



pISSN 2586-3290 · eISSN 2586-3533  
Arch Hand Microsurg 2021;26(3):184-192  
<https://doi.org/10.12790/ahm.21.0092>

Received: April 7, 2021  
Revised: May 11, 2021  
Accepted: June 15, 2021

### Corresponding author:

Young Keun Lee  
Department of Orthopaedic Surgery,  
Jeonbuk National University Medical  
School, 20 Geonji-ro, Deokjin-gu, Jeonju  
54907, Korea  
Tel: +82-63-250-2576  
Fax: +82-63-271-6538  
E-mail: trueykleee@jbnu.ac.kr  
ORCID:  
<https://orcid.org/0000-0001-8749-4135>

## 외상에 의한 사지 손상에서 사지 구제를 위한 자가정맥을 이용한 동맥 재건술의 결과

전무현<sup>1,2</sup>, 이영근<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>전북대학교 의과대학 정형외과학교실

<sup>2</sup>전북대학교 임상의학연구소-전북대학교병원 의생명연구원

## Outcomes after Arterial Reconstruction with Autogenous Vein Graft for Limb Salvage in Traumatized Extremity

Mooheon Jeon<sup>1,2</sup>, Young Keun Lee<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Orthopedic Surgery, Jeonbuk National University Medical School, Jeonju, Korea

<sup>2</sup>Research Institute of Clinical Medicine of Jeonbuk National University-Biomedical Research  
Institute of Jeonbuk National University Hospital, Jeonju, Korea

**Purpose:** The patients with major vascular injuries in the traumatized extremity and underwent arterial reconstruction using autogenous vein grafts for limb salvage. This study aims to report the outcomes of arterial reconstruction with autogenous vein graft in patients.

**Methods:** From February 2015 to April 2017, a study was retrospectively analyzed 13 patients with limb injuries caused by significant arterial damage and underwent arterial reconstruction using vascular autografts for limb salvage. Such as cause, Mangled Extremity Severity Scores (MESS), ischemic time, length of the grafted vein, reconstructed arterial status, and survival status were analyzed.

**Results:** Among the patients analyzed, nine patients' injuries were caused by traffic accidents and three industrial accidents, one fall down. Mean MESS was 6.2 (range, 5-8) and mean ischemic time was 12.3 hours (range, 5-25 hours). As arterial reconstruction, seven patients underwent posterior tibial artery reconstruction, three underwent popliteal artery reconstruction, two underwent anterior tibial artery reconstruction, and one underwent radial artery reconstruction; the greater saphenous vein was grafted in 12 reconstruction cases. Mean length of the grafted vein was 4.9 cm (range, 3-10 cm). All patients have salvaged injured limbs.

**Conclusion:** Artery reconstruction using autogenous vein graft is an efficient treatment method when vascular damage cannot be directly repaired during limb salvage.

**Keywords:** Limb salvage, Vascular system injuries, Saphenous vein, Transplants

## 서론

외상에 의한 사지의 주요 혈관 손상은 출혈 및 손상된 부위 이하의 허혈로 인하여 사지의 보존에 치명적인 결과를 초래할 수 있다. 따라서 사지의 구제를 위해서 동맥은 반드시 재건되어야 한다. 동맥 손상의 봉합은 직접 봉합이나 패치 성형, 광범위한 손상의 경우 자가혈관이나 인조혈관 이식 등을 고려해볼 수 있는데, 손상의 정도로 그 방법을 결정한다[1]. 일반적으로 혈관의 재건 시 이식은 자가정맥을 이용하는 것이 인

조혈관을 이용하는 것보다 장기 개통률 및 2차 감염 등의 발생 빈도를 비교하였을 때 더 선호되었다[2].

이에 저자들은, 외상에 의한 손상으로 사지 구제를 위해 손상된 동맥의 치료가 반드시 필요한 환자에서 자가정맥을 이용해 동맥 재건술을 시행하고 그 결과를 보고하고자 한다.

