

단족지 신전근 도상 피판에 의한 족부 및 족관절부의 연부조직 수복

한림대학교 의과대학 정형외과학교실

최수중 · 전병혁

— Abstract —

The Extensor Digitorum Brevis Muscle Island Flap for Soft Tissue Loss Around the Ankle and Distal Foot

Soo-Joong Choi, M.D., Byoung Hyuk Jun, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Hangang Sacred Heart Hospital, Hallym University, Seoul, Korea

The extensor digitorum brevis (EDB) muscle island flap is a reliable, safe method for coverage of foot and ankle. There are many variation in approach such as curvilinear, zigzag, L-shaped or vertical longitudinal incision for exposure of the EDB muscle. These approaches use only single incision excluding the distal incision for exposure of the distal tendon.

Since dorsalis pedis artery vascular bundle and sinus tarsi branch of the lateral tarsal artery both requires careful dissection, single incision alone may cause not only difficulty in exposure but also skin sloughing at donor site.

So we tried to modify the approach into two parallel longitudinal incision, one for dorsalis pedis vascular bundle and the other for sinus tarsi branch exposure.

The author treated 9 patient with EDB muscle flap. We used single incision in six patients, and two parallel incision in three patients. All the flap survived. In two parallel incision group, dissection was more easy and rapid.

So we would like to suggest that two parallel longitudinal incision approach is better method than the single incision technique for exposure of the EDB muscle flap.

Key Words: Extensor digitorum brevis muscle, Island flap, Parallel approach

※통신저자: 최 수 중

서울특별시 영등포구 영등포동 94-200

한림대학교 의과대학 한강성심병원 정형외과

Tel: 82-2-2639-5303, Fax: 82-2-2631-3897, E-mail: csjwillow@freechal.com

I. 서 론

족부와 족관절부위의 중요한 심부조직이 노출되면 연부조직에 의한 피복이 필요하지만, 가용조직이 많지 않아 국소피판에 의한 피복은 어려우며, 도상피판

이나 유리피판에 의한 수복이 필요하게 된다.

저자들은 중등도이하 크기의 족부와 족관절부의 연부조직결손이 있는 환자들을 단족지신전근 도상피판을 이용하여 피복하고 그 결과를 보고하고자 한다.

II. 재료 및 방법

한림대 부속 한강성심병원 정형외과에서 1996년 3월부터 2005년 2월까지 10년간 단족지 신근 도상피판으로 치료한 9명의 족부 및 족관절부 연부조직 결손환자를 대상으로 후향적으로 분석하였으며, 성별은 남자 7, 여자 2명이었고, 연령은 22세~66세로 평균 (39.9)세였다. 결손부는 족부 3례, 내과 3례, 제 1중족 관절 2례, 제 5중족 관절 1례였으며 수상원인은 교통사고 4례, 전기화상 4례, 당뇨족 1례였다.

방법은 근위 기초 피판(proximally based flap)이 3례, 원위 기초 피판(distally based flap)이 6례였다. 진입(approach)은 곡선형절개(curvilinear incision)(Fig. 1)가 6례, 평행절개(parallel incision)(Fig. 2)가 3례에서 사용되었다.

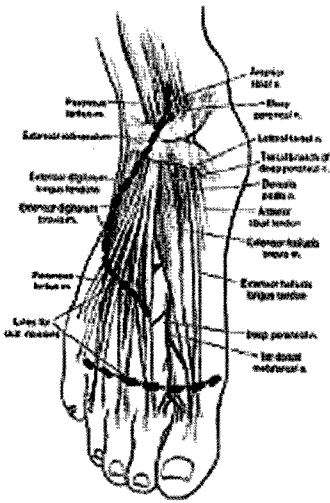


Fig. 1. 곡선형 절개 진입법(curvilinear incision approach).

