

第二型糖尿病病人足部神經病變及其影響因素之研究

陳姿瑜¹ 林佳慧² 張玉坤³ 王志信⁴ 洪乙仁⁵ 曾雯琦^{6*}

摘要

背景

足部神經病變不僅是第二型糖尿病病人容易出現的合併症，並且容易增加死亡的風險。早期偵測造成糖尿病神經病變的因素應有助於避免後續足部潰瘍、下肢截肢及死亡率的發生。

目的

探討人口學、疾病特性、健康素養以及足部自我照護行為等變項，是否為第二型糖尿病病人罹患足部神經病變的相關危險因素。

方法

採病例對照研究，在北部一所醫學中心招募第二型糖尿病門診病人為研究對象，以兩側足部的密西根神經病變篩檢工具(Michigan Neuropathy Screening Instrument, MNSI)測得總分 ≥ 2 分時為病例組，然後依病例組的年齡和性別進行配對，共有114位病人參與。以結構式問卷進行資料收集，並透過Fisher's exact test、Mann-Whitney *U* test和logistic regression等統計方法進行資料分析。

結果

研究結果顯示糖化血色素($B = 1.696, p = .041$)及溝通和批判性健康素養($B = -0.082, p = .034$)與第二型糖尿病病人發生足部神經病變有關。

結論／實務應用

建議護理師於衛教前，能先評估T2DM病人的健康素養，並且針對血糖控制較差者，發展適切的足部照護介入措施，以預防後續足部神經病變的發生。

關鍵詞：糖尿病足部神經病變、健康素養、血糖控制、第二型糖尿病。

前言

第二型糖尿病(type 2 diabetes mellitus, T2DM)又稱為非胰島素依賴型糖尿病，主要是因為人體無法有效使用胰臟所製造的胰島素，讓過量的葡萄糖聚積在血管內。根據我國衛生福利部(2017)統計顯示，糖尿病是我國第五大死亡原因，死亡率為每十萬人口42.4人，不但遠高於美國每十萬人口24.0人(Kochanek, Murphy, Xu, & Tejada-Vera, 2016)，並且嚴重影響病人的健康及生活品質，造成家庭的經濟負擔，以及耗損國家的健康照護資源。

當長期血糖控制不良時，病人的全身大、小血管及神經系統會逐漸產生病變，並且造成不可逆反應(蔡，2013)。由於T2DM早期的症狀並不十分明顯，但是病人體內的高血糖會降低血液流速，讓病人出現

周邊動脈病變及神經病變(neuropathy)。當病人的神經及血管功能喪失時，不但血液循環變差，感覺也會變得麻木和遲鈍，因而不易察覺足部的小傷口，容易導致出現感染、傷口不易癒合，甚至面臨截肢或死亡(沈、林、鍾、許，2011；靳、王、王、黃，2011)。因此，早期偵測造成糖尿病神經病變的因素，將有助於避免病人後續發生足部潰瘍、下肢截肢以及死亡。

一項在台灣所進行的七年追蹤研究發現，每1,000位T2DM病人就有27.62人罹患神經病變(Yang et al., 2017)。過去研究結果發現肥胖、三酸甘油脂、糖化血色素(glycated hemoglobin, HbA1c)以及空腹血糖值，是T2DM病人罹患神經病變的危險因素(Smith & Singleton, 2013)。台灣的研究也顯示年紀越大、HbA1c > 7%、高血壓、三酸甘油脂過高、高密度

接受刊載：107年3月5日

[https://doi.org/10.6224/JN.201806_65\(3\).06](https://doi.org/10.6224/JN.201806_65(3).06)

¹天主教聖母醫護管理專科學校護理科實習指導老師 ²國防醫學院三軍總醫院松山分院護理部督導長暨國防醫學院護理學系兼任助理教授 ³淡江大學數學系教授 ⁴國防醫學院三軍總醫院整型外科主治醫師 ⁵國防醫學院醫學系內科學科教授暨國防醫學院三軍總醫院松山分院院長 ⁶國防醫學院護理學系副教授暨國防醫學院三軍總醫院護理部顧問

*通訊作者地址：曾雯琦 11490臺北市民權東路六段161號 電話：(02) 87923100-18759；E-mail：wctzeng@mail.ndmctsgh.edu.tw

膽固醇過低、低密度膽固醇過高、腎絲球過濾率下降、使用胰島素治療以及蛋白尿等檢驗數值，均和T2DM病人周邊神經病變有關(Pai, Lin, Lee, & Chang, 2017; Yang et al., 2015)。因此，有效偵測和排除這些造成神經病變的危險因子，才能預防或延緩神經病變對T2DM病人造成的影響，進而增進其生活品質。

根據美國糖尿病學會治療指引的建議，當病人被診斷為T2DM時，即應開始每年定期接受周邊神經病變篩檢，並預防足部潰瘍的發生(American Diabetes Association, 2018)。我國自1996年起於各縣市建立「糖尿病共同照護網」對T2DM病人進行個案管理，定期為病人進行足部理學檢查，包括皮膚檢視、Buerger test(下肢循環評估)、以及輕觸覺/壓覺和震動覺等檢查，並且教導病人如何進行足部自我照護、選擇鞋襪、以及尋求醫師檢查和治療的時機(衛生福利部, 2018)。然而近期一項研究結果發現，將近30%具有足部神經病變的T2DM病人會在一年內衍生足部潰瘍，但是發生足部潰瘍的情形與病人執行上述足部自我照護行為為間未呈現顯著的關係(Chin, Liang, Wang, Hsu, & Huang, 2014)。另一項在澳洲的研究結果說明當T2DM病人對足部神經病變的理解程度不佳時，會影響病人執行足部自我照護行為的正確性(Perrin, Swerissen, Payne, & Skinner, 2014)。由此可見，在探討如何避免T2DM病人罹患足部神經病變的危險因素時，應考量病人對資訊的理解程度。