## 대상 및 방법

본 연구는 전북대학교병원 기관윤리심의위원회(Institutional Review Board)의 승인을 받아 시행되었고(No. 2021-03-023), 환자로부터의 연구동의서는 면제되었다. 2015년 2월부터 2017년 4월까지 외상에 의한 사지 손상으로 치료받은 환자 중 사지 구제를 위해 자가정맥을 이용한 동맥 재건술을 시행 받은 13명의 환자를 후향적 분석하였다. 환자는 남성 10명, 여성 3명이었고, 평균 연령은 51세(범위, 38세-62세)였다. 수상 원인은 교통사고가 9예, 산재사고 3예, 그리고 낙상이 1예였다. 혈관 손상의 진단은 임상 증상과 이학적 검사, 혈관컴퓨터단층촬영, 혈관조영술 등을 이용하였으며 수상 후 Mangled Extremity Severity Score (MESS) 및 허혈시간을 확인하였다(Table 1).

사지의 동반 골절이 있는 경우 우선 골절의 고정 수술을 한 후 혈관의 재건을 시행하였다. 혈관 재건 부위는 주변의 근육조직과 피부조직을 이용하여 도포하였고 추가적인 피판수술 등은 동시에 시행하지 않았다. 수술 이후에는 부목을 이용해 수술 부위를 고정하였다. 평균 7일 정도 모세혈관 재충만(capillary refill), 표면 온도 및 색깔 등을 집중 확인하였으며, 항응고 약제 치료(prostaglandin E1 60 mg/day 및 heparin 5,000 units/day, 7일간 혈관주사; aspirin 100 mg/day, 2주간 경구 투약)를 병행하였다.

수술 후 4-6주에 혈관조영술 및 혈관컴퓨터단층촬영 등으로 재건술 부위에 대한 혈액 누출 및 혈전 등의 혈액순환 이상과 같은

합병증 유무, 이후 연부조직에 대한 추가 수술 필요 여부 등을 확인하였다.

## 결과

재건술을 시행한 13명 환자 모두 사지 구제를 얻을 수 있었다. 외상에 의한 사지 손상은 하지가 12예, 상지가 1예였다. 재건된 동맥은 후경골동맥 7예, 슬와동맥 3예, 전경골동맥 2예, 요골동맥 1예였다. 이식에 사용된 정맥은 12예에서 대복재정맥을 사용하였으며, 요골동맥을 재건한 환자에서는 반대측 수근관절에서 정맥을 채취하였다. 이식된 정맥의 평균 길이는 4.9 cm (범위, 3-10 cm)였다. 동반 손상으로는 경비골 골절이 8예, 대퇴골 골절이 1예, 요척골 골절이 1예였다. 동반 골절에 대해서는 7예에서 외고정을 시행하였으며, 내고정을 시행한 경우는 2예였다. 추후 골절에 대해 골절 전문의의 추가적인 수술 및 치료를 진행하였다.

MESS는 평균 6.2점(범위, 5-8점)이었다. 이 중 5예에서 7점 이상의 MESS를 보였으나, 절단술을 시행한 환자는 없었다. 수상 후 허혈시간은 평균 12.3시간(범위, 5-25시간)이었고, 7점 이상의 MESS를 보인 5예를 제외한 8예에서 6시간 이내에 재건 수술을 시행할 수 있었다. 시간이 많이 소요된 1예는 동반 손상 및 타 과의 문제로 인하여 혈관 손상 진단이 늦어진 경우였다(Table 2).

13명 환자 모두에서 사지 괴사, 혈액 누출, 혈전 등의 합병증은 없었다. 6예의 환자에서 추후 연부조직의 손상으로 인해 동맥 재건 수술 이후 평균 7주(6-8주)에 피판 이식술, 피부이식 등을 추가로 진행하였다. 1예의 교통사고 환자에서 유리 피판을 이용한 연부조직 재건 후에도 지속적인 염증 소견, 발의 기능소실 및 변형된 모습으로 의족 착용이 좋겠다고 판단해 6개월 후 다른 병원에서 절단술을 시행받았고, 최종 추시 결과 2예에서 외상성 관절염으로 인해 발목 관절 유합술을 추가로 시행하였다. 보다 세밀한 하지의 기능

