

복직근 유리 조직 이식술

전북대학교 의과대학 정형외과학교실

이 준 모 · 장 기 영

— Abstract —

Rectus Abdominis free Muscle Transplantation

Jun-Mo Lee, M.D. and Ki-Young Chang, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Chonbuk National University
Hospital, Chonju, Korea*

The rectus abdominis muscle is versatile alone or as a musculocutaneous flap and useful for defects of moderate size requiring well vascularized tissue in the extremities. The muscle is long, thin and thus well suited for the hand, anterior tibial and ankle defects. The anatomical location makes dissection convenient for the working teams simultaneously in the same field.

Authors have performed rectus abdominis free muscle transplantation in 10 cases to fit defects or cavities in the lower extremities at Chonbuk National University Hospital from June 1992 through August 1994.

The results were as follows :

1. 7 cases of the 10 were exposed lower extremities from the vehicle trauma and rectus abdominis free muscles were transplanted at average of the 40th hospital day.
2. In chronic osteomyelitis, saucerization and parenteral antibiotics infusion therapy were combined with in 2 cases.
3. 9 of 10 cases were in complete success except 1 case, 67-yrs-old female, who was sustained the high-energetic motor vehicle trauma.
4. Split thickness skin graft was performed on the well-grown surface of the rectus abdominis muscle in the extremities at the 4th postoperative week and taken well without any complications.

Key Words : Rectus abdominis, Muscle transplantation

서 론

복직극 자체 또는 복직근피를 이용한 유리 조직 이식술은 미세수술 기법이 필수이며, 특히 복직근은 제공부위의 큰 손실없이 수여부에 혈류가 풍부한 조직을 이식시킬 수 있어서, 근래에 선호되는 유리 조직 이식술의 하나이다. 적응증으로는 수부등의 상지 또는 하지에 외상으로 인한 노출된 골조직, 건, 신경 및 혈관의 도포, 혈류가 불충분한 만성 골수염 부위의 혈류 공급, 마비된 부위에서 근육의 이식 등으로서, 특히 외상으로 인하여 노출된 연부조직 및 골조직의 피복술에 응용하므로써 좋은 치료효과를 보이고 있다.

저자들은 1992년 6월부터 1994년 8월까지 전북대학교병원 정형외과에서 교통사고 등으로 골 및 연부 조직이 노출된 예와 만성 골수염으로 농양이 배출되던 10례에 대하여 복직근 유리 조직 이식술을 시행하고 최저 8개월부터 최고 1년 9개월동안 추시하여 그 결과를 문헌고찰과 함께 분석하여 보고하고자 한다.

연구대상 및 증례분석

전북대학교병원 정형외과에서 1992년 6월부터 1994년 8월까지 복직근 유리 조직 이식술을 시행 받고 최저 8개월부터 최고 1년 9개월까지 추시 관찰한 10례를 대상으로 하였다.

1. 연령 및 성별

남자가 8례 여자가 2례이었으며 연령은 22세 남자부터 67여자까지 평균 34.1세 이었다.

2. 손상 원인

교통 사고로 인한 예가 7례, 만성 골수염 2례, 그리고 기계사고가 1례이었다.

3. 손상 부위

교통사고로 인한 7례중, 경골 중 1/3부위가 5례로 가장 많았고, 중 1/3부위과 하 1/3부위가 각각 1례이었으며, 만성 골수염 2례는 상 1/3과 중 1/3부위가 각각 1례이었으며, 기계사고 1례는 족관절

부 좌절 손상이 동반된 개방성 종골골절이었다 (Table 1).

