

무릎관절의 미만형 색소 용모 결절성 활액막염에서 관절경을 이용한 육안적 활액막 전 절제술 후 방사선치료: 증례보고

포천중문의과대학교 분당차병원 방사선종양학과*, 정형외과[†], 진단방사선과[‡], 병리과[§], 내과^{||}

장세경* · 김재화[†] · 하두희[‡] · 강혜윤[§] · 정소영^{||} · 신현수*

색소 용모 결절성 활액막염(pigmented villonodular synovitis, PVNS)은 병인이 밝혀지지 않은 증식성 질환으로, 병변의 범위에 따라 국소형과 미만형으로 분류되며, 조직학적으로 양성이지만 파괴적인 성향을 보이므로 연골의 파괴나 주위 조직으로 광범위한 침윤이 가능한 질환이다. 활액막 절제술이 일차적인 치료방법이지만 미만형인 경우에는 주위 조직을 침윤하는 성향 때문에 재발률이 높다. 재발이 반복된 후에는 수술적 절제가 어려워져서 병변부위의 절단이 필요하게 되므로, 광범위한 병변인 경우, 수술이 용이하지 않은 경우, 또는 불완전 절제가 시행된 경우 등에서 방사선치료를 시행하여 재발을 방지할 수 있다고 보고되고 있다. 저자들은 무릎관절의 미만형 색소 용모 결절성 활액막염으로 관절경을 이용한 육안적 활액막 전 절제술 후 방사선치료를 시행한 2예를 경험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

핵심용어: 미만형 색소 용모 결절성 활액막염, 관절경적 육안적 활액막 전 절제술, 방사선치료

색소 용모 결절성 활액막염(pigmented villonodular synovitis, PVNS)은 관절 활액낭이나 건막의 활액막에 결절성 병변을 형성하고 용모의 증식을 가져오는 질환이다. 결절의 내부에는 혈철소(hemosiderin), 콜레스테롤 및 다핵성 거대세포가 침범하여 노란색 및 황갈색을 띠게 된다. 발생 빈도는 연간 100만 명당 1.8명 정도로 매우 드문 질환으로¹⁾ 무릎관절을 침범하는 경우가 가장 흔하다.²⁾

치료는 활액막 절제술이 일차적인 치료방법이지만, 미만형 색소 용모 결절성 활액막염에서 불완전 절제로 잔류병소가 있는 경우에는 10~56%의 높은 재발률이 보고되고 있으며^{2~6)} 이러한 경우 활액막 절제술 후 방사선치료를 시행하여 재발률을 감소시킬 수 있다고 보고되고 있으나,^{7~9)} 방사선치료에 대한 문헌은 대부분 증례보고 수준이고 다수의 환자들을 대상으로 한 연구는 많지 않은 실정이다.

저자들은 개방적(open) 활액막 전 절제술은 수술 후 관절강직이나 관절운동범위의 제한 등의 후유증이 심각하다는 점과 관절경을 이용한 활액막 전 절제술에서는 병변 및 활액막 전체를 완벽하게 제거하는 것이 기술적으로 매우 어렵고 또한 전 절제술이 불완전하게 시행된 경우에는 재발

률이 높다는 점을 고려하여, 미만형 색소 용모 결절성 활액막염 환자의 경우에는 관절경을 이용하여 활액막 전 절제술을 최대한 시행하고(육안적 활액막 전 절제술) 수술 후 저선량의 방사선치료를 추가하는 치료방침을 적용하고 있다.

