



12-31-2022

Swallowing Function in Parkinson's Disease: Correlation with Disease Duration and Hoehn and Yahr Stage

Yi-Ya Pan

Hsueh-Pei Wang

Ruey-Meei Wu

Tyng-Guey Wang

Follow this and additional works at: <https://rps.researchcommons.org/journal>



Part of the [Rehabilitation and Therapy Commons](#)

Recommended Citation

Pan, Yi-Ya; Wang, Hsueh-Pei; Wu, Ruey-Meei; and Wang, Tyng-Guey (2022) "Swallowing Function in Parkinson's Disease: Correlation with Disease Duration and Hoehn and Yahr Stage," *Rehabilitation Practice and Science*: Vol. 50: Iss. 1, Article 3.

DOI: [https://doi.org/10.6315/TJPMR.202206_50\(1\).0003](https://doi.org/10.6315/TJPMR.202206_50(1).0003)

Available at: <https://rps.researchcommons.org/journal/vol50/iss1/3>

This Original Article is brought to you for free and open access by Rehabilitation Practice and Science. It has been accepted for inclusion in Rehabilitation Practice and Science by an authorized editor of Rehabilitation Practice and Science. For more information, please contact twpmrscore@gmail.com.

原著

巴金森患者之吞嚥功能-和發病時間及分期的相關性研究

潘奕雅¹ 王雪珮¹ 吳瑞美² 王亭貴¹

國立臺灣大學醫學院附設醫院 復健部¹ 神經部²

吞嚥困難是巴金森症常見的問題，過去雖有利用量表及電視螢光吞嚥攝影檢查、纖維內視鏡攝影檢查評估這類病人，但較缺少舌肌測量及舌骨移動相關研究。本研究利用超音波評估舌骨動作，並利用愛荷華口腔功能評量器(Iowa Oral Performance Instrument)量測舌肌力，以探討隨時間與疾病進程下巴金森患者吞嚥功能的變化。30名自覺有吞嚥問題的巴金森患者(10位男性，20位女性)，依發病時長與侯葉氏分期法，藉由吞嚥篩檢問卷(Eating Assessment Tool-10)、吞嚥生活品質問卷(Swallowing Quality of Life Questionnaire)、功能性由口進食量表(Functional Oral Intake Scale)、愛荷華口腔功能評量器及超音波評估其吞嚥功能。若依發病時間分組，兩組在性別與年齡上沒有顯著差異，而且在吞嚥功能評估的各項參數也均無顯著差異。依侯葉氏分期法分組，侯葉氏分期大於等於第三期和小於第三期的2組，其吞嚥篩檢問卷分別為 13.9 ± 9.5 和 7.4 ± 9.8 ($p=0.023$)，舌尖最大壓力值分別為 34.8 ± 15.1 及 43.1 ± 14.0 kPa ($p=0.029$)，舌根最大壓力值分別為 29.5 ± 12.9 及 40.1 ± 14.4 kPa ($p=0.033$)，皆有明顯差異。但舌骨移動距離與速度則無顯著差異。另外在吞嚥生活品質問卷的「溝通功能」面向兩組的分數分別為 5.4 ± 1.8 和 3.5 ± 1.7 ($p=0.005$)。

本研究得知巴金森患者吞嚥困難症狀和發病時長無關，和疾病嚴重程度有關。且隨疾病進展，舌肌力明顯下降，伴隨溝通功能的變差。(台灣復健醫誌 2022; 50(1): 17 - 27)

關鍵詞：巴金森病(Parkinson's disease)，吞嚥困難(dysphagia)，舌(tongue)，舌骨(hyoid bone)，超音波(ultrasonography)

前 言

巴金森病(Parkinson's disease)為第二普遍的神經退化性疾病，僅次於阿茲海默氏症(Alzheimer disease)。在工業化城市的盛行率約為 0.3%，在 60 歲以上的盛行率為 1.0%，在 80 歲以上的盛行率為 3.0%，發生率為每十萬人口 8-18 人。^[1]

口咽吞嚥障礙(oropharyngeal dysphagia)是巴金森患者常見的症狀，盛行率由 11% 至 82% 不等，其盛行率受各研究之疾病分期、發病時長與診斷方法而有所差異。^[2]患者會出現運動性症狀，如：顫抖(tremor)、

僵直(rigidity)、動作遲緩(bradykinesia)／運動不足(hypokinesia)／運動不能(akinesia)、身體姿勢不穩定及動作起始困難等，^[3]導致感覺運動處理、動作控制及周邊肌肉無力，進而影響吞嚥不同時期的功能，^[4]因此，口腔準備期、口腔期、咽部期與食道期均可能出現症狀。

口腔準備期與口腔期可能出現舌力量下降、舌與上顎接觸處壓力減低與舌滾動動作(rocking-rolling)，影響食團後送，進而導致分次吞嚥(piecemeal swallow)或食團提早掉入咽部，也可能造成口腔殘留，部分個案會出現吞嚥反射難以啟動。咽部期可能出現舌根後縮與咽部收縮力量減低、喉上抬幅度下降，導致會厭縮

投稿日期：110 年 7 月 21 日 修改日期：110 年 8 月 9 日 接受日期：110 年 8 月 26 日

通訊作者：王亭貴醫師，國立臺灣大學醫學院附設醫院復健部，100 台北市常德街 1 號。

電話：(02) 23123456 轉 67587 E-mail：tgw@ntu.edu.tw

doi: 10.6315/TJPMR.202206_50(1).0003

(vallecula)與梨狀竇(pyramidal sinuses)殘留,加上呼吸道閉合不全、咽部與喉部敏感度下降、咳嗽反射減少或消失、呼吸與吞嚥協調異常,更增加嗆入(penetration)與吸入(aspiration)的風險,甚至食物會逆流至上咽部及鼻腔。食道期可能出現食道蠕動異常、上食道咽縮肌(upper esophageal sphincter, UES)開啓時長與程度不足、食道痙攣等症狀,影響食團運送。^[5,6]

