

科技部補助產學合作研究計畫成果精簡報告

天然血紅素鐵調節鐵吸收與抗氧化機能之人體臨床試驗

計畫類別：開發型
計畫編號：MOST 104-2622-E-040-002-CC2
執行期間：104年02月01日至105年04月30日
執行單位：中山醫學大學健康餐飲暨產業管理學系（所）

計畫主持人：沈祐成
共同主持人：陳文賢、林敬斌
計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：傅仔懃
大專生-兼任助理人員：羅羽伶

處理方式：

1. 公開資訊：立即公開
2. 「本研究」是否已有嚴重損及公共利益之發現：否
3. 「本報告」是否建議提供政府單位施政參考：是，國民健康署、衛福部食藥署

中華民國 105 年 07 月 29 日

中文摘要：FAO&WHO指出缺鐵仍是不可忽視的營養缺乏問題之一。國人缺鐵問題一直都存在，本試驗利用濃縮、萃取之分離方式，從豬的血液中提取取得天然血紅素鐵(天然鐵)，進行隨機雙盲人體試驗。本研究共募集56位血紅素偏低的受試者隨機分成三組，最後完成實驗者為54位。參與者為無服用鐵補充劑且無代謝疾病之成年人(20歲以上)。試驗之第0週確認受試者血紅素值小於等於12g/dL，受試者於確認後開始每天午、晚餐前各食用2顆(1000mg/顆)天然鐵或安慰劑或1顆(100mg/顆)市售鐵劑；食用6週及12週後採集血液測定血紅素、血清鐵、總鐵結合能力、鐵蛋白、運鐵蛋白、血糖、血脂、GOT、GPT等，並量測體重、體脂肪變化。結果發現，受試者食用天然鐵和鐵劑12週後，血紅素有顯著上升3.33% ($p < 0.05$)和4.91% ($p < 0.05$)；而鐵蛋白和血清鐵，在食用天然鐵12週後，則分別上升9.66%和6.33%；食用鐵劑12週後，分別上升17.74%($p < 0.05$)和9.58%，安慰組則沒有效果。總鐵結合能力和運鐵蛋白，在食用天然鐵12週後，分別顯著下降5.99%($p < 0.05$)和5.98%($p < 0.05$)；食用鐵劑12週後，分別下降3.89%和3.95%，安慰組則沒有效果。另外，本研究亦做了總抗能力檢測，結果發現食用天然鐵12週後，TEAC能力顯著上升15.71% ($p < 0.05$)。本研究結果顯示補充天然鐵促進鐵吸收的效果與鐵劑一樣有效，且具有提高抗氧化能力的作用。

中文關鍵詞：血紅素、總鐵結合能、鐵蛋白、運鐵蛋白、TEAC

英文摘要：FAO / WHO noted that iron deficiency is still an important nutritional problem. Iron deficiency problem has always been in Taiwan. This study intends to use the products, HemoIRON, using blood of pig to concentration, separation and extracted, and then got natural and clean HemoIRON. HemoIRON is not only a good iron supplement, but also providing an excellent source of natural protein. This is a randomized, double-blind trial. In this study, enrolled total 56 subjects with low hemoglobin randomly divided into three groups, and completion study had 54 subjects. No participants were taking iron supplements or having metabolic diseases. Subjects separate to 3 groups, one group ($n = 20$) take two HemoIRON capsules a day for a total of 12 weeks (1000mg Fe / capsules), another group ($n = 19$) with the same dose of a commercial iron supplement, and the other group ($n = 15$) is placebo. Subjects confirm hemoglobin is less than or equal to 12g / dL at Week 0, and then beginning supplement. After 6 weeks and 12 weeks, we collection subject' s blood to measure hemoglobin, serum iron, total iron binding capacity, ferritin, transferrin, glucose, lipids, GOT, GPT, etc., and measure body weight, body fat changes. Results found that the subjects were fed HemoIRON and iron supplement after 12 weeks, hemoglobin were significantly increased by 3.33% ($p < 0.05$) and 4.91% ($p < 0.05$). Ferritin were increased by 9.66% and 17.74% ($p < 0.05$), respectively. Serum iron were increased by 6.33%

and 9.58%, respectively. The total iron binding capacity were significantly decreased 5.99% ($p < 0.05$) and 3.95%. Transferrin were decreased 3.89% and 5.98% ($p < 0.05$), respectively. There is no effect in placebo. In addition, the study also made a total antioxidant capacity testing, result found consumption of HemoIRON after 12 weeks, the TEAC capacity is significantly increased by 15.71% ($p < 0.05$). In conclusion, HemoIRON supplement promote iron absorption, the effect as same as iron supplement, and has the ability to improve antioxidant effect.

