

# 膝部軟體組織傷害

## — 磁振造影評估運動傷害防護 —

周崇頌

台中榮總復建科門診，31位病患34膝關節，臨床上主訴痠痛感合併卡陷、失控感、利用Picker公司1.0 Tesla磁振造影評估膝部軟體組織病變為主的靜態影像。除掉一位合併脛骨骨關節面骨折外，嘗試比較年輕活動型運動員與年紀大於26歲者兩組間，就病灶部位依半月板、十字韌帶、側韌帶、關節腔積水、髓骨下脂肪墊異常和關節面軟骨下硬化等現象，相互比較其差異。結果顯示兩組間不受年齡差別就軟體組織病變型態相類似，且於脛骨內側關節面軟骨下硬化現象於年輕活動型運動員有意義加多，此意謂年輕活動型運動員與年長組就傷害型態而言兩者機率相類似，亦或謂單就年齡層而言，乃因年輕者積極活動參與高密度訓練和比賽密集，可能使膝部過度使用有關聯，或不當使用即重覆不等程度傷害，軟體組織未能合適正確診斷及合宜肌力動態重建而續發有各類合併傷害產生。全體單就第Ⅱ、Ⅲ等級半月板罹患率為51.5%，如把第Ⅲ等級單獨計算高達42.4%，就合併傷害而言，半月板第Ⅱ、Ⅲ等級合併十字韌帶損傷為73.5%，而單就第Ⅲ等級半月板合併十字韌帶病變亦高達52.9%。磁振造影可顯示靜態多類合併病變，如何確知臨床上動態症狀相關性，有待進一步研究。

關鍵詞：MRI, Meniscus tear, knee injury

### 前 言

運動參與過程中或日常生活中，膝部扭傷為常見病灶，受重視程度不一，大多採X光檢查主要為骨骼透視，為骨骼關節退性病變為主，其餘軟體組織病灶不論單一或合併病灶，X光所提供資料相當有限。膝部為一負重關節，除骨骼外尚有許多韌帶、肌腱和半月板等，於臨床上症狀痠痛、卡陷和失控感，在鑑別診斷上令人十分困擾，傳統上採關節內對比劑造影加上電腦斷層橫斷面影像檢查，甚至採關節鏡內視檢查，仍因許多軟體組織位關節腔外，死角甚多〔1〕。磁振造影提供不須對比劑注射仍可對比影像檢查，1983 Kean首見利用於膝部正常和異常檢查〔2〕，利用各組織間本身所含氫原子量多寡為組織參數，配合高磁場激發，可得不等程度強度、中度和低度信號清晰影像〔3~7〕，目前已證實為一診斷儀器可清晰鑑別軟體組織急性慢性傷害，單一或合併病灶以及各個傷害等級，可供膝部傷害治療上採保守療法或是重建手術治療時明確診斷依據。磁振造影為一非侵犯性檢查，安全性大且可作矢狀、額狀及橫斷面三度空間檢查

，此篇報告 34 個膝部檢查經驗並比較運動員與非活動型年長者間，傷害病灶差異。

## 材料和方法

31 位患者 16 到 66 歲，主訴膝部痠痛，卡陷與失控感為主，其中 11 位為活動型體育運動學生年齡小於 26 歲，共 14 膝部；大於 26 歲 18 人，19 個膝部。男與女為 20 比 11。左邊有 16 位、右邊則 18 位。磁振造影 Picker 公司的機器 1.0 Tesla 頻率，每張影像厚度 40～42 毫米，分別以矢狀、額狀必要時加以橫斷面檢查 T1WI (TR 800～1000 msec. TE 20～30 msec.)，PDWI (TR 2000 msec. TE 30 msec.)，T2WI (TR 2000 msec. TE 80 msec.) 為主要參數，可得高信號、中間信號及低信號強度影像，黑白清晰影像，膝部擺置為 5 到 10 度彎曲，外旋轉 10 到 15 度以配合十字韌帶走向，磁場為 planar surface coil，其中有兩位為關節鏡檢查後患者，有一位為內側側韌帶手術後患者。

