

藥膳生脈鱧魚調節血脂和 抗氧化延緩衰老等保健功效實驗研究

施洪飛^{1,3} 項平³ 楊立坤² 陳劍¹ 楊玉明¹

¹揚州大學 旅遊烹飪學院 烹飪與營養科學系

²揚州市醫學檢驗中心

揚州 江蘇

³南京中醫藥大學第二臨床醫學院養生康復系

南京 江蘇

(2000年1月22日受理, 2000年7月28日收校訂稿, 2000年8月9日接受刊載)

為了研究藥膳生脈鱧魚在調節血脂和抗氧化延緩衰老方面的保健作用, 並探討以藥膳形式進行飲食保健可能性。將生脈鱧魚摻和到飼料中飼養實驗性高血脂鱧鼠 30 天, 測定血清總膽固醇 (TC)、甘油三酯 (TG)、高密度脂蛋白膽固醇 (HDL-c)、低高密度脂蛋白膽固醇 (LDL-c) 等指標; 另用生脈鱧魚摻和到飼料中飼養實驗性衰老鱧鼠 40 天, 測定血清及肝的超氧化物歧化 (SOD) 活力、肝的谷胱 過氧化物 (GSH-Px) 活力、總抗氧化 (T-AOC) 能力以及過氧化脂質 (LipOeroxide) 含量。而發現生脈鱧魚可以明顯降低高血脂鱧鼠的 TC、TG、LDL-c, 升高 HDL-c, 改善鱧鼠的動脈硬化指數 (AI); 生脈鱧魚可明顯提高衰老鱧鼠血清和肝的 SOD 活力, 肝的 GSH-Px 活力、T-AOC 能力, 降低肝 LPO 含量。高劑量組血清、肝 SOD 活力、肝 GSH-PX 活力、中高劑量組肝 T-AOC 能力均顯著高於生脈飲組, 高劑量組 LPO 含量則已顯著低於生脈飲組。結論: 生脈鱧魚具有一定的調節血脂和抗氧化延緩衰老作用, 以藥膳的形式能夠達到相應的保健作用。

關鍵詞: 藥膳, 生脈鱧魚, 調節血脂, 抗氧化, 延緩衰老。

前 言

藥膳是中醫學的組成部分, 在防病治病、滋補強身、延年益壽方面具有獨到之處。人參是常用的藥膳原料, 《中國藥膳大詞典》上記載的以人參為主要原料的藥膳就有 76 種¹。對於單味人參的化學成分分析、藥

理作用機制研究已很深入²，但有關人參藥膳功效的實驗研究尚未見報導。生脈飲是益氣養陰、斂汗生脈的傳統中藥方劑，現代研究表明本方有鎮靜作用、提高耐缺氧能力、改善老年記憶、抗冠心病作用及強心抗休克等作用³。我們選擇根據生脈飲研製的藥膳“生脈鱧魚”分別摻和到飼料中飼養實驗性高血脂鱧鼠和實驗性老齡鱧鼠，作有關調節血脂、抗氧化延緩衰老的實驗研究，觀察其對動物相關指標的影響，並以1995年版《中華人民共和國藥典》中的生脈飲作陽性對照，以研究藥膳“生脈鱧魚”相關保健功效，並以之探討以藥膳形式進行飲食保健的可能性。

材料和方法

一、實驗動物分組飼養及造模

(一)調節血脂實驗動物分組飼養及造模⁴⁷

取5月齡雄性ICR鱧鼠90隻(體重35-45g)，適應性飼養一周後，按體重分為六組(經t檢驗，組間體重差異無顯著性)。分組及飼料及造模情況見表1。各組鱧鼠置於揚州大學農學院清潔級動物房飼養，各組鱧鼠自由進食飲水，室溫為18℃-25℃，相對濕度為40%-50% (鱧鼠和飼料由揚州大學農學院實驗動物科學系提供)。飼養30天後眼底靜脈取血、取肝測相關指標。

