

運動對三酸甘油脂的影響

蔡怡姍、張振崗
國立臺灣體育學院

摘要

在台灣地區心血管疾病 (cardiovascular disease, CVD) 是十大死因前三名，許多研究顯示出，罹患 CVD 的病人，餐後三酸甘油酯 (triglyceride, TG) 濃度顯著高於健康的受試者，並且統計發現餐後 TG 異常上升與 CVD 是呈正相關的。研究指出，餐後高三酸甘油血症 (postprandial hypertriglyceridemia) 是造成心血管疾病潛在危險因子之一。目前的研究也指出，不論是不同的性別、不同的年齡層、不同運動方式，或是不同的健康狀態，只要規律的運動便可以增加高密度脂蛋白膽固醇 (high density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、減少 TG，便可降低罹患心血管疾病。但是一旦停止運動後，TG 便有明顯上升的跡象；所以要持續降低 TG，必須要有規律運動的習慣。

關鍵詞：三酸甘油脂，高密度脂蛋白，心血管疾病

壹、前言

根據行政院衛生署 90 年 4 月針對全省 30 歲以上民眾所進行之「國人運動習慣調查」中發現，目前台灣僅 34.7% 民眾有從事規律性運動，有 61.3% 民眾沒有規律運動習慣，其中 20.8% 的民眾是屬於過胖的「麵龜族」(中央健保局，2004)。由於身體活動的減少，因此，人們得到慢性疾病的機率便增加，這些疾病包含高血脂症、高膽固醇、肥胖、糖尿病、心血管疾病 (cardiovascular disease, CVD) 等，其中心血管疾病更是在國人的十大死因中一直高居不下。目前越來越多研究顯示出，罹患心血管疾病的病人，餐後血漿三酸甘油酯 (triglyceride, TG) 濃度顯著高於健康者。Cohen (1988) 指出，餐後高三酸甘油血症 (postprandial hypertriglyceridemia) 是造成 CVD 的潛在危險因子之一。目前研究中發現高三酸甘油血症的病患，在餐後血液中三酸甘油酯 (triglyceride, TG) 濃度異常上升或 TG 濃度持續維持在較高幅度 (Patsch et al., 1992)。同樣地，在比較 CVD 病人與健康者的研究中，CVD 病人餐後和空腹血漿 TG 皆顯著高於健康者 (Esfahani, Jolfaii, Torknejad, Etesampor, & Amiz, 2004)。Patsch 等人(1992) 研究發現 CVD 的病人，餐後 6 到 8 小時血漿 TG 濃度顯著高於健康者，並且在統計上也發現餐後 TG 異常上升與 CVD 呈正相關。但是過去研究也指出，因為運動介入可降低血液中 TG 幅度，進而降低罹患 CVD 的機率。

貳、運動與餐後脂質代謝

一、不同的受試者

從橫斷面 (cross-sectional) 的研究中指出，耐力型運動運動員血漿 TG 比坐式生活者較低，在長期且規律的耐力運動下，耐力運動員對於血漿 TG 的清除速率比一般坐式生活的健康者高 (Cohen, Noakes, & Benade 1989)。研究甚至發現正常體脂肪的受試者血漿 TG 清除速率比過多體脂肪受試者快兩倍 (Potts et al, 1995)。

對於餐後血脂的代謝，運動是非常重要的因子之一，運動可以導致

血漿 TG 濃度下降。Gill, Herd, and Hardman (2002) 以健康的女性為研究對象，採用交叉實驗設計，每一次實驗間隔一星期，連續吃兩天高脂肪飲食後，第 3 天進行運動的介入，分別是 1 小時、2 小時和控制組(沒有運動介入)，運動方式為 50% VO_{2max} 快走 (brisk walking)，研究指出，走路 1 小時的受試者血漿 TG 濃度減少 9.3%，在走路 2 小時的受試者血漿 TG 減少 22.8%。在此研究中，控制組血漿 TG 毫無影響，在有運動介入的組別均能降低血漿中 TG 濃度，因此，此研究證實運動確實能降低血漿中 TG 濃度。Tsetsonis, Hardman, and Mastana (1997) 也以中年女性為研究對象，以 60% VO_{2max} 快走 90 分鐘，研究發現指出，平時有規律運動者運動後血漿 TG 降低 21%，沒有規律運動者血漿 TG 降低 16%，有規律運動者血漿 TG 顯著低於沒有規律運動者，兩者相差 5%。以上研究顯示，運動確實能降低血漿中 TG 的幅度，即使沒有規律運動者，在單次運動後亦能降低血漿 TG 濃度，但是有規律者在降低血漿中 TG 幅度高於沒有規律運動者。