健康素養(health literacy)是指個人在與醫療環境互動時，根據個人所獲得的健康資訊，經由處理和理解後，做出適切的健康抉擇之程度(Office of Disease Prevention and Health Promotion, U.S. Department of Health and Human Services, 2000)。不僅與個人的閱讀和寫作能力有關，並且還包括功能性健康素養以及溝通和批判性健康素養兩個層面(Y. J. Lee et al., 2016)。過去研究發現T2DM病人的健康素養越高，對糖尿病的知識也越高(Bains & Egede, 2011)。Kim和Lee(2016)綜合13篇介入性研究後也發現，具有健康素養敏感度的糖尿病管理介入措施能有效降低病人的HbA1c。此外，T2DM病人的健康素養會影響病人對自我照護介入措施的參與度(Nelson, Coston, Cherrington, & Osborn, 2016)。我國Wang等學者(2016)經由1年的追蹤發現，T2DM病人的溝通和批判性健康素養是增強病人自我管理(self-management)行為的重要因素。統整上述文獻及研究結果得知，

T2DM病人的健康素養可能會影響足部自我照護行為，以及預防足部神經病變的發生。故本研究藉由問卷調查來探討影響T2DM病人足部神經病變的危險因素，包括人口學、疾病特性、健康素養以及足部自我照護行為等，以作為預防糖尿病病人罹患足部神經病變之參考。

方 法

一、研究設計與研究對象

本研究採用病例對照研究(case-control study)，在北部一所醫學中心招募T2DM病人。納入條件為：(1)經新陳代謝科醫師依據美國糖尿病學會診斷標準為第二型糖尿病病人；(2)年齡在20歲(含)以上；(3)能閱讀中文。排除條件為：(1)失明或單側肢體偏癱等足以影響執行足部自我照護行為能力者；(2)雙足已截肢；(3)認知功能缺失或異常者；或是(4)經醫師判斷為生命末期者。以G*Power軟體3.1版，設定effect size為.2(Y. J. Lee et al., 2016; Wang et al., 2016)， α 值為.05，power為.8，預測變項共17個，估計所需樣本數為114位。

二、研究工具

(一)研究對象基本屬性

包括年齡、性別、教育程度、婚姻狀態、職業、是否有共同居住者、罹病時間、共病症、身體質量指數(body mass index, BMI)、檢驗值(如HbA1c、總膽固醇等)、藥物治療、運動習慣、吸菸習慣以及是否加入糖尿病共同照護網等。

(二)糖尿病健康素養量表

本研究採用Y. J. Lee等學者(2016)翻譯之「糖尿病健康素養量表」，源自Ishikawa、Takeuchi與Yano(2008)針對糖尿病病人所發展的diabetes health literacy scale，共14題。經由因素分析後，中文版量表共分為功能性健康素養(5題)以及溝通和批判性健康素養(9題)兩個構面。前者是在瞭解個人的識字及閱讀能力，而後者則是在瞭解個人是否具有分析、運用訊息以及作出健康決策的能力。量表採用4分法計分，「沒有」1分、「很少」2分、「偶爾」3分、「經常」4分，總分14-56分；得分愈高，表示健康素養愈好。整體量表的解釋量為69.8%，Cronbach's α 值為.89。在本研究中Cronbach's α 值為.85。

(三) 糖尿病足部自我照護行為量表

本研究採用Chin與Huang(2013)所發展的「糖尿病足部自我照護行為量表」(diabetes foot self-care behavior scale, DFSBS)，共有7題。1-4題是根據研究對象回答過去七天內執行足部檢查的天數，轉化為5個等級：「0天」1分、「1-2天」2分、「3-4天」3分、「5-6天」4分、「7天」5分；5-7題是根據研究對象執行足部照護的頻率，以5分法計分：「從不」1分、「很少」2分、「有時」3分、「經常」4分、「總是」5分。量表總分7-35分，得分愈高，表示糖尿病足部自我照護行為愈好。本量表具有良好的收斂效度，並且能區辨有無足部潰瘍病史病人(Chin & Huang, 2013)。量表的Cronbach's α 值為.73，兩週後再測信度為.92。在本研究中Cronbach's α 值為.74。

(四) 密西根神經病變篩檢工具

本研究採用密西根糖尿病轉譯研究中心所發展的密西根神經病變篩檢工具(Michigan Neuropathy Screening Instrument, MNSI; Lunetta, Le Moli, Grasso, & Sangiorgio, 1998)，包含5大項目(足部外觀、足部潰瘍、跟腱反射程度、大拇指震動覺、10公克單股纖維壓覺)的理學檢查表。理學檢查是由受過訓練的醫療人員為病人執行足部神經病變徵象評估，總分為0-10分。分數越高，代表足部神經病變程度越嚴重。當理學檢查結果發現病人的兩側足部分數總分 ≥ 2 分時，可以有76%的準確度(accuracy)鑑別病人的足部已經有神經病變(Moghtaderi, Bakhshipour, & Rashidi, 2006)。此外，該項工具的評量者間一致性信度達88.75%(Lunetta et al., 1998)。因此，美國糖尿病學會已將MNSI列為檢查糖尿病病人神經病變的工具之一(Pop-Busui et al., 2017)。

三、資料收集過程

本研究經研究場所人體試驗委員會核准(編號1-105-05-153)，於2016年11月至2017年3月進行資料收集。總計篩選153位合格個案後，然後由第一作者向初步評估合格的參與者說明本研究目的及受試者權益。所有研究對象均充分瞭解本研究程序，並且完成書面同意書後才開始收集資料。

首先由第一作者以MNSI為研究對象執行理學檢查，若病人的兩側足部分數總分 ≥ 2 分時，將病人編至病例組，然後依據病例組病人的年齡(± 5 歲)和性別分佈，選擇MNSI總分 < 2 分的T2DM病人做為

