

職業性腕隧道症候群

洪怡珣^{1,2} 謝仕福¹ 洪于琇¹ 林銘川^{1,*}

職業性腕隧道症候群盛行於諸多須使用震動性手工具、手腕部重複性動作或過度用力的行業，許多國家包括台灣已將其列為職業病。近年來諸多研究致力於各種手腕部動作及角度對腕隧道壓力的影響，以期找出職業性腕隧道症候群的危險因子。

神經傳導速度檢查常被用來診斷腕隧道症候群，但其有偽陰性及偽陽性之可能。近年來超音波亦被嘗試用來診斷腕隧道症候群，然而其診斷標準尚未有共識。未來若能建立腕隧道症候群之超音波診斷標準，當可彌補神經傳導速度檢查之不足。

職業性腕隧道症候群之治療，除了可以藉由配戴副木、藥物、物理治療、局部類固醇注射或手術治療以減輕症狀之外，若能於高危險的職場進行人因工程評估，藉由改善工作流程、姿勢或器具等方法，減少危害因子的暴露，將可達到預防的目的。

總而言之，本篇文章擬由危險因子、致病機轉、臨床診斷以及治療等方面進行文獻回顧，並針對目前臨床診斷治療可能遭遇之問題進行探討及建議。(台灣衛誌 2009；28(2)：85-92)

關鍵詞：腕隧道症候群、神經傳導速度檢查、超音波檢查、人因工程危險因子

前 言

職業性腕隧道症候群盛行於諸多須使用震動性手工具、手腕部重複性動作或過度用力的行業，例如伐木業、採礦業、食品加工製造業或家禽業的自動裝配生產線工人等[1]。許多國家包括台灣已將其列為職業病，根據行政院勞工委員會公布之「職業性腕隧道症候群診斷認定基準」，包括以下四點主要認定標準[2]：

一、於正中神經所支配的手掌區域出現感覺功能異常或疼痛、麻痺之自覺症狀，理學檢查出現Tinel's sign或Phalen's Test陽性，且經神經電學檢查確實證明

有腕道症候群存在。

- 二、能排除各種常見非職業性致病因素或腕部傷害。
 - 三、發病時間在開始具危害性作業或工作之後才發生，國內專家建議至少3個月以上。
 - 四、工作內容具有一個或一個以上之合理職業性相關暴露證據。
- 所謂暴露證據，包括以下幾項危害因素，並且每天有一半以上的時間從事該工作：
- 一、工作時，腕部須經常反覆相似之動作
 - 二、工作時，腕部須以較大力量去完成工作
 - 三、工作時，腕部須以不良的屈曲或伸展姿勢長時間工作
 - 四、工作時，需要經常手持振動工具
 - 五、工作時，需要經常或長時間壓迫腕部或手掌根部

其中「高度反覆性動作」定義為：每個工作循環時間少於30秒，或每個工作循環中至少50%以上的時間，進行相同的一個動

¹ 佛教慈濟綜合醫院台北分院復健科

² 慈濟大學醫學系

* 通訊作者：林銘川

聯絡地址：台北縣新店市建國路289號

E-mail: micola@tzuchi.com.tw

投稿日期：98年2月25日

接受日期：98年4月10日

作；而「手腕部用力之作業」，定義成工作時手部需出力超過4公斤以上者。

此外，以下兩個輔助認定標準亦可作為判斷之參考：

- 一、同作業場所或相同作業內容之其他同事也出現相同症狀的案例。
- 二、患病勞工在離開該作業場所後，症狀明顯減輕。

有鑒於職業性腕隧道症候群的盛行以及可能造成的生產力下降，本篇文章擬由危險因子、致病機轉、臨床診斷以及治療等方面進行文獻回顧，並針對目前臨床診斷治療可能遭遇之問題進行探討及建議。

職業性腕隧道症候群的重要性及其危險因子

腕隧道症候群研究的重要性，可由其發生率及醫療費用等方面觀之。根據美國1988年National Health Interview Survey的調查顯示，在一億二千七百萬受訪的勞工中，有1.47%勞工自述有腕隧道症候群[3]，而華盛頓州1984至1988年勞工補償資料顯示，申請職業性腕隧道症候群勞工之平均年齡為37.4歲，男女比為1:1.2；與一般非職業性之腕隧道症候群族群不同(平均年齡51歲，男女比為1:3) [1]。法國2002到2004年針對20至59歲年齡層之調查亦顯示，有工作者的腕隧道症候群發生率較沒有工作者高，其中以藍領階級以及女性低階白領工作者的風險最高[4]。

