

綜論：臺灣素食者之疾病風險

朱芯函¹ 邱雪婷^{1*}

Review: Health outcomes associated with vegetarian diet in Taiwan

Hannah Choo Sin Han¹, Tina H. T. Chiu^{1*}

¹Department of Nutritional Science, Fu Jen Catholic University, New Taipei City

(Received: February 03, 2023. Accepted: April 07, 2023.)

Abstract Chronic noncommunicable diseases (NCDs) are the leading causes of death globally. NCDs have posed tremendous challenges to the national healthcare expenditure and global burden of diseases. Vegetarian diets, defined as dietary patterns limiting intakes of animal products, are consistently associated with improved health outcomes in previous studies. To study the association between vegetarian diets and multiple health outcomes in Taiwan, Tzu Chi volunteers were recruited in Tzu Chi Health Study and Tzu Chi Vegetarian Study and were followed for 6 years and 9 years respectively. Vegetarians had healthier levels of blood glucose, blood pressures, cholesterol, uric acid, and a lower prevalence of nonalcoholic fatty liver. Prospective follow-up results showed that vegetarian diets were associated with a lower risk of diabetes (reduced by 46%), ischemic stroke (reduced by 59%-74%), gout (reduced by 39%-67%), cataracts (reduced by 20%). Among women, vegetarian diets were associated with lower risks of urinary tract infection (reduced by 18%) and gallstone diseases (reduced by 48%). Compared with omnivores, vegetarians incurred 17% lower medical expenditure on National Health Insurance. Vegetarian diets could be a potential strategy to reduce medical care economic burden in Taiwan.

Keywords: Vegetarian diet, chronic diseases, health outcomes, dietary pattern

前 言

非傳染性疾病 (noncommunicable diseases, NCDs)，亦稱作慢性病。其中包括自體免疫性疾病、慢性呼吸系統疾病、心血管疾病、癌症、糖尿病、慢性腎臟疾病、骨質疏鬆等。這類疾病雖不會

在人群中傳染和傳播，但近年來在全球範圍內快速增加，已成為全球重大之健康威脅。

根據世界衛生組織 2020 年全球非傳染病報告⁽¹⁾，非傳染病佔全球死亡人數之 70%，相當於每年有 4,100 萬人死於非傳染性疾病。根據 2020 年國人死因統計結果⁽²⁾，國人十大死因以慢性病為最高佔比，其中癌症仍居首位，其餘依序為心臟疾病、肺炎、腦血管疾病、糖尿病、事故傷害、高血壓性疾病、慢性下呼吸道疾病、腎臟疾病、慢性肝病及肝硬化。可見慢性病對國人健康之危害日益增加，所帶來之健康威脅不容小覷。而導致慢性病的主要危險因子多與生活型態相關，其中包括抽菸、不健

* Corresponding author: Tina H. T. Chiu

TEL: 886-2-2905-3541

Address: Department of Nutritional Science, Fu-Jen Catholic University, No. 510, Zhongzheng Rd., Xinzhuang Dist., New Taipei City 24205, Taiwan.

E-mail: 144601@mail.fju.edu.tw

康的飲食習慣、缺乏體能活動、過量飲酒、過重與肥胖、血壓、血脂及血糖異常等。慢性病的發生不僅會造成家庭照護及經濟上的負擔，更加重了國家整體的醫療支出。

近年來隨著人們的健康意識抬頭，對於慢性疾病的預防更為重視，再加上愛護動物及環保的意識興起，素食已成為全球飲食的新趨勢。因此，素食飲食對於個體健康及醫療花費的影響值得更多研究來進一步探討。本文參考並整理近年來由臺灣慈濟世代追蹤研究探討素食飲食對多種疾病的影響，提供相關專業醫療人員及民眾做為參考。

慈濟世代追蹤研究

臺灣慈濟創立了目前亞洲最完整的素食營養世代追蹤研究。慈濟健康研究 (Tzu Chi Health Study, TCHS) 及慈濟素食研究 (Tzu Chi Vegetarian Study, TCVS) 是繼美國基督復臨安息日會教友健康研究 (Adventist Health Study I and II)，及歐洲癌症暨營養前瞻調查的牛津研究 (EPIC-Oxford) 之後，全球第三大素食世代追蹤研究⁽³⁾。慈濟健康研究及慈濟素食研究分別針對臺灣的慈濟志工以及其他人士進行長達六年與九年的追蹤 (至 2014 年底)，以探討素食飲食與慢性疾病發生率之間的相關性。兩個研究受試者的基本資料於表一呈現。除了慈濟健康研究有部分主動健檢進行追蹤外，兩個研究均與衛福部統計處資料科學中心做串連，以探討素食飲食與慢性病的相關性，主要健康與疾病結果於表二呈現。

慈濟健康研究於 2007 至 2009 年間招募了 6002 名受試者 (包括 4,625 名慈濟委員及 1,377 名非慈濟委員)。慈濟委員致力於佛教慈濟基金會所發起的社區服務活動、本地及國際性之救災行動、環保與源回收、及其他各種志工活動。慈濟委員不抽菸、不飲酒，且因愛護動物及維護環境等理由，有三分之一選擇素食之飲食型態。研究初期，所有受試者均接受了詳細的健康檢查，並由研究人員收集了受試者的基本資料、醫療史、生活習慣及並以一份經信效度檢定的定量飲食頻率問卷評估飲食習慣⁽⁴⁾。慈濟健康研究的受試者約 70% 為葷食者 (n=4228)，30% 為素食者 (n=1774)。大多的素食者為奶蛋素 (n=1367)，由於純素 (n=47)、蛋素 (n=102)、奶素 (n=258) 的人數很少，因此本文往後討論的主要疾病結果是將以上所有素食者合併為一組，素食

定義為沒有攝取肉類、魚類、海鮮者。

慈濟素食研究則是一個在 2005 年於臺灣各地慈濟分會招募受試者之研究，且其對象皆為慈濟委員。此研究之問卷由參與者自行填寫後進行回收，總共回收了 12,062 份問卷。但由於是自行填寫之問卷，問卷的回答有較多的遺漏，且缺乏較為客觀的體位與生化檢驗資料，因此能夠分析的內容較少。

