

하지 연부조직 종양의 절제 후 발생한 결손의 재건을 위한 도서형 유경 피판술로서의 족배동맥 피판술

경희대학교 의과대학 정형외과학교실

한정수 · 신동준 · 문지수 · 박현철

— Abstract —

Reconstruction of Soft Tissue Defect Caused by Excision of Soft Tissue Tumor Using Dorsalis Pedis Pedicled Island Flap

**Chung Soo Han, M.D., Dong Jun Shin, M.D.,
Jee Soo Moon, M.D., Hyun Chul Park, M.D.**

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Kyung Hee University, Seoul, Korea

Purpose: Various free flaps and pedicled island flaps are effective for reconstruction of soft tissue defect developed after tumor excision. We want to know the advantage of dorsalis pedis island flap for reconstruction of soft tissue defect caused by soft tissue tumor excision.

Materials and Methods: Between 1992 and 2002, we performed 4 dorsalis pedis island flap procedure for reconstruction of soft tissue defect of lower limb developed after soft tissue tumor excision. Average age was 54.7 years old (40 ~ 68), and male 2 cases, female 2 cases. The kinds and number of soft tissue tumors were 2 squamous cell carcinoma and 2 malignant melanoma. The procedures that we performed were all dorsalis pedis island flap. The analysis for the result of treatment was retrospectively accessed by physical examination and questionnaire for whether the change of symptom after operation, range of adjacent joint motion. Also we reviewed associated complication after operative treatment.

Results: All dorsalis pedis island flaps were alive. There is no problem for activity of daily living, no skin necrosis and no limitation of motion of adjacent joint. In 1 case of them, the patients died of distant metastasis.

Conclusion: Dorsalis pedis island flap procedure as a pedicled island flap procedure is very effective and easy operative procedure for reconstruction of soft tissue defect of lower limb developed after tumor excision compared to free flap procedure because there is no need for microvascular surgery, we can obtain relatively large flap and the lesion and flap donor site locate in the same limb.

Key Words: Squamous cell carcinoma, Malignant melanoma, Dorsalis pedis pedicled island flap

I. 서 론

악성 연부조직 종양의 절제술 후 수술부위에 필연적으로 발생할 수 밖에 없는 연부조직의 결손을 재건하는 것은 결손부위의 이차감염 방지 및 기능 보존과 미용상 외형의 회복, 그리고 변형에 의한 정신적 후유증의 방지를 위해 필요하다. 산업현장 또는 일상생활에서 외상에 의한 사지의 좌절상이나 개방성 골절을 동반한 연부조직의 결손과 동반된 감염의 치료에 있어서 유경 피판술(pedicled flap) 또는 원거리 유리 피판술(free flap)등으로 치료하는 방법이 널리 사용되어 왔다. 이에 저자들은 외상에 의한 연부조직 결손부 뿐 아니라 연부조직 종양의 절제술 후 발생하는 사지의 연부조직 결손부의 재건을 위해 자체 혈행을 보유하는 피판인 도서형 유경 피판술의 형태로 족배동맥 피판술을 시행하여 양호한 결과를 얻었기에 그 증례들을 후향적으로 분석하여 보고하고자 한다.

II. 연구 대상 및 방법

가. 대상

1992년 5월부터 2002년 12월까지 하지에 발생한 연부조직 종양의 절제 후 발생한 연부조직 결손의 재건을 위해 피판술을 시행한 환자 중 족배동맥 도서형 피판술을 시행한 환자 4례를 대상으로 하였다. 수술당시의 환자의 평균 연령은 54.7세(40~68세)였고 남자가 2례, 여자가 2례였다. 종양 원인별로는 편평 상피 세포종(squamous cell carcinoma) 3례, 악성 흑색종(malignant melanoma) 1례였으며 수술 당시 병변의 크기는 최소 3 cm×4 cm에서 최대 5 cm×10 cm이었다. 평균추시기간은 16.3개월(3~48개월)이었다. 수술방법은 모두 종양의 발생

부위인 동측의 하지에서 족배동맥 피판을 이용하여 유경 피판술의 형태로서 족배동맥 피판술(dorsalis pedis island flap)을 시행하였다. 수술 전과 수술 후의 관절기능의 평가, 즉 관절운동 범위를 조사하였다(Table 1).