醫療費用方面，在美國每年約有40至50萬人因腕隧道症候群而接受手術治療，每年相關醫療費用超過20億美元。就醫療及社會成本等經濟損失而言，有接受勞工補償之病人是其他未接受補償勞工之3倍，與一般病

人相比則為5倍[5]。

積極預防職業性腕隧道症候群的工作相關危險因子，一直是醫界及人因工程界探討的重點。1997年美國國家職業安全衛生署(National Institute for Occupational Safety and Health)根據流行病學資料，將重覆性動作、過度施力、不良姿勢以及震動手工具等危險因子與腕隧道症候群的因果關係，依據證據強度分類如表一[6]。此外，也有研究顯示低溫可能也是危險因子之一，譬如從事高重覆性動作且同時暴露於低溫環境之冷凍食品加工廠工人，其罹患腕隧道症候群之比例高達40%，且罹病之勝算比為3.32；較單暴露於重覆性動作之工人為高(勝算比1.87)[7]。

除了這些人因工程的危險因子之外，有些個人因素譬如腕隧道本身結構上的問題、年齡、性別、肥胖以及糖尿病、尿毒症、痛風、甲狀腺功能低下等內科疾病皆是腕隧道症候群的危險因子[6]。

職業性腕隧道症候群之致病機轉

有關腕隧道症候群的致病機轉，目前提出的幾個可能機轉包括：腕隧道壓力增加、機械性傷害或壓迫、肌腱炎、血液供應不足、神經去髓質化等等。一般而言，重複性的壓迫可能導致血流受阻，引起局部缺血以及神經、滑液囊水腫現象，長期則可導致局部纖維組織增生以及神經滑動減少[8]。

為了證實慢性壓迫對神經的影響，Diao等人以動物實驗將充氣導管放入兔子前腳之腕隧道內，並逐漸增加壓力。實驗結果顯示慢性壓迫之壓力越大，造成神經傳導異常之時間越短[9]。Rempel等人之研究亦顯

表一 生物力學危險因子與腕隧道症候群之因果關係證據強度類別表

危險因子	強證據 Strong Evidence (+++)	有證據 Evidence (++)	不充分的證據 Insufficient Evidence (+0)	無因果關係的證據 Evidence of No Effect (-)
重覆性動作(Repetition)		✓		
過度施力(Force)		✓		
不良姿勢(Posture)			✓	
震動手工具(Vibration)		✓		
結合上述因子(combined)	✓			

註：節錄自參考文獻[6]。

示腕隧道內的壓力與手腕部姿勢有關。當手腕置於正中姿勢持續打字時，腕隧道壓力為50mmHg；若手腕背屈45度打字時，腕隧道壓力可增加至60mmHg，而持續性的手指用力也會增加腕隧道壓力[10]。

腕隧道壓力的增加，除了因為腕隧道空間變小之外，也可能源於腕隧道內容物的增加。譬如當手指彎曲時，附著在屈指肌腱上的蚓狀肌(lumbrical muscle)會向內滑入腕隧道遠端，造成腕隧道內空間變小[11]。此外，解剖大體實驗時，以外部重物置於屈肌支持帶以及魚際肌時，腕隧道壓力亦增加[12]。由此可見，腕隧道內壓力的增加，並不完全來自組織的水腫以及姿勢不良等因素；腕隧道空間變窄以及外力直接壓迫等情形，皆可能造成腕隧道內壓力的增加。

腕隧道症候群的臨床診斷

以往腕隧道症候群的臨床診斷，主要依病人之臨床症狀，配合理學檢查以及神經電學檢查。有關診斷腕隧道症候群之神經電學檢查，許多學者提出各種測量方法，美國電學診斷學會於2002年回顧許多文獻後推薦了五種神經傳導速度檢查的方法，其敏感性約

為63%至85%，特異性約為97%至99%[13]。雖然神經電學檢查常被運用於腕隧道症候群的診斷，因為局部神經壓迫可能使局部神經傳導速度變慢，但神經束中只要仍有些神經纖維功能正常，其傳導速度便可能正常，研究顯示臨床診斷為腕隧道症候群之病人，其神經傳導速度檢查是正常的比例約為百分之十六至三十四[14]。

