



12-31-2010

Ultrasonographic Diagnosis of a Knee Prosthesis Polyethylene Loose Body: A casereport

Ying-Fang Chen

Yi-Pin Chiang

Baii-Jia Yang

Follow this and additional works at: <https://rps.researchcommons.org/journal>



Part of the [Rehabilitation and Therapy Commons](#)

Recommended Citation

Chen, Ying-Fang; Chiang, Yi-Pin; and Yang, Baii-Jia (2010) "Ultrasonographic Diagnosis of a Knee Prosthesis Polyethylene Loose Body: A casereport," *Rehabilitation Practice and Science*: Vol. 38: Iss. 1, Article 8.

DOI: [https://doi.org/10.6315/2010.38\(1\)08](https://doi.org/10.6315/2010.38(1)08)

Available at: <https://rps.researchcommons.org/journal/vol38/iss1/8>

This Case Report is brought to you for free and open access by Rehabilitation Practice and Science. It has been accepted for inclusion in Rehabilitation Practice and Science by an authorized editor of Rehabilitation Practice and Science. For more information, please contact twpmrscore@gmail.com.

病例報告

以超音波診斷人工膝關節之聚乙烯鬆落體：病例報告

陳盈方 姜義彬 楊百嘉

馬偕紀念醫院復健科

人工膝關節置換術為退化性關節炎患者常見之治療方式，而聚乙烯(polyethylene)為人工膝關節所使用的組成材料之一，因須承受長期摩擦等外力，聚乙烯磨損及鬆落體為其可能之併發症。然一般之影像檢查往往無法對聚乙烯之磨損及鬆落體做正確之診斷。

本病例為一 80 歲女性，15 年前曾接受雙側膝關節人工關節置換手術。今年 8 月，病人因左膝腫塊併紅腫熱痛至他院就診，並服用抗生素治療三天。因症狀並未改善，轉至本院骨科治療。住院時病人之關節液培養並未出現細菌，左膝關節 X 光無特殊發現，核磁共振檢查則於左膝外側關節邊緣發現一大小為 $2.6 \times 4.5 \times 10.5$ 公分之異質性分葉囊腫，內部為低訊號之結節，此結節與膝關節內部相通。核磁共振之診斷為疑似色素沉著絨毛結節性滑膜炎(pigmented villonodular synovitis)或感染性滑囊炎。肌肉骨骼超音波檢查時，在左膝外側發現有大量液體聚積、滑液膜增生且充血之腫塊。此外，於腫塊內部，則發現一 8×2 公厘之高回音性線形構造，當時診斷為聚乙烯之鬆落體。病人經手術取出囊腫後之病理切片，證實為聚乙烯之碎片包覆在組織巨細胞中，與肌肉骨骼超音波的檢查結果相符。病人於術後疼痛與腫脹均解除。

在本病例中，由臨床表現、實驗室檢查及核磁共振均未能於術前對聚乙烯鬆落體造成之腫塊作正確之診斷，然而於超音波下，卻能迅速正確地找出鬆落體，確定病因。由於以往較少將超音波用於診斷聚乙烯鬆落體，故本文推薦可以將肌肉骨骼超音波作為除電腦斷層外，膝關節置換手術後膝腫塊患者之評估工具。(台灣復健醫誌 2010; 38(1): 55-61)

關鍵詞：聚乙烯 (polyethylene)、肌肉骨骼超音波(musculoskeletal ultrasound)、鬆落體(loose body)

前 言

退化性膝關節炎常導致患者疼痛、失能，並影響生活品質。隨著人口老化，退化性關節炎的盛行率也預期會隨之上升。人工膝關節置換術為退化性膝關節炎患者常見之治療方式之一。聚乙烯為人工膝關節所使用的組成材料之一，因須承受長期摩擦等外力，聚乙烯磨損及鬆落體為其可能之併發症。然一般之影像檢查往往無法對聚乙烯之磨損及鬆落體作正確之診斷。本報告提出一聚乙烯鬆落體導致膝部腫塊，經 X 光及核磁共振均無法正確判斷，而於肌肉骨骼超音波