對照組進行配對，以比較有無神經病變病人在人口學、疾病特性、健康素養以及足部自我照護行為等之差異。

四、資料分析

量表回收後加以編碼及進行資料輸入，以SPSS 22.0 for Windows統計軟體進行資料分析，包括描述性統計以次數、百分比、平均值、標準差呈現；推論性統計採用Fisher's exact test、Mann-Whitney U test以及羅吉斯迴歸(logistic regression)等統計方法，並設定 $p < .05$ 為顯著性。

結 果

一、研究對象之基本屬性及其兩組間比較

本研究於調查期間共接觸153位T2DM病人，其中36位因時間限制、3位因視力模糊無法填寫問卷而未參與本研究外，總計完成114位病人的調查，包括57位足部神經病變病人和57位無足部神經病變病人。

在114位研究對象中，以男性($n = 60, 52.6\%$)、已婚($n = 90, 78.9\%$)、沒有工作($n = 65, 57\%$)以及與家人同住($n = 101, 88.6\%$)居多。在教育程度部份，主要為高中(含)以下($n = 77, 67.5\%$)。年齡分佈在36-78歲，平均為62.62歲($SD = 8.73$)。研究對象罹患糖尿病的時間平均為13.07年($SD = 10.63$)，其中78.9%($n = 90$)有共病症(如高血脂症、高血壓等)。三分之一的研究對象($n = 39, 34.2\%$)接受胰島素藥物注射治療，11.4%($n = 13$)接受神經功能藥物治療，50.9%($n = 58$)接受降血壓藥物治療，53.5%($n = 61$)接受降膽固醇藥物治療，以及有59.6%($n = 68$)的研究對象加入糖尿病共同照護網。

在檢驗數值部份，63.2%($n = 72$)研究對象的HbA1c $\geq 7\%$ ，10.5%($n = 12$)的總膽固醇(total cholesterol) > 200 mg/dl。由於尼古丁會影響病人血管的收縮，因此將曾經或仍持續吸菸者歸為同一組，結果發現31.6%($n = 36$)研究對象有吸菸習慣。在運動部份，以每週是否進行中等費力身體活動達150分鐘的標準進行分組，結果只有13.2%($n = 15$)研究對象有運動習慣。此外，研究對象BMI值的平均為25.83 kg/m²($SD = 3.83$)。表一是兩組研究對象的基本屬性，結果顯示兩組在總膽固醇值有顯著差異($p = .029$)，並且病例組總膽固醇 > 200 mg/dl比例顯著高於對照組。

表一

研究對象之人口學、疾病特性及組間比較 ($N = 114$)

變項	全體 ($N = 114$) n (%)	有足部神經病變 ($n = 57$) n (%)	無足部神經病變 ($n = 57$) n (%)	χ^2/U	p
性別 ^a				0.000	1.000
男性	60 (52.6)	30 (52.6)	30 (52.6)		
女性	54 (47.4)	27 (47.4)	27 (47.4)		
婚姻狀況 ^a				0.211	.819
已婚	90 (78.9)	44 (77.2)	46 (80.7)		
單身	24 (21.1)	13 (22.8)	11 (19.3)		
職業 ^a				2.899	.130
無	65 (57.0)	37 (64.9)	28 (49.1)		
有	49 (43.0)	20 (35.1)	29 (50.9)		
居住狀況 ^a				0.781	.557
與家人同住	101 (88.6)	49 (86.0)	52 (91.2)		
獨居	13 (11.4)	8 (14.0)	5 (8.8)		
胰島素注射治療 ^a				0.974	.430
無	75 (65.8)	35 (61.4)	40 (70.2)		
有	39 (34.2)	22 (38.6)	17 (29.8)		
神經功能藥物治療 ^a				2.171	.238
無	101 (88.6)	48 (84.2)	53 (93.0)		
有	13 (11.4)	9 (15.8)	4 (7.0)		
降血壓藥物治療 ^a				0.140	.852
無	56 (49.1)	27 (47.4)	29 (50.9)		
有	58 (50.9)	30 (52.6)	28 (49.1)		
降膽固醇藥物治療 ^a				0.317	.707
無	53 (46.5)	28 (49.1)	25 (43.9)		
有	61 (53.5)	29 (50.9)	32 (56.1)		
共病症 ^a				0.211	.819
無	24 (21.1)	11 (19.3)	13 (22.8)		
有	90 (78.9)	46 (80.7)	44 (77.2)		
加入糖尿病共照網 ^a				0.146	.849
無	46 (40.4)	24 (42.1)	22 (38.6)		
有	68 (59.6)	33 (57.9)	35 (61.4)		
HbA1c ^a				2.413	.174
< 7%	42 (36.8)	17 (29.8)	25 (43.9)		
≥ 7%	72 (63.2)	40 (70.2)	32 (56.1)		
Total cholesterol ^a				5.961	.029*
≤ 200 mg/dl	102 (89.5)	47 (82.5)	55 (96.5)		
> 200 mg/dl	12 (10.5)	10 (17.5)	2 (3.5)		
規律運動習慣 ^a				0.077	1.000
無	99 (86.8)	50 (87.7)	49 (86.0)		
有	15 (13.2)	7 (12.3)	8 (14.0)		
吸菸習慣 ^a				1.462	.314
無	78 (68.4)	36 (63.2)	42 (73.7)		
有	36 (31.6)	21 (36.8)	15 (26.3)		
教育時間 (年) ^b ($M \pm SD$)	11.78 ± 3.90	11.26 ± 3.72	12.30 ± 4.04	-1.653	.098
年齡 (年) ^b ($M \pm SD$)	62.62 ± 8.73	62.81 ± 8.87	62.44 ± 8.66	-.324	.746
罹患糖尿病時間 (年) ^b ($M \pm SD$)	13.07 ± 10.63	12.56 ± 9.74	13.58 ± 11.53	-.321	.748
BMI 值 (kg/m^2) ^b ($M \pm SD$)	25.83 ± 3.83	25.77 ± 3.16	25.88 ± 4.43	-.334	.738
糖尿病健康素養量表得分 ^b ($M \pm SD$)	45.98 ± 6.65	44.72 ± 6.85	47.25 ± 6.25	-2.055	.040*
功能性健康素養 ^b ($M \pm SD$)	18.04 ± 3.09	17.95 ± 3.24	18.12 ± 2.96	-.019	.985
溝通和批判性健康素養 ^b ($M \pm SD$)	27.95 ± 5.44	26.77 ± 5.52	29.12 ± 5.14	-2.139	.032*
糖尿病足部自我照護行為量表得分 ^b ($M \pm SD$)	24.04 ± 6.88	23.72 ± 6.78	24.35 ± 7.02	-.539	.590