在疾病初期巴金森患者可能就開始受吞嚥困難影響健康與生活品質,然而,患者常在吞嚥困難症狀很嚴重或已經產生吸入性肺炎才就醫。及早發現,及早治療,可避免營養不良、脫水與吸入性肺炎的發生。^[2,6]由此可見選擇合適的評估工具並準確評估吞嚥功能的重要性。電視螢光吞嚥攝影檢查(videofluoroscopic swallowing study, VFSS)或稱為改良式鋇劑吞嚥攝影檢查(modified barium swallow, MBS),與纖維內視鏡攝影檢查(fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing, FEES)被視為評估的黃金標準,並在臨床上廣泛使用,然而兩者都存在各自的限制。^[6-8]因此,其他吞嚥功能評估儀器,如:超音波(ultrasonography, US)、口腔功能評量器等便有其角色。

超音波可作為吞嚥功能評估工具,它的優點包括:不具輻射、非侵入性與便於攜帶,可以快速地即時檢測(point of care),且利於直接觀察吞嚥動作,藉由靜態與動態的影像,分析型態學與生物力學。使用超音波評估吞嚥功能的研究已使用於許多族群,如:中風、頭頸癌、神經肌肉疾病等,^[9]然而用於巴金森病族群的研究幾乎闕如。

過去的研究多以主觀量表或最常被使用的電視螢光吞嚥攝影檢查與纖維內視鏡攝影檢查評估巴金森患者的吞嚥功能,而較少直接測量舌肌力及喉上抬的相關研究,用電視螢光吞嚥攝影檢查雖可以評估喉上抬,但屬定性評估而無法定量。本研究利用超音波評估舌骨(Hyoid)位移與喉上抬,利用愛荷華口腔功能評量器(iowa oral performance instrument, IOPI)量測舌肌力,並探討隨時間與疾病進程下巴金森患者這兩個功能的變化,企圖了解巴金森患者吞嚥困難的可能機轉。

方 法

受試者

於2018年4月至2020年11月共招募37名自覺有吞嚥問題的巴金森病患者進入本研究,患者由海報或其他科醫師轉介自覺有吞嚥困難受試者,經評估後符合條件者收入本研究。

收入研究的條件為:(1)年滿20歲以上成人;(2)主要診斷為巴金森病;(3)可通過西方失語症測驗(western aphasia battery, WAB)中聽理解能力之單步驟指令者。排除條件為:(1)曾有中風、運動神經元疾病、腦瘤及頭頸部腫瘤者;(2)有氣切者;(3)無法自主行使同意之成人。

受試者之基本資料,包含:巴金森病發病時間、侯葉氏分期法(hoehn and yahr stage, H&Y stage)及服藥情形。為避免巴金森病之藥效波動現象(motor fluctuation),在試驗起始前均詢問受試者常規服藥時間,並於服藥後呈現通電狀態(on state)狀態下評估。

吞嚥相關問卷,包含:吞嚥篩檢問卷(eating assessment tool-10, Eat-10)與吞嚥生活品質問卷(swallowing quality of life questionnaire, SWAL-QOL)。若有語言閱讀理解困難等因素,可由主要照顧者協助填寫,受試者看不懂題目或對題目有疑問,研究者會給予統一的解釋和舉例後,再請受試者作答。由兩名語言治療師依個案日常飲食狀況評估功能性由口進食量表(functional oral intake scale, FOIS),並以愛荷華口腔功能評量器及超音波評估吞嚥功能。本研究通過醫學中心的倫理委員會審核(案號20180509ORINB),參加者皆簽署同意書。

吞嚥篩檢問卷

吞嚥篩檢問卷為針對吞嚥障礙症狀所設計之自評量表,施測快速且計分簡易,具良好的內部一致性、再測信度及效標關聯效度,適合臨床篩檢吞嚥障礙。^[10]吞嚥篩檢問卷為5點量表(0-4分),0分代表沒有問題,4分代表有嚴重問題,共10題,總分大於等於3分代表可能有潛在的吞嚥困難。

吞嚥生活品質問卷

吞嚥生活品質問卷為針對口咽吞嚥障礙者所發展之問卷,具良好的內部一致性、聚合效度、區別效度,可以了解吞嚥困難對生活品質的影響。^[11]本研究使用由國內研究者所編譯之中文版本,依題目的屬性可分為十一個面向,其中十一個面向又可大致分為五個面向:生理方面、飲食行為方面、心理方面、社交方面及自覺健康方面,除了第十大題外,每一題均採用五點量表(1-5分),分數越高代表吞嚥生活品質狀況越佳。^[12]

功能性由口進食量表

功能性由口進食量表對於吞嚥功能的改變具有良好的信度、效度與敏感度。^[13]功能性由口進食量表將

吞嚥功能分為七個等級(1-7 級)，第 7 級表示完全由口進食且無限制，第 1 級表示完全無法由口進食。

愛荷華口腔功能評量器

愛荷華口腔功能評量器(Medical LLC, Carnation, WA, USA)為測量口腔肌肉肌力及耐力的儀器，具良好的評分者間信度與再測信度，被廣泛運用於臨床以及研究上。^[14-16]該儀器透過一根長約 11.5 公分的塑膠管與 PVC 材質的氣壓球(大小長約 3.5 公分，寬 1.2 公分，周長 3.5 公分，容量約 2.8 毫升)相連接。

最大等長收縮壓力值(Pmax)的測量方法為，請受試者坐著，將氣壓球面分別放置於舌尖與舌根上，請受試者舌用力擠壓氣壓球 3 秒鐘，儀器上方的液晶顯示器會顯示壓力峰值(kilopascals, kPa)，此步驟重複三次，每次之間相隔約 1 分鐘，待受試者不感到疲累後即可進行下一次，取得三次中最高的壓力值為個案的舌肌肌力。

超音波

超音波評估舌骨移動有良好的信度、效度，對照電視螢光吞嚥攝影檢查也具高一致性。^[17,18]使用安裝於移動式台車的攜帶式超音波(Ben Q T3300 Diagnostic Ultrasound System, Q0L6JA0005; BenQ Medical Technology Corporation, Taiwan)，及弧形探頭搭配水袋(C62B Convex Array, 2~6 MHz, QA26H60002; BenQ Medical Technology Corporation, Taiwan)，以內建軟體錄製連續影像及標記分析。