**Table 1.** Details of 13 cases of arterial reconstruction

Case No.	Sex/age (yr)	Cause	Location	MESS	Ischemic time (hr)	Associated injury
1	Male/38	Autobike accident	PTA	6	5	Tibiofibular Fx
2	Male/60	Car accident	PA	5	6	-
3	Male/62	Autobike accident	PTA	8	6	Tibiofibular Fx
4	Male/46	Autobike accident	PTA	5	25	Tibiofibular Fx
5	Male/31	Industrial	PTA	5	6	Tibiofibular Fx
6	Male/59	Car accident	PTA	7	19	Tibiofibular Fx
7	Male/60	Car accident	PTA	5	6	-
8	Female/61	Autobike accident	PTA	8	26	Tibiofibular Fx
9	Male/62	Car accident	RA	7	9	Radioulnar Fx
10	Male/60	Car accident	ATA	8	19	Tibiofibular Fx
11	Female/48	Pedestrian accident	PA	5	21	Femur Fx
12	Male/38	Car accident	ATA	6	6	Tibiofibular Fx
13	Female/38	Fall down	PA	5	6	Tibiofibular Fx

MESS, Mangled Extremity Severity Score; PTA, posterior tibialis artery; PA, popliteal artery; ATA, anterior tibialis artery; RA, radial artery; Fx, fracture.

**Table 2.** Details of 13 cases of arterial reconstruction

Case No.	Reconstructed vessel	Donor	Harvest site	Length (cm)	Survival	Secondary procedures
1	PTA	GSV	Contralateral ankle	9	Yes	Flap
2	PA	GSV	Ipsilateral ankle	5	Yes	
3	PTA	GSV	Contralateral ankle	3	Yes	Flap, FTSG
4	PTA	GSV	Ipsilateral ankle	6	Yes	
5	PTA	GSV	Contralateral ankle	4	Yes	
6	PTA	GSV	Contralateral ankle	3	Yes	
7	PTA	GSV	Contralateral ankle	5	Yes	
8	PTA	GSV	Contralateral ankle	2	Yes	Flap
9	RA	CV	Contralateral wrist	3	Yes	Flap
10	ATA	GSV	Contralateral ankle	10	Yes	Muscle flap
11	PA	GSV	Ipsilateral ankle	4	Yes	
12	ATA	GSV	Contralateral ankle	5	Yes	Flap
13	PA	GSV	Ipsilateral ankle	5	Yes	

PTA, posterior tibialis artery; GSV, greater saphenous vein; PA, popliteal artery; FTSG, full thickness skin graft; ATA, anterior tibialis artery; RA, radial artery; CV, cephalic vein.

적 결과 및 신경학적 결과에 대해서는 골절에 대해 외상 전문의의 치료로 인해 최종적 결과를 얻는 데 어려움이 있었다.

### 1. 증례 1

38세 남자 환자로 오토바이 사고로 인해 발생한 우측 하지의 압궤 손상을 주소로 내원하였다. 내원 당시 MESS는 6점이었고, 우측 하지의 개방성 골절 소견과 함께 연부조직 손상이 동반되어 있었다(Fig. 1A). 이학적 검사에서 손상 부위 하방으로 맥박이 촉진되지 않아 혈행 장애를 확인할 수 있었고, 혈관컴퓨터단층촬영에서 경비골 골절과 함께 골절 부위 하방으로 3가지 주요 동맥의 혈행 장애 소견이 있어 응급 수술을 시행하였다(Fig. 1B). 허혈시간은 5시간이었다. 골절에 대한 외고정을 시행하고 수술 시야에서 후경골동맥의 결손을 확인한 후 반대쪽 발목 부위에서 9 cm의 대복재정맥을 채취하여 혈관 재건술을 시행하였다(Fig. 1C). 수술 후 7주째 시행한 혈관조영술에서, 재건된 후경골동맥은 좋은 혈행을 보이고 있었다(Fig. 1D). 수술 후 8주째에 일부 피부 괴사 소견 보여 전외측 대퇴 유리 피판으로 재건하였다. 수술 1년 후 사지 구제 및 피판이 회복된 것을 확인할 수 있었다.

