

# 膝關節膕骨滑行機轉之磁振造影自動影像分析=automatic mr imaging analysis of patellar tracking mechanism of the knee

柯哲丞、鍾翼能

E-mail: 8804783@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

從種種醫學文獻我們不難發現，在目前有關於膕骨（patella）滑行機轉進行的研究中淺藏著兩個重要的問題急需解決；首先在於研究時的資料量收集明顯不足，無法客觀地統計出具說服力的數據。再者諸如此類的研究均屬於靜態性的問題研究，無法完整地呈現出動態性的問題。因此近年來，醫生們不斷地嘗試使用磁振造影對膕骨滑行機轉進行大量的動態性研究，但始終克服不了人工誤差與費時的問題。基於此原因，本論文積極地嘗試發展出一套軟體，利用電腦來幫忙分析磁振造影影像，以減少人為誤差並節省時間及人力。本論文的軟體著重於影像處理的部份，因此在建構的同時，吾人將結合相關的影像處理技術來解決影像上的種種問題，並視實際的需求，將所應用到的各個影像處理技術一一做深入的探討與比較，以期建構出適用的軟體。

關鍵詞：膕骨；patella；動態性

## 目錄

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii 簽署人須知.....
.....iv 中文摘要.....	v 英文摘要.....
.....vi 誌謝.....	vii 目錄.....
.....viii 圖目錄.....	xi 第一章 緒論.....
.....1 1.1 研究動機.....	1 1.2 研究背景.....
.....2 1.3 研究方法.....	3 1.4 章節簡介.....
.....6 第二章 醫學基礎與文獻.....	7 2.1 前言.....
2.2 醫學基礎.....	7 2.2.1 膝關節.....
見之病變.....	8 2.2.2 膕骨及其常見之病變.....
.....9 2.3 醫學文獻.....	11 第三章 數位影像處理基礎.....
.....14 3.1 前言.....	14 3.2 數位影像處理的基本步驟.....
.....14 第四章 數位影像處理技術 影像分割.....	19 4.1 前言.....
4.2 基礎.....	19 4.3 簡單整體臨界值法.....
界值法.....	22 4.4 動量守恆單臨界值法.....
.....25 4.4.3 解說例子.....	27 4.4.4 附錄.....
4.5 最大熵臨界值法.....	34 4.5.1 最大熵單臨界值法.....
界值法.....	37 4.5.3 解說例子.....
.....40 5.1 前言.....	40 5.2 形態學.....
.....40 5.2.1 膨脹與侵蝕.....	40 5.2.2 斷開與閉合.....
.....45 第六章 程式設計與考量.....	49 6.1 前言.....
.....49 6.2 程式開發流程.....	49 6.3 影像獲取.....
.....51 6.4 前級處理.....	51 6.4.1 翻轉.....
6.5 影像分割.....	52 6.5.1 臨界值化.....
.....54 6.6.1 斷開.....	54 6.6.2 求主要骨骼.....
.....56 6.7 後級處理.....	56 6.7.1 求角度.....
6.7.2 統計及畫圖.....	58 第七章 結果與討論.....
.....67 參考文獻.....	68 第八章 結論.....

## 參考文獻

- 【1】楊世吏原譯，郭瑜良改編，臨床解剖學，合記圖書。【2】鄭聰明譯，人體解剖學，1976，合記圖書。【3】鄧述微編，中華現代外科學全書：骨科學，1988，台灣商務印書館。【4】A. H. Newberg and D. Seligson, The patellofemoral joint: 30o, 60o, and 90o views, Radiology 137, 1980, 57-61. 【5】S. Martinez, M. Korobkin, F. B. Fondren, L.W. Hedlund, and J. L. Goldner, Diagnosis of patellofemoral malalignment by

computed tomography, *Journal of Computer Assisted Tomography* 7(6), 1983, 1050-1053. 【6】 S. F. Schutzer, G. R. Ramsby, and J. P. Fulkerson, The evaluation of patellofemoral pain using computerized tomography, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 1986, 286-293. 【7】 F. G. Shellock, J. H. Mink, and J. M. Fox, Patellofemoral joint: kinematic MR imaging to assess tracking abnormalities, *Radiology* 168, 1988, 551-553. 【8】 F. G. Shellock, J. H. Mink, A. L. Deutsch, and J. M. Fox, Patellar tracking abnormalities: clinical experience with kinematic MR imaging in 130 patients, *Radiology* 172, 1989, 799-804. 【9】 F. G. Shellock, J. H. Mink, A. L. Deutsch, and T. K. Foo, Patellofemoral joint: evaluation during active flexion with ultrafast spoiled GRASS MR imaging, *Radiology* 180, 1991, 581-585. 【10】 F. G. Shellock, J. H. Mink, A. L. Deutsch, and T. K. Foo, Kinematic MR imaging of the patellofemoral joint: comparison of passive positioning and active movement techniques, *Radiology* 184, 1992, 574-577. 【11】 F. G. Shellock, J. H. Mink, A. L. Deutsch, T. K. Foo, and P. Sullenberger, Patellofemoral joint: identification of abnormalities with active-movement, " unloaded " versus " loaded " kinematic MR imaging techniques, *Radiology* 188, 1993, 575-578. 【12】 J. Brossmann, C. Muhle, C. Schroder, U. H. Melchert, C. C. Bull, R. P. Spielmann, and M. Heller, Patellar tracking patterns during active and passive knee extension with motion-triggered cine MR imaging, *Radiology* 187, 1993, 205-212. 【13】 吳成柯, 戴善榮, 程湘君, 雲立實譯, 數位影像處理, 1993, 儒林圖書. 【14】 R. C. Gonzalez, R. E. Woods, *Digital image processing*, 1992, Addison-Wesley Publishing Company. 【15】 S. E. Umbaugh, *Computer vision and image processing: a practical approach using CVIPtools*, 1998, Prentice-Hall International Editions. 【16】 W. H. Tsai, Moment-preserving thresholding: a new approach, *Comput. Vision, Graphics, Image Process* 29, 1985, 377-393. 【17】 T. Pun, A new method for gray-level picture thresholding using the entropy of the histogram, *Signal Processing* 2, 1980, 223-237. 【18】 T. Pun, Entropy thresholding: a new approach, *Comput. Graphics Image Process* 16, 1981, 210-239. 【19】 J. N. Kapur, P. K. Sahoo, and A. K. C. Wong, A new method for gray-level picture thresholding using the entropy of the histogram, *Comput. Vision, Graphics, Image Process* 29, 1985, 273-285. 【20】 J. S. Weszka, A survey of threshold selection techniques, *Comput. Graphics Image Process* 7, 1978, 259-265. 【21】 N. R. Pal and S. K. Pal, A review on image segmentation techniques, *Pattern Recognition*, 1993, 1277-1294. 【22】 J. S. Weszka, R. N. Nagel, and A. Rosenfeld, A threshold selection techniques, *IEEE Trans. Computer*, 1974, 1322-1326. 【23】 N. Osue, A threshold selection method from gray-level histogram, *IEEE Trans. Syst. Man Cybern.*, 1979, 62-66. 【24】 N. Ahuja, A Transform for multiscale image segmentation by integrated edge and region detection, *IEEE Trans. Pattern Analysis Machine Intelligence*, 1996, 1211-1235. 【25】 M. Tabb and N. Ahuja, Multiscale image segmentation by integrated edge and region detection, *IEEE Trans. Image Process*, 1997, 642-655.