

棒球投手手肘內上髁炎及屈腕肌群肌腱炎的評估與治療： 案例報告

張曉昀 / 國立體育學院體育研究所

高明峰 / 國立台灣體育學院體育系暨體育研究所

壹、緒論

隨著棒球運動的風盛，愈來愈多的青少年參與棒球運動，但運動傷害發生情形也隨之增加。根據國外文獻指出青少棒選手每一球季最少發生一次手肘疼痛的比例為 28%，約佔所有棒球傷害的四分之一比例(Adirim & Cheng, 2003; Lyman, Fleisig, Andrews & Osinski, 2002; Pasternack, Veenema, & Callahan, 1996; Walk, Clark, & Seefeldt, 1996)。Pappas、Zawacki 和 Sullivan(1985)曾以 15 名職業投手為受試者，使用高速攝影機進行投球動作分析，結果顯示：肘關節動作的平均最大轉速為 $4595^{\circ}/\text{sec}$ ($2287^{\circ}-6993^{\circ}/\text{sec}$)，且在 Jobe 和 Attrache(1994)的研究中也發現棒球投球時手肘平均角速度接近 $5000^{\circ}/\text{sec}$ ，這樣的角速度下，會造成手肘極大外翻力量，這些力量過度使用或使用不當均分別對相關手肘軟組織、骨組織造成傷害(Chen, Rokito, & Jobe, 2001; Kocher, Waters, & Micheli, 2000)。手肘位於上肢動力鍊的中心，一旦受到傷害將使動作的流暢度受影響，且無法將動力鍊的能量轉移到末端肢體，連帶影響運動員的運動表現(Ellenbecker & Mattalino, 1997; Fleisig, Dillman, Escamilla, & Andrews, 1995; Loftice, Fleisig, Zheng, & Andrews, 2004)。本文以個案討論的方式呈現一位青棒投手發生手肘傷害時之檢查及處理方式，同時並以其復健治療之進程希望建立一個完整復健的流程。

貳、個案報告

一、病史

一位 17 歲高中二年級棒球投手(身高：182.5 cm，體重：75 kg)，此選手在高中時期已當選青棒國家代表隊選手兩次，是一位未來潛力無限的選手，選手之慣用手為右手，右投右打，從事棒球運動已有九年，右手手肘內側疼痛問題從上高中之後開始發生，已反覆發生過二次，之前發生時的處理方式只有冰敷、休息、及吃止痛藥。這次發生時間正值比賽期間(94.2.8)，疼痛發生在投球時的揮臂準備期(arm cocking phase)及加速期(arm acceleration phase)時，手肘做旋前動作(pronation)及扣球的手指用力時，在右手手肘內側會產生劇痛，以及在加速期與減速期(arm deceleration phase)時，手肘執行伸直，手肘後側產生疼痛。由於投擲變化球時手腕及手肘活動度

主要聯絡者：高明峰，國立台灣體育學院體育系暨體育研究所

台中市北區雙十路一段 16 號

聯絡電話：(04)2221-3108 轉 2012

E-mail: eric3456733@yahoo.com.tw

一般論述

大專體育第 84 期/95 年 6 月

較大而產生疼痛，因此投球時，只能投直球，無法投出變化球(Cain & Dugas, 2004; Ellenbecker & Mattalino, 1997)。

二、鑑別診斷(differential diagnosis)

由於此選手發生的部位位於手肘內側、後側及手肘肌肉用力及活動時，因此可能發生的傷害問題有下列幾種，如表一所示，因此執行評估時需將下列幾種傷害問題一一排除，得以鑑別選手之傷害(Ciccotti, Schwartz, & Ciccotti, 2004; Klingele & Kocher, 2002; Kocher et al., 2000)。

