

무릎인대 길이 대 무릎골 길이의 비율 : 굴곡 및 신전 자기공명영상비교¹

서 재 승 · 서 진 석 · 최 진 영

목 적 : 무릎관절 측부 단순촬영(이하 '단순촬영'으로 줄임)에서 무릎골 위치결정에 사용되는 Insall & Salvati 방법을 무릎을 구부린 상태에서 얻은 자기공명영상('굴곡MRI'로 줄임) 및 무릎을 편 상태에서 얻은 자기공명영상('신전MRI'로 줄임)에서도 적용할 수 있는지를 알아보하고자 하였다.

대상 및 방법 : 무릎골 골절, 무릎인대 파열등의 병변이 없는 58예(54명)의 무릎관절을 대상으로 하였다. 환자의 나이는 19세에서 72세였고(평균연령은 35세) 남자가 40명, 여자가 18명이었다. 검사부위는 우측 슬관절이 26예, 좌측이 32예였다. 무릎관절 측부 단순촬영은 30-60도로 약간 굴곡시킨 후 Insall & Salvati 방법에 의해 무릎골 최장길이와 무릎인대의 가장 후연에서 길이를 측정하였다. 그리고 무릎관절을 신전 및 굴곡(55-90도, 평균각도 62도)시킨 후 T2강조영상의 시상 자기공명영상(이하 'MRI'로 줄임)에서 무릎골이 가장 크게 보이면서 무릎인대가 균일한 두께를 보이는 단면에서 무릎골의 길이와 무릎인대의 길이를 측정하였다. 무릎인대 길이와 무릎골 길이의 비율('무릎인대-무릎골 비'로 줄임)를 계산하였으며 무릎인대형태를 굴곡형(n=18)과 곧은형(n=40)으로 나누어 서로 비교하였다.

결 과 : 무릎골 평균길이, 무릎인대 평균길이 그리고 '무릎인대-무릎골 비'의 평균은 단순촬영에서는 각각 4.51 ± 0.38 , 4.04 ± 0.49 , 0.9 ± 0.12 였으며 굴곡MRI에서는 4.32 ± 0.36 , 3.8 ± 0.47 , 0.89 ± 0.12 , 신전 MRI에서는 4.3 ± 0.36 , 3.93 ± 0.44 , 0.92 ± 0.12 였다. 무릎골 길이는 세가지 측정간의 상관계수는 0.89에서 0.92로서 매우 높은 상관관계를 보였다. 무릎인대 길이의 세가지 측정간의 상관계수도 0.71에서 0.85로 높은 상관관계를 보였다. '무릎인대-무릎골 비'는 단순촬영, 굴곡 MRI 그리고 신전 MRI간에 0.76-0.84의 상관계수로 높은 상관관계를 나타내었다. 굴곡형 무릎인대군에서 '무릎인대-무릎골 비'는 단순촬영과 굴곡 MRI의 상관계수가 0.71으로, 단순촬영과 신전 MRI의 상관계수가 0.62를 보여 굴곡 MRI가 단순촬영과 더 높은 상관관계를 보였다. 하지만 곧은형 무릎인대군에서는 단순촬영과 신전 MRI의 상관계수가 0.83으로 단순촬영과 굴곡 MRI의 상관계수 0.78을 보여 신전 MRI가 단순촬영과 더 높은 상관관계를 보였다.

결 론 : 신전 및 굴곡 MRI상 '무릎인대-무릎골 비'는 단순촬영의 값과 좋은 상관 관계를 보였다. 따라서 Insall & Salvati 방법은 단순촬영에서와 같이 신전 및 굴곡MRI에서도 무릎골 위치 이상을 진단 하는데 사용할 수 있으며, 특히 굴곡형 무릎인대일때 굴곡 MRI가 보다 정확히 무릎골 위치이상을 진단 하는것으로 생각된다.