本研究參照 Hsiao 等人^[7]之評估方法，請受試者以舒服姿勢坐直九十度，超音波傳導器輕放在受試者下頷(mandible)區域的矢狀中心(midsagittal)位置，研究者一手持傳導器，一手頭輕放在受試者後腦杓，以維持吞嚥時頭部固定，受試者於評估時需吞嚥國際吞嚥困難飲食標準(international dysphagia diet standardisation initiative, IDDSI)第 2 級的低稠度水(mildly thick)，每次吞嚥 3c.c.，每次之間相隔約 1 分鐘，待受試者不感到疲累後即可進行下一次，共進行 3 次，並同時紀錄影像，以三次中舌骨位移最大值且最清楚的影像進行分析(圖 1)。若發生嗆咳會請受試者用力咳嗽清出殘留，並乾吞口水，待呼吸恢復平穩後再進行下一次測量，且不將此次納入分析中，當患者嗆咳超過三次或狀況不適合施測時，便會終止施測。

過去有研究指出吞嚥障礙盛行率在發病時間大於 15 年的患者會大幅增加，^[19]故以其一半發病時間 7 年為分界。侯葉氏分期第 3 期以上為中晚期巴金森病，症狀開始出現在雙側且平衡、行走能力開始受到影

響，^[20]故以第 3 期為分界。顯著水準定為 0.05。

統計分析

統計數值以 IBM SPSS 軟體進行分析(SPSS Statistics 22.0; SPSS Inc., Chicago, IL, USA)。

使用卡方檢定(Chi-Squared test)與費雪精確檢定(Fisher's exact test)分析類別變數，使用 Mann-Whitney U 統計量分析不同參數對於巴金森患者吞嚥狀況影響的平均值、標準差與顯著性，分別為發病時間長短與侯葉氏分期法，其中，發病時間長短以 7 年為分界，侯葉氏分期以第 3 期為分界。

結 果

共 37 位受試者參與本研究。排除 3 位超音波影像成像品質不佳者，以及 4 位資料不完整者，共計 30 位納入研究。分別以發病時間長短、侯葉氏分期法分組。

受試者資料

30 位受試者中有 10 位男性(33.3%)，20 位女性(66.7%)，平均年齡 71.9 ± 9.5 歲。發病時間小於 7 年共 13 位，發病時間大於等於 7 年共 17 位，兩組在性別與年齡上沒有顯著差異。

以侯葉氏分期法分組，小於侯葉氏分期第 3 期者有 15 位，大於等於侯葉氏分期第 3 期者有 15 位，兩組在性別上沒有顯著差異($p > 0.05$)，但年齡有顯著差異(表 1)。

在分析的變項中，吞嚥生活品質問卷均再排除 1 位資料缺漏的男性。

統計分析結果

以發病時長分組，兩組在侯葉氏分期、功能性由口進食量表、吞嚥篩檢問卷、吞嚥生活品質問卷、舌尖與舌根肌力、舌骨移動距離與速度均無顯著差異(分別為 $p=0.773$ 、 0.869 、 1.000 、 0.779 、 0.213 、 0.967 、 0.263 、 0.245 、 0.072 、 0.145 、 0.869 、 0.773) (表 2)。

以侯葉氏分期法分組，兩組在發病時長、功能性由口進食量表、吞嚥生活品質問卷、舌骨移動距離與速度均無顯著差異(分別為 $p=0.233$ 、 0.061 、 0.331 、 0.838 、 0.267)，但吞嚥篩檢問卷分數、舌尖最大壓力值、舌根最大壓力值有顯著差異。侯葉氏分期大於等於第 3 期的病患和小於第 3 期的病患之吞嚥篩檢問卷平均分數分別為 13.9 ± 9.5 分與 7.4 ± 9.8 分，兩組有顯著差異($p=0.023$)；侯葉氏分期大於等於第 3 期的病患和小於第 3 期的病患之舌尖最大壓力值、舌根最大壓

力值分別為 34.8 ± 15.1 kPa、 29.5 ± 12.9 kPa 和 43.1 ± 14.0 kPa、 40.1 ± 14.4 kPa，兩組有顯著差異($p=0.029$ 和 $p=0.033$)(表 2)。其中，吞嚥生活品質問卷的「溝通

功能」面向在侯葉氏分期大於等於第 3 期較小於第 3 期的病患明顯有較高的分數，平均分數分別為 5.4 ± 1.8 分與 3.5 ± 1.7 分($p=0.005$)(表 3)。

表 1. 以發病時長與 H&Y stage 分組之受試者資料

	發病時長 < 7 年 (n=13) Mean \pm SD	發病時長 \geq 7 年 (n=17) Mean \pm SD	p 值
年齡(歲)	69.5 \pm 8.3 (52-84)	73.7 \pm 10.1 (58-97)	0.432
性別(%)			1.000
男性	4 (30.8%)	6 (35.3%)	
女性	9 (69.2%)	11 (64.7%)	
	H&Y stage < 3 (n=15) Mean \pm SD	H&Y stage \geq 3 (n=15) Mean \pm SD	p 值
年齡(歲)	67.7 \pm 7.2 (52-81)	76.1 \pm 9.8 (63-97)	0.029*
性別(%)			0.439
男性	4 (26.7%)	6 (40%)	
女性	11 (73.3%)	9 (60%)	

n 人數；Mean 平均數；SD standard deviation 標準差；H&Y stage Hoehn and Yahr stage 侯葉氏分期法
使用 Mann-Whitney U 統計量分析兩個參數之年齡，使用 Chi-Squared Test (Fisher's exact test)分析兩個參數之性別
* $p < 0.05$

