

Treatment of Chronic Osteomyelitis in the Hand with Anterolateral Thigh Free Flap and Autologous Iliac Bone Graft

Hyung Suk Yi^{1,2}, Hyo Seong Kim^{1,2},
Sung Tack Kwon^{1,2},
Eui Cheol Jeong^{2,3}

¹Department of Plastic Surgery, Seoul National University Hospital, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

²Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

³Department of Plastic Surgery, SMG-SNU Boramae Medical Center, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Adequate debridement and flap operations are effective treatment methods for chronic osteomyelitis. Several flap operations have been described for treating chronic osteomyelitis in various regions. We performed anterolateral thigh fasciocutaneous free flap and iliac bone graft for treating posttraumatic chronic osteomyelitis in hand. The result was successful with satisfactory control of osteomyelitis and avoiding amputation of fingers.

Keywords: Finger phalanges, Chronic osteomyelitis, Free tissue flap, Bone transplantation

Received: September 3, 2014

Revised: October 29, 2014

Accepted: November 13, 2014

Correspondence to: Eui Cheol Jeong
Department of Plastic Surgery, SMG-SNU
Boramae Medical Center, Seoul National
University College of Medicine, 20 Boramae-ro
5-gil, Dongjak-gu, Seoul 156-707, Korea
TEL: +82-2-870-2331
FAX: +82-2-831-2826

E-mail: ejong.md@gmail.com

*This paper was introduced at 2013 Annual Meeting of The Korean Society for Surgery of the Hand.

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.

서론

수부에 생기는 만성 골수염은 기능적인 손실뿐만 아니라 절

단과 같은 심각한 문제를 발생시킨다. 이러한 수부에 생기는 만성 골수염은 일반적으로 수술적 치료 없이 항생제만으로는 치료가 쉽지 않기에 여러 방법들이 연구되어 왔다. 다양한 부

위에서 광범위한 감염된 뼈의 절제와 더불어 혈행이 좋은 피판을 이용하는 재건하는 방법이 만성 골수염의 치료에 효과적이라 보고되었다². 그러나 이러한 치료는 기능적인 면과 미용적인 면에서 동시에 성공적인 결과를 얻기에는 아직 많이 어려운 상태이다. 저자들은 수부에 생긴 만성 골수염 환자에서 감염된 뼈를 제거 후 전외측 대퇴 유리 피판과 장골 이식을 통해 성공적으로 재건하였기에 보고하고자 한다.

증례

우측 수부의 만성 상처를 주소로 내원한 63세 여자 환자로 인지의 손 등쪽 부분으로 뼈가 노출된 상태로 연부 조직의 결손이 있었으며 중지와 약지에도 불안정한 연부 조직으로 덮여 있는 상태로 기능적으로도 구축이 발생한 상태였고 소지는 절단된 상태였다. 내원 후 검사한 X-ray 소견상 인지와 약지에 만성 골수염 소견이 보였다(Fig. 1). 내원 2년 전 압박 손상으로 우측 인지, 중지, 약지, 소지의 중수지골 부위에서 절단되

어 타 병원에서 재접합술을 시행 받은 후 혈행 장애로 인한 재관혈술, 혈전제거술 등 시행하였으나 연부조직 결손 발생하여 내원 1년 전까지 국소 피판술과 피부이식술을 시행받았으나 완전히 낫지 않았다.

수술은 전신 마취하에 시행하였다. 먼저 구축이 생긴 연부 조직을 광범위하게 절제하였다. 이후 감염된 인지의 중위지골을 제거하였고, 약지는 근위지골 부위에서 절단하였다. 일반적인 방법으로 전외측 대퇴 근막-피부 유리 피판을 우측 대퇴 부에서 15×7 cm 크기로 근막-피부 유리 피판 형태로 거상하였다. 이식 피판의 혈관 길이는 8.5 cm였다. 손등으로 옮긴 후 수술현미경을 이용하여 요골동맥과 요골측피부정맥을 수혜부 혈관으로 이용하여 혈관의 끝과 끝을 미세 혈관 문합하였다. 인지의 중위지골을 제거하여 생긴 공간에는 항생제를 섞은 골시멘트(polymethyl methacrylate)를 넣고 원위지골의 안정을 위해 K-강선을 이용하여 중수골에 원위지골을 고정하였다. 전외측 대퇴 피판을 얻은 대퇴부는 일차 봉합하였다(Fig. 2). 수술 후 뼈가 노출된 개방형 상처는 없었으며 6주간 항생



