

Vascular loop graft 술식을 이용한 Kienböck씨 질환의 치료

경희대학교 의과대학 정형외과학교실

한정수 · 정덕환 · 박보연 · 남기운 · 한현수

— Abstract —

Kienböck's Disease Treated With Vascular Loop Graft

Chung Soo Han, M.D., Duke Whan Chung, M.D.,
Bo Yeon Park, M.D., Gi Un Nam, M.D., and Hyun Soo Han, M.D.

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

Although the etiology of Kienböck's disease is clearly related to avascular changes in the lunate, but the actual cause leading to this vascular impairment has remained elusive. Therefore, a great many different surgical procedures have been proposed for the correction of the multiple factors leading to lunate collapse or for the treatment of the lunatomalacia. The treatment modalities includes lunate excision, intercarpal arthrodesis, lunate implant resection arthroplasty, joint levelling operation (e.g ulnar lengthening & radial shortening), pronator quadratus pedicle graft and vascular loop graft.

In the period from Jan. 1981 to Dec. 1992, we performed operative treatment in 19 cases of Kienböck's disease. Among them, 6 cases were treated with vascular loop graft. We analysed all patients who were treated with vascular loop graft after followed up of 4 year 6 months, on an average (range from 1 year to 8 year 10 months).

The results analysed are as follows,

1. All cases were stage III according to Lichtman's classification.
2. Ulnar variance was -1.5 (range $-2 \sim 0$), on an average.
3. The average age of patients were 37.7 years old (range 31-41).
4. Postoperatively, there were considerable restoration of range of motion and complete relief of pain in all cases, but continued decrease of grip power in one case.
5. Decreased sclerosis, loss of fragmentation and new bone formation were appeared in the last follow up film, in all cases.

The vascular loop graft considered as a useful method for the treatment of the Kienböck's disease.

Key Words : Kienböck's disease, Lunatomalacia, Vascular loop graft

서 론

Kienböck씨 질환은 수근 월상골의 무혈성 변화로 인해 발생하는 질환으로 1910년 보고 되었으나¹⁾ 그 병인 및 치료의 기준에 대해 아직 명확히 확립되어 있지 않다. 그에따라 월상골 붕괴에 작용하는 여러 요인을 교정하고 무혈성 괴사를 일으킨 월상골의 치료를 위해 다양한 수술적 방법이 많은 저자들에게 의해 보고되고 있다^{1, 2, 7, 8, 9, 17, 20, 24)}. 일반적으로 병인은 골내의 혈액순환 장애, 요척골 길이의 차이, 완관절내에서의 생체학적인 면에서 나타나는 기계적인 원인 등으로 알려져 있으며 조직학적으로는 골성괴사, 섬유상 증식, 분절화, 신생골 형성 및 퇴행성 관절염을 나타낸다²⁴⁾.

수근월상골 무혈성괴사증의 치료로는 보존적 방법과 외과적 방법으로 나눌 수 있다. 보존적 방법으로는 지속적 석고고정술이 있으며, 외과적 방법으로는 월상골 제거술과 근위수근골 제거술, 완관절 및 수근골간 관절 고정술, 괴사된 월상골을 수근 배부인대나 실리콘으로 대체시키는 관절 성형술^{6, 12, 18, 22)}, 척골 신장술 및 요골 단축술^{1, 2, 8, 17, 20)}, 방형회내근 유결골 이식술등¹¹⁾ 다양한 방법이 시도되어 왔다.

그러나 수술후 완관절의 운동장애, 월상골의 붕괴, 완관절 불안정성, 수근골의 퇴행성 변화, 수근관절의 변화와 파괴, 대체물의 아탈구 및 탈구 등의 많은 문제점이 발견되었다^{3, 8, 15, 24)}.