연골연화증이나 무릎골 아탈구등의 무릎대퇴부 이상은 종종 patella alta 등의 무릎골 위치 이상과 연관된다고 알려져 있다(1-7). 무릎골의 위치 이상을 결정하는데 1971년이래 무릎인대 길이 대 무릎골 길이의 비율('무릎인대-무릎골 비'로 줄임)을 이용한 Insall & Salvati방법(8)이 널리 이용되고 있다. Insall & Salvati방법은 무릎골 형태에 따라 수치가 변하는 단

점(9, 10)이 있음에도 불구하고 간편하고 쉽게 적용가능하여 널리 이용되고 있다. 그리고 최근 보고에서는 신전 자기공명영상(이하 '신전 MRI'로 줄임)에도 같은 방법을 적용할 수 있다고 한다(11). 하지만 신전 MRI에서 증상이 없는 대상군에서도 무릎인대의 굴곡이 보일 수 있어(12) 굴곡시의 무릎관절 측부 단순촬영(이하 '단순촬영'으로 줄임)사진과 신전 MRI와의 비교는 부정확할 것이다. 따라서 신전 MRI보다는 굴곡 자기공명영상('굴곡 MRI'로 줄임)이 굴곡시의 단순촬영과 더 높은 상

¹ 연세대학교 의과대학 진단방사선과학교실
이 논문은 1997년 12월 24일 접수하여 1998년 3월 11일에 채택되었음.

관관계를 보이리라 생각된다. 그런데 저자들은 일반적으로 사용하는 방법은 아니지만, 십자인대병변의 보다 정확한 진단을 위해 보완적으로 사용하고 있는 굴곡 상태에서의 무릎관절 자기공명영상에서(13) 무릎굴 위치결정에 사용되는 Insall & Salvati방법이 적용할 수 있는지 알아보기 위하여 단순촬영, 신전과 굴곡MRI검사방법에 따른 차이를 비교분석하였다.

대상 및 방법

무릎굴 골절, 무릎인대 파열등의 병변이 없는 58예(54명)의 무릎관절을 대상으로 하였다. 환자의 나이는 19세에서 72세(평균연령은 35세)였으며남자가 40명, 여자가 18명이었다. 검사부위는 우측 무릎관절이 26예였고 좌측이 32예였다. 단순촬영은 30-60도로 약간 굴곡시킨후 Insall & Salvati 방법에 의해 무릎굴 최장길이와 무릎인대의 가장 후연에서 길이를 측정하였다(Fig. 1A). 모든 환자에서 측와위를 취하게 한 후 5인치 이중표면코일을 무릎관절의 양측면에 부착시킨 후 먼저 무릎관절 신전 상태에서 자기공명영상을 시행하고 그 후 굴곡(55-90도,

평균각도 62도)시킨 후 영상을 얻었다. 1.5 Tesla 초전도형 자기공명영상기(Signa, General Electrics, Milwaukee, U.S.A.)를 사용하였고 모든 예에서 스핀에코(Spin Echo)기법의 T1 (TR/TE=400/20msec) 강조 시상면 영상과 고속스핀에코(Fast Spin Echo)기법으로 T2(TR/TE=3000/100msec) 강조 시상면 영상을 얻었다. FOV는 12cm, Data aquisition matrix는 256×256, 절편두께와 간격을 3mm와 1mm로 하였다. 무릎관절의 굴곡시와 신전시의 T2강조영상의 시상MRI에서 무릎굴이 가장 크게 보이면서 무릎인대가 균일한 두께를 보이는 단면에서 무릎굴의 길이와 무릎인대의 길이를 측정하였다(Fig. 1B & 1C). 단순촬영에서도 그에 해당하는 길이를 측정하여 무릎인대 무릎굴의 비를 계산후 서로 비교하였다. 신전 MRI에서 굴곡형 무릎인대인 경우에는 무릎인대의 시작과 도착점을 찾아 이온 가상직선의 길이를 무릎인대 길이로 하였다(Fig. 1D & 1E). 단순촬영 및 굴곡시와 신전시에 얻은 MRI에서의 무릎굴 길이와 무릎인대길이 그리고 그 비를 무릎인대 형태 즉 굴곡형(n=18)과 곧은형(n=40)으로 나누어 서로 비교하였고 상관계수(Correlation analysis : SAS Version 6.04)

