



동측 분쇄 골절이 동반된 하지 절단 노령 환자의 재접합술 - 증례 보고 -

안태영 · 이승준 · 곽상호* · 장효석[†] · 이상현[✉]

부산대학교병원 정형외과, 양산부산대학교병원 정형외과*, 인제대학교 해운대 백병원 정형외과[†]

Major Limb Replantation of Lower Leg Amputation with Ipsilateral Distal Femoral Comminuted Fracture in Old Age - A Case Report -

Tae Young Ahn, M.D., Seung Joon Rhee, Ph.D., Sang Ho Kwak, Ph.D.*,
 Hyo Seok Jang, M.D.[†], Sang Hyun Lee, Ph.D.[✉]

Department of Orthopaedic Surgery, Pusan National University Hospital, Busan,
 Department of Orthopaedic Surgery, Pusan National University Yangsan Hospital*, Yangsan,
 Department of Orthopaedic Surgery, Inje University Haeundae Paik Hospital[†], Busan, Korea

Received September 22, 2019

Revised October 6, 2019

Accepted October 11, 2019

✉Correspondence to:

Sang Hyun Lee, Ph.D.

Department of Orthopaedic Surgery,
 Pusan National University Hospital,
 Medical Research Institute, Pusan
 National University School of Medicine,
 179 Gudeok-ro, Seo-gu, Busan 49241,
 Korea

Tel: +82-51-240-7248

Fax: +82-51-247-8395

E-mail: handsurgeon@naver.com

Financial support: None.

Conflict of interests: None.

The development of microsurgical techniques has also increased the success rate of replantation surgery. This paper reports the results of limb replantation performed on a lower extremity amputation that was associated with crush amputation and an ipsilateral comminuted fracture in an elderly patient. A 68-year-old female presented with a right distal tibia amputation due to a traffic accident. At that time, with a comminuted fracture in the distal femoral condyle, simple wound repair was recommended, but the caregivers strongly wanted replantation. Three years after surgery, normal walking was possible without a cane and the patient was satisfied with the function and aesthetics. What used to be contraindicated in limb replantation in the past are now indications due to the development of microsurgical techniques, surgical experience, and postoperative rehabilitation treatment. If the patient is willing to be treated, good results in contraindications can be obtained.

Key Words: Old age amputation, Ipsilateral fracture, Lower limb replantation

1964년에 Malt와 McKahn이 처음으로 상지 재접합술 (arm replantation)에 대해 발표한 이후¹⁾ 상지 접합에 대해서는 많이 발표되었지만 하지 접합에 대해서는 보고가 적었으며,²⁾ 정식 영문 발표는 Magee와 Parker³⁾에 의해 처음 발표되

었다.

상지 절단은 고에너지 손상(high energy injury)에 의해 주로 발생하며, 재접합술 후 결과가 만족스럽지 못한 경우가 많기 때문에 수술 적응증을 명확히 이해하는 것이 아주 중요하

다. 일반적으로 알려진 대표적인 사지 재접합술의 적응증은 소아 또는 젊은 나이, 양측 하지 절단, 깨끗하게 절단된 경우 등이 있다.⁴⁾ 사지 재접합술의 절대적인 금기증은 환자의 전신 상태가 안 좋아서 수술이 불가능할 경우, 허혈 시간(ischemic time)이 6시간 이상 넘겼을 때이며, 상대적 금기증으로 노령, 감염이 심하거나 압궤성 절단, 동반 손상이 심할 때 등이 알려져 있다.⁵⁾ 과거에는 이러한 금기증에서는 접합술을 시행하지 않고 절단부 단단 성형술을 시행하였다. 하지만 이러한 금기증에서도 미세 수술의 발달, 수술 경험의 축적, 술 후 재활의 발달 등으로 좋은 결과들이 보고되고 있다.⁶⁾ 그러나 이러한 금기증들이 동시에 있는 경우 재접합술의 시행은 술자로서 많은 고민을 할 수밖에 없다. 저자들은 재접합술의 일반적인 금기증으로 알려진 노령, 압궤성 절단, 절단부의 동측에 동반된 복합 골절이 동시에 있는 하지 절단에서 시행한 사지 재접합술의 치료 결과를 보고하고자 한다.