(二)抗氧化延緩衰老實驗動物分組飼養及造模⁴⁷

取5月齡雄性ICR鱧鼠90隻(體重35-45g)，適應性飼養一周後，按體重分為六組(經t檢驗，組間體重差異無顯著性)；按實驗要求分別給予各種飼料。分組飼料及造模情況見表2。飼養條件同上。飼養40天後眼底靜脈取血、取腦、腎、肝測定相關指標。

Table 1. Animal grouping in serum lipid regulation experiments groups

Groups	n	feed condition
Normal control	15	base diets
high fat control	15	5 % fat + 1 % cholesterol + 0.2 % cholic acid sodium + 93.8 % base diets
Shengmai Yin control	15	5 % fat + 1 % cholesterol + 0.2 % cholic acid sodium + 0.33 % shengmai Yin + 93.47 % base diets
low dosage shengmailiyu 1	15	5 % fat + 1 % cholesterol + 0.2 % cholic acid sodium + 12.5 % shengmailiyu + 81.3 % base diets
mid dosage shengmailiyu 2	15	5 % fat + 1 % cholesterol + 0.2 % cholic acid sodium + 25.0 % shengmailiyu + 68.8 % base diets
high dosage shengmailiyu 3	15	5 % fat + 1 % cholesterol + 0.2 % cholic acid sodium + 50.0 % shengmailiyu + 43.8 % base diets

Table 2. Animal grouping in anti-oxidation experiments groups

Groups	n	feed condition	Subcutaneous treatment
5mo control	15	base diets	
old control	15	Base diets	5 % D-Galactose 0.5 ml/day
shengmai Yin control	15	0.33 % shengmailiyu + 99.67 % base diets	5 % D-Galactose 0.5 ml/day
low dosage shengmailiyu 1	15	12 % shengmailiyu + 88 % base diets	5 % D-Galactose 0.5 ml/day
mid dosage shengmailiyu 2	15	24 % shengmailiyu + 76 % base diets	5 % D-Galactose 0.5 ml/day
high dosage shengmailiyu 3	15	48 % shengmailiyu + 52 % base diets	5 % D-Galactose 0.5 ml/day

二、藥膳及飼料製備

(一)藥膳配方與烹飪加工⁶

生脈鱧魚配方是：西洋參 10 克、桂魚 1 條（約 100 克）、麥冬 10 克、五味子 5 克。

烹飪加工方法是：桂魚初加工乾淨後淖水置盤中以黃酒、薑蔥汁浸漬備用；西洋參、麥冬、五味子等漂洗乾淨後放入小碗中加水適量，置籠上蒸 45 分鐘左右待三物軟透後，取出小碗，用潔淨紗布濾出小碗中的蒸汁液，別器盛放以備用，將人參麥冬取出，抽去麥冬的莖，再將人參與麥冬分別剁成細末合一處以備用，棄去五味子渣；桂魚上籠以大火蒸 20 分鐘左右，見魚眼發白即取出，倒出湯汁備用；將西洋參、麥冬、五味子汁與桂魚湯汁及西洋參、麥冬末一起作鹹鮮口味滋汁，澆在魚上即成。

(二)飼料製備加工⁴

將加工好的生脈鱧魚搗成勻漿，真空乾燥後按表 1 和表 2 分別按標準要求製成顆粒飼料。

三、觀測指標及方法

(一)調節血脂實驗觀測指標及方法

血清總膽固醇 (TC) 測定：用 CHOD-PAP 法；血清甘油三酯 (TG) 測定：用 GPO-PAP 法；血清高密度脂蛋白 (HDL-c) 測定：用 PTA-Mg 法⁸⁻¹⁰。以上三項分別用 TC、TG、HDL-c 測定試劑盒 (北京中生物工程高技術公司生產)，均在日立 7510 型全自動生化分析儀上進行測定。再根據 Friedwald 公式計算 LDL-c 含量，同時計算動脈硬化指數 (AI 即 $\text{HDL-c}/\text{TC}$ 及 $\text{LDL-c}/\text{HDL-c}$)¹¹。

