

網球肘致病機轉與預防處置策略

江勤彥 國立彰化師範大學
 林振盛 國立彰化師範大學
 張家昌 國立彰化師範大學
 陳帝佑 國立彰化師範大學

壹、前言

網球運動在近十年來受澳洲、法國、英國、美國等四大網球公開賽高額獎金的吸引，使參與比賽的選手之間產生激烈競爭性，而藉由大眾視訊功能發達與傳播媒體的媒介，每年均能突破上億的觀賞人口，無形中也建立了如庫尼可娃(Anna Kournikova)、休威特(Lleyton Hewitt)等清新形象之偶像級明星，使網球運動在世界各地逐漸普及化。

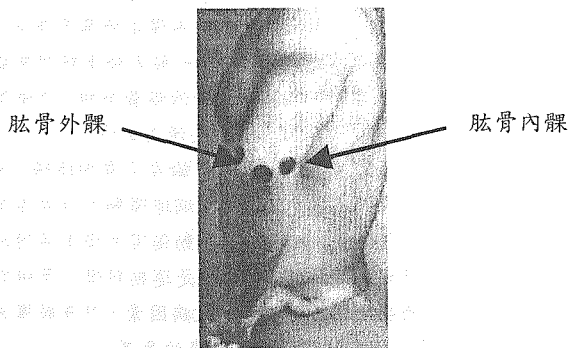
網球運動是屬於持拍性運動項目之一，擊球過程必須藉由前臂傳達力量至球拍直到與球相互接觸始能完成動作；因此在擊球瞬間若擊球者未打擊在拍面甜區(Sweet spot)，或動作姿勢的錯誤與肌力不足等因素，將使手臂負荷過大而導致運動傷害如網球肘…等，而網球肘是網球運動項目中最常見的運動傷害之一，例如前世界著名網球選手大滿貫球王澳洲的羅德賴佛(Rod Laver)、東尼羅素(Tony Roche)及溫布頓冠軍選手美國的史丹史密斯(Stan Smith)、亞瑟阿許(Arthur Ashe)等知名選手都曾因網球肘而備受困擾，被迫提前離開球場。網球肘的發生並不僅止於選手身上，休閒網球運動愛好者罹患網球肘更是不計其數，然而一般人發生肘部疼痛時往往低估了它可能帶來的運動傷害，而延遲最佳的治療黃金期，將使傷害更加惡化，讓傷害復健的時間延長，且影響日常生活與工作。

目前網球運動普遍受社會大眾喜愛，不論在公有網球場、運動俱樂部或大學校園網球場，常見人滿為患的景象，網球運動人口有逐年增加的趨勢，因此如何在享受運動之餘，既能避免運動傷害之發生並增加運動表現是教練、選手與網球愛好者必備的知識，也是運動科學人員研究的目標之一。因此，本文的目的在於介紹網球肘的致病因素，以及教導大眾如何預防網球肘的發生，提供社會大眾處置此疾患的參考。

