

Diagnosis and Treatment for Deep Nontuberculous Mycobacteria Infection of the Hand and Wrist

Ho Youn Park¹, Jun O Yoon²,
Jin-Woong Park², Jaeyoun Yoon²,
Jim Sam Kim²

¹Department of Orthopedic Surgery, Uijeongbu St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University, Uijeongbu, Korea

²Department of Orthopedic Surgery, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

Received: June 11, 2015

Revised: [1] August 14, 2015

[2] August 27, 2015

Accepted: August 27, 2015

Correspondence to: Jim Sam Kim

Department of Orthopedic Surgery, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, 88 Olympic-ro 43-gil, Songpa-gu, Seoul 05505, Korea

TEL: +82-2-3010-3950

FAX: +82-2-488-7877

E-mail: micro@amc.seoul.kr

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Purpose: The purpose of this study was to present a systematic treatment method for nontuberculous mycobacteria (NTM) infection of the hand and wrist to gain better clinical outcomes.

Methods: 10 patients of deep NTM infection of the hand and wrist were reviewed. Extensive debridement was performed in all cases. When biopsy result suggested mycobacterial infection such as granulomatous inflammation, empirical tuberculosis medication was started. After culture confirmed NTM growth, the species was identified and *in vitro* sensitivity test was performed. Then medication was switched according to the results. Functional outcomes of the hand and wrist were measured by total active motion of the fingers and by range of motion of the wrist respectively.

Results: Diagnosis was tenosynovitis in seven patients, infective arthritis and osteomyelitis combined with tenosynovitis of the wrist in three patients. Two patients had recurred skin ulcer during follow-up period and undergone second debridement. After second operation, no patient had a persistent discharging sinus and all patient were completely healed during follow-up period. Functional outcome of the eight patients who had NTM infection of their hand was excellent in two, good in four, fair in one, poor in one. Mean range of motion of the two patients who had osteomyelitis of their wrist was dorsiflexion 20°, volar flexion 15°, radial deviation 0°, ulnar deviation 15°.

Conclusion: Our standardized treatment protocol can be helpful for treatment of deep NTM infection of the hand and wrist.

Keywords: Hand and wrist, Nontuberculous mycobacteria infection, Treatment algorithm

서론

비결핵 항산균(nontuberculous mycobacteria, NTM) 감염은 결핵균(*Mycobacterium tuberculosis* complex)과 나병균(*Mycobacterium leprae*)을 제외한 항산균의 감염으로 정의된다. 비결핵 항산균은 우리 주변 환경(흙, 물, 가축 등에

널리 퍼져있고 이 중 60%가 사람에게 전파된다^{1,2}. 정확한 감염의 경로는 밝혀지지 않았지만 상처가 나기 쉽고 풍부한 활액이 존재하는 수부과 수근부가 비결핵 항산균의 침출 활액막염 그리고/또는 관절염을 일으키는 가장 흔한 부위이다³. 만성 비결핵 항산균이 임상적으로 흔한 질환은 아니지만 특히 수부에서의 만성 연부조직 감염은 현재 증가하는 추세이다^{3,4}. 비결

핵 항산균으로 인한 감염은 주로 표준화된 감염 치료에 잘 반응하지 않는 만성 염증으로 나타나기 때문에 내성 결핵균으로 오진될 수도 있다⁵. 또한 수부나 수근부의 만성 감염 치료가 지연되면 기능적 장애를 남기기 때문에 임상적인 추정과 미생물학적 진단 검사법을 통한 정확한 진단과 적절한 치료가 중요하다. 이 연구에서는 수부 및 수근부의 비결핵 항산균 감염으로 치료 받은 환자를 후향적으로 분석함으로써 임상적으로 더 나은 결과를 내기 위해 그 진단과 치료의 알고리즘을 제시하고자 하였다.

