言，補充苦瓜 4 週，對於血糖偏高的受測者，即使在高脂肪餐的挑戰之下，對脂肪代謝仍然沒有顯著的影響，未來苦瓜相干研究與產品開發方向可能仍需著重在改善胰島素阻抗與控制血糖的方向。

關鍵詞：苦瓜、餐後高血脂、脂肪耐受度

二、計畫緣由與目的

人類大多數的時間均處於非禁食，即類似『餐後(postprandial)』的狀態。餐後高血脂(postprandial hyperlipidemia, PHL)主要成因為肝臟 VLDL 合成速率增加，以及乳糜微粒與 VLDL 清除速率降低，導致餐後血漿三酸甘油酯(triglyceride, TG)曲線下面積過度增加。通常伴隨 HDL 偏低，以及形成較小且密度較高的 LDL，是心血管疾病的獨立危險因子之一，也是在胰島素阻抗與第二型糖尿病患者常見的現象。

許多研究顯示，活化 PPARs 可能可以改善 PHL。PPAR α 活化劑如 fibrates，可增加 apoA-V/apoC-III 比例，活化 lipoprotein lipase (LPL)，以及增加許多與脂肪代謝相關基因的表現，包括 fatty acid translocase (FAT/CD36)、fatty acid transport protein、L-fatty acid binding protein、muscle carnitine palmitoyltransferase I、liver carnitine palmitoyltransferase I、acyl-CoA synthase、acyl-CoA oxidase、pyruvate dehydrogenase kinase 4，進而改善 PHL。

胰島素阻抗是造成 PHL 的原因之一，降低了胰島素對脂肪細胞內脂肪分解的抑制作用，增加血漿中 NEFA，導致肝臟內脂肪量增加，以及 VLDL 的合成與分泌增加。PPAR γ 活化劑如 Thiazolidinediones，可增加胰島素敏感度，並增加脂肪細胞中 LPL 表現，進而降低餐後 TG 與 NEFA 曲線下面積，改善 PHL。本實驗室已經建立以不同 glycemic index 飲食，

改變胰島素反應，進而影響 PHL 的人體實驗模型。

PPAR α 與 PPAR γ 的共同活化也有改善 PHL 的效果，高血脂但無糖尿病之患者服用 tesaglitazar (PPAR α/γ 活化劑) 為期 12 週後，可顯著降低餐後 TG、NEFA、甘油曲線下面積，並增加胰島素敏感度。

苦瓜已知可以活化 PPAR α 與 PPAR γ ，因此本研究探討補充苦瓜對血糖偏高者 PHL 的影響。

三、材料與方法 (請簡述)

受測者

空腹血糖 90-125 mg/dL 之男性 25 名，女性 15 名，每個人均以隨機順序進行二次 trial，分別為 BG trial (補充山苦瓜凍乾粉膠囊 5 g/d，分成 2 次於早餐與晚餐後服用)，以及 control trial (維持正常飲食與生活型態)，各為期 4 週後，進行脂肪耐受度測試。二 trial 之間至少有 2 週的 wash out period。

脂肪耐受度測試

受測者經過隔夜禁食後，給予高脂肪餐(1.2 g/kg 脂肪、1.1 g/kg 碳水化合物、0.33 g/kg 蛋白質，16.4 kcal/kg)，於第 0、30、60、120、180、240、360 分鐘，以置留針各抽血 10 ml。分析以下物質血漿濃度: TG、甘油、non-esterified fatty acid (NEFA)、3-hydroxybutyrate (3-HB)、胰島素、葡

萄糖，並計算曲線下面積，探討餐後血脂代謝。同時於各次採血之前，以氣體分析儀分析 VO_2 與 VCO_2 ，計算脂肪與碳水化合物氧化速率。

四、執行進度及成果

（一）受測者基本資料

受測者基本資料與篩選時的空腹血糖值如表一，大多數受測者 BMI 均在正常範圍之內。

（二）脂肪代謝生化指標

BG trial 前後，OFTT 期間血漿 TG 濃度變化如圖一，各時間點於 trial 前後並無顯著差異；OFTT 期間血漿 TG 濃度變化之曲線下面積如圖二，trial 前後亦無顯著差異；Control trial 前後亦無顯著差異 (data not shown)。

BG trial 前後，OFTT 期間血漿甘油濃度變化如圖三，補充苦瓜後，甘油濃度於第 30、60、180、300 分鐘顯著低於補充苦瓜前；Control trial 前後，OFTT 期間血漿甘油濃度變化如圖四，各時間點均無顯著差異。二 trial OFTT 期間血漿甘油濃度曲線下面積如圖五，補充苦瓜後顯著低於補充苦瓜前，Control trial 前後則無顯著差異。

BG trial 前後，OFTT 期間血漿 NEFA 濃度變化如圖六，各時間點於 trial

前後並無顯著差異，Control trial 前後亦無顯著差異；OFTT 期間血漿 NEFA 濃度變化之曲線下面積如圖七，各 trial 前後亦無顯著差異。

3-HB 情況亦相似，BG trial 前後，OFTT 期間血漿 3-HB 濃度變化如圖八，各時間點於 trial 前後並無顯著差異，Control trial 前後亦無顯著差異；OFTT 期間血漿 3-HB 濃度變化之曲線下面積如圖九，各 trial 前後亦無顯著差異。