英文關鍵詞：hemoglobin, total iron binding capacity, ferritin, transferrin, TEAC

科技部補助產學合作研究計畫成果精簡(進度)報告

計畫名稱：天然血紅素鐵調節鐵吸收與抗氧化機能之人體臨床試驗

計畫類別： 先導型 開發型 技術及知識應用型

計畫編號：MOST 104-2622-E-040-002-CC2

執行期間：2015年02月01日至2016年04月30日

執行單位：中山醫學大學健康餐飲暨產業管理學系(所)

計畫主持人：沈祐成

共同主持人：林敬斌、陳文賢

計畫參與人員：大學部學生-兼任助理人員羅羽伶

碩士生-兼任助理人員傅仔勳

研究摘要 (500字以內)：

FAO&WHO指出缺鐵仍是不可忽視的營養缺乏問題之一。國人缺鐵問題一直都存在，本試驗利用濃縮、萃取之分離方式，從豬的血液中提煉取得天然血紅素鐵(天然鐵)，進行隨機雙盲人體試驗。本研究共募集56位血紅素偏低的受試者隨機分成三組，最後完成實驗者為54位。參與者為無服用鐵補充劑且無代謝疾病之成年人(20歲以上)。試驗之第0週確認受試者血紅素值小於等於12g/dL，受試者於確認後開始每天午、晚餐前各食用2顆(1000mg/顆)天然鐵或安慰劑或1顆(100mg/顆)市售鐵劑；食用6週及12週後採集血液測定血紅素、血清鐵、總鐵結合能力、鐵蛋白、運鐵蛋白、血糖、血脂、GOT、GPT等，並量測體重、體脂肪變化。結果發現，受試者食用天然鐵和鐵劑12週後，血紅素有顯著上升3.33% ($p<0.05$)和4.91% ($p<0.05$)；而鐵蛋白和血清鐵，在食用天然鐵12週後，則分別上升9.66%和6.33%；食用鐵劑12週後，分別上升17.74% ($p<0.05$)和9.58%，安慰組則沒有效果。總鐵結合能力和運鐵蛋白，在食用天然鐵12週後，分別顯著下降5.99% ($p<0.05$)和5.98% ($p<0.05$)；食用鐵劑12週後，分別下降3.89%和3.95%，安慰組則沒有效果。另外，本研究亦做了總抗能力檢測，結果發現食用天然鐵12週後，TEAC能力顯著上升15.71% ($p<0.05$)。本研究結果顯示補充天然鐵促進鐵吸收的效果與鐵劑一樣

有效，且具有提高抗氧化能力的作用。

關鍵字: 血紅素、總鐵結合能、鐵蛋白、運鐵蛋白、TEAC

人才培育成果說明：

本計畫執行期間，共1位碩士級學生、1位大學部學生參與協助研究進行，並於執行期限內完成人體試驗與研究統計分析，對於貧血的研究背景與研究方法均得到良好教育與訓練。

技術研發成果說明：

本研究受試物天然鐵血紅素已在市場販售，將有助於缺鐵性貧血的國人促進鐵吸收與後續相關保健產品的開發。

技術特點說明：

- 1.天然鐵血紅素可促鐵吸收；
- 2.天然鐵血紅素可提高血紅素濃度，改善貧血狀況。

可利用之產業及可開發之產品：

經由本次試驗證實天然鐵血紅素可促進鐵吸收改善貧血狀況，並且提出具有抗氧化的作用。因此可利用本研究成果開發為健康食品，也可以作為提升抗氧化力的保健食品開發研究之參考。

推廣及運用的價值：

缺鐵性貧血在全世界和台灣都蠻常見，若能將天然鐵血紅素開發為具預防或改善缺鐵性貧血候群之健康食品，對於減低國家醫療負擔、提昇豬的商業價值、發展食品生技產業等都具有相當貢獻。

處理方式：

1. 公開方式：

不予公開

公開(如有企業配合款，須與合作企業商議同意)：

立即公開

1 年後公開

2 年後公開

2. 本研究是否有嚴重損及公共利益之發現： 否 是

3. 本報告是否建議提供政府單位參考 否 是，國民健康署、衛福部食藥署(請列舉提供之單位；本部不經審議，依勾選逕予轉送。)

中 華 民 國 105 年 07 月 29 日

目錄

壹、前言.....	1
貳、研究目的.....	1
參、試驗設計.....	2
肆、材料與方法.....	3
一、 試驗材料.....	3
二、 評估方式.....	3
三、 統計方法.....	4
四、 分析方法.....	4
伍、結果與討論.....	5
表一 受測者特性.....	6
陸、結論.....	9
柒、參考文獻.....	9
捌、計畫結果自評.....	12