대상 및 방법

Institutional Review Board 승인 후 2010년 4월부터 2014년 1월까지 본원에서 수부 및 수근부의 비결핵 항산균 감염으로 치료 받은 10명의 환자들의 의무기록 및 방사선 영상을 분석하였다. 외상, 수술, 침습적 시술 혹은 주사 치료의 병력이 있는 환자가 항생제에 반응 없이 피부궤양을 동반하거나 동반하지 않는 종창, 통증, 발적이 지속되어 내원하면 우선 결핵이나 비결핵 항산균 감염을 의심하여 대상이 되는 환자에게 C 반응성 단백 검사(C-reactive protein, CRP), 적혈구 침강 속도(erythrocyte sedimentation rate, ESR), 해당 부위 단층 방사선 촬영 및 흉부 단층 촬영, 그리고 해당부위 자기공명 영상 혹은 초음파를 시행하였다. 검사 결과 만성 감염이 확인되면 광범위 변연절제술을 시행하였고 수술 시 채취된 조직을 이용하여 미생물학적 검사 및 그람 염색(Gram stain)과 항산균 도말검사(ACB stain)가 포함된 병리 검사를 시행하였다. 미생물학적으로는 세균 배양, 항산균 배양 및 진균 배양을 시행하였고 필요한 경우 결핵/비결핵 항산균 중합효소 연쇄반응 검사 tuberculosis/nontuberculous mycobacteria polymerase chain reaction, TB/NTM PCR를 시행하였다. 항산균 배양은 BACTEC Mycobacteria Growth Indicator Tubes (MGIT, Becton Dickinson, Piscataway, NJ, USA)와 3% Ogawa solid media (Korean Institute of Tuberculosis, Korean National Tuberculosis Association, Seoul, Korea)를 이용하여 시행하였다. 비결핵 항산균 배양 양성 확인되면 2011년 8월까지의 Myco-ID kit (M&D, Wonju, Korea)을 이용하여 그 이후에는 GenoType Mycobacterium Assay (Hain Diagnostika, Nehren, Germany)를 이용하여 균종을 동정하였고 동정된 균에 대해서는 CLSI M24-A2 guideline 따라 약물 감수성 검사가 시행되었다⁶. 약물 감수성 검사는 천천히 자라는 비결핵 항산균(slow growing NTM)은 Sensititre SLOMYCO를 이용하여, 빨리 자라는 비결핵 항산

균(rapid growing NTM)은 RAPMYCO plates (Trek Diagnostic Systems, East Grinstead UK)를 이용하여 시행되었다.

항산균은 대체로 느리게 자라기 때문에 조직 검사 상 만성 육아종성 염증(chronic granulomatous inflammation)이 확인되면 감염내과와 협진 하에 경험적으로 isoniazid (INH), rifampin (RFP) ethambutol (EMB), pyrazinamide 항결핵제를 우선 시작하였다. 비결핵 항산균이 배양에서 양성으로 확인되면 *M. intracellulare*, *M. marinum* 같은 서서히 자라는 비결핵 항산균에 대해서는 RFP, EMB, clarithromycin 사용하고 *M. chelonae*, *M. abscessus*, *M. fortuitum* 같은 빠르게 자라는 비결핵 항산균에 대해서는 clarithromycin 같은 macrolide 제제와 amikacin 정맥 주사를 같이 사용하였다. 만일 약에 부작용이 발생하게 되면 환자의 상태에 따라 감염내과와 협진하에 약을 바꾸었다. 치료의 기간은 환자의 회복 상태에 따라 결정되며 환자는 치료가 모두 끝난 후 최소 6개월 추적 관찰을 하였다(Fig. 1).

수술적 치료는 수지의 굴곡건 혹은 신전건의 광범위 활액막 절제술 시행한다(Fig. 2). 이후 힘줄의 유착을 예방하기 위해 두겹게 압박드레싱을 한 후 수지 관절 운동을 수술 당일부터 시작하게 하였다. 그리고 일주일 후부터 가벼운 압박드레싱 적용하여 적극적인 관절 운동을 시작하였다. 관절염이나 골수염의 광범위 변연절제술 후에는 관절을 2주간 고정 한 후 이후

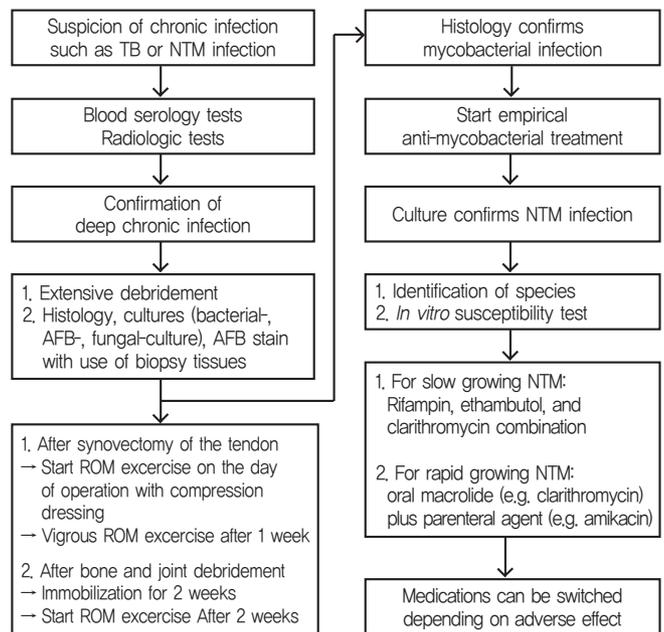


Fig. 1. Algorithm of our standardized treatment of NTM infection of the hand and wrist. TB, tuberculosis; NTM, nontuberculous mycobacteria; AFB, acid fast bacillus; ROM, range of motion.