表 2. 發病時長、H&Y stage 分別在吞嚥相關量表與問卷、舌肌力、舌骨移動距離與速度之比較

	發病時長 < 7 年 (n=13) Mean \pm SD	發病時長 \geq 7 年 (n=17) Mean \pm SD	p 值
H&Y stage	2.5 \pm 1.5	2.7 \pm 1.0	0.773
FOIS	6.3 \pm 0.9	6.2 \pm 1.1	0.869
Eat-10	10.9 \pm 10.0	10.5 \pm 10.4	1.000
SWAL-QOL ⁺	222.5 \pm 21.4	223.0 \pm 35.7	0.779
IOPI-tip (kPa)	42.5 \pm 14.9	36.2 \pm 14.8	0.213
IOPI-root (kPa)	35.2 \pm 14.5	34.4 \pm 14.9	0.967
Hyoid-total-D (cm)	1.4 \pm 0.4	1.5 \pm 0.5	0.263
Hyoid-total-V (cm/s)	1.9 \pm 0.7	2.3 \pm 0.9	0.245
Hyoid-X-D (cm)	1.2 \pm 0.2	1.5 \pm 0.5	0.072
Hyoid-X-V (cm/s)	1.6 \pm 0.6	2.2 \pm 0.8	0.145
Hyoid-Y-D (cm)	0.5 \pm 0.4	0.4 \pm 0.3	0.869
Hyoid-Y-V (cm/s)	0.7 \pm 0.7	0.7 \pm 0.4	0.773
	H&Y stage < 3 (n=15) Mean \pm SD	H&Y stage \geq 3 (n=15) Mean \pm SD	P 值
Disease duration (year)	7.6 \pm 5.7	10.6 \pm 7.1	0.233
FOIS	6.6 \pm 0.6	5.9 \pm 1.1	0.061
Eat-10	7.4 \pm 9.8	13.9 \pm 9.5	0.023*
SWAL-QOL ⁺	226.8 \pm 33.1	218.5 \pm 26.0	0.331
IOPI-tip (kPa)	43.1 \pm 14.0	34.8 \pm 15.1	0.029*
IOPI-root (kPa)	40.1 \pm 14.4	29.5 \pm 12.9	0.033*
Hyoid-total-D (cm)	1.5 \pm 0.5	1.5 \pm 0.4	0.838
Hyoid-total-V (cm/s)	2.3 \pm 0.9	2 \pm 0.8	0.267
Hyoid-X-D (cm)	1.3 \pm 0.4	1.4 \pm 0.4	0.967
Hyoid-X-V (cm/s)	2.1 \pm 0.8	1.9 \pm 0.8	0.367
Hyoid-Y-D (cm)	0.5 \pm 0.4	0.4 \pm 0.2	0.806
Hyoid-Y-V (cm/s)	0.8 \pm 0.7	0.6 \pm 0.4	0.389

n 人數；Mean 平均數；Disease Duration 發病時長；SD standard deviation 標準差；H&Y stage Hoehn and Yahr stage 侯葉氏分期法；FOIS Functional Oral Intake Scale 功能性由口進食量表；Eat-10 Eating assessment tool-10 吞嚥篩檢問卷；SWAL-QOL Swallowing Quality of Life Questionnaire 吞嚥生活品質問卷；IOPI-tip 以愛荷華口腔功能評量器(Iowa Oral Performance Instrument)測量舌尖與硬顎之最大壓力；IOPI-root 以愛荷華口腔功能評量器測量舌根與硬顎之最大壓力；Hyoid-total-D 吞嚥時舌骨移動距離；Hyoid-total-V 吞嚥時舌骨移動速度；Hyoid-X-D 吞嚥時舌骨移動距離之水平分量；Hyoid-X-V 吞嚥時舌骨移動速度之水平分量；Hyoid-Y-D 吞嚥時舌骨移動距離之垂直分量；Hyoid-Y-V 吞嚥時舌骨移動速度之垂直分量

使用 Mann-Whitney U 統計量分析兩個參數各自 2 組之分析變項

[†]兩個參數之分析變項中，SWAL-QOL 均剔除 1 位資料缺漏的男性

* p<0.05

表 3. 以發病時長與 H&Y stage 分組在 SWAL-QOL 各小題之平均值與差異之比較

	發病時長 < 7 年 (n=13)	發病時長 ≥ 7 年 (n=16)	p 值
	Mean ± SD	Mean ± SD	
壹、身體症狀	50.8 ± 8.9	52.1 ± 12.9	0.503
貳、疲倦程度	8.8 ± 2.5	10.8 ± 3.5	0.092
參、挑選食物	3.2 ± 1.4	3.3 ± 1.8	0.983
肆、飲食習慣	12.6 ± 4.2	13.8 ± 3.8	0.475
伍、擔心噎咳	14.9 ± 4.7	14.3 ± 5.5	0.914
陸、心理健康	10.8 ± 4.2	10.5 ± 3.8	0.682
柒、心理負擔	6.8 ± 2.0	5.8 ± 2.8	0.329
捌、社交功能	12.2 ± 7.0	10.5 ± 5.8	0.531
玖、溝通功能	4.5 ± 2.1	4.3 ± 2.0	0.846
拾、飲食質地	9.5 ± 0.7	9.3 ± 1.3	0.880
拾壹、自覺健康	2.5 ± 0.5	3.0 ± 1.0	0.170
	H&Y stage < 3 (n=15)	H&Y stage ≥ 3 (n=15)	p 值
	Mean ± SD	Mean ± SD	
壹、身體症狀	54.4 ± 11.0	48.5 ± 10.9	0.146
貳、疲倦程度	10.6 ± 2.6	9.1 ± 3.6	0.252
參、挑選食物	2.9 ± 1.3	3.5 ± 1.9	0.505
肆、飲食習慣	12.7 ± 3.9	13.8 ± 4.1	0.621
伍、擔心噎咳	15.7 ± 4.9	13.4 ± 5.2	0.158
陸、心理健康	11.6 ± 3.9	9.6 ± 3.9	0.172
柒、心理負擔	6.3 ± 2.7	6.2 ± 2.3	0.983
捌、社交功能	10.5 ± 6.1	12.1 ± 6.7	0.533
玖、溝通功能	3.5 ± 1.7	5.4 ± 1.8	0.005*
拾、飲食質地	9.3 ± 1.3	9.4 ± 0.8	0.747
拾壹、自覺健康	3.0 ± 0.9	2.5 ± 0.7	0.158

SWAL-QOL Swallowing Quality of Life Questionnaire 吞嚥生活品質問卷；H&Y stage Hoehn and Yahr stage 侯葉氏分期法

