

## 악성 흑색종 치료를 위한 피판술의 임상적 결과

고려대학교 정형외과학교실, 고려대학교 피부과학교실\*, 고려대학교 외과학교실\*\*

전우주 · 강종우 · 김일환\* · 손길수\*\* · 박종웅

— Abstract —

### The Clinical Outcome of Flap Coverage for the Treatment of Malignant Melanoma

Woo Joo Jeon, M.D., Jong Woo Kang, M.D., Il-Hwan Kim, M.D., Ph.D.\*,  
Gil-Soo Son, M.D., Ph.D.\*\*\*, Jong Woong Park, M.D., Ph.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Korea University*

*Department of Dermatology, College of Medicine, Korea University\**

*Department of Surgery, College of Medicine, Korea University\*\**

In surgical treatment of the malignant melanoma, radical resection and a sentinel lymph node biopsy are essential procedures to eradicate the tumor and to minimize the risk of local recurrence. For the reconstruction of skin defect after tumor resection, a skin graft has been generally performed procedure. However, if tendon or bone is exposed after tumor resection, simple skin graft is not enough for the coverage of the defect and additional procedure is mandatory. In this study, we reviewed the clinical results of 16 patients, who had been diagnosed with malignant melanoma of the limb and underwent surgical resection and reconstruction of the defect with various methods. The sentinel lymph node dissection was performed in all patients combined with radical excision of the tumor. In 11 cases of positive sentinel lymph nodes, further elective lymph node dissections were performed. The mean tumor invasion depth was 4.54 mm (2~10 mm), and AJCC stage II was most common (9 cases). The pedicled flaps were performed in 10 cases for the reconstruction of defects. All flaps were successfully survived without significant complications until the last follow up. In conclusion, a pedicled flap coverage is very useful reconstruction strategy for the soft tissue defects after radical resection of malignant melanoma.

**Key Words:** Malignant melanoma, Pedicled flap

※통신저자: 박 종 웅

경기도 안산시 단원구 고잔동 516

고려대학교 안산병원 정형외과

Tel: 031-412-6583, Fax: 031-412-5549, E-mail: ospark@korea.ac.kr

\* 본 논문의 요지는 2009년 추계 미세수술학회에서 발표되었음.

\* 본 논문의 Acknowledgment: 전우주, 강종우는 본 논문에 제 1저자로서 동등한 역할을 하였음.

## 서 론

악성 흑색종은 림프절을 통해 전이되는 악성 피부종양으로, 전체 피부종양에 의한 사망 중 약 80%를 차지한다.<sup>1</sup> 백인들의 경우 미국, 호주를 비롯하여 유럽 등지에서 발생 빈도가 증가하고 있으며, 과도한 자외선 노출과 유전적인 요인 등이 악성 흑색종의 발생과 깊은 관계가 있다.<sup>2</sup> 한국인의 경우 선단 흑자성 흑색종(acral lentiginous melanoma)이 가장 흔한 유형이며, 서양인과 달리 과도한 자외선 노출 보다는 반복적인 외상이 가해지는 손바닥이나 발바닥 등 사지 말단부와 수, 족지 등에 주로 발생하는 특징이 있다.<sup>3</sup>

악성 흑색종의 치료는 원칙적으로 원발 병소의 광범위 절제술을 시행하며, 병기와 생존율을 예측하여 추가적인 치료 계획을 수립하기 위해 최초 수술 시 감시 림프절(sentinel lymph node) 생검이 필요하다. 종양 절제 시에는 국소 재발을 막기 위하여 최대 안전경계(safety margin)를 설정하여야 하며, 흑색종의 침범 깊이에 따라 그 범위가 결정된다. 미국 국립 포괄적 암 네트워크(NCCN: National Comprehensive Cancer Network)의 치료지침에 의하면 피부에 국한된 in situ 병변인 경우 절제 경계는 0.5 cm, 침범 깊이가 2 mm 미만인 경우 1 cm, 침범 깊이가 2 mm 이상인 경우는 원발 병소로부터 2 cm을 안전 경계로 하여 원발병소를 절제할 것을 권고하고 있다. 광범위 절제술 후 발생한 연

부조직 결손은 체간의 경우 대부분 간단한 피부이식으로 재건이 가능하나 병변이 관절 부위거나 체중부하와 관련된 발 뒤꿈치인 경우, 혹은 절제 후 건이나 골이 노출되는 경우는 피부이식 만으로는 정상적인 기능의 회복이나 미용적 재건이 어렵다.