（三）胰島素、葡萄糖

BG trial 前後，OFTT 期間血漿胰島素濃度變化如圖十，各時間點於 trial 前後並無顯著差異，Control trial 前後亦無顯著差異；OFTT 期間血漿胰島素濃度變化之曲線下面積如圖十一，各 trial 前後亦無顯著差異。

BG trial 前後，OFTT 期間血漿葡萄糖濃度變化如圖十二，補充苦瓜後葡萄糖濃度於第 180 分鐘顯著高於補充苦瓜前，Control trial 前後則無顯著差異；OFTT 期間血漿葡萄糖濃度變化之曲線下面積如圖十三，各 trial 前後無顯著差異。

（四）脂肪與醣類氧化速率

BG trial 前後，OFTT 期間脂肪氧化率變化如圖十四，補充苦瓜後脂肪氧化率於第 90 分鐘顯著高於補充苦瓜前，但 OFTT 期間總脂肪氧化量則無

顯著差異（圖十五），control trial 前後亦無顯著差異。

BG trial 前後，OFTT 期間醣類氧化率變化如圖十六，補充苦瓜後醣類氧化率於第 90 分鐘顯著低於補充苦瓜前，且補充苦瓜後 OFTT 期間總醣類氧化量顯著低於補充苦瓜前（圖十七），control trial 前後則無顯著差異。

五、計畫成果自評：（是否達成預定成效，如進度落後請說明原因）

本研究結果顯示，雖然補充苦瓜 4 週後，OFTT 期間甘油濃度顯著降低，顯示較低的脂肪分解，但 NEFA 濃度並無顯著差異；而補充苦瓜 4 週後，可顯著降低 OFTT 期間醣類總氧化量，但脂肪總氧化量並無顯著改變；綜合以上結果，補充苦瓜對血糖偏高受試者之 OFTT 期間脂肪代謝，可能並無顯著影響。

本研究結果亦顯示，雖然補充苦瓜 4 週後，OFTT 期間血糖濃度於第 180 分鐘較低，但曲線下面積並無顯著差異，且胰島素亦無顯著改變，顯示補充苦瓜對 OFTT 期間醣類代謝，可能亦無顯著影響。也有可能因為 OFTT 飲食所含之醣類並不多（1.1 g/kg 碳水化合物，約 25%熱量），因此在動物實驗所觀察到的降血糖與胰島素作用，在此情況下並不顯著。

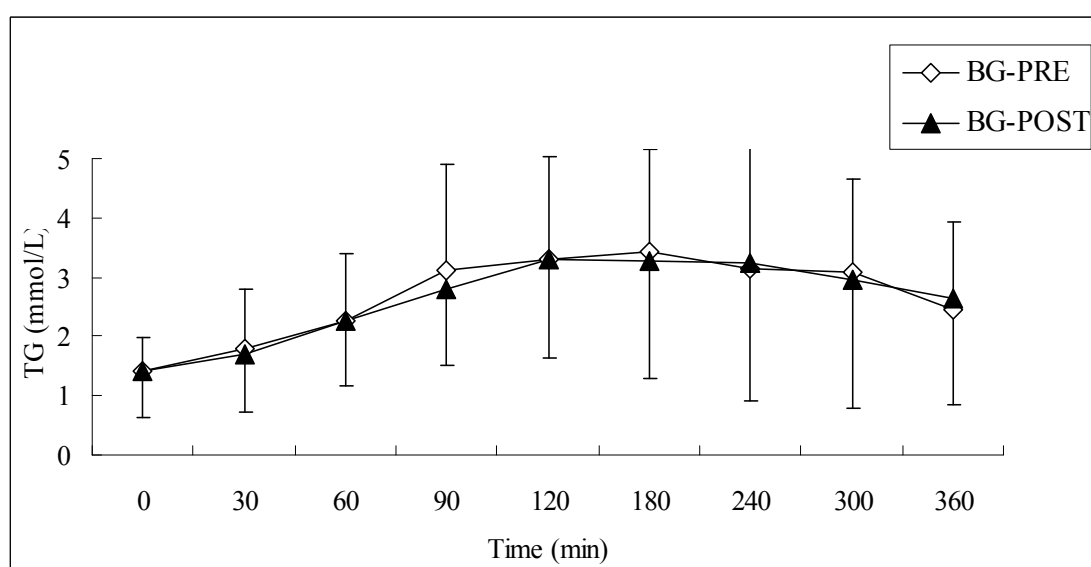
本計畫完成了預定的各項工作，包括 OFTT 期間的各項血液分析，以及氣

體分析，雖然得到的結果大都顯示補充苦瓜並無顯著的效果，但提供了參與的研究人員寶貴的經驗。

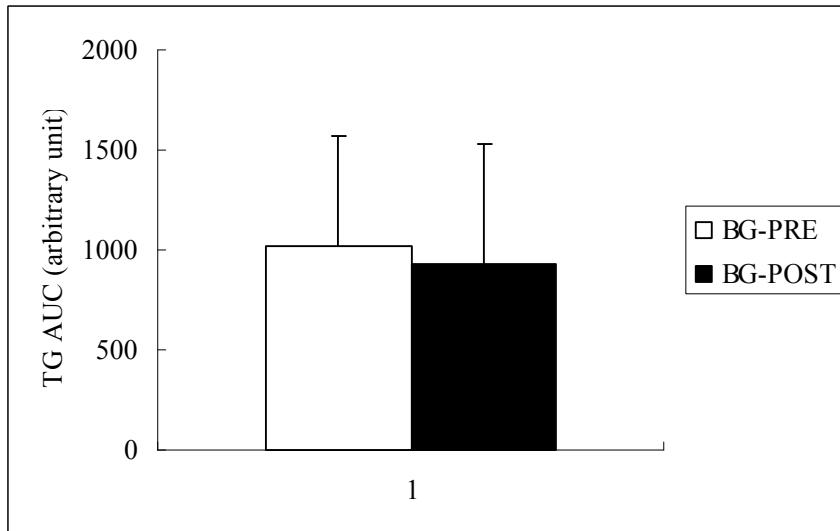
總體而言，補充苦瓜 4 週，對於血糖偏高的受測者，即使在高脂肪餐的挑戰之下，對脂肪代謝仍然沒有顯著的影響，未來苦瓜相干研究與產品開發方向可能仍需著重在改善胰島素阻抗與控制血糖的方向。