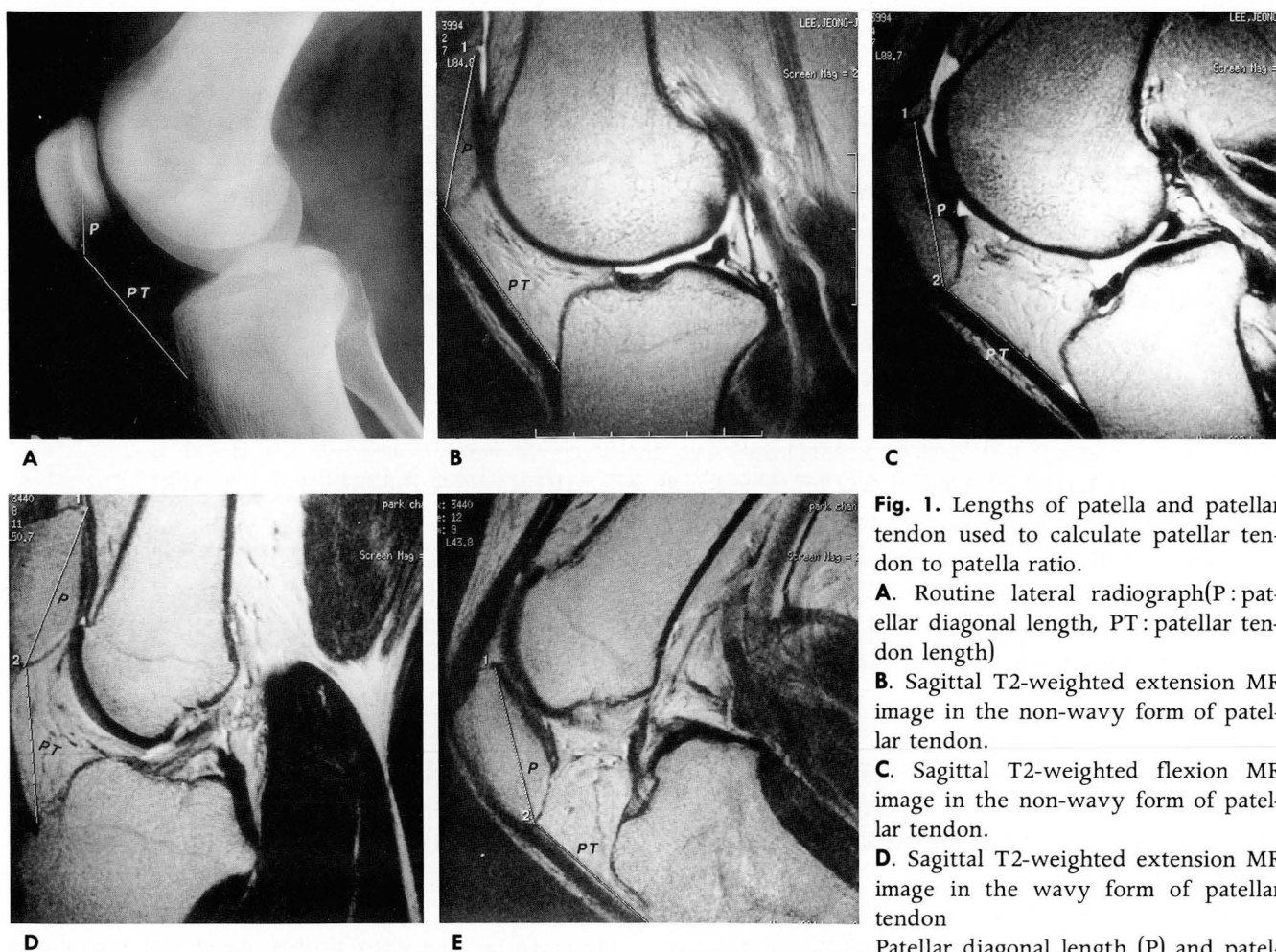


Fig. 1. Lengths of patella and patellar tendon used to calculate patellar tendon to patella ratio.

