

경골이식에 관한 임상 연구

김 식 · 김수관 · 김소영 · 김수민 · 박인순

조선대학교 치과대학 구강악안면외과학교실, 구강생물학연구소

Abstract

CLINICAL STUDY ON TIBIAL BONE GRAFT

Sik Kim, Su-Gwan Kim, So-Young Kim, Soo-Min Kim, In-Soon Park

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Oral Biology Research Institute, College of Dentistry, Chosun University

The purpose of this retrospective study was to evaluate the treatment outcome of proximal tibial graft. Thirty-nine patients were grafted with proximal tibia for the repair of maxillofacial defect. Complications can be considered incidental and neglectable clinical significance.

It is concluded that the proximal tibial metaphysis offers a promising alternative sources of cancellous bone for the repair of maxillofacial defect.

Key words : Tibial bone graft, Maxillofacial defect, Cancellous bone

I. 서 론

많은 이식재들이 악안면 영역의 결손부와 기형의 외과적 처치를 위해 사용되고 있으나 동종골, 이종골, 골대체 물질 등을 사용하여 우수한 결과를 이루어 내기 위한 노력에도 불구하고 여전히 자가골 이식이 기능이나 형태, 적합성 등이 더욱 더 우수한 것으로 보고되고 있다¹⁻⁷⁾.

구강악안면 영역에서 이용되는 자가골 이식의 공여부로 사용되는 부위로는 장골(ilium), 늑골(rib), 두개골(calvarial bone) 등이 있으나, 수술후 발생하는 동통, 출혈, 보행장애, 흉막의 열창, 폐렴, 혈흉, 치유지연 등의 합병증이 있는 등 손상을 줄 수도 있다^{8,9)}.

이에 비해 경골 근위부(proximal tibia)는 보행장애가 최소한으로 발생하면서 생활망상골을 채취할 수 있는 부위이다. 이러한 경골 근위부에서의 골이식은 공여부의 질병이 적고 획득된 골질의 예후가 좋으며 적절한 양의 골채취가 가능하며 술후 즉시 거동이 가능하다는 장점이 있다. 반면에 한번 사용된 경골 근위부

는 다시 공여부로서의 재사용이 불가능하며 술후 방사선 불투과성의 골결손부가 발견되는 등 일반적인 골이식시에 나타나는 단점과 유사하게 나타난다^{6,8,9)}.

저자 등은 경골 근위부의 생활 망상자가골 이식을 이용하여 악골부 결손부를 치료하였으며, 채취한 망상골은 연하고(soft) 쉽게 조작(mold)할 수 있어 결손부위에 채우기 쉽고, 수여부 또한 만족할만한 결과를 보였다. 또한 치유과정에 있어서 특별한 문제가 없었으며, 보행장애도 거의 나타나지 않아 악골 기형의 치료에 있어서 임상적으로 만족할만한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 연구 재료 및 방법

저자 등은 1997년 1월부터 1999년 10월까지 조선대학교 치과병원 구강악안면 외과에 내원하여, 낭종 23증례, cleft alveolus 11증례, ameloblastoma 1증례, AOT 1증례, complex odontoma 1증례, fibro-osseous lesion 1증례, 무치악 재건술 1증례 등 수술 후 생기는 결손부에 대하여 경골로부터 자가망상골을 채취하여 이식술을 시행한 후 수혜부 및 공여부에 대한 추적 가능한 39명의 환자를 대상으로 조사를 시행하였다 (Table 1).

총 39명의 환자중 남자는 23명, 여자는 16명이었으며, 연령은 5세부터 57세까지(평균 25세)였다 (Fig. 1).

수술전에 환자의 나이, 성별, 과거병력, 구강외과 시술경험 유무, 공여부, 수여부, 해면골의 양과 질 등에 대하여 평가하였다.

김 식

501-717, 광주광역시 동구 서석동 588

조선대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Sik Kim

Dept. of OMFS, College of Dentistry, Chosun University

588, Seosuk-Dong, Dong-Ku, Kwongju-City, 501-717, Korea

Tel. 82-62-220-3601 Fax. 82-62-224-9172

* 이 논문은 21세기 지식기반사회대비 고등인력양성사업 Brain Korea 21 연구비에 의하여 연구되었음.