表一 投手手肘內側及後側疼痛之可能發生的傷害*

部位		可能發生之問題
手肘內側	內上髁	骨凸炎(apophysitis) 拉扯性骨折(avulsion fracture) 內上髁炎(medial epicondylaritis) 碎片(fragmentation) 生長障礙：延遲鈣化或骨骼過度生長
	尺側副韌帶 尺神經 肌肉	扭傷/部分撕裂/斷裂 尺神經炎(ulnar neuritis) 屈肌-旋前肌群肌肉拉傷/肌腱炎
手肘後側	鷹嘴突	拉扯性骨折 骨凸炎/骨軟骨炎(apophysitis/osteochondritis) 內後側撞擊症候群(postomedial impingement syndrome) 過度外翻伸直(valgus extension overload) 關節鼠(loose bodies)
	肱三頭肌	肱三頭肌肌腱炎

資料來源：Ciccotti等(2004)、Klingele和Kocher(2002)及Kocher等(2000)。

三、理學檢查

從外觀看起來，選手右手手肘（投球手）之外翻角度(carry angle)大於左手，手肘內側皮膚看起來並未有明顯紅腫的情形，但是在觸診時，在接近屈腕肌肌腱起點處有壓痛點及稍微水腫的狀況，以及旋後肌與屈腕肌肌肉有緊繃情形。在手肘關節活動度評估中發現右手手肘旋後動作範圍小於左手，其餘動作範圍正常。在上肢柔軟度部分，右手肱三頭肌柔軟度差於左手。經由上肢徒手肌力測試中，發現右手屈腕肌群肌力大於左手，伸腕肌群反而是左手大於右手，肱三頭肌肌力右手小於左手，其餘肩關節週邊肌肉力量均正常。於是進一步以選擇性組織張力評估(selective tissue tension test)方式瞭解此選手傷害是屬於肌肉傷害還是韌帶傷害，結果發現屈腕肌肌群收縮時會產生疼痛且造成力量變小，因此可能是收縮性組織方面受傷，如肌腱發炎或肌肉拉傷，同時我們亦進行針對肘關節實施特殊測驗評估(special test)，包含內翻及外翻測試(varus/valgus test)與外翻伸直施壓測試(valgus extension overload test)，結果顯示內翻及外翻測試正常，表示肘關節內/外側韌帶完整，未有傷害情形，唯有在外翻伸直施壓測試顯示有疼痛感，表示肘關節後側骨膜與鷹嘴凸窩可能產生投球時撞擊骨頭造成的疼痛與摩擦。為了確認手肘尺神經的感覺及運動功能(C5-T1)，經過檢查上肢神經功能，顯示正常的結果。在理學檢查後，我們懷疑選手右手屈腕肌肌腱發炎及後側鷹嘴突有磨損，為了進一步確認韌帶完整性及骨頭部分的狀況，因此將選手送至 X 光室及軟組織超音波檢查室檢查(Andrews, Zarins, & Wilk, 1998; Cain & Dugas,

2004; Ciccotti et al., 2004; Ellenbecker & Mattalino, 1997)。

四、實驗室檢查—X光片檢查、超音波檢查

(一)X光片檢查

在經由X光照射發現，選手右手手肘內上髁處(medical epicondyle apophyses)有明顯突起的情形，鷹嘴凸並未發現有骨折或裂痕的狀況，如圖一。



圖一 選手右手手肘X光片。箭頭處為內上髁，有明顯突起

(二)超音波檢查

軟組織超音波檢查發現，在兩處有輕微腫脹現象，一處在右手內側屈腕肌群起點連接手肘內上髁處周圍有水腫及發炎，另一處在右手鷹嘴窩。右手尺側副韌帶(ulnar collateral ligament)完整，無撕裂情形。

(三)醫師診斷

經由上述檢查，醫師診斷為右手內上髁炎(medical epicondylitis)及屈腕肌群肌腱發炎及手肘內後側因投球動作伸直造成骨頭撞擊磨損(posteromedial impingement due to extension overload)。

(四)治療情形及進程

確定診斷後，此選手開始接受治療及復健，在第一至二週，剛好球隊剛結束比賽，因此讓此選手徹底休息。前兩週以降低發炎及疼痛、促進組織癒合、減緩發生肌肉萎縮、維持正常肘

一般論述

大專體育第 84 期 / 95 年 6 月

關節活動度，第三至六週以增加上肢肌力、肌耐力、爆發力為主，持續前兩週的治療，加強以復健為目的的運動訓練。第六到九週開始準備恢復功能性訓練，為回運動場上做準備。此時加強投手上肢運動訓練及棒球間歇運動訓練、上肢增強式訓練，並強化手腕肌群的離心訓練 (Andrews et al., 1998; Ciccotti et al., 2004; Wilk, Meister, & Andrews, 2002)。其詳細之復健進程如表二所示。