나. 수술방법

공여부의 기왕력 유무를 확인하고 수술시 위험도가 있을지에 대한 과거력과 이학적 검사 상 족배동맥이 잘 촉지되는지 확인하기 위한 임상검사를 실시하였으며 필요하면 혈관조영술을 실시하였다.

전신 마취 하에 환자를 앙와위로 눕히고 병변이 위치한 대퇴의 근위부에 지혈대를 착용하였다. 먼저 수여부에 종양의 절제 예상부위를 도식한 후 피부를 포함하여 종양을 제거하고 공여부인 족배부에서 족배동맥의 주행을 따라 연부조직 결손부의 크기에 맞게 피판을 작도하고 족배동맥의 주행을 따라 도식한 후 무지굴근(flexor hallucis longus)의 내측에서 족배 동맥의 주행을 따라 근위부에서부터 박리하기 시작하여 심부근막까지 박리하였다. 이 후 원위부로 내려가 족배동맥 및 족배 정맥궁을 포함하고 있는 피판을 박리하고 이 피판이 하퇴부 전방의 결손부위에 도달하도록 족배 동맥의 주행을 따라 근위부로 절개하여 피판을 180도 돌려 결손부위를 덮었다. 이때 족배동맥이 꼬이거나 과신장 되지 않도록 주의하여야 하며 이식된 족배동맥 피판 아래에 배액관을 삽입한 후 이식피판의 피부연을 수여부 피부연에 봉합하는데 있어 혈액순환에 지장이 오지 않도록 비교적 느슨하게 봉합하였다. 모든 족배 피판 공여부의 피부결손은 피부이식이 필요하였고 부분층 피부이식술을 시행 후 압박치료하였다.

4례 중 1례에서는 종양절제 후 발생한 연부조직의 결손이 커서 족배동맥 피판으로 전부를 덮을 수 없어 국소 회전 피판술(regional rotational flap)로

Table 1. Summary of cases.

Case No	Age/Sex	Diagnosis	Site	Procedure	Size	Donor coverage	Results
1	M/57	Squamous cell carcinoma	shin	Dorsalis pedis flap	5×8 cm	STSG	good
2	M/40	Squamous cell carcinoma	shin	Dorsalis pedis flap	5×5 cm	STSG	good
3	F/68	Squamous cell carcinoma	shin	Dorsalis pedis flap	5×5 cm	STSG	good
4	F/54	Malignant melanoma	foot	Dorsalis pedis flap	4×6 cm	STSG	good