Seip, Angelopoulos, and Semenkovich (1995) 以坐式生活形態的男性為對象，經過運動的介入後，運動後血漿 TG 降低 45%。同樣地，Alder, Perry, and Harman (1994) 也有類似的研究，以健康成年人為研究對象，第 1 天以運動強度 30% VO_{2max} 運動 2 小時，第 2 天讓受試者食用高脂肪食物，在空腹狀態，運動組血漿中 TG 較控制組低 19%，在餐後 6 小時運動組血漿 TG 幅度低於控制組 31%。這些結果皆顯示，運動介入能降低 TG，特別是運動降低餐後 TG 幅度更為明顯。

在 Lavie, Milani, and Littman (1993) 以罹患 CVD 老年人 (平均年齡 70.1 ± 4.1 歲) 和罹患 CVD 的中年人 (平均年齡 53.9 ± 4.1 歲) 為研究對象，以不同的運動方式介入 12 週 (包含快走、慢跑、騎腳踏車、划船等)，以最大心跳率 70%~80% 為運動強度來運動 60 分鐘，研究結果得知，罹患 CVD 老年人運動後血漿 TG 濃度降低 8%，罹患 CVD 中年人運動介入後血漿 TG 濃度降低 20%。並且 Lavie, and Milani (1994) 在隔年以同樣方法針對高三酸甘油血脂症病患，亦發現，在運動介入後，這些患者血漿 TG 減少 31%。綜合以上研究得知，在不同年齡層、不同性別或不同健康狀態者，運動均可能降低血漿中 TG 濃度。

二、不同運動方式

Kelley, Kelley, and Tran (2004) 以綜合分析方法，搜尋從 1955 至 2003 年間，主要以有氧運動方式當作實驗設計介入的研究，共 41 篇研究包含 1715 位受試者（1022 運動組；693 控制組），研究結果指出，有氧運動能夠降低血漿 TG 5%、LDL 3%、總膽固醇 2%。雖然運動能獲得益處，但是在運動型態方面是值得去探討何種運動型態可以達到更佳的效果。Burns, Corrie, Holder, Nightingale, and Stensel (2005) 以 11 位健康的男性為研究對象，在單一次的阻力運動增加高密度脂蛋白膽固醇 (high density lipoprotein cholesterol, HDL-C) 的上升，減少餐後血漿 TG 的上升，但是在餐後 6 小時血漿 TG 並未達顯著顯著差異改變。在另一研究中，Petitt, Arngrimsson, and Cureton (2003) 以 14 位年輕成人為研究對象，發現阻力運動血漿 TG 顯著低於有氧運動。上述的兩個例子中，阻力運動所消耗的運動總量是大致相同的，但是確有不同的研究發現，Burns 等人(2005)研究發現 TG 降低結果並未達顯著，但是在 Petitt 等人(2003)研究中不僅血漿 TG 降低，甚至顯著低於有氧運動。

目前的研究顯示，有氧運動和阻力運動兩種不同運動型態都能夠提升 HDL-C，但是在降低血漿 TG 方面尚無一致的結論。然而在多數的研究中，單一次的有氧運動，都能顯著的降低 TG 濃度 (Gill, Herd, & Hardman, 2002)。Tstsonis 等人(1997) 以 9 位耐力訓練運動員和 13 個沒有耐力訓練經驗女性為對象，探討有氧運動的介入對血漿 TG 的影響，運動方式採用走路型態，運動強度以 60% VO_{2max} 運動時間 90 分鐘，研究指出，有無規律運動的習慣的受試者和只有單次運動的受試者，血漿 TG 都顯著降低。但是在此研究也得知，就算個體沒有規律運動的習慣，只要單次的運動亦能獲得益處。雖然研究發現運動能夠降低血漿 TG 幅度，但是不同型態的運動會有不同的效果，在過去研究當中阻力運動和有氧運動都能夠降低血漿 TG 幅度，但有氧運動介入似乎是較能降低 TG 幅度。