A. Routine lateral radiograph(P: patellar diagonal length, PT: patellar tendon length)

B. Sagittal T2-weighted extension MR image in the non-wavy form of patellar tendon.

C. Sagittal T2-weighted flexion MR image in the non-wavy form of patellar tendon.

D. Sagittal T2-weighted extension MR image in the wavy form of patellar tendon

Patellar diagonal length (P) and patellar tendon length (PT) were calculated as if tendon were straight, measuring from inner aspect of patellar insertion to inner aspect of tibial insertion.

E. Sagittal T2-weighted flexion MR image in the wavy form of patellar tendon.

를 구하였다.

결 과

무릎골 평균길이, 무릎인대 평균길이 그리고 ‘무릎인대-무릎골 비’의 평균은 단순촬영에서는 각각 4.51 ± 0.38 , 4.04 ± 0.49 , 0.9 ± 0.12 였으며 굴곡 MRI에서는 4.32 ± 0.36 , 3.8 ± 0.47 , 0.89 ± 0.12 , 신전 MRI에서는 4.3 ± 0.36 , 3.93 ± 0.44 , 0.92 ± 0.12 였다(Table 1). 위의 3가지 측정사이에 무릎골 길이에 대한 상관관계수는 $0.89-0.92$ 로 매우 높은 상관관계를 보였다. 또한 무릎인대 길이에 대한 상관관계수는 $0.71-0.85$ 로 높은 상관관계를 보였다. ‘무릎인대-무릎골 비’의 측정방법간의 상관관계수는 단순촬영과 굴곡 MRI사이에는 0.76 , 단순촬영과 신전MRI사이에는 0.76 , 그리고 굴곡 및 신전 MRI간에는 0.84 로 높은 상관관계를 나타냈다. ‘무릎인대-무릎골 비’는 남녀간에($p=0.01$) 그리고 단순촬영 및 굴곡/신전 MRI간에 two-tailed T-test상 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.01$). 또 무릎인대 형태에 따라 굴곡형과 곧은형사이에도 통계적으로 유의한 차이는 없었다(단순촬영: $p=0.45$, 신전 MRI: $p=0.61$, 굴곡 MRI: $p=0.52$). 굴곡형 무릎인대군에서는 단순촬영과 굴곡 MRI사이에서의 ‘무릎인대-슬개골 비’ 상관관계수가 0.71 로 단순촬영과 신전 MRI사이의 상관관계수 0.62 보다 더 높은 상관관계를 보였다. 하지만 곧은형 무릎인대군에서는 단순촬영과 신전 MRI사이에서의 ‘무릎인대-슬개골 비’ 상관관계수가 0.83 으로 단순촬영과 굴곡 MRI사이의 0.78 보다 더 높은 상관관계를 보였다(Table 2).

Table 1. Measurement of Patellar Length, Patellar Tendon Length and Patellar Tendon to Patella ratio on Routine Radiograph, Extension and Flexion MRI.