此外，神經傳導速度檢查結果與臨床症狀並無一定之關聯性。Nathan等人長達11年的追蹤研究顯示，腕隧道症候群勞工之神經傳導速度變化與其臨床症狀無平行相關[15]。Chan等人之研究結果亦顯示，於控制人口學變項以及心理社會因素之情況下，神經傳導速度檢查結果與病人的症狀沒有統計上顯著相關[16]。

腕隧道症候群的影像學檢查

近年來有些研究嘗試以超音波、電腦斷層或核磁共振檢查等影像檢查，提供影像學上之構造異常及診斷參考[17-19]。在這些檢查中，超音波檢查具有非侵入性、價格便宜等優點，而逐漸受到較多重視。

表二 以超音波量測腕隧道症候群病人正中神經截面積之文獻摘要表

作者	CTS診斷標準	手腕數/ 病人數	正中神經截面積 (平方公釐)	敏感性(%)	特異性(%)
Duncan[17]	臨床診斷	102/ 68	CSA-I > 9	82	97
Sarria[20]	臨床診斷加神經傳導速度檢查	64/ 40	CSA-I > 11	73	57
			CSA-M > 11	73	57
			CSA-O > 11	74	57
Swen[21]	CTS術後3個月症狀改善90%以上	63/ 47	CSA-I > 11	70	63
Nakamichi[22]	臨床診斷	414/275	CSA-I > 14	43	96
			CSA-M > 11	44	97
			CSA-O > 13	57	97
Wong[23]	臨床診斷加神經傳導速度檢查	54/ 35	CSA-I > 9.8	89	83
			CSA-O > 8.5	80	51
Kele[24]	臨床診斷	110/ 77	CSA-I > 11加縱切	89	98
			方向有神經壓迫		
Altinok[25]	臨床診斷	40/ 26	CSA-M > 9	100	93
Yesidag[26]	臨床診斷加神經傳導速度檢查	148/ 86	CSA-I > 10.5	90	95
El Miedany[27]	臨床診斷	96/ 78	CSA-I > 10	98	100
Lee[28]	臨床診斷加神經傳導速度檢查	16/ 16	CSA-I > 15	88	96
Wiesler[29]	臨床診斷加神經傳導速度檢查	44/ 26	CSA-M > 11	91	84
Mallouhi[30]	臨床診斷加神經傳導速度檢查	206/151	CSA-I > 11	91	47

註：CTS腕隧道症候群，CSA-I腕隧道入口處(radio-ulnar joint)正中神經截面積，CSA-M腕隧道中段(pisiform bone)正中神經截面積，CSA-O腕隧道出口處(hook of hamate bone)正中神經截面積

截至目前為止，超音波用以診斷腕隧道症候群的準則尚未達到共識。以超音波診斷腕隧道症候群的研究結果呈現不一致的現象，究其原因為各研究所使用的測量方法以及判斷參考標準不盡相同。以腕隧道內正中神經截面積(cross sectional area)之判斷準則為例，各研究所訂定的異常判斷標準值及其結果呈現差異現象(參見表二)。此外，也有學者建議以正中神經之扁平係數(flattening ratio，定義為正中神經橫軸與縱軸之比值)或屈肌支持帶彎曲程度(palmar bowing of the flexor retinaculum)作為測量方法，然其診斷標準亦尚未達到共識[31]。國內針對自發性腕隧道症候群病人以及正常人之研究顯示，在諸多超音波的診斷準則中，正中神經在豌豆骨旁的截面積最能預測腕隧道症候群，適切的分界值是 ≥ 9.875 平方毫米[32]。

上述諸多研究主要研究對象為自發性腕隧道症候群病人，針對職業性腕隧道症候群病人給予超音波檢查之相關研究較少。王琳毅等人針對老葉採摘工人給予臨床及超音波檢查的研究結果顯示，採摘老葉者罹患腕隧道症候群的比率明顯高於未採摘者[33]。另一針對農場工人罹患腕隧道症候群的病例報告顯示，在農作特別繁忙時期，超音波檢查顯示手腕部屈指肌腱腫脹合併壓迫正中神經；但在減少工作量二年後追蹤之超音波檢查顯示，正中神經受壓迫現象已改善[34]。此外，執行超音波檢查之技術員本身亦是職業性腕隧道症候群的高危險羣，研究顯示百分之六十三的受訪技術員曾有過腕隧道症候群的症狀，且其症狀與手握探頭之用力程度有顯著相關[35,36]。因此，職業性腕隧道症候群病人之超音波影像變化，是否與其工作負荷量有關，值得進一步研究探討。