(二)延緩衰老實驗觀測指標及方法

肝、血清超氧化物歧化 (SOD) 活力測定：用黃嘌呤氧化法¹¹⁻¹³；肝谷胱 過氧化物 (GSH-Px) 活力測定：用 DTNB 直接法¹¹⁻¹³；肝總抗氧化 (T-AOC) 能力測定：原理為機體中的抗氧化物質能使三價鐵還原為二價鐵，後者與菲 類物質形成穩固的絡合物，通過比色可測定其氧化能力高低，規定在 37 °C 時每毫克蛋白樣品能使反應體系的吸光度值每增加 0.01 時，為一個抗氧化能力單位；肝過氧化脂質 (LPO) 測定：用 TBA 比色法測定組織中丙二醛含量，以 nmolMDA/mg pro 為單位計算 LPO 含量¹¹⁻¹³；組織勻漿蛋白質濃度測定：用考馬氏亮蘭法。以上各項指標分別用 SOD、GSH-Px、T-AOC、MDA、CAT 等 (批號 5510)、微量蛋白測定試劑盒 (批號 5760、南京建成生物研究所提供)，均在 BECKMAN-DU 型自動生化分析儀上進行測定。

(三)統計分析

所得數據經方差齊性分析後選擇 t 檢驗進行處理，所用的軟件是：Copyright (c) 1990 Grphpad Software. Version 1.13 Dr. Paton, University of Albert 911014s。

實驗結果與討論

一、實驗結果

(一)生脈鱧魚對鼯鼠血脂的調節

生脈鱧魚對鱧鼠血清 TC 和 TG 含量的影響：由表 3 可見，經 30 天實驗飼養後，高脂對照組血清 TC 和 TG 含量顯著高於正常對照組，說明高脂飼料成功地造成了高血脂鱧鼠模型。食用生脈鱧魚各劑量組 TC 和 TG 均低於高脂對照組，TC 分別降低 7.2 %、9.7 %、12.2 %，TG 分別降低 12.6 %、19.4 %、25.4 %。

生脈鱧魚對鱧鼠血清 HDL-c、LDL-c 和 AI 的影響：由表 4 可見，高脂對照組血清 HDL-c 含量顯著低於正常對照組，LDL-c 含量顯著高於標準對照組，說明造模成功。食用生脈鱧魚各組鱧鼠血清 HDL-c 顯著高於高脂對照組，LDL-c 顯著低於高脂對照組，AI 與高脂對照組比有顯著改善，HDL-c/TC 顯著提高，而 HDL-c/LDL-c 顯著降低。

(二) 生脈鱧魚對抗氧化延緩衰老指標的影響

生脈鱧魚對血清、肝 SOD 活力的影響：由表 5 可見造模老齡對照組血清、肝 SOD 活力顯著低於同齡(5 月齡)對照組，說明造模成功。食用生脈鱧魚各劑量組與造模老齡對照組比較，SOD 活力均有顯著提高且呈現劑量反應關係。

生脈鱧魚對肝 GSH-Px 活力影響：由表 6 可見造模老齡對照組肝 GSH-Px 活力顯著低於同齡(5 月齡)對照組，說明造模成功。食用生脈鱧魚各劑量組與造模老齡對照組比較，GSH-Px 活力均有顯著提高。

生脈鱧魚對肝 T-AOC 能力影響：由表 6 可見造模老齡對照組肝 T-AOC 能力顯著低於同齡(5 月齡)對照組，說明造模成功。食用生脈鱧魚各劑量組與造模老齡對照組比較，T-AOC 能力均有顯著提高。

生脈鱧魚對肝 LPO 含量的影響：由表 6 可見造模老齡對照組肝 LPO 含量顯著高於同齡(5 月齡)對照組，說明造模成功。食用生脈鱧魚各劑量組與造模老齡對照組比較，LPO 含量均有顯著降低且呈現劑量反應關係。