관절 운동을 시작하였다. 수지의 기능적 결과는 American Society for Surgery of the Hand에 따른 total active motion (TAM)으로 평가하였다. TAM은 중수 수지 관절, 근위 지간 관절, 원위 지간 관절의 능동적 굴곡 각도의 합에서 신전 제한을 뺀 각도로 정의된다. 195° 이상을 excellent, 130° 이상 195° 미만은 good, 65° 이상 129° 이하는 fair, 65° 미만은 poor로 평가된다. 수근부의 기능적 평가는 수근 관절 운동 각도로 평가하였다.

결과

총 10명의 환자가 연구에 포함되었으며 환자의 평균 나이는 61.1세(범위, 41-77세) 였으며 10명 중 8명이 남자였다. 4명의 환자가 이전에 수근관 이완술, 결절종 제거 수술을 받은 병력이 있었고 2명은 철사나 가시에 찔린 외상력이 있었으며 한 명이 건염으로 스테로이드 주사를, 한 명이 수근부에 염좌로 침을 맞은 병력이 있었다. 2명은 특별한 외상력은 없었다. 2명의 환자에서 루푸스로 장기간 항생제를 복용한 병력이 있었다 (Table 1).

수술 전에 시행한 자기공명영상 혹은 초음파 결과 6명이 수부 굴곡건의 건초염, 한 명이 수부 신전건의 건초염, 한 명이 건초염을 동반하는 수지의 관절염 및 골수염, 2명이 건초염과

동반된 수근부의 감염성 관절염 및 골수염으로 진단되었다. 증상 발현 기간은 평균 11.8개월(범위, 2-36개월)이었고 외상 후 증상이 발생하기까지의 평균 기간은 2.3개월(범위, 1-4개월) 이었다. C 반응성 단백 검사는 평균 0.86 mg/dL (범위, 0.1-2.53 mg/dL) (normal, 0-0.6 mg/dL), 적혈구 침강 속도는 평균 34 mm/hr (범위, 8-104 mm/hr) (normal, 0-9 mm/hr)이었다.

조직학적 검사 결과가 나오기까지는 평균 4.6일(범위, 2-7일) 이 걸렸으며 그 결과 5명에서 괴사가 없는 만성 육아종성 염증(chronic granulomatous inflammation without necrosis), 3명에서 섬유소성 괴사를 동반한 만성 육아종성 염증(chronic granulomatous inflammation with fibrinoid necrosis), 한 명에서 섬유화를 동반한 급성 염증(acute inflammation with fibrosis), 그리고 한 명에서 급성, 만성 염증(acute and chronic inflammation)이었다.

7명에서 tuberculosis-polymerase chain reaction (TB-PCR), 2명에서 TB/NTM-PCR 검사를 시행하였고 그 결과는 모두 음성이었다. 항산균 도말 검사는 모두 시행되었으나 한 명에서만 양성이었다. 10명에서 모두 비결핵 항산균이 배양이 양성되었고 배양 결과가 확인되기까지는 평균 48.8일(범위, 14-63일)이 걸렸다. 신속 동정 검사가 모두 시행되었으며 4명에서 *M. intracellulare*가 4명에서 *M. marinum*이 한 명에서