	PL	PTL	PTL/PL
Radiograph	4.51 ± 0.38	4.04 ± 0.49	0.90 ± 0.12
Flexion MRI	4.32 ± 0.36	3.80 ± 0.47	0.89 ± 0.12
Extension MRI	4.30 ± 0.36	3.93 ± 0.44	0.92 ± 0.12

PL; patellar length, PTL; patellar tendon length(mm)

Table 2. Correlation Analysis of Patellar Tendon to Patella Ratio According to Patellar Tendon Forms

	Wavy (n=18)	Non-wavy (n=40)	Total
Radiograph vs Flexion MRI	0.71	0.78	0.76
Radiograph vs Extension MRI	0.62	0.83	0.76
Extension MRI vs Flexion MRI	0.74	0.89	0.84

고 찰

Patella alta와 patella baja등의 무릎골 위치 이상을 진단하기 위하여 무릎관절 측부사진을 이용한 여러가지 방법이 고안되어 왔다(8, 10, 14-15, 16-17). 그 중에서 1971년이래 무릎관절 굴곡과 비교적 무관하게, 그리고 쉽고 실용적으로 사용할 수 있는 Insall & Salvati 방법(8)이 많이 사용되고 있다. 이 방법은 ‘무릎인대-무릎골 비’를 구하는 방법이나 무릎인대의 닿는점을 정확하게 알기 힘들다는 점과 무릎골의 형태의 다양성에 따라 그 비가 변한다는 단점이 있다. 때문에 어떤 의사들은 무릎골 관절면 길이를 이용한 다른 방법을 쓰기도 한다(10, 14-16). 하지만 Insall & Salvati 방법은 이런 결점에도 불구하고 쉽게 이용가능하여 아직까지 이용되고 있다. 신전 MRI도 시상면 영상에서 이와 같은 비를 적용할 수 있다고 알려져있으나(11) 위에서 언급한 문제점이 있다. 이번 연구에서 ‘무릎인대-무릎골 비’는 단순촬영에서는 0.9 ± 0.12 , 굴곡 MRI에서 0.89 ± 0.12 , 신전 MRI에서 0.92 ± 0.12 로 측정되 Insall & Salvati (1.0 ± 0.1)(8), Schlenzka & Schwesinger (1.0 ± 0.1)(17) Grelsamer (1.00 ± 0.2)(9)와는 약간 다른 값을 나타냈는데 이는 대상군의 차이 때문으로 생각된다. 단순촬영에서 보다 MRI는 첫째, 무릎인대의 닿는점을 더 정확히 볼 수 있으며 둘째, 방법상의 차이 (무릎골이 가장 크게 나오는 단면중 무릎인대가 균일한 두께를 보이는 단면에서 그 비를 측정) 때문에 약간의 오차가 있을 수 있으나 이번 연구에서는 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.01$). 단순촬영상 무릎인대가 굴곡형(0.9 ± 0.11)과 곧은형(0.89 ± 0.12)사이에는 그 비가 크게 다르지 않았지만 무릎인대 형태에 따라 신전 및 굴곡 MRI과의 상관관계수가 다른 값을 나타내었다. 굴곡형 무릎인대의 경우 단순촬영에 대한 ‘무릎인대-슬개골 비’ 상관관계수가 굴곡 MRI($r=0.71$)에서 신전 MRI($r=0.62$)보다 더 높은 상관관계수를 보였다. 이는 신전시 굴곡형 무릎인대를 보이는 경우 굴곡 MRI와 단순촬영 모두에서 무릎인대가 곧게 펴져서 더 높은 상관관계를 보였다고 생각된다. 또한 신전시 곧은형 무릎인대의 경우는 단순촬영에 대한 ‘무릎인대-슬개골 비’ 상관관계수가 신전 및 굴곡 MRI 모두에서 높은 상관관계수를 보였으나 신전 MRI($r=0.83$)가 굴곡 MRI($r=0.78$)보다 더 좋은 상관관계수를 보였다. 그 이유중의 하나는 신전시에 잘 보이던 무릎인대의 경골부착부위, 굴곡시에 경골부착부위와 무릎인대의 원위부가 경골에 더 근접되어 무릎인대의 부착부위에 대한 정확한 측정이 어려워 굴곡 MRI보다 신전 MRI에서 더 높은 상관관계수를 보였으리라 생각된다.

결론적으로 신전 및 굴곡MRI에서도 Insall & Salvati방법을 사용하여 무릎골 위치이상을 진단할 수 있을 것으로 생각하며 굴곡형의 무릎인대가 보일시 굴곡 MRI를 사용하면 보다 정확히 무릎골 위치이상을 진단할 수 있으리라 생각된다.