素食飲食與營養狀態

慈濟健康研究以飲食頻率問卷評估飲食攝取發現，與葷食者相比，素食者於膳食纖維、鈣、鎂、非基質鐵、葉酸及維生素 A 有較高的攝取量；飽和脂肪、膽固醇、及維生素 B12 的攝取量相對較少。而在不同食物分類的攝取狀況發現，素食者於豆製品、蔬菜、堅果種子及全穀雜糧類的攝取量相對較高⁽⁵⁾。

慈濟健康研究針對所參與的 877 名葷食者及 406 名素食者的血清檢驗發現，有 26% 的素食者和 1% 葷食者有維生素 B12 不足的現象 (血清 vitamin B12 < 200 pg/mL)，且素食者同半胱氨酸較高，所有受試者血清葉酸值均正常⁽⁶⁾，顯示臺灣不少素食者仍有維生素 B12 不足的問題，需加強衛教。

由於植物性飲食鐵質為非基質鐵，吸收率較基質鐵低，因此缺鐵也是不少人可能的疑慮。初步分析慈濟健康研究 6002 名受試者血紅素檢驗結果 (男性 < 13 g/dL 以及女性 < 11 g/dL 定義為低血紅素)，發現低血紅素的盛行率在素食者 (6.0%) 與葷食者 (5.2%) 並無顯著差異 (p=0.20)，顯示素食者若飲食均衡，貧血狀況並沒有比葷食者嚴重 (先前未發表)。

素食飲食與代謝症候群

代謝症候群 (Metabolic syndrome) 為多項代謝指標異常之統稱，其中包含高血壓、高血糖、血脂異常及腹部肥胖。肥胖、不良的飲食習慣及靜態的生活型態往往是導致代謝症候群發生的主要危險因子。近期由 Guembe 等人所發表的一篇長期世代追蹤研究發現，代謝症候群之患者有顯著較高的心血管疾病風險 (Hazard Ratio, HR: 1.32; 95% CI: 1.01-1.74) 及心血管疾病死亡率 (HR: 1.64; 95% CI: 1.03-2.60)⁽⁷⁾。

表一 慈濟健康研究與慈濟素食研究參與者基本資料

	慈濟健康研究 (n = 6002)			慈濟素食研究 (n = 11981) ^a		
	所有人	女性	男性	所有人	女性	男性
年齡						
年齡, mean (SD)	53.3 (10.3)	53.2 (9.9)	53.4 (10.9)	50.5 (20.2)	50.4 (10.1)	50.7 (31.6)
30 歲以下, n(%)	106 (1.8)	47 (1.3)	59 (2.4)	296 (2.5)	202 (2.6)	94 (2.3)
30-49 歲, n(%)	1979 (33.0)	1214 (33.9)	765 (31.6)	5293 (43.9)	3558 (44.9)	1735 (42.0)
50-64 歲, n(%)	3056 (50.9)	1836 (51.3)	1220 (50.3)	5419 (45.0)	3502 (44.2)	1917 (46.4)
65 歲或以上, n(%)	861 (14.4)	480 (13.4)	381 (15.7)	1046 (8.7)	657 (8.3)	389 (9.4)
教育程度						
小學或更低, n(%)	1475 (24.6)	1087 (30.4)	388 (16.0)	2674 (22.2)	2040 (25.8)	634 (15.3)
中學, n(%)	2911 (48.5)	1754 (49.0)	1157 (47.7)	6155 (51.1)	4065 (51.3)	2090 (50.5)
專科以上, n(%)	1616 (26.9)	736 (20.6)	880 (36.3)	2905 (24.1)	1585 (20.0)	1320 (31.9)
無填寫, n(%)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	320 (2.7)	229 (2.9)	91 (2.2)
飲食習慣						
葷食者, n(%)	4228 (70.4)	2233 (62.4)	1995 (82.3)	8027 (66.6)	4933 (62.3)	3094 (74.8)
素食者, n(%)	1774 (29.6)	1344 (37.6)	430 (17.7)	4027 (33.4)	2986 (37.7)	1041 (25.2)
體位 ^b						
身體質量指數, mean (SD)	23.7 (3.3)	23.3 (3.3)	24.3 (3.2)			
過輕, n(%)	209 (3.5)	139 (3.9)	70 (2.9)			
正常體位, n(%)	3223 (53.7)	2150 (60.1)	1073 (44.3)			
過重, n(%)	1691 (28.2)	854 (23.9)	837 (34.5)			
肥胖, n(%)	879 (14.7)	434 (12.1)	445 (18.4)			

^a 慈濟素食研究排除年齡或性別沒填寫者。

^b 體位以身體質量指數 (body mass index, BMI, kg/m²) 作定義, BMI<18.5 為過輕, BMI 18.5-23.9 為正常, BMI 24.0-26.9 為過重, BMI ≥27.0 為肥胖。

慈濟健康研究中, 素食者在代謝症候群的盛行率低於葷食者, 以 Adult Treatment Panel III (ATP III) 定義代謝症候群 (OR = 0.84, 95% CI 0.70-1.00, P=0.047) 為邊緣顯著, 而以 International Diabetes Federation (IDF) 定義的代謝症候群 (OR=0.62, 95% CI: 0.49-0.77, P<0.0001) 較為顯著⁽⁸⁾, 因 IDF 將腹部肥胖訂為必要條件, 而素食者在腹部肥胖明顯優於葷食者。整體來說, 素食者在血糖、血壓、身體質量指數 (body mass index, BMI)、腰圍正常比率都高於葷食者, 在三酸甘油酯沒有顯著差異。因整體膽固醇較低, 素食者低 HDL 的比率也較高, 但 Total cholesterol/HDL 比仍較葷食者低。進一步分析則發現三酸甘油酯的升高與 HDL 的降低均與碳水化合物攝取之提高有相關性⁽⁸⁾。將素食與葷食進一步細分成較少或較多超加工食品, 則發現素食較少

超加工食品, 比起其他三組 (素食較多超加工食品、葷食較少超加工食品、葷食較多超加工食品), 有較低的過重/肥胖、腹部肥胖, 但在代謝症候群 (ATP-III 定義) 四組間並沒有顯著差異⁽⁹⁾。