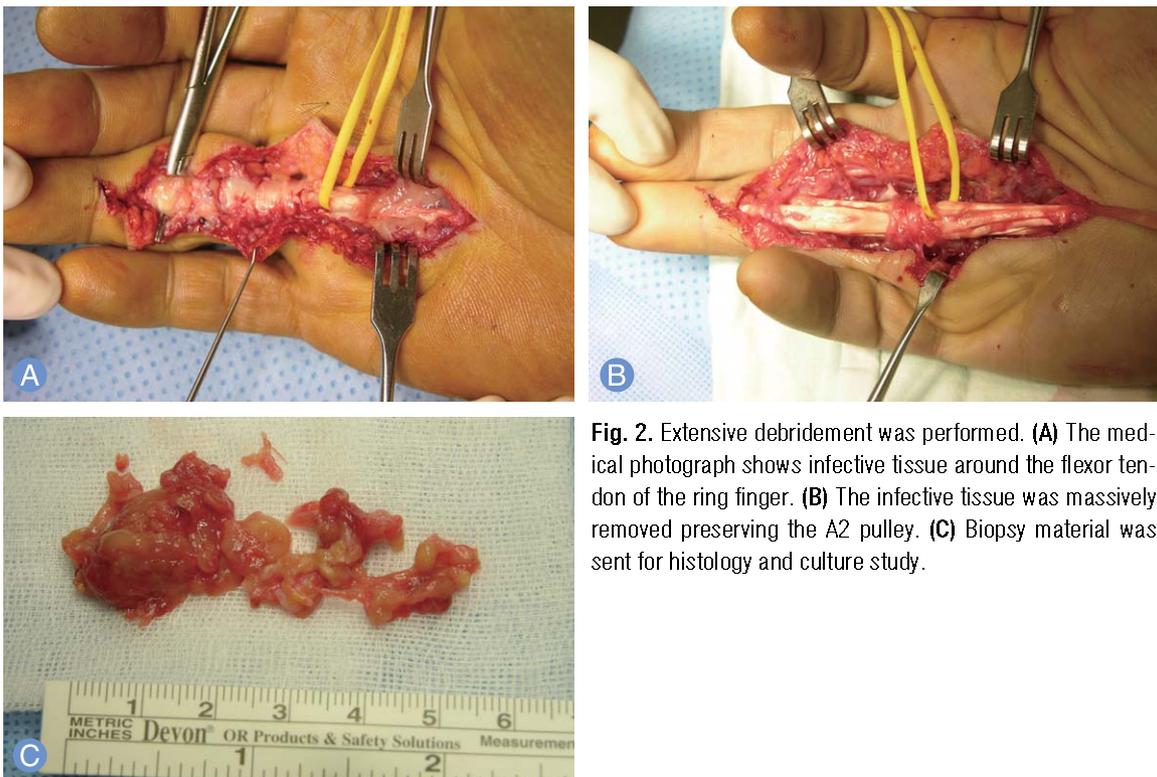


Fig. 2. Extensive debridement was performed. (A) The medical photograph shows infective tissue around the flexor tendon of the ring finger. (B) The infective tissue was massively removed preserving the A2 pulley. (C) Biopsy material was sent for histology and culture study.

Table 1. Clinical characteristics of ten cases

Case	Age (yr) /sex	Underlying disease	Precipitating factors	Duration of symptoms (mo)	Affected site	MRI/US finding	Pathology	Culture	AFB	PCR TB/NTM	Medication/duration (mo)	Outcomes
1	46/male	None	None	12	Ring finger, Rt	F. TS	G/N: +/-	M. intracellulare	-	-/-	RFP+EMB+clarit /12	Healed
2	74/male	None	Excision of ganglion	24	Wrist-palm, Rt	F. TS	G/N: +/-	M. marinum	-	-/0	INH+EMB+CIPR /13	Healed
3	58/male	None	Fishbone	8	Index finger, Rt	F. TS	G/N: +/+	M. marinum	-	-/0	RFP+EMB+clarit /12	Healed
4	48/female	SLE	None	12	Middle finger, Rt	Finger joint IA, OM, F. E. T	G/N: +/+	M. intracellulare	+	-/0	RFP+EMB+clarit /34	Wound Revision
5	74/male	None	Steroid injection	3	Index finger, Lt	F. TS	G/N: +/-	M. marinum	-	-/0	RFP+EMB+clarit /12	Healed
6	54/male	None	Wire	2	Little finger, Rt	F. TS	Acute, chronic Inflammation	M. abscessus	-	0/0	Clari+amik+ CIPR/5	Healed
7	77/male	None	CTR	36	Wrist joint, Rt	Wrist joint IA, OM, F. E. TS	G/N: +/+	M. marinum	-	-/0	RFP+EMB+clarit /9	Healed
8	66/male	SLE	CTR	7	Palm: 2-5th fingers, Rt	F. TS	G/N: +/-	M. intracellulare	-	-/0	EMB+clarit+levo /15	Healed
9	73/male	None	Acupuncture	2	Wrist joint, Rt	Wrist joint IA, OM, F. E. TS	Acute inflammation with N	M. intracellulare	-	-/0	RFP+EMB+clarit /12	Wound revision
10	41/female	None	Excision of ganglion	12	Wrist joint, Lt	E. TS	G/N: +/-	M. chelonae	-	-/-	Clari+amik+moxi /12	Healed