저자들은 상, 하지에 발생한 악성 흑색종의 치료를 위하여 절단술, 피부 이식술, 유경 피판술 등을 시행하였으며, 추시 관찰을 통해 임상적 결과를 보고하고자 한다.

## 대상 및 방법

2005년 3월부터 2009년 12월까지 상, 하지의 진단적 생검상 악성 흑색종으로 진단 받고 수술을 시행한 환자 16명(남자 7명, 여자 9명)을 대상으로 하였다. 환자의 평균 연령은 58.7세(32~75세)였으며, 원발 부위는 발 뒤꿈치와 족저부 8예, 족지 3예, 수장부 2예, 수지 1예, 수배부 1예, 하퇴부 1예로 발꿈치 부위에 발생한 경우(50%)가 가장 많았다(Table 1).

전 예에서 종양의 전이 여부를 확인하기 위하여, 복부, 흉부 전산화 단층촬영과 양전자 단층촬영(PET-CT)을 시행하였다. 수술 시 감시 림프절(sentinel lymph node)의 생검을 동시에 시행하기 위해 수술 1시간 전 Tc<sup>99m</sup>-labeled colloid를 원발병소 피하에 주사하고 림프관 동위원소검사(lymphoscintigraphy)를 시행하여 원발병소와 가장 가까운 림프절의 위치 및 크기, 숫자 등을

**Table I.** Evaluation of Patients Including Primary Lesion Sites and Selected Operation Methods

|    | Sex | Age | Site        | Clinical stage | Op name                            | SLND-ELND | Metastasis |
|----|-----|-----|-------------|----------------|------------------------------------|-----------|------------|
| 1  | F   | 66  | Lt. sole    | IIa            | Medial plantar flap                | Y-Y       | N          |
| 2  | M   | 56  | Lt. sole    | IIIc           | Medial plantar flap                | Y-Y       | Y          |
| 3  | F   | 70  | Lt. heel    | IIb            | Reverse sural artery flap          | Y-N       | N          |
| 4  | F   | 59  | Lt. heel    | IIIa           | Reverse sural artery flap          | Y-Y       | Y          |
| 5  | F   | 75  | Lt. heel    | IIIb           | Reverse sural artery flap          | Y-Y       | N          |
| 6  | F   | 63  | Rt. heel    | IIa            | Reverse sural artery flap          | Y-N       | N          |
| 7  | F   | 73  | Lt. calf    | IIc            | Reverse sural artery flap          | Y-Y       | N          |
| 8  | M   | 71  | Rt. sole    | IIc            | STSG                               | Y-N       | N          |
| 9  | M   | 38  | Lt. 3rd toe | IIb            | Toe amputation                     | Y-N       | N          |
| 10 | M   | 32  | Rt. 2nd toe | IIb            | Toe amputation                     | Y-N       | N          |
| 11 | F   | 37  | Lt. palm    | IV             | FTSG                               | Y-Y       | N          |
| 12 | M   | 61  | Lt. palm    | IV             | Reverse radial artery forearm flap | Y-Y       | Y          |
| 13 | M   | 69  | Rt. hand    | IV             | Reverse radial artery forearm flap | Y-Y       | Y          |
| 14 | M   | 65  | Lt. heel    | IIb            | Reverse sural artery flap          | Y-Y       | N          |
| 15 | F   | 58  | Lt. thumb   | IV             | Ray amputation                     | Y-Y       | N          |
| 16 | F   | 34  | Lt. 3rd toe | IIa            | Toe amputation                     | Y-Y       | N          |

\*\* SLND: sentinel lymph node dissection, ELND: elective lymph node dissection.

확인하였다. 수술 시 NCCN의 치료방침에 따라 원발병소의 침범 깊이와 병기에 따라 충분한 안전경계로 원발병소의 종양을 광범위 절제(wide resection)하였다. 림프선 동위원소검사 상 감시 림프절이 위치할 것으로 예측된 부위에 방사선 동위원소를 탐지할 수 있는 감마-프로브(gamma probe)를 이용하여 원발병소와 가장 가깝게 위치한 감시 림프절을 찾아 진단적 생검을 실시하였다(Fig. 1). 채취한 림프절은 즉시 냉동 조직검사를 시행하였으며 림프절 전이가 발견될 경우는 심부 림프절 절제를 확장하여 시행하였다. 감시 림프절 전이가 없는 것으로 판독된 경우에는 더 이상의 림프절 절제는 시행하지 않았다.