증례 보고

증례 1

21세 남자로서 1년 전 축구경기 중 무릎을 다쳐 왼쪽 무릎관절의 외측 반월판절제술을 시행 받은 이후 왼쪽 무릎관절의 통증과 부기(swelling)가 반복적으로 나타나 본원을 방문하였다. 내원 당시 이학적 소견상 왼쪽 무릎관절에 통증을 동반한 부기 소견을 보였으나 운동범위의 제한은 없었다. 자기공명영상에서는 외측 반월판절제술로 인한 슬개골 하부 지방 부위의 섬유화 소견이 관찰되었고, 인접한 관절막과 슬개골 상부 활액막이 두꺼워진 소견과 함께 활액막의 용모성 비후가 관찰되었다. 후십자인대의 후방에도 활액막의 용모, 결절성 비후 소견이 관찰되었고 비후된 활액막은 혈철소 침착에 의해 T1, T2 강조영상 모두에서 근육보다 매우 낮은 신호강도를 보였다(Fig. 1).

환자는 관절경을 이용한 육안적 활액막 전 절제술을 시행 받았다. 관절경 소견상 미만성 양상의 광범위한 활액막

이 논문은 2006년 6월 19일 접수하여 2006년 8월 17일 채택되었음.
책임저자: 신현수, 포천중문의과대학교 분당차병원 방사선종양학과
Tel: 031)780-5426, Fax: 031)702-8803
E-mail: shin0129@chamc.co.kr



Fig. 1. Sagittal T2-weighted MRI of the knee shows thickened joint capsule and hypointense villonodular synovial hypertrophy on the suprapatellar and the posterior recess backward to the posterior cruciate ligament.

비후와 혈철소의 침착 소견 및 출혈 병소가 여러 군데 관찰되었다. 조직학적으로 저배율에서 경도의 활액막 증식과 섬유화 및 출혈 소견이 있었고, 고배율 소견에서 국소적으로 조직구(histocyte)의 증식 및 다핵거대세포(multinucleated giant cell)가 관찰되었고 이 부위에 혈철소의 침착이 관찰되는 등의 소견을 보여 미만형 색소 용모 결절성 활액막염으로 진단하였다(Fig. 2).

환자는 수술 후 4주부터 왼쪽 무릎관절 활액막 전체를 포함하는 부위에 6 MV 광자선을 이용하여 옆으로 누운 자세에서 좌,우 측면 2분 조사를 시행하였다. 방사선량은 1일 2.0 Gy씩 주 5회의 통상분할조사법으로 총 30 Gy를 조사하였다.

방사선치료 후 12개월까지 추적관찰 되었으며, 최종 추적관찰 시 경미한 통증이 간헐적으로 있었으나 부기 소견이나 운동범위의 제한은 없었고 치료와 관련된 후유증은 없었다.

증례 2

25세 남자로서 10일 전부터 왼쪽 무릎관절에 통증을 동반한 부기가 있어 본원을 방문하였다. 외상의 과거력은 없었다. 내원 당시 이학적 소견상 왼쪽 무릎관절에 통증을 동반한 부기 소견을 보였으나 운동범위의 제한은 없었다. 자기공명영상에서는 무릎관절에 다량의 삼출액이 있었고, 슬개골 상부 활액막과 전십자인대 전방의 활액막에 불규칙한 형태의 비후 소견이 관찰되었다. 이는 T1 강조영상에서

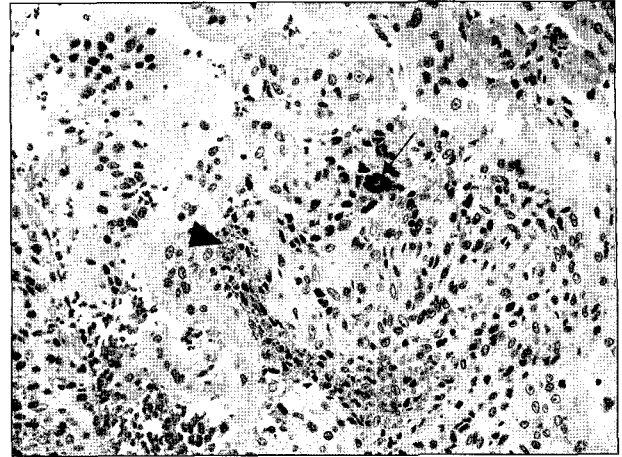


Fig. 2. Light microscopic appearance of the surgical specimen shows proliferating histiocytes, multinucleated giant cell (arrow), and hemosiderin deposition (arrow head) in the synovium (hematoxylin & eosin, $\times 400$).