Table 1. Treated lesions

Diagnosis	Male	Female	Total
Cyst	17	6	23
Cleft alveolus	6	5	11
Ameloblastoma	1	1	
AOT	1	1	
Complex odontoma	1	1	
Fibro-osseous lesion	1	1	
Edentulous alveolar ridge	1	1	
Total	23	16	39

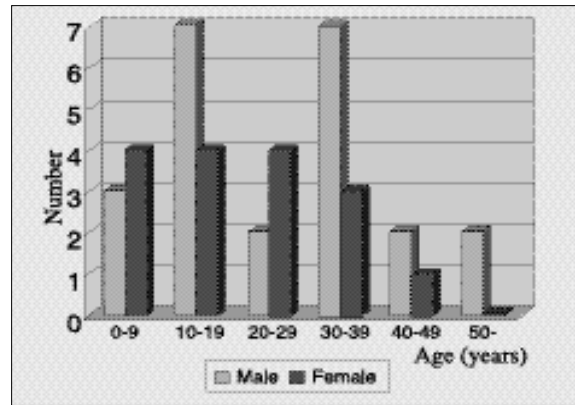


Fig. 1. Sex and age distribution

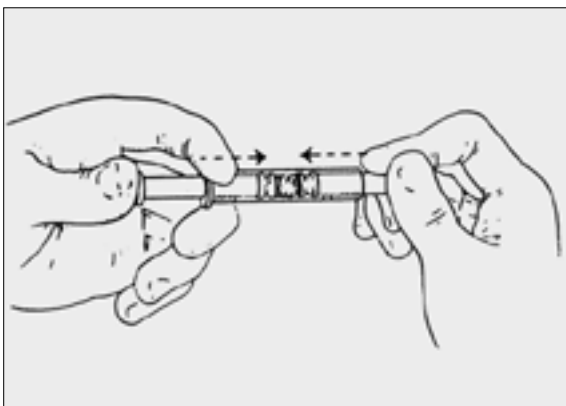


Fig. 2. Preparation of particulated compressed cancellous bone

Table 2. Comparison of graft volume with respect to blood loss, ambulation day, operation time

Graft vol (cc)	Blood loss (cc)	Ambulation (day)	Operation time (min)
0 - 2	61.0	2.2	40.9
2 - 4	53.0	2.4	39.6
4 - 6	48.8	2.8	40.4
6 - 8	20.0	1.0	30.0
8 - 10	30.0	5.0	43.0
Mean	42.6	2.7	38.8

모든 환자는 전신마취하에서 수술하였다. 경골 이식을 위하여 전처치를 시행한 후 골을 채취하여 채취된 골은 밀도를 증가시키기 위해 시린지에서 압축한 후(Fig. 2), 채취된 골을 골결손부로 이식한다. 부가적으로 DFDB와 BioCoral 등과 같은 재료를 첨가하여 골결손부를 채우기 위해 사용하였다.

이들 환자들은 경골 근위부로부터 자가망상골 획득하여 채취량, 수술중 출혈량, 수술후 걷기까지의 시간, 수술시간 등을 측정하였다. 수술후 추적기간은 1개월부터 9개월까지였다.

수술후 1일내지 2일째부터 걷도록 하였으며 수술후 경골근위부의 방사선사진상 피질골부위에 형성된 골공의 방사선 투과상을 관찰할 수 있었으며 골결손은 발견되지 않았다.

III. 연구 결과

39명의 환자들 중에서 32명에서 중등도의 반상출혈(ecchymosis)이 발생했다. 39증례에서 우측에서 6증례, 좌측에서 33증례를 시행하였다. 39증례의 공여부에서 얻은 압축시킨 해면골의 평균 양은 3.29cc (0.6~10cc)였다. 24명의 환자에서 부가적인 물질(DFDB, BioCoral, PRP 등)들을 함께 적용하였다.

공여부에서 망상골을 채취하는 동안 발생하는 혈액손실량은

평균 42.6cc (10~200cc)였다.

대부분의 환자에서 수술후 2.7일째 (1~5일)부터 공여부측의 다리에서 체중을 견딜수 있었다. 그러나 4명의 환자에서 수술후 4일째나 5일째날에 체중을 견딜 수 있었다.

39명의 환자중 경골이식후 술후 감염은 한명에서 발생했는데 수술후 5일째부터 걸을 수 있었던 이 환자는 절뚝거리고 통증이 있는 superficial infection이 있었다. 상대적으로 큰 반흔은 술후 6개월내에 형성되어 반흔제거가 필요하였다. 이 환자는 수술후 3주째 봉합부위에 폐쇄가 되지 않아 공여부의 절개부는 재봉합하였다. 재봉합 후 창상부위의 치유는 비교적 좋아졌지만 환자는 약간의 불편감과 절뚝거림을 수술 후 8주정도까지 관찰되었다. 최소한의 다리 통증을 갖는 몇몇 환자에서는 진통제로 조절될 수 있었다. 6개월 이상 환자를 관찰한 결과 모든 환자에서 장기간의 보행장애는 보이지 않았다. 모든 환자에서 재내원 기간동안 임상적, 방사선학적으로 재발의 증상이나 징후를 보이지 않았다.