원발병소의 절제는 악성 흑색종의 침범 정도에 따라 범위를 결정하였으며, 수지나 족지와 같은 말단 부에 발생한 4예는 원발병소 근위부에서 절단술을 시행하였다. 원발병소가 피판술 없이도 재건이 가능할 것으로 판단된 2예는 피부이식을 시행하였다. 원발병소 제거 후 발생한 연부 조직결손이 병변의 위치나 기능적으로 피부이식만으로는 재건이 불가능하다고 판단된 10예에서 유경 피판술을 시행하였다. 피판술을 시행한 10예는 모두 흑색종의 침윤이 2 mm 이상으로 NCCN 치료방침에 근거하여 병변의 경계로부터 주위 2 cm의 안전 경계를 설정하여 광범위 절제술을 시행하였다. 병변이 수장부 근위부였던 1예는 종양 절제 후 수근관과 정중신경이 노출되었으며, 수배부 근위부에 발생한 1예는 병변 제거 후 신전건이 노출되어 이들 2예는 역행성 요골동맥 전완 피판술(reverse radial artery forearm flap)을 시행하였다. 체중 부하와 관련된 발 뒤꿈치 병변 6예는 병변 절제 후 역행성 비복동맥 피판술(reverse sural artery flap)을 시행하였으며, 병변이 족저부였던 2예는 내측 족저 피판술

(medial plantar flap)을 시행하였다.

최종 병리 조직검사 결과 피부 침윤 깊이는 평균 4.54 mm (2~10 mm)이었으며 병기는 AJCC (American Joint Committee on Cancer) stage II가 9예, III는 3예, IV는 4예였다. 감시 림프절 생검 상 림프절 침범은 16예 중 11예에서 발견되어 광범위 림프절 절제술을 시행하였으며, 2예에서 술전 검사 상 폐와 뇌로의 원격전이가 진단되었다.

## 결 과

술 후 평균 추시 기간은 1.1년(0.5년~3.25년)이었으며, 추적 관찰 중 최초 진단 시 stage IV 였던 2예가 사망하였다. 1예는 최초 진단 시 이미 뇌 전이가 있었으며, 다른 1예는 폐 전이로 인한 폐렴 합병증으로 사망하였다. 추시 중 원격 전이는 stage IV에서 2예, stage III에서 2예였다. 광범위 절제 후 연부조직 결손부를 유경 피판술로 재건한 10예는 술 후 감염, 괴사 등 공여부 및 수여부에 특이한 합병증은 없었다. 족부에 시행한 피판술의 경우도 체중부하 등으로 피판의 부분적인 괴사나 궤양은 발생하지 않았으며, 전 예에서 정상적인 보행이 가능하였다. 2명의 환자에서 재건부에 경미한 동통을 호소(피부이식 1예와 족부 피판술 1예)하였으나 이로 인하여 진통제의 복용이 필요하거나 일상 생활에 지장을 초래할 정도의 장애는 관찰되지 않았다.

## 증 례

63세 여자로 4년 전부터 발생한 우측 발 뒤꿈치 내측

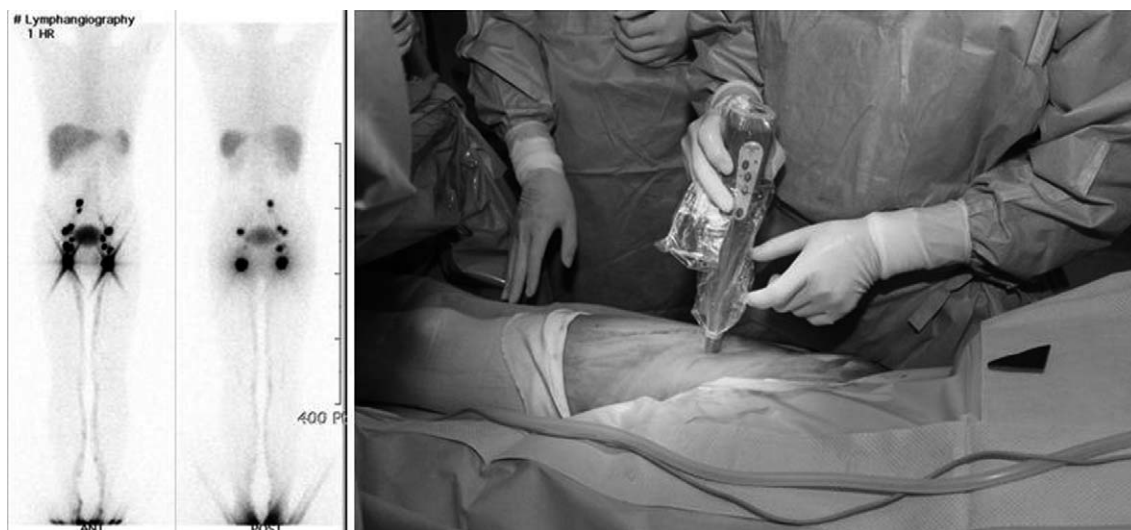


Fig. 1. Lymphoscintigraphy and a gamma probe for the detection of a sentinel lymph node.