MRI/US, magnetic resonance imaging/ultrasound; AFB, acid fast bacillus; PCR TB/NTM, polymerase chain reaction tuberculosis/nontuberculous mycobacteria; Rt, right; F., flexor; TS, tenosynovitis; G/N, chronic granulomatous inflammation/necrosis; RFP, Rifampin; EMB, ethambutol; clari, clarithromycin; INH, isoniazid; Lt, left; IA, infective arthritis; OM, osteomyelitis; E., extensor; CIPR, ciprofloxacin; amik, amikacin; levo, levofloxacin; moxi, moxifloxacin; -, negative; +, positive; 0, was not performed.

*M. abscessus*가, 그리고 한 명에서 *M. chelonae*가 동정되었다. 만성 육아종성 염증으로 확인된 8명에서 경험적으로 항결핵 제제가 균배양 이전에 투여되었고 이후 균 동정 및 약 감수성 결과가 나온 이후 감염 내과 협진하에 그 결과 맞게 약물을 바꿔 투여하였다(Fig. 1). 수술 후 평균 약물 복용 기간은 평균 13.6개월(범위, 5-34개월)이었고 한 명의 환자는 5개월 만에 자의로 약물 복용을 중지하였다. 2명에서는 약물의 부작용으로 RFP에 대해서 설사 증상을 보여 감염내과 협진하에 한 명은 INH, EMB, ciprofloxacin을 13개월, 한 명은 EMB, clarithromycin, levofloxacin을 15개월 동안 투약하였다(Table 1).

10명 모두 추적 관찰을 끝냈고 2명에서 추적 관찰 기간 중 피부괴양이 재발하여 2차 수술을 시행하였다. 2차 수술 후 지속적인 괴양을 보인 환자는 없었으며 추적 관찰 기간 이 끝난 후 모두 임상적으로 완치된 소견을 보였다. 수지의 기능적 결과는 2예에서 excellent, 4예에서 good, 1예에서 fair, 1예에서 poor 결과를 보였다. 수근 관절에 감염성 관절염 및 골수염을 가지고 있는 2명의 환자의 관절 운동은 각각 배측 굴곡 20°, 20° 수장측 굴곡 0°, 30° 요측 변위 0°, 0° 척측 변위 10°, 20° 였다.

고찰

비결핵 항산균 감염의 가장 흔한 형태는 폐질환이지만 수술적 절개, 스테로이드 등의 주사 치료, 자상 등의 외상으로 인하여 건강한 사람에서의 진초염, 감염성 관절염, 골수염이 점점 증가하는 추세이다. 하지만 아직까지 비결핵 항산균 감염을 초기에 발견하는 것은 쉽지 않다⁵. 그 이유로는 첫째로 균의 낮은 병원성(low virulence)으로 증상 발생이 느려서 환자들이 모르고 지나치는 경우가 많고 두 번째로 비결핵 항산균의 경험이 많지 않아 오진되는 경우도 있으며 마지막으로 정확한 진단 검사 방법이 균을 동정하기 위해 중요하나 이를 인지하지 못하고 있는 경우가 많이 있기 때문이다. 이 연구에서도 증상이 발생하고 치료를 받기 까지 평균 8.9개월이 소요되었다. 진단이 지연되거나 부적절한 진단으로 치료가 늦어지면 수부 혹은 수근부의 기능적인 손실을 유발할 수 있기 때문에 비결핵 항산균 감염의 예후를 결정하는 것은 신속한 진단 및 치료 시작이다. 그러므로 환자에게 유발인자를 자세히 물어보고 통상적인 치료에 잘 반응하지 않는 경우 의료진이 비결핵 항산균 감염을 의심하는 것이 중요하다.

정확한 미생물학적 검사가 치료에 중요한데 가장 적절한 배양 방법은 통상적인 항산균 배양(ACB culture)이며 *Mycobacterium*

haemophilum, *M. marinum*, *Mycobacterium ulcerans* 같은 저온(28°-30°)에서 자라는 균도 연부조직 감염의 원인균이 될 수 있기 때문에 추가로 검체를 30도에서 초콜렛 배지에 배양시키는 것이 권유된다⁸. 일반적으로 비결핵 항산균이 배양이 확인되면 균동정이 시행되어야 하며 신속 동정 방법이 적절한 치료를 위해 필요하다. 연부 조직 감염을 일으키는 흔한 균주는 *fortuitum*, *M. abscessus*, *M. chelonae*, *M. marinum*, *M. ulcerans* 이다^{9,10}. 하지만 비결핵 항산균의 모든 균주가 연부 조직 감염의 원인이 될 수 있다^{9,11}.