國家衛生研究院所發表的一項研究利用臺灣美兆健檢資料庫中 1994 年至 2008 年資料, 分別針對 4415 位蛋奶素、1855 位奶素及 1913 位純素食者進行分析, 而每位素食者均與 5 位非素食者依性別、年齡、收案地點進行配對比較。結果發現, 每增加一年純素飲食可降低 7% 的肥胖風險; 每增加一年奶素飲食, 可降低 8% 收縮壓異常及 7% 血糖耐受性不良風險。每增加一年蛋奶素飲食, 會增加 7% 的高密度脂蛋白膽固醇異常之風險, 此研究亦發現素食者的代謝相關數值多優於非素食者, 可能與素食

表二 素食與疾病之相關性

	素食 vs 葷食 相對風險	95% 信賴區間		參考文獻
糖尿病 ^a				15
持續素食 vs 葷食	0.54	0.38	0.76	
葷轉素 vs 葷食	0.45	0.30	0.71	
代謝症候群(ATP-III) ^a	0.84	0.70	1.00	8
代謝症候群(IDF) ^a	0.62	0.49	0.77	8
非酒精性脂肪肝 ^a	0.79	0.68	0.91	30
整體腦中風 ^a	0.51	0.25	1.06	6
整體腦中風 ^b	0.52	0.33	0.82	6
缺血性腦中風 ^a	0.26	0.08	0.88	6
缺血性腦中風 ^b	0.41	0.19	0.88	6
出血性腦中風 ^b	0.34	0.12	1.00	6
痛風 ^a	0.33	0.14	0.79	39
痛風 ^b	0.61	0.41	0.88	39
膽結石 ^a				34
所有人	0.70	0.43	1.14	
男性	1.26	0.57	2.77	
女性	0.52	0.28	0.96	
白內障 ^a				53
所有人	0.80	0.65	0.99	
BMI<24 kg/m ²	0.86	0.65	1.14	
BMI≥24 kg/m ²	0.70	0.50	0.99	
泌尿道感染 ^b				47
所有人	0.84	0.71	0.99	
男性	0.98	0.64	1.49	
女性	0.82	0.69	0.99	
失智症 ^b	0.67	0.45	1.00	57
憂鬱症 ^b	0.70	0.52	0.93	62

^a 為慈濟健康研究結果。

^b 為慈濟素食研究結果。

ATP-III, Adult Treatment Panel III 之代謝症候群定義。

IDF, International Diabetes Federation 代謝症候群之定義。

BMI, body mass index 身體質量指數。

者身體質量指數 (Body mass index, BMI) 較低有關，而前瞻性結果顯示三酸甘油酯在各組間並沒有顯著差異⁽¹⁰⁾。

以上兩個臺灣的大型觀察型研究一致發現素食者在 BMI、腹部肥胖、血壓、血糖皆比葷食者健康，但三酸甘油酯沒有顯著差異。此結果與素食

(含奶蛋素、奶素、或純素) 介入的臨床試驗之系統性回顧與統合分析結果一致⁽¹¹⁾。

素食飲食與糖尿病

糖尿病 (Diabetes Mellitus) 的高度盛行早已成

為全球趨勢，已成為各國不得不正視的健康及公共衛生的議題。根據 Sheen 等人的文獻，從 2005 年至 2014 年，臺灣糖尿病患者數增加了 66%，且發現在 80 歲以上的族群中，糖尿病的盛行率高達 50%⁽¹²⁾。而近年來，許多研究發現素食飲食有助於降低糖尿病的發生風險^(13,14)。

慈濟健康研究首先以橫斷式研究方法來探討素食飲食與糖尿病及空腹血糖值異常之間的相關性⁽⁵⁾。研究結果發現素食者的糖尿病及空腹血糖異常之盛行率顯著低於葷食者。慈濟健康研究後續又進行了 5 年的健檢追蹤，發現無論是持續 5 年素食者或在 5 年間（糖尿病發生前或追蹤結束前）由葷轉素者，與持續葷食者比較皆能大幅降低糖尿病的風險。研究結果顯示，五年內持續吃素者比葷食者降低了約 46% 罹患糖尿病的風險（校正收案時的 BMI 後為降低 35%）；而五年間由葷轉素者相較於葷食者亦降低了 55% 罹患糖尿病的機率（校正收案時的 BMI 後為降低 47%）⁽¹⁵⁾。

過去已有研究顯示，飲食中攝取過多的紅肉將導致過多的基質鐵堆積，造成體內氧化壓力上升，導致胰臟β細胞受損，進而提高糖尿病風險⁽¹⁶⁾。美國三個大型世代追蹤研究亦發現若原本紅肉攝取量少，但四年內有增加，會顯著增加糖尿病風險⁽¹⁷⁾。其結果與慈濟健康研究結果一致，顯示紅肉攝取可能增加風險（素食者因沒有攝取紅肉因此得到保護），且受 4 年內飲食影響。此外，素食者飲食中可攝取到較多的鎂，對於糖尿病的預防亦存有正面的保護效果⁽¹⁸⁾。

素食飲食與高血壓

高血壓（Hypertension）是心血管疾病、腦中風、糖尿病、慢性腎臟病等慢性病的共同危險因子。根據 2017-2020 年臺灣國民營養健康狀況變遷調查的結果，18 歲以上國人之高血壓盛行率高達 26.76%，且會隨著年齡的增長而呈現上升趨勢⁽¹⁹⁾。健康的飲食是預防高血壓重要的一環，而過去許多研究發現植物性飲食型態（如：得舒飲食、地中海飲食及素食飲食）對於血壓改善具有正面效果⁽²⁰⁾。

在慈濟健康研究，以收案時所測量的血壓進行橫斷分析發現素食者有血壓偏高（elevated blood pressures）的情況比葷食者低（23.6% vs 29.8%）