Table 1. Site of injury

Case	Location	Cases
TA	Tibia upper 1/3	1
	middle 1/3	5
	lower 1/3	1
Chronic OM	Tibia upper 1/3	1
	middle 1/3	1
Machinery injury	Calcaneus medial	1

* TA : traffic accident

OM : osteomyelitis

4. 손상후 수술까지의 시간

최초 손상후 복직근 이식술을 시행한 시기는, 만성 골수염 2례에서는 자가 및 타병원에서 치료 효과가 없어 내원하였으므로, 입원과 동시에 이학적 검사에서 수여부 족관절부에 족 배부 및 후 경골 맥박이 정상이면 혈관조영술을 시행하지 않고 평균 7일만에 시행하였으며, 교통사고 7례중 본 병원 응급실을 경유하여 입원했던 3례는 평균 2부위 이상의 장관골 골절 등이 동반되었고 또한 마취상의 문제점으로 인하여 평균 33일 만에, 타 병원에서 전원된 4례는 수상일로 부터 평균 46일 만에 시행할 수 있었다. 기계 사고후 족관절부 좌절 손상과 개방성 종골 골절이 동반되었던 1례는 37일 만에 복직근 이식술을 시행하였다. 전체적으로는 평균 30.6일 이었다(Table 2).

5. 수술 방법

유리 조직 이식술의 수여부에 대하여 이식할 유

Table 2. Duration from injury to surgery

Case	Duration(day)	Cases
TA		
Referred	45.5	4
Native	33	3
OM	7	2
Machinery injury	37	1
Average	30.6	

*Native: Patients transferred direct from the traffic accident.

리조직의 크기가 복직근의 범주내포함 가능성을 자 등을 이용하여 측정하여 한편, 총 10례중 족배부 및 후 경골 맥박이 정상으로 측정되던 7례에서는 혈관 조영술을 시행하지 않았다. 2 팀이 동시에 절개를 시작하였는데, 하지와의 반대편 또는 동측의 복부에서 방정중(paramedian)절개를 시작하여 비교적 혈행이 적은 내측 복직근부터 박리하였으며, 결손 부위의 공여 혈관이 문합 가능한 상태가 되면, 복직근과 함께 심부 하 상복부 혈관(deep inferior epigastric vessel)이 가능한 한 길게 부착되도록 서혜부 인대 하방에서 절찰하여 수술용 현미경 조절하에 10-0 나이론사를 이용하여 정맥, 동맥의 순서로 문합하였는데, 2개의 심부 하상복부 정맥이 존재하던 3례에서는 정맥과 동맥 순으로 문합 후, 지혈대를 풀고 나머지 1개의 정맥을 문합하였다. 공여 동맥은, 전 경골 동맥이 총 10례중 8례, 후 경골 동맥과 하행성 슬관절 동맥이 각각 1례이었다(Table 2).

6. 치료 결과

외상 환자에서 유리 조직 이식술을 요하는 장관 골 골절의 경우는, 만성 골수염으로 이행되는 위험도가 매우 높으며, 골수염이 병발시 골유합 기간이 연장되는 등 골절 치유 과정에서 한가지 음성 인자로 작용하기 때문에 노출된 연부 조직 및 골 조직은 혈액 공급이 충분한 조직으로 도포되어야만 한다. 따라서 이식되어진 유리 조직의 생존성은 골조직에 대한 오염과 이차 감염을 막고 혈액을 풍부히 공급할 수 있기 때문에 매우 중요하다. 저자들은 유리되어 이식된 복직근의 완전한 생존률을 술 후 3주까지의 결과로 판정하기로 하였는데, 총 10례중 9례에서 재 탐사 등의 과정없이 정상적인 혈류, 색상, 및 일관성(consistency)등을 보여 90%의 생존율을 보였다.