表二 選手之復健進程

受傷後復健進程	治療目標	治療	運動訓練	改善情形
第1-2周	<ul style="list-style-type: none"> 降低發炎及疼痛 促進組織癒合 減緩發生肌肉萎縮 維持正常肘關節活動度 	<ul style="list-style-type: none"> 第一週：冰敷、肌內效貼紮(右手屈腕肌及旋前肌) 第二週：冷熱交替療法、超音波治療 	<ul style="list-style-type: none"> 手腕及肱三頭肌伸展 手肘及手腕肌肉等長肌肉收縮 (10 次/回合, 3回合/天) 	<ul style="list-style-type: none"> 疼痛及發炎狀況改善 肌肉緊繃情形降低
第3-6周	<ul style="list-style-type: none"> 降低發炎及疼痛 促進組織癒合 維持關節活動度 增加上肢肌力、肌耐力、爆發力 	熱敷→超音波→按摩→肌內效貼紮→運動訓練→冰敷	<ul style="list-style-type: none"> 手腕及肱三頭肌伸展 等張肌力訓練：手肘旋前/旋後/彎曲/伸直、手腕彎曲/伸直 第四週加入肩關節等張肌力訓練 第五週加入投手上肢十項運動訓練、並開始加強手腕彎曲/伸直之離心訓練 維持每天三千公尺跑步 	<ul style="list-style-type: none"> 屈腕肌及伸腕肌肌力增加 肌肉緊繃情形改善，只在肌肉疲勞時出現 伸直時疼痛狀況在手肘運動訓練時未發生，但尚未得知在投擲時是否發生
第6-9周	<ul style="list-style-type: none"> 強化上肢肌力、肌耐力、爆發力 開始準備恢復功能性訓練 為回運動場上做準備 	熱敷→肌內效貼紮→運動訓練→冰敷	<ul style="list-style-type: none"> 第六週加入上肢增強式訓練 投手上肢十項運動訓練 手腕/手肘訓練：向心→離心 伸展訓練 	<ul style="list-style-type: none"> 開始練投一天約40-50球 以直球為主 練球時，手肘伸直時疼痛狀況未發生
第10周	正式比賽 (94.4.18 及 94.4.20)	<ul style="list-style-type: none"> 運動前按摩前臂 肌內效貼紮 	<ul style="list-style-type: none"> 伸展訓練 (強調上肢) 投手上肢十項運動訓練 上肢增強式訓練 手腕/手肘訓練 	<ul style="list-style-type: none"> 第一場比賽在 94.4.18，上場中繼3局，約20-30球，以直球為主，手肘內側未產生疼痛 第二場比賽在 94.4.20，先發5局，可以投擲直球及變化球，手肘內側無疼痛感產生，投球時偶而一兩次出現手肘後側撞擊疼痛的感覺，投球數約40-50球，賽後在右邊肩胛骨內側有些微疲勞性酸痛