이에 저자들은 괴사된 월상골내에 새로운 혈관을 삽입하고 망상골 이식술을 시행하여 모세혈관을 통한 신생골 형성의 자극과 괴사골 흡수를 유도함으로써 괴사된 월상골의 재생을 도모하려 1981년 4월부터 1990년 6월까지 6명의 Kienböck씨

질환 환자에게 Vascular loop graft 술식을 시행하고 평균 4년 6개월 (1년 - 8년 10개월)의 추시후 그 결과를 분석 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

1981년 1월부터 1992년 12월까지 경희대학병원 정형외과에서 수근 월상골 무혈성괴사증으로 진단 받고 수술적 치료를 받은 19례중 Vascular loop graft 술식을 시행받은 6례를 대상으로 하였으며 성별은 남자가 5명 여자가 1명이었고, 연령은 평균 37.7세 (31세 - 41세)이었다 (Table 1).

전례에 있어서 관절운동의 제한 및 동통, 압통을 수반하였고, dominant hand를 침범한 5례에 있어서는 정상적인 직업활동에 심한 제약을 받았다. 4례에서 완관절 배골순상의 과거력이 있었으며 2례는 외상의 과거력이 없었다. 수술전 유병기간은 최단 1년 8개월에서 최장 8년으로 평균 3년 7개월이었다. 손상부위는 Dominant hand가 5례, Non-dominant hand가 1례로 Dominant hand가 많았다.

병의 진행과정에 의한 Lichtman씨 분류는¹³⁾ 전례에서 stage III였다 (Table 2).

2. 수술전 방사선적 소견

전례에 있어서 수근 월상골의 골경화 소견, 변연부의 불규칙성 및 분절화 소견을 보였다. Negative ulnar variance가 5례에서 있었고 1례는 요골과 척골의 원위 관절면이 동일한 위치에 있었다. Carpal index는 건측에 비해 평균 0.013 감소해 있었다.

Table 1. Patient list

case No.	Age	Sex	Occupation	Stage	Ulnar variance (mm)	wrist pain pre/post op	tenderness pre/post op
1	31	M	Desk worker	III	-2	++/-	+/-
2	38	M	Bus driver	III	0	+/-	+/-
3	40	F	Housewife	III	-2	++/-	++/-
4	37	M	Carpenter	III	-2	++/-	++/-
5	41	M	Merchant	III	-1	+/-	+/-
6	39	M	Teacher	III	-2	+/-	±/-

Table 2. Lichtman's classification

Stage	방사선적 소견
I	실선 골절이나 경미한 압박골절이외에 월상골 전체 방사선적 소견은 정상
II	뚜렷한 골절선이나 골밀도의 변화는 보이나 전체적인 골의 크기, 모양, 주위 수근골과의 관계는 거의 정상인 상태
III	월상골 전체의 붕괴가 시작되며 유두골의 근위부 전위 및 주상골과 월상골의 해리와 주상골의 Malrotation이 나타나며 carpal index 감소가 시작된다.
IV	stage III의 모든 소견과 수근골과 원위 요골간의 퇴행성 변화

3. 수술방법 및 수술후 관리

전신마취하에서 완관절 배부에 후방접근술로 약 7.5cm 길이로 S자형 곡선의 피부절개 및 건막절개를 가하고 단무지신전건과 장무지외전건은 요골측으로, 총수지신전건과 장무지신전건은 척골측으로 각각 당긴후, 장 및 단요완신전건을 좌우로 이동하면서 Anatomical snuff box에서 부터 분지되는 요골동맥의 배부수근분지와 정맥을 척골쪽으로 따라가며 전주행을 미세박리하였다. 박리된 혈관이 다치지 않게 완관절낭 배부를 횡절개하여 월상골을 노출시키고, 배표면 비관절면 중심부에 Drill로 구멍을 만들어 경화된 피사골을 소파한 후, 미세박리된 요골동맥 배부수근 분지와 정맥(직경 1mm)을 월상골 내부로 충분히 들어갈 수 있을 정도의 길이로 박리한 끝부분을 결찰하여 Vascular loop로 만든 다음 요골원위배부에서 망상골을 채취하여 소파해낸 월상골내로 이식하면서 Vascular loop를 함께 월상골 내부로 삽입하였다 (fig 1). 삽입한 vascular loop는 빠져나오지 않도록 10-0 나일론으로 주위의 골막과 연부조직에

부착시켰다. 이때 완관절을 충분히 신전하여 vascular loop에 압박이 있는지를 확인하였다. 수술후 장상지 석고고정으로 3주간 고정후 whirl pool등으로 물리치료를 시행하였다.