7. 증례 보고

증례 1 : 24세 남자로 오토바이 사고로 우측 경골

Table 3. Analysis of cases

No	Age/ Sex	Causes of injury	Site (leg)	Duration	Wound state	Angio- graphy	Vessel Donor	Recipient	Result
1	61/M	Unknown	prox. 1/3	45 yrs	chronic OM	(-)	Ant tibial artery GSV	DIEA VC	S*
2	67/F	Incar TA	prox. 1/3	40 days	Exposed P&S	(+)	Descending genicular a. GSV	DIEA VC	F*
3	24/M	Autobike TA	mid 1/3	22 days	Open type IIIb	(+)	Ant. tibial artery VC	DIEA VC	S
4	47/M	Autobike Ta	mid 1/3	39 days	Open type IIIb	(-)	Ant. tibial artery GSV	DIEA 2 VC	S
5	30/F	Incar TA	mid	38 days	Open type IIIb	(-)	Ant. tibial artery VC	DIEA VC	S
6	30/F	Roller injury	heel	37 days	Exposed S-pin fixation	(-)	post.tibial a. GSV	DIEA 2 VC	S
7	27/M	Outcar TA	mid 1/3	51 days	Open type IIIb	(-)	ant. tibial a. GSV	DIEA 2 VC	S
8	30/M	Minor trauma	mid 1/3	3 yrs	Chronic O-M	(-)	ant. tibial a. VC	DIEA VC	S
9	22/M	Outcar TA	mid 1/3	33 days	Open type IIIb	(-)	ant. tibial a. VC	DIEA VC	S
10	29/M	Autobike TA	distal 1/3	346 days	Open type IIIb	(-)	ant. tibial a. VC	DIEA VC	S

* DIEA : deep inferior epigastirc artery Successful : S
GSV : greater saphenous vein Fail : F
VC : vena comitantes

및 비골에 개방성 골절 III-b형 손상과, 동측 격관절 전면에 상완 신경총의 척수(cord)에서 말초신경으로의 이행부에 Sunderland 제 IV형 이상의 좌멸 손상을 입었다. 우측 대퇴골 및 경골에 외부골 고정술 시행한 22일 후 대퇴 혈관 조영술을 시행한 후, 길이 약 12 센티미터, 최대 폭 약 7센티미터 복직근의 약 5센티미터 길이의 심부 하 상복부 혈관과 전 경골 혈관을, 수술 현미경하에서 10-0 나이론사를 이용하여, 정맥과 동맥의 순서로 단단 문합하고, 19일 만에 피부 이식술을 시행하여 창상은 완전히 치유되었으나, 상지 기능의 전폐와 함께 우측 대퇴골의 불유합이 초래되어 술후

1년 2개월 현재 입원 치료 중이다(Fig. 1. A-D).

61세 남자로 45년전 부터 지속된 우측 하지 중상부의 간헐적 농배출, 창상 침식, 그리고 골 노출을 주소로 내원하였는데, 창상부위는 길이가 약 15센티미터, 폭은 최대 7센티미터이었으나, 족관절부 족배부 동맥이나 후 경골 동맥의 맥박은 정상이었기 때문에 대퇴 동맥 조영술은 시행하지 않았다. 한 팀은 좌측 하지 족관절부에서 족배부 동맥을, 다른 한 팀은 반대편 복부에서 방정중(paramedian) 절개를 이용하여 혈행이 적은 내측부터 복직근을 박리하였으며, 이환부의 혈관 문합이 준비된 상태에서 한 사람의 미세 수술 의사(JML)가, 심