壹、前言

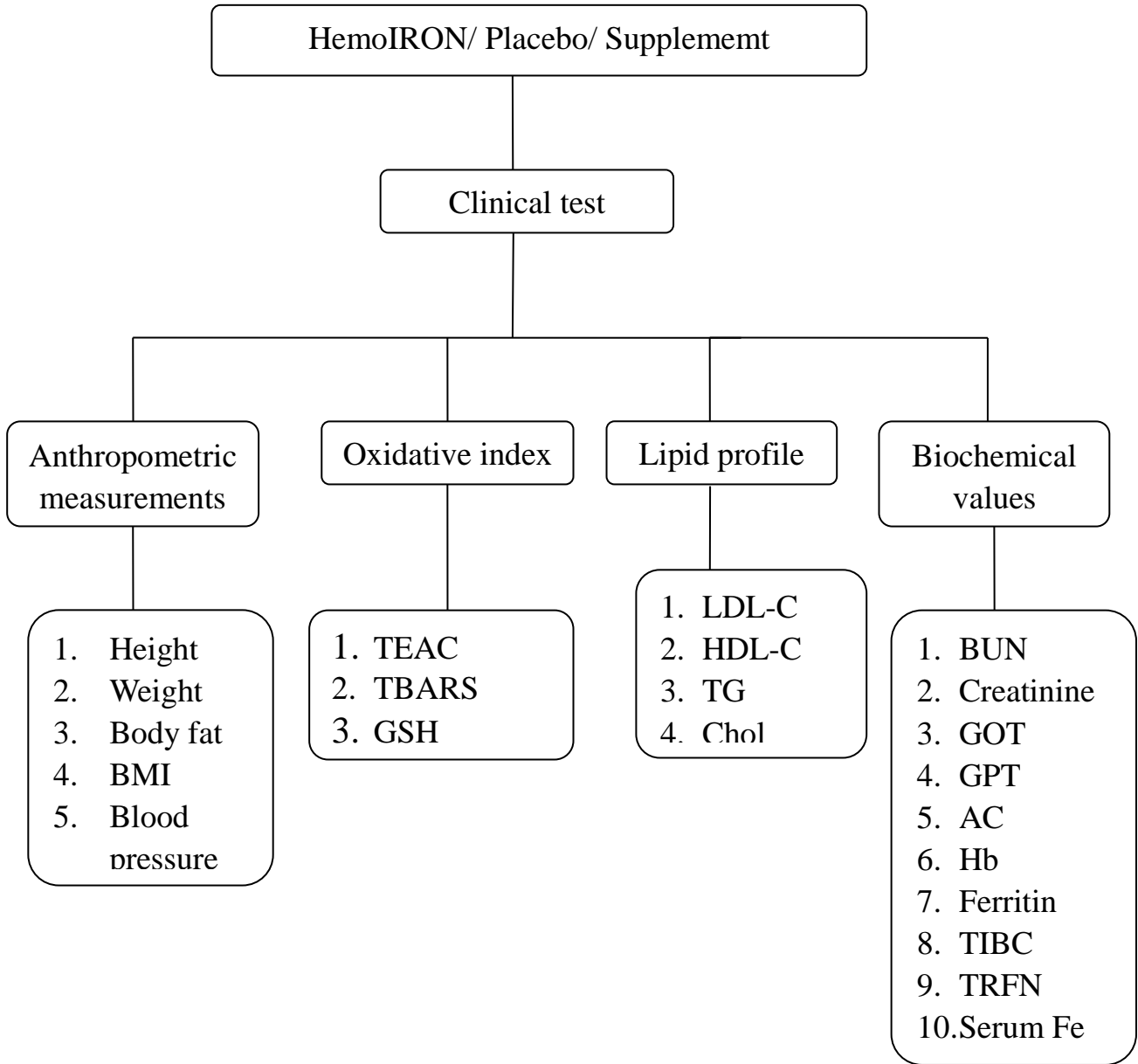
根據聯合國糧農組織與世界衛生組織 (FAO/WHO) 之報告，缺鐵仍是不可忽視的營養缺乏問題之一，除了盛行於經濟落後與開發中國家之外，在經濟富裕之歐美先進國家也沒有完全解決。缺鐵的定義是體內鐵儲存耗竭，並且增加貧血的危險，而貧血是缺鐵末期的症狀。國人之總缺鐵率為男性2.1%，女性10.7%；鐵儲存耗盡之比例為男性1.3%，女性7.7%；缺鐵貧血率為男性0.2%，女性2.1%；國人缺鐵問題以無臨床症狀之缺鐵為主，並且有明顯的性別差異，以女性較男性為嚴重。

國人缺鐵問題仍然存在，我國並未全面實行食物加鐵強化之措施，因為缺鐵問題有個人之差異，並非人人需要補鐵，而且體內鐵儲存大幅增加並不增添益處。因此發展各種補鐵食品以供消費者依個人需要選用，配合個人日常飲食以維護鐵營養之充足，有其積極正面之意義。本計畫讓原本製成豬血、豬血糕（2元/頭）等低經濟價值的豬血液，搖身一變成為具有商業價值的保健食品；並讓大量的豬血液得以再利用，有環保概念，對國人健康亦有幫助。

貳、研究目的

藉由人體試驗提供臨床數據，探討天然血紅素鐵對於調節鐵吸收及抗氧化的功效，並與市售鐵劑做比較。

參、試驗設計



肆、材料與方法

一、試驗材料

1. 原物料

天然血紅素鐵及安慰劑由嘉生細胞科技股份有限公司提供，市售鐵劑由倍斯特醫藥生物科技股份有限公司提供。

(1) 天然血紅素鐵膠囊(1000mg Fe/顆)由血紅素鐵、維生素E、明膠組成

(2) 市售鐵劑(拿鐵，100 mg Fe/顆)

(3) 安慰劑軟膠囊由玉米澱粉、植物油組成



圖 2、產品外觀及包裝

二、評估方式

1. 試驗第0、6、12及16周，進行身體量測並採取血液檢體做生化值分析（血紅素、肝、腎功能、血糖、血脂等）。

2. 試驗期間每6周發一次樣品，並電話追蹤受試者服用情況做成紀錄。受試者於試驗期間平均食用天然鐵與安慰劑及市售鐵劑的百分率達84%。試驗結束後，完成整個試驗的參與者共計54位。