### 2. 증례 2

62세 남자 환자로 오토바이 사고로 인한 우측 하지의 압궤 손상을 주소로 내원하였고 방사선 검사에서 개방성 골절이 확인되었다(Fig. 2A). 내원 당시 MESS는 8점이었고, 혈관컴퓨터단층촬영에서 우측 경비골의 골절과 함께 하퇴부 근위 1/3 이하로 3가지 주요 동맥의 혈행 장애 소견을 확인할 수 있었다(Fig. 2B). 허혈시간은 6시간이었다. 3 cm의 대복재정맥을 반대쪽 발목 부위에서 채취하여 후경골동맥의 재건술을 시행하였다(Fig. 2C). 수술 후 6주째 시행한 혈관조영술에서 좋은 혈행을 보였다(Fig. 2D). 일부 피부 괴사 소견

보여 수술 후 7주째 전외측 대퇴 유리 피판으로 재건하였다. 수술 후 18주째 사지 구제 및 피판이 회복된 소견을 확인할 수 있었다.

### 3. 증례 3

48세 여자 환자로 보행자 교통사고로 인한 좌측 하지의 통증을 주소로 내원하였다. 내원 당시 MESS는 5점이었고, 방사선 검사에서 근위 경비골의 골절과 함께 이학적 검사에서 맥박 소실, 하지 부종, 피부 창백, 반상 출혈 등을 확인할 수 있었다(Fig. 3A). 혈관 조영술에서 골절 부위 이하로 슬와동맥의 혈행 장애 소견을 확인할 수 있었다(Fig. 3B). 다른 과 동반 손상으로 허혈시간이 20시간으로 상당히 긴 상태였다. 슬와동맥에 대해서 4 cm의 대복재정맥을 동측 발목 부위에서 채취하여 재건 수술을 시행하였고(Fig. 3C), 수술 후 4주째 시행한 혈관컴퓨터단층촬영에서 슬와동맥은 좋은 혈행을 보이고 있었다(Fig. 3D). 수술 후 8주째 추가적인 골절 수술 이후 좌측 하지의 구제 소견을 확인할 수 있었다(Fig. 3E).

## 고찰

사지 손상 중 혈관 손상은 강한 외상과 관련하여 발생한다. 사지 전체 외상에서 혈관 손상은 약 4%~6%의 비중을 차지하며, 현대 사회의 교통 발달, 여가 활동 증가, 각종 작업장에서의 손상 등 다양한 원인으로 혈관 외상 환자가 발생할 수 있다[3]. 다발성 외상 환자의 경우 다른 손상에 가려 혈관 손상 진단이 늦어지기 쉽기 때문에, 혈관 손상이 있는지를 의심하고 빠르게 진단하여 치료하는 것이 사지의 보존에 중요하다고 할 수 있다. 그렇게 하기 위해서는 사고 기전과 손상이 발생한 경위 등을 잘 파악하고, 외관상 큰 문제가 보이지 않더라도 이학적 검사 등을 종합하여 손상을 의심하고 평가하여 빠른 판단을 내려야 한다. 활력징후가 안정적인 환자





**Fig. 1.** A 38-year-old man was admitted following a motor vehicle accident with multiple injuries. (A) Preoperative photograph showing soft tissue injury and exposed bone fragment on the right lower leg (left). Right lower leg plain posteroanterior radiograph shows comminuted shaft fracture of the tibia and fibula (right). (B) Preoperative computed tomography angiography showing the blockage of the right three main arteries at the fracture level. (C) Intraoperative photographs showing the reconstructed posterior tibial artery with vein graft (forceps). (D) Postoperative 7-week angiography showing good blood flow in the posterior tibial artery reconstruction site (arrows).

의 경우 혈관컴퓨터단층촬영 등을 통해 손상 위치를 정확히 알고 수술 방법을 결정하는 것이 중요하다[4,5]. 또한 추후 연부조직의 재건이 필요한 경우를 위해서도 혈관컴퓨터단층촬영 및 혈관조영술을 통해 손상 부위에 대한 평가와 치료 계획을 수립하고 결과를 예측하는 것이 도움이 될 것이다[6].