중등도의 신호강도를 보이고, T2 강조영상에서는 혈철소 침착에 의해 매우 낮은 신호강도를 보였으며, 내부에 높은 신호강도를 보이는 부위가 섞여 있었다. 조영 증강 영상에서 비후된 활액막은 조영 증강되지 않았으나 그 외 부위의 활액막은 정상 조영 증강을 보였다.

환자는 관절경을 이용한 육안적 활액막 전 절제술을 시행 받았다. 관절경 소견상 미만성 양상의 광범위한 활액막 비후와 혈철소의 침착 소견이 관찰되었고 이러한 소견은 특히 슬개골 상부 주머니(recess) 부위에서 심하게 관찰되었다. 조직학적으로 활액막 증식 및 섬유화, 혈철소 침착, 그리고 조직구의 침윤이 관찰되는 소견을 보여 미만형 색소 용모 결절성 활액막염으로 진단하였다.

환자는 수술 후 4주부터 왼쪽 무릎관절 활액막 전체를 포함하는 부위에 6 MV 광자선을 이용하여 옆으로 누운 자세에서 좌,우 측면 2분 조사를 시행하였다. 방사선량은 1일 1.8 Gy씩 주 5회의 통상분할조사법으로 총 27 Gy를 조사하였다.

방사선치료 후 15개월까지 추적관찰 되었으며, 최종 추적관찰 시 통증 및 부기 소견이나 운동범위의 제한은 없었고 치료와 관련된 후유증은 없었다.

고 찰

이 질환은 1941년 Jaffe 등⁴⁾에 의해 색소 용모 결절성 활액막염으로 명명되기 시작하였으며, 병인론에 대해서는 염증설과^{2,4)} 양성 신생물설¹⁰⁾ 등의 가설이 제기되고 있으나 현재까지 명확하게 밝혀지지 않은 상태이다. 병변의 범위

에 따라 국소형은 활액막의 일부에 결절이나 자루형 종물 (pedunculated mass)이 특징적으로 관찰되며,⁴⁾ 병변이 관절의 전체 활액막을 침범한 경우를 미만형으로 분류한다. 특징적인 자기공명영상 소견은 비후된 활액막과 함께 지방 및 혈철소에 의한 불균질한 신호강도의 병변이 다발성으로 관찰되는 것이다.¹¹⁾

색소 응모 결절성 활액막염의 치료에서 국소형인 경우는 단순 국소절제만으로 충분하다고 보고되지만,^{12,13)} 미만형의 경우에는 활액막 전 절제술이 일차적인 치료방법이지만 국소형과 달리 재발률이 높다.

개방적 활액막 전 절제술을 시행하였음에도 10~56%의 높은 재발률이 보고되고 있어^{2~6)} 병변 및 활액막의 완전 절제를 위해 보다 적극적인 개방적 활액막 전 절제술이 시도되었다. Flandry 등¹⁴⁾은 적극적인 개방적 활액막 전 절제술을 통해 2명(8%)의 재발과 92%의 환자에서 관절기능의 만족을 얻을 수 있었다고 하였으나 수술 후 조기에 관절강직이 나타난 경우가 8명(32%) 있었다. Chin 등¹⁵⁾의 경우에는 적극적인 개방적 활액막 절제술 후 조기 관절강직이 나타난 경우는 3명(8%)이었고 93%에서 관절기능의 만족을 얻었다고 하였으나, 수술 후 3개월째 방사선치료 전에 시행한 자기공명영상에서 잔류병변이 관찰된 경우가 13명(33%) 있었고 이 중 11명에서는 방사성동위원소를 이용한 관절내방사선치료를 시행하였고 2명에서는 외부방사선치료를 시행하였으나 각각 5명과 2명에서 재발이 관찰되었다. 수술 후 관절강직과 재발률을 동시에 만족시키기는 어렵다는 것을 보여주는 결과들이라고 생각한다(Table 1).