三、運動強度

在目前的研究都發現，運動可以降低血漿中的 TG，而且運動可能

是一個重要關鍵的因素，Tsetsonis, and Hardman (1996) 以 9 位健康沒有血脂症的受試者探討比較不同的運動強度對餐後血脂的影響，採用交叉實驗設計，將受試者分成三組，第一組為控制組（停止運動）；第二組給予運動 3 小時低強度的運動量（30% VO_{2max} ）；第三組給予運動 1.5 小時中等運動強度（60% VO_{2max} ），研究發現在運動介入 3 小時低強度和 1.5 小時中等運動強度的 2 個組別間，TG 降低的幅度是相同的，但是有參與運動的組別血液中 TG 幅度比控制組（沒有運動介入）低 32%。Gill 等人(2002)研究 11 位健康的女性，共分成運動組與控制組，運動組又分為運動 1 小時和 2 小時的組別（中等運動強度），在控制組方面則沒有給予運動介入，來觀察對餐後血脂代謝的情形，讓受試者吃兩天高脂肪食物後，第 3 天運動介入是採取快走（brisk walking）方式，運動時間 1 小時和 2 小時控制組（沒有運動介入），運動強度 50% VO_{2max} 。研究顯示出，控制組前、後測 TG 幅度沒有顯著差異，而運動的組別血漿中 TG 幅度降低，走路 1 小時的受試者血漿中 TG 濃度減少 9.3%，在走路 2 小時的受試者血漿中的 TG 減少 22.8%。研究證實，在相同的運動強度下，總能量的消耗越多，TG 降低幅度越高。

目前也有研究發現在相同的運動能量消耗下，不論是在單次的運動或多次的運動，一樣是可以減少餐後血液中 TG 幅度；Gill, Murphy, and Hardman (1998) 將健康的受試者分成兩組，採用交叉實驗設計，兩組給予相同的中等運動強度（60% VO_{2max} ），但是一組運動持續時間 90 分鐘，另一組的運動時間則是分為 3 次每次 30 分鐘，研究結果，兩組血漿中的 TG 降低幅度是相同的。由此可證明，日常生活中運動量的累積一樣是能獲得益處的。研究顯示出，只要有一定的運動強度及持續規律的運動，便可降低血漿 TG，進而降低罹患 CVD 的機率。

參、結論

在過去的研究指出，長期從事規律性的有氧運動除了可控制體重之外，對於脂質異常的受試者也可以有效的降低人體血液中的 TG 幅度，有利於降低心血管疾病的危險因子（Andersen et al,1999）。但停止運動的研究是值得令人注意的，從目前的研究中發現，一旦停止運動的刺激，

不論之前訓練量有多高、訓練時間有多長，確實會讓血漿中 TG 幅度增加(Mankowitz, Seip, Semenkovich, Daugherty, & Schonfeld,1992)。因為血漿中 TG 幅度降低可能只是單次運動介入的短暫效果，所以當個體一旦停止規律運動之後，就會得不到因為運動而降低血脂的益處 (Herd, Hardman, Boobis, & Cairns, 1998)，所以，規律運動的養成，才能降低餐後 TG 幅度。