증례 보고

68세 여자 환자로 트럭 조수석에 탑승 중 가로수를 들이받는 교통사고로 인해 다리가 끼이면서 우측 발목의 압궤성 절단 손상, 동측 대퇴골 원위부에 분쇄 골절을 수상하였다. 절단된 부위는 구급대에 의해 저온 처리 키트에 담겨 이송되

었다(Fig. 1). 먼저 환자의 전신 상태를 확인한 후 수술 순서를 결정하여야 했다. 재접합 부위에 혈관 문합을 하기 위해서는 접합할 사지의 안정된 고정が必要하여 대퇴골 골절부 고정 없이는 재접합술이 불가능하였다. 그리고 사지 접합 수술 결과에 중요한 인자인 허혈 시간을 줄이기 위해 일차적으로 대퇴골 원위부의 외고정을 빠른 시간 내에 시행하였다(damage control orthopedics).¹⁾ 재접합을 위해서 먼저 절단 부위의 혈관 상태를 확인 후 혈관이 긴장감 없이 연결될 수 있도록 경골을 9.0 cm 단축하였다. 이후 빠른 시간 안에 견고한 고정을 하기 위해 절단부에 노출된 뼈 부분만을 재건 금속판(reconstruction plate)을 이용하여 최소한으로 고정 하였다. 먼저 후경골 동맥(posterior tibial artery)을 연결한 후 혈액 순환이 확인되면 순차적으로 후경골 정맥(posterior tibial vein)을 연결하였다. 절단부의 혈액 순환을 확인하면서 근육과 신경을 연결하였다. 그 후 절단부 주위의 피부가 혈관 연결 부위를 압박하지 않도록 봉합을 시행하였다(Fig. 2).

접합부 상태가 일주일 정도 안정되는 것을 확인하고 여러 차례의 변연절제술을 시행한 뒤 피부 이식을 하였다. 연부조직 손상이 해결되고 난 뒤 잠김 금속판을 이용하여 대퇴골 원위부 및 경비골 골절에 대해 확정적인 내고정술을 시행하였다.

골유합이 진행되는 것을 확인하면서 수상 후 2달째부터

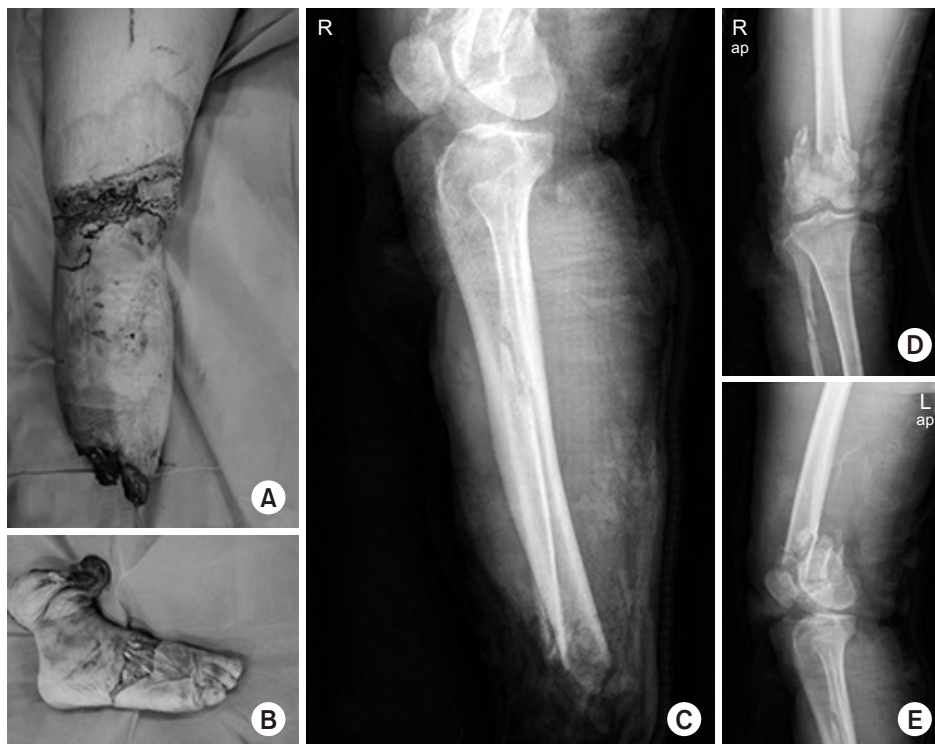


Fig. 1. A 68-year-old female presented to hospital due to traffic accident. (A, B) Her ankles were cut off completely. (C-E) Radiographic evaluation revealed a fracture in the distal ipsilateral femur.