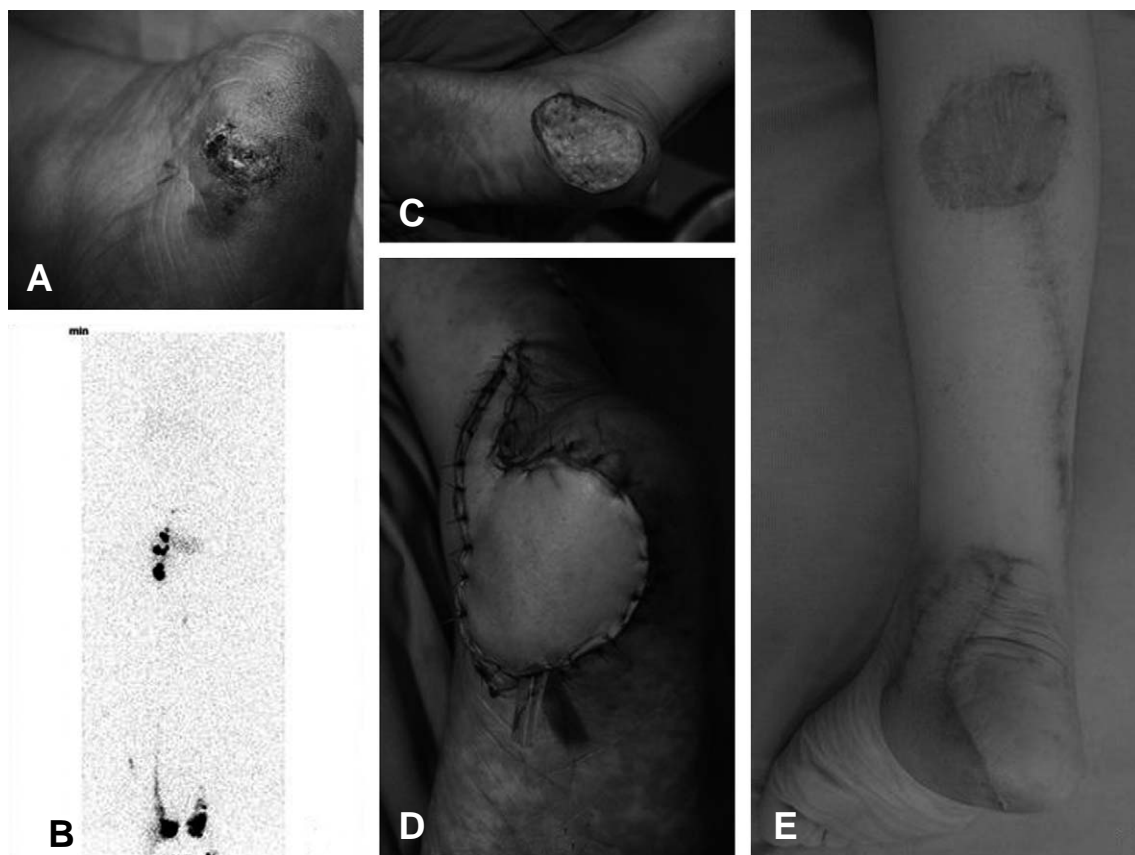
병변으로 진단적 생검상 악성 흑색종으로 확진되었다. 환자는 최초 병변 발생 시 발 뒤꿈치에 검은 점이 하나 생겼다고 생각하고 방치하였으나 일년 전부터 크기가 갑자기 증가하였다(Fig. 2A). 술전 검사상 원격전이는 발견되지 않아 병기는 AJCC stage IIa이었다. 진단적 생검상 피부 침윤 깊이는 4 mm였으며 서혜부 림프절의 비대는 없었다. 수술 1시간 전 림파선 동위원소검사를 시행하였으며(Fig. 2B), 우측 서혜부 림프절이 감시 림프절로 확인되었다. 수술은 병변으로부터 2 cm의 안전 경계를 설정하여 광범위 절제술을 시행하였으며(Fig. 2C), 최종적으로 5×7 cm의 연부조직 결손이 발생하였다. 병변의 재건을 위하여 역행성 비골동맥 피판술을 시행하였다(Fig. 2D). 정확한 감시 림프절 생검을 위해 감마 프로브를 이용하여 감시 림프절을 확인하고 최소 침습 절개를 통하여 채취한 감시 림프절의 냉동조직검사 상 감시 림프절의 전이는 관찰되지 않아 추가적인 림프절 절제술은 시행하지 않았다. 피판의 공여부는 피부이식을 시행하였다. 수술 후 피판의 감염이나 괴사는 관찰되지 않았으며, 1년