수술 시 사지 구제를 예측하기 위해서는 동반 손상 정도, 수상 후 재혈관화까지의 허혈시간 등이 가장 중요한 인자로 생각된다. 직접 봉합이 가능한 경우에는 단단문합을 실시하고, 그 외에 직접 봉합이 불가능한 경우 자가혈관이나 인조혈관 이식 등을 고려해볼

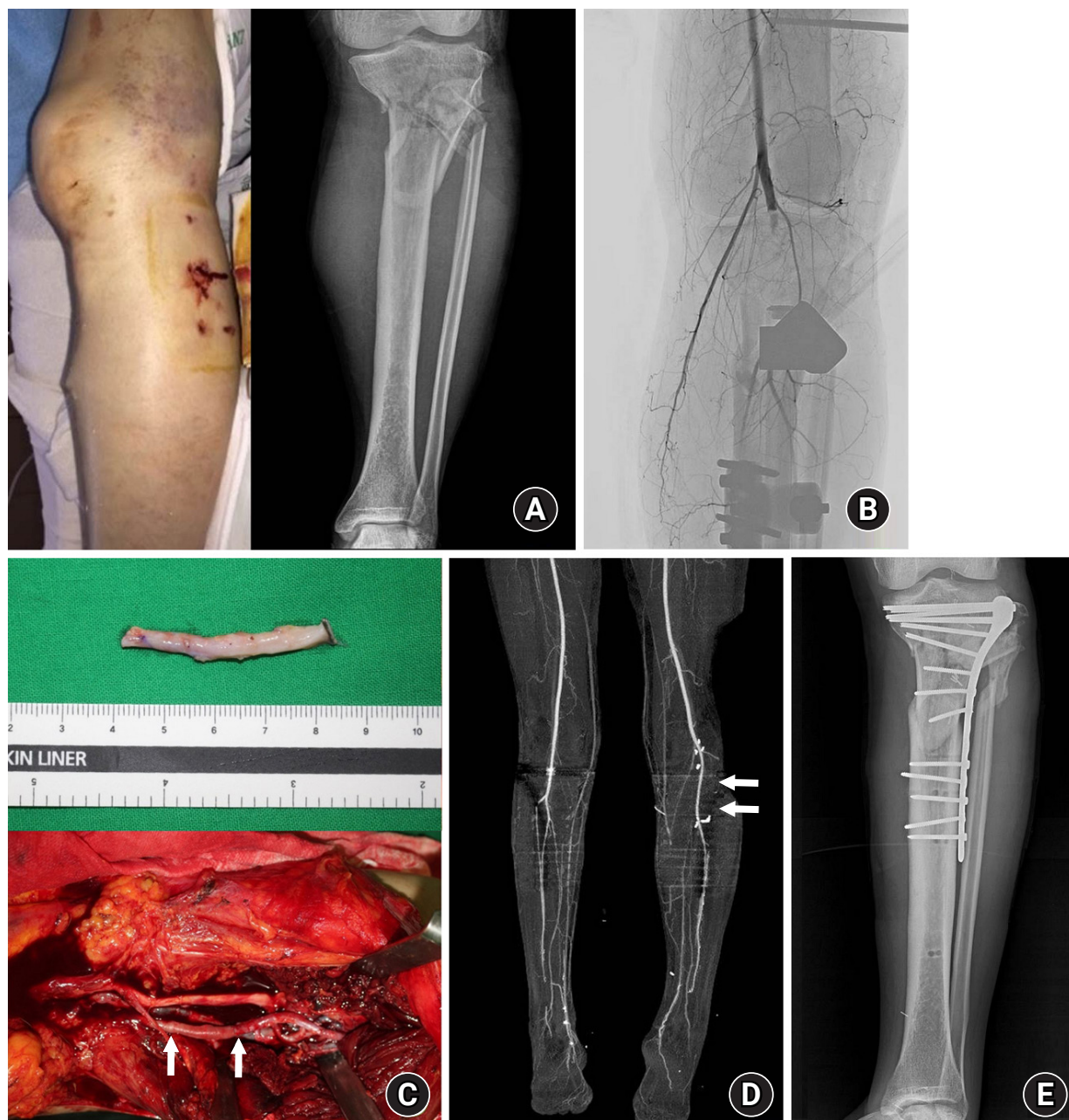
수 있다. 이러한 방법은 먼저 환자의 활력징후, 혈관 손상 정도, 동반 손상의 정도 등을 고려하여 선택하여야 한다.