이 연구에서는 4례에서 *M. intracellulare*가 4례에서 *M. marinum*이 1예에서 *M. abscessus*가 1예에서 *M. chelonae*가 동정되었다. 심부 연부 조직, 힘줄, 관절 그리고 뼈의 감염은 수술적 치료와 약물 치료가 모두 필요하며 수술적 변연절제술을 통상적으로 시행하게 되는데 내고정물이나 피하 카테터 같은 이물질이 있는 경우 이를 제거하는 것이 중요하다. 균에 따른 약물 치료 방법이 많이 소개되어져 있으며 그 방법을 정리하여 표준화된 치료 방침을 정하였다. *M. intracellulare*, *M. marinum* 같이 서서히 자라는 비결핵 항산균에는 RFP, EMB, clarithromycin이 사용되어야 하며 *M. chelonae*, *M. abscessus*, *M. fortuitum* 같이 빨리 자라는 균주에는 clarithromycin 같은 경구 macrolide 제제와 amikacin 같은 정맥 주사 제제가 같이 사용되어야 한다¹²⁻¹⁴. 본 연구에서도 Table 1의 *M. abscessus*가 자란 6번 환자에서 amikacin을 2012년 5월 24일 부터 2012년 8월 2일까지 사용하였으며 *M. chelonae*가 자란 10번 환자에서도 amikacin을 2013년 2월 22일 부터 5월 14일까지 사용하였다. 2007년 발표된 치료 지침에서도 2-4개월 사용할 것을 권고하고 있다.

치료가 지연될 수록 균의 과성장을 유발하고 흔하게 많이 사용되는 macrolide나 quinolone 제제는 비결핵 항산균 회복에 악영향을 끼칠 수 있기 때문에 가능하면 항생제는 진단 과정 중에는 사용하지 말아야 한다. 이 연구에서는 조직 검사 결과가 항산균으로 인한 염증을 강하게 시사하는 만성 육아종성 염증으로 확인되면 macrolide나 quinolone을 포함하지 않는 항결핵 제제를 경험적으로 투여하였다. 비결핵 항산균 폐감염에서는 이런 경험적인 치료가 효과적인 것으로 알려져 있다. 저자들은 연부 조직이나 골감염에도 이점이 비슷하게 적용될 것으로 가정하여 조직 검사 결과가 확인되면 배양 결과가 나올 때까지 이를 사용하였다. 심부 감염에서의 약물치료의 기간은 12-19개월 정도로 추천되고 있다. 하지만 자의로 약물 치료를 중단한 2예에서도 완전히 회복된 소견을 보였다. 이는 약물 치료 기간을 정하기 어렵다는 것을 시사하며 또한 수술적으로 광범위하게 병변을 제거하는 것이 약물 치료와 함께

중요하다고 생각된다.

비결핵 항산균 심부 감염은 유발인자, 환자의 면역상태 그리고 천부 감염의 지속 기간과 관련이 있기 때문에 면적이 저하되고 진단이 지연되는 것은 심부 감염을 일으키는 원인이

된다⁵. 이 연구에 포함된 환자는 모두 심부 감염이었으며 손가락 관절과 수근 관절에 골수염 및 관절염으로 진단된 3예 중 심한 관절 파괴를 보인 2예는 루푸스로 오랫동안 스테로이드를 복용 중인 환자였다(Figs. 3, 4). 천부 감염인 경우 약물 치



Fig. 3. A 47-year-old patient with chronic infective arthritis and osteomyelitis combined with tenosynovitis of the finger joint. This patient had taken steroids for a long period because of lupus disease. **(A)** Preoperative X-rays shows severely destructed finger joint of the middle finger. **(B)** Postoperative X-ray shows massive removal of infective bone.



Fig. 4. A 73-years-old patient with chronic infective arthritis and osteomyelitis combined with tenosynovitis of the wrist joint. This patient had taken steroids for a long period because of lupus disease. **(A)** Preoperative X-rays shows diffuse osteopenia and bony erosion at the wrist joint. **(B)** Magnetic resonance imaging shows synovial proliferation wrist joint, involvement of the flexor and extensor tendons, and carpal bone erosion. **(C)** Extensive debridement including synovectomy and Darrach operation was performed. Postoperative X-rays at the final follow-up shows decreased swelling and consolidation of the remaining carpal bones.