檢查找出病因之病例。

病例報告

本病例為一 80 歲女性，患有高血壓、高血脂及腎功能不全症狀。於本次就診之 15 年前曾因退化性膝關節炎造成疼痛，接受雙側膝關節人工關節置換手術，術後並無定期追蹤。民國 97 年 8 月，患者發現左膝後外側有漸漸增大的腫塊，併紅、腫、熱、痛及關節活動度受限，嚴重影響行走功能。患者至當地醫院就診並服用抗生素治療三天，但症狀並未改善，因而轉至本院骨科治療。骨科醫師於門診時施行關節液抽取及

投稿日期：98 年 3 月 6 日 修改日期：98 年 10 月 15 日 接受日期：98 年 10 月 23 日

通訊作者：姜義彬醫師，馬偕紀念醫院復健科，台北市 104 中山北路二段 92 號

電話：(02) 25433535 轉 2129 E-mail：dr.jib@yahoo.com.tw

細菌培養，並安排住院，予以止痛藥及抗生素保守治療。住院中因為腫塊表面中心有淺潰瘍，曾照會皮膚科醫師並被認為是蜂窩性組織炎。然而，患者之關節液培養並未出現細菌，實驗室檢查則顯示白血球總數及分類正常，僅發炎指數及紅血球沉降係數略微上升，且腫塊明顯，與蜂窩性組織炎的表現不相符，骨科醫師懷疑為骨骼崩解(osteolysis)，因此安排影像學檢查做進一步確認。

患者之左膝關節 X 光前後照及側照檢查顯示無特殊發現(圖 1)。因病人腎功能不佳，故核磁共振選擇不施打顯影劑。在施打顯影劑之核磁共振檢查中，人工膝關節金屬植入物呈現明顯假影，於左膝外側關節邊緣發現一大小為 2.6×4.5×10.5 公分之異質性分葉囊腫(lobulated heterogenous cyst)，內部為在 T1 及 T2 weighted image 均為低訊號之結節，在 T2 weighted image 可看到混合高訊號液體，此結節與膝關節內部相通；核磁共振診斷為疑似色素沉著絨毛結節性滑膜炎或感染性滑囊炎(圖 2a, 2b)。患者同時接受肌肉骨骼超音波檢查，我們使用 Phillips Envisor 超音波儀(Phillips, USA)配合 5~12MHz 探頭進行檢查，於左膝外側發現有無回音性、後側增強，經探頭壓迫為可壓迫性之大量液體聚積、滑液膜增生之腫塊，且於都卜勒超音波下可進一步觀察到充血。此外，於腫塊內部發現一 8×2 公厘之高回音性線形構造，且無鈣化或金屬碎片後側陰影之典型表現，故初步排除鈣化及金屬碎片脫落，當時即懷疑為聚乙烯之鬆落體(圖 3、圖 4a、圖 4b、及圖 4c)。

患者於超音波檢查後接受手術切除囊腫，囊腫之病理切片證實為聚乙烯之碎片包覆在組織巨細胞中，並有肉芽組織增生(圖 5、圖 6)，與肌肉骨骼超音波的檢查結果相符。患者於三個月後接受關節重建手術，術後恢復良好。

討 論

聚乙烯為人工膝關節之重要結構，位於脛骨部分(tibial component)及髌骨部分(patellar component)，功能為提供在膝伸直及屈曲時與股骨部分(femoral component)間平滑的介面。^[1]聚乙烯磨損為人工關節置換術重要的併發症之一。聚乙烯之磨損與使用時間長短、病人年紀、及術後膝關節與冠狀面的角度均有關。^[2]手術技巧因會影響準線(alignment)，也是影響聚乙烯壽命的重要因素。^[3]