참 고 문 헌

1. Kannus PA. Long patellar tendon: radiographic sign of patellofemoral pain syndrome- a prospective study. *Radiology* 1992; 185: 859-863
2. Carson WGJ, James SL, Larson RL, Singer KM and Winternitz WW. Patellofemoral disorders: Physical and radiographic evaluation. Part II: Radiographic examination. *Clin Orthop* 1984; 185: 178-186
3. Riegler HF. Recurrent dislocations and subluxations of the patella. *Clin Orthop* 1988; 227: 201-209
4. Insall J, Falvo KA, and Wise. D. W. Chondromalacia patellae. A prospective study. *J. Bone Joint Surg* 1976; 58A: 1-8
5. Insall J, Goldberg V, and Salvati E. Recurrent dislocation and the high riding patella. *Clin Orthop* 1972; 88: 67-69
6. Noyes FR, Wojtys EM, Marshall MT. The early diagnosis and treatment of developmental patella inflexa syndrome. *Clin Orthop* 1991; 265: 241-252
7. Dowd GSE, Bentley G. Radiographic assessment in patellar instability and chondromalacia patellae. *J Bone Joint Surg (Br)* 1986; 68-B: 297-300
8. Insall J, Salvati E. Patella position in the normal knee joint. *Radiology* 1971; 101: 101-104
9. Grelsamer RP, Proctor CS, Bazos AN. Evaluation of patellar shape in the sagittal plane: a clinical analysis. *Am J Sports Med* 1994; 22: 61-66
10. Grelsamer RP, Meadows S. The modified Insall-Salvati ratio for assessment of patellar height. *Clin Orthop* 1991; 282: 170-176
11. Miller TT, Staron RB, Feldman F. Patellar height on sagittal MR: imaging of the knee *AJR* 1996; 167: 339-341
12. Schweitzer ME, Mitchell DG, Ehrlich SM. The patellar tendon: thickening, internal signal buckling, and other MR variants. *Skeletal Radiol* 1993; 22: 411-416
13. 홍혜숙, 서진석, 정은기, 김도중, 황금주, 김상훈. 정상인에서 슬관절 굴곡과 신전시의 십자인대의 자기공명영상: 예비적 연구. *대한방사선의학회지* 1996; 35(2): 267-272
14. Blackburne JS, Peel TE. A new method of measuring patellar height. *J Bone Joint Surg Br* 1977; 59-B: 241-242
15. Ege N, Lundin A, Wallengren NO. The vertical position of the patella: a new radiographic method for routine use. *Acta Radiol* 1988; 29: 555-558
16. De Carvalho A, Anderson AH, Topp S et al. A method for assessing the height of the patella. *Int Orthop* 1985; 9: 195-197
17. Schlenszka D, Schweisinger G. The height of the patella: an anatomical study. *Eur J Radiol* 1990; 11: 19-21

Patellar Tendon to Patella Ratio : Evaluation with Flexion and Extension MR Imaging¹

Jae Seung Seo, M.D., Jin Suck Suh, M.D., Jin Young Choi, M.D.

¹*Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Yonsei University*

Purpose: To determine whether radiographic assessment of patella position abnormalities (such as patella alta or baja) using the 'patellar tendon:patella ratio' (Insall & Salvati's method) can be applied to flexion and extension sagittal MR images of the knee

Materials and Methods: Both flexion (55–90°, mean 62°) and extension T2-weighted sagittal images of 58 knees (54 patients; age: 19–72 years; mean 35.2 years; M:F = 40:18) were obtained and reviewed by means of routine lateral radiographs (flexion of knees: 30–60°). Patellar tendon and diagonal length were measured on routine radiographs and on flexion and extension MR images; length was measured by sagittal T2-weighted MR imaging from the inner aspect of patellar insertion to the inner aspect of tibial insertion, an approach which demonstrated the even thickness of the patellar tendon and the greatest diameter of the patella. Using correlation analysis, the ratio of patellar tendon to diagonal length was compared between examination methods and between the non-wavy and wavy forms of patellar tendon.