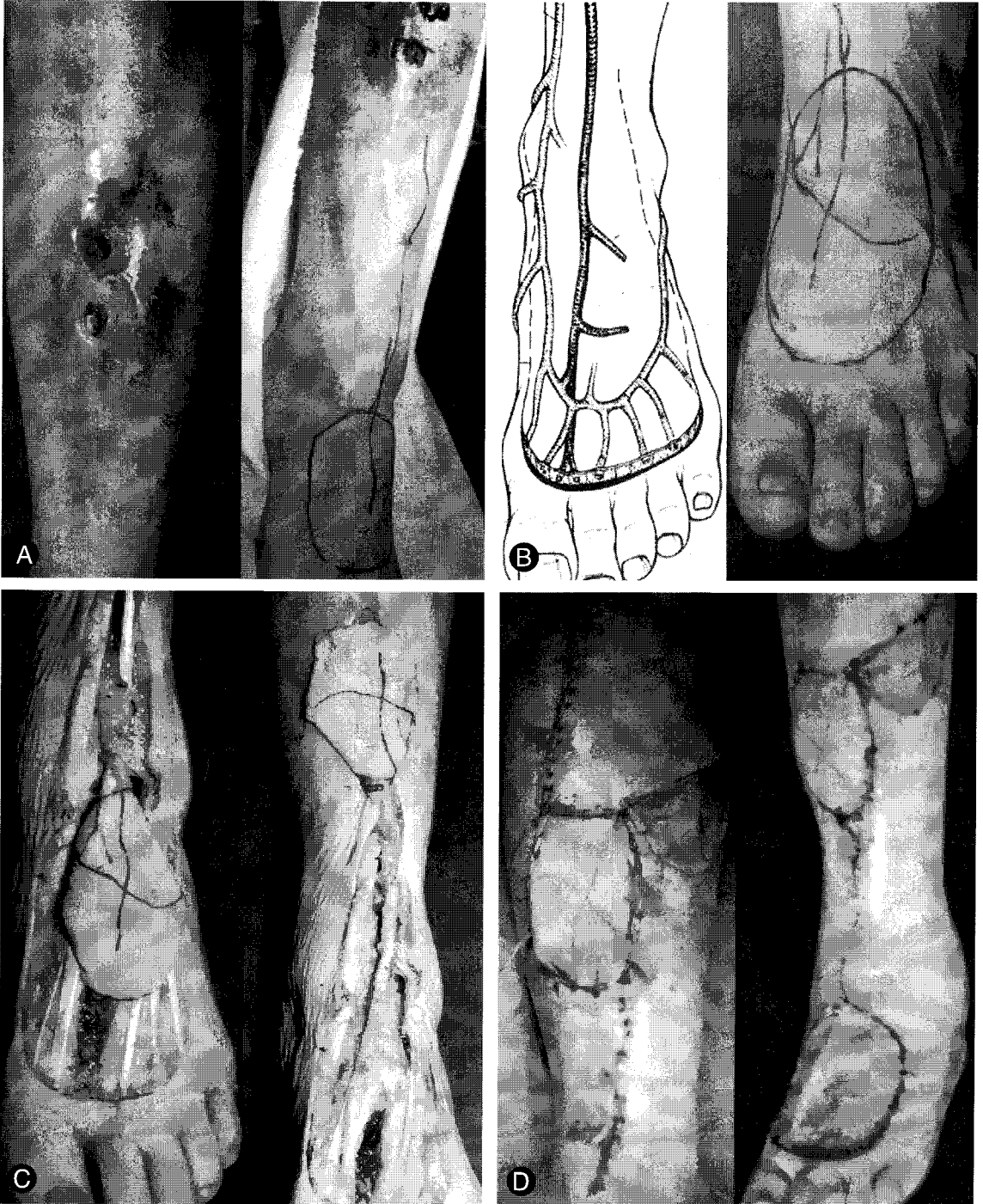


Fig. 1. A. 57-year-old man with squamous cell carcinoma of left shin. Closeup photograph of the lesion and drawing of flap.
B. Schematic drawing of dorsalis pedis island flap.
C. Intraoperative photograph of obtainment of the flap and advancement to the lesion.
D. Postoperative photograph showing well healed flap and regional rotational flap for coverage of remnant soft tissue defect.

잔여 결손부를 피복하였고 그 공여부에도 역시 부분층 피부이식술을 시행하였다.

수술 후 이식된 족배동맥 도서형 피판의 피부부위를 노출시켜 피부편의 온도와 압박 후 재혈류의 정도를 보아 혈액순환 상태를 수시로 관찰하였고 부분적으로 혈류장애가 의심되면 부분발사(stich out)를 시행하여 압력을 줄여주었다. 또 혹시 발생할지 모르는 혈전형성에 의한 괴사를 방지하기 위해 혈전방지제와 항응고제를 1주간 투약하였다. 수술 후 2주에 발사하였고 인접관절의 운동을 허용하였다(Fig. 1).

Ⅲ. 결 과

결과의 판정을 위한 주관적인 검사법으로는 피부의 색깔과 말초혈관의 혈액순환 정도를 관찰하였고 객관적인 검사법으로는 이식된 피판의 피부 표면 온도를 측정하여 3도 이상 차이시는 유의한 것으로 판정하였다. 전체 4례의 족배동맥 도서형 피판에서 모두 울혈소견이나 피부의 괴사소견, 염증소견 없이 양호한 혈행을 보여 일회 수술로 전례에서 100%의 생존율을 나타내었으며 수술 전과 수술 후의 비교에서 수술부위의 운동범위 감소 또한 발생하지 않았고 환자들 모두 수술 후 외형적 변형과 운동범위에 대해 만족하였다. 수술 후 공여부에는 전례에서 부분층 피부 이식술을 시행하였으며 모두 성공적으로 치유되었다. 추시 중 1례에서는 기왕의 만성골수염의 악화로 인한 피부조직괴사와 편평 상피 세포종의 광범위 국소재발을 보여 대퇴절단술을 시행하였으나 원격 전이로 사망하였다.