貳、網球肘之解剖位置與致病原理探討

網球肘(Tennis elbow)學理上又稱肱骨外髁炎(Lateral

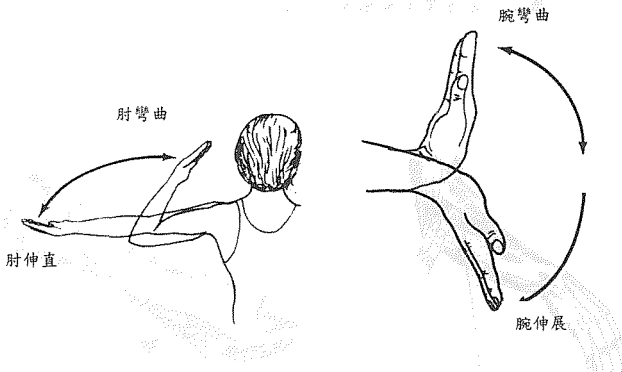
epicondylitis)(Lee, 1986 ; Halle *et al.*, 1986) , 源起於 1873 年由 Runge 所提出(Wadsworth, 1987 ; Heyser-Moore, 1984) 。Roertert (1995) 等學者研究指出網球肘之患部會因姿勢不同而有差異, 發生**肱骨外髁炎** (Lateral epicondylitis) 是因為**反手拍擊球**所引起, 而**肱骨內髁炎** (Medial epicondylitis) 是因為**正手拍擊球**所引起, 其主要是因為球拍與球的碰撞過程, 所造成撞擊力轉移至手臂; 因為撞擊過程中腕部肌肉必須收縮及握緊, 另外離心收縮所造成的微小肌肉群的撕裂, 再加上重複用力造成患部加速惡化, 而促使手肘受傷, 在一般以網球為休閒娛樂運動者患有肱骨外髁炎的發生率約佔傷害人數的 40%至 50%, 並且是肱骨內髁炎的五倍。**韓毅雄**和**彭淑美**(民 73)指出從臨床上而言, 網球肘可分為正手拍網球肘及反手拍網球肘, 正手拍網球肘常見於職業級網球選手, 此乃因這類型球員在正手拍抽球的瞬間, 利用手腕的急遽彎曲來增加球速與旋轉力量, 由於手腕的彎曲肌群附著於肱骨內髁(如圖一), 因此這時的疼痛發生在肘部的內側。至於反手拍網球肘則常見於網球俱樂部休閒運動者, 這是因反手拍擊球時手腕必須伸直甚至伸展, 使球速增加並減少球拍的衝擊力, 因此擊球時, 若球與球拍撞擊點不在拍面甜區, 就會使球拍產生振動搖晃而增加伸腕肌群的負荷, 由於伸腕肌附著於肱骨外髁(如圖一), 因此產生的症狀是位於肘部的**外側**。



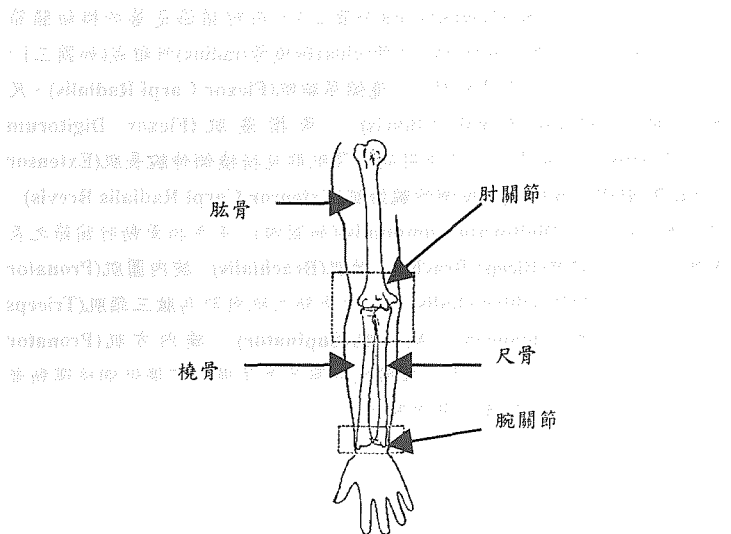
圖一、網球肘受傷位置圖左側觀(引自 Joseph, 1990)

當擊球者執行正手拍抽球動作時, 肘關節呈彎曲動作(flexion), 反拍

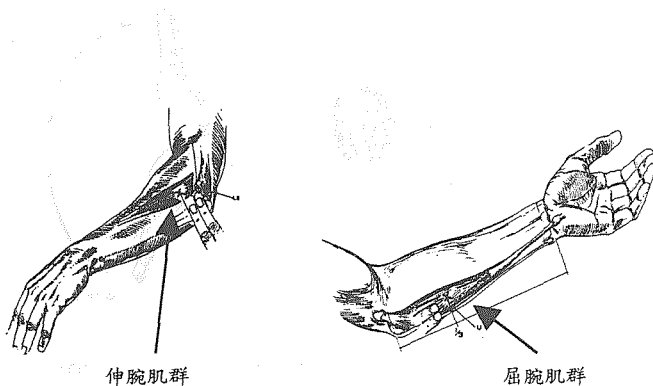
抽球動作則呈伸展動作(extension)(如圖二)，而肘關節是屬於樞紐關節(hinge joint)，由肱骨(humerus)、尺骨(ulna)和橈骨(radius)所組成(如圖三)。正拍擊球時所使用的手臂肌群為：橈側屈腕肌(Flexor Carpi Radialis)、尺側屈腕肌(Flexor Carpi Ulnaris)、屈指淺肌(Flexor Digitorum Superficialis)；擊球時反手拍使用的手臂肌群包括橈側伸腕長肌(Extensor Carpi Radialis Longus)、橈側伸腕短肌(Extensor Carpi Radialis Brevis)、伸指肌(Extensor Digitorum Communis)(如圖四)。正手拍牽動肘關節之表層肌肉有肱二頭肌(Biceps Brachii)、肱肌(Brachialis)、旋內圓肌(Pronator Teres)、肱橈肌(Brachioradialis)；反拍牽動之肌肉則為肱三頭肌(Triceps Brachii)、肘肌(Anconeus)、旋外肌(Supinator)、旋內方肌(Pronator Quadratus)。下列正、反手拍作用肌群圖片之呈現，可提供網球運動者瞭解網球肘受傷所在位置、動作形式。