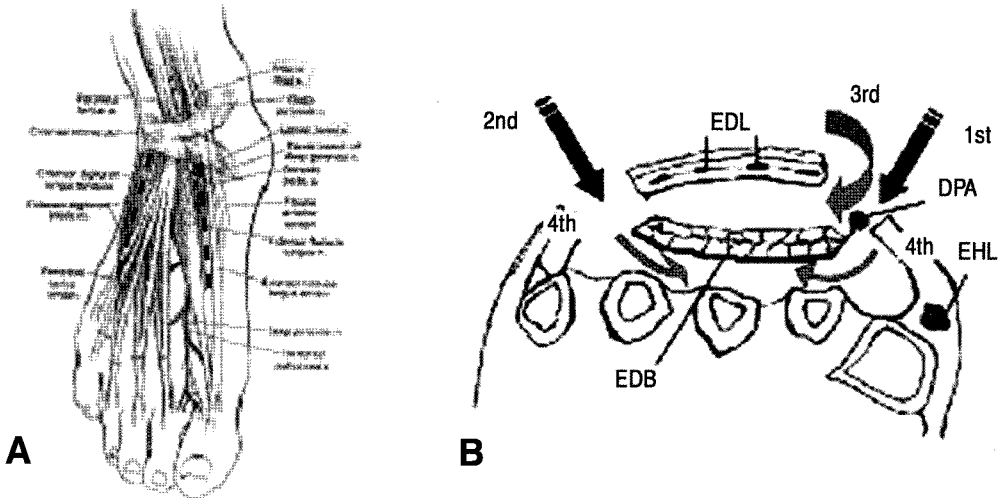


Fig. 2. (A) 평행 절개 진입법(Parallel incision approach)

(B) 4단계 피판 박리 방법.

- 1) 내측 종절개로 측배 동맥을 찾는다.
- 2) 단족지 신전근의 외연을 따라 외측 종절개를 넣는다.
- 3) 장족지 신전건을 건 주위조직(paratenon)을 보존한 채로 단족지 신전근으로부터 분리한다.
- 4) 단족지 신전근을 보존한 채로 밑의 중족골로부터 박리한다.

Ⅲ. 해부 및 진입법(Anatomy and approach)

가. 해부

단족지 신전근은 사다리꼴 모양(trapezoid shape)이며, 길이는 5~6 cm, 폭은 4~5 cm²이고 무게는 약 3.6 g이다. 3~4개의 건을 가지며 건의 길이는 약 7 cm이다. 단족지신전근은 종골(calcaneus)의 상외측면과 외거종인대(lateral talocalcaneal ligament)에서 기시하여 중족지관절(metatarsophalangeal joint)수준에서 제 2-5장족지 신근건의 외측에 부착한다.

단족무지신전근(extensor hallucis brevis)은 단족지신전근보다 약간 내측에서 기시하여 족무지신전건 기전에 부착한다. 단족지신전근은 기시부에서 부착부까지 장족지신전건(extensor digitorum longus)의 밑에서 비스듬하게 외측에서 내측방향으로 주행한다.¹⁰

단족지신전근은 Nahai분류상 1급 근육(class I muscle)으로서 하나의 주된 혈관에 의해 공급받는다. 족관절 배부의 하방 지지 인대(inferior retinacular ligament)보다 원위측 1~3 cm에서, 족배동맥(dorsalis pedis artery)에서 분지된 외족근동맥(lateral tarsal a.)에 의해 공급받으며, 그의 입방골(cuboid)과 주상골(Navicular bone) 사이에서 족배동맥에서 나오는 다른 분지에 의해 공급받기도 한다.⁵ 정맥의 배액(venous drainage)은 족배동맥-외족근동맥과 같이 가는 2개의 동반 정맥(venae comitantes)에 의한다.¹⁰

나. 진입법

1) 곡선진입법(curvilinear incision)

족관절 배부에서 장족지 신전건과 장족무지신전건 사이에서 절개를 시작하여 외하방으로 제 5중족지골 근위단까지 절개한 후 제 1, 2중족지골 기저부쪽으로 내하방으로 절개선을 연장한다.

근위측에서 장족지 신전건(EDL)을 박리하여 외측으로 견인한 후 내측으로부터 족배동맥과 외족근 동맥을 찾아서 단족지 신전근의 밑에서 박리한다. 장족지 신전건을 내측으로 견인하고 단족지 신전근의 기시부 밑의 종골로부터 박리한다. 원위측에서 필요한 만큼의 길이를 감안하여 단족지 신전건의 부착부

를 절개하여 단족지신전근을 거상한다. 그 후 근위기초 또는 원위 기초 피판 proximally or distally based flap)여부에 따라 족배동맥을 결찰한다.