Results: The mean length of the respectively, patella, patellar tendon and 'patellar tendon to patella ratio' were 4.51 ± 0.38 , 4.04 ± 0.49 and 0.9 ± 0.12 , respectively, on routine radiographs; 4.32 ± 0.36 , 3.8 ± 0.47 and 0.89 ± 0.12 , respectively, on flexion MR images; and 4.3 ± 0.36 , 3.93 ± 0.44 and 0.92 ± 0.12 , respectively on extension MR images. Between these three different modes of assessment, a high degree of correlation of mean patella length ($r=0.89-0.92$) and of mean patellar tendon length ($r=0.71-0.85$) were found. In addition, correlation of 'patella to patellar tendon ratios' was excellent: radiographs and flexion MR images ($r=0.76$); radiographs and extension MR images ($r=0.76$); flexion and extension MR images ($r=0.84$). According to the form of patellar tendon, radiographs correlated better with extension MR images ($r=0.71$) than with flexion images ($r=0.62$) in the non-wavy form of patellar tendon, whereas in the wavy form, correlation with flexion images ($r=0.83$) was better than with extension images ($r=0.78$).

Conclusion: MR assessment of 'patellar tendon to patella ratio' correlated well with radiographic assessment, and the latter can therefore be used for the evaluation of abnormal patellar position. Radiographs correlated better with extension MR images in the non-wavy form of patellar tendon, whereas in the wavy form, correlation with flexion images was better.

Index words: Patella
Knee, MR
Knee, anatomy

Address reprint requests to: Jin Suck Suh, M.D., Department of Diagnostic Radiology, Yonsei University College of Medicine
134, Shinchon-Dong, Seodaemun-Gu, Seoul 120-752 Korea. Tel. 82-2-361-5837 Fax. 82-2-393-3035

국제 학술대회 일정표 [I]

■ **10th Int. Symposium on Radionuclides in Nephro-Urology (1998/05/14-16)**

venue: Copenhagen, Denmark.
contact: Henrik S. Thomsen M.D., Herlev Hosp., Radiology D., Herlev Ringvej 75, DK-2730 Herlev, Denmark.
(tel: 45-44-535300; fax: 45-42-910480)

■ **85th Congress & Annual Meeting of the Swiss Society for Medical Radiology (1998/05/14-16)**

venue: Solothurn, Switzerland.
contact: Prof. Dr. med. P. Probst, Secr. Gen. SGMR/SSRM, IMR, Buergerspital, CH-4500 Solothurn, Switzerland.
(tel: 41-32-6274100; fax: 41-32-6274125)

■ **Internal Derangements of Joints: MR Imaging (1998/05/15-17)**

venue: The Plaza Hotel New York, NY, USA.
contact: Ryals & Ass., Inc., P.O. Box 1925, Roswell, GA 30077-1925, USA.
(tel: 1-770-6419773; fax: 1-770-5529859)

■ **XVI Symposium Neuroradiologicum of the WFNRS/36th Annual Meeting ASNR (1998/05/15-21)**

venue: Pennsylvania Conv. Center Philadelphia, Penns., USA.
contact: Mr. James Gantenberg or, Mr. Timothy Moses, WFNRS, 2210 Midwest Road, Ste 207, Oak Brook, IL 60521, USA.
(tel: 1-630-5740220; fax: 1-630-5740661)

■ **380 Congresso Nazionale Dell' Associazione Italiana di Radiologia Medica (1998/05/16-20)**

venue: Fiera di Milano Milan, Italy.
contact: SIRM,
Via della Signora 2, I-20122 Milano, Italy.
(tel: 39-2-76006124; fax: 39-2-76006108)