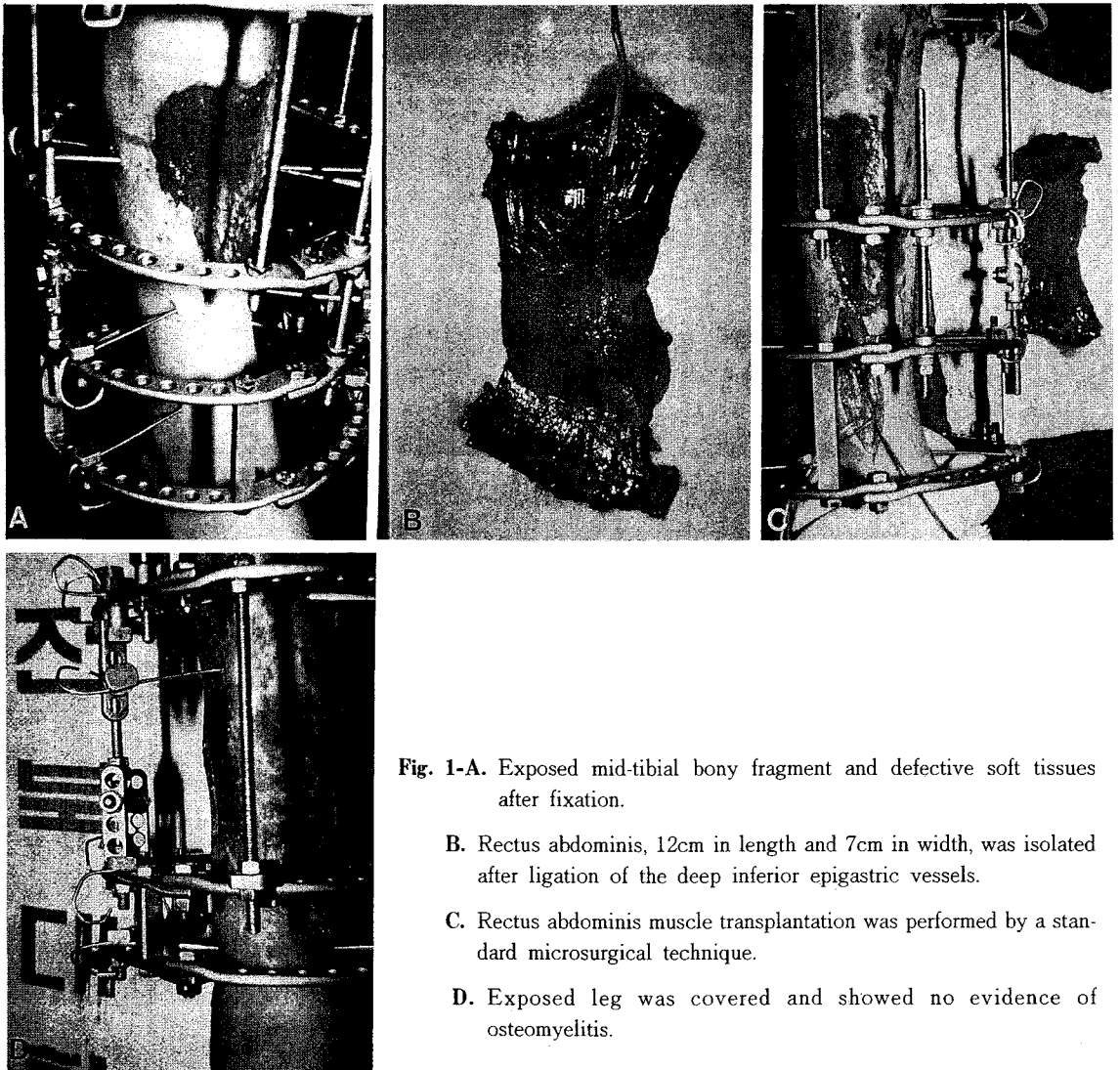


Fig. 1-A. Exposed mid-tibial bony fragment and defective soft tissues after fixation.

- B. Rectus abdominis, 12cm in length and 7cm in width, was isolated after ligation of the deep inferior epigastric vessels.
- C. Rectus abdominis muscle transplantation was performed by a standard microsurgical technique.
- D. Exposed leg was covered and showed no evidence of osteomyelitis.

부 하 상복부 혈관과 복직근을 함께 유리시켜 수 술용 현미경하에 10-0 나이론사를 이용하여 대 복 재 정맥과 유리 근의 동반정맥을 표준 미세 기법 으로 문합한 후, 전 경골 동맥과 심부 하 상복부 동맥의 순서로 문합하였다. 술후 21일 만에 반대 측 대퇴부를 공여부로 하여 피부 이식술을 시행하 였다. 술 후 약 3주후 창상 변연에서 열감을 동반 한 종창이 있어 척추 마취하에서 골 소파술을 시 행하고, 부가적 정주 항생제를 3주 투여받고 퇴원 하여 1년 9개월 추시까지 재발없이 치료되었다 (Fig. 2. A-D).