2) 평행선 진입법(parallel incision approach)

내측 종절개(medial longitudinal incision)는 장족무지 신전건의 바로 외측연을 따라 족관절 수준에서 시작하여 제 1, 2 중족지 간격의 기저부까지 절개한다. 장족무지신전건과 장족지신전건 사이의 족배동맥을 찾고 외족근 동맥이 분지되는 것을 확인한다. 그런 다음 장족지신전건과 단족지신전근 근육 사이를 둔하게 박리한다(blunt dissection).

외측 종절개(lateral longitudinal incision)는 외과골 하방 2 cm에서 시작하여 제 5중족지골 기저부까지 장족지신전건을 그 위 피부와 함께 끈으로 묶어 들어 올린 후, 단족지신전근을 밑에서 박리한다.(Fig. 2B) 이 때, 외족근 동맥의 비골동맥과의 교통지(communicating branch)와 족근동(sinustarsi)으로의 분지를 확인해서 결찰해야 한다.² 그 후 단족지신전근의 건을 근 건 이행부에서 절단한다.

족배 동맥의 결찰은 근위 기초 피판인 경우 외족근 동맥분지 바로 하방에서 하고, 원위기초 피판인 경우는 외족근 동맥 분지 바로 상방에서 시행한다.

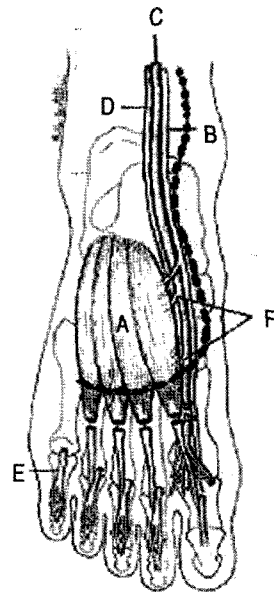


Fig. 3. L자형 절개 진입법.

IV. 결 과

상기 기간중에 시행한 9례 모두 성공하였으며 변연부의 괴사 등의 문제는 없었다. (Table 1)

V. 증 례

증례 1.

47세 남자로 22,900V 고압전기화상을 입고 전기의 출구인 우족무지 근위지 배부에 피부가 괴사되고 장족무지 신전건이 노출되었다. 곡선형의 진입으로 단족지 신전근을 박리 거상하고 피하터널을 통해 이 동시켜 결손부를 피복 후, 근피판 위에 피부이식술을 시행하였다. (Fig. 4A~D)

증례 2.

35세 남자로 교통사고로 인한 마찰화상(friction burn)으로 좌측족부 제 1중족지 관절(metatarsophalangeal joint)이 노출되고 인대가 괴사되었다. 평행 진입법(parallel incision approach)을 사용하여 단족지신전근을 박리 거상하여 원위 기초피판으로서 결손부를 피복하였다. (Fig. 5A~G)

VI. 고 찰

족부의 연부조직의 결손의 재건은 아직도 쉽지 않다. 전족부의 피복을 위한 방법으로는 크게 나누면 족지 절단 후 골제거 피판(fillet flap), 역행 족배 동맥 피판,⁷ 역행 내족 도상피판(reversed medialis pedis island flap),³ 단족지내전근 피판, 유리피판 등이 있으며, 족관절부의 피복을 위한 피판으로는 역행 전경골 동맥피판, 역행 비골 동맥피판,⁴ 외상과 피판(lateral supramalleolar flap), 비복피판(sural flap),¹¹ 유리피판 등이 사용되고 있다.

단족지 내전근 피판은 1971년 Thompson에 의해 안면 마비의 재건을 위해 처음에 유리피판으로 개발되었으며 1979년 McCraw에 의해 도상피판으로, 1992년 Soyka에 의해 원위기초피판으로 변형되어 족관절 부위 뿐 아니라 전족부(forefoot)의 피복도 가능하게 되었다. 단족지신전근 피판은 변이가 거의 없는 족배 동맥과 외족근 동맥에 의해 공급받으며 혈관경의 길이가 비교적 길어서 원위기초로 박리할 경우 7 cm에 달한다. 초음파로 제 1후방 중족동맥(first dorsal metatarsal artery)이 표재하에 위