圖二、手肘及手腕動作形式解剖圖(引自 Kathryn, 1994)



圖三、右手臂骨骼解剖前面觀(引自 Kathryn, 1994)



圖四、前臂肌群解剖前面觀(引自 Edward, 1982)

網球運動風行全球，加上近來上旋轉球(Top spin)打擊的趨勢，若沒有正確的擊球觀念、充足之暖身活動及專業網球教練的指導，便很容易產

生網球肘之傷害。從許多有關研究網球肘文獻的回顧中發現，網球肘的病理變化包括骨疣增生(exostosis)、肌腱鈣化、肌肉拉傷、滑液囊發炎(bursitis)、韌帶纖維化、橈神經壓迫(radial n. entrapment)、神經發炎、纖維組織炎(fibrositis)骨膜炎(periostitis)等(Coonaard,& Hopper, 1973; Lee,1986; Wadsworth,1987; Wadsworth *et al.*, 1989)，歸納先前學者的發現，網球肘的致病機轉為以下兩點：

一、反覆性的傷害(repetitive trauma)

由於在網球運動或其他身體活動之中，需要前臂反覆持續費力的屈曲和伸展，因此造成了手肘外側伸展肌肌腱、韌帶、筋膜等結締組織的傷害。如果在受傷後未能接受妥善的處理和治療，而且在完全恢復之前貿然從事費力的活動，就可能造成二度的傷害。如此反覆的受傷使軟組織一再的產生發炎反應，最後就會產生不可逆的退化性病變—血管纖維性的肌腱病變。

二、退化性病變(degenerative change)

由於年齡增長或體質影響，使得肌腱、韌帶、筋膜等結締組織的血液循環不良，受傷後的復原能力減弱，因此受傷後所產生的新組織，無法承受正常組織所能承受的壓力，更容易受到傷害。如此反覆的惡性循環，終致產生不可逆的病理變化。

參、形成網球肘之傷害因素 (injury factors)

一、球拍振動的能量吸收

在所有的網球動作執行中，皆必須透過球拍傳達始能達成目的，而網球拍之握柄是唯一與人體接觸之部位，拍框之振動對人體產生直接的影響，因此振動之能量皆由握柄傳至人體的前臂，人體輸出之能量也是由前臂傳至球拍再經由碰撞轉換成球之動能，因此拍框之振動可直接影響人體之舒適及安全(Brody, 1995)。也就是說球拍的振動影響握拍的感覺及舒適程度最大，因為振動能量勢必由握拍之手臂所吸收，造成手臂的負荷，而產生疲勞甚至傷害(相子元，民86)。

二、肌力與柔軟度不足

網球肘的形成是由於日常生活或運動中，肌膜承受反覆的力量而引起的軟組織發炎與退化性病變，這種力量負荷可分為內在因素：肌肉的收縮或伸腕肌的肌力不足；外在因素：肘部運動產生的慣力、拉力及伸腕肌柔

軟度不足(韓毅雄、彭淑美, 民 73)。

三、動作姿勢不良

擊球時的動作姿勢中, 由於肩膀與臀部的旋轉角度不足, 未能將旋轉所產生的轉動慣量釋放至球拍, 而僅利用手腕的力量去迎擊球, 便很容易造成前臂伸腕肌群負荷過重。另一方面, 隨著年齡的增長運動時所使用之力量能效率較低, 與擊球時機延遲過多也容易形成肘部的傷害 (Hennig *et al.* 1992 ; Roetert *et al.* 1995)。