使用 Mann-Whitney U 統計量分析兩個參數各自 2 組之分析變項

* p<0.05

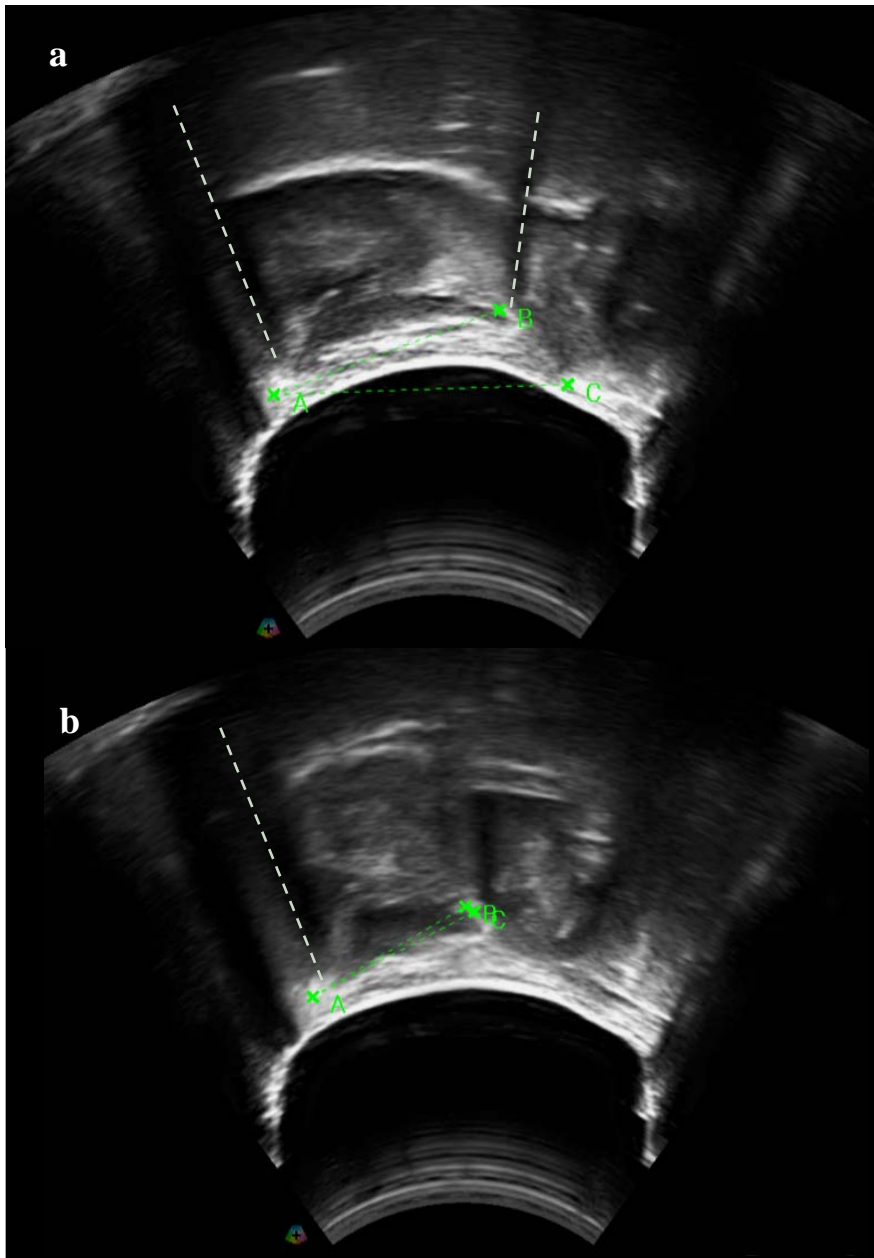


圖 1. 舌骨移動距離計算

- (a) 吞嚥反射啟動前一幀的座標位置。下頷骨(A 點)、舌骨(B 點)與甲狀軟骨(C 點)呈現高回音型(hyperechoic)，並參照音影(acoustic shadows)(虛線)標記位置。使用雙軸座標系，下頷骨定為參考點(0,0)，舌骨為(X1,Y1)
- (b) 吞嚥舌骨最大移動距離時的座標位置。吞嚥時舌骨往上往前移至新座標(X2,Y2)，前後兩座標的差值即可得舌骨的最大位移與速度，及其 X 軸、Y 軸分量。

討 論

由本研究我們得到四個結論：一、吞嚥困難症狀和巴金森病發病時長無關，但和疾病嚴重程度有關。二、隨著疾病進程，口腔期症狀退化較咽部期症狀退

化明顯。三、許多症患者已出現吞嚥困難症狀，卻未進行食物質地的修正。四、吞嚥相關自評問卷顯示，疾病嚴重度增加，患者在溝通功能部分也出現顯著退化。

本研究發現巴金森患者吞嚥困難程度和發病時長並無直接相關，但和疾病嚴重程度有關。過去研究顯示巴金森患者吞嚥障礙可能發生在疾病的各階段，甚至在疾病初期就發生嚴重的吸入。^[21-23]也有研究指出發病時間大於 15 年的患者吞嚥障礙盛行率會大幅增加，^[19]但有研究認為吞嚥困難與發病時間長短無相關性，反而與侯葉氏分期晚期、病人年紀才具有相關性。^[23,24]主要原因推測為疾病嚴重度和診斷時間不一定有正相關。雖然診斷後隨著時間推移，疾病嚴重度會逐漸增加，但其速度因人而異，而且許多藥物能延緩疾病進展速度或相關症狀，如：左多巴胺(levodopa)、多巴胺作用劑(dopamine agonists)、COMT 抑制劑(catechol-o-methyl transferase inhibitors, COMT)、單胺氧化酶 B 抑制劑(monoamine oxidase b inhibitors, MAO-B)等。尤其非多巴胺路徑的藥物和吞嚥困難症狀的改善可能有更高的相關。^[3,19,25]由本研究我們認為對於巴金森患者其吞嚥困難不能由發病時長來判斷，即便在疾病早期如有吞嚥困難徵兆也須進行吞嚥功能的評估，而隨著疾病嚴重程度的增加，更需注意吞嚥功能的變化。