관절경을 이용한 수술기법이 발달함에 따라서 관절경을 이용한 활액막 전 절제술을 시행하여 개방적 활액막 전 절

제술과 비슷한 치료성적이면서도 개방적 수술에 비해 후유증을 감소시키고 회복기간을 줄일 수 있다는 보고들이^{16~18)} 있지만, 관절경을 이용하여 활액막 전 절제술을 완벽하게 시행하는 데에는 오랜 경험과 상당한 기술적 숙련이 필요하고 또한 전 절제술을 완벽하게 시행하지 못한 경우에는 재발률이 높다는 점도 유념해야 한다.^{16,18)}

방사성동위원소를 이용한 관절내방사선치료에 대해서는 일관되지 않은 결과들이 보고되고 있다. Shabat 등¹⁹⁾은 개방적 활액막 절제술 후 15~25 mCi의 yttrium 90을 사용한 10명 중 9명에서 재발이 없었다고 보고하였으나, Chin 등¹⁵⁾은 적극적인 개방적 활액막 전 절제술 후 300 mCi의 dysprosium 165를 사용하였으나 30명 중 5명(17%)에서 재발이 있었다고 보고하면서 방사선치료는 재발 이후에 시행하는 것이 좋겠다는 견해를 밝혔다. 또한 de Visser 등²⁰⁾은 재발 후에 시행한 9명을 포함하여 모두 13명에게 방사성동위원소를 이용한 관절내방사선치료를 시행하였으나 재발이 3명, 잔류병소가 6명이고 재발이나 잔류병소가 없었던 경우는 4명뿐이었다고 보고하면서 관절내방사선치료가 수술보다 효과적이지 못하다고 하였다. 관절내방사선치료의 예상되는 후유증 중 발열반응이나 연부조직의 방사선괴사는 시술과정에서 충분히 피할 수 있고 전신 누출(leakage)은 1%로 매우 적으며²¹⁾ 2차암의 발생은 보고된 바 없지만,^{13,19)} 방사성동위원소에서 방출되는 베타선은 최대투과깊이가 yttrium 90의 경우 활액막에서 11 mm, 연골에서 8.5 mm이므로²²⁾ 관절외부로의 침윤이 있는 경우에는 방사선치료 효과에 의문이 제기된다.^{8,23)}

한편 발이나 발목관절 같이 해부학적 구조가 복잡한 경우에는 완전절제를 위해 신경이나 근육 등 침윤되어 있는

Table 1. Results of Treatment of Diffuse Pigmented Villonodular Synovitis

Study (reference)	Location (n)	Treatment (n)	Mean follow up (months, range)	Recurrence	Postoperative fibrosis*	Functional outcome (excellent or good)
Flandry et al (14)	Knee (25)	ORS [†]	58 (NA [‡])	2 (8%)	8 (32%)	92%
Chin et al (15)	Knee (40)	ORS [†] (5)	60 (18~96)	5 (17%)	3 (8%)	93%
		ORS [†] + IRI [§] (30)				
		ORS [†] + EBR (5)				
Zvijac et al (17)	Knee (12)	ATS [¶]	42 (8~83)	2 (17%)	1 (8%)	75%
De Ponti et al (18)	Knee (15)	ATS [¶] (7)	60 (12~128)	NA [†] (20%)	0 (0%)	NA [†]
		APS [#] (8)		NA [†] (50%)		
Blanco et al (9)	Knee (22)	APS [#] + EBR	33 (26~76)	3 (14%)	0 (0%)	86%

*required early manipulations, †open radical surgery, ‡not available, §intraarticular radiocolloid injection, ¶external beam radiation, ¶arthroscopic total synovectomy, #arthroscopic partial synovectomy