臨床上對於腫脹疼痛之膝關節，應考慮多方面因素，主要包括蜂窩性組織炎、痛風石、靜脈栓塞、貝克氏囊腫、血腫等。

本病例之患者，因為已接受過人工膝關節置換術，故不考慮退化性關節炎。由於此病患有一明顯腫塊，且此腫塊位置並未在血管之中，與深部靜脈栓塞的典型表現不符。病人沒有痛風病史，且發作並不似痛風的急性表現，關節液抽取並未發現結晶物質，實驗室檢查發炎指數上升不明顯，且症狀在服用非類固醇類止痛劑後未獲得明顯改善，故初步排除痛風的可能性。一開始骨科醫師懷疑此病患是蜂窩性組織炎或其他感染，而給予抗生素治療。雖然，血液檢查並無明顯感染現象，X 光下亦無發現。然根據 Duff 等人的研究，^[4]膝關節置換術植入物感染僅有一半的病人會有發燒、畏寒症狀。紅血球沉降係數、周邊血白血球數目，及症狀也與是否存有感染關聯性不佳，X 光的表現對於感染的診斷亦無太大幫助，僅關節液抽取及培養能有效診斷出膝關節的感染；因此，此病患在培養報告完成前，無法完全排除此是否有感染之情形，故骨科醫師仍予以抗生素治療。於施打抗生素後，症狀並未獲得改善，此時須考慮到此腫塊並非感染造成的，因此安排核磁共振及超音波等影像檢查以作區辨。

此病患的核磁共振檢查影像，因為人工膝關節植入物造成假影(artifact)影響判斷，聚乙烯的碎片可能因此被遮擋，而無法判讀出來。此外，此患者的膝部腫塊，在核磁共振 T1 及 T2 影像上均為低訊號強度，此表現並無法將聚乙烯與血鐵質沉積、關節軟骨、半月板或絨毛膜增生等作區辨。與發炎性的關節疾病，例如痛風，在核磁共振上的表現亦很類似。此外，此病人因為腎功能不佳未施打顯影劑，更使核磁共振的影像難以判斷。



圖 1. 患者之膝部 X 光:無特殊發現

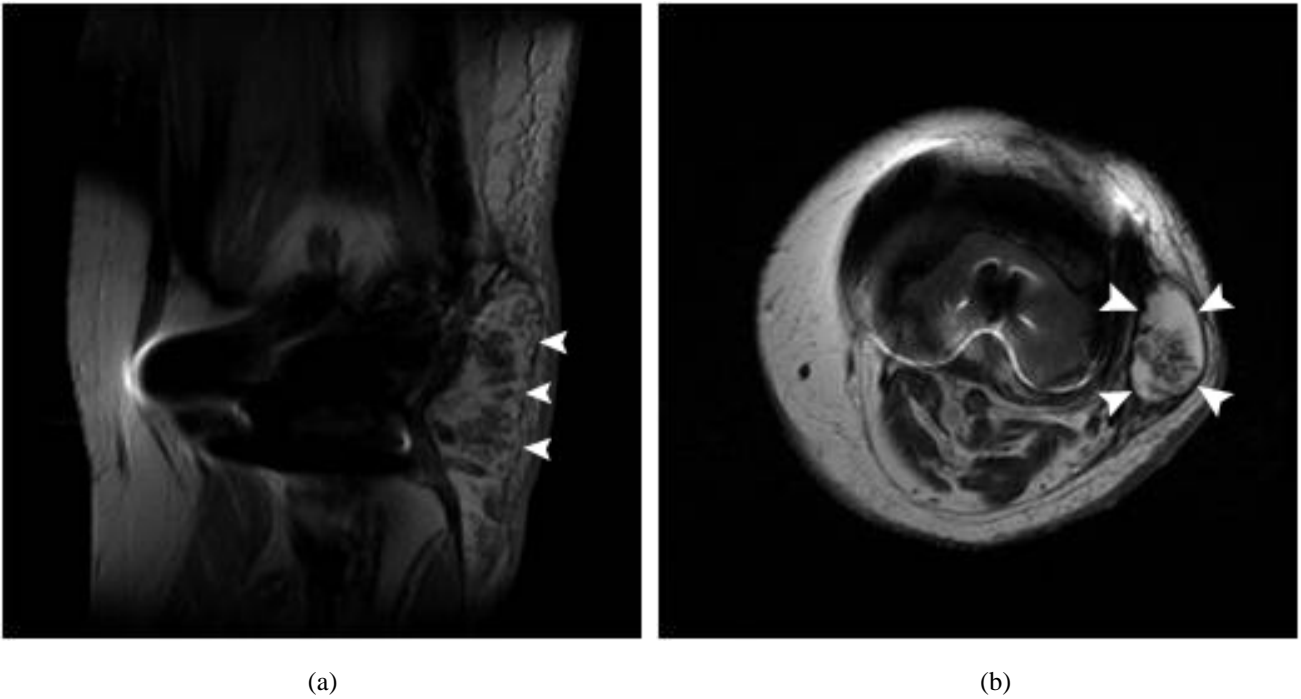


圖 2. (a)核磁共振影像：冠狀切面。箭頭所指處為膝部異質性分葉囊腫，內部有低訊號之結節。(b)核磁共振影像：橫切面。箭頭所指處為膝部異質性分葉囊腫，內部有低訊號之結節