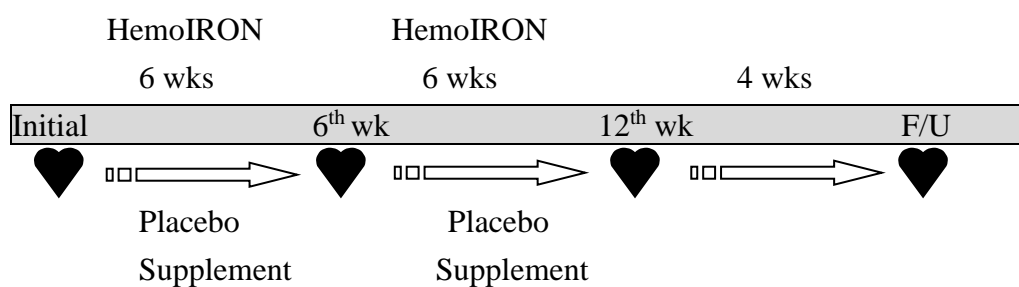


圖 3、人體試驗的流程(Procedure for clinical trial)

三、統計方法

本試驗所獲致之結果，在各組時間點前後比較將使用社會科學統計軟體 (SPSS version 18.0 for Windows; SPSS Inc., Chicago) 之 *paired t*-test 進行分析。所有統計結果以 *p* 值小於 0.05 為具有統計學上的差異。研究數據皆以平均值加減標準偏差 (mean ± standard deviation) 表示。

四、分析方法

生化指標測定：本試驗一般生化血液分析部分轉包給具公信力的檢驗中心進行。另外的血液抗氧化分析則在主持人實驗室進行。

1. 測定紅血球數目 (red blood cell count, RBC count)、血比容 (hematocrit, Hct)、平均紅血球容積 (mean corpuscular volume, MCV)、平均紅血球血紅素量 (mean corpuscular hemoglobin, MCH)、平均紅血球血紅素濃度 (mean corpuscular hemoglobin concentration, MCHC)、血紅素濃度 (hemoglobin, Hb)、血清鐵 (serum iron)、血清運鐵容量 (total iron binding capacity) 運鐵蛋白飽和度 (transferrin saturation) 與血清鐵蛋白濃度 (serum ferritin)，以供評定其鐵營養狀況。

2. 血脂生化指標測定

(1) 三酸甘油脂：參考 Schettler (1975) 之實驗檢測方法，採用 Olympus system reagent；PSR6133；GPO-PAP method。

(2) 總膽固醇：參考 Riesen (1998) 之實驗檢測方法，採用 Olympus system reagent；PSR 6516。

(3) LDL-C：參考 Gordon 等人 (1977) 之實驗檢測方法，採用第一化學藥品株式會社酵素測定法。

(4) HDL-C：參考 Bachorik and Ross (1995); Rifai 等人 (1998) 之實驗檢測方法，採用第一化學藥品株式會社酵素測定法。