료에도 반응을 하나 심부 감염은 수술적 치료가 꼭 필요하다. 심하게 파괴된 관절 및 광범위한 변연절제술은 상처조직 및 관절 구축을 유발하여 기능적인 손실을 보이게 된다. 수근 관절의 감염을 보인 2례는 심한 관절 운동 저하 소견을 보였으며 손가락 관절의 심한 관절 파괴를 보인 한 예에서 TAM이 65° 이하로 poor한 결과를 보였다. 조기 관절 운동이 기능적 결과를 호전시키지만 감염을 악화시키고 상처 치유가 지연되거나 지속적으로 농루를 형성하는 등의 문제가 생길 수 있다¹⁵. 그러므로 수부의 수술 후 적극적인 관절 운동은 7일에서 10일 후에 시작하는 것이 상처 치유에 도움이 되는 것으로 되어있다¹⁶. 저자들도 수부 건초염 수술 후 일주일 후부터 가벼운 압박드레싱으로 교체하여 적극적인 수지 관절 운동을 시작하였으며 수근부의 감염성 관절염 및 골수염 치료 후에는 반기브스 고정을 시행하였고 수술 후 2주째부터 손목 보호대 보호하에 관절 운동을 시작하였다.

이 연구의 제한점은 후향적인 관찰 연구이며 증례 수가 부족하여 이 논문에서 제시한 방법이 일반화하기 어렵다는 것이다. 이는 비정형 항산균 감염이 증가하는 추세이기는 하지만 아주 흔한 질병이 아니기 때문으로 생각되며 추후 증례를 더 늘려나갈 계획이다. 이 논문의 의의는 심부 감염에서 수술과 약물 치료를 어떻게 병행하고 술 후 관리를 어떻게 하는 것이 좋은가를 제시한 점이 의미가 있다고 생각된다. 또한 만성 세균성 감염인 경우와 결핵 감염, 그리고 비결핵 항산균의 임상적 양상은 비슷하기 때문에 임상적 양상으로만 감별을 하는 것은 어려울 것이다. 그러므로 수술 적 치료 시에 흔히 생각할 수 있는 만성 세균성 감염, 결핵 외의 요즘 증가 추세에 있지만 간과 하기 쉬운 비결핵 항산균의 가능성을 배제하지 말고 이에 대한 수술 검체를 이용한 검사가 필요하겠다.

결론

수부 및 수근부의 심부 비결핵 항산균의 치료가 지연되면 기능적인 손실을 유발하게 된다. 그러므로 그 치료 결과를 향상시키기 위해서는 위험 요인이 있는 환자에 있어서 의료진의 임상적인 의심이 조기 발견을 위해 중요하고 정확한 미생물학적 진단 기술이 요구된다. 저자들은 이 연구에서 제시한 진단 및 치료 지침이 수부 및 수근부의 비결핵 항산균 심부 감염 치료에 도움이 될 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Griffith DE, Aksamit T, Brown-Elliott BA, et al. An offi-

cial ATS/IDSA statement: diagnosis, treatment, and prevention of nontuberculous mycobacterial diseases. *Am J Respir Crit Care Med.* 2007;175:367-416.

2. von Reyn CF, Arbeit RD, Horsburgh CR, et al. Sources of disseminated *Mycobacterium avium* infection in AIDS. *J Infect.* 2002;44:166-70.

3. Yoon HJ, Kwon JW, Yoon YC, Choi SH. Nontuberculous mycobacterial tenosynovitis in the hand: two case reports with the MR imaging findings. *Korean J Radiol.* 2011;12:745-9.

4. Mazis GA, Sakellariou VI, Kontos F, Zerva L, Spyridonos SG. Recurrent fluctuant mass of the wrist and forearm associated with chronic tenosynovitis by *Mycobacterium kansasii*. *Orthopedics.* 2011;34:400.

5. Lee WJ, Kang SM, Sung H, et al. Non-tuberculous mycobacterial infections of the skin: a retrospective study of 29 cases. *J Dermatol.* 2010;37:965-72.

6. Woods GL; Clinical and Laboratory Standards Institute. Susceptibility testing of mycobacteria, nocardiae and other aerobic actinomycetes tmvpdlm tkrwp: approved standard. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2011.