## 結 果

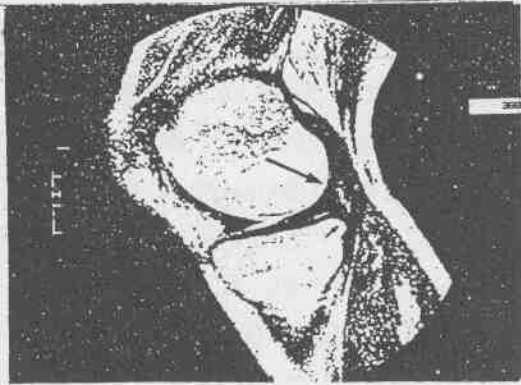
就影像判斷，由表一、二中扣除一位輕微脛骨關節面骨折病例外，兩組整體傷害型態十分類似，具統計學意義。研判影像黑白信號強度，兩位經過關節鏡檢查後三個月，於 T1 WI 可於 Hoffa's 脂肪墊白色影像中有一關節鏡鏡檢隧道般黑色影像。不規則髌骨下脂肪墊代表重覆傷害痕跡，關節腔積水，貝克氏囊腫及半月板囊腫皆可由 T1WI & T2WI 顯示高低強度信號對比而診斷，半月板囊腫於鄰近影像可追蹤與退化半月板相溝通隧道，清晰可見。兩位盤狀半月板 discoid meniscus 連續鄰近影像 3 到 4 張即 12 到 16 毫米為診斷標準，比較爭議性半月板病灶分類依 1987 Crues 分類〔8〕，半月板 Bow-Tie 影像，內側為前小後大，外側則前後厚度一樣大，相鄰近影像三角形厚薄及鈍銳可判斷撕裂傷，就 Gr. III 等級內外半月板傷害比例為 15 比 13，就 Gr. II & III 總數比例為 20 比 14，以內側半月板傷害居多，股骨踝間切跡可明顯判讀前、後十字韌帶傷害，後十字韌帶走向稍朝後方弓起且信號強度較黑且狀較粗，就十字韌帶鬆弛合併半月板病灶 Gr. III 18 / 34 佔 52.9%，合併半月板 Gr. II & 25 III / 34 佔 73.9%，十字韌帶完全斷裂 10 位中皆為前十字韌帶，沒有後十字韌帶完全斷裂病例〔9〕，前十字韌帶鬆弛 15 位，而後十字韌帶 3 位，前十字韌帶完全撕裂合併半月板病灶 Gr. I, II, III 為 9 / 10，有兩位單純十字韌帶鬆弛可能未合併半月板病灶，十字韌帶完整但半月板病灶僅有一位，結果顯示單一病灶少，十字韌帶與半月板合併傷害佔很大比例，內外側側韌帶因走向關係須仰賴鄰近影像連續判讀，尤其內側側韌帶分深淺兩層須特別注意（如圖二），腸脛束、膝膈肌腱及股二頭肌腱與外側側韌帶十分密切，須仔細分辨。

表一、年輕運動員與年長者病變比較

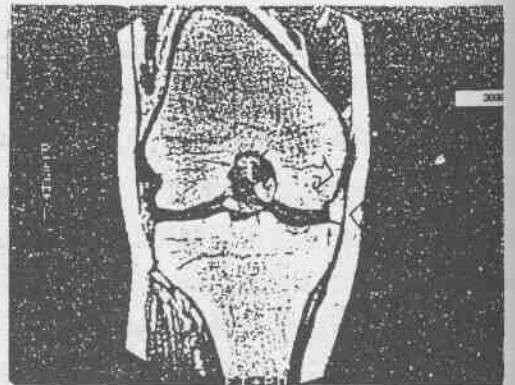
	young	old	P
病患數	12	18	
膝部	14	19	
右側	8	10	NS
左側	6	9	NS
半月板			
內側Gr. II & III	8	9	NS
Gr. I, II & III	11	12	NS
外側Gr. II & III	5	8	NS
Gr. I, II & III	12	12	NS
前十字韌帶	12	10	NS
後十字韌帶	2	2	NS

表二、年輕運動員與年長者病變比較

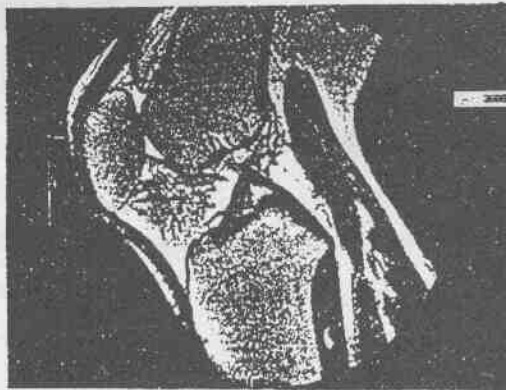
	young	old	P
病患數	12	18	
膝部	14	19	
腫脹	11	13	NS
不規則脂肪墊	11	17	NS
褶壁	6	4	NS
關節軟骨下半腫	4	4	NS
關節軟骨下硬化			
脛骨	14	7	<0.05
股骨	5	11	NS
髌骨	7	11	NS