Table 1. 증례 분석

Case No.	Age / sex	Cause of defect & Site	Prox.or Distal	Result
1	45/M	TA. Rt. Medial malleolus. Ankle bimalleolus Fx.	Proximal	Survived
2	28/M	TA. Rt. foot 5th MTP joint	Distal	Survived
3	24/M	EB. Rt. Big toe.	Distal	Survived
4	66/M	TA. Lt. medial malleolus. Lt. Tibia Fx.	Proximal	Survived
5	47/M	EB. Rt. Foot. Big toe	Distal	Survived
6	30/M	EB. Rt. Big toe.	Distal	Survived
7	22/M	EB. Lt. 1st MTP joint.	Distal	Survived
8	52/F	TA. Rt. Medial malleolus.	Proximal	Survived
9	45/F	Rt DM foot	Distal	Survived

치하는 (superficial location) 것이 확인 될 경우 회전축(pivot point)이 제 1족지간(first web)까지도 갈 수 있어 전족부의 거의 모든 영역이 피복될 수 있다. 또 넓고(33 cm²), 얇아서 수혜부의 모양에 따라 쉽게 변형이 가능하고 공여부의 기능 상실이 거의 없다는 장점이 있다. 또한 공여부의 외관도 다른 피부과판보다 훨씬 우수하다. 그러나 근 피부이므로 피부이식을 요하는 단점이 있다.

보통 피부의 회전 중심은 제 1, 2중족지골 기저부에서 족척혈관(plantar vessel)과의 관통지(perforating branch)가 있는 곳으로 정하지만,¹ 혈관 조

영술이나 초음파로 표재하는 제 1후방 중족 동맥이 확인되고, 회전궁(rotation arc)이 더 길게 필요한 경우 제 1,2중족지골 원위부에 있는 관통지가 위치하는 곳을 회전축(pivot point)으로 할 수 있다.⁸

단족지신전근의 해부를 위한 진입(approach)은 종래 모든 발표에서는 단일 절개(single incision)를 사용하였다.

Serafin, Ger 등의 곡선형 절개(curvilinear incision)가 (Fig. 1) 가장 많이 사용되는데^{6,10}이 경우 단족지 신전근의 박리는 쉽지만 족배 동맥의 박리는 쉽지 않다.

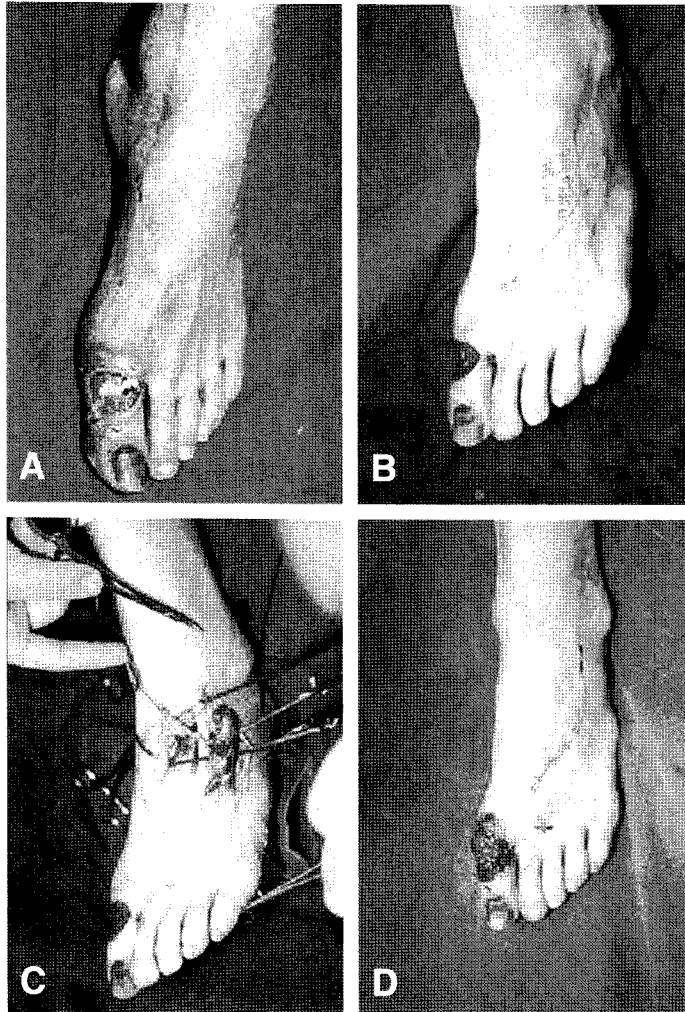


Fig. 4. (A) 47세 남자. 전기화상으로 우족무지 배부의 피부괴사 및 족무지 신전근이 노출 되었다. (B) 곡선형 절개 진입법의 작도 (C) 단족지 신전근 피판을 박리하고 거상한 모습. (D) 피하터널을 통하여 근피판을 이동시켜 덮은 모습.