일반적으로 혈관재건술 시 자가정맥을 이용한 혈관 이식이 가장 좋은 방법으로 알려져 있다[7]. 하지만 일부 저자들은 활력징후가 불안정한 환자, 동반 손상이나 주변 조직 및 혈관의 손상이 심한 환자의 경우는 자가정맥을 이용하여 재건하기에는 수술 시간이 많이 걸리기 때문에 인조혈관의 사용을 권하고 있다[8]. 과거 여러 연구에서 인조혈관을 이용하여 재건술을 시행하였을 경우 수술 후 장기 개통률이 좋지 않다고 보고하였다[1]. 그러나 인조혈관 자체적



**Fig. 2.** A 62-year-old man was admitted following a motor vehicle accident with multiple injuries. (A) Right lower leg plain posteroanterior radiograph shows comminuted shaft fracture of the tibia and fibula. (B) Preoperative computed tomography angiography showing blockage of the right three main arteries at the proximal one-third of the lower leg. (C) Intraoperative photographs showing harvested 3-cm-sized greater saphenous vein (left) and reconstructed posterior tibial artery with vein graft (right, forceps). (D) Postoperative 6-week angiography showing good blood flow in the posterior tibial artery reconstruction site (arrows).





**Fig. 3.** A 48-year-old woman was admitted following a pedestrian accident. (A) Preoperative photograph showing left lower leg deformity with an open wound (left). Left lower leg plain posteroanterior (PA) radiograph shows comminuted fracture of the proximal tibia and fibula (right). (B) Preoperative angiography showing blockage of the left popliteal artery at the fracture level. (C) Intraoperative photographs showing harvested 4-cm-sized greater saphenous vein (left) and reconstructed popliteal artery with vein graft (right, arrows). (D) Postoperative 4-week computed tomography angiography showing good blood flow in the popliteal artery reconstruction site (arrows). (E) Postoperative 8-week plain PA radiograph shows definitive tibia fixation and salvaged limbs.

으로 혈전을 방지하는 기능이 있어 재혈관화 과정에서 혈관 내막 증식에 자극을 줄여주는 합성 인조혈관(heparin-bonded expanded polytetrafluoroethylene)이 개발되어, 당뇨 환자나 무릎관절 이하 동맥 등 자가정맥을 사용하기 힘든 허혈성 환자에게 사용하면 급성 혈전 및 출혈 등 합병증을 줄여주고 비교적 나쁘지 않은 개통

률과 양호한 경과를 보이는 경우도 있다고 하였다[9,10]. 하지만 이것은 자가혈관을 사용하기 어려운 경우 대체재로 사용할 만한 것이고, 가능하면 자가혈관을 이용한 재건술이 더 좋은 방법이라고 생각한다. 또한 인조혈관의 사용은 잠재적인 감염의 위험성이 있어, 외상으로 인한 개방성 상처 등에 사용할 때에는 선택 전에 고민이 필

요하다[11]. 저자들은 응급 수술 시 동반된 연부조직의 손상으로 인한 감염 등을 우려하였고, 장기적인 개통률을 고려하여 우선적으로 자가정맥을 이용하여 혈관 이식을 하였다.

저자들은 공여 정맥을 선택할 때 하지동맥 재건을 위해서는 대복재정맥을 선택하였고, 요골동맥은 반대쪽 수근관절에서 정맥을 선택하였다. 대복재정맥을 채취할 때는 발목 부위를 선택하였다. 발목 부위는 대복재정맥 채취가 쉽고 혈관의 굵기가 충분히 늘어나기 때문에 슬와동맥 재건 시에도 혈관의 굵기 차이로 인한 어려움 없이 이용할 수 있기 때문이다. 따라서 하퇴 부위에 전반적인 열상이 심하지 않고 발목 부위 열상이 없는 4예에서는 동측, 그렇지 않은 8예에서는 반대쪽 발목 부위에서 대복재정맥을 채취하였다.

저자들은 2예에서 전경골동맥을 재건하였다. 2예 모두 혈행 장애가 있다고 판단된 환자들로, 1예에서는 발목 및 발에 심한 압궐 손상이 있어 발을 구제하고자 하였고, 다른 1예는 경골의 복합골절과 함께 하퇴부 전방으로 심한 열상이 있어 탐색술 결과 전경골동맥의 파열 및 혈전에 의한 폐쇄 소견을 보여 재건술을 시행하였던 환자였다. 두 환자 모두 사지 구제 후 연부조직 일부 괴사 소견으로 추가적인 피판술을 시행하였다. 이 두 명의 환자 외에도 4예에서 사지 구제 후 연부조직 일부 괴사 소견으로 피판술이나 피부 이식술을 시행한 점 등을 고려할 때 전경골동맥 재건은 사지 구제 및 추가적인 2차 수술을 대비한다는 의미에서도 가능하다면 해주는 것이 좋다고 생각한다.