圖一 PDWI (TR 2000 TE 30)  
長箭頭處為半膜肌與內側半月板交接處；短箭頭為半月板後部下緣撕裂傷



圖二 PDWI (TR 2000 TE 30)  
短箭頭為半月板與關節囊剝離處；長箭頭為股間切跡可見前十字韌帶撕裂傷



圖三 T1WI (TR 800 TE 20)  
股間切跡為前十字韌帶最佳顯影部位

## 討 論

總共 34 膝部磁振造影檢查，未配合關節鏡或外科手術檢查加以證實，此報告僅針對影像評估。就 1970 Smillie 提出半月板本身退化病灶程度未延及半月板上下邊緣時，因退化病灶本身未與關節腔相交通，故於關節造影檢查時無法使病灶影像顯影，但磁振造影卻可有第一、二等級顯影，此等病灶於關節鏡鏡檢時，仍賴探針仔細檢查方可〔10〕。磁振造影依各組織間相互個別特性，於軟體組織傷害時所遭受病理變化，可有

明顯清晰腫脹或出血信號高低影像，而有不等程度黑白顯影影像。臨床上如 O'Donoghue unhappy triad 亦或是 Tetrad 旋轉不穩定傷害情況，利用額狀面區別 ALFTL (11) 撕裂傷與否，可考量相關聯整個膝部不穩定狀況，除重視前後十字韌帶本身撕裂傷外，判讀關節腔外相關結構完整與否，供評估膝部本身不穩定傷害屬性與等級，供復健或手術重建修護順序參考〔11,12〕。如圖一、二、三為一病例臨床理學檢查 McMurry test, Hughstone, Slocum rotation test, Loose test, 懷疑膝部關節可能合併前外側旋轉性不穩定及前內側旋轉性不穩定 ALRI & AMRI, 於矢狀面只見半膜肌延長部份有腫脹現象，加上於額狀面顯影半月板側緣剖離關節邊緣達 5 毫米，故於詳盡理學檢查後可能病變配合磁振造影加以證實，且提供手術計劃參考，如只單修護深部內側側韌帶或只修護前十字韌帶，對不穩定重建手術是不完整，修護須特別注意內側半月板剝離重建，磁振造影提供多方位影像供手術計劃立體概念，避免術後復健治療不完整或失敗病例產生。

磁振造影可得一靜態清晰影像，供膝部各軟體組織最佳評估工具，判讀須有詳盡解剖學肌肉，肌腱和韌帶等相互間立體走向位置，亦即在一約 4 毫米厚度左右平面解剖各個所在位置須特別了解。顯影不正常如關節鏡鏡檢後隧道影像，半月板撕裂傷或囊腫，髌骨下不規則脂肪墊及十字韌顯影變白等等，與患者臨床上主訴及理學檢查徵候，相互間相關性又如何呢？運動員脛側膝部關節面下硬化加多與疲勞性骨折層次又如何？由矢狀面、額狀面及橫斷面所提供資料可完全解說各種類型旋轉性不穩定？它與理學檢查 Hughstone test, Slocum rotation test, Loose test 相關性又如何？此等靜態結構不健全，於復健治療上磁振造影雖供給了許多資料，但都是靜態的，動態性穩定首要重視肌力重建，如前內側旋轉性不穩定，股四頭肌肌力尤其內束、內縮肌群及半膜肌(13)肌力加強，可代償靜態結構不足，可說能確知不穩定類別後，希望對運動處方能有助益。

許多作者言及磁振造影判讀敏感性可達 90% 左右〔14〕，但解剖上仍須注意假象如 lat. genicular artery, transverse lig. 及膝膈肌肌腱、半月板外緣凹陷部位等〔6,15,16〕，解剖上正確空間概念，磁振造影基本原理及配合詳盡理學檢查，可期望磁振造影為軟體組織傷害有利武器。如圖一、二、未有理學檢查 ALRI, AMRI & Lachman test, 判讀上可能疏忽，只看到矢狀面半膜肌延長部位有腫脹現象，而錯失額狀面半月板與關節邊緣剝離情況。

此報告中 42.4% 第三等級半月板撕裂傷中合併有 52.9% 十字韌帶損傷，51.5% 第二、三等級半月板撕裂傷，有 73.5% 十字韌帶損傷。此等合併損傷數據，就臨床上致病機轉探討，合併損傷是受傷當時就發生或續發加劇病灶呢？就在功能上穩定性而言，半月板本身除了吸收外來撞擊力及潤滑關節面外，於日常生活中或參與劇烈活動運動中，半月板亦扮演穩定性角色之一，倘使運動活動中過度使用，技巧不成熟，不當訓練