고 찰

심한 외상으로 인한 연부조직 결손 및 골의 노 출은, 만성 골수염 병발의 위험성 또는 골절 자체 의 불유합 등 때문에, 적절한 크기의 풍부한 혈액 공급 조직으로 도포되어야 하는데, Godina⁹⁾는 주 위 조직과의 섬유화가 적고, 골 편을 유지할 수 있 으며, 연부 조직 도포로 인한 창상의 재혈류 등의 잇점 때문에, 조기 유리 조직 이식술이 쉽다고 주 장하였다.

Tscherne⁸⁾는 역사적인 고찰을 통하여 치료 목적

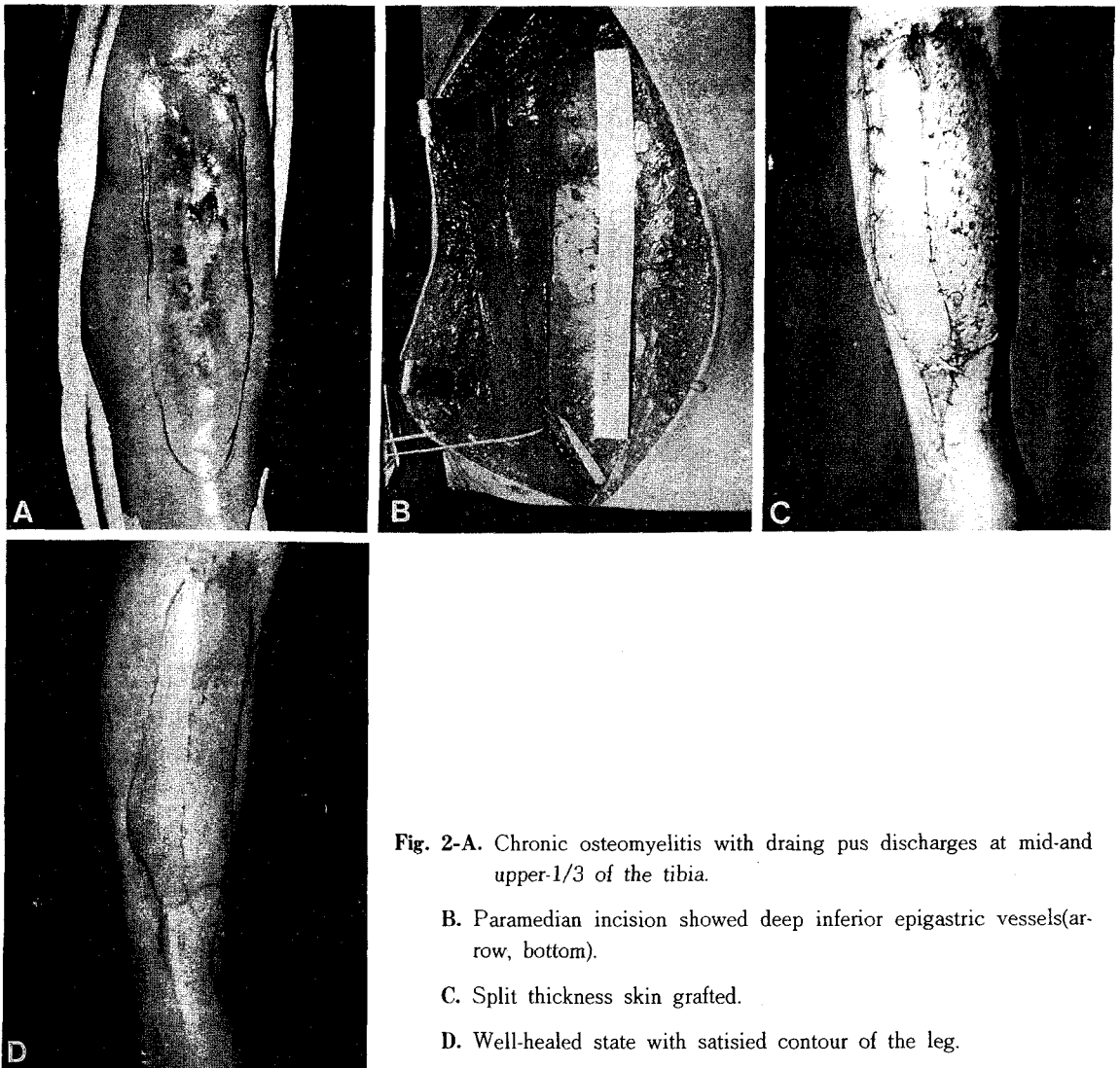


Fig. 2-A. Chronic osteomyelitis with draining pus discharges at mid-and upper-1/3 of the tibia.

B. Paramedian incision showed deep inferior epigastric vessels(arrow, bottom).

C. Split thickness skin grafted.

D. Well-healed state with satisfied contour of the leg.

이 생명 보호, 사지 구제, 기능 보존, 그리고 골수염의 예방 등으로 변화되었다고 기술하였다.

복직근 또는 복직근피 유리 조직은, 해부학적으로 양 측에 1쌍이 존재하며 폭은 일반적으로 배꼽과 전-상 장골 극의 중간 부에 위치하며 상과 하 상복부 혈관에 의하여 혈액 공급을 받고 있다. 따라서 전체적으로 어느 한 쪽의 혈류에 의하여도 생존할 수 있지만, 길이가 길고 직경이 보다 큰 하 상복부 혈관이 유리 조직 이식에 더 유용하다. 