如上所述，超音波檢查用於腕隧道症候群的診斷準則雖然尚未達到共識，但它卻可以彌補電學檢查之不足。例如，Mondelli等人對85位輕度腕隧道症候群病人之研究結果即指出，當分別使用神經傳導速度與超音波檢查時，其敏感度分別為67%及65%，但是當二者合併使用作為診斷工具時，其敏感度提高到77%[37]。

依據以上的研究結果，一般建議當臨床懷疑有腕隧道症候群時，可先執行神經傳導速度檢查；但當診斷依舊不確定，或懷疑有腫瘤或腱鞘囊腫等物體直接壓迫正中神經時，可進行超音波檢查或進一步作電腦斷層或核磁共振檢查。

腕隧道症候群之治療

腕隧道症候群有許多種治療方式，治療方式的選擇取決於症狀嚴重度、病患的意願以及醫療的可得性等。針對輕度及中度的腕隧道症候群患者，保守治療通常為首先考慮的選擇，包括有手腕副木的使用、藥物治療、超音波、運動治療等，其成功率為百分之二十至九十[38]。

手腕副木是常用的保守療法，在罹病時間少於一年以及夜間麻木症狀較輕的患者能產生長期的療效。夜間穿戴手腕副木可以減少症狀的嚴重度，也可以改善正中神經的傳導速度，而整日穿戴副木並不能更有效地改善症狀[39]。

有關藥物治療方面，Chang等人研究顯示非類固醇消炎藥、利尿劑及維生素B6對改善腕隧道症候群病患的症狀並無幫助[40]。局部注射類固醇於腕隧道的短期效果雖佳，長期效果卻會在幾個月後逐漸消失。Armstrong等人針對經由手腕副木治療無效的患者，給予局部類固醇注射，兩週後治療滿意度佳。但18個月後追蹤僅有9%患者症狀持續獲得控制，有28%患者需要再度接受局部類固醇注射治療，43%患者需轉介至外科做手術評估[41]。

整體說來，手術的療效較局部類固醇注射持續且長久，Ly-Pen等人的研究使用局部類固醇注射與手術治療做比較，在治療後九個月時，手術病患改善的程度較局部類固醇注射的病患佳[42]。Bland等人系統性研究了發表於2000年至2006年的209篇文獻，32,936個接受開刀治療的病患整體的改善機率是百分比七十五，雖然各別研究的改善機率是27至100百分比不等[43]。此外，近年來採用內視鏡手術治療腕隧道症候群，不僅

傷口小、復原快，手術後的疼痛亦較傳統手術輕微[44]。

至於物理治療方面，超音波的療效目前仍有爭議，其療效與治療期間與方式有關，深部位的脈動波較能減少疼痛、降低感覺喪失；其他電療、磁波、以及雷射等治療則沒有足夠證據顯示其療效[38]。而神經肌腱滑動運動的療效有待進一步證實，Rozamaryn等人研究顯示，神經肌腱滑動運動加上手腕副木治療可以改善症狀以及減少後續開刀的機率[45]。然而Akalin等人的研究卻顯示，經過4週的神經肌腱滑動運動治療，病患的症狀與對照組比較，並無統計上的顯著差異[46]。

有關職場針對職業性腕隧道症候群的介入方式包括：改善工作設備或流程、教育正確的姿勢，以及增加休息時間等。然而Crawford等人的實證醫學研究顯示，過去文獻因為缺乏良好研究設計，目前有關職場人因工程改善成效的證據仍然不足[47]。

總而言之，對輕度至中度腕隧道症候群病患，若是能結合多項保守治療，療效可能會比單一種治療要好。若保守治療三個月仍未痊癒，或曾經接受保守治療後症狀復發者以及職業類別屬於高危險羣者，可考慮手術治療。對中度至重度腕隧道症候群病患，尤其是嚴重的疼痛或麻木症狀、手部功能受損、肌肉萎縮、電學診斷證實神經受損、罹病期間超過6個月者，建議接受手術治療。