本研究發現隨著疾病嚴重度增加，舌尖與舌根力量均顯著下降，但舌骨移動的最大距離及其速度並無明顯下降。過去的研究提到舌力量與吞嚥時舌與上顎產生的壓力值可作為巴金森患者早期吞嚥障礙的指標。^[25]使用愛荷華口腔功能評量器測量，正常成人舌最大等長壓力切截點為大於等於 40 kPa，數值會受到人種、性別與年齡層等因素影響。^[26,27]依據台灣地區的研究，台灣正常成人舌尖壓力平均值為 56.0 ± 14.1 kPa，舌根壓力平均值 53.2 ± 12.2 kPa，若小於 33 kPa 則被視為異常。^[28]本研究疾病早期的患者舌壓力仍在正常範圍內，到了疾病晚期舌尖壓力明顯減少，雖仍為正常，但已接近不正常，舌根壓力則為異常，且不論早期或晚期，數值均較正常成人低。另外，本研究 34 位病人中有 22 位舌尖力量較高，9 位舌根力量較高，3 位數值相等，顯示巴金森患者的舌根肌力比舌尖弱，這也和許多研究看法一致。^[29,30]巴金森患者疾病早期舌肌力即開始減少，但仍可維持在正常範圍，隨著疾病進程，舌肌力會明顯退化，尤其是舌根肌力。

當巴金森患者舌最大壓力下降，以及舌與上顎接觸不足，會造成食團後送困難，導致口腔與咽部殘留，進而產生分次吞嚥的現象。^[29]然而，Fukuoka 等人認

為舌最大壓力值在巴金森病吞嚥障礙族群中不會顯著下降，而是舌達到最大壓力時的時間較慢，以及壓力梯度較小，這可能受動作遲緩所造成，而代償機制使得舌根與上顎接觸時間會增加。^[30]過去研究顯示巴金森患者不論是舌最大壓力下降或是達到最大壓力要花較長的時間，都可透過舌運動增加舌肌力，舌壓力阻抗訓練不僅可提升舌力量及活動度，也能增加舌骨上抬及前移，甚至是提升整體吞嚥功能。^[31]

本研究結果發現舌骨移動的最大距離與其速度和巴金森病嚴重程度無關，這和我們的預期不同。舌骨前移的距離與速度和上食道咽縮肌打開及呼吸道保護有密切相關，為代表吞嚥時咽部期功能的重要指標。而舌骨移動減少會導致吞嚥後咽部殘留，是預測患者吸入與嗆入風險的重要因子。^[32,33]過去有研究使用超音波動態影像評估有吞嚥障礙的巴金森病患者，結果顯示其舌骨-甲狀軟骨最接近距離(shortest hyoid-thyroid approximation)與正常組無顯著差異，而是舌開始動作至舌骨-甲狀軟骨最接近距離的時間差有顯著差異。^[34]也有研究使用電視螢光吞嚥攝影檢查顯示巴金森患者和正常組相比，舌骨移動的水平距離減少，但垂直距離增加，水平與垂直速度均下降。其中，水平距離與水平速度的減少可能和年齡及疾病有關，而垂直距離的增加可能是受代償的影響。^[32,35]進一步探討舌骨移動和疾病嚴重度的關係，結果顯示兩者並無關連，^[32]與本研究的結果一致。

本研究的患者舌骨移動的距離和速度並沒有因為疾病嚴重度增加而減少，我們推測可能受患者吞嚥困難程度或代償機制的影響。首先，本研究一半的受試者還可以接受未調整的食物質地，仍屬輕度吞嚥障礙，即便是疾病嚴重程度大組的患者大多仍維持由口進食，除了一人功能性由口進食量表為第 3 級之外，其餘均在第 5 級以上，可以完全由口進食多樣質地，因此導致舌骨移動距離與速度均未明顯減少。再者，吞嚥障礙退化初期可能使用代償機制維持機能，患者因腦幹、基底核迴路(Basal ganglia circuits)與吞嚥功能相關皮質區受影響而逐漸出現吞嚥障礙症狀，一開始大腦會適應性改變以代償受損的運動路徑，藉由感覺輸入神經系統支配保存較好的的平行運動迴路維持吞嚥功能，但隨著神經退化進行，逐漸無法使用代償策略，進而出現吞嚥困難症狀。^[36]其中一種常見的代償方法為用力吞嚥(effortful swallow)，有研究指出用力吞嚥可以增加舌骨移動垂直距離及速度，水平方向則可能減少或維持。^[37,38]舌骨移動與代償方式的關係需透過未來研究做更深入了解。

由以上的結果，我們推測巴金森患者口腔期的肌

力及動作機能隨著疾病進程較咽部期有明顯的退化。過去有研究指出巴金森患者口腔期機能退化較咽部期普遍，且是發展成嚴重吞嚥困難的指標。^[6,8]動作遲緩與僵直會導致舌動作控制、運動幅度受限，進而影響接下來咽部期的序列性反射及一連串的動作，而咽部期的功能可能透過代償機制仍有正常的表現，如：增加口腔通過時間(Oral transit time)、降低啟動吞嚥反射的最大容量(Dysphagia limit)等。^[8,39]過去研究指出巴金森患者的口腔肌肉厚度均較正常族群薄，無論是有吞嚥困難者或是尚未出現吞嚥困難者。^[8]許多患者在症狀出現前其實已有亞臨床(subclinical)或無症狀(asymptomatic)的吞嚥困難表徵，只是隨著疾病的進程逐漸用代償性方式維持其機能，雖然患者尚未出現明顯結構性的改變，但其實整體的功能已出現退化。^[40]

本研究發現隨著疾病嚴重度增加，患者自覺吞嚥困難症狀也明顯增加。EAT10 為 5 點量表，用以評量患者的吞嚥障礙症狀，而功能性由口進食量表是依據是否能由口進食及質地的限制將進食功能分為 7 個等級。疾病嚴重度增加時，患者的自評之吞嚥篩檢分數有顯著變差，然而病人自述之功能性由口進食等級並沒有改變，即是，患者並未因為吞嚥困難而改變其進食習慣及食物質地。如此一來，可能會增加患者吸入性肺炎的風險。巴金森患者大多無法在第一時間自我覺察吞嚥困難的出現，需要藉由儀器檢查或提醒患者留意吞嚥困難相關危險因子。^[41]在吞嚥機能出現明顯退化之前，可以請患者注意是否進展至疾病嚴重度大於 3、失智症、液體或食物會從嘴巴流出、體重減輕及身體質量指數(body mass index, BMI)小於 20 kg/m²，^[6]當出現上述狀況時，應立即尋求專業協助。