表一、受試者基本資料

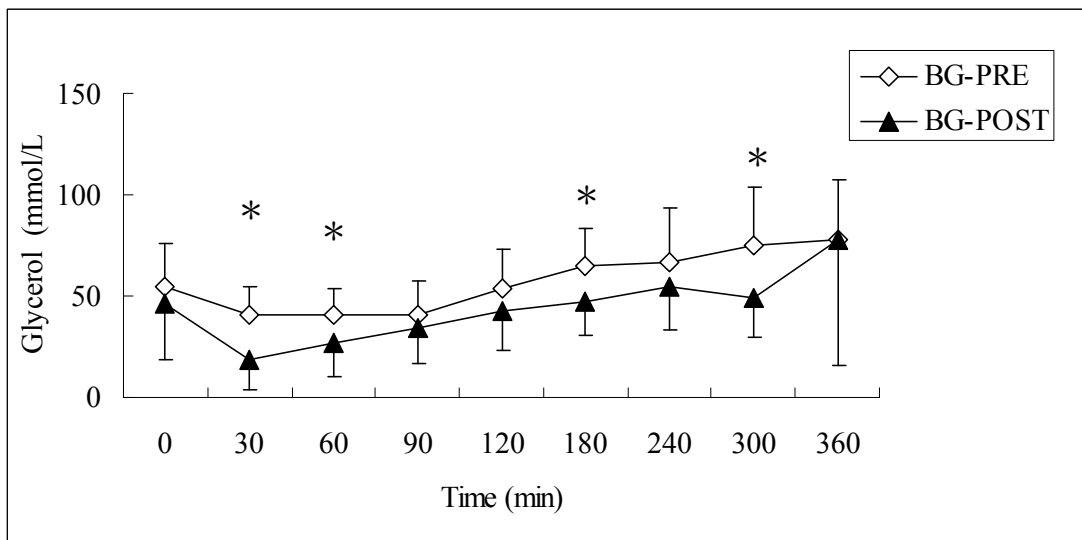
	Male		Female	
	Mean±SD	Range	Mean±SD	Range
Age (years)	31.4±8.1	22-46	31.1±7.1	23-42
Height (m)	1.74±0.05	1.62-1.83	1.60±0.05	1.53-1.72
Weight (Kg)	75.56±8.29	62-95	55.33±5.37	50-68
BMI	24.86±2.15	21.22-29.70	21.49±1.52	24.84-19.30
Fasting glucose (mg/dl)	96.6±5.1	91-108	95.73±5.18	91-110