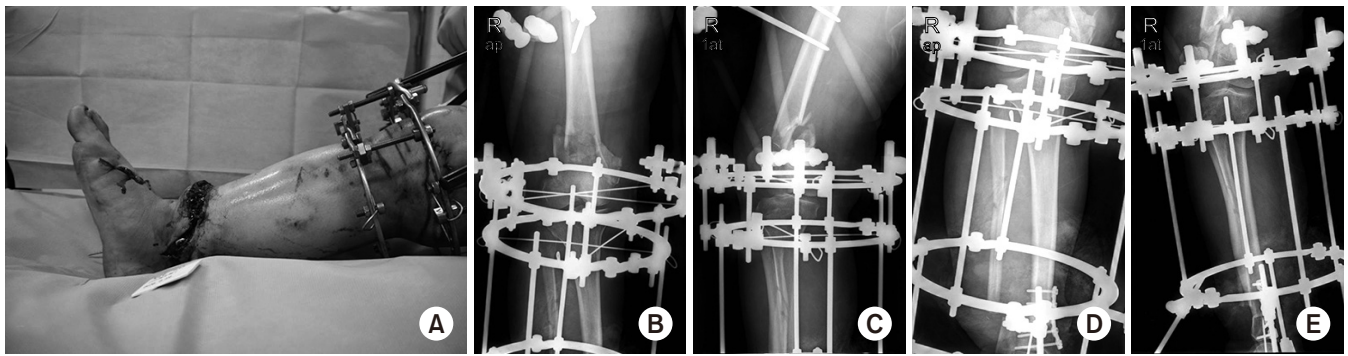


Fig. 2. (A) After arterial anastomosis, the blood circulation of the foot looked good. (B, C) The distal femur was fixed with an Ilizarov external fixator for damage control orthopedics. (D, E) For vascular anastomosis, the amputation site was shortened to 9 cm and an external fixator was added for stability.



Fig. 3. (A) Rehabilitation therapy was started after the soft tissue damage at the surgical site had been cured. (B-E) Both distal femoral fractures and distal tibial amputation were also healed.

재활 치료를 시작하였다. 우선 슬관절 운동을 시작하였으며, 어느 정도 관절 운동이 되면서 발목 관절 운동과 걷는 운동을 시작하였다(Fig. 3). 수상 후 2년째 다리 길이의 차이에 따른 불편을 호소하여, 금속을 제거하면서 Ilizarov 외고정장치를 이용한 하지 연장술을 시행하였다. 약 7개월간 연장 및 경화기를 지나 외고정기를 제거하였다(Fig. 4). 외래에서 경과

관찰 중 이전 절골술 부위에 골절이 확인되어 골수내 정으로 고정하였으며, 슬관절 강직으로 인해 슬개골 상방으로 골수내 정을 삽입하였다. 수상 후 4년째, 2 cm의 하지 부동은 있으나 골유합된 후 슬관절 굴곡 90°가 가능하며 지팡이 없이 일상 생활이 가능한 상태이다(Fig. 5, Supplementary Video 1, 2).