일반적으로 동맥 손상 발생 후 허혈시간이 6시간 이상으로 치료가 지연되면 골격근의 파괴가 시작되고 사지의 절단율이 50%에 이르게 되며, 6시간 내 치료하면 절단율이 감소한다고 하였다[12]. 그러나 허혈시간만으로 사지의 절단 및 생존 여부를 명확히 단정하기는 어렵다. 저자들의 경우 허혈시간이 평균 12.3시간으로, 6예를 제외하면 대부분 6시간 이내에 재건 수술을 시행할 수 있어 예후가 좋았으며, 6시간 이상의 허혈시간을 보였던 5예도 재건술 이후 일부 괴사된 연부조직에 대한 추가 수술을 통해 사지 구제를 할 수 있었다. 이는 사지 구제의 예측은 단순히 허혈시간만이 아니라 손상 혈관의 재혈관화가 가장 중요하며, 이 밖에도 연부조직 및 동반 손상 정도를 고려해야 함을 나타낸다. 저자들은 슬와동맥과 후경골동맥 재건 시 충분한 탐색술로 근막을 절개하였기에 추가적인 근막절개술을 시행하지 않았다. 허혈시간이 23시간이었고 개방성 상처에 오염이 심한 환자의 경우, 감염 예방을 위해 하퇴부 근육을 거의 모두 변연 절제하였다.

사지의 혈관과 연부조직에 심한 손상이 있는 경우 혈관재건술을 하기 전에 일차적인 절단술의 결정에는 의견이 많다. 그래서 이를 결정하는 데 도움이 되는 수치의 체계로 많이 사용하고 있는 MESS를 이용하여 연부조직의 손상 정도를 객관적으로 판단하고 7점 이상이면 절단을 예측할 수 있다고 한다[13]. 일반적으로 7점 이상의 경우 그 예후가 좋지 못한 것으로 되어 있으나, 저자들의 경우 5예에서 7점 이상의 MESS를 보였음에도 혈관재건술 시행 후 절단술

을 시행한 환자는 없었으며, 수술 후 혈행 장애 소견도 없었다. 연부조직의 재건을 위해 추가적으로 피판 이식 등의 수술을 진행한 8명의 환자 중 4명이 7점 이상의 MESS를 보였기에, 단순히 MESS로 절단을 결정하기는 힘들며 이러한 환자의 경우 수술 후 적극적으로 지속적인 경과 관찰이 필요할 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점은 한 지역 병원의 3년간의 자료를 대상으로 후향적으로 분석하여 환자수가 적다는 것이다. 인조혈관 이식을 시행한 예와 직접적인 결과를 비교하지 못한 것, 골절에 대한 치료는 다른 외상 전문의가 시행하였기에 수술 후 손상된 사지의 보다 더 세밀하고 장기적인 기능 및 신경학적 결과를 분석하지 못한 것 또한 이 연구의 제한점이다.

## 결론

외상에 의한 사지 중요 동맥 손상 발생 시 사지의 구제를 위해 동맥은 반드시 봉합되어야 한다. 하지만 직접 동맥을 봉합할 수 없는 손상에서 자가정맥 이식을 이용한 동맥 재건술은 좋은 치료 방법이라고 생각한다.

## CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

## ORCID

Mooheon Jeon, <https://orcid.org/0000-0003-1049-9995>

Young Keun Lee, <https://orcid.org/0000-0001-8749-4135>

## REFERENCES

1. Shah DM, Leather RP, Corson JD, Karmody AM. Polytetrafluoroethylene grafts in the rapid reconstruction of acute contaminated peripheral vascular injuries. *Am J Surg.* 1984; 14:229-33.
2. Peck JJ, Eastman AB, Bergan JJ, Sedwitz MM, Hoyt DB, McReynolds DG. Popliteal vascular trauma. A community experience. *Arch Surg.* 1990;125:1339-43.
3. Sciarretta JD, Macedo FI, Otero CA, Figueroa JN, Pizano LR, Namias N. Management of traumatic popliteal vascular injuries in a level I trauma center: a 6-year experience. *Int J Surg.* 2015;18:136-41.
4. Hiatt MD, Fleischmann D, Hellinger JC, Rubin GD. Angiographic imaging of the lower extremities with multidetector CT. *Radiol Clin North Am.* 2005;43:1119-27.
5. Doody O, Given ME, Lyon SM. Extremities--indications and