註：BMI = body mass index。

^aFisher's exact test；^bMann-Whitney U test。* $p < .05$.

表二

研究對象在糖尿病健康素養量表之得分情形及組間比較 ($N = 114$)

量表名稱	全體 ($N = 114$) $M (SD)$	有足部神經病變 ($n = 57$) $M (SD)$	無足部神經病變 ($n = 57$) $M (SD)$	U	p
功能性健康素養	18.04 (3.09)	17.95 (3.24)	18.12 (2.96)	-.019	.985
當閱讀醫院的衛教手冊或單張時...					
發現印刷字體太小無法閱讀	3.48 (0.84)	3.44 (0.80)	3.53 (0.89)	-.984	.325
發現你不瞭解字詞的意思	3.55 (0.78)	3.58 (0.78)	3.53 (0.78)	-.436	.663
發現內容太困難	3.59 (0.75)	3.61 (0.73)	3.56 (0.78)	-.388	.698
需要很長的時間閱讀才能理解	3.67 (0.66)	3.67 (0.66)	3.67 (0.66)	-.118	.906
需要有人從旁協助閱讀	3.75 (0.62)	3.65 (0.72)	3.84 (0.49)	-1.567	.117
溝通和批判性健康素養	27.95 (5.44)	26.77 (5.52)	29.12 (5.14)	-2.139	.032*
自從被診斷為糖尿病後...					
從不同的管道搜尋訊息	2.82 (1.04)	2.68 (1.07)	2.95 (1.01)	-1.348	.178
由訊息中摘錄你需要的	3.02 (0.87)	2.88 (0.85)	3.16 (0.88)	-1.896	.058
瞭解你所獲得的訊息	3.39 (0.71)	3.28 (0.80)	3.51 (0.60)	-1.436	.151
將你對健康的想法與某人溝通	3.04 (0.88)	2.93 (0.82)	3.14 (0.93)	-1.580	.114
將你所獲得的訊息應用在日常生活中	3.21 (0.80)	3.12 (0.87)	3.30 (0.73)	-.979	.328
考慮所獲訊息是否適合應用在你的情況	3.09 (0.83)	2.95 (0.83)	3.23 (0.80)	-1.909	.056
考慮所獲訊息的可信度	3.19 (0.85)	2.95 (0.93)	3.44 (0.68)	-2.961	.003*
核對所收集訊息是否正確	3.06 (0.83)	2.96 (0.89)	3.16 (0.77)	-1.050	.294
收集訊息於自己健康的決策	3.13 (0.87)	3.02 (0.90)	3.25 (0.83)	-1.374	.169
總分	45.98 (6.65)	44.72 (6.85)	47.25 (6.25)	-2.055	.040*

註： $U = \text{Mann-Whitney } U \text{ test}$ 。* $p < .05$ 。

二、研究對象在各量表得分情形及兩組間比較

研究對象在糖尿病健康素養量表平均得分 45.98 分 ($SD = 6.65$)，答對率最低的是「從不同的管道搜尋訊息」，最高的是「需要有人從旁協助閱讀」。雖然兩組病人在糖尿病健康素養量表 ($p = .040$) 之得分呈現顯著性差異，但進一步分析後發現，只有在「考慮所獲訊息的可信度」題項上呈現顯著性差異，並且對照組的分數顯著高於病例組 ($p = .003$ ；如表二)。

研究對象在糖尿病足部自我照護行為的得分平均值為 24.04 分 ($SD = 6.88$)，其中以「洗腳時，我會自己 (或請家人幫忙) 清洗腳趾縫」最好，「足部皮膚乾燥的時候，我自己 (或請家人幫忙) 擦乳液或凡士林保養皮膚」最差，然而兩組間並未呈現顯著性差異。

三、研究對象足部神經病變之多項式羅吉斯迴歸分析

本研究以 MNSI 理學檢查結果為依變項，並且根據 Hosmer、Lemeshow 和 Sturdivant (2013) 的建議，選取單變項羅吉斯迴歸結果 (見表三) $p < .15$ 的變項為自變項 (即職業、HbA1C、總膽固醇、溝通和批判性健康素養得分等四個變項)，進行多項式羅吉斯

迴歸分析，以減少排除具有意義的變項，或是避免因納入過多的自變項造成標準誤過高，導致結果與母群體實際間差異過大的情形。經調整其他因素效應後，當 T2DM 病人的 HbA1c $\geq 7\%$ 時，罹患足部神經病變的風險 (odds) 是 HbA1c $< 7\%$ 者的 5.453 倍 ($p = .041$)，以及溝通及批判性健康素養分量表得分每增加一分，罹患足部神經病變的風險平均減少 7.9% ($p = .034$ ；表四)。