추시 상 피판의 궤양 등 합병증은 발생하지 않았다. 환자는 정상적인 보행이 가능하였고 공여부에 대한 불편감도 호소하지 않았다. 수술 후 인터페론 면역증강 치료를 시행하였으며 최종 추시까지 국소 재발이나 전이 소견은 관찰되지 않았다.

## 고 찰

저자들은 본 연구를 통하여 한국인의 악성 흑색종은 서양인들과는 달리 체간이나 안면부 보다 발 뒤꿈치 등 반복적인 자극이 가해지는 사지 말단부에 주로 발생하는 것을 알 수 있었다. 원발병소가 관절부 이거나 발 뒤꿈치 등과 같이 고식적인 피부이식으로는 재건이 어려운 경우 근거리 유경 피판술이 매우 유용한 술식임을 추적 관찰 결과 확인할 수 있었다.

백인들에 발생하는 악성 흑색종은 남자는 등, 여자는 다리에 흔하며 자외선 과다 노출과 밀접한 관련이 있으나, 동양인과 같은 유색 인종은 약 67%가 자외선 노출과



**Fig. 2.** (A) A 63-years-old female patient with diagnosis of malignant melanoma on her heel. (B) The lymphoscintigraphy reveals a sentinel lymph node. (C) Wide resection with 2-cm safety margin. (D) A reverse sural artery flap is applied for the reconstruction of soft tissue defect after tumor resection. (E) One year after the operation, flap is good enough to bear the weight.

는 무관한 사지 말단부에서 발생하는 것으로 알려져 있다.<sup>3</sup> 동양인에서 가장 흔한 악성 흑색종의 아형은 선단 흑자성 흑색종(acral lentiginous melanoma)이며 우리나라의 경우도 전체 흑색종의 약 60%가 선단 흑자성 흑색종이 차지한다. 선단 흑자성 흑색종은 다른 흑색종보다 예후가 불량하다고 알려져 있으며, 그 이유는 주로 발병 후 최초 진단이 늦어 병기가 이미 진행이 된 상태에서 발견되는 경우가 흔하기 때문인 것으로 알려져 있다.<sup>4</sup> 저자들의 경우도 발병 후 최초 진단까지는 평균 3년(0.5~10년)으로 최초 진단까지 평균 기간이 1.7년인 서양인 통계에 비하여 발병 후 진단 및 치료 시작까지의 기간이 매우 긴 것을 알 수 있었다.<sup>5</sup> 이는 우리나라 환자들이 악성 흑색종에 대한 인식이나 그 심각성에 대한 인지도가 서양인에 비하여 심각하지 않다는 인상을 받았으며 특히 환자의 연령이 고령인 경우는 악성 흑색종에 대한 의학적 상식이 전무한 경우가 대부분이었다. 이런 점을 앞으로 악성 흑색종에 대한 의학정보의 제공 및 홍보의 기회를 늘림으로써 이 질병에 대한 일반인들의 경각심을 고취시켜야 할 필요성이 있을 것으로 생각된다.

악성 흑색종 치료에 대한 국립 포괄적 암 네트워크(National Comprehensive Cancer network)의 치료

방침은(Fig. 3), 각 병기에 따라 외과적 절제술의 경계와 림프절 절제술의 방법에 대한 권고사항을 제시하고 있다. 국내에서도 악성 흑색종의 수술 및 치료 시 이 치료방침이 적용되고 있으며 자세한 사항은 환자의 상태에 따라 다르므로 [www.nccn.org](http://www.nccn.org)에 인터넷으로 접속하여 확인이 가능하다. NCCN 치료방침에 따르면 1 mm 미만의 침윤이 있는 종양일 경우 종양 인접 부위의 외과적 절제술을 시행하는 것만으로 절제가 충분하나, 원발병소의 침윤이 1 mm 이상인 경우 림프선 동위원소검사와 감시 림프절 생검을 필수적으로 시행하고, 그 결과에 따라 추가적인 림프절 절제술이 필요하다.