Ⅳ. 고 찰

1972년 최초로 Harri가 임상적으로 유리 두피 피판술(free scalp flap)을 성공시켰고^{1,6,11,12} 1973년 Daniel과 Taylor가 서혜부 피부편을 이용한 생피부편이식을 성공한 이래 미세혈관 봉합술을 이용한 생피부편이식에 의한 연부조직 재건술의 수술수기는 눈부신 발달을 거듭하였다^{2,3,4,9,14,28}. 그럼에도 불구하고 수술수기의 난이성과 숙련의 어려움으로 실패율 또한 높은 것이 사실이다.

이러한 수술의 실패는 혈관의 꼬임에 의한 동맥, 혹은 정맥혈전과 혈관벽이 약하여 생기는 혈류차단,

감압에 의한 괴사, 피판에 혈액을 공급하는 혈관과 피판의 크기와의 불일치, 수술 후 외각부의 과긴장과 혈관주행의 기형으로 인한 피판원위부의 혈류차단등이 원인이 될 수 있다^{4,25}. 이렇듯 원거리 유리 피판술의 성공률을 높이기 위해서는 반드시 수술전 정확한 해부학적 혈관주행을 알아야 하며 혈관 봉합 후 봉합혈관의 과긴장을 절대 피해야 하고 수술 후 근접 관찰을 함으로써 실패시 피판의 조직괴사의 범위를 최대한 줄이려는 노력이 필요하다⁴. 이러한 혈관문합술의 성공여부를 쉽게 알기위해 Harri 등은 Buoy flap을 이용하여 피부편에서 비골동맥이나 정맥이 압박을 받거나 혈전이 발생하면 피부편의 색깔이 변함을 이용하여 피부편의 관찰과 감시가 가능하도록 하는 노력을 하기도 하였다^{4,10}.

Troy 등²⁷은 연부조직 결손부가 견관절 부위나 상완부 또는 주관절부위인 경우 신경혈관의 유경이 길고 큰 크기의 피판을 작도 할 수 있으며 이동과 확장성이 좋은 광배근 근피 도서형 피판술이 이상적이라고 보고하였다. 특히 이 피판술의 경우 외형적인 재건 뿐 아니라 외상이나 종양의 제거술 후 발생할 수 있는 주관절의 굴곡과 신전의 회복도 도모할 수 있는 등 기능적인 재건까지도 가능하다는 장점이 있다^{13,24,25}. 또, Lai 등¹⁶은 마비가 온 삼각근의 기능을 부분적으로 회복할 수 있으며 연부조직결손부도 동시에 덮을 수 있는 장점이 있다고 보고하였다. 이러한 장점은 광배근의 혈액공급을 담당하는 흉배동맥(thoracodorsal artery)이 주관절 부위까지도 도달할 수 있는 좋은 이동성을 가지고 있기 때문이다^{17,22}.

비골 천공지 도서형 피판술은 1985년 Yoshimura와 Takao²⁰가 혈관을 문합하는 미세수술수기가 없이도 비골동정맥을 포함하여 하퇴 외측부위에 분포하는 피부분지를 이용한 피부편을 도안하여 족부나 슬관절 부위의 피부결손에 이동시킴으로써 좋은 결과를 보고하였다. 1987년 유 등⁴은 비골동맥의 피부천공지의 분포형태를 해부학적으로 분류하여 보고한 바 있어 이 피판술의 해부학적 일관성은 이미 확인 되었다^{7,8,12,15}. 그러나, 하퇴 외측부의 피부편은 두께가 얇고 공급하는 피부 분지가 가늘고 약하여 박리할 때 장력이나 꼬임이 일어나기 쉬워 비골동맥의 근육분지가 분포하는 단비골근이나 장비골근의 일부를 비골 천공지 피판에 포함시킴으로써 혈관박

리시에 발생 가능한 피부부지의 손상을 방지하고 족장부위나 수여부의 연부조직에 깊은 결손이 있거나 염증이 동반된 부위에 적합하게 사용할 수 있다⁵.