⁽⁶⁾。國家衛生研究院團隊針對美兆健檢資料庫以年齡（葷食或素食組在各年齡層分佈：20-39 歲 [37%]，40-54 歲 [38%]，55-64 歲 [18%]，65-98 歲 [7%]）、性別、收案地點配對了 686 位素食者（含奶蛋素、奶素、蛋素、純素）與 3,423 位葷食者並校正干擾因子後發現，素食者相較於非素食者有顯著較低的血壓值（收縮壓：-2.4 mmHg, $P < 0.001$ ；舒張壓：-1.2 mmHg, $P < 0.05$ ）。而相較於同性別、同年齡之非素食者，素食者罹患高血壓之風險平均降低了 34%。此外，研究使用了人群歸因分數（Population Attributable Fraction, PAR）推估素食飲食對高血壓發生率的影響，顯示，若將一日飲食中的 1-2 餐以素食取代，分別可降低 11% 及 26% 之高血壓風險⁽²¹⁾。

以上兩個研究結果與 2020 年一篇納入 15 項隨機臨床試驗的系統性文獻回顧之結果相似；此統合分析發現素食飲食可有效改善收縮壓（Weighted mean difference (WMD)：-2.66 mmHg; 95% CI: -3.76, -1.55) 及舒張壓（WMD: -1.69 mmHg; 95% CI: -2.97, -0.41），且在不同素食型態類別中，純素飲食相較於奶蛋素飲食有更大的收縮壓下降幅度⁽²²⁾。

素食飲食與腦中風

腦中風（Stroke）是造成全球人口死亡與失能的主要原因之一，指因腦血管阻塞或破裂而導致腦組織缺血損傷，進而引起臨床上的功能障礙。腦中風常導致不同程度的神經功能障礙，不僅造成病患與照顧者沈重的負擔，也嚴重影響了患者的生活品質。在臺灣，腦中風類別以缺血性中風（Ischemic stroke）及顱內出血性中風（Intracranial hemorrhage）為大宗，分別占了 74% 及 16.1%⁽²³⁾。

慈濟素食研究及慈濟健康研究分別透過與衛福部統計處健康資料加值，找出腦中風發生個案並探討素食與腦中風的前瞻性相關性。慈濟健康研究結果顯示，素食者可大幅降低罹患缺血性腦中風的風險（HR: 0.26; 95% CI: 0.08-0.88），在整體中風亦傾向保護，但未達統計顯著（HR: 0.51; 95% CI: 0.25, 1.05），而在出血性中風因個案數太少統計檢定力不足尚未分析。慈濟素食研究亦呈現相似之結果：整體中風（HR: 0.52; 95% CI: 0.33-0.82），缺血性中風（HR: 0.41; 95% CI: 0.19-0.88）；此外也

發現在出血性中風，素食可能有保護（HR: 0.34; 95% CI: 0.12, 1.00）⁽⁶⁾。

素食者有較低的中風風險可能與較健康的血壓與膽固醇有關。此外，氧化三甲胺（trimethylamine N-oxide, TMAO）在近年來的研究中被發現與腦中風有相關^(24,25)。飲食中肉類及蛋類所含的肉鹼（carnitine）及膽鹼（choline）進入腸胃道被腸道菌分解形成三甲胺（trimethylamine, TMA），並進一步被肝臟中的酵素氧化，進而生成 TMAO^(26,27)。而植物性飲食型態在近期的文獻中被發現可有效改善 TMAO 濃度⁽²⁸⁾，進而可能有助於降低腦中風的發生。

素食飲食與非酒精性脂肪肝

非酒精性脂肪肝疾病（Nonalcoholic fatty liver disease, NAFLD）是導致全球慢性肝臟疾病的主要原因。隨著人們飲食及生活型態的改變，非酒精性脂肪肝疾病之盛行率逐年攀升，已蔚為全球重大的健康議題。根據 Estes 等人的模型預測研究，臺灣非酒精性脂肪肝疾病的盛行率將會有持續增高的趨勢⁽²⁹⁾。

慈濟健康研究於收案時針對所有受試者進行了超音波檢查，發現素食者與非素食者相比，有較低的脂肪肝（Odd Ratio, OR: 0.79; 95% CI: 0.68-0.91），但在校正了 BMI 後，保護效果並不顯著，顯示素食者可能因 BMI 較低而有較低的非酒精性脂肪肝⁽³⁰⁾。此研究素食者與葷食者的 BMI 分別為 22.9 kg/m² 與 23.9 kg/m²。

此研究針對各類食物與非酒精性脂肪肝之相關性進行分析後發現，肉類每增加一份（以 7 g 蛋白質定義）與增加 9% 非酒精性脂肪肝風險有關（OR: 1.09; 95% CI: 1.01-1.18），而水果或果汁每增加 1 份（15 g 碳水化合物）與增加 7% 風險有關（OR: 1.07; 95% CI: 1.01-1.13），若以同等量蛋白質的肉類或魚類取代豆類，或以同等量碳水化合物的精製穀類或水果與果汁取代全穀類，皆與增加非酒精性脂肪肝有相關性。

素食飲食與膽結石

膽結石（Gallstone disease）是常見於歐美國家的一種消化道疾病，盛行率約落在 10-15% 左右

⁽³¹⁾。而臺灣的膽結石盛行率為 5%，其中女性相較男性有較高的盛行率⁽³²⁾。膽固醇結石為最常見的膽結石類型，約佔據 75-80% 的膽結石案例⁽³³⁾。

慈濟健康研究透過衛福部統計處健康資料加值，針對 4,839 位受試者進行了長達 6 年的追蹤。結果發現，相較於女性葷食者而言，女性素食者之膽結石風險顯著降低了 48%（HR: 0.52; 95% CI: 0.28-0.96），但並沒有在男性中發現素食的保護效果。另外，高膽固醇血症的葷食女性與正常膽固醇值的女素食者相比，膽結石之風險整整提高了 3.8 倍（HR: 3.81; 95% CI: 1.61-9.01）⁽³⁴⁾。

膽結石主要形成的原因是因膽汁組成比例發生改變。若膽汁中膽鹽、卵磷脂和膽固醇三者之間的比例改變，例如膽固醇過度飽和，就容易形成膽固醇結晶進而演變成結石⁽³³⁾。過去多項系統性回顧及統合分析研究皆發現素食飲食（含奶蛋素、奶素、純素、低脂純素）可有效降低總膽固醇及低密度脂蛋白膽固醇的濃度^(11,35)，進而可能降低膽結石發生。