(三) 生脈鱧魚各組與生脈飲組相關指標的比較

由表 3 可見，高劑量生脈鱧魚組對鱧鼠血清 TC 和 TG 含量的影響，與生脈飲組比較，差異不顯著。

由表 4 可見，低中高劑量生脈鱧魚組對鱧鼠血清 HDL-c、LDL-c 和 AI 的影響，與生脈飲組比較，差異均不顯著。

由表 5 可見，中劑量生脈鱧魚組對血清、肝 SOD 活力的影響，與生脈飲組比較，差異不顯著，而高劑量組則已高於生脈飲組，差異有顯著性。

由表 6 可見，高劑量生脈鱧魚組對肝 GSH-Px：活力的影響，與生脈飲組比較，有顯著性差異。中高劑量組對肝 T-AOC 能力的提高大於生脈飲組，差異有顯著性。中劑量組對肝 LPO 含量的影響，與生脈飲組比較，差異不顯著，而高劑量組則已低於生脈飲組，差異有顯著性。

Table 3. Effect of shengmailiyu on serum TC and TG

Group	n	TC (mmol/l)	%	TL (mmol/l)	%
Normal control	15	3.01 ± 0.22		1.02 ± 0.17	
high fat control	15	3.52 ± 0.18##		1.34 ± 0.11##	
shengmai Yin control	15	2.96 ± 0.31**	15.9 %	1.06 ± 0.14**	20.9 %
low dosage shengmailiyu 1	15	3.26 ± 0.32	7.2 %	1.17 ± 0.23	12.6 %
mid dosage shengmailiyu 2	15	3.18 ± 0.32*	9.7 %	1.08 ± 0.16*	19.4 %
high dosage shengmailiyu 3	15	3.09 ± 0.25**	12.2 %	1.00 ± 0.15**	25.4 %

Table 4. Effect of shengmailiyu on serum HDL-c, LDL-c and AI

Group	n	HDL-c (mmol/l)	LDL-c (mmol/l)	AI	
				HDL-c/TC	HDL-c/LDL-c
Normal control	15	1.07 ± 0.12	1.48 ± 0.25	0.36 ± 0.06	1.38 ± 0.31
high fat control	15	0.96 ± 0.06##	1.95 ± 0.22##	0.27 ± 0.05##	2.03 ± 0.24##
shengmaiyan control	15	1.24 ± 0.12**	1.59 ± 0.32**	0.41 ± 0.04**	0.82 ± 0.06**
low dosage shengmailiyu 1	15	1.14 ± 0.12**	1.53 ± 0.54*	0.35 ± 0.05**	1.34 ± 0.33**
mid dosage shengmailiyu 2	15	1.16 ± 0.11**	1.52 ± 0.36**	0.37 ± 0.06**	1.34 ± 0.34**
high dosage shengmailiyu 3	15	1.20 ± 0.09**	1.44 ± 0.30**	0.39 ± 0.08**	1.20 ± 0.30**

Data are means ± SD

p < 0.5, ## p < 0.01 compared with criterion control.

*p < 0.5, ** p < 0.01 compared with high fat control.

Table 5. Effect of shengmailiyu on SOD activity in serum and liver

Group	n	SOD activity	
		in serum (nu/ml)	in liver (u/mg·pr)
5mo control	15	2361.5 ± 47.2	58.38 ± 3.29
old control	15	2292.6 ± 119.78##	44.79 ± 3.20##
shengmaiyan control	15	2411.22 ± 95.43**	62.34 ± 4.45**
low dosage shengmailiyu	15	2360.01 ± 106.6*	55.21 ± 2.46*
mid dosage shengmailiyu	15	2391.85 ± 78.9**	60.27 ± 3.61**
high dosage shengmailiyu	15	2477.8 ± 84.45*** +	66.67 ± 3.85*** +

Data are means ± SD

p < 0.5, ## p < 0.01 compared with 5mo control.