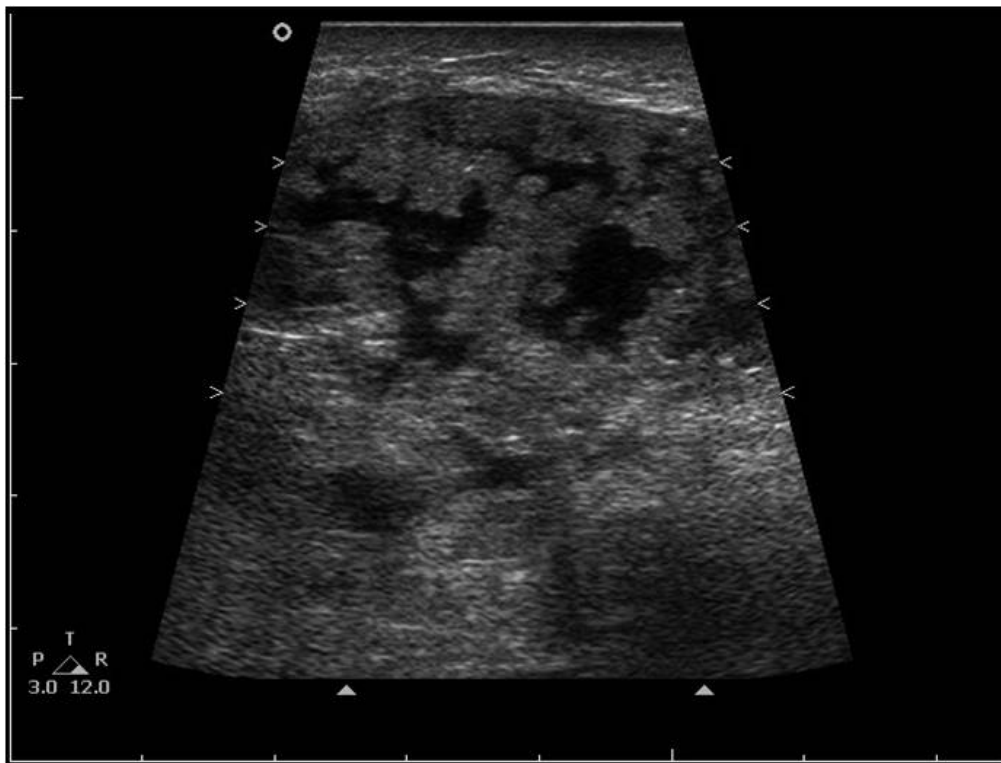
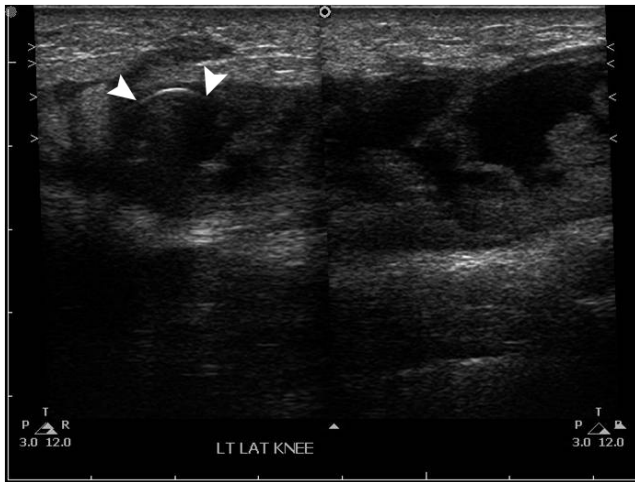
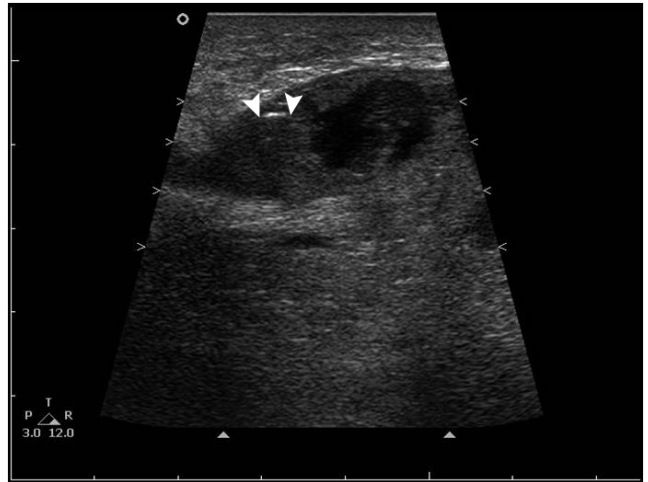