또 대략적인 이용 가능한 크기가 박근(*gracilis*)과 광배근(*latissimus dorsi*)의 중간 정도로써, 전 경골 및 족부의 결손 부위를 도포할 수 있을 정도로 충분히 길고 충분하다¹⁾. 저자들의 예에서는 연부 조직 및 골 조직이 노출된 경우 가능한 한 빠른 시일 안에 유리 조직 이식술을 시행하고자 하였으나, 전신 상태, 특히 손상된 근에서 기인되는 특정 효소(SGOT와 SGPT)의 상승으로 인하여 수술후 평균 39.3일 만에 가능하였으며, 7례 전례에서 심부 하 상복부 혈관을 이용하였으며 유리 근 조직의 최대 크기는, 길이 15센티미터, 폭이 7센티미터 이었고, 최소 크기는 길이 9센티미터에 폭이 3센티미터였다.

Taylor 등⁴⁾은 총 18례중 15례에서 유리 조직이 가능하였는데, 이 과정에서 복직근(*rectus abdominis*)처럼 유용하고 신뢰할 만하다고 기술하면서, 수술 자체는 평준화된 미세수술 기법으로도 충분하다고 하였다. 그의 연구에서 정맥은 1쌍이라고 하였고 복직근은 편평하고, 얇고, 넓으며, 길어서 노(*paddle*)로 분류할 수 있다고 하였다. 그리고 복부 탈장은 경험하지 못하였지만 장시간에 걸쳐 가능성이 있음을 염두에 두어야 한다고 주장하였다. 저자들의 예에서는 유리근 자체의 혈관의 혈관은 배꼽과 서혜부 인대 사이의 근위 1/3의 위치에서 쉽게 찾을 수 있었으나, 2개의 동반 정맥은 총 10례중 4례에서만 볼 수 있었다. 최장 1년 9개월까지의 추시 예에서 복직근이 분리되었던 복부에서의 합병증은 없었으나 장기간의 추시를 요할 것으로 사료되었다.