本研究吞嚥生活品質問卷顯示，患者的溝通功能隨疾病嚴重度增加，出現顯著退化。巴金森患者除了吞嚥功能變差，在構音、音韻、發聲、呼吸與認知上都可能出現異常，進而影響溝通功能。口腔咽喉等肌群退化，可能伴隨運動不足型啞吃(hypokinetic dysarthria)及發聲機能不足(hypophonia)。在認知方面也可能出現不同程度的受損，思考遲鈍(bradyphrenia)、輕度認知障礙(mild cognitive impairment)甚至進展至失智症(dementia)，會使患者社交溝通與策略學習上出現困難。^[42]在強化吞嚥相關肌群之餘，呼吸、發聲與認知的訓練也是不可忽視的一環。

本研究也存在一些限制，首先，收案對象普遍吞嚥困難較輕微，一半的收案對象功能性由口進食量表為第 7 級，尚可以接受未調整質地的飲食。未來研究可對於不同吞嚥困難程度的巴金森患者，其吞嚥困難症狀與疾病嚴重度做更進一步的探討，更全面地了解

時間與疾病進程下巴金森患者舌骨移動距離與速度之關係，以及舌肌力和舌骨移動的相關。其次，本研究缺乏對照標準化儀器建立一致性，如：電視螢光吞嚥攝影檢查與纖維內視鏡攝影檢查，未來可以動態與靜態超音影像分析肌肉相關病理機制，並和其他儀器做一致性及信度、效度的測量。

結 論

巴金森病患者吞嚥困難症狀和發病時長無關，和疾病嚴重程度有關。且隨著疾病進展，舌肌力明顯下降，並伴隨溝通功能的退化。

致 謝

感謝國立臺灣大學醫學院附設醫院神經部巴金森症暨運動障礙中心協助招募受試者。

參考文獻

1. Lee A, RM Gilbert. Epidemiology of Parkinson Disease. *Neurol Clin* 2016;34:955-65.
2. Nascimento WV, V Arreola, P Sanz, et al. Pathophysiology of Swallowing Dysfunction in Parkinson Disease and Lack of Dopaminergic Impact on the Swallow Function and on the Effect of Thickening Agents. *Brain Sci* 2020;10.
3. Balestrino R, AHV Schapira. Parkinson disease. *Eur J Neurol* 2020;27:27-42.
4. Curtis JA, Molfenter SM, Troche MS. Pharyngeal Area Changes in Parkinson's Disease and Its Effect on Swallowing Safety, Efficiency, and Kinematics. *Dysphagia* 2020;35:389-98.
5. Kwon M, Lee JH. Oro-Pharyngeal Dysphagia in Parkinson's Disease and Related Movement Disorders. *J Mov Disord* 2019;12:152-60.
6. Patel B, Legacy J, Hegland KW, et al. A comprehensive review of the diagnosis and treatment of Parkinson's disease dysphagia and aspiration. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol* 2020;14:411-24.
7. Hsiao MY, Chang YC, Chen WS, et al. Application of ultrasonography in assessing oropharyngeal dysphagia in stroke patients. *Ultrasound Med Biol* 2012;38:1522-8.
8. Umay E, Ozturk E, Gurcay E, et al. Swallowing in

- Parkinson's disease: How is it affected? *Clin Neuro Neurosurg* 2019;177:37-41.
9. Allen JE, Clunie GM, Winiker K. Ultrasound: an emerging modality for the dysphagia assessment toolkit? *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2021;29:213-218.
 10. Belafsky PC, Mouadeb DA, Rees CJ, et al. Validity and Reliability of the Eating Assessment Tool (EAT-10). *Annals of Otolaryngology & Laryngology* 2008;117:919-24.
 11. McHorney CA, Robbins J, Lomax K, et al. The SWAL-QOL and SWAL-CARE Outcomes Tool for Oropharyngeal Dysphagia in Adults: III. Documentation of Reliability and Validity. *Dysphagia* 2002;17:97-114.
 12. Chang CW: Early Radiation Effects on Tongue Function and Swallowing for Patients with Nasopharyngeal Carcinoma: A Pilot Study. Department of Speech Language Pathology and Audiology Master 2004.
 13. Crary MA, Carnaby Mann GD, Groher ME. Initial psychometric assessment of a functional oral intake scale for dysphagia in stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:1516-20.
 14. Youmans SR, Stierwalt JAG. Measures of tongue function related to normal swallowing. *Dysphagia* 2006;21:102-11.
 15. Youmans SR, Youmans GL, Stierwalt JAG. Differences in tongue strength across age and gender: is there a diminished strength reserve? *Dysphagia* 2009;24:57-65.
 16. Robin DA, Goel A, Somodi LB, et al. Tongue strength and endurance: relation to highly skilled movements. *J Speech Hear Res* 1992;35:1239-45.
 17. Chen YC, Hsiao MY, Wang YC, et al. Reliability of Ultrasonography in Evaluating Hyoid Bone Movement. *J Med Ultrasound* 2017;25:90-95.
 18. Lee YS, Lee KE, Kang Y, et al. Usefulness of Submental Ultrasonographic Evaluation for Dysphagia Patients. *Ann Rehabil Med* 2016;40:197-205.
 19. Umemoto G, Furuya H. Management of Dysphagia in Patients with Parkinson's Disease and Related Disorders. *Intern Med* 2020;59:7-14.
 20. Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology* 1967;17:427-42.
 21. Walker RW, Dunn JR, Gray WK. Self-reported dysphagia and its correlates within a prevalent population of people with Parkinson's disease. *Dysphagia* 2011;26:92-6.
 22. Pflug C, Bihler M, Emich K, et al. Critical Dysphagia is Common in Parkinson Disease and Occurs Even in Early Stages: A Prospective Cohort Study. *Dysphagia* 2018;33:41-50.
 23. Ding X, Gao J, Xie C, et al. Prevalence and clinical correlation of dysphagia in Parkinson disease: a study on Chinese patients. *Eur J Clin Nutr* 2018;72:82-6.
 24. Coelho M, Marti MJ, Tolosa E, et al. Late-stage Parkinson's disease: the Barcelona and Lisbon cohort. *J Neurol* 2010;257:1524-32.
 25. Pitts LL, Morales S, Stierwalt JAG. Lingual Pressure as a Clinical Indicator of Swallowing Function in Parkinson's Disease. *J Speech Lang Hear Res* 2018;61:257-65.
 26. Fei T, Polacco RC, Hori SE, et al. Age-related differences in tongue-palate pressures for strength and swallowing tasks. *Dysphagia* 2013;28:575-81.
 27. Steele CM. The influence of tongue strength on oral viscosity discrimination acuity. *J Texture Stud* 2018;49:249-55.
 28. Wu SJ, Wang CC, Lin FY, et al. Analysis of Labial and Lingual Strength among Healthy Chinese Adults in Taiwan. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17:7904.
 29. Minagi Y, Ono T, Hori K, et al. Relationships between dysphagia and tongue pressure during swallowing in Parkinson's disease patients. *J Oral Rehabil* 2018;45:459-66.
 30. Fukuoka T, Ono T, Hori K, et al. Tongue Pressure Measurement and Videofluoroscopic Study of Swallowing in Patients with Parkinson's Disease. *Dysphagia* 2019;34:80-8.
 31. Namiki C, Hara K, Tohara H, et al. Tongue-pressure resistance training improves 19 tongue and suprahyoid muscle functions simultaneously. *Clin Interv Aging* 2019;14:601-8.
 32. Kim YH, Oh BM, Jung IY, et al. Spatiotemporal characteristics of swallowing in Parkinson's disease. *Laryngoscope* 2015;125:389-95.