악성 흑색종의 외과적 광범위 절제술 후 제일 흔히 재발되는 부위는 원발부의 최 근위부에 있는 림프절로서 이는 악성흑색종의 1차 전이 경로가 림프관을 통한 전이기 때문이다. 과거에는 림프절을 선택적으로 절제할 마땅한 방법이 없어 종양의 근위부에 있는 림프절을 광범위하게 모두 제거하는 것이 원칙이었으나, 광범위한 림프절 적출술 후 사지의 림프부종, 근위축, 절제부위의 통증으로 인한 운동제한 등의 합병증이 흔하여 이로 인한 환자들의 고통 및 생활의 불편이 매우 심하였다. 1992년 Morton 등<sup>6</sup>은 최초로 감시 림프절 절제의 필요성을 강조

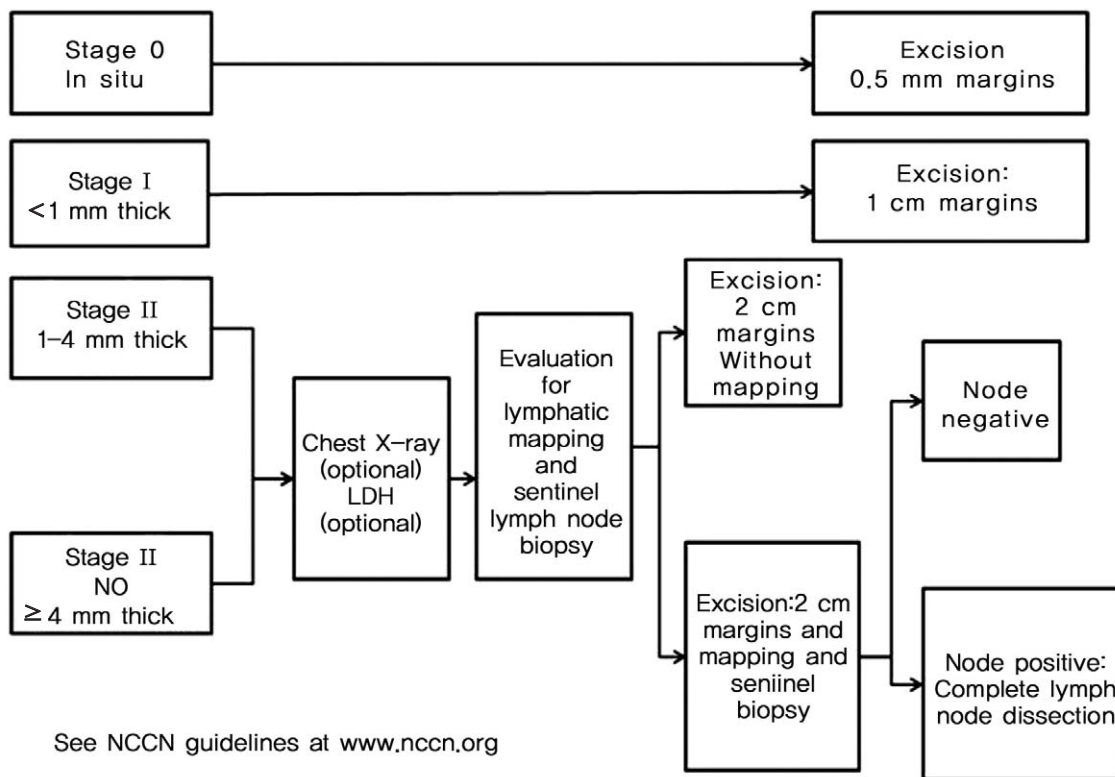


Fig. 3. Treatment algorithm for primary cutaneous melanoma (NCCN; National Comprehensive Cancer Network guidelines-[www.nccn.org](http://www.nccn.org)).

하였는데, 감시 림프절이란 종양의 전이 시 최초로 거치는 림프절을 말하며, 감시 림프절 생검을 통하여 종양의 미세전이 여부를 확인할 수 있다. 이는 정확한 병기와 환자의 예후를 예측할 수 있고, 불필요한 광범위 림프절 절제술을 피할 수 있다는 장점 때문에 최근 악성 흑색종 치료의 원칙으로 받아들여 진다.