四、擊球型態的變化

近年來網球比賽已逐漸進入速度化及強打型的比賽, 因快速強力的打擊就會增加手肘負擔, 打擊時球傳過來的力量, 通過手腕及手肘, 結果很容易使手肘疼痛為造成退化性病變, 而此一病變可能因為肌腱疲勞而造成 (韓毅雄、彭淑美, 民 73)。

五、不適合的球拍重量與網線張力

在一場漫長的網球比賽中, 平均揮拍次數超過一千次以上(江勳彥, 民 90), 如果所選用的球拍重量過重或網線張力穿的過於緊繃, 在連續不斷的來回擊球過程中, 會造成手腕伸肌與手肘的壓力負荷過重, 而使傷害的發生機率上升 (Roetert *et al.* 1995 ; Hannafin *et al.* 1996) 。

六、球場表面材質的不同

網球場場地材質可分為: 硬地富力克、紅土、室內地毯、橡膠、草地等種類, 每一種場地材質所產生的反彈球速會因摩擦係數的異同而產生不同的反彈球速, 其中又以草地與硬地富力克這兩種材質的場地之反彈球速最快, 而反彈球速愈快時手肘周圍之肌纖維會徵召較多的運動單元來負荷較快的球速, 在此一情況下是會增加前臂回擊球時之負擔 (Mulherin, 1987)。

肆、網球肘之預防與處置

網球肘的預防除了著重在前臂伸腕與屈腕肌群的伸展外, 也應加強伸屈肌群之肌力; 另一方面, 運動時也可以使用護肘與貼布加壓於肘部周圍之肌群, 來改變球拍振動能量的分布, 降低肌肉收縮與減少肌腱過度的滑動 (Groppe, & Nirschl, 1986)。再者, 如果於運動過程之中產生肘部急性傷害時, 應迅速進行保護 (Protection)、休息 (Rest)、冰敷 (Ice)、壓迫

(Compress)、抬高(Elevation)。並利用儀器治療(Modalities)如超音波、電療，降低患部疼痛、改善局部血液循環、促進受傷組織生長與恢復，且配合服用藥物(Medication)如非類固醇抗發炎藥物 (NSAID，降低發炎之用)、肌肉鬆弛劑(用於放鬆受傷緊繃之肌肉)，避免受傷情況之惡化，以加速受傷患部的恢復(Nirschl, 1990)。

除此之外，如果無法控制疼痛的產生或更進一步有持續惡化的情形，則須以積極的治療方式治療，局部類固醇注射治療是各種治療中最常被採用的方式(Assendelft, 1996)，原因在於此種治療的成功率由早期的 44%，到近年來已提高至 80%，而成功率提高的主要因素在於注射技術與藥物研發的進步有關，但是局部類固醇注射每 2-3 個月只能注射一次，因為長期注射局部類固醇會導致組織纖維化，而產生軟組織斷裂的情形，因此須由專業之醫師控管施打之劑量及次數(Halle *et al*, 1986)。

除了注射之外也需合併其他治療方式效果更佳，例如手腕及前臂肌群肌力訓練的維持、改變姿勢及用力的方式與避免從事過度費力或激烈之運動(Assendelft, 1996)。如果經過三次以上的局部類固醇注射，仍不能有效的根除疼痛，外科手術的治療則為最終手段，這種手術主要是將肌腱纖維與骨頭作分離後，再切除肌腱上的一個死點(dead spot)，到目前為止手術成功率接近 90%(Leavy & Fuerst, 1993; Jackson, 1997)。

伍、結語

二十一世紀的來臨，人們應建立預防醫學勝於治療醫學的概念，而追求高競技運動表現與享受網球運動之餘，應避免受到傷害之干擾，才能達到理想成績及運動健身之目的，如果網球運動者能夠明確了解網球肘的成因，一旦面臨網球肘的困擾時，可即時將發炎與受傷程度降至最低點。因此，了解網球肘之致病原理與預防與治療的方式，進而避免傷害產生與增加運動表現，確為網球運動者不得不加以重視之要件。