주위조직을 광범위하게 절제 시 이로 인한 기능적인 후유 장애가 심하다는 점과 불완전 절제 시에는 재발률이 높다는 점을 고려하여, 수술 전 방사선치료를 시행함으로써 절제범위를 축소시켜 기능적 후유 장애의 감소뿐 아니라 재발률도 감소시킬 수 있을 것이라는 견해가 제시되고 있다.²⁴⁾

재발을 방지하기 위해 활액막 절제술 후 보조적으로 외 부방사선치료를 시행한 보고에서 Ustinova 등⁷⁾은 24명의 미만형 색소 용모 결절성 활액막염 환자에게 활액막 전 절제술 후 1.2~1.5 Gy씩 총 16~20 Gy의 방사선치료를 시행하고 6~72개월의 추적관찰기간 중 1명에서만 재발이 관찰되었다고 보고하였고, O'Sullivan 등⁸⁾은 14명의 진행된(advanced) 미만형 환자 중 13명에게 2.0~2.5 Gy씩 총 30~50 Gy의 방사선치료를 시행한 후 13~250개월(평균 69개월)의 추적관찰기간 중 재발이 관찰된 경우는 1명밖에 없었고 방사선치료와 관련된 후유증은 발견되지 않았으며 10명에서는 관절기능이 양호하였다고 보고하면서, 진행된 미만형 환자에서 방사선치료가 효과적인 치료방법이고 방사선량은 35 Gy 조사하는 것이 좋겠다고 제시하였다. 또한 Blanco 등⁹⁾은 미만형 색소 용모 결절성 활액막염 환자에게 관절경을 이용한 활액막 부분 절제술 후 26 Gy의 방사선치료를 시행하는 치료방침을 적용하여 22명 중 3명(14%)에서만 재발이 관찰되었음을 보고하면서, 추적관찰기간이 평균 33개월로 짧지만 관절경을 이용한 활액막 부분 절제술과 저선량의 방사선치료를 병행하여 활액막 전 절제술에 상응하는 치료성적이 가능하고 저선량의 방사선치료를 관절경을 이용한 활액막 전 절제술과 병행한다면 재발률을 더욱 감소시킬 수 있을 것이라고 주장하였다.

본 증례에서 방사선치료는 옆으로 누운 자세에서 좌,우 측면 2문 조사를 시행하였고 양성 질환임을 고려하여 활액막에서 2 cm의 여유를 두고 치료범위를 결정하였다. 무릎 관절 둘레 전체가 포함되었고 6 MV 광자선을 이용한 것을 고려하여 1 cm의 볼루스를 사용하였다. 방사선량은 26~35 Gy가 제시되고^{8,9,25,26)} 있으나, 본 증례에서는 미세 잔류 병변만 남아있다는 판단아래 1.8~2 Gy씩 통상분할조사방법으로 15회에 걸쳐 27~30 Gy를 조사하였다.

추적관찰기간 중 병변의 평가방법에 대해서는 임상양상과 함께 technetium 99m pertechnetate 흡수율이나^{21,27)} 초음파,⁹⁾ 자기공명영상 등^{13,15)}이 사용되는데 병변의 침습정도, 잔류병변 및 재발 여부를 정확하게 판단하는 데는 자기공명영상 소견이 가장 적합한 것으로 받아들여지고 있으며 평가시기는 수술 전, 수술 후 방사선치료 전, 방사선치료 후 3~6개월 및 이후에는 1년에 1회가 제시되고 있다.^{15,19)} 본 증례에서는 관절경을 이용한 활액막 전 절제술을 통해

육안적 병변은 모두 제거하였고 미세 잔류병변만 남아있다는 판단아래 임상양상과 이학적 소견만으로 재발 여부를 판단하였으나, Chin 등¹⁵⁾의 보고에서 재발이 있었던 7명 중 3명에서는 임상양상이나 이학적 소견이 정상이었던 점을 고려하면 추적관찰 시 자기공명영상 검사 등을 적극적으로 권유하는 것이 필요하다고 생각된다. 방사선치료 전에 육안적 병변이 남아있었던 경우에서 모든 육안적 병변이 완전히 사라지는 완전반응이 나타난 시기는 방사선치료 후 1년이었다는 O'Sullivan 등⁸⁾의 보고도 추적관찰 시 유의해야 할 점이라고 생각한다.