伍、結果與討論

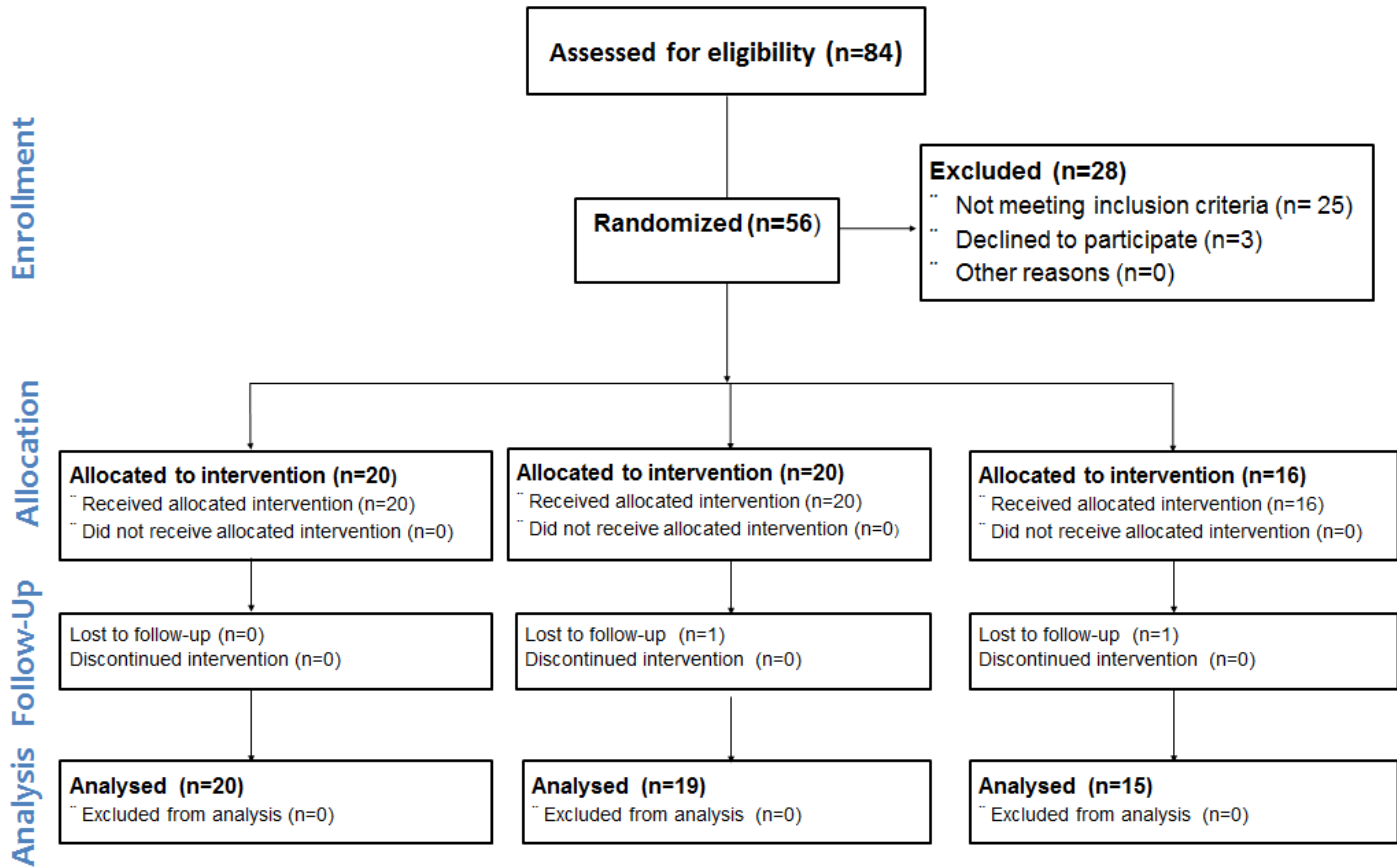


圖 4、收案流程圖

表一 受测者特性

Table 1, Characteristics of enrolled subjects

	HemoIRON	Placebo	Supplement
Number	20	19	15
Gender			
Male	2	2	0
Female	18	17	15
Age (y)			
20-29 (y)	3	9	5
30-39 (y)	5	3	0
40-49 (y)	4	6	3
50-59 (y)	7	0	6
60-69 (y)	1	0	1
70-79 (y)	0	1	0
Average Age (y)	42.70±11.90	33.37±14.61	43.40±15.29

Values are means± SD

表二、受測者的血紅素、鐵蛋白、總鐵結合能力、運鐵蛋白、血清鐵值

Table 2, The Hb, ferritin, TIBC, TRFN, and Serum iron of subjects

	Hb (g/dl)			Ferritin (ng/ml)			TIBC (µg/dl)		
	HemoIRON	Placebo	Supplement	HemoIRON	Placebo	Supplement	HemoIRON	Placebo	Supplement
Initial	11.41±0.95	12.05±0.91	11.60±0.99	54.06±91.70	34.39±51.71	66.85±68.46	405.80±89.65	389.26±72.23	368.00±57.03
6 th wk	11.42±0.99	11.92±1.29	11.97±1.00*	58.49±96.08	32.00±47.42	73.49±69.73	374.00±83.48*	395.32±71.44	352.80±55.86
12 th wk	11.79±1.08*	12.34±1.20	12.17±0.97*	59.28±96.67	34.02±43.98	78.71±75.82*	381.50±82.45*	397.37±72.20	353.67±58.50

Values are means± SD

Data within the * was significantly different ($p < 0.05$), the significant difference as compared with initial.

Hb: hemoglobin

TIBC: Total Iron Binding Capacity

TRFN: Transferrin

表 2、受測者血紅素、鐵蛋白、總鐵結合能力、運鐵蛋白、血清鐵(續)

Table 2, The Hb, ferritin, TIBC, TRFN, and Serum iron of subjects (continuous)

	TRFN (mg/dl)			Serum Fe(μg/dl)		
	HemoIRON	Placebo	Supplement	HemoIRON	Placebo	Supplement
Initial	289.95±64.06	278.26±51.58	263.00±40.76	65.55±43.80	71.58±35.56	70.27±28.89
6 th wk	267.30±59.64*	282.32±51.02	252.13±39.86*	57.95±27.74	72.05±31.12	75.13±37.37
12 th wk	272.60±58.95*	283.89±51.70	252.60±41.67	69.70±36.77	82.16±53.18	77.00±32.60

Values are means± SD

Data within the * was significantly different ($p < 0.05$), the significant difference as compared with initial.

Hb: hemoglobin

TIBC: Total Iron Binding Capacity

TRFN: Transferrin

表 3、血漿中總抗氧化性測定

Table 3, The total antioxidative capacity in plasma

	Antioxidant capacity (μ mol Trolox equivalent)/mL			Values are means \pm SD Data within the * was significantly different ($p < 0.05$), the
	HemoIRON	Placebo	Supplement	
Initial	5.22 \pm 0.44	5.66 \pm 0.58	5.85 \pm 0.29	
6 th WK	5.60 \pm 0.32*	5.89 \pm 0.25	6.14 \pm 0.26*	
12 th WK	6.04 \pm 0.22*	6.08 \pm 0.24*	5.96 \pm 0.44	

significant difference as compared with initial.

陸、結論

各組受試者補充受試物12週後，

1. 食用天然鐵之血紅素顯著的上升 3.33% ($p < 0.05$)，而食用鐵劑顯著上升 4.91% ($p < 0.05$)，安慰組則沒有效果。
2. 食用天然鐵之總鐵結合能力、運鐵蛋白分別顯著下降 5.99% ($p < 0.05$) 及 5.98% ($p < 0.05$)，而食用鐵劑分別下降 3.89% 及 3.95%，安慰組則沒有效果。
3. 食用天然鐵之鐵蛋白、血清鐵分別上升 9.66% 及 6.33%，而食用鐵劑分別上升 17.74% ($p < 0.05$) 及 9.58%，安慰組則沒有效果。
4. 所有受試者受試前後肝腎功能以及血糖、血壓、體重、體脂肪、血脂皆不受影響。
5. 食用天然鐵之 TEAC 能力顯著上升 15.71%。