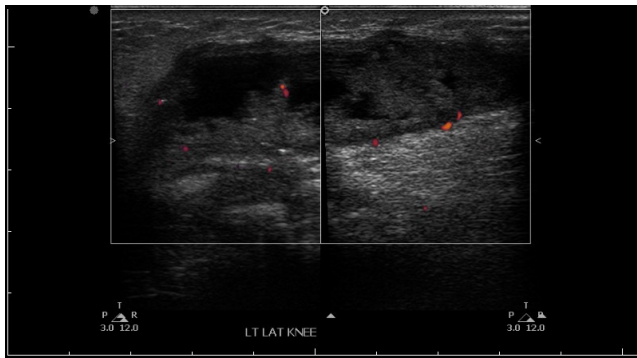
圖 3. 膝部腫塊之超音波影像：圖中無回音部分為液體;高回音部分為增生之肉芽組織，其影像與病理切片結果相符



(a)



(b)



(c)

圖 4. (a)超音波影像：縱切面。箭頭所指處為聚乙烯鬆落體；鬆落體旁無回音部分為液體，高回音部分為增生之肉芽組織。(b) 超音波影像：橫切面。箭頭所指處為聚乙烯鬆落體；鬆落體旁無回音部分為液體，高回音部分為增生之肉芽組織。(c)都卜勒超音波影像：可見到腫塊中有血流訊號



圖 5. 手術摘除之腫塊相片，含有肉芽組織與聚乙烯鬆落體

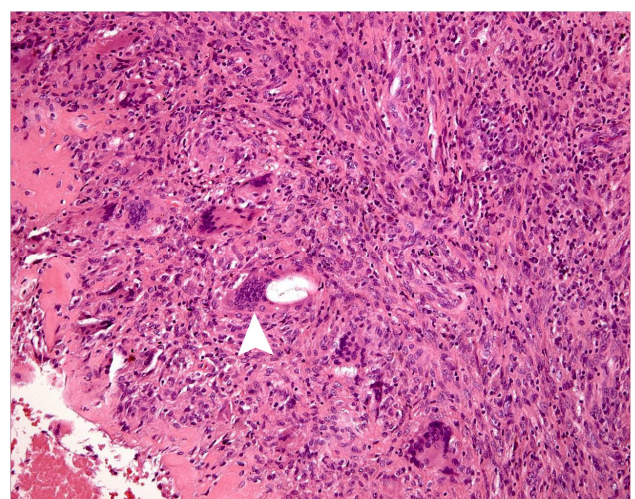


圖 6. 肉芽組織病理切片相片，100 倍放大。箭頭所指為噬入聚乙烯碎片的多核巨細胞，旁邊有大量發炎細胞，伴有纖維化變化

在超音波下，聚乙烯之鬆落體為一高回音性構造，無後側陰影。骨刺破片、鈣化及金屬碎片較常有後側陰影，且金屬碎片可能還會出現彗星尾假影(comet tail artifact)或迴響假影(reverberation artifact)。若為痛風發作，則在超音波下應可以見到在關節軟骨邊緣有高回音，不規則的帶狀物質(double contour sign)，且痛風石的表現會有一圈無回音的環包圍低至高回音的不均質物質，^[5]與此病患之超音波表現不同。