33. Gaeckle M, Domahs F, Kartmann A, et al. Predictors of Penetration-Aspiration in Parkinson's Disease Patients With Dysphagia: A Retrospective Analysis. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology* 2019; 128:728-35.
34. Oh EH, Seo JS, Kang HJ. Assessment of Oropharyngeal Dysphagia in Patients With Parkinson Disease: Use of Ultrasonography. *Ann Rehabil Med* 2016;40:190-6.
35. Lee WH, Lim MH, Nam HS, et al. Differential kinematic features of the hyoid bone during swallowing in patients with Parkinson's disease. *J Electromyogr Kinesiol* 2019;47:57-64.
36. Suntrup S, Teismann I, Bejer J, et al. Evidence for adaptive cortical changes in swallowing in Parkinson's disease. *Brain* 2013;136:726-38.
37. Jang HJ, Leigh JH, Seo HG, et al. Effortful swallow enhances vertical hyolaryngeal movement and prolongs duration after maximal excursion. *J Oral Rehabil* 2015;42:765-73.
38. Hind JA, Nicosia MA, Roecker EB, et al. Comparison of effortful and noneffortful swallows in healthy middle-aged and older adults. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82:1661-5.
39. Wakasugi Y, Yamamoto T, Oda C, et al. Effect of an impaired oral stage on swallowing in patients with Parkinson's disease. *J Oral Rehabil* 2017;44:756-62.
40. Kalf JG, de Swart BJM, Bloem BR, et al. Prevalence of oropharyngeal dysphagia in Parkinson's disease: a meta-analysis. *Parkinsonism Relat Disord* 2012; 18:311- 5.
41. Nienstedt JC, Bihler M, Niessen A, et al. Predictive clinical factors for penetration and aspiration in Parkinson's disease. *Neurogastroenterol Motil* 2019; 31:e13524.
42. Rafferty MR, Nettin E, Goldman JG, et al. Frameworks for Parkinson's Disease Rehabilitation Addressing When, What, and How. *Curr Neurol Neurosci Rep* 2021;21:12.

Swallowing Function in Parkinson's Disease: Correlation with Disease Duration and Hoehn and Yahr Stage

Yi-Ya Pan¹, Hsueh-Pei Wang¹, Ruey-Meei Wu², Tyng-Guey Wang¹

¹Departments of Physical Medicine and Rehabilitation, and ²Neurology, National Taiwan University Hospital, Taipei.

Oropharyngeal dysphagia is a common complication of Parkinson's disease (PD). Swallowing assessment scales, videofluoroscopic swallowing study (VFSS), and fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing (FEES) are used to evaluate the swallowing function of patients with dysphagia. However, few studies have been conducted that assessed tongue muscle strength and hyoid bone movement in patients with PD. To better understand the correlation between disease duration, Hoehn and Yahr (H&Y) stage and swallowing function in patients with PD, this study evaluated the swallowing function in patients with PD using ultrasonography and Iowa Oral Performance Instrument (IOPI). Ultrasonography was performed to evaluate hyoid movement, and IOPI was used to assess tongue muscle strength. In total, 30 patients with PD (10 males, 20 females) with self-reported dysphagia were enrolled. They were divided into two groups based on disease duration and H&Y stage. The swallowing assessment included Eating Assessment Tool-10 (Eat-10), Swallowing Quality of Life Questionnaire (SWAL-QOL), Functional Oral Intake Scale (FOIS), IOPI, and ultrasonography. Between the groups based on disease duration, no significant differences were noted regarding sex, age, or any other variable. However, between the two groups with H&Y stage ≥ 3 and < 3 , we found significant correlations in terms of Eat-10 (13.9 ± 9.5 , 7.4 ± 9.8 , $p=0.023$), maximum isometric pressures of the anterior tongue (34.8 ± 15.1 kPa, 43.1 ± 14.0 kPa, $p=0.029$), posterior tongue (29.5 ± 12.9 kPa, 40.1 ± 14.4 kPa, $p=0.033$), and SWAL-QOL communication domain (5.4 ± 1.8 , 3.5 ± 1.7 , $p=0.005$), but not hyoid displacement and hyoid velocity measurement. Our results show no evidence of differences in swallowing function attributable to PD duration; however, differences were found to be related to H&Y stage. As H&Y stages advance, tongue muscle strength is affected, along with worsening of communication function. (*Tw J Phys Med Rehabil* 2022; 50(1): 17 - 27)

Key Words: Parkinson's disease, dysphagia, tongue, hyoid, ultrasonography

Correspondence to: Dr. Tyng-Guey Wang, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, National Taiwan University Hospital, No. 1, Changde Street, Zhongzheng, Taipei City 100, Taiwan.

Tel : (02) 23123456 ext. 67587 E-mail : tgw@ntu.edu.tw

doi: 10.6315/TJPMR.202206_50(1).0003