結 論

檢視國內之職業性腕隧道症候群之診斷標準，法規明定須有神經電學檢查異常，始能認定為職業病而予以補償，如此將造成約百分之十至三十的病人，因電學診斷的偽陰性而無法獲得補償。未來若能建立腕隧道症候群之超音波診斷標準，當可彌補神經傳導速度檢查之不足。

職業性腕隧道症候群之治療，除了副木、藥物、物理治療、局部類固醇注射或手術治療以減輕症狀之外，更應於高危險的職場進行人因工程評估，藉由改善工作流程、

姿勢或器具等方法，減少危害因子的暴露。此外，若能發展出降低腕隧道壓力之運動於職場推動，將有助於預防職業性腕隧道症候群之發生。

致 謝

本研究的完成，得力於行政院衛生署「96年特殊科醫師出國進修計畫」，以及慈濟醫院台北分院院內計畫(TCRD-TPE-96-32)的支持，在此一併致謝。

參考文獻

1. Franklin GM, Haug J, Heyer N, Checkoway H, Peck N. Occupational carpal tunnel syndrome in Washington State, 1984-1988. *Am J Public Health* 1991;**81**:741-6.
2. 柯德鑫：職業起因腕道症候群診斷認定基準。行政院勞工委員會主編：我國職業疾病認定基準。台北：行政院勞工委員會，2008；111-21。
3. Tanaka S, Wild DK, Seligman PJ, Halperin WE, Behrens VJ, Putz-Anderson V. Prevalence and work-relatedness of self-reported carpal tunnel syndrome among U.S. workers: analysis of the Occupational Health Supplement data of 1988 National Health Interview Survey. *Am J Ind Med* 1995;**27**:451-70.
4. Roquelaure Y, Ha C, Nicolas G, et al. Attributable risk of carpal tunnel syndrome according to industry and occupation in a general population. *Arthritis Rheum* 2008;**59**:1341-8.
5. Palmer DH, Hanrahan LP. Social and economic costs of carpal tunnel surgery. *Instr Course Lect* 1995;**44**:167-72.
6. Putz-Anderson V, Bernard BP, Burt SE, et al. Carpal tunnel syndrome. In: Bernard BP ed. *Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors: A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back*. 2nd ed. Cincinnati, Ohio: National Institute for Occupational Safety and Health Centers for Disease Control and Prevention, 1997; 5a-1-29.
7. Chiang H, Chen S, Yu H, Ko Y. The occurrence of carpal tunnel syndrome in frozen food factory employees. *Kaohsiung J Med Sci* 1990;**6**:73-80.
8. Werner RA, Andary M. Carpal tunnel syndrome: pathophysiology and clinical neurophysiology. *Clin Neurophysiol* 2002;**113**:1373-81.