素食飲食、尿酸、與痛風

痛風（Gout）為現代人常見之文明病，是因血中尿酸值過高而沈積於關節或軟組織所引發的疾病，且常伴隨著肥胖、高血壓、糖尿病及高血脂的發生。根據 Kuo 等人的文獻，臺灣的痛風盛行率為 6.24%，即代表每 16 個人當中就有 1 人飽受痛風之苦⁽³⁶⁾。然而痛風不僅僅會導致關節處疼痛，近年來已有許多研究發現痛風與高尿酸會提高心血管疾病與慢性腎臟疾病等疾病風險^(37,38)。

為了探討素食飲食與痛風之間的相關性，慈濟健康研究及慈濟素食研究分別針對 4,903 及 9,032 名受試者分別進行了 6 年與 9 年的追蹤。分析結果顯示，素食者與葷食者相比有顯著較低的痛風風險，危害率（Hazard ratio）分別為 0.33（95% CI: 0.14-0.19）及 0.61（95% CI: 0.41-0.88）⁽³⁹⁾，慈濟健康研究進一步校正收案時是否有高尿酸血症，發現素食仍有顯著的保護相關性（HR: 0.40; 95% CI: 0.17-0.97）。在慈濟健康研究，無論男性或女性，葷食者的平均尿酸最高（男：6.32mg/dL，女：5.11 mg/dL），純素為次高（男：6.19 mg/dL，女：4.96 mg/dL），有含蛋或奶的素食最低（男：6.05 mg/dL，女：4.92 mg/dL）⁽³⁹⁾。

素食飲食對於痛風具保護效果的主要原因可能為素食者不攝取普林含量較高的肉類及海鮮食品⁽⁴⁰⁾，因而減少體內尿酸的產生。此外，素食飲食中富含較多鹼性食物（如蔬菜），過去研究發現鹼性食物能透過鹼化尿液而促進尿酸的排出⁽⁴¹⁾，降低血尿酸濃度。在慈濟健康研究，雖然素食者黃豆攝取比葷食者高，但在尿酸濃度與痛風風險皆比葷食者低，此結果也與新加坡華人健康研究（Singapore Chinese Health Study）的研究結果相符，發現黃豆類食物之攝取對於痛風的發生具有保護效果⁽⁴²⁾，可能原因為黃豆類食物中的普林多為腺嘌呤（adenine）及鳥嘌呤（guanine）之形式，對於血清尿酸值的影響比肉類與海鮮所含的次黃嘌呤（hypoxanthine）小⁽⁴³⁾。

素食飲食與泌尿道感染

近期有研究發現某些特殊的大腸桿菌菌株，如腸外病原性大腸桿菌（Extra-intestinal pathogenic *E. coli*, ExPEC）會導致泌尿道感染（Urinary tract infection）的發生^(44,45)，而家禽類和豬肉正是腸外病原性大腸桿菌的主要宿主⁽⁴⁶⁾。素食者因不攝取動物性食品，因此可能較少暴露到腸外病原性大腸桿菌。慈濟素食研究對 9,724 名受試者進行約 9 年的追蹤發現，素食飲食對女性泌尿道感染可能有保護（HR=0.82, 95% CI: 0.71-0.99），但在男性則沒有相關性，可能因女性才是泌尿道感染的高危險群⁽⁴⁷⁾。

素食者於飲食中可攝取到較多的膳食纖維，而膳食纖維經腸道細菌發酵後會產生短鏈脂肪酸⁽⁴⁸⁾，由此可降低腸道及糞便的酸鹼值。此外，植化素如多酚類化合物廣泛存在植物性食物中，也可能具有抗菌及抗發炎等功效⁽⁴⁹⁾。相較於葷食者，素食者體內有相對較少的腸桿菌科及大腸桿菌⁽⁵⁰⁾，或許對於預防泌尿道感染具有一定的貢獻。

素食飲食與白內障

隨著高齡化時代的來臨，白內障（cataract）已成為老年人口中常見的眼科疾病。根據 2017 年的國民健康訪問調查（National Health Interview Survey, NHIS）之統計，臺灣 65 歲以上國人的白內障罹病率為 28.4%。而白內障的風險亦隨著年齡的增長而上升，其中女性的比例高於男性⁽⁵¹⁾。水晶體中的

氧化壓力上升是白內障發生的主要原因⁽⁵²⁾，而植物性飲食也因其富含抗氧化成分的特徵而成為了近年來預防白內障的關注焦點。

慈濟健康研究對 6,002 名受試者進行了長達約 6 年的追蹤，研究結果發現素食飲食顯著降低 20% 白內障之風險（HR: 0.80; 95% CI: 0.65-0.99）。另外，研究結果發現此保護相關性在過重及肥胖的族群中更為明顯（HR: 0.70; 95% CI: 0.50-0.99）⁽⁵³⁾。此研究中，素食者攝取較多蔬菜、黃豆及其製品、堅果類及全穀類，而這些植物性食材正是飲食中抗氧化物質較為豐富的來源⁽⁵⁴⁾。此外，紅肉中含有較高含量的血基質鐵，過量攝取會導致體內鐵過量堆積而使得氧化壓力上升⁽⁵⁵⁾，進而提高白內障的風險。

素食飲食與失智症

隨著社會人口的高齡化，失智症（Dementia）的人口數在全球範圍內迅速增加。根據國際失智症協會（Alzheimer's Disease International, ADI）所提出的『2021 年全球阿茲海默症報告』，估計目前全球約有超過 5 千 5 百萬名失智者，且預計在 2030 年人數會增加至 7 千 8 百萬人⁽⁵⁶⁾。失智症會影響個體的記憶、認知能力及行為，進而嚴重妨礙日常生活，對於患者、照顧者及整體醫療花費皆會造成極大的負擔。

為探討素食飲食是否會影響失智症的發生風險，慈濟素食研究針對 5,710 名受試者進行了長達約 9 年的追蹤發現，素食者與葷食者相比顯著降低約 33% 的失智症風險（HR: 0.671; 95% CI: 0.452-0.996）⁽⁵⁷⁾。