討 論

本研究共納入 114 位 T2DM 病人，研究者先依 MNSI 雙腳理學檢查結果將病人區分為有、無足部神經病變兩組。經分析後發現有足部神經病變的 T2DM 病人在健康素養上顯著低於無足部神經病變者，並且推論溝通和批判性健康素養得分低、HbA1C $\geq 7\%$ 與 T2DM 病人罹患足部神經病變有關。由於目前國內外針對 T2DM 病人健康素養的研究，大部份是探討健康素養與其血糖控制、自我照護、自我管理以及遵從治療等照護成效間的關係 (Caruso et al., 2018)，

表三

研究對象足部神經病變的單變項羅吉斯迴歸

項 目	<i>B</i>	Wald	<i>OR</i>	95% CI	<i>p</i>
婚姻					
未婚 vs. 已婚	0.212	0.211	1.236	[0.501, 3.048]	.646
職業					
無 vs. 有	-0.650	2.872	0.522	[0.246, 1.107]	.090
居住狀況					
獨居 vs. 與家人同住	-0.529	0.769	0.589	[0.180, 1.923]	.381
胰島素注射治療					
無 vs. 有	0.391	0.970	1.479	[0.679, 3.222]	.325
神經功能藥物治療					
無 vs. 有	0.910	2.066	2.484	[0.718, 8.592]	.151
降血壓藥物治療					
無 vs. 有	0.140	0.140	1.151	[0.552, 2.400]	.708
降膽固醇藥物治療					
無 vs. 有	-0.212	0.317	0.809	[0.387, 1.691]	.573
共病症					
無 vs. 有	0.212	0.211	1.236	[0.501, 3.048]	.646
加入糖尿病共照護					
無 vs. 有	-0.146	0.146	0.864	[0.409, 1.828]	.703
HbA1C					
<7% vs. ≥ 7%	0.609	2.390	1.838	[0.850, 3.977]	.122
Total cholesterol					
≤ 200 mg/dl vs. > 200 mg/dl	1.767	4.881	5.851	[1.221, 28.048]	.027
規律運動習慣					
無 vs. 有	-0.154	0.077	0.858	[0.289, 2.546]	.782
吸菸習慣					
無 vs. 有	0.491	1.451	1.633	[0.735, 3.629]	.228
教育時間 (年)	-0.070	1.995	0.932	[0.846, 1.027]	.158
罹患糖尿病時間 (年)	-0.009	0.262	0.991	[0.957, 1.026]	.609
BMI (kg/m²)	-0.008	0.024	0.992	[0.901, 1.093]	.877
功能性健康素養得分	-0.019	0.092	0.982	[0.871, 1.106]	.761
溝通和批判性健康素養得分	-0.084	5.150	0.919	[0.855, 0.989]	.023
糖尿病足部自我照護行為得分	-0.013	0.242	0.987	[0.935, 1.041]	.623

註：OR = odds ratio；CI = confidence interval；BMI = body mass index。

只有一篇研究是在探討健康素養與糖尿病足部潰瘍的傷口癒合 (Margolis, Hampton, Hoffstad, Malay, & Thom, 2015)。因此，本研究結果將有助於醫療人員對T2DM病人健康素養的瞭解，提供有效預防或延緩病人發生足部神經病變的措施。

雖然本研究對象在閱讀能力上並未呈現顯著性差異，但是在分析和運用訊息時卻呈現明顯的差異。一項在荷蘭針對1,341位慢性病病人所進行的研究也發現，病人的溝通和批判性健康素養與其自我管理間呈現高度相關 (Heijmans, Waverijn, Rademakers, van der

Vaart, & Rijken, 2015)。過去相關研究結果也說明溝通和批判性健康素養是病人自我管理、與醫護人員互動的必要條件 (Lai, Ishikawa, Kiuchi, Mooppil, & Gri-va, 2013)，並且與糖尿病病人的自我照護行為、自我效能呈現正相關 (Inoue, Takahashi, & Kai, 2013; Lai et al., 2013)。由此可見，溝通和批判性健康素養低可能影響T2DM病人的健康決策能力，造成病人對疾病自我管理行為不佳，因而較容易罹患糖尿病神經病變。

本研究雖然發現兩組病人在總膽固醇異常上有顯著性差異，但由於樣本數只有12位，經過多項式羅

表四

研究對象足部神經病變的多項式羅吉斯迴歸分析

項 目	<i>B</i>	Wald	<i>OR</i>	95% CI	<i>p</i>
職業 (無 vs. 有)	-0.761	3.399	0.467	[0.208, 1.049]	.065
HbA1c (< 7% vs. ≥ 7%)	1.696	4.159	5.453	[1.068, 27.837]	.041*
Total cholesterol (≤ 200 mg/dl vs. > 200 mg/dl)	0.434	1.072	1.543	[0.679, 3.509]	.300
溝通和批判性健康素養得分	-0.082	4.489	0.921	[0.854, 0.994]	.034*

註：OR = odds ratio；CI = confidence interval。

**p* < .05.

吉斯迴歸分析後，並未發現總膽固醇與足部神經病變有關。然而當T2DM病人的HbA1c ≥ 7%時，發生足部神經病變的風險顯著高於HbA1c < 7%者。此結果與過去台灣的研究結果一致(C. M. Lee, Chang, Pan, Chang, & Chen, 2014; Yang et al., 2017)，可能是病人體內的血糖過高，造成糖化蛋白增加，產生共價蛋白，影響蛋白質功能，導致血壓、三酸甘油脂、低密度膽固醇上升，造成周邊動脈及神經病變(Forbes & Cooper, 2013)。美國糖尿病學會在治療指引中也建議醫療人員控制T2DM病人的血糖來延緩神經病變的進展(American Diabetes Association, 2018)。由於大多數T2DM病人是每隔三個月回診一次，因此HbA1c百分比不僅可以成為醫護人員評估T2DM病人過去三個月血糖控制的情形，亦能成為預防病人罹患足部神經病變的參考指標。