參考文獻

一、中文部份

江勁彥(民 90)：從網球拍設計原理談如何選購合適之網球拍。國立彰化師範大學體育學報，2，123-128。

相子元(民 86)：網球拍振動之有限元素分析。國立體育學院論叢，7(2)，29-38。

韓毅雄、彭淑美(民 73)：網球運動員之上肢傷害調查“特別著重網球肘之調查研究”。臺灣醫學雜誌，83(3)，307-316。

二、英文部份

Assendelft, W.J. (1996). Corticosteroid injections for lateral epicondylitis: a systematic overview. British Journal of General Practice, 46, 209.

Brody, H. (1995). How would a physicist design a tennis racket? Physics Today, March, 26-31.

Coonard, R.M., & Hopper, W.R. (1973). Tennis elbow: its cause, natural history, conservative and surgical management. Journal of Bone & Surgical, 55, 1177-1182.

Elliott, B. (1982). The influence of tennis racket flexibility and string tension on rebound velocity following a dynamic impact. Research Quarterly for Exercise and Sport, 53(4), 277-281.

Edward, F. D. & Aldo, P. (1982). Anatomy Guide for the Electromyographer-the limbs. (2nd ed.). NY: Thomas Books. 35-39.

Groppe, J.L., Shin, I.S., Thomas, J.A. & Welk, G.J. (1987). The effects of string type and tension on impact in midsize and oversize tennis racket. International Journal of Sport Biomechanics, 3, 40-46.

Groppe, J.L. & Nirschl, R. P. (1986). A mechanical and electromyographical analysis of the effects of various joint counterforce braces on the tennis player. American Journal of Sports Medicine, 14(3), 195-200.

Halle, J.S., Franklin, R.J., & Karalfa, B.L. (1986). Comparison of four treatment approaches for lateral epicondylitis of the elbow. Journal of Orthopaedic and Sports Physicle Therapy, 8(2), 62-69.

Hannafin, J.A. & Schelkun, P.H. (1996). How I manage tennis and golfer's elbow. The Physician and Sports Medicine, 24(2), 63-68.

Heyser-Moore, C.H. (1984). Resistant tennis elbow. Journal of Hand Surgical, 9(1), 64-66.

Hennig, E. M., Rosenbaum, D., & Milani, T. L. (1992). Transfer of tennis racket vibration onto the human forearm. Medicine and Science Sports and Exercise, 24(10), 1134-1140.

Jackson, M.D. (1997). Evaluating and Managing Tennis Elbow. Your Patient & Fitness, 11(2), 104.

Joseph, E.D. (1990) Living Anatomy. (2nd ed.). Champaign, IL: Leisure Press Inc. 42-44.

Kathryn, L., Helga, D., & Nancy, H. (1994). Kinesiology Scientific Basis of Human Motion. 131-134.

Lee, D.J. (1986). "Tennis elbow": A manual therapist's perspective. Journal of Orthopaedic and Sports Physicle Therapy, 8(3), 134-142.

Leavy, A.M., & Fuerst, M.L. (1993). Sports Injury Handbook. U.S.A.: Wiley.

Mulherin, J. (1987). Sports injury clinic. London: Pelham Books Ltd.

Nirschl, R. (1990). Tennis Injury. In: Nicholos, J., Hirshman, E., editors. The Upper Extremity in Sports Medicine. St Louis (MO): Mosby, 827-842.

Nirschl, R. (1990). Tennis injury. In: Nicholls, J. & Hirshman, E. editors. The upper extremity in sports medicine. St Louis(Mo):Mosby, 827-829.

Roetert, E.P., Brody, H., Dillman, C.J., Groppe, J.L., & Schultheis, J.M. (1995). The biomechanics of tennis elbow. Clinics in Sports Medicine, 14(1), 47-57.

Wadsworth, T.G. (1987). Tennis elbow: conservative, surgical, and manipulative treatment. British Medical Journal, 294, 621-624.

Wadsworth, C.T., Nielsen, D.H., & Burns, L.T. (1989). Effect of the counterforce armband on wrist extension and grip strength and pain in subjects with tennis elbow. Journal of Orthopaedic and Sports Physice Therapy, 11(5), 192-197.