고찰

사지 접합을 결정할 때는 여러 가지 상황을 확인해야 한

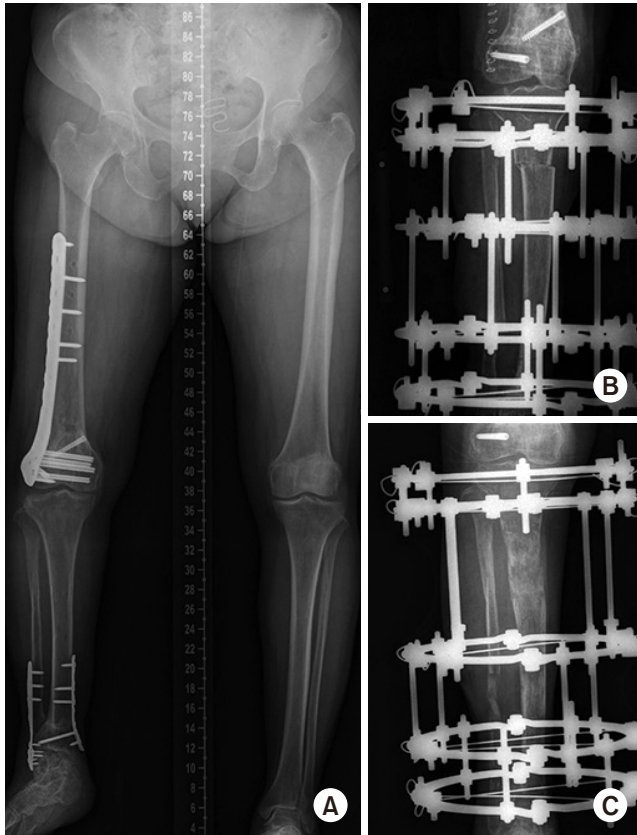


Fig. 4. (A) In the second year of injury, the patient complained a lot of discomfort due to the shortened lower limbs. (B) Gradual lengthening with an Ilizarov external fixator was performed by bifocal osteogenesis. (C) Seven months later, the consolidation in the lengthening area was confirmed.

다. 먼저 사지 절단이 발생할 정도의 고에너지 손상은 동반 손상이 많을 수 있으므로 이런 경우 환자의 전신 상태를 고려하여 절단 부위의 단단 성형술을 빨리 시행함으로써 생명을 살리는 것도 중요하다.⁷⁾ 두 번째로는 접합술의 결과에 대한 환자의 만족도도 고려해야 한다. 한국에서는 유교적 사상의 영향으로 인해 사지 보존에 대한 요구가 많아서 접합을 강력히 요구하는 경우가 흔하다. 이러한 요구 때문에 수술을 결정하면 신경종 발생에 따른 통증이 심하거나 기능에 만족하지 못하여 환자가 다시 절단을 원하는 경우도 발생하게 된다. 세 번째로는 결과에 영향을 미치는 절단의 형태와 절단된 부위의 혈관 상태이다. 절단된 부위가 깨끗한 경우는 예후가 좋으나, 대부분의 사고가 큰 외력에 의해 발생하므로 견열형 (avulsion type)의 압괴 손상인 경우가 많아 예후가 좋지 않다. 그러나 이러한 경우에도 혈관의 상태가 의외로 잘 유지되는 경우가 있어 수술실에서 직접 육안으로 혈관 상태를 확인하는 것은 매우 중요하다. 네 번째로는 하지 절단에서는 다른 부위와 달리 근육량이 많아서 허혈 시간이 아주 중요하다. 일반적으로는 적어도 6시간 이내에 재관류 (reperfusion)가 이루어지는 것이 좋다고 하며 근육량이 많은 상완부에서는 4시간 이내 동맥 재관류가 이루어져야 결과가 좋은 것으로 알려져 있다.⁸⁾

이러한 여러 가지 상황을 고려할 때 노령 환자에서 동측의 대퇴부 골절이 동반된 발목 부위 절단 환자는 단단 성형술을 시행하여 절단 부위를 포기하는 것이 일반적이다. 하지만 본 증례의 경우 빠른 시간 내에 재관류가 이루어지도록 하여 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다.

사지 재접합술에서 빠른 시간 내에 재관류를 위해서는 정



Fig. 5. (A, B) Plate in the femur was removed after bone union. (C, D) During the follow-up, a fracture was identified in the previous osteotomy site of the tibia and intramedullary nail was inserted.