4. 추시 및 결과판정

추시기간은 최소 1년에서 최장 8년 10개월로 평균 추시기간은 4년 6개월이었다. 술후 관절운동 회복과 동통소실, 직업복귀 및 악력의 비교를 기초로 Lichtman의¹²⁾ 기준에 따라 만족, 불만족으로 분류하였다.

결 과

수술후 전례에서 동통의 소실과 관절운동범위의 증가가 있었고, 방사선 소견상 골경화상의 감소 및 골피연의 불규칙성의 감소가 보여 재혈관화가 진행됨을 알 수 있었다. 모두 원래의 직업으로 복귀하였으나 1례에서 지속적인 악력의 감소를 호소하였다. Carpal index는 수술전과 최후추시에서 의미있는 변화가 없었다(Table 3).

증례보고

40세 가정주부로 내원 8개월 전부터 특별한 외상의 병력없이 점진적으로 발생한 우측 완관절부의 운동시의 동통을 주소로 내원하였다. 환자는 상기 주소에 대해 보존적 요법으로 치료 후, 약간의 동통을 느끼며 계속 지내다가, 물건을 들기 힘들어지고 손을 짚는 등의 손목에 압력이 가해지는 동작을 할 수 없어지자 본원에 내원하였다. 이학적 소견상 우측 완관절 부위에 동통으로 인한 관절운동제한(굴곡위 60°, 신전위 60°)이었으며 완

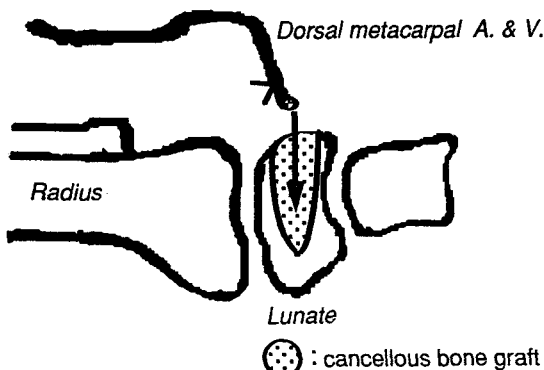


Fig. 1. Schema of the vascular loop graft for Kienböck's disease.

Table 3. Clinical Result

Case	F/U period	ROM(dorsiflex./volar flex.) pre-op	post-op	Carpal index pre/post-op(unaffectd)	Lichtman's criteria*
1	3Y2M	50/60	70/80	0.50/0.50(0.51)	S
2	3Y1M	40/70	70/80	0.54/0.53(0.55)	S
3	8Y10M	60/60	60/70	0.48/0.46(0.49)	S
4	3Y	40/25	60/35	0.52/0.52(0.53)	S
5	5Y3M	30/15	45/45	0.52/0.51(0.54)	S
6	1Y	30/30	45/50	0.50/0.51(0.52)	S

* S=satisfactory ; NS=non satisfactory.