本研究結果顯示補充天然鐵促進鐵吸收的效果與鐵劑一樣有效，且具有提高抗氧化能力的作用。

柒、參考文獻

1. 蕭寧馨 (2000) 改良並建立我國保健食品補鐵機能評估的檢測方法。行政院衛生署委託計畫研究報告，計畫編號DOH89-TD-1067。
2. Aebi H. 1984. Catalase in vitro. *Methods Enzymol*, 105, 121-126.
3. Arnao, O.I. 1994. Nutrition and health aspects of free radicals and antioxidants. *Food Chem Toxicol* 32, 671-83.
4. Arnao, M. B., Cano, A., & Acosta, M. 1999. Methods to measure the antioxidant activity in plant material. A comparative discussion. *Free Radical Research*, 31, 589-596.
5. Bachorik PS, Ross JW, 1995. for the National Cholesterol Education Program Working Group on Lipoprotein Measurements. National Cholesterol Education Program recommendations for measurement of low-density lipoproteinchole sterol: executive summary. *Clin Chem* 41, 1414-1420.
6. Barlow-Walden, L.R., Reiter, R.J., Abe, M., Pablos, M., Menendez-Pelaez, A., Chen, L.D., and Poeggeler, B. 1995. Melatonin stimulates brain glutathione peroxidase activity. *Neurochemistry*

- International 26, 497-502.
7. Barreira, J.C.M., Ferreira, I.C.F.R., oliveira, M.B.P.P., and Pereira, J.A. 2008. Antioxdation activities of the extracts from chestnut flower, leaf, skin and fruit. *Food Chemistry* 107, 1106-1113.
 8. Bruner AB, Joffe A, Duggan AK, Casella JF and Brandt J (1996) Randomized study of cognitive effects of iron supplementation in non-anemic iron-deficient adolescent girls. *Lancet* 348:992-996
 9. Forbes AL, Adams CE, Arnaud MJ, Chichester CO, Cook JD, Harrison BN, Hurrell RF, Kahn SG, Morris ER, Tanner JT and Whittaker P (1989) Comparison of in vitro, animal, and clinical determinations of iron bioavailability: international nutritional anemia consultative group task force report on iron bioavailability. *Am. J. Clin. Nutr.* 49:225-238.
 10. Garby L, Irnell L and Werner I (1969) Iron deficiency in women of fertile age in a Swedish community. III. Estimation of prevalence based on response to iron supplementation. *Acta Med. Scand.* 185:113-117.
 11. Glerup A, Rossander-Hulthen L, Gramatkovski E and Hallberg L (1995) Iron absorption from the whole diet: comparison of the effect of two different distribution of daily calcium intake. *Am. J. Clin. Nutr.* 61:97-104.
 12. Gordon T, Castelli WP, Hjortland MC, Kannel WB, Dawber TR. 1977, High-density lipoprotein as a protective factor against coronary heart disease. The Framingham Study. *Am J Med.* 62, 707
 13. Hallberg L (1981) Bioavailability of dietary iron in man. *Ann. Rev. Nutr.* 1:123-148.
 14. Hallberg L, Bjorn-Rasmussen E, Rossander L and Suwanik R (1979) The measurement of food iron absorption in man. A methodological study on the measurement of dietary non-heme-Fe absorption when the subjects have a free choice of food items. *Br. J. Nutr.* 41:283-289.
 15. Halterman JS, Kaczorowski JM, Aligne AA, Auinger P and Szilagyi PG (2001) Iron deficiency and cognitive achievement among school-aged children and adolescents in the United States. *Pediatr.* 107:1381-1386.
 16. Mille,r N.J., Rice-Evans C., Davies, M.J., Gopinathan M.A., 1993, A novel method for measuring antioxidant capacity and its application to monitoring the antioxidant status in premature neonates. *Clin Sci (Lond)* 84, 407-412.
 17. Nokes C, van den Bosch C and Bundy DAP (1998) The effects of iron deficiency and anemia on mental and motor performance, educational achievement, and behavior in children. The International Nutritional Anemia Consultative Group.
 18. Oyaizu, M., 1986. Studies on products of browning reaction: Antioxidative of products of browning reaction prepare from glucosamine. *Japanese Journal of Nutrition*, 44, 307-315.
 19. Ogawa, S., Kimura, H., Niimi, A., Katsube, T., Jisaka, M., & Yokota, K. 2008. Fractionation and structural characterization of polyphenolic antioxidants from seed shells of Japanese house chestnut (*Aesculus turbinata* BLUME). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56, 12046–12051.
 20. Paglia, D.E., Valentine W.N. 1967. Studies on the quantitative and qualitative characterization of