由於T2DM病人在接受衛教過程中，並非只是被動地接受醫護人員的建議，而是在接收到資訊後，因著個人的理解和分析，篩選出對自己有意義的訊息，因而影響病人實際執行糖尿病自我照護行為(Anderson & Funnell, 2010)。國外的研究結果顯示，當T2DM病人健康素養越低，尤其是有學習困難或是需要他人協助閱讀時，發生血糖控制不佳的風險越高(Sarkar et al., 2010)。另一項研究結果也說明，低健康素養者容易因忘記服用降血糖藥物而致血糖控制不佳(Thurston, Bourg, Phillips, & Huston, 2015)。由此可以看出，當T2DM病人在獲取、分析或使用資訊時出現困難，有可能無法有效執行自我照護措施，導致血糖控制不佳，讓周邊動脈及神經產生病變。

近年來，病人賦權(patient empowerment)的概念常被應用在T2DM病人的自我照護。王(2016)指出護理師在衛教過程中，應將病人的賦權視為病人願意付出行動的動機，而將健康素養視為病人實踐賦權所需具備的知識與能力。因此，護理師應先評估T2DM病人的健康素養程度，選擇適當的衛教方法，並且在衛

教之後，確認病人是否能理解衛教的內容，再適時澄清病人的疑問。此外，針對健康素養不佳的病人，更應密切監測病人足部皮膚完整性，整合檢驗和檢查結果，才能延緩T2DM病人發生神經病變。

研究限制及建議

本研究為了避免疾病診斷與照護品質的差異影響研究結果，只選擇北部一所醫學中心進行收案，故結果無法推論到所有醫療機構的T2DM病人。其次，本研究採用病例對照研究法，部份資料因每位病人接受的檢查項目不同而截取不易，致樣本數可能低估，建議未來研究可考慮採用世代研究法，減少選擇偏差的情形。本研究在篩選研究對象時，已經排除認知功能缺失和健康功能不良者，因此，結果將無法反映日常生活自理能力較差的T2DM病人。此外，本研究使用的「糖尿病足部自我照護行為量表」，內容以調查病人執行足部自我照護行為的天數及頻率為主，未評估執行足部自我照護的正確性，因此，可能無法反映病人的足部自我照護行為與其足部神經病變間的關係。建議未來研究宜繼續探討T2DM病人的健康素養、足部自我照護行為、以及足部神經病變間的關係，或是比較不同認知功能病人與出現糖尿病神經病變間的關係，作為提升T2DM足部自我照護品質之參考。

結 論

本研究結果顯示有足部神經病變的T2DM病人在健康素養上顯著低於無足部神經病變者，尤其是在溝通和批判性健康素養構面上最為顯著。此外，HbA1c ≥ 7%也是影響T2DM病人發生足部神經病變的重要因素。因此，護理師在進行衛教前，應先評估病人的背景資料和健康素養程度，並且針對血糖控制不佳者，持續監測其是否有能力正確執行足部自我照護，才能避免足部神經病變的發生。

誌 謝

感謝參與本研究之機構及糖尿病病人提供寶貴資料，使本研究能夠順利完成。

參考文獻

- 王瑞霞(2016)·病人賦權與健康素養·*中華民國糖尿病衛教學會會訊*，12(4)，20–22。[Wang, R. H. (2016). Patient empowerment and health literacy. *The Bulletin of the Taiwanese Association of Diabetic Educators*, 12(4), 20–22.] [https://doi.org/10.6583/TADE.2016.12\(4\).6](https://doi.org/10.6583/TADE.2016.12(4).6)
- 沈惠民、林東亮、鍾進燈、許惠恒(2011)·糖尿病足之臨床評估與治療·*內科學誌*，22(4)，254–265。[Sheen, H. M., Lin, T. L., Chung, C. T., & Sheu, W. H. (2011). Clinical evaluation and treatment of diabetic foot. *Journal of Internal Medicine of Taiwan*, 22(4), 254–265.] [https://doi.org/10.6314/JIMT.2011.22\(4\).04](https://doi.org/10.6314/JIMT.2011.22(4).04)
- 靳燕芬、王婉璇、王碧華、黃子庭(2011)·糖尿病老人的足部照護·*源遠護理*，5(1)，60–65。[Chin, Y. F., Wang, W. S., Wang, B. H., & Huang, T. T. (2011). Diabetic foot care: Focus on the elderly. *Yuan-Yuan Nursing*, 5(1), 60–65.] [https://doi.org/10.6530/YYN.2011.5\(1\).08](https://doi.org/10.6530/YYN.2011.5(1).08)
- 蔡清標(2013)·糖尿病周邊神經病變·*臺北市醫師公會會刊*，57(6)，39–42。[Tsai, C. P. (2013). Diabetic peripheral neuropathy. *Journal of the Taipei Medical Association*, 57(6), 39–42.]
- 衛生福利部(2018，1月10日)·*糖尿病共同照護工作指引手冊*·取自<http://www.hpa.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=359&pid=1234> [Ministry of Health and Welfare, Taiwan, ROC. (2018, January 10). *Guidelines for diabetes shared care*. Retrieved from <http://www.hpa.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=359&pid=1234>]
- 衛生福利部(2017，6月26日)·*105年死因統計結果分析*·取自<http://www.mohw.gov.tw/dl-33660-b7dfc331-94bb-4da3-ae09-6aa58a3ee861.html> [Ministry of Health and Welfare, Taiwan, ROC. (2017, June 26). *Analysis of cause of death statistics, 2016*. Retrieved from <http://www.mohw.gov.tw/dl-33660-b7dfc331-94bb-4da3-ae09-6aa58a3ee861.html>]
- American Diabetes Association. (2018). Microvascular complications and foot care: Standards of medical care in diabetes—2018. *Diabetes Care*, 41(1, Suppl.), S105–S118. <https://doi.org/10.2337/dc18-S010>
- Anderson, R. M., & Funnell, M. M. (2010). Patient empowerment: Myths and misconceptions. *Patient Education and Counseling*, 79(3), 277–282. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2009.07.025>
- Bains, S. S., & Egede, L. E. (2011). Associations between health literacy, diabetes knowledge, self-care behaviors, and glycemic control in a low income population with type 2 diabetes. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 13(3), 335–341. <https://doi.org/10.1089/dia.2010.0160>
- Caruso, R., Magon, A., Baroni, I., Dellafiore, F., Arrigoni, C., Pittella, F., & Ausili, D. (2018). Health literacy in type 2 diabetes patients: A systematic review of systematic reviews. *Acta Diabetologica*, 55(1), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s00592-017-1071-1>
- Chin, Y. F., & Huang, T. T. (2013). Development and validation of a diabetes foot self-care behavior scale. *The Journal of Nursing Research*, 21(1), 19–25. <https://doi.org/10.1097/jnr.0b013e3182828e59>
- Chin, Y. F., Liang, J., Wang, W. S., Hsu, B. R.-S., & Huang, T. T. (2014). The role of foot self-care behavior on developing foot ulcers in diabetic patients with peripheral neuropathy: A prospective study. *International Journal of Nursing Studies*, 51(12), 1568–1574. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2014.05.001>
- Forbes, J. M., & Cooper, M. E. (2013). Mechanisms of diabetic complications. *Physiological Reviews*, 93(1), 137–188. <https://doi.org/10.1152/physrev.00045.2011>
- Heijmans, M., Waverijn, G., Rademakers, J., van der Vaart, R., & Rijken, M. (2015). Functional, communicative and critical health literacy of chronic disease patients and their importance for self-management. *Patient Education and Counseling*, 98(1), 41–48. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2014.10.006>
- Hosmer, D. W., Jr., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. X. (2013). *Applied logistic regression* (3rd ed.). Hoboken, NJ: Wiley.
- Inoue, M., Takahashi, M., & Kai, I. (2013). Impact of communicative and critical health literacy on understanding of diabetes care and self-efficacy in diabetes management: A cross-sectional study of primary care in Japan. *BMC Family Practice*, 14(1), article 40. <https://doi.org/10.1186/1471-2296-14-40>
- Ishikawa, H., Takeuchi, T., & Yano, E. (2008). Measuring functional, communicative, and critical health literacy