- techniques for treatment of extremity vascular injuries. *Injury*. 2008;39:1295-303.
6. Kim YW, Park HY, Sur YJ. Soft tissue reconstruction for open tibia fractures. *Arch Hand Microsurg*. 2020;25:207-18.
  7. Siddique MK, Bhatti AM. A two-year experience of treating vascular trauma in the extremities in a military hospital. *J Pak Med Assoc*. 2013;63:327-30.
  8. McCready RA, Logan NM, Daugherty ME, Mattingly SS, Crocker C, Hyde GL. Long- term results with autogenous tissue repair of traumatic extremity vascular injuries. *Ann Surg*. 1987;206:804-8.
  9. Dorigo W, Di Carlo F, Troisi N, et al. Lower limb revascularization with a new bioactive prosthetic graft: early and late results. *Ann Vasc Surg*. 2008;22:79-87.
  10. Dorigo W, Pulli R, Castelli P, et al. A multicenter comparison between autologous saphenous vein and heparin-bonded expanded polytetrafluoroethylene (ePTFE) graft in the treatment of critical limb ischemia in diabetics. *J Vasc Surg*. 2011; 54:1332-8.
  11. Halvorson JJ, Anz A, Langfitt M, et al. Vascular injury associated with extremity trauma: initial diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg*. 2011;19:495-504.
  12. Huynh TT, Pham M, Griffin LW, et al. Management of distal femoral and popliteal arterial injuries: an update. *Am J Surg*. 2006;192:773-8.
  13. Lin CH, Wei FC, Levin LS, Su JI, Yeh WL. The functional outcome of lower- extremity fractures with vascular injury. *J Trauma*. 1997;43:480-5.



# 외상에 의한 사지 손상에서 사지 구제를 위한 자가정맥을 이용한 동맥 재건술의 결과

전무현<sup>1,2</sup>, 이영근<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>전북대학교 의과대학 정형외과학교실, <sup>2</sup>전북대학교 임상의학연구소-전북대학교병원 의생명연구원

**목적:** 외상에 의한 손상으로 사지 구제를 위해 손상된 동맥의 치료가 반드시 필요한 환자에서 자가정맥을 이용해 동맥 재건술을 시행하였다. 이에 동맥 재건술을 시행한 환자들의 결과를 보고하고자 한다.

**방법:** 2015년 2월부터 2017년 4월까지 사지 구제를 위해 자가정맥을 이용하여 손상된 동맥의 재건술을 시행한 13명의 환자를 후향적으로 분석하였다. 손상의 원인, Mangled Extremity Severity Score (MESS), 허혈시간, 재건 동맥, 재건에 이용된 정맥의 길이, 재건된 동맥의 상태, 그리고 사지 구제 여부에 대해 알아보았다.

**결과:** 손상 원인은 교통사고 9예, 산재 사고 3예, 낙상 1예였다. MESS는 평균 6.2점(범위, 5-8점), 평균 허혈시간은 12.3시간(범위, 5-25시간)이었다. 재건된 동맥은 후경골동맥 7예, 슬와동맥 3예, 전경골동맥 2예, 요골동맥 1예였으며, 이식에 사용된 정맥은 12예에서 대복재정맥이었다. 평균 길이는 4.9 cm (범위, 3-10 cm)였다. 전 예에서 사지 구제를 얻을 수 있었다.

**결론:** 외상에 의한 사지 중요 동맥 손상에서 직접 봉합할 수 없는 경우 자가정맥 이식을 이용한 동맥 재건은 좋은 치료 방법이다.

**색인단어:** 사지구제, 혈관계 손상, 복재정맥, 이식

접수일 2021년 4월 7일 수정일 2021년 5월 11일 게재확정일 2021년 6월 15일

교신저자 이영근

54907, 전주시 덕진구 건지로 20, 전북대학교의과대학 정형외과학교실

TEL 063-230-2576 FAX 063-271-6538 E-mail trueykleee@naver.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8749-4135>