Buncke²⁾는 복부의 상흔은 대부분의 예에서 거역스럽지 않으며 또한 복부의 하부에 횡 절개를 가하므로써 최소화 할 수 있다고 하였으며, 복부 수술의 기왕증이 있는 예에서는 심부 하 상복부

혈관경의 이상이 있을 수 있다고 하였다. 비만 환자에서 특히 근피 조직은 천공분지가 일정치 않고 규칙적이지 못하기 때문에 적응이 되지 않는다고 하였다. 저자들의 예에서는 복부 수술의 기왕증 및 비만 환자가 없었으며, 10례 전례에서 방정중(*paramedian*) 절개를 시행하였고 횡 절개의 예는 경험하지 못하였다.

수술 술기에서 2팀이 동시에 절개를 시작하여, 공여부에서는 복직근이 박리되고 혈관경이 노출되고, 수여부에서는 동맥 및 정맥이 충분히 노출되면, 먼저 복부에서 복직근과 혈관경을 유리시키고 복부 창상의 세척 및 흡인 장치를 하고 창상 봉합을 시작하는 한편, 골 노출 부위에서는 유리 되어진 심부 하 상복부 혈관의 단단을 수술 현미경 하에서 세척하고 그 직경을 10-0 나이론사의 자를 이용하여 계측한 후 동여 동맥을 결찰하여 단단 봉합술을 시행하였다. 2팀이 양와위 위치에서 동시 작업을 하므로써 허혈시간을 30분 이내로 감소시킬 수 있었으며, 단단 봉합술시 정맥, 동맥의 순서로 시행하였는데 정맥이 2개인 경우는, 맨 나중에 정맥을 봉합하는 술식을 이용하였다.

Pathmanathan⁶⁾은 42례의 복직근 및 복직근피 이식술을 발표하면서, 이들의 혈관은 대부분이 축성 형태(*axial pattern*)이며, 피부 혈액 공급은 제대 3~5센티미터에 존재하는 제대 주위 천공 분지들을 통하여 이루어지며, 또한 복직근 이식술후 근 자체는 원래의 50%까지 위축된다고 주장하였다. 저자들은 근피 이식술의 예를 경험하지 못하였으나, 이식술후의 근 위축은 임상적으로 약 20%정도 인지되었으며, 술후 약 3주에 시행했던 피부 이식술 결과 노출되었던 골절편을 완전히 도포할 수 있었으며 외양면에서도 반족하였다.

요 약

1. 교통사고 등으로 인한 외상성 골노출이 8례로 가장 많았으며, 원인으로서는 교통사고가 7례이었고 1례는 기계사고 이었으며, 부위 별로는 하지 경골이 7례, 종골이 1례이었다.

2. 2례의 만성 골수염에서는 유리조직 이식술과 함께 골소파술 및 정주 항생제 요법을 병행하였다.

3. 총 10례중 9례에서 완전 생존하여 90%의 성공률을 보였다.

4. 공여부위에 대한 합병증은 소량의 혈종을 형성한 1례에서 2차 탐구술과 흡인술을 시행하였으며 합병증없이 치유되었다.

REFERENCES

- 1) Bunkis J, Walton R and Mathes SJ: *The rectus abdominis free flap for lower extremity reconstruction. Ann Plast Surg 11 : 373-380, 1893.*
- 2) Buncke HJ: *Rectus abdominis muscle transplantation. Microsurgery : transplantation-replantation. pp.434-456, Philadelphia, Lea & Febiger, 1991.*
- 3) Godina, M: *Early microsurgical reconstruction of complex trauma of the extremities. Plast Reconstr Surg 64 : 673-682, 1982.*
- 4) Taylor GI, Corlett RJ and Boyd JB: *The versatile deep inferior epigastric(inferior rectus abdominis) flap. Br J Plast Surg 37 : 330-350, 1984.*
- 5) Tscherne H: The management of open fractures. In Tscherne, H and Gotzen L: *Fractures with soft tissue injuries. pp.10-32. New York, Springer-Verlag, 1984.*
- 6) Pathmanathan V: "How I do it" rectus abdominis flap. pp.50-51. Presented at the 1994 IFSSH Western Pacific Regional Educational Program. Hong Kong, 1994.