圖一、BG trial 前後，OFTT 期間血漿 TG 濃度變化情形

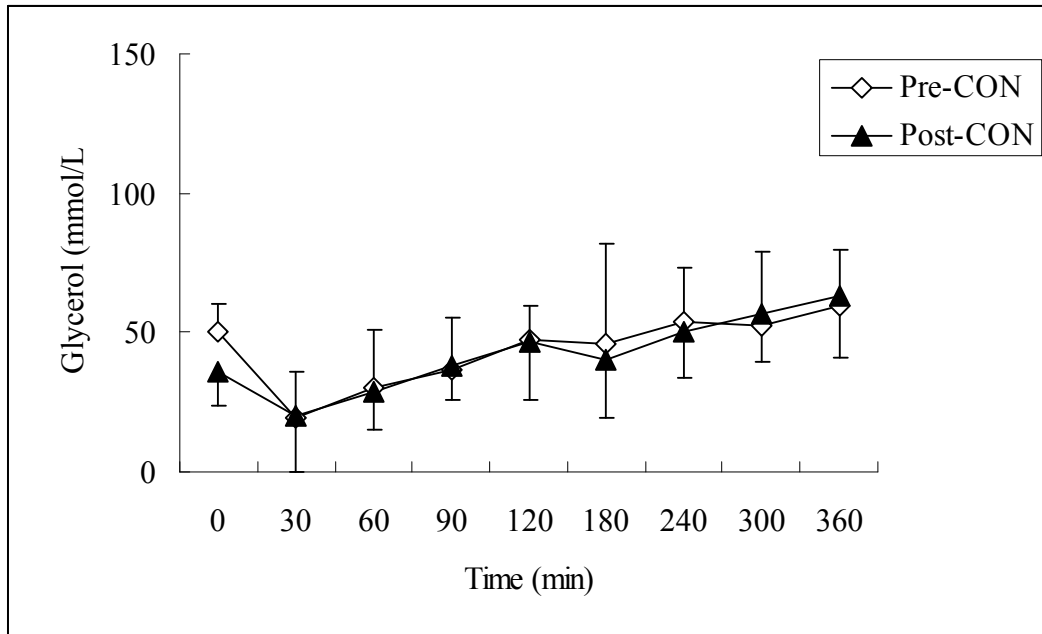


圖二、BG trial 前後，OFTT 期間血漿 TG 濃度變化之曲線下面積

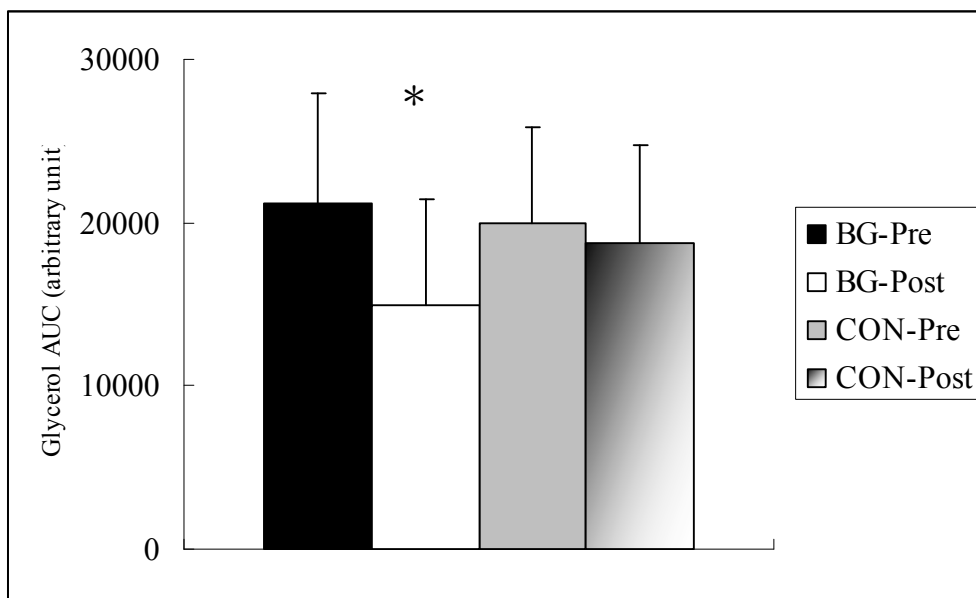


圖三、BG trial 前後，OFTT 期間血漿 glycerol 濃度變化情形

* $p < 0.05$, BG-Pre vs BG-Post at the same time point

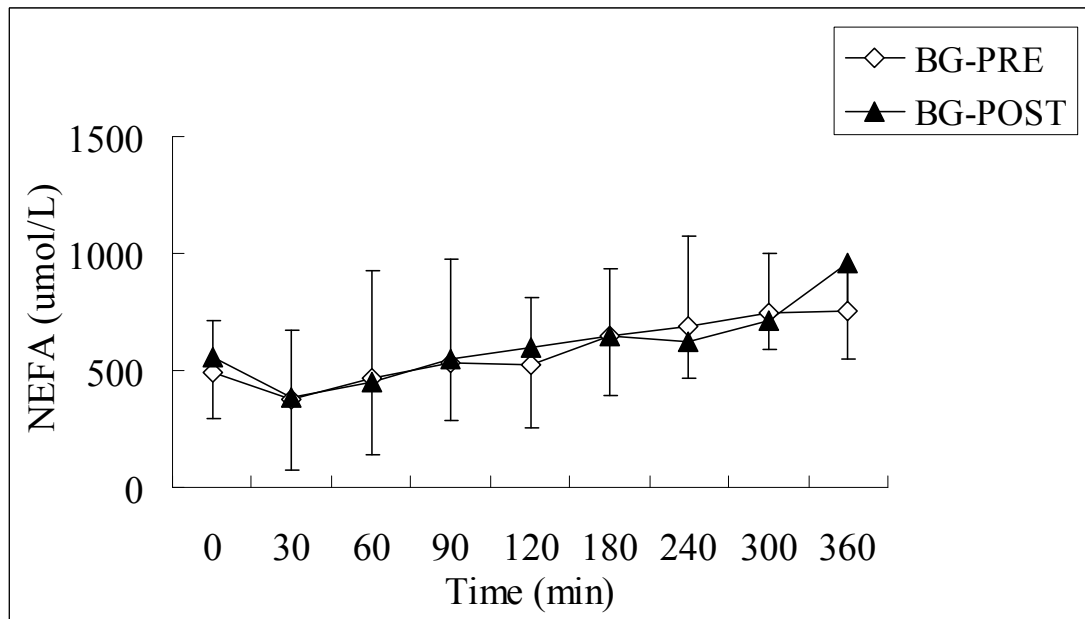