또한 재발까지의 기간이 평균 4.9년이고 재발위험도는 1년에 7.1%, 5년에 15%, 10년에 27%, 15년에 31%, 25년에 35%로 추적관찰기간이 길어질수록 재발위험도가 증가한다는 Schwartz 등³⁾의 보고와 재발의 위험성이 높은 시기는 1~3년이지만 후기 재발 여부를 간과하지 않기 위해서는 5년 이상의 정기적인 추적관찰이 필요하다는 O'Sullivan 등⁸⁾의 보고를 감안하면, 악성 질환이 아님에도 불구하고 5년 이상의 정기적인 추적관찰이 필요하다고 생각된다.

병인론에 대해서는 아직 명확하게 밝혀지지 않은 상태이지만 염증설에 대한 측면을 고려할 때, 저선량의 방사선에 의한 항염증효과^{28,29)} 색소 용모 결절성 활액막염 증상의 호전이나 재발 방지와 관련이 있을 것으로 생각된다.

색소 용모 결절성 활액막염과 같이 양성 질환에서 방사선치료를 시행하는 경우 방사선의 유해성에 대해 관심을 기울여야 하지만 현재까지 색소 용모 결절성 활액막염으로 방사선치료 후 2차암이 발생하였다는 보고나 방사선치료와 관련된 심각한 만성 후유증이 발생했다는 보고는 없다.^{8,15,26,30)} 또한 방사선치료로 인한 피부암의 발생위험도는 10만 명당 3명으로 예측되므로 이 정도의 적은 위험도는 완전절제를 위한 광범위한 수술로 인한 심각한 기능적 장애를 생각한다면 정당화될 수 있다고 생각한다.²⁵⁾ 섬유화 등에 의한 관절기능의 장애에 대한 부분도 35 Gy 정도의 방사선량을 조사하는 경우에는 방사선치료보다는 방사선치료 이전에 시행된 수술이나 병변에 기인한 것일 가능성이 높다고 생각된다.⁸⁾ 방사선치료로 인한 후유증에 대한 우려로 재발 이후에 방사선치료를 시행하지는 주장이 있지만,¹⁵⁾ 방사선치료의 후유증에 대해 상기한 내용과 육안적인 재발이 발생한 경우보다는 미세 잔류병변만 남아있는 경우에 방사선치료 성적이 좋을 것으로 예상되는 점, 방사선치료뿐 아니라 수술도 필요한 상태로 재발이 발견된다면 반복적인 수술과 병변의 재발범위에 따라 더 심각한 후유증을 예상할 수 있다는 점 등을 생각하면, 병변 및 활액막 전 절제술이 완벽하게 시행되지 않은 경우에는 저

선량의 보조적 방사선치료를 재발 이전에 시행하는 것이 타당하다고 하겠다.

병인과 관련된 부분 및 방사선치료 결과에 대한 문헌들을 종합하여 보면, 미만형 색소 용모 결절성 활액막염에서 개방적 수술로 인한 후유증과 재발률, 관절경을 이용한 완벽한 전 절제술의 기술적인 어려움과 불완전 절제로 인한 재발 등을 고려할 때, 관절경을 이용한 육안적 활액막 전 절제술 후 저선량의 보조적 방사선치료를 시행하는 것이 효과적인 치료방법이 될 수 있다고 생각한다. 또한 적정 방사선량을 제시하기 위해서는 더 많은 증례를 대상으로 하는 연구가 필요하다고 생각된다.