수술 시 선택적인 감시 림프절 생검을 위하여 목표로 하는 림프절의 위치를 정확히 파악하는 것이 중요한데, 초기에는 생체염료인 isosulfan blue dye을 사용하였으나, 이 방법은 정확도가 낮고 절개선이 긴 단점이 있었다. 최근에는 수술 중 동위원소를 추적할 수 있는 감마 프로브를 이용한 감시 림프절 생검법이 소개되어 최소 피부절개를 통한 선택적 감시 림프절 절제가 가능하게 되었으며 이 방법은 99% 이상의 정확성을 보고하고 있다.<sup>7</sup> 저자들의 경우도 모든 환자에서 수술 1시간 전 림파선 동위원소검사를 시행하여 감시 림프절의 위치를 영상의학적으로 파악한 후, 수술 중 감마 프로브를 이용하여 감시 림프절의 위치를 파악하고 최소절개를 통하여 선택적인 림프절 절제가 가능하였다. 적출된 감시 림프절은 미세전이 여부를 확인을 위하여 냉동 조직검사를 시행하고 이 감시 림프절에 전이가 확인된 11예에서는 보다 광범위하게 주위의 림프절 절제술을 시행하였다. 감시 림프절 전이가 없었던 5예에서는 더 이상의 림프절 절제없이 수술

을 종료하였으며 현재까지 림프절 전이 등 타 부위의 전이 및 원발병소의 재발 등은 발견되지 않았다.

악성 흑색종은 외과적 광범위 절제술이 일차적으로 중요한 치료법이며, 종양 제거 시 종양의 미세전이를 막기 위한 안전경계를 설정하여 절제한다. 종양의 침윤 정도에 따라 환자의 예후가 결정되기 때문에 그 깊이에 따른 안전경계를 설정하는 것이 중요하다.<sup>8</sup> 과거에는 침윤 깊이가 4 mm 이상일 경우 4~5 cm의 안전경계로 광범위하게 절제하는 것이 권고 되었으나 이후 여러 근거중심 연구에 의하면 4 mm 이상의 침윤 시에도 2 cm의 안전경계 절제로 충분한 것으로 알려져 있다.<sup>9</sup> 외과적 광범위 절제술을 시행할 경우 절제의 깊이는 종양의 침윤을 포함하여, 피부와 피하 조직 그리고 근막까지 포함하여 절제한다. 광범위 절제 시에는 저자들의 경험에 비추어 볼 때 원발병소 주변에 아주 작은 점 같은 병변이나 원발병소와는 피부 변색 정도가 덜 심한 병변이 접해 있는 경우라도 이 부위의 조직검사 상 악성흑색종 양성결과가 나오는 경우가 있으므로 절제 시 이런 병변 부위를 모두 포함하여 안전경계를 설정하는 것이 중요하다.

악성 흑색종의 절제술 후 발생한 피부결손 및 연부조직 결손에 대하여 그 부위가 체중부하와 관련이 없거나 골이나 건 등의 노출이 없는 경우는 고식적인 피부이식만으로도 효과적인 재건이 가능하다. 하지만 병변이 관절부이거나



Fig. 4. The reverse sural artery flap is a good reconstruction strategy after malignant melanoma excision around heel.

나, 피부이식으로는 연부조직의 재건이 어려운 체중부하 부위인 경우, 또한 건, 골 등이 노출되는 경우는 피부이식 이외에 효과적인 재건을 위한 특별한 수술방법이 고려되어야 한다. 수술 방법의 선택이 제한적인 족부에 발생하는 악성 흑색종은 유색 인종에서 다발하며<sup>5</sup> 특히 발바닥에 발생하는 종양의 경우 눈에 잘 띄지 않아 악성 종양의 발생을 조기에 발견할 수 없는 경우가 흔하여 종양이 매우 진행된 상태에서 최초 진단이 이루어 지는 경우가 많다. 따라서 종양의 침윤 정도가 다른 부위보다 비교적 넓고 깊으며, 수술 시 절제 범위도 증가하게 된다. 저자들의 경우도 대상 환자의 44%에서 원발 병소가 족부에 발생한 경우로 최초 진단 시 모두 Stage II 이상이었다.