9. Diao E, Shao F, Liebenberg E, Rempel D, Lotz JC. Carpal tunnel pressure alters median nerve function in a dose-dependent manner: a rabbit model for carpal tunnel syndrome. *J Orthop Res* 2005;**23**:218-23.
10. Weiss ND, Gordon L, Bloom T, So Y, Rempel DM. Position of the wrist associated with the lowest carpal-tunnel pressure: implications for splint design. *J Bone Joint Surg* 1995;**77**:1695-9.
11. Ham SJ, Kolkman WFA, Heeres J, den Boer JA, Vierhout PAM. Changes in the carpal tunnel due to action of the flexor tendons: visualization with magnetic resonance imaging. *J Hand Surg [Am]* 1996;**21**:997-1003.
12. Cobb TK, An KN, Cooney WP. Externally applied forces to the palm increase carpal tunnel pressure. *J Hand Surg [Am]* 1995;**20**:181-5.
13. American Association of Electrodiagnostic Medicine, American Academy of Neurology, American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. Practice parameter for electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome: summary statement. *Muscle Nerve* 2002;**25**:918-22.
14. Witt JC, Hentz JG, Stevens JC. Carpal tunnel syndrome with normal nerve conduction studies. *Muscle Nerve* 2004;**29**:515-22.
15. Nathan PA, Keniston RC, Meyers LD, Meadows KD, Lockwood RS. Natural history of median nerve sensory conduction in industry: relationship to symptoms and carpal tunnel syndrome in 558 hands over 11 years. *Muscle Nerve* 1998;**21**:711-21.
16. Chan L, Turner JA, Comstock BA, et al. The relationship between electrodiagnostic findings and patient symptoms and function in carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Reh* 2007;**88**:19-24.
17. Duncan I, Sullivan P, Lomas F. Sonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Am J Roentgenol* 1999;**173**:681-4.
18. John V, Nau HE, Nahser HC, Reinhardt V, Venjakob K. CT of carpal tunnel syndrome. *Am J Neuroradiol* 1983;**4**:770-2.
19. Britz GW, Haynor DR, Kuntz C, Goodkin R, Gitter A, Kliot M. Carpal tunnel syndrome: correlation of magnetic resonance imaging, clinical, electrodiagnostic, and intraoperative findings. *Neurosurgery* 1995;**37**:1097-103.
20. Sarria L, Cabada T, Cozcolluela R, Martinez-Berganza T, Garcia S. Carpal tunnel syndrome: usefulness of sonography. *Eur Radiol* 2000;**10**:1920-5.
21. Swen WAA, Jacobs JWG, Bussmake FEAM, de-WAARD JD, Bijlsma JWJ. Carpal tunnel sonography by the rheumatologist versus nerve conduction study by the neurologist. *J Rheumatol* 2001;**28**:62-9.
22. Nakamichi K, Tachibana S. Ultrasonographic measurement of median nerve cross-sectional area in idiopathic carpal tunnel syndrome: diagnostic accuracy. *Muscle Nerve* 2002;**26**:798-803.
23. Wong SM, Griffith JF, Hui AC, Tang A, Wong KS. Discriminatory sonographic criteria for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Arthritis Rheum* 2002;**46**:1914-21.
24. Kele H, Verheggen R, Bittermann HJ, Reimers CD. The potential value of ultrasonography in the evaluation of carpal tunnel syndrome. *Neurology* 2003;**61**:389-91.
25. Altinok T, Baysal O, Karakas HM, et al. Ultrasonographic assessment of mild and moderate idiopathic carpal tunnel syndrome. *Clin Radiol* 2004;**59**:916-25.
26. Yesildag A, Kutluhan S, Sengul N, et al. The role of ultrasonographic measurements of the median nerve in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Clin Radiol* 2004;**59**:910-5.
27. El Miedany YM, Aty SA, Ashour S. Ultrasonography versus nerve conduction study in patients with carpal tunnel syndrome: substantive or complementary tests? *Rheumatology* 2004;**43**:887-95.
28. Lee D, van Holsbeeck M, Janevski PK, Ganos DL, Ditmars DM, Darian VB. Diagnosis of carpal tunnel syndrome: ultrasound versus electromyopathy. *Radiol Clin North Am* 1999;**37**:859-72.
29. Wiesler ER, Chloros GD, Cartwright MS, Smith BP, Rushing J, Walker FO. The use of diagnostic ultrasound in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg [Am]* 2006;**31**:726-32.
30. Mallouhi A, Pulzl P, Trieb T, Piza H, Bodner G. Predictors of carpal tunnel syndrome: accuracy of gray-scale and color Doppler sonography. *Am J Roentgenol* 2006;**186**:1240-5.
31. Keles I, Karagulle Kendi AT, Aydin G, Zog SG, Orkun S. Diagnostic precision of ultrasonography in patients with carpal tunnel syndrome. *Am J Phys Med Rehabil* 2005;**84**:443-50.
32. Wang LY, Leong CP, Huang YC, Hung JW, Cheung SM, Pong YP. Best diagnostic criterion in high-resolution ultrasonography for carpal tunnel syndrome. *Chang Gung Med J* 2008;**31**:469-75.
33. Wang LY, Pong YP, Wang HC, Su SH, Tsai CH, Leong CP. Cumulative trauma disorders in betel pepper leaf cullers visiting a rehabilitation clinic: experience in Taitung. *Chang Gung Med J* 2005;**28**:237-46.
34. Missere M, Lodi V, Naldi M, Caso MA, Prati F, Raffi