參、討論

一、評估及治療的分析

此位選手之復原情形良好，且進步狀況比預期快，一般發生內上髌炎及屈腕肌群肌腱發炎復健時間約 12 週左右(Andrews et al., 1998; Wilk et al., 2002; Wilk, Reinold, & Andrews, 2004)，此選手約 10 週即可回到運動場上，但是還是需監督其狀況兩週左右，以確定其病症未再復發。一般來說，肌腱在剛受傷後一週，肌腱本身還處在發炎階段，因此治療重點放在處理肌腱發炎問題，避免新形成的肌腱中的血管及膠原蛋白被破壞，所以受傷後 1-2 週建議治療方式以休息、冰敷、及降低發炎為主(Curwin, 1996)。受傷後 2-4 週，肌腱組織進入纖維增生期，膠原纖維增加，新形成之膠原纖維需要外力的機械性刺激，如運動或輕度阻力訓練，可幫助肌腱纖維增強組織的強度(Curwin, 1996)。根據過去學者所做的研究指出運動訓練可增加肌腱強度及硬度約 10-20%(Nordin, Lorez, & Campello, 2001; Woo et al., 1987)。因此，在這個階段，建議治療部分可開始加入輕度阻力訓練，強化新生成的肌腱膠原纖維。肌腱受傷五週以上，肌腱膠原纖維進入再塑型及成熟期，新生成之膠原纖維要避免與週邊結締組織產生粘黏，並且幫助纖維塑型，除了輕度阻力訓練，須再針對肌腱及週邊組織以深層摩擦按摩手法進行治療(Curwin, 1996; Holey & Cook, 1997)。再者，雖然選手的問題是發生在手肘，但是上肢肌肉大多是橫跨兩個關節的，如肱二頭肌及肱三頭肌，就此選手而言，肱三頭肌柔軟度及肌力不足，因此可能造成其手肘後側撞擊情形(Johnson, 1992; Wilson, Andrews, Blackburn, & McCluskey, 1983)，因此在安排運動訓練時應考慮加強整個上肢的伸展及肌力訓練，包括肩部、手肘、及手腕，而非只訓練手肘部分。由於投球時使用屈腕肌及旋前肌向心收縮，伸腕肌群需負責做離心收縮，此選手明顯發現屈腕肌肌力大於伸腕肌，兩側肌力不平均，需強化伸腕肌向心及離心肌力，並減少抓握或握球的動作，讓屈腕肌群休息。許多有尺神經病變的選手約有 25%至 60%合併有內上髌炎(Wei, Jong, & Chang, 2005; Wilk et al., 2004)，且有屈腕肌群肌腱發炎者有可能同時也有尺側副韌帶的傷害，因此當發生投手內上髌炎或屈腕肌群肌腱發炎時，可能為尺神經病變或尺側副韌帶的傷害的前兆，所以需審慎區分及判別傷害的嚴重程度，以進行不同之治療方式(Andrews et al., 1998; Wilk et al., 2002; Wilk et al., 2004)。從選手的手肘 X-ray 片子中可以看到右手手肘內上髌處有明顯突起的情形，根據 Hang、Chao 和 Hang(2004)的研究中，120 位投手與捕手均發現手肘內上髌處有明顯突起，他們認為是由於投球時的外翻力量拉扯，導致手肘的骨頭為適應拉扯的生理反應，這樣的狀況是否會進一步造成手肘內上髌的骨頭分離或產生碎片，需再密切注意及長期追蹤。

二、受傷機轉之分析

從投擲動作的生物力學來看，當動作進行到揮臂準備期，手肘會產生外翻的力量，因此手肘需約 $64 \pm 12 \text{Nm}$ 的內翻力量去抵抗此力道，此時屈腕肌及旋前肌的收縮可以幫助尺側副韌帶去抵抗外翻。一旦屈腕肌及旋前肌產生發炎或疼痛，將加重尺側副韌帶的壓力，而進一步造成尺側副韌帶的傷害(Fleisig et al., 1995; Wilk et al., 2004)。此選手之另一問題為手肘內後側因投球

動作伸直造成骨頭撞擊磨損，撞擊的時間點多發生在手臂加速期與減速期，鷹嘴突撞擊滑車溝及鷹嘴窩。若發生此撞擊的情形，這將是骨刺或關節鼠形成的前兆(Fleisig et al., 1995; Klingele & Kocher, 2002; Wilson et al., 1983)。此時期肱二頭肌扮演重要關鍵角色，需以離心收縮方式控制及減緩手肘的伸直，以避免鷹嘴突撞擊(Klingele & Kocher, 2002; Wilk et al., 2004; Wilson et al., 1983)。再者，若肱三頭肌的柔軟度不足，更易造成鷹嘴突撞擊(Johnson, 1992; Wilk et al., 2002)。從生物力學上的分析，可以從這些肌群的肌力及柔軟度著手評估，以釐清選手發生傷害的時間點及知道該如何切入治療及訓練。