Fig. 1. Preoperative view. (A) The chronic open wounds on right hand manifested with multiple surgical scars and exposed bone. All fingers except the thumb were already in the stiff extension posture. (B) The X-ray finding showed amputated status of small finger and osteolytic condition in index and ring finger.



Fig. 2. (A) The debridements of the infected bone and soft tissue was done. And amputation of ring finger was done. (B) The soft tissue was covered by anterolateral thigh free flap. (C) Immediate postoperative X-ray, Antibiotic contained bone cement beads were filled for spacer.

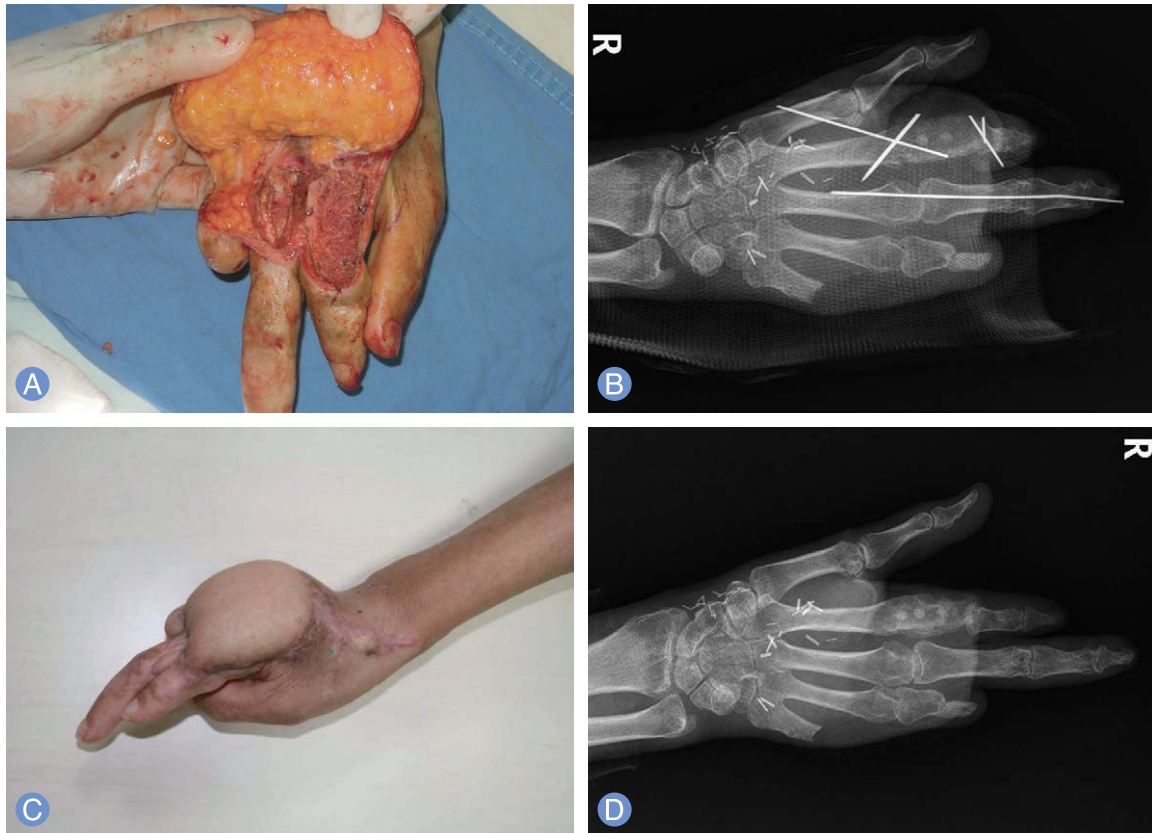


Fig. 3. (A) Debulking procedure of the flap and subsequent iliac bone graft. (B) Immediate postoperative X-ray. (C) Postoperative view after 7 months. No recurrence of chronic osteomyelitis (D) Postoperative X-ray after removal of the K-wires.