7. Strickland JW, Glogovac SV. Digital function following flexor tendon repair in Zone II: A comparison of immobilization and controlled passive motion techniques. *J Hand Surg Am.* 1980;5:537-43.

8. Mazon A, Gil-Setas A, Alfaro J, Idigoras P. Diagnosis of tuberculous arthritis from the isolation of *Mycobacterium tuberculosis* in blood agar and chocolate agar. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2000;18:527-8.

9. Wolinsky E. Nontuberculous mycobacteria and associated diseases. *Am Rev Respir Dis.* 1979;119:107-59.

10. Wallace RJ Jr, Swenson JM, Silcox VA, Good RC, Tschon JA, Stone MS. Spectrum of disease due to rapidly growing mycobacteria. *Rev Infect Dis.* 1983;5:657-79.

11. Falkinham JO 3rd. Epidemiology of infection by nontuberculous mycobacteria. *Clin Microbiol Rev.* 1996;9:177-215.

12. Wallace RJ Jr, Swenson JM, Silcox VA, Bullen MG. Treatment of nonpulmonary infections due to *Mycobacterium fortuitum* and *Mycobacterium chelonae* on the basis of in vitro susceptibilities. *J Infect Dis.* 1985;152:500-14.

13. Wolinsky E, Gomez F, Zimpfer F. Sporotrichoid *Mycobacterium marinum* infection treated with rifampin-ethambutol. *Am Rev Respir Dis.* 1972;105:964-7.

14. Aubry A, Chosidow O, Caumes E, Robert J, Cambau E. Sixty-three cases of Mycobacterium marinum infection: clinical features, treatment, and antibiotic susceptibility of causative isolates. Arch Intern Med. 2002;162:1746-52.
15. Cheung JP, Fung B, Wong SS, Ip WY. Review article: Mycobacterium marinum infection of the hand and wrist. J Orthop Surg (Hong Kong). 2010;18:98-103.
16. Chow SP, Stroebel AB, Lau JH, Collins RJ. Mycobacterium marinum infection of the hand involving deep structures. J Hand Surg Am. 1983;8:568-73.

수부 및 수근부의 비결핵 항산균 심부 감염의 진단 및 치료

박호연¹ · 윤준오² · 박진웅² · 윤재연² · 김진삼²

¹가톨릭대학교 의정부성모병원 정형외과교실, ²울산대학교 의과대학 서울아산병원 정형외과교실

목적: 더 나은 임상 결과를 위한 수부 및 수근부의 비결핵 항산균 심부 감염의 진단과 치료 방법을 정리하여 그 지침을 제시하고자 하였다.

방법: 수부 및 수근부의 비결핵 항산균 심부 감염 환자 10명을 대상으로 광범위 변연절제술을 시행하였고 조직 검사가 항산균을 인한 감염을 시사하면 경험적으로 항결핵제를 투여하였다. 이후 균배양이 확인되면 신속 균동정 및 약물 감수성 검사를 시행하고 그에 맞는 약물 치료를 시행하였다. 수지의 기능적 결과는 total active motion으로 평가하였고 수근 관절은 관절 운동 각도로 평가하였다.

결과: 7명이 수부 및 수근부의 건초염 3명이 감염성 관절염 및 골수염으로 진단되었다. 추적 관찰 기간 중 2명의 환자에서 피부 궤양이 재발하여 2차 수술을 시행하였고 이후 재발 소견 보이지 않아 모두 임상적으로 치유된 소견을 보였다. 수지의 기능적 결과는 2예에서 excellent, 4예에서 good, 1예에서 fair, 1예에서 poor, 평균 수근 관절 운동은 2명에서 배측 굴곡 20°, 수장측 굴곡 15°, 요측 변위 0°, 척측 변위 15°였다.

결론: 이 연구에서 제시한 진단 및 치료 지침이 수부 및 수근부의 비결핵 항산균 심부 감염 치료에 도움이 될 것으로 생각된다.

색인단어: 수부 및 수근부, 비결핵 항산균 감염, 진단 및 치료 지침

접수일 2015년 6월 11일 **수정일** 1차: 2015년 8월 14일, 2차: 2015년 8월 27일

게재확정일 2015년 8월 27일

교신저자 김진삼

서울 송파구 올림픽로 43길 88

울산대학교 의과대학 서울아산병원 정형외과학교실

TEL 02-3010-3950 FAX 02-488-7877

E-mail micro@amc.seoul.kr