- among diabetic patients. *Diabetes Care*, 31(5), 874–879. <https://doi.org/10.2337/dc07-1932>
- Kim, S. H., & Lee, A. (2016). Health-literacy-sensitive diabetes self-management interventions: A systematic review and meta-analysis. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 13(4), 324–333. <https://doi.org/10.1111/wvn.12157>
- Kochanek, K. D., Murphy, S. L., Xu, J., & Tejada-Vera, B. (2016). Deaths: Final data for 2014. *National vital statistics reports; vol 65 no 4*. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics.
- Lai, A. Y., Ishikawa, H., Kiuchi, T., Mooppil, N., & Griva, K. (2013). Communicative and critical health literacy, and self-management behaviors in end-stage renal disease patients with diabetes on hemodialysis. *Patient Education and Counseling*, 91(2), 221–227. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2012.12.018>
- Lee, C. M., Chang, C. C., Pan, M. Y., Chang, C. F., & Chen, M. Y. (2014). Insufficient early detection of peripheral neurovasculopathy and associated factors in rural diabetes residents of Taiwan: A cross-sectional study. *BMC Endocrine Disorders*, 14, article 89. <https://doi.org/10.1186/1472-6823-14-89>
- Lee, Y. J., Shin, S. J., Wang, R. H., Lin, K. D., Lee, Y. L., & Wang, Y. H. (2016). Pathways of empowerment perceptions, health literacy, self-efficacy, and self-care behaviors to glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus. *Patient Education and Counseling*, 99(2), 287–294. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2015.08.021>
- Lunetta, M., Le Moli, R., Grasso, G., & Sangiorgio, L. (1998). A simplified diagnostic test for ambulatory screening of peripheral diabetic neuropathy. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 39(3), 165–172. [https://doi.org/10.1016/S0168-8227\(98\)00005-9](https://doi.org/10.1016/S0168-8227(98)00005-9)
- Margolis, D. J., Hampton, M., Hoffstad, O., Malay, D. S., & Thom, S. (2015). Health literacy and diabetic foot ulcer healing. *Wound Repair and Regeneration*, 23(3), 299–301. <https://doi.org/10.1111/wrr.12311>
- Moghtaderi, A., Bakhshipour, A., & Rashidi, H. (2006). Validation of Michigan neuropathy screening instrument for diabetic peripheral neuropathy. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 108(5), 477–481. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2005.08.003>
- Nelson, L. A., Coston, T. D., Cherrington, A. L., & Osborn, C. Y. (2016). Patterns of user engagement with mobile- and web-delivered self-care interventions for adults with T2DM: A review of the literature. *Current Diabetes Reports*, 16(7), article 66. <https://doi.org/10.1007/s11892-016-0755-1>
- Office of Disease Prevention and Health Promotion, U.S. Department of Health and Human Services. (2000). *Quick guide to health literacy*. Retrieved from <http://www.health.gov/communication/literacy/quickguide/quickguide.pdf>
- Pai, Y. W., Lin, C. H., Lee, I. T., & Chang, M. H. (2017). Prevalence and biochemical risk factors of diabetic peripheral neuropathy with or without neuropathic pain in Taiwanese adults with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes & Metabolic Syndrome & Clinical Research Review*, 12(2), 111–116. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2017.09.013>
- Perrin, B. M., Swerissen, H., Payne, C. B., & Skinner, T. C. (2014). Cognitive representations of peripheral neuropathy and self-reported foot-care behaviour of people at high risk of diabetes-related foot complications. *Diabetic Medicine*, 31(1), 102–106. <https://doi.org/10.1111/dme.12287>
- Pop-Busui, R., Boulton, A. J. M., Feldman, E. L., Bril, V., Freeman, R., Malik, R. A., ... Ziegler, D. (2017). Diabetic neuropathy: A position statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 40(1), 136–154. <https://doi.org/10.2337/dc16-2042>
- Sarkar, U., Karter, A. J., Liu, J. Y., Moffet, H. H., Adler, N. E., & Schillinger, D. (2010). Hypoglycemia is more common among type 2 diabetes patients with limited health literacy: The Diabetes Study of Northern California (DISTANCE). *Journal of General Internal Medicine*, 25(9), 962–968. <https://doi.org/10.1007/s11606-010-1389-7>
- Smith, A. G., & Singleton, J. R. (2013). Obesity and hyperlipidemia are risk factors for early diabetic neuropathy. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 27(5), 436–442. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2013.04.003>
- Thurston, M. M., Bourg, C. A., Phillips, B. B., & Huston, S. A. (2015). Impact of health literacy level on aspects of medication nonadherence reported by underserved patients with type 2 diabetes. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 17(3), 187–193. <https://doi.org/10.1089/dia.2014.0220>
- Wang, R. H., Hsu, H. C., Lee, Y. J., Shin, S. J., Lin, K. D., & An, L. W. (2016). Patient empowerment interacts with health literacy to associate with subsequent self-management behaviors in patients with type 2 diabetes: A prospective study in Taiwan. *Patient Education and Counseling*, 99(10), 1626–1631. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2016.04.001>
- Yang, C. P., Li, C. I., Liu, C. S., Lin, W. Y., Hwang, K. L., Yang,