제를 정맥주사 하였다. 수술 후 특별한 합병증이나 상처 부위 문제는 없었다. 수술 부위가 안정화된 3개월 후 2차 수술을 시행하였다. 2차 수술에서는 먼저 이식한 피판을 원위부에서 다시 거상하여 혈행에 손상이 가지 않을 만큼 근막 부위와 피하지방층을 제거해 주었다. 인지에 생긴 중위지골의 결손을 재건하기 위해 장골에서 피질골을 4.0×1.3 cm 크기로 채취하여 골 시멘트를 제거한 후 이식하여 K-강선으로 중수골과 중위수지골에 고정하였다(Fig. 3)

첫 수술 후 19개월간 추적 관찰 하였다. 골수염 소견은 발견되지 않았고 피판도 구축이 왔던 연부조직 부위에 안정적으로 생착하였다.

고찰

항생제의 발달로 많은 감염성 질환에서 치료 효과가 많이 향상되었다. 그럼에도 불구하고 만성 골수염은 이러한 항생제 치료만으로는 좋은 결과를 얻지 못하고 있는 실정이다. 대부분의 만성 골수염은 개방형 골절이나 연부조직의 손상을 동반

한 경우에 발생하며, 이로 인해 뼈 주변의 혈행이 좋지 않은 경우가 많다. 그 결과 항생제의 작용을 저하하는 요인으로 작용할 수 있다. 이러한 문제를 개선하기 위해 항생제를 섞은 본 시멘트를 넣거나, 인체 내 항생제 펌프, 지속적인 세척 도관 등을 통한 치료가 시행되고 있다. 이러한 치료에도 불구하고 많은 경우에서 치료가 되지 않는 경우가 많아 이러한 치료에 더불어 혈행이 좋은 피판을 이용하여 골수염 부위를 덮어주는 수술이 시행되고 있다. 그 결과 만성 골수염이 발생했던 많은 부위에서 좋은 치료 결과를 얻을 수 있었다고 보고되었다^{1,2}. 이러한 시도는 수부에 있는 뼈에 생긴 만성 골수염 환자들에게서도 시도되었는데, Cirrincione와 Stern³은 중수골에 생긴 골수염을 소지외전근 피판을 이용하여 치료한 후 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. 이와 비슷한 시도는 수지골에서도 적용되었는데 Kakinoki 등⁴은 두 번째 등쪽 중수 동맥 근육 피판(second dorsal metacarpal artery muscle flap)을 이용하여 중지의 근위 수지골에 생긴 만성 골수염을 치료하여 보고하였다. 이 경우는 뼈사이근을 역행형태의 혈관 유경으로 거상하여 감염된 근위수지골 내부로 터널을 만들어 넣어주는 방

식으로 이용하여 공여부의 손상을 최소화 하면서 좋은 결과를 얻을 수 있었다고 하였다.