參考文獻

- 中華民國行政院衛生署 (2003)：台灣地區主要死因原因統計表。2005年12月12日，資料引用 <http://www.doh.gov.tw/statistic/data/死因摘要/93年/表1.xls>
- 中央健康保險局 (2004)：健保速訊查詢結果。2005年12月12日，資料引用 http://www.nhi.gov.tw/notice/notice_list.asp?menu=1&menu_id=&QM_ID=3615
- Aldred, H. E., Perry, I. C., & Hardman, A. E. (1994). The effect of a single bout of brisk walking on postprandial lipemia in normolipidemic young adults. *Metabolism: Clinical and Experimental*, 43(7), 836-841.
- Andersen, R. E., Wadden, T. A., Bartlett, S. J., Zemel, B., Verde T. J., & Franckowiak, S. C. (1999). Effects of lifestyle activity vs structured aerobic exercise in obese women: a randomized trial. *The Journal of The American Medical Association*, 281(4), 335-340.
- Burns, S. F., Corrie, H., Holder, E., Nightingale, T., & Stensel, D. J. (2005). A single session of resistance exercise does not reduce postprandial lipaemia. *Journal of Sports Sciences*, 23(3), 251-260.
- Cohen, J. C., Noakes, T. D., & Benade, A. J. (1988). Postprandial lipemia and chylomicron clearance in athletes and in sedentary men. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 49(3), 443-347.
- Esfahani, M. A., Jolfaii, E. G., Torknejad, M., Etesampor, A., Amiz, F. R. (2004). Postprandial hypertriglyceridemia in non-diabetic patients with coronary artery disease. *Indian Heart Journal*, 56(4), 307-309.

- Gill, J. M., Herd, S. L., & Hardman, A. E. (2002). Moderate exercise and post-prandial metabolism: issues of dose-response. *Journal of Sports Science*, 20(12), 961-967.
- Gill, J. M., Murphy, M. H., & Hardman, A. E. (1998). Postprandial lipemia: effects of intermittent versus continuous exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercis*, 30(10), 1515-1520.
- Gill, J. M., & Hardman, A. E. (2000). Postprandial lipemia: effects of exercise and restriction of energy intake compared. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 71(2), 465-471.
- Herd, S. L., Hardman, A. E., Boobis, L. H., & Cairns, C. J. (1998). The effect of 13 weeks of running training followed by 9 d of detraining on postprandial lipaemia. *The British Journal of Nutrition*, 80(1), 57-66.
- Kelley, G. A., Kelley, K. S., & Tran, Z.V. (2004). Exercise, lipids, and lipoproteins in older adults: a meta-analysis. *Preventive Cardiology*, 8(4), 206-214.
- Lavie, C. J., & Milani, R. V. (1994). Effects of cardiac rehabilitation and exercise training on low-density lipoprotein cholesterol in patients with hypertriglyceridemia and coronary artery disease. *The American Journal of Cardiology*, 74(12), 1192-1195.
- Lavie, C. J., Milani, R. V., & Littman, A. B. (1993). Benefits of cardiac rehabilitation and exercise training in secondary coronary prevention in the elderly. *Journal of The American College of Cardiology*, 22(3), 678-683.
- Mankowitz, K., Seip, R., Semenkovich, C. F., Daugherty, A., & Schonfeld, G. (1992). Short-term interruption of training affects both fasting and post-prandial lipoproteins. *Atherosclerosis*, 95(2-3), 181-189.
- Patsch, J. R., Miesenbock, G., Hopperwieser, T., Muhlberger, V., Knapp, E., Dunn, J. K., Gotto, A. M. Jr., & Patsch, W. (1992). Relation of triglyceride metabolism and coronary artery disease. Studies in the postprandial state. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 12(11), 1336-1345.

- Petitt, D. S., Arngrimsson, S. A., & Cureton, K. J. (2003). Effect of resistance exercise on postprandial lipemia. *Journal of Applied Physiology*, 94(2), 694-700.
- Potts, J. L., Coppack, S. W., Fisher, R. M., Humphreys, S. M., Gibbons, G. F., & Frayn, K. N. (1995). Impaired postprandial clearance of triacylglycerol-rich lipoproteins in adipose tissue in obese subjects. *The American Journal of Physiology*, 268(4 Pt 1), E588-594.
- Seip, R. L., Angelopoulos, T. J., & Semenkovich, C. F. (1995). Exercise induces human lipoprotein lipase gene expression in skeletal muscle but not adipose tissue. *The American Journal of Physiology*, 268(2 Pt 1), E229-236.
- Tsetsonis, N. V., & Hardman, A. E. (1996). Reduction in postprandial lipemia after walking: influence of exercise intensity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(10), 1235-1242.
- Tsetsonis, N. V., Hardman, A. E., & Mastana, S. S. (1997). Acute effects of exercise on postprandial lipemia: a comparative study in trained and untrained middle-aged women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 65(2), 525-533.