圖四、control trial 前後，OFTT 期間血漿 glycerol 濃度變化情形

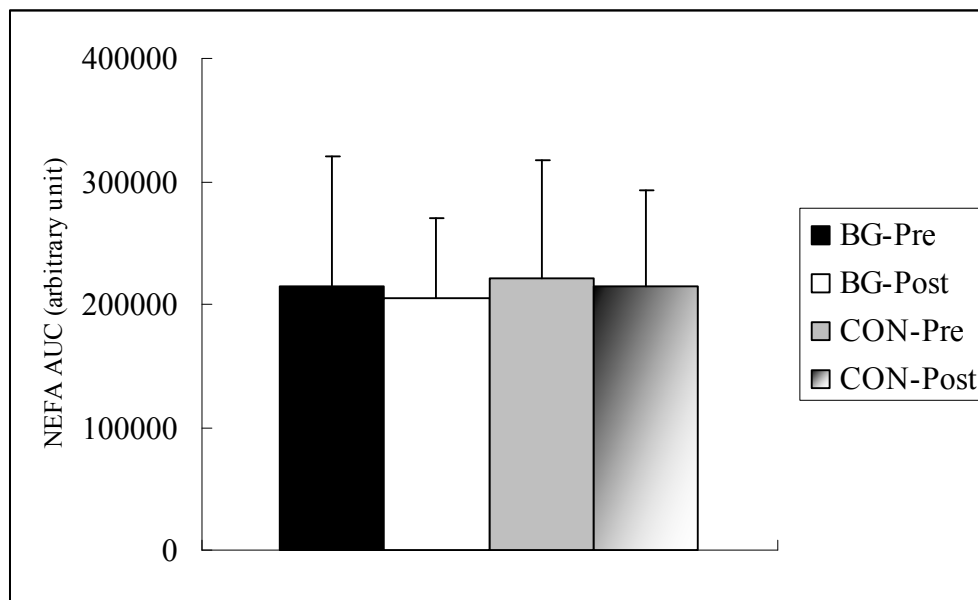


圖五、BG 與 Control trial 前後，OFTT 期間血漿甘油濃度變化之曲線下面積

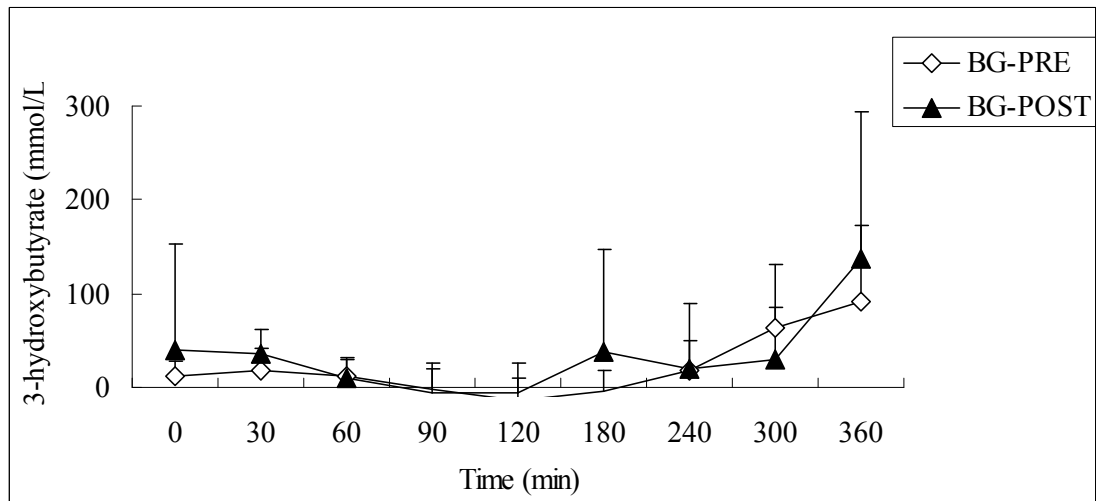
* $p < 0.05$, BG-Pre vs BG-Post



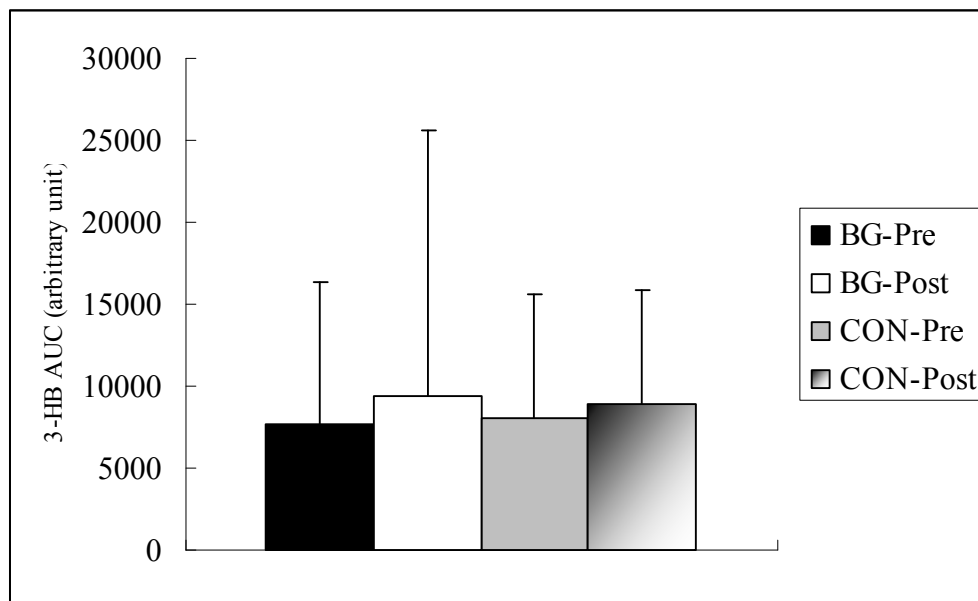
圖六、BG trial 前後，OFTT 期間血漿 NEFA 濃度變化情形