亦或職業工作上持續某一姿態，使半月板不當受力未得足夠時間自我修護，而有不等程度損傷造成退性病變潛伏，再加上不慎外力撞擊或扭傷，可有加劇原有退化病灶的急性傷害，顯著臨床上原來未有的各種症狀，此等加劇病灶伴隨可能誘發不穩定現象，而有關節腔積水及肌力萎縮現象，造成整體穩定性受半月板損傷與肌力不足，更惡化動態不穩定，續發十字韌帶荷負加大；反之十字韌帶損傷鬆弛不穩，可使半月板病灶荷負加多，臨床上未加以注意得以合宜重建治療，更惡化此等損害過程，膝部本身旋轉軸心內外偏移，更續發膝部周邊結構鬆弛加劇不穩定，使靜態結構如半月板、十字韌帶及關節面軟骨加大荷負量，此或許可解釋表一、二中年輕運動員損傷型態，相較於對照組年長未經常運動者，兩者相類似，如何調整訓練量和正確技巧，避免不當使用或過度使用症候群，更不可輕視膝部“扭傷”，須小心評估軟體組織傷害，配合適當傷害等級治療，儘量避免此等傷害未復原而一再重覆暴露訓練、競賽、惡性傷害循環，仰賴正確肌力重建、護具包紮保護，使組織在充足時間內得以修護，力學結構正確代償，減少不可逆傷害病變及複雜重建手術。故面對膝部傷害自我照顧，不能儘以痠痛、腫脹為評估項目，受傷腫脹就採冰敷為主要項目。亦或更需了解肌力強化與維持，本體反射重建、訓練運動等級、密度和頻率。此皆有賴運動員、教練、運動防護員和醫生密切相互配合方可提昇傷害防護品質，為來日照顯運動選手共同努力目標之一。

## 參考文獻

1. Deutsch AL., Mink JH: Articular disorders of the knee. *Top Magn Reson Imag* 1989; 1:43-58.
2. Kean DM. Worthington BS. Preston BJ. et al: NMR imaging of the knee: Example of normal anatomy and pathology. *Br. J. Radiol.* 1983; 56:355-64.
3. Reicher MA, Rauschnig W, Gold RH, Bassett LW. et al.: High-resolution magnetic resonance imaging of the knee joint: Normal anatomy. *Am. J Radiol* 1985; 145:895-902.
4. Reicher MA, Rauschnig W, Gold RH, Bassett LW, et al.: High-resolution magnetic resonance imaging of the knee joint: pathologic correlations *AM J Radiol* 1985; 145-903-9.
5. Turner DA, Prodromos CC. Petasnick JR, Clark JW: Acute injury of the ligaments of the knee: magnetic resonance evaluation. *Radiology* 1985; 154:717-22.
6. Reicher MA, Hartzman S. Duckwiler GR. Bassett LW, et al.: Meniscal injuries: detecting using MR imaging *Radiology* 1986; 159:753-57.
7. Burk DL, Kanal E. Brunberg JA. Johnstone GF, Swensen HE. Wolf GL: 1.5-T surface coil MRI of the knee. *Am J. Radiol* 1986; 147:293-300.
8. Crues JV. Mink J. Levy TL. Lotysch M. Stoller DW: Meniscal tears of the knee: Accuracy of magnetic resonance imaging. *Radiology* 1987; 164:445-48.
9. Kennedy J. Fowler PJ: Medial and anterior instability of the knee. *J Bone Joint Surg* 1971; 53A:1257-70.
10. Smillie IS: Clinical features of internal derangments relative to the menisci injuries of the knee joint. London: E&S 1970, 70-97.
11. McIntosh DL. Darby TA: Lateral substitution reconstruction. *J Bone Joint Surg* 1970; 58B:142-48.
12. Ellison AE, Wieneke K. Benton LJ, White ES: Preliminary report: results of extra-articular anterior cruciate replacement. *J Bone Joint Surg* 1976; 58a:736-48.
13. Warren LF, Marshall JL: The supporting structures and layers on the medial side of the knee. *J Bone Joint Surg* 1979; 61A56-62.
14. Herman LJ, Beltran J: Pitfalls in MR imaging of the knee. *Radiology* 1988; 167:775-81.
15. Watanabe AT, Carter BC, Teitelbaum GP, Bradley WG: Common pitfalls in magnetic resonance imaging of the knee. *J. Bone Joint Surg* 1989; 71A:857-62.
16. Mink JH, Stoller DW, Martin C, Crues JW III: MR imaging of the knee: pitfalls in interpretation. *Radiology* 1986; 161(P):239.