족배 동맥을 혈관경으로 이용하는 족배 동맥 피판은 1973년 O'Brien 등²¹⁾에 의해서 처음으로 소개된 이래 1975년 McCraw과 Furlow¹⁹⁾가 14 cm×12 cm 크기의 유리피판을 보고하면서 널리 쓰이게 되었다. 이러한 족배 동맥 피판은 유리피판 뿐 아니라 도서형 유경 피판술로도 시행되는데 유리피부편의 크기가 한정되어 있고 이 피부편이 족배부에서도 아주 중요한 조직이라는 단점은 있지만 반면 15 cm 정도의 굵고 긴 혈관경을 가지고 있고, 여러 정맥이 분포되어 있어 정맥을 선택 사용할 수 있으며, 신경, 건, 골을 포함하는 복합조직이식이 가능하다는 장점이 있다²⁾.

이러한 다양한 도서형 유경 피판술의 공통적인 장점으로서는 첫째, 해부학적 구조의 다양성이 적어 피부편 및 혈관경의 박리가 용이하다. 둘째, 충분한 혈관경의 길이와 직경을 얻을 수 있으며, 다양한 부위에 이식이 가능하다. 셋째, 대형 피부편을 얻을 수 있다. 넷째, 운동 및 감각기능을 유지할 수 있다. 다섯째, 공여부와 수여부가 같은 사지에 있어 미용상 외형변형의 사지 분포를 한 사지에 국한시킬 수 있다. 여섯째, 미세수술 수기가 필요하지 않다는 점이다^{18,23}.

그러나, 도서형 유경 피판술의 사용시 주의해야 할 점은 피판의 거상시 존재할 수 있는 혈관의 해부학적 변이에 유의하여야 하고 혈관이 꼬이지 않게 하여야 한다는 것이다²⁶.

V. 결 론

연부조직 종양의 치료 및 재발 방지를 위한 절제 후 발생하는 연부조직 결손의 재건술로는 외상에 의한 연부조직 결손의 재건술에 사용되는 원거리 유리피판술이나 도서형 유경 피판술 등의 술식이 사용되어 왔다. 그러나 원거리 유리 피판술의 경우 미세수술 수기가 반드시 필요하며 이식된 피판의 괴사를 유발할 수 있는 혈전 형성이 빈번한 단점이 있는 반면 도서형 유경 피판술은 해부학적으로 비교적 일정한 구조로 되어있는 공여부를 선택함으로써 수술적 접근이 쉽고 피판의 전이를 위한 미세수술이 필요

없으며 비교적 큰 피판을 작도 및 박리할 수 있다는 장점 외에도 공여부를 동측의 사지에서 얻을 수 있는 장점을 가지고 있고 수술 후 수여부의 생존확률도 높다. 따라서 도서형 유경 피판술은 연부조직 종양의 제거 후 발생한 연부조직 결손부의 재건술로 매우 유용한 술식으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) 김광희, 이광석, 조재림, 한봉주: 미세수술법을 이용한 유리생건 및 생피부편 이식술. 대한정형외과학회지, 제17권 제4호, 723-731, 1992.
- 2) 김광희, 이광석, 황진성, 장병인: 미세수술을 이용한 족배 피부 유리피부편 이식술에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제20권 제3호, 419-426, 1985.
- 3) 박병문, 장준섭, 한대용, 한수봉, 김려섭: 견갑피부편과 활배근 피부편을 이용한 이중피부편 이식술에 의한 연부조직 재건술. 대한정형외과학회지, 제19권 제6호, 1013-1020, 1984.
- 4) 유명철, 정덕환, 한정수, 안진환, 차승균: 혈관부착 유리피부 이식술의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제20권 제6호, 1145-1152, 1985.
- 5) 이송, 배상욱, 정우구, 오승환: Peroneal myocutaneous island flap을 이용한 연부조직 재건술. 대한정형외과학회지, 제24권 제6호, 1626-1632, 1989.
- 6) 임홍철, 김찬우, 문우남, 이석현: 외측 대퇴부 유리피부편의 치험예. 대한정형외과학회지, 제21권 제3호, 483-490, 1986.
- 7) Carr AJ, Macdonald DA and Waterhouse N: The blood supply of the osteocutaneous free fibular graft. J Bone Joint Surg, Vol. 70-B:319-321, March 1988.
- 8) Chen ZW and Yan W: The study and clinical application of the osteocutaneous flap of fibula. Microsurgery, 4: 11-16, 1983.
- 9) Daniel RK and Taylor GI: Distant transfer of an island flap by microvascular anastomoses. A clinical technique plast and Reconstr Surg, 52: 111-117, 1973.
- 10) Ger Ralph: New operative approach in the treatment of chronic osteomyelitis of the tibial diaphysis a preliminary report. Clin Orthop, 70: 165-169, 1970.