전신마취하에서 시행된 수술시간중 경골채취에 소요된 시간은 평균 38.8분이 걸렸다 (Table 2).

IV. 총괄 및 고찰

악안면 영역에서 다양한 질환 및 외상, 또는 선천적, 후천적인 골변화에 의해 골이 파괴 또는 결손된 경우, 골수복을 위하여 자가골, 이종골, 또는 다른 골대체물을 이용한 외과적 술식이 사용되고 있다^{1,7,9-13}.

이종골이나 다른 골대체물들의 유용성에 대한 관심이 증가되어 있으나, 기능이나 형태, 적응성 등을 비교해 볼때 다른 이식제보다 자가골이 가장 우수한 골이식재료로 받아들여지고 있다¹⁴. 또한 피질골, 망상골 또는 혼합형태 등으로 이용되는 자가골은 골수용 세포(osteocompetent cell)들이 풍부하며, 골생성(osteogenesis), 골전도(osteoconduction), 골유도(osteinduction) 등의 기전을 통해 조기에 골형성이 되어 다른 골이식제보다 골수복에 있어서 우수한 결과를 얻을 수 있는 장점이 있다^{14,15}.

그러나 자가골은 골채취에 있어서 채취골의 크기, 모양 그리고 양과 질적인 면에서 많은 제한이 있으며, 자가골 채취시 공여부에 대한 부가적인 수술 및 합병증의 발생이 있을 수 있으며, 수혜부의 잔존연조직의 상태, 골결손부의 크기나 형태, 골결손부에 의한 악골의 구조적 연속성 상태 등에 따른 문제점, 이식 후 가해지는 하중에 대한 스트레스에 따른 고려 등 단점도 있다^{6,9}.

골이식시 공여부위는 많은 변수에 기초하여 선택된다. 경골이식을 위한 범주에는 초기 골병소, 골결손부의 크기, 술자의 선호도, 위험성과 병적요인과 관계된 환자의 동의 등에 기초한다. 수여부의 재건 필요성과 본질은 골이식제의 양과 골의 형태, 그리고 이식제가 자신의 vascular pedicle을 수행할 수 있는지 없는지에 영향을 받게 된다. 공여부의 병적요인, 환자의 나이, 성별, 또한 공여부 선택에 있어서 매우 중요한 인자이다.

장골을 채취한 경우에는 환자의 술후 합병증은 가볍지 않으며, 동통, 출혈, 공여부 결손, 수술후 limping, lateral femoral cutaneous nerve의 손상으로 인한 이상감각 등 후유증이 있다.

대부분의 외과의사는 공여부로 장골능을 우선으로 생각하고 있지만, 경골 또한 합병증이 최소인 뛰어난 해면골질을 제공한다. 경골 근위부가 장골능보다 더 적은 해면골질을 가지고 있지만, 40cc 이하가 요구되는 악안면외과 술식에서는 경골 근위부의 사용이 적절한 것으로 사료된다. 본 연구에서는 압축시킨 해면골의 평균양이 3.29cc였으며, 최대 10cc를 사용하였다.

경골이식을 위한 해부로 경골의 근위부는 상방으로는 대퇴골(femur)과 외측면으로는 비골(fibula)과 관절을 이루고 있다. 경골과두는 무릎의 직하방에서 축지되며, 특히 경골과두 외측의 거디스 결절(Gerdy's tubercle)은 장골경골근막대(iliotibial track)가 부착되는 부위로서 경골 근위부 전면에 축진이 가능하다. 이 결절에 대한 축진은 망상골 채취시 경골의 관절면과 비골두로의 기구조작시 천공을 예방하여 무릎관절의 손상을 방지하는 데 필수적이다^{6,9}.

거디스 결절 외측부의 골부분은 비스듬하게 급경사를 보이며 사선형태의 각(oblique line)을 이루고 있고, 이 부위에서 경골전근(tibialis ant. m)이 기시된다. 경골전근은 경골의 근심부에서 아래쪽으로 주행하면서 두꺼워지며, 골채취시 경사부위의 상방에

서 골막절개를 시행함으로써, 이 근육의 박리를 최소화할 수 있다^{6,9}. 경골 상방부의 중심부에 위치한 경골결절(tibial tuberosity)은 슬개인대(patellar ligament)가 부착되는 부위로서, 수술시 쉽게 만져지며 중요한 해부학적 지침점(anatomical landmark)이 된다^{8,12}.