* p < 0.5, ** p < 0.01, ***p < 0.001 control with old control.

+ p < 0.5 compared with shengmaiyan control.

Table 6. Effect of shengmailiyu on GSH-Px activity, T-AOC activity and LPO content in liver

Group	n	GSH-Px activity	T-AOC activity	LPO content
		in liver (u/mg·pr)	in liver (u/mg· pr)	In liver (nmol/mg· pr)
5mo control	15	163.51 ± 24.65**	1.85 ± 0.36	5.36 ± 0.40
old control	15	146.75 ± 12.41##	1.44 ± 0.29#	6.36 ± 0.10##
shengmaiyan control	15	168.89 ± 14.46*	2.75 ± 0.38**	4.56 ± 0.29**
low dosage shengmailiyu 1	15	160.25 ± 18.51*	2.89 ± 0.42**	5.00 ± 0.46*
mid dosage shengmailiyu 2	15	163.42 ± 11.83*	2.76 ± 0.40** +	4.68 ± 0.15**
high dosage shengmailiyu 3	15	183.54 ± 11.16*** +	3.12 ± 0.30*** +	3.46 ± 0.24*** +

Data are means ± SD

p < 0.5, ## p < 0.01 compared with 5mo control.

* p < 0.5, ** p < 0.01, *** p < 0.001 compared with old control.

+ p < 0.5 compared with shengmaiyan control.

討 論

本次實驗的高血脂動物模型的高脂血癥是外源性的，與內源性脂肪合成無明顯關係。高脂對照組與正常對照組比較，LDL-c 顯著增高，主要升高的脂類是 TG，其次是 TC，故屬於 IIb 型高脂血癥，其病因是高脂膳食引起的。故本實驗證明藥膳生脈鱧魚能改善這種血漿內 VLDL 分泌過多、而 LDL 降解又不充分的

高脂血症。各生脈鱧魚組與高脂對照組比較，HDL-c 顯著升高、LDL-c 顯著下降，各脂蛋白保持平衡，AI 顯著改善且達到正常對照組水平，這可能是卵磷脂膽固醇酰基轉移 (LCAT) 活力提高的結果。

中老年生物體隨著年齡增長，SOD、GSH-Px 活力下降，T-AOC 能力下降，自由基含量和自由基引發的脂質過氧化作用及生成的過氧化脂質增加¹¹。本次實驗中生脈鱧魚各組 SOD 和 GSH-Px 活力較衰老對照組均有不同程度的提高，肝總抗氧化能力也有顯著提高，而肝中過氧化脂質含量顯著下降，出現劑量反應關係，說明血含藥膳生脈鱧魚的飼料與普通飼料比具有較強的抗氧化延緩衰老作用。

生脈鱧魚是根據中藥方劑生脈飲配方原理，結合普通大眾食用的水產品鱧魚烹調加工而成。目前在一些飯店、藥膳店和家庭經常使用。傳統中藥方劑生脈飲的主要功能是益氣養陰、復脈延年。本次實驗觀察到生脈鱧魚整個配方在調節血脂和抗氧化方面具有較好的作用，且與生脈飲對照組在此方面的作用基本一致，說明通過藥膳的形式能夠達到良好的保健作用。