1946년 Stark²가 만성 골수염 환자에서 근육 피판을 이용한 만성 골수염의 치료방법을 보고한 이후 근육 피판이 좋다고 알려져 왔으나 근육-피부 피판의 경우 두께가 두꺼운 단점이 있어 사용하기 불편한 곳이 많이 있다. 근육-피부 피판에 비해 근막-피부 피판은 더 얇은 두께를 이용할 수 있는데 근육-피부 피판을 사용했을 때와 동일한 효과를 얻을 수 있을지에 대해서는 논란이 많았다. 이에 2006년 Salgado 등⁵은 근육 피판과 근막-피부 피판이 아닌 경우를 실험을 통해 비교하여 보고하였다. *Staphylococcus aureus*를 개의 정강이뼈에 감염시켜 만성 골수염을 유발한 후 근육 피판과 근막-피부 피판으로 재건한 후 1년간 추적 관찰하면서 얻은 골수염의 치료를 확인하였는데 그 결과 두 피판의 효과가 통계적으로 차이가 없었다. 다만, 만성 골수염의 치료에 있어서 중요한 것은 피판의 종류가 아니라 감염 부위의 충분한 제거와 결손 부위를 건강한 조직으로 적절하게 채워주는 것이라고 하였다. 이 중례에서 저자들은 만성 골수염 부위가 수부에 있어 근육-피부 피판을 이용하기에는 피판의 두께가 너무 두꺼워 근막-피부 피판을 이용하였다.

일반적으로 감염 부위에 혈행이 없는 뼈만 이식하는 것은 추천되지 않는다. Saalabian 등⁶은 외상으로 감염의 위험성이 높은 상태의 수지골과 주변 연부조직의 결손이 있는 환자에서 혈행화된 중수골을 포함한 유리 피판술을 통해 기능적, 미용적으로 효과적인 재건이 가능하였다고 보고하였다. 이처럼 혈행화된 뼈 이식술은 혈행이 잘 유지되는 경우 뼈 결손에 효과적이다. 하지만 이러한 뼈를 포함한 유리 피판술은 기술적으로 어려울 뿐만 아니라 다른 유리 피판술에 비해 수술 실패율과 합병증 발생이 높다고 보고 되었다. 2014년 Wu 등⁷이 발표한 바에 따르면, 종아리뼈 유리 피판술의 경우가 전외측 대퇴 유리 피판술이나 전완부 유리 피판술과 같은 연부조직 유리 피판술에 비해 괴사 등의 합병증이 많이 발생했다고 하였다.

본 환자의 경우 외상과 여러 차례의 국소 피판술 및 피부이식술 등의 실패로 이전 병원에서 절단을 권유 받은 환자로, 만성 골수염에 의한 주변 조직의 연조직의 반흔 변성이 심하였다. 저자들은 유리 뼈-피부 피판술을 통한 수술 보다는 더 성공률이 좋은 근막-피부 유리 피판술을 선택하였고, 이후 만성 골수염과 주변 연부조직의 안정화 되면 추가적으로 뼈 결손 부위에 뼈이식을 시행하기로 하였다.

혈행화되지 않은 장골이식은 여러 부위에서 이용될 수 있어 왔는데 Akbay와 Aydogan⁸은 하악골의 결손에서도 널리 이용되고 7 cm 길이까지 이식 후 합병증 없이 생착되었음을 보

고하였고, 2011년 수부의 뼈 결손에서도 Matsuki 등⁹의 보고에 따르면 볼 유합된 주상골 골절에서 혈행화되지 않은 장골 이식을 이용하여 성공적으로 재건하였다. 이 연구에 따르면 최장 2년까지 추시 결과 감염이나 추가 골절 등의 합병증은 보이지 않았다. 또한 Barron 등¹⁰은 외상 후 발생한 수지골 결손에서 혈행화되지 않은 장골이식을 통해 성공적으로 재건하고 5.5년까지 경과 관찰하여, 흡수 없이 주변 조직과 잘 유지하였다. 저자들은 이러한 장골 뼈 이식이 주변 연조직의 환경만 좋다면, 흡수나 합병증 없이 성공적으로 뼈대 재건에 이용할 수 있고, 많은 양의 뼈를 얻을 수 있다는 점을 치료에 참고하였다.