경골 근위부의 신경주행은 총비골신경(common peroneal n)이 비골두(fibular head)의 외측면을 따라 아래방향으로 주행하면서, 비골두에서 기시되는 비골장근(peroneus longus m)과 지족신장근(extensor digitorum longus m)의 사이에서 천비골신경(superficial peroneal n)과 심비골신경(deep peroneal n)으로 분지되며, 심비골신경(deep peroneal n)의 순환분지(recurrent branch)는 경골전근의 내부에서 위쪽방향으로 슬개인대 부위로 주행한다.

경골 근위부의 망상골 채취시 주의해야할 혈관계에는 무릎관절부 후방에서 아래 방향으로 주행하는 슬와동맥(popliteal a)이 경골 근위부 후방에서 전경골동맥(ant tibialis a)과 후경골동맥(post tibialis a)으로 분지되며, 이 중 전경골동맥은 비골두(fibular head)와 경골근위부 사이에 위치하는 골간막(interosseous membrane)을 뚫고 경골의 전방부로 나와 경골전근(tibialis ant m)과 모지신장근(extensor hallucis longus m) 사이에서 심비골신경(deep peroneal n)과 함께 하방으로 주행하며, 전경골순환동맥(ant tibial recurrent a)이 경골근위부에서 갈라져 나와 심비골신경(deep peroneal n)의 순환분지(recurrent branch)와 함께 전방 무릎관절부 인대속으로 주행한다. 그 외 작은 혈관들로는 슬개인대 부위를 횡단하는 내하슬상동맥(medial inferior genicular a)과 외하슬상동맥(lateral inferior genicular a) 등이 있으며, 이들 혈관들로부터의 출혈은 쉽게 조절되며 별다른 문제를 야기하지는 않는다⁶.

경골이식을 위한 수술 술식은 이식을 위해 환자를 앙와위(supine position) 상태로 경골 전외측(anterolateral)의 근위부를 전측방으로 거상시키기 위해 동측의 hip하방에 포(roll)를 받쳐준다. 경골부위를 포함한 다리부위를 소독한 후 stockinette bandage를 씌우고, 지혈효과를 얻기 위해 동측의 무릎관절 상방에 압박대(torniquette)를 감는다. 공여부의 접근이 용이하도록 거디스결절 상방의 stockinette bandage는 절단한다⁹.

기구조작시 기구의 미끄러짐으로 인한 경골관절면(tibial articular surface)의 손상을 피하고 외하슬하상동맥(lateral inferior geniculate a)과 전경골순환동맥(anterior tibial recurrent a)으로부터의 출혈을 방지하기 위해 먼저 슬개골(patella), 슬개인대, 경골결절, 거디스결절을 축진한 후 예상절개선을 피부에 도해한다. 거디스결절부위의 예상 절개선의 상방한계는 경골전근 기시부이며, 하방한계는 슬개인대의 외측으로 2~3cm의 사선형태의 절개를 시행한다^{6,9}.

피부와 피하조직을 절개하면 거디스결절 상방을 지나가는 장골경골근막대가 노출되며, 이 위에서 다시 골막까지 절개 및 박리를 하여 골면을 노출시킨다⁹.

골막까지 완전하게 박리한 후 큰 round bur를 사용하여 1cm²의 window를 골에 형성하여 제거한다. 망상골은 curette이나 bone gouge로 채취한다. alloplastic material로 dead space를 채워줄 필요는 없다. 골수강 지혈은 대개 직접적인 압박을 가하거나 surgical 등과 같은 지혈재를 사용하여 조절하며, 창상을 배농하지 않

고 연조직 피관은 견고히 증별봉합을 시행한다. 혈종 형성을 방지하기 위하여 압박드레싱을 시행한다^{6,9)}.

공여부위에 골재생이 확실하게 될 때까지 즉각적인 수술 처치와 지속적인 무릎관절의 전후방 방사선 사진 촬영이 필수적이다. 일반적으로 수년 후에 경골 근위부가 있었던 공여부를 방사선학적으로 검사한 결과에 의하면 경골 근위부를 나중에 재채취하는 것은 적당하지 않는 것으로 보고되고 있다^{6,9)}.

O' Keeffe 등⁶⁾은 230증례에서 비유합을 보이는 골절부위에 경골이식을 시행하여 그 중 227증례가 합병증이 없었다고 보고하였다. 또한 이식과 관련된 장기간의 불편감은 없었으며, 우수한 골수복 상태를 얻었다고 보고하였다.