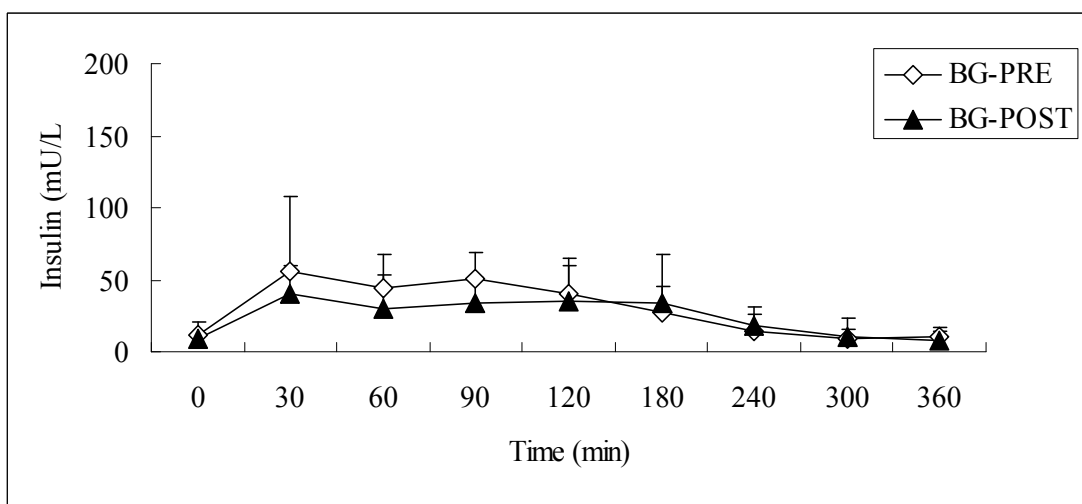
圖七、BG 與 Control trial 前後，OFTT 期間血漿 NEFA 濃度變化之曲線下面積



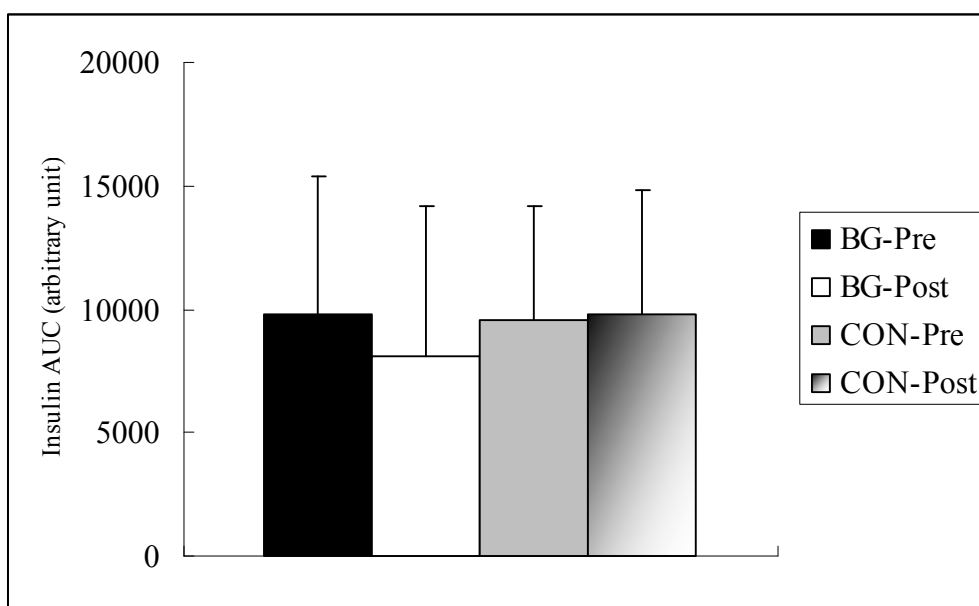
圖八、BG trial 前後，OFTT 期間血漿 3-hydroxybutyrate 濃度變化情形



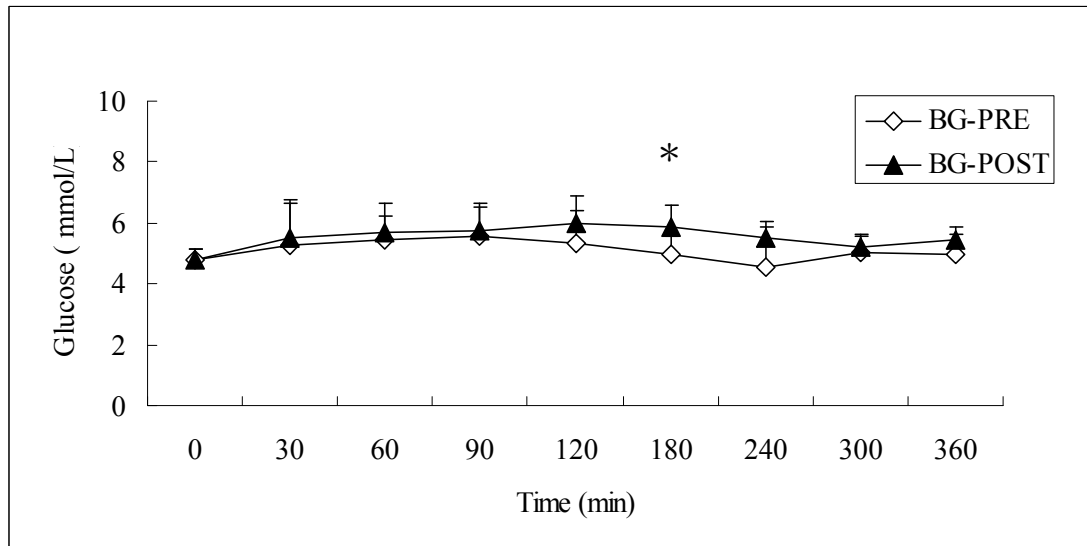
圖九、BG 與 Control trial 前後，OFTT 期間血漿 3-hydroxybutyrate 濃度變化之曲線下面積