Landi에 의한 L자 절개⁹(L-shaped incision: Fig. 3)는 족관절 배부에서 전경골동맥을 찾은 후 족배동맥을 따라 중족관절(mid tarsal joint)까지 종 절개를 넣은 후, 제 5중족골 중간 부위까지 횡 절개를 하는 방법으로서 족배 동맥의 해부는 쉽지만 단 족지신전근의 기시부 특히 족근동(sinus tarsi)부위의 정교한 박리가 어렵다.

저자들은 족배 동맥과 족근동 부위의 박리를 쉽게 하기 위해 평행 절개 진입법(parallel incision

approach)을 개발하였다. 장족무지신전건의 외측연을 따라 종으로 넣은 내측 절개로 족배 동맥부위의 박리가 용이하고, 단족지신전근의 외측연을 따라 넣은 외측 절개로 단족지신전근의 기시부의 박리가 용이하며 또 장족지신전건을 노출시키지 않으며 단족지신전근을 공급하는 외측근동맥의 분지를 다치지 않고 단족지신전근을 쉽게 박리할 수 있고, 수술 창상의 폐쇄가 용이하다는 장점이 있다(Fig. 2B).

또한 단족지신전건 건의 절단을 위한 별도의 원위

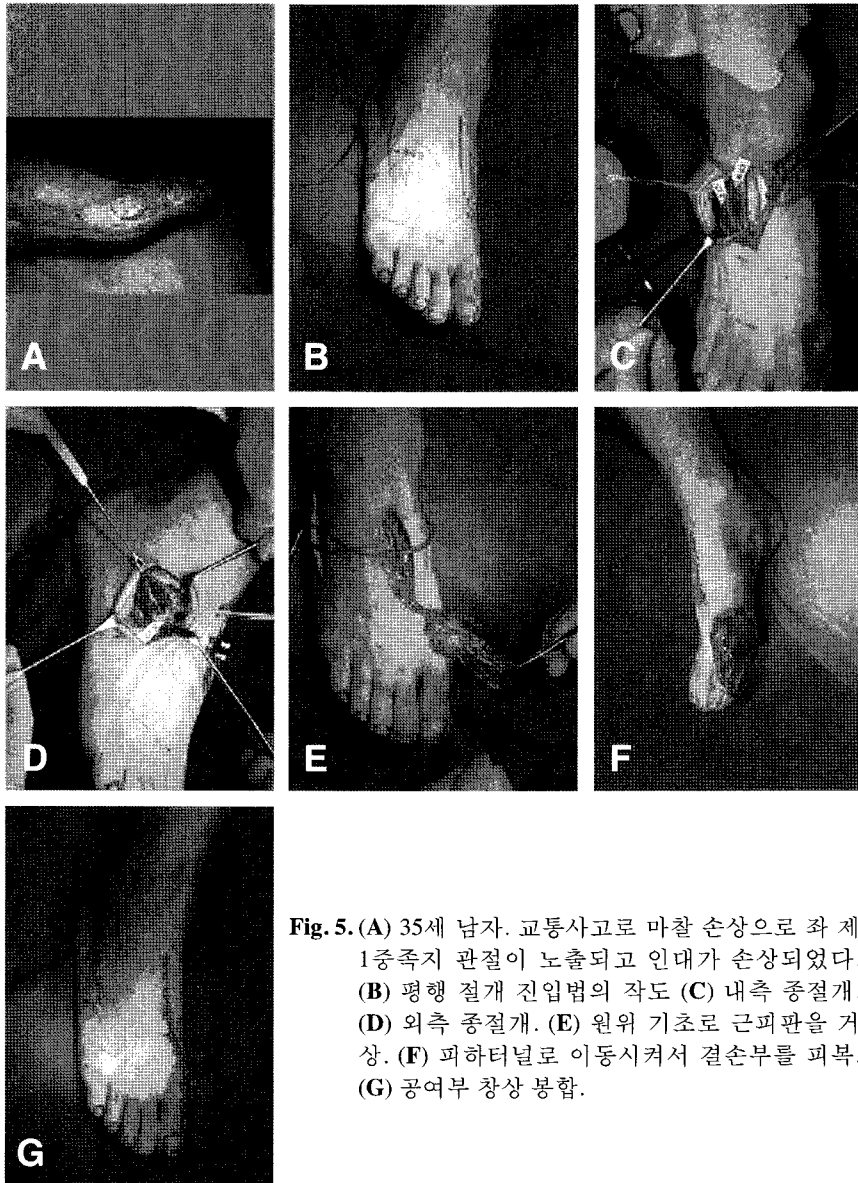


Fig. 5. (A) 35세 남자. 교통사고로 마찰 손상으로 좌 제 1중족지 관절이 노출되고 인대가 손상되었다. (B) 평행 절개 진입법의 작도 (C) 내측 종절개. (D) 외측 종절개. (E) 원위 기초로 근피판을 거상. (F) 피하터널로 이동시켜서 결손부를 피복. (G) 공여부 창상 봉합.

측 절개도 필요하지 않다. 저자들은 평행 절개진입법을 사용할 경우 단족지 신전근 피판의 박리가 다른 진입법에 비해 훨씬 용이 하였다.

단족지신전근 피판은 원위기초로 사용할 경우, 다른 피판이 도달하기 어려운 전족부(forefoot)의 피복에 더 유용하다. 그러나 이 경우 정맥배액은 역행적(retrograde)으로 이뤄지므로, 박리시 혈관경(vascular pedicle) 주위의 연부조직의 손상을 주의하여야 한다.⁸

결 론

족 관절부와 족부 특히 전족부(forefoot)의 연부 조직결손에 단족지신전근 피판은 미세수술을 필요로 하지 않는 대단히 유용한 피복방법의 하나이다. 또 피판의 해부시 진입을 단일곡선절개로 하기보다는 평행 절개법을 사용하는 것이 더 쉽고 안전하게 도달할 수 있는 방법으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Bakhach J, Demiri E, Chahidi N and Baudet: *Extensor digitorum bervis muscle flap: New refinements, Plast Reconstr Surg 102(1): 103-110, 1998.*
- 2) Baltensperger MM., Ganzoni N, Jirecek V, and Meyer VE: *The extensor digitorum brevis island flap: Possible applications based on anatomy, Plast Reconstr Surg 101(1): 107-113, 1998.*