素食飲食中富含鎂、膳食纖維、類黃酮及類胡蘿蔔素，有助於降低體內的發炎相關指標⁽⁵⁸⁾，進而改善神經性發炎的狀況。近期也有研究發現腸道菌相失衡（gut dysbiosis）會引起腦中β-澱粉樣蛋白（amyloid-beta）聚集及神經發炎現象，在阿茲海默症的疾病進展中扮演著重要的角色^(59,60)。而素食者在過去的文獻中被發現有較為豐富的腸道微生物生態及較低的菌相失衡情形⁽⁶¹⁾，可能因而降低失智風險。

素食飲食與憂鬱症

隨著時代的變遷及社會的進步，人們不得不加

快自己的步調和節奏，生活中的壓力接踵而來，導致憂鬱症 (Depression) 已成為現代人不可忽視的文明病。憂鬱症不僅會影響病人的思想和感受，更會對病人的生活、工作及人際關係等造成負面的影響。

慈濟素食研究對 12,062 人進行 9 年的追蹤發現，素食者與葷食者相比降低了 30% 罹患憂鬱症的風險 (HR: 0.70; 95% CI: 0.52-0.93)，而高血脂、高血壓及糖尿病與較高的憂鬱症發生風險有關，分別提高了 34%、40% 及 49% 的憂鬱風險⁽⁶²⁾。

腦部小血管疾病 (cerebral small vessel disease, CSVD) 是導致老年族群認知損傷的重要原因，過去一篇統合分析研究的結果發現腦部小血管疾病相關指標與憂鬱症之間呈現正相關⁽⁶³⁾。Chen 等人的研究發現臺灣素食者有較佳心血管指標⁽⁶⁴⁾，因而對於腦部血管可能具有保護效果。情緒會受到神經傳導物質－血清素及多巴胺之調控，素食飲食中的豆類、堅果種子、起司及雞蛋富含豐富的色胺酸 (tryptophan)，是合成血清素的重要物質⁽⁶⁵⁾。而肉食飲食中的大型中性胺基酸 (large neutral amino acids) 會與色胺酸競爭進入中樞神經系統的途徑並導致血清素的生成降低⁽⁶⁶⁾，進而對情緒的調節造成影響。

素食者與非素食者醫療花費的比較

慈濟素食研究中以年齡、性別配對了 2,166 名素食者及 4,332 名非素食者，分析其健保費用支出。在校正年紀、性別、教育、運動習慣、抽菸、喝酒等干擾因子進行後發現，素食者平均每人較同樣年齡性別的葷食者減少了 15% 門診醫療支出 (新臺幣 15,073 元/年 vs 17,802 元/年)、及減少約 17% 之總醫療支出 (新臺幣 20,949 元/年 vs 25,222 元/年)。此外，素食者比起同樣性別、年齡葷食者，有顯著較低的高血壓治療相關花費 (降低 28%，新臺幣 2,762 元/年 vs 3,819 元/年)、血脂異常治療相關花費 (降低 31%，914 元/年 vs 1,333 元/年)、及憂鬱症相關花費 (降低 48%，410 元/年 vs 794 元/年)⁽⁶⁷⁾。

結 論

綜合上述研究結果，健康均衡的素食飲食不僅

可響應環保、減少浪費及維護動物生命權益，亦可有效降低糖尿病、高血壓、腦中風、非酒精性脂肪肝、膽結石、痛風、泌尿道感染、白內障等許多慢性疾病的發生。藉此可達到促進國人健康的目的，進而降低臺灣整體醫療健保支出，對個體的健康、社會及國家的發展皆將帶來極大效益。有部分素食者可能有維生素 B12 缺乏之問題須加強衛教。由於臺灣素食者大多以奶蛋素為主，本篇探討的各項疾病大多反映奶蛋素對健康的影響，純素對健康以及疾病發生率的影響還需更多研究釐清。

致 謝

不適用

資 金

不適用

參考文獻

1. Noncommunicable diseases progress monitor 2020. Geneva: World Health Organization;2020.
2. Taiwan's Leading Causes of Death in 2020. Ministry of Health and Welfare.
3. Orlich MJ, Chiu THT, Dhillion PK et al. Vegetarian Epidemiology: Review and Discussion of Findings from Geographically Diverse Cohorts. *Adv Nutr.* 2019;10:S284-95.
4. Chiu TH, Huang HY, Chen KJ et al. Relative validity and reproducibility of a quantitative FFQ for assessing nutrient intakes of vegetarians in Taiwan. *Public Health Nutr.* 2014;17:1459-66.
5. Chiu TH, Huang HY, Chiu YF et al. Taiwanese vegetarians and omnivores: dietary composition, prevalence of diabetes and IFG. *PLoS One.* 2014;9:e88547.
6. Chiu THT, Chang HR, Wang LY, Chang CC, Lin MN, Lin CL. Vegetarian diet and incidence of total, ischemic, and hemorrhagic stroke in 2 cohorts in Taiwan. *Neurology.* 2020;94:e1112-21.
7. Guembe MJ, Fernandez-Lazaro CI, Sayon-Orea C, Toledo E, Moreno-Iribas C, Investigators RS. Risk for cardiovascular disease associated with metabolic syndrome and its components: a 13-year prospective study in the RIVANA cohort. *Cardiovasc Diabetol.* 2020;19:195.
8. Chiu TH. Taiwanese Vegetarian Diet and Metabolic Risk: Diabetes and Nonalcoholic Fatty Liver. Graduate Institute of Epidemiology and Preventive Medicine, College of Public Health, National Taiwan University PhD Thesis. 2017.
9. Chiu HH. Association between ultra-processed foods