- erythrocyte glutathione peroxidase. *J Lab Clin Med*, 70, 158-169.
21. Pirzio-Biroli G, Bothwell TH and Finch CA (1958) Iron absorption. II. The absorption of radioiron administered with a standard meal in man. *J. Lab. Clin. Med.* 51:37-48.
 22. Puhl, H., Waeg, G., Esterbauer, H. 1994. Methods to determine oxidation of low-density lipoproteins. *Methods in Enzymology* 233, 425-441.
 23. Shaw N and Liu Y (2000) Bioavailability of iron from purple laver (*Porphyra* spp.) estimated in a rat hemoglobin regeneration bioassay. *J. Agric. Food Chem.* 48:1734-1737
 24. Riesen, W. 1998. Lipid Metabolism. Clinical laboratory diagnostics Use and assessment of clinical laboratory results Frankfurt/Main: TH-Books Verlagsgesellschaft, 167-169.
 25. Rifai N, Iannotti E, DeAngelis K, Law T. 1998. Analytical and clinical performance of a homogeneous enzymatic LDL-cholesterol assay compared with the ultracentrifugation-dextran sulfate-Mg²⁺ method. *Clin Chem.* 44 (6 pt 1), 1242-1250.
 26. Schettler, G. 1975. Plasma lipoprotein and atherosclerosis. *Archivo del instituto de cardiologia de mexico* 45, 335-343.
 27. Schricker BR, Miller DD, Rasmussen RR and Campen DV (1981) A comparison of in vivo and in vitro methods for determining availability of iron from meals. *Am. J. Clin. Nutr.* 34:2257-2263.
 28. Shaw N, Yeh WT and Pan WH (1999) Prevalence of iron deficiency in the general population in Taiwan. *Nutr. Sci. J.* 224:119-138.
 29. Toth, P.P., Potter, D., Ming, E.E., 2012. Prevalence of lipid abnormalities in the United States: the national health and nutrition examination survey 2003–2006. *Journal of Clinical Lipidology*, 6 (4) (2012), pp. 325–330
 30. Towbin, H., Staehelin, T., Gordon, J. 1979. Electrophoretic transfer of proteins from polyacrylamide gels to nitrocellulose sheets: Procedure and some application. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 76:4350-4354.
 31. Wienk KJH, Marx JJM and Beynen AC (1999) The concept of iron bioavailability and its assessment. *Eur. J. Nutr.* 38:51-57.
 32. Wood RJ and Tamura RT (2001) Methodological issues in assessing bioavailability of nutrients and other bioactive substances in dietary supplements: summary of workshop discussion. *J. Nutr.* 131:1396S-1398S.
 33. Zhishen, J., Mengcheng, T., Jianming, W. 1999. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food Chemistry*, 64, 555-559.

捌、計畫結果自評

一、計畫查核點自評表（請逐年填列），本表為本計畫重要審查資訊，本表之期程可視產學合作計畫執行情況予以設定。（例如按月別、季別、半年別等均可）。

重要工作項目	查核內容概述（力求量化表示）	廠商參與情形概述
	期程一	期程一
1. 105/5/31	取得IRB人體試驗許可	提供IRB所需資料、天然血紅素鐵產品開發
2. 105/7/31	招募受試者至少60人（受試者名單）	準備受試物及安慰劑製作
3. 105/7 ~ 106/2	執行人體試驗	召開會議討論進度 協助人體試驗執行
0週	試驗開始，食用受試物	協助人體試驗執行
6週	抽血、體位檢測	協助人體試驗執行
12週	抽血、體位檢測	協助人體試驗執行
16週	抽血、體位檢測	召開會議討論進度
4. 106/3/1	檢體分析與數據分析	協助分析
5. 106/3/31	報告撰寫	協助報告撰寫
6. 106/4/30	結案	召開會議討論進度

二、本產學合作計畫預估後續發展情形概述：

計畫執行及結束後之計畫如何配合追蹤管考、產品產出與開發規劃、預期可推廣至產業或市場之成果、預估可授權商品、預估應用價值及產值、建立平台、主要發現等（簡要敘述成果，內容須包含是否已有嚴重損及公共利益之發現；如已有嚴重損及公共利益之發現，請簡述可能損及之層面及相關程度）。

本試驗期間受試者食用受試物並無不良反應，配合開發規畫時程，受試物已經在市場販售，本試驗的完成應可增加受試物的應用價值；並讓有缺鐵性貧血的國人促進其鐵的吸收，讓國人身體更健康。

二、本產學合作計畫研發成果及績效達成情形自評表

成果項目		本產學合作計畫 預估 研究成果及績效指標 (作為本計畫後續管考之參據)	計畫達成情形
技術移轉		預計技轉授權 <u>0</u> 項	完成技轉授權 <u>0</u> 項
專利	國內	預估 <u>0</u> 件	提出申請 <u>0</u> 件，獲得 <u>0</u> 件
	國外	預估 <u>0</u> 件	提出申請 <u>0</u> 件，獲得 <u>0</u> 件
人才培育		博士 <u>0</u> 人，畢業任職於業界 <u>0</u> 人	博士 <u>0</u> 人，畢業任職於業界 <u>0</u> 人
		碩士 <u>3</u> 人，畢業任職於業界 <u>1</u> 人	碩士 <u>1</u> 人，畢業任職於業界 <u>0</u> 人
		其他 <u>0</u> 人，畢業任職於業界 <u>0</u> 人	其他 <u>2</u> 人，畢業任職於業界 <u>0</u> 人
論文著作	國內	期刊論文 <u>0</u> 件	發表期刊論文 <u>0</u> 件
		研討會論文 <u>2</u> 件	發表研討會論文 <u>2</u> 件
		SCI論文 <u>0</u> 件	發表SCI論文 <u>0</u> 件
		專書 <u>0</u> 件	完成專書 <u>0</u> 件
		技術報告 <u>0</u> 件	完成技術報告 <u>0</u> 件
	國外	期刊論文 <u>0</u> 件	發表期刊論文 <u>0</u> 件
		學術論文 <u>0</u> 件	發表學術論文 <u>0</u> 件
		研討會論文 <u>1</u> 件	發表研討會論文 <u>0</u> 件
		SCI/ SSCI論文 <u>1</u> 件	發表SCI/ SSCI論文 <u>0</u> 件
		專書 <u>0</u> 件	完成專書 <u>0</u> 件
		技術報告 <u>0</u> 件	完成技術報告 <u>0</u> 件
		其他協助產業發展之具體績效	新公司或衍生公司 <u>0</u> 家
計畫產出成果簡述:請以文字敘述計畫非量化產出之技術應用具體效益。(限 600 字以內)		受試者食用天然鐵12週後，血紅素顯著的上升3.33%(p<0.05)，總鐵結合能力、運鐵蛋白分別顯著下降5.99%(p<0.05)及5.98%(p<0.05)，鐵蛋白、血清鐵分別上升9.66%及6.33%，對肝腎功能以及血糖、血壓、體重、體脂肪、血脂皆不受影響。TEAC能力顯著上升15.71%。本研究結果顯示補充天然鐵促進鐵吸收的效果與鐵劑一樣有效，且具有提高抗氧化能力的作用。	