보행을 위해 신발을 신어야 하고 체중부하로 인한 반복적인 자극이 필연적인 족부의 연부조직 결손은 단순한 피부이식으로 피복하는 경우, 이식부위 통증과 반복적 자극으로 인한 궤양이나 감염이 반복될 수 있다. 따라서 발꿈치 등의 족저부에 발생한 연부조직 결손은 다수의 저자들이 피판술을 이용한 재건을 권장하고 있다.<sup>10-11</sup> 특히 유경 피판술은 혈관문합이 따로 필요하지 않아 수술이 쉽고 수술시간을 단축시킬 수 있는 큰 장점이 있다. 저자들은 체중부하와 관련이 있는 발꿈치 병변 6예에서 역행성 비복 동맥 피판술, 2예에서 내측 족저 피판술을 시행하였으며, 역행성 비복동맥 피판술의 경우 최고 10×7 cm 크기의 넓은 범위의 결손부도 성공적으로 재건이 가능하였다 (Fig. 4). 발 뒤꿈치 부위의 재건을 위해서는 수술 시 대부분의 유경 피판이 피부 가동성이 적은 발목 부위를 통과하여야 하기 때문에 피하터널을 통한 피판의 통과 시 수술 후 혈관경의 압박에 의해 피판의 울혈 및 부분괴사의 가능성이 높다.<sup>5</sup> 이 경우 혈관경과 피판이 연결되는 부위에 적당한 길이의 삼각형 모양의 꼬리피판을 디자인하여 이 부위가 발목부위를 통과하게되면 여분의 피부가 생기는 효과가 있어 술후 피판의 생존율을 높일 수 있다.

## 결 론

한국인의 악성 흑색종은 사지 말단에 발생하는 경우가 많으며, 특히 족부에 발생하는 경우 최초 진단이 늦어져 병기가 진행된 경우가 흔하다. 수술 시 외과적 광범위 절제와 감시 림프절 생검이 병행되어야 하며, 종양 절제 후 연부조직 결손의 재건은 원발병소 주위의 근거리 유경 피

판술이 매우 유용하다. 특히 발 뒤꿈치 등 족부에 광범위한 연부조직 재건이 필요한 경우 역행성 비복동맥 피판술이 효과적인 치료 방법으로 선택될 수 있다.

## REFERENCES

- 1) Elwood JM: Melanoma and sun exposure. *Semin Oncol* 23: 650-66, 1996.
- 2) Garbe C, Eigentler TK: Diagnosis and treatment of cutaneous melanoma: state of the art 2006. *Melanoma Res* 17: 117-27, 2007.
- 3) Katz RD, Potter GK, Slutskiy PZ, Smith RR, Pfau RG, Berlin SJ: A statistical survey of melanomas of the foot. *J Am Acad Dermatol* 28: 1008-11, 1993.
- 4) Bae JM, Kim HO, Park YM: Progression from acral lentiginous melanoma in situ to invasive acral lentiginous melanoma. *Annals of Dermatology* 21: 185-8, 2009.
- 5) Gray RJ, Pockaj BA, Vega ML, Connolly SM, DiCaudo DJ, Kile TA, Buchel EW: Diagnosis and treatment of malignant melanoma of the foot. *Foot Ankle Int* 27: 696-705, 2006.
- 6) Morton DL, Wen DR, Wong JH, Economou JS, Cagle LA, Storm FK, Foshag LJ, Cochran AJ: Technical details of intraoperative lymphatic mapping for early stage melanoma. *Arch Surg* 127: 392-9, 1992.
- 7) Tiffet O, Perrot JL, Gentil-Perret A, Prevot N, Dubois F, Alamartine E, Cambazard F: Sentinel lymph node detection in primary melanoma with preoperative dynamic lymphoscintigraphy and intraoperative gamma probe guidance. *Br J Surg* 91: 886-92, 2004.
- 8) Breslow A, Macht SD: Optimal size of resection margin for thin cutaneous melanoma. *Surg Gynecol Obstet* 145: 691-2, 1977.
- 9) Sladden MJ, Balch C, Barzilai DA, Berg D, Freiman A, Handiside T, Hollis S, Lens MB, Thompson JF: Surgical excision margins for primary cutaneous melanoma. *Cochrane Database Syst Rev*: CD004835, 2009.
- 10) Shaw WW, Hidalgo DA: Anatomic basis of plantar flap design: clinical applications. *Plast Reconstr Surg* 78: 637-49, 1986.
- 11) Miyamoto Y, Ikuta Y, Shigeki S, Yamura M: Current concepts of instep island flap. *Ann Plast Surg* 19: 97-102, 1987.