참 고 문 헌

1. Myers BW, Masi AT. Pigmented villonodular synovitis and tenosynovitis: a clinical epidemiologic study of 166 cases and literature review. *Medicine (Baltimore)* 1980;59:223-238
2. Byers PD, Cotton RE, Deacon OW, et al. The diagnosis and treatment of pigmented villonodular synovitis. *J Bone Joint Surg Br* 1968;50:290-305
3. Schwartz HS, Unni KK, Pritchard DJ. Pigmented villonodular synovitis. A retrospective review of affected large joints. *Clin Orthop Relat Res* 1989;247:243-255
4. Jaffe HL, Lichtenstein L, Sutro CJ. Pigmented villonodular synovitis, bursitis, and tenosynovitis. A discussion of the synovial and bursal equivalents of the tenosynovial lesion commonly denoted as xanthoma, xanthogranuloma, giant cell tumor or myeloplasma of the tendon sheath, with some considerations of this tendon sheath lesion itself. *Arch Pathol* 1941;31:731-765
5. Gonzalez Della Valle A, Piccaluga F, Potter HG, Salvati EA, Pusso R. Pigmented villonodular synovitis of the hip: 2- to 23-year followup study. *Clin Orthop Relat Res* 2001;388:187-199
6. Johansson JE, Ajjoub S, Coughlin LP, Wener JA, Cruess RL. Pigmented villonodular synovitis of joints. *Clin Orthop Relat Res* 1982;163:159-166
7. Ustinova VF, Podliashuk EL, Rodionova SS. Combined treatment of the diffuse form of pigmented villonodular synovitis. *Med Radiol* 1986;31:27-31
8. O'Sullivan B, Cummings B, Catton C, et al. Outcome following radiation treatment for high-risk pigmented villonodular synovitis. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1995;32:777-786
9. Blanco CE, Leon HO, Guthrie TB. Combined partial arthroscopic synovectomy and radiation therapy for diffuse pigmented villonodular synovitis of the knee. *Arthroscopy* 2001;17:527-531
10. Rao AS, Vigorita VJ. Pigmented villonodular synovitis (giant-cell tumor of the tendon sheath and synovial membrane). A review of eighty-one cases. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66:76-94
11. Kottal RA, Vogler JB 3rd, Matamoros A, Alexander AH, Cookson JL. Pigmented villonodular synovitis: a report of MR imaging in two cases. *Radiology* 1987;163:551-553
12. Moskovich R, Parisien JS. Localized pigmented villonodular synovitis of the knee. Arthroscopic treatment. *Clin Orthop Relat Res* 1991;271:218-224
13. Ofluoglu O. Pigmented villonodular synovitis. *Orthop Clin North Am* 2006;37:23-33
14. Flandry FC, Hughston JC, Jacobson KE, Barrack RL, McCann SB, Kurtz DM. Surgical treatment of diffuse pigmented villonodular synovitis of the knee. *Clin Orthop Relat Res* 1994;300:183-192
15. Chin KR, Barr SJ, Winalski C, Zurakowski D, Brick GW. Treatment of advanced primary and recurrent diffuse pigmented villonodular synovitis of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84:2192-2202
16. Ogilvie-Harris DJ, McLean J, Zarnett ME. Pigmented villonodular synovitis of the knee. The results of total arthroscopic synovectomy, partial, arthroscopic synovectomy, and arthroscopic local excision. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74:119-123
17. Zvijac JE, Lau AC, Hechtman KS, Uribe JW, Tjin-A-Tsoi EW. Arthroscopic treatment of pigmented villonodular synovitis of the knee. *Arthroscopy* 1999;15:613-617
18. De Ponti A, Sansone V, Malchere M. Result of arthroscopic treatment of pigmented villonodular synovitis of the knee. *Arthroscopy* 2003;19:602-607
19. Shabat S, Kollender Y, Merimsky O, et al. The use of surgery and yttrium 90 in the management of extensive and diffuse pigmented villonodular synovitis of large joints. *Rheumatology* 2002;41:1113-1118
20. de Visser E, Veth RPH, Pruszczynski M, Wobbes T, Van de Putte LBA. Diffuse and localized pigmented villonodular synovitis: evaluation of treatment of 38 patients. *Arch Orthop Trauma Surg* 1999;119:401-404
21. Franssen MJ, Boerbooms AM, Karthaus RP, Buijs WC, Van de Putte LB. Treatment of pigmented villonodular synovitis of the knee with yttrium-90 silicate: prospective evaluations by arthroscopy, histology, and 99mTc pertechnetate uptake measurements. *Ann Rheum Dis* 1989;48:1007-1013
22. Boerbooms AM, Buijs WC, Danen M, Van de Putte LB, Vandenbroucke JP. Radio-synovectomy in chronic synovitis of the knee joint in patients with rheumatoid arthritis. *Eur J Nucl Med* 1985;10:446-449
23. O'Sullivan MM, Yates DB, Pritchard MH. Yttrium 90 synovectomy—a new treatment for pigmented villonodular synovitis. *Br J Rheumatol* 1987;26:71-72
24. Segler CP. Irradiation as adjunctive treatment of diffuse pigmented villonodular synovitis of the foot and ankle prior to tumor surgical excision. *Med Hypotheses* 2003;61:229-230
25. Lee M, Mahroof S, Pringle J, Short SC, Briggs TWR, Cannon SR. Diffuse pigmented villonodular synovitis of the foot and ankle treated with surgery and radiotherapy. *Int Orthop* 2005;29:403-405
26. Bisbinas I, De Silva U, Grimer RJ. Pigmented villonodular synovitis of the foot and ankle: a 12-year experience from a tertiary orthopedic Oncology Unit. *J Foot Ankle Surg* 2004;43:407-411
27. Chen DY, Lan JL, Chou SJ. Treatment of pigmented villon-