科技部補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2016/05/17

科技部補助計畫	計畫名稱: 天然血紅素鐵調節鐵吸收與抗氧化機能之人體臨床試驗
	計畫主持人: 沈祐成
	計畫編號: 104-2622-E-040-002-CC2 學門領域: 食品工程
無研發成果推廣資料	

104年度專題研究計畫成果彙整表

計畫主持人：沈祐成		計畫編號：104-2622-E-040-002-CC2				
計畫名稱：天然血紅素鐵調節鐵吸收與抗氧化機能之人體臨床試驗						
成果項目		量化	單位	質化 (說明：各成果項目請附佐證資料或細項說明，如期刊名稱、年份、卷期、起訖頁數、證號...等)		
國內	學術性論文	期刊論文		0	篇 第45屆食品科學年會壁報論文 第42屆營養學年會壁報論文	
		研討會論文		2		
		專書		0		本
		專書論文		0		章
		技術報告		0		篇
		其他		0		篇
	智慧財產權及成果	專利權	發明專利	申請中	0	件
				已獲得	0	
			新型/設計專利		0	
		商標權		0		
		營業秘密		0		
		積體電路電路布局權		0		
		著作權		0		
		品種權		0		
		其他		0		
	技術移轉	件數		0	件	
		收入		0	千元	
	國外	學術性論文	期刊論文		0	篇
			研討會論文		0	
專書			0	本		
專書論文			0	章		
技術報告			0	篇		
其他			0	篇		
智慧財產權及成果		專利權	發明專利	申請中	0	件
				已獲得	0	
			新型/設計專利		0	
		商標權		0		
		營業秘密		0		
		積體電路電路布局權		0		
		著作權		0		
		品種權		0		

		其他	0		
	技術移轉	件數	0	件	
		收入	0	千元	
參與計畫人力	本國籍	大專生	1	人次	大學部學生兼任助理一名
		碩士生	1		碩士班兼任助理一名
		博士生	0		
		博士後研究員	0		
		專任助理	0		
	非本國籍	大專生	0		
		碩士生	0		
		博士生	0		
		博士後研究員	0		
		專任助理	0		
其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)					

本產學合作計畫研發成果及績效達成情形自評表

成果項目		本產學合作計畫預估研究成果及績效指標 (作為本計畫後續管考之參據)	計畫達成情形
技術移轉		預計技轉授權 0 項	完成技轉授權 0 項
專利	國內	預估 0 件	提出申請 0 件，獲得 0 件
	國外	預估 0 件	提出申請 0 件，獲得 0 件
人才培育		博士 0 人，畢業任職於業界 0 人	博士 0 人，畢業任職於業界 0 人
		碩士 3 人，畢業任職於業界 1 人	碩士 1 人，畢業任職於業界 0 人
		其他 0 人，畢業任職於業界 0 人	其他 1 人，畢業任職於業界 0 人
論文著作	國內	期刊論文 0 件	發表期刊論文 0 件
		研討會論文 2 件	發表研討會論文 2 件
		SCI論文 0 件	發表SCI論文 0 件
		專書 0 件	完成專書 0 件
		技術報告 0 件	完成技術報告 0 件
	國外	期刊論文 0 件	發表期刊論文 0 件
		學術論文 0 件	發表學術論文 0 件
		研討會論文 1 件	發表研討會論文 0 件
		SCI/SSCI論文 1 件	發表SCI/SSCI論文 0 件
		專書 0 件	完成專書 0 件
		技術報告 0 件	完成技術報告 0 件
		其他協助產業發展之具體績效	新公司或衍生公司 0 家
計畫產出成果簡述 ：請以文字敘述計畫非量化產出之技術應用具體效益。 (限600字以內)		受試者食用天然鐵12週後，血紅素顯著的上升3.33%(p<0.05)，總鐵結合能力、運鐵蛋白分別顯著下降5.99%(p<0.05)及5.98% (p<0.05)，鐵蛋白、血清鐵分別上升9.66%及6.33%，對肝腎功能以及血糖、血壓、體重、體脂肪、血脂皆不受影響。TEAC能力顯著上升15.71%。本研究結果顯示補充天然鐵促進鐵吸收的效果與鐵劑一樣有效，且具有提高抗氧化能力的作用。	