- 11) Harii K et al.: *Free skin flap transfer. Clinics in plast a Surgery, 3: 111-127, 1976.*
- 12) Harrison DH: *The osteocutaneous free fibular graft. J Bone Joint Surg, 68-B: 804-807, 1986.*
- 13) Hirayama T, Tada H, Katsuki M and Yoshida E: *The pedicle latissimus dorsi transfer for reconstruction of the plexus brachialis and brachium. Clin Orthop, 309: 201-207, 1994.*
- 14) Jaroo K et al.: *Successful clinical transfer of ten flaps by microvascular anastomoses. Plast Reconstr Surg, 53: 259-270, 1974.*
- 15) Jupiter JB, Bour CJ and James WM: *The reconstruction of defect in the femoral shaft with vascularized transfers of fibular bone. J Bone Joint Surg, 69-A: 365-374, March 1987.*
- 16) Lai MF, Milroy BC and Pennington DC: *Shoulder defect cover with functional resto ration using the latissimus dorsi myocutaneous flap: A case report. Br J Plast Surg, 35: 140-143, 1982.*
- 17) MacKinnon SE, Weiland AJ and Godina M: *Immediate forearm reconstruction with a functional latissimus dorsi island pedicle myocutaneous flap. Plast Reconstr Surg, 71: 706-710, 1983.*
- 18) Maxwell PG, Stueben K and Hoopes JE: *A free latissimus dorsi myocutaneous flap. Plast Reconstr Surg, 62: 462-466, 1978.*
- 19) McCraw JB and Furlow LT: *The dorsalis pedis arterialized flap. A clinical study, Plast Reconstr Surg, 55: 117, 1975.*
- 20) Yosimura M and Takao Shimada: *Peroneal island flap for skin defects in the lower extremity. J Bone Joint Surg, 67-A No. 6: 935-947, July, 1985.*
- 21) O'Brien EM, MacLeod AM, Hayhurst JW and Morrison WA: *Successful transfer of a large island flap from the groin to the foot by microvascular anastomosis. Plast Reconstr Surg 52: 271, 1973.*
- 22) Sadove RC, Vasconez HC, Arthur KR, Draud JW and Burgess RC: *Immediate closure of traumatic upper arm and forearm injuries with the latissimus dorsi island myocutaneous pedicle flap. Plast Reconstr Surg, 88: 115-120, 1991.*
- 23) Saijo MBM: *The vascular territories of the dorsal trunk. Brit. J. of Plast. Surg. 31: 200-204, 1978.*
- 24) Schottstaedt ER, Larsen LJ and Bost FC: *Complete muscle transposition. J Bone Joint Surg Am, 37: 897-919, 1955.*
- 25) Stern PJ and Carey JP: *The latissimus dorsi flap for reconstruction of the brachium and shoulder. J Bone Joint Surg Am, 70: 526-535, 1988.*
- 26) Strauch B and Moura W: *Arterial system of the finger. J Hand Surg, 15A: 148-154, 1990.*
- 27) Troy D Pierce and Mattbew M Tomaino: *Use of the pedicled latissimus muscle flap for upper-extremity reconstruction. J Am Acad Orthop Surg, 8: 324-331, 2000.*
- 28) Weiland AJ and Daniel RK: *Microvascular anastomosis for bone graft in the treatment of massive defect in bone. J Bone Joint Surg, 61-A: 98-104, Jan. 1979.*