odular synovitis with yttrium-90: changes in immunologic features, Tc-99m uptake measurements, and MR imaging of one case. Clin Rheumatol 1992;11:280-285

28. Hildebrandt G, Seed MP, Freemantle CN, Alam CA, Colville-Nash PR, Trott KR. Mechanisms of the anti-inflammatory activity of low-dose radiation therapy. Int J Radiat Biol

1998;74:367-378

29. Trott KR, Kamprad F. Radiobiological mechanisms of anti-inflammatory radiotherapy. Radiother Oncol 1999;51:197-203

30. Kotwal PP, Gupta V, Malhotra R. Giant-cell tumour of the tendon sheath. Is radiotherapy indicated to prevent recurrence after surgery? J Bone Joint Surg Br 2000;82:571-573

Abstract

Combined Arthroscopic Gross Total Synovectomy and Radiotherapy for Diffuse Pigmented Villonodular Synovitis of the Knee: A Report of 2 Cases

Sei Kyung Chang, M.D.*, Jae Hwa Kim, M.D.†, Doo Hoe Ha, M.D.‡, Hae Youn Kang, M.D.§, So Young Chong, M.D.|| and Hyun Soo Shin, M.D.*

Departments of *Radiation Oncology, †Orthopedic Surgery, ‡Radiology, §Pathology and ||Internal Medicine, Bundang CHA General Hospital, Pochon CHA University, Seongnam, Korea

Pigmented villonodular synovitis (PVNS) is a rare proliferative disease involving synovial membranes. Natural history and etiology of PVNS are not well known. PVNS presents as localized or diffuse tumor like nodular lesion of the synovial lining of the joint and the synovial spaces adjacent to the joints. Though histologically benign, it is a very aggressive lesion, capable of bone destruction and widespread infiltration of surrounding tissues. Standard therapy is surgical resection, but due to the infiltrative growth, the recurrence rate is significantly high. After several relapses surgical treatment of diffuse PVNS becomes difficult and may require amputation of the involved limb. Radiotherapy can provide an effective treatment option for patients with large lesions or lesions which are not suitable for surgery, after incomplete resection to prevent relapses or to avoid amputation. We report 2 cases of diffuse PVNS in the knee joint treated with arthroscopic gross total synovectomy and radiotherapy.

Key Words: Diffuse pigmented villonodular synovitis, Arthroscopic gross total synovectomy, Radiotherapy