- consumption and metabolic risk factors among vegetarians and non-vegetarians. Department of Nutritional Science, Fu-Jen Catholic University Master Thesis. 2020. (in Chinese)
10. Chiu YF, Hsu CC, Chiu TH et al. Cross-sectional and longitudinal comparisons of metabolic profiles between vegetarian and non-vegetarian subjects: a matched cohort study. *Br J Nutr.* 2015;114:1313-20.
 11. Wang F, Zheng J, Yang B, Jiang J, Fu Y, Li D. Effects of Vegetarian Diets on Blood Lipids: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Am Heart Assoc.* 2015;4:e002408.
 12. Sheen YJ, Hsu CC, Jiang YD, Huang CN, Liu JS, Sheu WH. Trends in prevalence and incidence of diabetes mellitus from 2005 to 2014 in Taiwan. *J Formos Med Assoc.* 2019;118 Suppl 2:S66-73.
 13. Lee Y, Park K. Adherence to a Vegetarian Diet and Diabetes Risk: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Nutrients.* 2017;9:603.
 14. Olfert MD, Wattick RA. Vegetarian Diets and the Risk of Diabetes. *Curr Diab Rep.* 2018;18:101.
 15. Chiu THT, Pan WH, Lin MN, Lin CL. Vegetarian diet, change in dietary patterns, and diabetes risk: a prospective study. *Nutr Diabetes.* 2018;8:12.
 16. Misra R, Balagopal P, Raj S, Patel TG. Red Meat Consumption (Heme Iron Intake) and Risk for Diabetes and Comorbidities? *Curr Diab Rep.* 2018;18:100.
 17. Pan A, Sun Q, Bernstein AM, Manson JE, Willett WC, Hu FB. Changes in red meat consumption and subsequent risk of type 2 diabetes mellitus: three cohorts of US men and women. *JAMA Intern Med.* 2013;173:1328-35.
 18. Dong JY, Xun P, He K, Qin LQ. Magnesium intake and risk of type 2 diabetes: meta-analysis of prospective cohort studies. *Diabetes Care.* 2011;34:2116-22.
 19. Nutrition and Health Survey in Taiwan 2017-2020. Ministry of Health and Welfare. (in Chinese)
 20. Gibbs J, Gaskin E, Ji C, Miller MA, Cappuccio FP. The effect of plant-based dietary patterns on blood pressure: a systematic review and meta-analysis of controlled intervention trials. *J Hypertens.* 2021;39:23-37.
 21. Chuang SY, Chiu TH, Lee CY et al. Vegetarian diet reduces the risk of hypertension independent of abdominal obesity and inflammation: a prospective study. *J Hypertens.* 2016;34:2164-71.
 22. Lee KW, Loh HC, Ching SM, Devaraj NK, Hoo FK. Effects of Vegetarian Diets on Blood Pressure Lowering: A Systematic Review with Meta-Analysis and Trial Sequential Analysis. *Nutrients.* 2020;12:1604.
 23. Hsieh FI, Chiou HY. Stroke: morbidity, risk factors, and care in taiwan. *J Stroke.* 2014;16:59-64.
 24. Nie J, Xie L, Zhao BX et al. Serum Trimethylamine N-Oxide Concentration Is Positively Associated With First Stroke in Hypertensive Patients. *Stroke.* 2018;49:2021-8.
 25. Wu C, Xue F, Lian Y et al. Relationship between elevated plasma trimethylamine N-oxide levels and increased stroke injury. *Neurology.* 2020;94:e667-77.
 26. Tang WH, Wang Z, Levison BS et al. Intestinal microbial metabolism of phosphatidylcholine and cardiovascular risk. *N Engl J Med.* 2013;368:1575-84.
 27. Wu WK, Chen CC, Liu PY et al. Identification of TMAO-producer phenotype and host-diet-gut dysbiosis by carnitine challenge test in human and germ-free mice. *Gut.* 2019;68:1439-49.
 28. Lombardo M, Aulisa G, Marcon D, Rizzo G. The Influence of Animal- or Plant-Based Diets on Blood and Urine Trimethylamine-N-Oxide (TMAO) Levels in Humans. *Curr Nutr Rep.* 2022;11:56-68.
 29. Estes C, Chan HLY, Chien RN et al. Modelling NAFLD disease burden in four Asian regions-2019-2030. *Aliment Pharmacol Ther.* 2020;51:801-11.
 30. Chiu TH, Lin MN, Pan WH, Chen YC, Lin CL. Vegetarian diet, food substitution, and nonalcoholic fatty liver. *Ci Ji Yi Xue Za Zhi.* 2018;30:102-9.
 31. Everhart JE, Ruhl CE. Burden of digestive diseases in the United States Part III: Liver, biliary tract, and pancreas. *Gastroenterology.* 2009;136:1134-44.
 32. Chen CH, Huang MH, Yang JC et al. Prevalence and risk factors of gallstone disease in an adult population of Taiwan: an epidemiological survey. *J Gastroenterol Hepatol.* 2006;21:1737-43.
 33. Di Ciaula A, Wang DQ, Portincasa P. An update on the pathogenesis of cholesterol gallstone disease. *Curr Opin Gastroenterol.* 2018;34:71-80.
 34. Chang CM, Chiu THT, Chang CC, Lin MN, Lin CL. Plant-Based Diet, Cholesterol, and Risk of Gallstone Disease: A Prospective Study. *Nutrients.* 2019;11:335.
 35. Yokoyama Y, Levin SM, Barnard ND. Association between plant-based diets and plasma lipids: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev.* 2017;75:683-98.
 36. Kuo CF, Grainge MJ, See LC et al. Epidemiology and management of gout in Taiwan: a nationwide population study. *Arthritis Res Ther.* 2015;17:13.
 37. Singh JA, Gaffo A. Gout epidemiology and comorbidities. *Semin Arthritis Rheum.* 2020;50:S11-6.
 38. Richette P, Perez-Ruiz F, Doherty M et al. Improving cardiovascular and renal outcomes in gout: what should we target? *Nat Rev Rheumatol.* 2014;10:654-61.
 39. Chiu THT, Liu CH, Chang CC, Lin MN, Lin CL. Vegetarian diet and risk of gout in two separate prospective cohort studies. *Clin Nutr.* 2020;39:837-44.
 40. Kaneko K, Takayanagi F, Fukuuchi T et al. Determination of total purine and purine base content of 80 food products to aid nutritional therapy for gout and hyperuricemia. *Nucleosides Nucleotides Nucleic Acids.* 2020; 39:1449-57.
 41. Kanbara A, Miura Y, Hyogo H, Chayama K, Seyama I. Effect of urine pH changed by dietary intervention on uric acid clearance mechanism of pH-dependent excretion of urinary uric acid. *Nutr J.* 2012;11:39.
 42. Teng GG, Pan A, Yuan JM, Koh WP. Food Sources of Protein and Risk of Incident Gout in the Singapore