■ **36th Annual Meeting of the American Society of Neuroradiology (1998/05/17-21)**

venue: Pennsylvania Conv. Ctr. Philadelphia, PA, USA.
contact: Tim Moses or, Lora Tannehill, ASNR, 2210 Midwest Road, Ste 207, Oak Brook, IL 60521, USA.
(tel: 1-630-5740220; fax: 1-630-5740661)

■ **Practical Training in Interventional Radiology Using the Pig as a Model (1998/05/18-22)**

venue: Liège, Belgium.
contact: Dr. A. Lunderquist, M.D., Svenska vagen 48, S-226 39 Lund, Sweden.
(tel: 46-46-2115656; fax: 46-46-2115656)

■ **35th Annual Congress European Society of Paediatric Radiology (1998/05/18-23)**

venue: Rodos Palace Hotel Rodos Island, Greece.
contact: Dr. V. Theodoropoulos, c/o Amphitryon, 2, Karageorgi Servias Str, 105 62 Athens, Greece.
(tel: 30-1-3228884-7; fax: 30-1-3230370)

■ **The Conference on Head and Neck Radiology and Neuroradiology (1998/05/20-21)**

venue: Odessa Medical University Odessa, Ukraine.
contact: Dr. V.T. Djomin,
Lomonosova str. 33/43, Kiev, Ukraine 252022.
(tel: 380-44-2637610; fax: 380-44-2660108)

■ **79th Deutscher Roentgenkongress (1998/05/20-23)**

venue: Rhein-Main-Hallen Wiesbaden, Germany.
contact: Beate v. Waldthausen, Deutsche Roentgenes. e. V., Postfach 1336, D-61283 Bad Homburg, Germany.
(tel: 49-6172-488585; fax: 49-6172-488587)

■ **VII International & Interdisciplinary Symposium Stents & Grafts (1998/05/20-23)**

venue: Nara, Japan.
contact: Dr. D. Liermann, M.D., Hosp. J.W. Goethe Univ., Hs23A, Thedor-Stern-Kai 7, D-60590 Frankfurt am Main, Germany.
(tel: 49-69-63017277; fax: 49-69-63017259)

■ **European Course in Neuroradiology-Spine and Spinal Cord (1998/05/22-27)**

venue: Convento San Domenico Bologna, Italy.
contact: Dr. P.F. Bistoletti, c/o MGR Congressi, Via Servio Tullio 4, I-20123 Milano, Italy.
(tel: 39-2-43007247; fax: 39-2-43007247)

■ **National Congress of the Italian Society of Radiology (SIRM) (1998/05/23-27)**

venue: Fiera di Milano Milano, Italy.
contact: Luciana Venturini, Univ. Napoli Federico II, Via Sergio Pansini 5., Pad. 16-I 80131 Napoli, Italy.
(tel: 39-81-5467826; fax: 39-81-5461703)

■ **Conference of the European Soc. of Gastro-Intestinal & Abdominal Radiology (1998/05/24-28)**

venue: Hotel don Carlos Marbella, Spain.
contact: Prof. C. Pedrosa, Hosp. Univ. of San Carlos, C 7 Martin Lagos S/N, 28040 Madrid, Spain.
(tel: 34-1-3303589; fax: 34-1-3303257)

■ **CNR '98-Congresso Nacional De Radiologia (1998/05/27-30)**

venue: Lisbon, Portugal.
contact: Portuguese Society of, Radiology & Nuclear Med., Av. Elias Garcia 123-7dto, P-1050 Lisboa, Portugal.
(tel: 351-1-7970530; fax: 351-1-7969830)

■ **NICER China Series: Pediatric Radiology and Neuroradiology (1998/05/29-01)**

venue: Beijing, China.
contact: The NICER Institute, att. Kristin Sandvik, Postboks 4462 Torshov, N-0401 Oslo, Norway.
(tel: 47-22-891867; fax: 47-22-891210)

제공 : 대한방사선의학회 국제협력위원회