- GB. Use of ultrasonography in monitoring work-related carpal tunnel syndrome: a case report. *Am J Ind Med* 1998;**33**:560-64.
35. Mercer RB, Marcella CP, Carney DK, McDonald RW. Occupational health hazards to the ultrasonographer and their possible prevention. *J Am Soc Echocardiogr* 1997;**10**:363-6.
36. Vanderpool HE, Friis EA, Smith BS, Harms KL. Prevalence of carpal tunnel syndrome and other work-related musculoskeletal problems in cardiac sonographers. *J Occup Med* 1993;**6**:604-10.
37. Mondelli M, Filippou G, Gallo A, Frediani B. Diagnostic utility of ultrasonography versus nerve conduction studies in mild carpal tunnel syndrome. *Arthritis Rheum* 2008;**59**:357-66.
38. Muller M, Tsui D, Schnurr R, Biddulph-Deisroth L, Hard J, MacDermid JC. Effectiveness of hand therapy interventions in primary management of carpal tunnel syndrome: a systematic review. *J Hand Ther* 2004;**17**:210-28.
39. Walker WC, Metzler M, Cifu DX, Swartz Z. Neutral wrist splinting in carpal tunnel syndrome: a comparison of night-only versus full-time wear instructions. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;**81**:424-9.
40. Chang MH, Chiang HT, Lee SS, Ger LP, Lo YK. Oral drug of choice in carpal tunnel syndrome. *Neurology* 1998;**51**:390-3.
41. Armstrong T, Devor W, Borschel L, Contreras R. Intracarpal steroid injection is safe and effective for short-term management of carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2004;**29**:82-8.
42. Ly-Pen D, Andreu JL, de Blas G, Sanchez-Olaso A, Millan I. Surgical decompression versus local steroid injection in carpal tunnel syndrome: a one-year, prospective, randomized, open, controlled clinical trial. *Arthritis Rheum* 2005;**52**:612-9.
43. Bland JD. Treatment of carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2007;**36**:167-71.
44. Trumble TE, Diao E, Abrams RA, Gilbert-Anderson MM. Single-portal endoscopic carpal tunnel release compared with open release : a prospective, randomized trial. *J Bone Joint Surg Am* 2002;**84-A**:1107-15.
45. Rozmaryn LM, Dovel S, Rothman ER, Gorman K, Olvey KM, Bartko JJ. Nerve and tendon gliding exercises and the conservative management of carpal tunnel syndrome. *J Hand Ther* 1998;**11**:171-9.
46. Akalin E, El O, Peker O, et al. Treatment of carpal tunnel syndrome with nerve and tendon gliding exercises. *Am J Phys Med Rehabil* 2002;**81**:108-13.
47. Crawford JO, Laiou E. Conservative treatment of work-related upper limb disorders-a review. *Occup Med* 2007;**57**:4-17.

Occupational carpal tunnel syndrome

YI-SHIUNG HORNG^{1,2}, SHIH-FU HSIEH¹, YU-SHIOW HORNG¹, MING-CHUAN LIN^{1,*}

Occupational carpal tunnel syndrome is common in occupations that involve the use of vibrating manual tools or tasks with highly repetitive and forceful manual exertion. Carpal tunnel syndrome has been recognized as an occupational disease in many countries, including Taiwan. In recent years, many studies have evaluated the effects of hand/wrist posture and repetitive motion on carpal tunnel pressure. The purpose of these studies has been to identify risk factors for occupational carpal tunnel syndrome and to identify innovative approaches to the management of these risk factors. Nerve conduction velocity studies have been used as a diagnostic tool for carpal tunnel syndrome. However, false positive and false negative results have been reported. Ultrasonography has been applied to evaluating carpal tunnel syndrome, but there is still a lack of consensus regarding its diagnostic criteria. With more effort on the establishment of accurate diagnostic criteria, ultrasonography could be used as an alternative diagnostic method for carpal tunnel syndrome. Treatment of carpal tunnel syndrome includes the use of splints, physiotherapy, drug therapy, local steroid injection, and surgery. Secondary prevention could be achieved through implementation of ergonomic programs and in providing sound ergonomic working areas to reduce injury in high-risk groups. In this review, we highlight difficulties in the clinical diagnosis of occupational carpal tunnel syndrome and suggest strategies for its management. We also review risk factors, pathogenesis, diagnosis, and treatment of occupational carpal tunnel syndrome. (*Taiwan J Public Health*. 2009;28(2):85-92)

Key Words: *carpal tunnel syndrome, nerve conduction velocity study, ultrasonography, ergonomic risk factor*

¹ Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Buddhist Tzu Chi General Hospital, Taipei Branch, No. 289, Jianguo Rd., Xindian, Taipei, Taiwan, R.O.C.

² Department of Medicine, Tzu Chi University, Hualien, Taiwan, R.O.C.

*Correspondence author. E-mail: micola@tzuchi.com.tw

Received: Feb 25, 2009 Accepted: Apr 10, 2009