- Chinese Health Study. *Arthritis Rheumatol.* 2015;67:1933-42.
43. Kaneko K, Aoyagi Y, Fukuuchi T, Inazawa K, Yamaoka N. Total purine and purine base content of common foodstuffs for facilitating nutritional therapy for gout and hyperuricemia. *Biol Pharm Bull.* 2014;37:709-21.
 44. Russo T. Medical and economic impact of extraintestinal infections due to *Escherichia coli*: focus on an increasingly important endemic problem. *Microbes and Infection.* 2003;5:449-56.
 45. Johnson JR, Russo TA. Extraintestinal pathogenic *Escherichia coli*: "the other bad *E coli*". *J Lab Clin Med.* 2002;139:155-62.
 46. Vincent C, Boerlin P, Daignault D et al. Food reservoir for *Escherichia coli* causing urinary tract infections. *Emerg Infect Dis.* 2010;16:88-95.
 47. Chen YC, Chang CC, Chiu THT, Lin MN, Lin CL. The risk of urinary tract infection in vegetarians and non-vegetarians: a prospective study. *Sci Rep.* 2020;10:906.
 48. Green C. Fibre in enteral nutrition. *Clinical Nutrition.* 2001;20:23-39.
 49. Duda-Chodak A, Tarko T, Satora P, Sroka P. Interaction of dietary compounds, especially polyphenols, with the intestinal microbiota: a review. *Eur J Nutr.* 2015;54:325-41.
 50. Zimmer J, Lange B, Frick JS et al. A vegan or vegetarian diet substantially alters the human colonic faecal microbiota. *Eur J Clin Nutr.* 2012;66:53-60.
 51. National Health Interview Survey 2017. National Health Research Institutes. (in Chinese)
 52. Vinson JA. Oxidative stress in cataracts. *Pathophysiology.* 2006;13:151-62.
 53. Chiu THT, Chang CC, Lin CL, Lin MN. A Vegetarian Diet Is Associated with a Lower Risk of Cataract, Particularly Among Individuals with Overweight: A Prospective Study. *J Acad Nutr Diet.* 2021;121:669-77.
 54. Carlsen MH, Halvorsen BL, Holte K et al. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. *Nutr J.* 2010;9:3.
 55. Galaris D, Pantopoulos K. Oxidative stress and iron homeostasis: mechanistic and health aspects. *Crit Rev Clin Lab Sci.* 2008;45:1-23.
 56. Gauthier S R-NP, Morais JA, & Webster C. World Alzheimer Report 2021: Journey through the diagnosis of dementia. London, England. Alzheimer's Disease International.
 57. Tsai JH, Huang CF, Lin MN, Chang CE, Chang CC, Lin CL. Taiwanese Vegetarians Are Associated with Lower Dementia Risk: A Prospective Cohort Study. *Nutrients.* 2022;14:588.
 58. Galland L. Diet and inflammation. *Nutr Clin Pract.* 2010; 25:634-40.
 59. Liu S, Gao J, Zhu M, Liu K, Zhang HL. Gut Microbiota and Dysbiosis in Alzheimer's Disease: Implications for Pathogenesis and Treatment. *Mol Neurobiol.* 2020;57: 5026-43.
 60. Megur A, Baltriukiene D, Bukelskiene V, Burokas A. The Microbiota-Gut-Brain Axis and Alzheimer's Disease: Neuroinflammation Is to Blame? *Nutrients.* 2020;13.
 61. Tomova A, Bukovsky I, Rembert E et al. The Effects of Vegetarian and Vegan Diets on Gut Microbiota. *Front Nutr.* 2019;6:47.
 62. Shen YC, Chang CE, Lin MN, Lin CL. Vegetarian Diet Is Associated with Lower Risk of Depression in Taiwan. *Nutrients.* 2021;13:1059.
 63. van Agtmaal MJM, Houben A, Pouwer F, Stehouwer CDA, Schram MT. Association of Microvascular Dysfunction With Late-Life Depression: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Psychiatry.* 2017;74:729-39.
 64. Chen CW, Lin YL, Lin TK, Lin CT, Chen BC, Lin CL. Total cardiovascular risk profile of Taiwanese vegetarians. *Eur J Clin Nutr.* 2008;62:138-44.
 65. Schmidt JA, Rinaldi S, Scalbert A et al. Plasma concentrations and intakes of amino acids in male meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans: a cross-sectional analysis in the EPIC-Oxford cohort. *Eur J Clin Nutr.* 2016;70:306-12.
 66. Fernstrom JD. Large neutral amino acids: dietary effects on brain neurochemistry and function. *Amino Acids.* 2013;45:419-30.
 67. Lin CL, Wang JH, Chang CC, Chiu THT, Lin MN. Vegetarian Diets and Medical Expenditure in Taiwan-A Matched Cohort Study. *Nutrients.* 2019;11:2688.

綜論：臺灣素食者之疾病風險

朱芯函¹ 邱雪婷^{1*}

¹輔仁大學營養科學系

(收稿日期：112 年 02 月 03 日。接受日期：112 年 04 月 07 日)

摘要 近年來，慢性非傳染性疾病已成為全球重大的健康問題，不僅對病人的生活品質、家庭照護及經濟造成影響，更因此加重了整體國家的醫療支出。近期已有許多研究指出素食飲食對人體健康具有好處。為了探討素食飲食與不同慢性疾病發生率之間的相關性，慈濟健康研究及慈濟素食研究針對臺灣的慈濟志工分別進行了六年與九年的追蹤。研究發現素食者在血糖、血壓、膽固醇、尿酸、非酒精性脂肪肝皆優於非素食者。追蹤結果亦發現，比起葷食飲食，素食飲食與較低的糖尿病（降低 46%）、缺血性腦中風（降低 59%-74%）、痛風（降低 39-67%）、白內障（降低 20%）發生率有相關；而在女性，素食飲食與較低的泌尿道感染（降低 18%）及膽結石疾病（降低 48%）有相關性。素食者的整體健保花費與葷食者相比降低 17% 支出，有助於改善臺灣目前龐大的醫療經濟負擔。

關鍵字：素食飲食、飲食型態、非傳染性疾病

* 通訊作者：邱雪婷

電話：(02) 2905-3541

聯絡地址：輔仁大學營養科學系，新北市新莊區中正路 510 號

E-mail：144601@mail.fju.edu.tw