결과적으로, 두 단계로 나누어서 수술을 시행하여 절단해야 하는 상황을 피할 수 있었다. 수술 후 19개월 추적 관찰하면서 수술 부위가 안정화되었음을 확인하였다. 비교적 얇은 근막-피부 피판이지만, 손등에서 여전히 미용적으로 두꺼워 피판의 두께를 줄여주는 수술이 추가적으로 필요한 상황이다. 기능적으로는 내원 당시 이미 강직 손(stiff hand) 상태로 다른 기능을 전혀 할 수 없었으나 수지골 고정 시 중수지 관절을 약간의 굽힌 상태로 고정하여 수술 후 원통잡기(cylindrical grasping)는 가능한 상태가 되어 환자도 만족하였다.

REFERENCES

1. Honda H, McDonald JR. Current recommendations in the management of osteomyelitis of the hand and wrist. *J Hand Surg Am.* 2009;34:1135-6.
2. Stark WJ. The use of pedicled muscle flaps in the surgical treatment of chronic osteomyelitis resulting from compound fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 1946;28:343-50.
3. Cirrincione C, Stern PJ. The abductor digiti minimi muscle flap: an adjunct in the treatment of metacarpal osteomyelitis. *J Hand Surg Am.* 1991;16:824-7.
4. Kakinoki R, Ikeguchi R, Nakamura T. Second dorsal metacarpal artery muscle flap: an adjunct in the treatment of chronic phalangeal osteomyelitis. *J Hand Surg Am.* 2004;29:49-53.
5. Salgado CJ, Mardini S, Jamali AA, Ortiz J, Gonzales R, Chen HC. Muscle versus nonmuscle flaps in the reconstruction of chronic osteomyelitis defects. *Plast Reconstr Surg.* 2006;118:1401-11.
6. Saalabian AA, Unglaub F, Horch RE, Kneser U. Free vascularized metacarpal bone graft combined with extended dorsal metacarpal artery flap for phalangeal

- bone and soft tissue loss: case report. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2012;132:137-40.
7. Wu CC, Lin PY, Chew KY, Kuo YR. Free tissue transfers in head and neck reconstruction: complications, outcomes and strategies for management of flap failure: analysis of 2019 flaps in single institute. *Microsurgery.* 2014;34:339-44.
8. Akbay E, Aydogan F. Reconstruction of isolated mandibular bone defects with non-vascularized corticocancellous bone autograft and graft viability. *Auris Nasus Larynx.* 2014;41:56-62.
9. Matsuki H, Ishikawa J, Iwasaki N, Uchiyama S, Minami A, Kato H. Non-vascularized bone graft with Herbert-type screw fixation for proximal pole scaphoid nonunion. *J Orthop Sci.* 2011;16:749-55.
10. Barron OA, Sohal J, McCulloch K, Chia B. Nonvascularized autogenous bone graft for extensive phalangeal bone loss: case report. *J Hand Surg Am.* 2008;33:1401-4.

전외측 대퇴 유리 피판술과 자가 장골이식을 통한 수부에 생긴 만성 골수염의 치료

이형석^{1,2} · 김효성^{1,2} · 권성택^{1,2} · 정의철^{2,3}

¹서울대학교병원 성형외과, ²서울대학교 의과대학 성형외과학교실, ³서울특별시 보라매병원 성형외과

만성 골수염의 치료는 항생제의 사용뿐만 아니라 적절한 감염 부위의 제거와 피판술을 통한 재건이 효과적이다. 그 동안 다양한 부위에 발생한 만성 골수염 환자와 여러 가지 피판술을 통한 치료가 소개되었다. 저자들은 수부 외상 후 생긴 만성 골수염환자에서 전외측 대퇴 근막-피부 유리 피판술과 장골이식을 통해 수지 절단을 피하고 양호한 치료 결과를 얻을 수 있었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

색인단어: 손가락뼈, 만성 골수염, 유리피판술, 장골이식술

접수일 2014년 9월 3일 수정일 2014년 10월 29일

게재확정일 2014년 11월 13일

교신저자 정의철

서울특별시 동작구 보라매로 5길 20, 보라매병원 성형외과

서울대학교 의과대학 성형외과학교실

TEL 02-870-2331 FAX 02-831-2826

E-mail ajeong.md@gmail.com

*본 논문의 요지는 2013년도 대한수부외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.