圖十、BG trial 前後，OFTT 期間血漿胰島素濃度變化情形

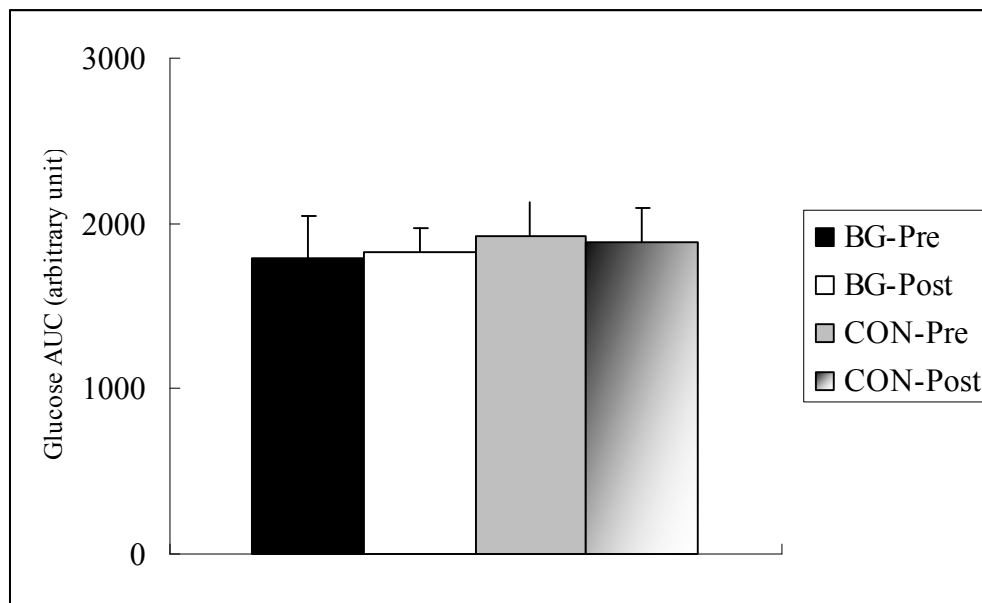


圖十一、BG 與 Control trial 前後，OFTT 期間血漿胰島素濃度變化之曲線下面積

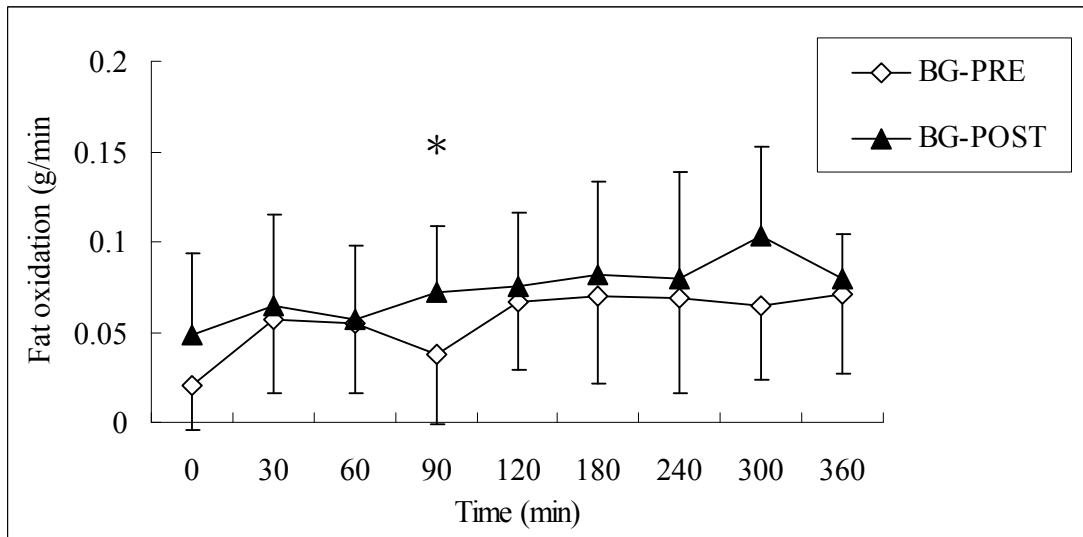


圖十二、BG trial 前後，OFTT 期間血漿葡萄糖濃度變化情形

*p<0.05, BG-Pre vs BG-Post at the same time point

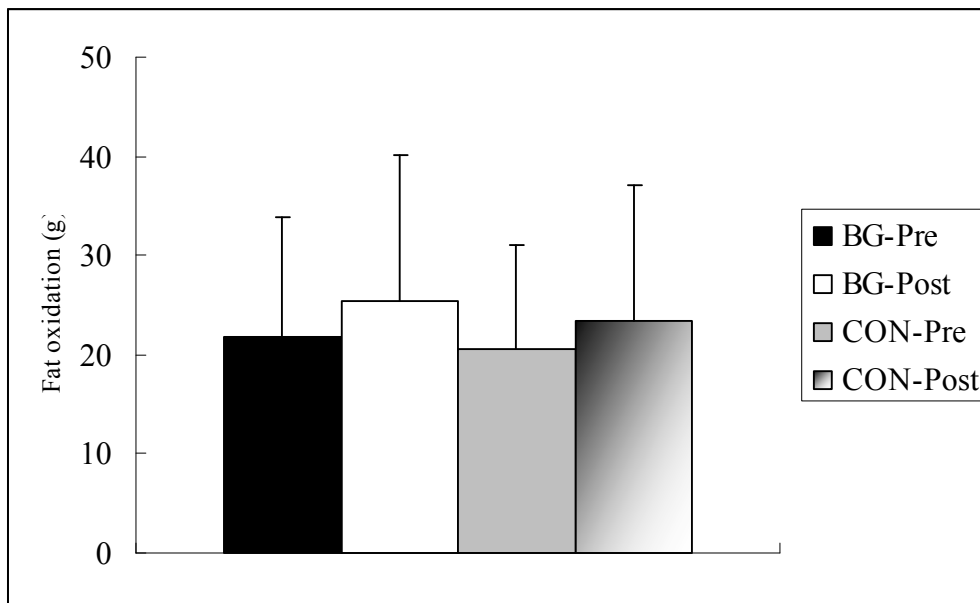


圖十三、BG 與 Control trial 前後，OFTT 期間血漿葡萄糖濃度變化之曲線下面積