한편 Catone 등⁹⁾은 20명의 환자에서 인공치아 매식을 위한 치조골 증대술이나 상악동 거상술과 하악골 재건술, 비유합 골절, cleft alveolus, 악교정수술 등에 사용하여 수술 후 공여부의 합병증은 없었으며, 경골로부터 충분한 골이식을 할 수 있었으며, 구강악안면 영역의 여러 시술에 유용하였다고 보고하였다.

김 등²⁾은 11명의 환자에서 경골이식을 시행한 후 수술 후 보행장애, 감염, 반상출혈 등이 나타났으나 큰 문제없이 치유되었다고 보고하였다.

경골이식시 비골신경(peroneal nerve)의 손상을 피하기 위해 적절하게 절개부위를 선택해야 하며, 병적요인을 피하기 위해 공여부의 폐쇄를 위해 주의를 기울여야 한다.

채취한 경골의 망상골의 골밀도를 증가시키기 위해 시린지에 담아 압축하여 플라스틱 시린지의 끝의 opening을 크게 하기 위해 끝부분을 절단한다. 골 이식재의 압축은 세포밀도를 증가시키고 phase I의 골치유 양을 최대화하며 이식재 부피를 유지할 수 있도록 한다¹⁵⁾.

경골 이식의 장점에는 풍부한 해면질, 최소한의 연조직 절제, 빠른 조달, 약간의 불편감, two-team approach가 가능하고 낮은 합병증의 비율을 갖는등이 있다⁹⁾.

V. 결 론

저자 등은 다양한 크기의 악골 결손부를 갖는 환자들에서 경골 근위부로부터 자가망상골 이식술을 시행하여, 공여부 및 수혜부

모두에서 특별한 합병증이 없이 다른 공여부에 비하여 술식이 쉽고 간단하고, 수술 불편감이 적고 합병증의 발생율이 적고, 채취된 망상골은 부드럽고 조작하기가 쉬워 악골의 결손부를 채우기가 용이하였다.

경골 근위부는 재건이 필요한 구강악안면 영역의 술식에서 자가 망상골의 채취를 위한 유용한 공여부로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Kim SG, Yeo HH, Kim YK : Grafting of large defects of the jaws with a particulate dentin-plaster of paris combination. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 88:22-25, 1999.
2. Kim SG, Yeo HH, Lee GH : Tibial bone graft. *Asian J Oral Maxillofac Surg* 10:61-65, 1998.
3. 김수관, 여환호, 김수민 : 경골 이식의 골결손부 골재생에 대한 실험적 연구. 대한악안면성형재건외과학회지. 20:275-278, 1998.
4. 이기혁, 여환호, 김영균, 김수관 등 : 경골을 이용한 낭종성 결손부 재건의 치험례. 조선대학교 구강생물학회지. 20:169-174, 1996.
5. 김철환, 이미향, 김미숙, 김훈 : 경골근위부 자가망상골 이식술. 대한구강악안면외과학회지. 23:152-158, 1997.
6. O' keefe RM, Reimer BL, Butterfield SL : Harvesting of autogenous cancellous bone graft from the proximal tibial metaphysis: a review of 230 cases. *J Orthopaedic Trauma*. 5(4):469-474, 1991.
7. Burchardt H : Biology of bone transplantation. *Orthopaedic Clinics North Am* 18(2):187-196, 1987.
8. 여환호, 김수관 : 구강악안면 영역의 외과적 술식. 한서의학사. 1999.
9. Catone GA, Reimer BR, Macneir D, Ray R : Tibial autogenous cancellous bone as an alternative donor site in maxillofacial surgery: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg* 50:1258-1263, 1992.
10. Lane JM, Sandhu HS : Current approaches to experimental bone grafting. *Orthopaedic Clinics North Am* 18(2):213-225, 1987.
11. Marx RE : Philosophy and particularis of autogenous bone grafting. *Oral Maxillofac Surg Clinics North Am* 5(4):599-612, 1993.
12. Kent JN, Zide MF, Kay JF, et al : Hydroxylapatite block and particles as bone graft substitutes in orthognathic and reconstructive surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 44:597, 1986.
13. Macintosh RB : Autogenous grafting in oral and maxillofacial surgery. *Oral Maxillofac Surg Clinics North Am* 5(4):541-547, 1993.
14. Abbott LC, Schottstaedt ER, Saundeers JB, et al : The evaluation of cortical and cancellous bone as grafting material. *J Bone Joint Surg* 29:381, 1947.
15. Adekeye EO : Reconstruction of mandibular defects by autogenous bone grafts: a review of 37 cases. *J Oral Surg* 36:125, 1978.
16. Montgomery DM, Moed BR : Cancellous bone donor site regeneration. *J Orthopaedic Trauma* 3(4):290-294, 1989.