以影像學來研究人工關節術後植入物的完整性及磨損現象的報告尚屬少見，曾發表過的報告有 X 光、^[6-8]電腦斷層、^[9]放射定位分析、^[10, 11]關節鏡檢查^[12]及超音波。^[13, 14]大部分是 X 光檢查，且主要是以研究磨損程度為主；Argenson 等人將手術取出的聚乙烯植入物，直接測量發現每年均有些微的磨損。^[15]

以影像學來評估鬆落體的報告則更少見，曾有報導以放射定位分析、^[10, 11]電腦斷層^[16]及超音波^[17]來做鬆落體的評估。以放射定位分析來追蹤人工關節置換術後聚乙烯變形及磨損之情況，須於手術時同時植入含有鉭(tantalum)的標記物(marker)，^[10, 11]並不適用於本報告中之病患。以電腦斷層檢查來評估聚乙烯植入物的報告亦屬少見，曾有以電腦斷層關節攝影(CT arthrography)診斷出人工膝關節聚乙烯植入物斷裂的報導。^[16]Moretti 等人曾報告一膝關節置換術後植入物磨損，以膈窩分葉型囊腫為表現的病例。^[17]在其病例中，X 光前後像可觀察到植入物內側部分磨損，電腦斷層則是在囊腫中發現有細小的微粒(fine corpuscoled material)，然而，電腦斷層因具有價格昂貴且必須接受輻射線暴露的缺點，並不適合廣泛用於第一線診斷。反觀肌肉骨骼超音波具有便宜、方便施行、非侵入性及無輻射線暴露的優點，Guillin 等人曾使用肌肉骨骼超音波來作為第一線診斷膝部腫塊的影像學工具，他使用 7MHz 之探頭，在增厚的滑液膜之中發現數個高回音線性物質，經手術取出後證實為聚乙烯碎片，但 Guillin 並未使用除 X 光外之其他影像工具作為比較。^[18]Huang 等人曾發表過使用肌肉骨骼超音波，診斷出聚乙烯碎片導致膈窩血管破裂引發關節血腫之病例報告。^[19]然而在 Huang 等人的報告中，X 光下已可顯示出有聚乙烯的碎片；反觀本患者在左膝關節 X 光中則無發現。臨床症狀、實驗室檢查及其他影像學檢查均無法給予醫師足夠的術前診斷資訊，然而肌肉骨骼超音波卻能直接指出囊腫內部為聚乙烯鬆落體的重要資訊，提供了與病理報告相符的結果。

在本病例中，由臨床表現、實驗室檢查及核磁共振均未能於術前對聚乙烯鬆落體造成之腫塊作正確之診斷，然而於超音波下，卻能迅速正確地找出鬆落體，確定病因，而使病患獲得適當的治療；因此建議，肌肉骨骼超音波可作為膝關節置換手術後膝腫塊之評估工具。

參考文獻

1. Crockarell JR Jr, Guyton JL. Arthroplasty of the Knee. In: Canale ST, Beaty JH, editors. Campbell's Operative Orthopaedics. 11th ed. Philadelphia: Mosby; 2008.p.241-50.
2. Collier MB, Engh CA, Jr, McAuley JP, et al. Factors associated with the loss of thickness of polyethylene tibial bearings after knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 2007;89:1306-14.
3. Naudie DD, Ammeen DJ, Engh GA, et al. Wear and osteolysis around total knee arthroplasty. J Am Acad Orthop Surg 2007;15:53-64.
4. Duff GP, Lachiewicz PF, Kelley SS. Aspiration of the knee joint before revision arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 1996;331:132-9.
5. Thiele RG, Schlesinger N. Diagnosis of gout by ultrasound. Rheumatology (Oxford) 2007;46:1116-21.
6. Collier MB, Engh CA Jr, Hatten KM, et al. Radiographic assessment of the thickness lost from polyethylene tibial inserts that had been sterilized differently. J Bone Joint Surg Am 2008;90:1543-52.
7. Hoshino A, Fukuoka Y, Ishida A. Accurate in vivo measurement of polyethylene wear in total knee arthroplasty. J Arthroplasty 2002;17:490-6.
8. Gallo J, Havranek V, Cechova I, et al. Wear measurement of retrieved polyethylene ABG 1 cups by universal-type measuring microscope and X-ray methods. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub 2006;150:321-6.
9. Jazrawi LM, Birdzell L, Kummer FJ, et al. The accuracy of computed tomography for determining femoral and tibial total knee arthroplasty component rotation. J Arthroplasty 2000;15:761-6.
10. Russo A, Bragonzoni L, Trozzi C, et al. Radiostereometric measurement of polyethylene deformation pattern in meniscal bearing TKR at 5 years follow-up. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2008;16:142-7.