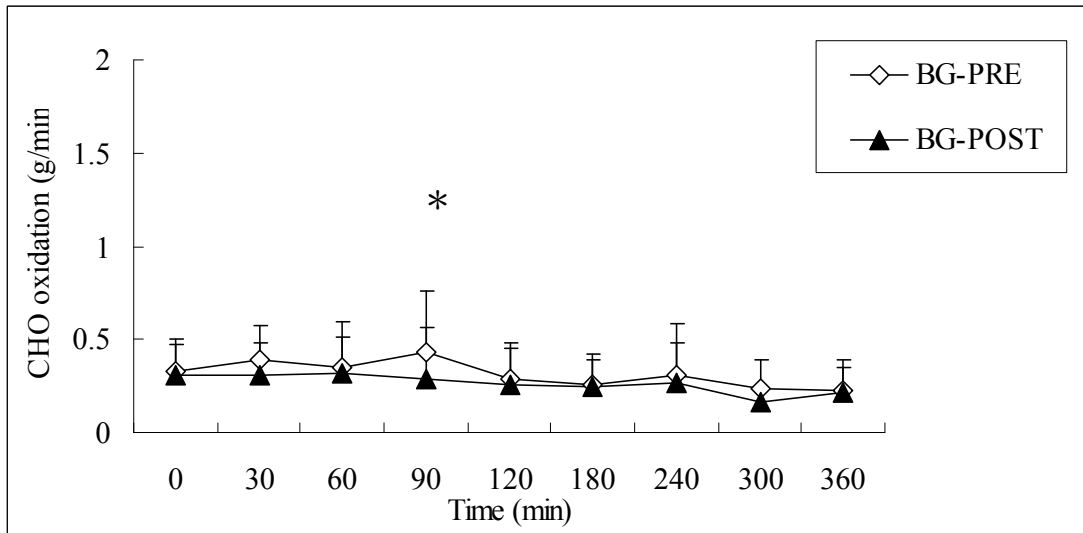


圖十四、BG trial 前後，OFTT 期間血漿葡萄糖濃度變化情形

* $p < 0.05$, BG-Pre vs BG-Post at the same time point

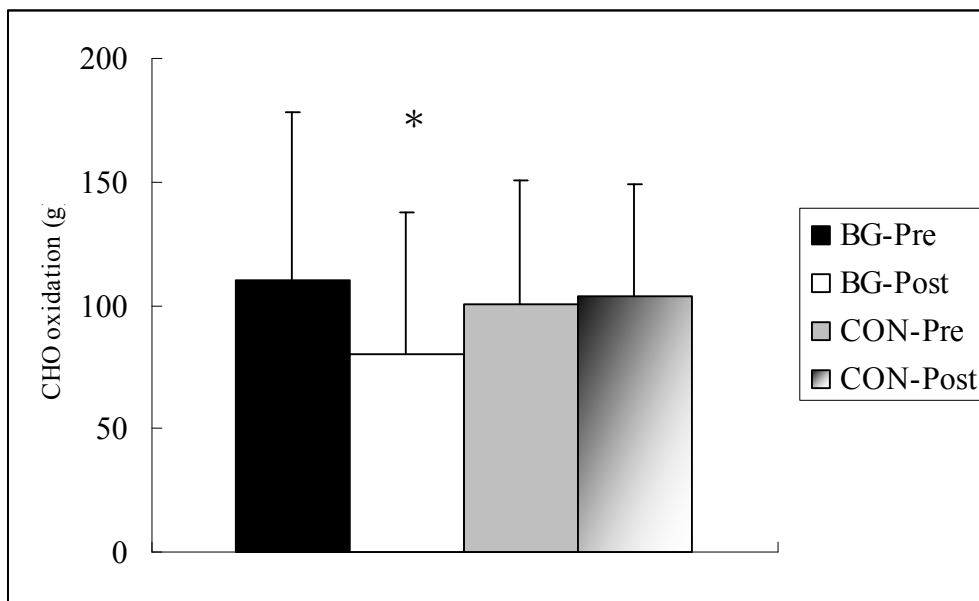


圖十五、BG 與 Control trial 前後，OFTT 期間脂肪總氧化量



圖十六、BG trial 前後，OFTT 期間醣類氧化速率變化情形

*p<0.05, BG-Pre vs BG-Post at the same time point



圖十七、BG 與 Control trial 前後，OFTT 期間醣類總氧化量

*p<0.05, BG-Pre vs BG-Post

無研發成果推廣資料