三、投手十項運動訓練

在此選手運動訓練中，考量選手手肘傷害不是只有單一關節的問題所造成，應此需強化整個上肢的肌力訓練，包括肩部、手肘、手腕及不同肌肉收縮方式（離心及向心收縮）。根據 Wilk 等(2004)及美國運動醫學研究所的建議，引用投手十項運動訓練方式，其訓練方式涵蓋肩部、手肘、手腕的單一肌肉及功能性動作的訓練，其項目有斜向下拉、斜向上提、肩內/外轉、肩水平外展加內/外轉、水平上提、前向上提、趴姿肩水平外展、趴姿肩前向外展、手稱身體、趴姿後拉、扶地挺身、肱二頭肌訓練、肱三頭肌訓練、及手腕訓練（附錄一）。斜向下拉、斜向上提是屬於功能性動作，目的在強化胸大肌及下斜方肌，趴姿後拉、趴姿肩水平外展、趴姿肩前向外展，分別是訓練中斜方肌及下斜方肌，這些肌群可以協助肩胛骨及肩關節在動作過程中的動態穩定性，避免發生肩關節夾擠症狀(Burkhart, Morgan, & Kibler, 2003; Kibler, 1998)。肩內/外轉、肩水平外展加內/外轉、前向上提，強化旋轉肌群肌耐力訓練(Wilk et al., 2004)。水平上提，強化三角肌肌力。手稱身體、伏地挺身，強化前鉅肌肌力，以協助肩胛骨穩定(Burkhart et al., 2003; Kibler, 1998)。肱二頭肌訓練、肱三頭肌訓練，加強此兩塊肌肉的離心及向心收縮的能力，幫助手肘伸直時的動作控制及平順能力，減少關節間撞擊的情況(Cain & Dugas, 2004; Cain, Dugas, Wolf, & Andrews, 2003)。最後手腕的訓練，包括伸腕肌群、屈腕肌群、及旋前肌，強化控球時動作的控制及肌肉耐力，減少發生肌腱發炎及韌帶受傷的情形(Cain & Dugas, 2004; Cain et al., 2003)。

肆、結論

病史的瞭解、正確的評估與診斷、與詳細的治療是幫助選手恢復的最佳方式。這樣的案例，由於有選手的積極、教練的信賴與輔助、及醫師與治療人員的幫忙，得以讓選手能在短時間內回到運動場上，同時也建立起一連串評估、檢查、與治療的三大處理模式，由本案例的成功，希冀能讓大眾對於此病症有更進一步的瞭解。

參考文獻

- Adirim, T. A., & Cheng, T. L. (2003). Overview of injuries in the young athlete. *Sports Medicine*, 33, 75-81. American Sports Medicine Institute. 資料引自 <http://www.asmi.org/>
- Andrews, J. R., Zarins, B., & Wilk, K. E. (1998). *Injuries in baseball*. Philadelphia, PA: Lippincott-Raven.