結 論

11. Digas G, Karrholm J, Thanner J, et al. 5-year experience of highly cross-linked polyethylene in cemented and uncemented sockets: two randomized studies using radiostereometric analysis. *Acta Orthop* 2007;78:746-54.
12. Kondo M, Fujii T, Kitagawa H, et al. Arthroscopy for evaluation of polyethylene wear after total knee arthroplasty. *J Orthop Sci* 2008;13:433-7.
13. Sofka CM, Adler RS, Laskin R. Sonography of polyethylene liners used in total knee arthroplasty. *AJR Am J Roentgenol* 2003;180:1437-41.
14. Yashar AA, Adler RS, Grady-Benson JC, et al. An ultrasound method to evaluate polyethylene component wear in total knee replacement arthroplasty. *Am J Orthop* 1996;25:702-4.
15. Argenson JN, O'Connor JJ. Polyethylene wear in meniscal knee replacement. A one to nine-year retrieval analysis of the Oxford knee. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74:228-32.
16. Clarke HD, Math KR, Scuderi GR. Polyethylene post failure in posterior stabilized total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2004;19:652-7.
17. Moretti B, Patella V, Mouhsine E, et al. Multilobulated popliteal cyst after a failed total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15:212-6.
18. Guillin R, Laporte JL, Sabouret P, et al. Polyethylene wear in knee arthroplasty: a new sonographic sign. *J Ultrasound Med* 2008;27:275-9.
19. Huang CH, Ho FY, Cheng CT, et al. Hemarthrosis associated with failure of a mobile meniscal-bearing total knee arthroplasty. A case report. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:2445-8.

Ultrasonographic Diagnosis of a Knee Prosthesis Polyethylene Loose Body: A Case Report

Ying-Fang Chen, Yi-Pin Chiang, Baii-Jia Yang

Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Mackay Memorial Hospital, Taipei.

Polyethylene is an important component of a knee prosthesis, but wear of this material is one of the most frequent complications following total knee arthroplasty. Diagnosis of polyethylene wear is based mainly on history, physical examination, and plain radiographs. However, even when the damage is severe, plain radiographs may not be so sensitive enough to detect the debris. Musculoskeletal ultrasound is infrequently used to evaluate the operated knee, but it is a sensitive method for evaluating the polyethylene component of a knee prosthesis.

We report an 80-year-old woman who had a painful, enlarging, inflamed mass on her left knee. She had undergone bilateral knee arthroplasty 15 years previously. She was initially treated with oral antibiotics, but without improvement. The knee joint was aspirated, but bacterial cultures had no growth. Laboratory data were unremarkable except for slightly elevated CRP and ESR. Plain radiographs were unrevealing. The MRI images showed a large lobulated heterogenous cystic lesion with artifacts caused by the metallic prosthesis. The MRI appearance of this cystic lesion was suggestive of pigmented villonodular synovitis or septic bursitis, but those diagnoses were not consistent with the clinical and laboratory findings. Musculoskeletal sonography showed large fluid accumulation with proliferation of the synovium and hyperemia of the left lateral knee. There was also an 8 × 2 mm hyperechoic linear loose body around the proliferating synovium, leading to a diagnosis of polyethylene debris. Symptoms improved after debridement together with surgical removal of the mass. The patient reported no further pain and complete freedom of movement. The pathology report confirmed the presence of polyethylene debris surrounded by giant cells and granulation tissue.

In this case, MRI and laboratory data failed to generate an accurate preoperative diagnosis, but musculoskeletal ultrasound allowed accurate identification of the loose body. Musculoskeletal ultrasound is therefore recommended as a tool to evaluate polyethylene wear after total knee replacement. (Tw J Phys Med Rehabil 2010; 38(1): 55 - 61)

Key Words: polyethylene , musculoskeletal ultrasound, loose body