맥 이식보다는 골단축술이 더 효과적이다. 하지만 수술 후 환자는 많은 불편을 호소할 수 있다. 특히 상지는 기능보다는 미용상 불편을 호소하지만, 하지의 경우 짧아진 하지로 인해 보행의 어려움을 호소하게 된다. 이런 경우 골연장술을 고려할 수 있으나,^{5,7)} 이 또한 긴 치료 기간이 필요하며 불유합, 감염 등의 합병증이 발생할 우려가 있어 노령의 환자의 경우 충분한 설명과 동의가 필요하다. 본 증례의 경우 저자들은 재활 치료의 경과를 보면서 재접합 2년 후 환자의 동의하에 연장술을 시행하였다. 연장술 전보다 걷는 동작이 많이 편해졌으며 현재는 지팡이와 같은 보조 수단 없이 걸을 수 있다. 관절 부에 통증은 약간 남아 있으나 수술 결과에 대해서는 만족도가 높았다.

미세 수술 기법의 발달, 수술에 대한 경험의 축적, 술 후 재활 치료의 발달 등으로 인해, 현재 사지 재접합술에서는 환자 절단부 혈관의 상태가 양호하며 허혈 시간이 4시간 이내인 경우에는 금기증이 복합적으로 발생한 경우에도 좋은 결과도 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

요 약

미세 수술 기법의 발달로 재접합술의 성공률도 높아지고 있다. 재접합술의 금기증으로 알려진 노령, 압궤성 절단, 절단부의 동측에 동반된 복합 골절이 동시에 발생한 하지 절단에서 시행한 사지 재접합술의 치료 결과를 보고하고자 한다. 68세 여자 환자가 교통사고로 인한 우측 경골 원위부에 절단으로 내원하였다. 내원 당시 동측 대퇴골 원위부에도 복합 골절이 있어 절단 부위에 단단 성형술을 권유하였으나 환자 보호자들이 재접합술을 강력히 원하여 재접합술을 시행하였다. 술 후 3년째 지팡이 없이도 정상 보행이 가능하며 환자는 기능 및 미용상 만족하고 있다. 과거에는 사지 재접합술의 금기증이었던 것들이 현재는 미세 수술의 기법, 수술에 대한 경험의 발달, 술 후 재활 치료의 발달 등으로 인해 상대적인 적응증이 되고 있으며 환자가 사지 재접합에 대한 의지만 있으면 금기증에서도 좋은 결과도 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

색인 단어: 노령 절단 환자, 동측 골절, 하지 재접합술

ORCID

안태영, <https://orcid.org/0000-0001-6249-7890>

이승준, <https://orcid.org/0000-0002-6330-0532>

곽상호, <https://orcid.org/0000-0002-5634-5716>

장효석, <https://orcid.org/0000-0003-1235-8600>

이상현, <https://orcid.org/0000-0002-2084-9824>

Supplementary Materials

Supplementary materials can be found via <https://doi.org/10.12671/jkfs.2019.32.4.227>.

References

1. Rotondo MF, Schwab CW, McGonigal MD, et al: 'Damage control': an approach for improved survival in exsanguinating penetrating abdominal injury. *J Trauma*, 35: 375-382; discussion 382-383, 1993.
2. Leclère FM, Mathys L, Juon B, Franz T, Unglaub F, Vögelin E: Macroreplantations of the upper extremity: a series of 11 patients. *Arch Orthop Trauma Surg*, 132: 1797-1805, 2012.
3. Magee HR, Parker WR: Replantation of the foot. Results after two years. *Med J Aust*, 1: 751-755, 1972.
4. Bosma NH, Teunis T, Eberlin KR, Jupiter JB: Lower limb replantation after guillotine amputation: a 29-year follow-up. *J Reconstr Microsurg*, 31: 681-683, 2015.
5. Xie S, Hou J, Dong Q, Zhang H, Wang H, Yang C. [Application of shortened replantation combined with limb lengthening in treatment of severe amputation of middle and distal lower leg]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 31: 936-940, 2017. Chinese.
6. Muneuchi G, Suzuki S, Ito O, Kurokawa M: Successful replantation of an amputated leg with severe crush and avulsion injury in an elderly patient: case report. *J Reconstr Microsurg*, 19: 87-92, 2003.
7. Hierner R, Berger AK, Frederix PR: Lower leg replantation—decision-making, treatment, and long-term results. *Microsurgery*, 27: 398-410, 2007.
8. Tantry TP, Kadam D, Shenoy SP, Bhandary S, Adappa KK: Perioperative evaluation and outcomes of major limb replantations with ischemia periods of more than 6 hours. *J Reconstr Microsurg*, 29: 165-172, 2013.