致 謝

本文係江蘇省社會發展項目研究計劃 (BS99080) 之成果，特此致謝。

參考資料

1. 王者悅，中國藥膳大辭典，大連出版社，遼寧，pp. 145-342，1992。
2. 黃泰康，常用中藥成分與藥理手冊，中國醫藥科技出版社，北京，pp. 15-119，1994。
3. 彭懷仁，中醫方劑大辭典第三冊，人民衛生出版社，北京，pp. 578-581，1994。
4. 苗明三，實驗動物和動物實驗技術，中國中醫藥出版社，北京，pp. 199-220，1997。
5. 陳奇，中藥藥理研究方法學，人民衛生出版社，北京，pp. 920-921，1994。
6. 施鴻飛，人參藥膳的配膳與烹調加工，中國烹飪 11：26-27，1997。
7. 中華人民共和國衛生部藥典委員會，中華人民共和國藥典，一九九五年版一部，廣東科技出版社，化學工業出版社，廣東，pp. 464-465，1995。
8. 李健齋，中華醫學會檢驗學會血脂測定推推薦方法，中華醫學檢驗雜誌 18(3)：185-187，1995。
9. 陳文祥、李培英、王抒、董軍，中華醫學會檢驗學會血脂測定推推薦方法，中華醫學檢驗雜誌 18(2)：114-117，1995。
10. 楊昌國、李清華、許葉、呂邦泰，中華醫學會檢驗學會血脂測定推推薦方法，中華醫學檢驗雜誌 18(4)：249-251，1995。
11. 金宗濂、文鏡、唐粉芳，功能食品評價原理及方法，北京大學出版社，北京，pp. 6-23，1995。
12. 衛生部衛生監督司，保健食品功能學評價程序和檢驗方法，衛生部衛生監督司，北京，pp. 20-41，1996。
13. 同文獻 12，pp. 71-72。

J Chin Med 11(3): 189-195, 2000

AN EXPERIMENTAL STUDY ON THE EFFECT OF SHENGMAILIANYU ON BLOOD-LIPID REGULATION AND ANTI-OXIDATION IN MICE

Shi Hongfei^{1,2}, Xiang Pin², Yang Likun³, Chen Jian¹ and Yang Yuming¹

¹*Department of Cooking and Nutritional Sciences and Nutritional Sciences,
College of Cooking and Tourism, Yangzhou University, Jiangsu*

²*Department of Regime and Rehabilitation, The Second College of Clinical Medicine of Nanjing
University of TCM, Jiangsu*

³*Yangzhou Medical Testing Center*

Yangzhou Jiangsu

(Received 22th January 2000, revised Ms received 28th July 2000, accepted 9th August 2000)

To assess the health promotional capacity of the health formulation *shengmailianyu* (生脈鱧魚) and substantiate its medicinal justification of being formulated as a medicinal meal, its effects on blood-lipid regulation and anti-oxidation were studied. Hyperlipidemia was induced in mice which were then administered varying doses of *shengmailianyu* in standard laboratory diet for 30 days. Control animals received the vehicle *shengmai*in. At the end of the treatment period serum total cholesterol (TC), triglycerides (TG), high density lipoprotein (HDL-C) and low density lipoprotein (LDL-C) were analyzed. In a second experiment senescent mice were administered *shengmailianyu* in standard laboratory diet for 40 days. Serum and liver superoxide dismutase (SOD), glutathione peroxidase (GSH-Px), total antioxidant capacity (T-AOC) and lipoperoxide (LPO) were analyzed. The results indicated that *shengmailianyu* markedly decreased serum TC, TG and LDL-C while increasing HDL-C and improving the arteriosclerotic index (AI). It also significantly improved the values of SOD in the serum and liver, GSH-Px in the liver and T-AOC and reduced liver LPO. Although the effects of *shengmailianyu* on serum HDL-C, LDL-C and AI were insignificantly different from the vehicle *shengmai*in control, SOD in serum and liver, GSH-Px and T-AOC in the liver were significantly higher while liver LPO was lower following treatment with the high dose. Liver T-AOC was also lowered with the middle dose. In conclusion, *shengmailianyu* demonstrated blood lipid lowering and antioxidation effects in mice which support its being developed as a medicinal meal.

Key words: Medicinal meal, *Shenmailianyu*, Blood-lipid regulation, Antioxidation, Antiaging.

Correspondence to: Shi Hongfei, Department of Cooking and Nutritional Sciences and Nutritional Sciences, College of Cooking and Tourism, Yangzhou University, Jiangsu, Tel:86-0514-7312414 or 86-025-6798855, E-mail: root@njutcm.edu.tw