- Burkhart, S. S., Morgan, C. D., & Kibler, W. B. (2003). The disabled throwing shoulder: Spectrum of pathology Part III: The SICK scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain, and rehabilitation. *Arthroscopy, 19*, 641-61.
- Cain, E. L., & Dugas, J. R. (2004). History and examination of the thrower's elbow. *Clinics in Sports Medicine, 23*, 553-566.
- Cain, E. L., Dugas, J. R., Wolf, R. S., & Andrews, J. G. (2003). Elbow injuries in throwing athletes: A current concepts review. *The American Journal of Sports Medicine, 31*, 621-634.
- Chen, F. S., Rokito, A. S., & Jobe, F. W. (2001). Medial elbow problems in the overhead-throwing athlete. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 9*, 99-113.
- Ciccotti, M. C., Schwartz, M. A., & Ciccotti, M. G. (2004). Diagnosis and treatment of medial epicondylitis of the elbow. *Clinics in Sports Medicine, 23*, 693-705.
- Curwin, S. (1996). Tendon injuries: Pathophysiology and treatment. In J. E. Zachazewski, D. J. Magee, & W. S. Quillen (Eds.), *Athletic injuries and rehabilitation* (pp. 27-54). Philadelphia, Pennsylvania: WB Saunders Company Ltd.
- Ellenbecker, T. S., & Mattalino, A. J. (1997). *The elbow in sports*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Fleisig, G. S., Dillman, C. J., Escamilla, R. F., & Andrews, J. R. (1995). Kinetics of baseball pitching with implications about injury mechanisms. *The American Journal of Sports Medicine, 23*, 233-239.
- Hang, D. W., Chao, C. M., & Hang, Y. S. (2004). A clinical and roentgenographic study of little league elbow. *The American Journal of Sports Medicine, 32*, 79-84.
- Holey, E., & Cook, E. (1997). *Therapeutic massage*. London, UK: WB Saunders Company Ltd.
- Jobe, F. W., & Attrache, N. S. (1994). Treatment of ulnar collateral ligament injuries in athletes. In B. F. Morrey (Ed.), *The elbow* (pp. 566-577). New York: Raven Press.
- Johnson, L. (1992). Patterns of shoulder flexibility among college baseball players. *Journal of Athletic Training, 27*, 44-49.
- Kibler, W. B. (1998). The role of the scapula in athletic shoulder function. *The American Journal of Sports Medicine, 26*, 325-337.
- Klinge, K. E., & Kocher, M. S. (2002). Little league elbow. *Sports Medicine, 32*, 1005-1015.
- Kocher, M. S., Waters, P. M., & Micheli, L. J. (2000). Upper extremity injuries in the paediatric athlete. *Sports Medicine, 30*, 117-135.
- Loftice, J., Fleisig, G. S., Zheng, N., & Andrews, J. R. (2004). Biomechanics of the elbow in sports. *Clinics in Sports Medicine, 23*, 519-530.
- Lyman, S., Fleisig, G. S., Andrews, J. R., & Osinski, E. D. (2002). Effect of pitch tape, pitch count, and pitching mechanics on risk of elbow and shoulder pain in youth baseball pitchers. *The American Journal of Sports Medicine, 30*, 463-468.
- Nordin, M., Lorez, T., & Campello, M. (2001). Biomechanics of tendons and ligaments. In M. Nordin & V. H. Frankel (Eds.), *Basic biomechanics of the musculoskeletal system* (pp. 102-125). Philadelphia, Pennsylvania: WB Saunders Company Ltd.
- Pappas, A. M., Zawacki, R. M., & Sullivan, T. J. (1985). Biomechanics of baseball pitching. *The American Journal of Sports Medicine, 13*, 216-222.
- Pasternack, J. S., Veenema, K. R., & Callahan, C. M. (1996). Baseball injuries: A little league survey. *Paediatrics, 98*,

一般論述

大專體育第 84 期 / 95 年 6 月

445-448.

- Walk, S., Clark, M. A., & Seefeldt, V. (1996). Baseball and softball. In D. J. Cain, C. G. Cain, & K. J. Lindner (Eds.), *Epidemiology of sports injuries* (pp. 358-378). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Wei, S. H., Jong, Y. J., & Chang, Y. J. (2005). Ulnar nerve conduction velocity in injured baseball pitchers. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 86*, 21-25.
- Wilk, K. E., Meister, K., & Andrews, J. R. (2002). Current concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete. *The American Journal of Sports Medicine, 30*, 136-150.
- Wilk, K. E., Reinold, M. M., & Andrews, J. R. (2004). Rehabilitation of the throw's elbow. *Clinics in Sports Medicine, 23*, 765-801.
- Wilson, F., Andrews, J. R., Blackburn, T. A., & McCluskey, G. (1983). Valgus extension overload in the pitching elbow. *The American Journal of Sports Medicine, 11*, 83-88.
- Woo, S. L. Y., Gomez, M. A., Sites T. J., Newton, P. O., Orlando, C. A., & Akeson, W. H. (1987). The biomechanical and morphological changes in the medial collateral ligament of the rabbit after immobilization and remobilization. *Journal of Bone and Joint Surgery, 69A*, 1200-1211.