- 3) Bertelli JA, Duarte HE: *The plantar marginal septum cutaneous island flap: A new flap in forefoot reconstruction, Plast Reconstr Surg 99(5): 1390-1395, 1997.*
- 4) Chang SM, Zhang F, Yu GR, Hou CL, and Gu YD: *Modified distally based peroneal artery perforator flap for reconstruction of foot and ankle, Microsurgery 24 : 430-436, 2004.*
- 5) del Pinal F and Herrero F: *Extensor digitorum brevis free flap: Anatomic study and further clinical applications, Plast Reconstr Surg: 1347-1356, 2000.*
- 6) Gel R: *Extensor digitorum brevis muscle flap In : Grabb ed. Encyclopedia of flaps, Boston : Little, Brown and Co : 1674-1676 : 1990 .*
- 7) Governa M and Barisoni D: *Distally based dorsalis pedis island flap for a distal lateral electric burn of the big toe, Burns 22(8) :641-643, 1996.*
- 8) Hirase Y, Kojima T, Fukumoto K, Misu H and Yamaguchi T: *Indication and practice of reverse flow extensor digitorum brevis muscle flap transfer, Ann Plast Surg 51(3) : 273-277, 2003.*
- 9) Landi A, Soragni O and Monteleone M: *The extensor digitorum brevis muscle island flap for soft-tissue loss around the ankle, Plast Reconstr Surg 75(6) :892-894, 1985.*
- 10) Serafin D: *The extensor digitorum brevis flap In: Serafin ed. Atlas of microsurgical composite tissue transplantation. 1st ed. Philadelphia : W.B Saunders Co.: 311-320, 1996.*
- 11) Yildirim S, Akan M, Gideroglu K, Akoz T: *Distally-based neurofasciocutaneous flaps in electrical burns, Burns 28 :379-385, 2002.*