S. Y., ... Lin, C. C. (2017). Variability of fasting plasma glucose increased risks of diabetic polyneuropathy in T2DM. *Neurology*, 88(10), 944-951. <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000003682>

Yang, C. P., Lin, C. C., Li, C. I., Liu, C. S., Lin, W. Y., Hwang,

K. L., ... Li, T. C. (2015). Cardiovascular risk factors increase the risks of diabetic peripheral neuropathy in patients with type 2 diabetes mellitus: The Taiwan diabetes study. *Medicine*, 94(42), e1783. <https://doi.org/10.1097/md.0000000000001783>

Diabetic Foot Neuropathy and Related Factors in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus

Tzu-Yu CHEN¹ • Chia-Huei LIN² • Yue-Cune CHANG³ • Chih-Hsin WANG⁴
Yi-Jen HUNG⁵ • Wen-Chii TZENG^{6*}

ABSTRACT

Background: Patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM) face a higher risk of diabetic foot neuropathy, which increases the risk of death. The early detection of factors that influence diabetic neuropathy reduces the risk of foot lesions, including foot ulcerations, lower extremity amputation, and mortality.

Purpose: To explore the demographic, disease-characteristic, health-literacy, and foot-self-care-behavior factors that affect diabetic foot neuropathy in patients with T2DM.

Methods: A case-control study design was employed in which cases (Michigan Neuropathy Screening Instrument, MNSI) ≥ 2 were matched to controls based on age and gender in a medical center. A total of 114 patients diagnosed with T2DM in a medical center were recruited as participants. Data were collected using a structured questionnaire. The collected data were analyzed using Fisher's exact test, Mann-Whitney *U* test, and logistic regression.

Results: The results of multiple logistic regression showed that glycated hemoglobin ($B = 1.696$, $p = .041$) and communication and critical health literacy ($B = -0.082$, $p = .034$) were significant factors of diabetic foot neuropathy.

Conclusions/Implications for Practice: The findings of this study suggest that nurses should assess the health literacy of patients with T2DM before providing health education and should develop a specific foot-care intervention for individuals with poor glycemic control.

Key Words: diabetic foot neuropathy, health literacy, glycemic control, type 2 diabetes mellitus.

Accepted for publication: March 5, 2018

¹MSN, RN, Preceptor, Department of Nursing, St. Mary's Junior College of Medicine, Nursing and Management; ²PhD, RN, Supervisor, Department of Nursing, Tri-Service General Hospital, National Defense Medical Center, Songshan Branch, and Adjunct Assistant Professor, School of Nursing, National Defense Medical Center; ³PhD, Professor, Department of Mathematics, Tamkang University; ⁴MD, Attending Surgeon, Division of Plastic Surgery, Tri-Service General Hospital, National Defense Medical Center; ⁵MD, Professor, Department of Internal Medicine, School of Medicine, National Defense Medical Center, and Superintendent, Tri-Service General Hospital, National Defense Medical Center, Songshan Branch; ⁶PhD, RN, Associate Professor, School of Nursing, National Defense Medical Center, and Consultant, Department of Nursing, Tri-Service General Hospital, National Defense Medical Center.

*Address correspondence to: Wen-Chii TZENG, No. 161, Sec. 6, Minquan E. Rd., Taipei City 11490, Taiwan, ROC.

Tel: +886 (2) 8792-3100 ext. 18759; E-mail: wctzeng@mail.ndmctsg.edu.tw

引用格式 陳姿諭、林佳慧、張玉坤、王志信、洪乙仁、曾雯琦 (2018) · 第二型糖尿病病人足部神經病變及其影響因素之研究 · 護理雜誌, 65(3), 28-37。[Chen, T. Y., Lin, C. H., Chang, Y. C., Wang, C. H., Hung, Y. J., & Tzeng, W. C. (2018). Diabetic foot neuropathy and related factors in patients with type 2 diabetes mellitus. *The Journal of Nursing*, 65(3), 28-37.] [https://doi.org/10.6224/JN.201806_65\(3\).06](https://doi.org/10.6224/JN.201806_65(3).06)