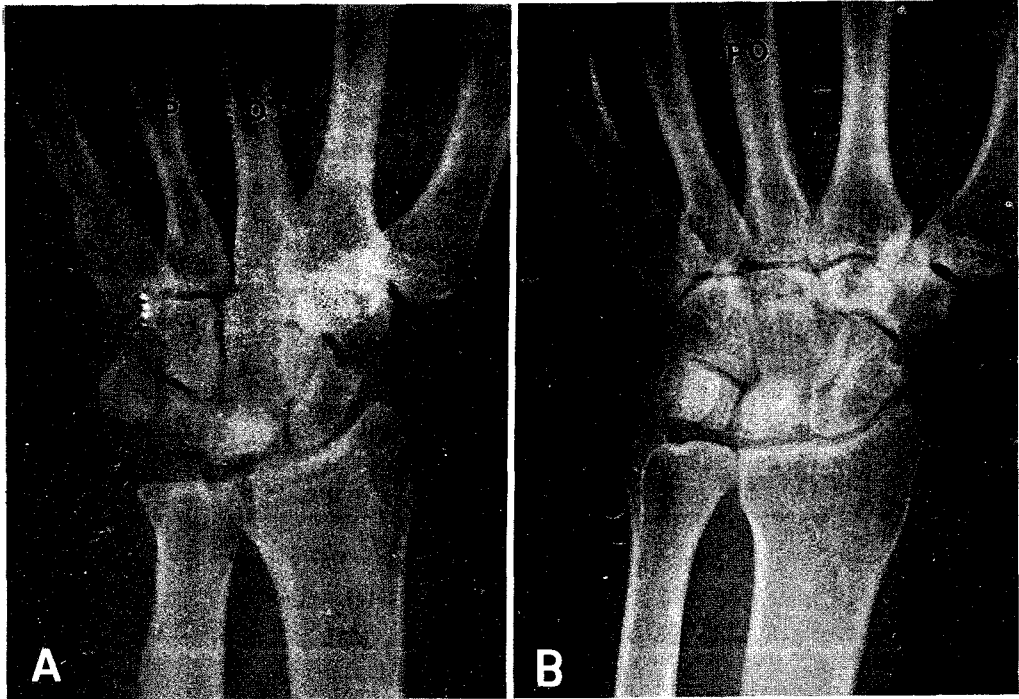


Fig. 2—A. Preoperative radiograph of the right wrist of case. This shows the increased bone density(sclerosis), slightly collapse of the lunate.

B. Post-operation five years after vascular loop graft. Showing that sclerosis and fragmentation of the lunate has decreased. And reveal the new bone formation in destructive lesion.

관절 배부에 심한 압통을 호소하였으나 종창은 뚜렷하지 않았다. 방사선 소견상 전후 및 측방 촬영에서 골경화, 압박상, 분절상이 나타나고 골피연의 경계가 흐려져 있었으며 부분적인 골봉괴의 소견과 -2mm의 ulnar variance를 보여주었다(Fig. 2-A). 상기한 술식대로 수술을 시행하고 수술후 장상지식고로 3주간 고정후 가벼운 물리치료를 시작하였다. 환자는 수술후 3개월에 별 불편함이없이

가사를 돌볼 수 있게되었으며 수술 5년의 원격추사에서 월상골 주위의 동통은 완전히 사라졌고, 압통도 없어졌으며 완관절의 운동범위는 굴곡의 60°, 신전위 70°로 약간 상승하였다. 방사선적 소견상 골경화의 현저한 감소를 보였으며, 분절의 소견은 소실되고, 신생골형성을 볼 수 있었다(Fig. 2-B). 수술 8년 10개월의 최종추사에서 환자는 지속적인 악력의 감소를 보이는 것외에는 특

별한 불편을 호소하지않았다.

고 찰

Kienböck씨 질환은 1910년 오스트리아의 R.Kienböck에¹⁰⁾ 의해 처음 기술되었다. 그후 이 질환의 병인 및 병리를 밝히기 위해 많은 실험적, 임상적 연구가 진행되어왔고 또, 그를 토대로 여러 치료방법이 소개되어졌다.^{1,2,7,8,9,17,20,24)} Kienböck씨 질환의 수술적 치료방법은 근위부 수근골 제거술에서 완관절 유합술에 이르기까지 매우 다양하다.

1929년 Hulthen은⁸⁾ negative ulnar variance가 Kienböck씨 질환의 원인이 된다는 이론을 기초로 요골 단축술을 시도하여 만족스런 결과를 보고하였다. 요골단축술^{1,2,8,17,20)} 및 척골신장술은¹⁸⁾ 그 원리와 임상효과가 동일한 것으로²⁰⁾ 척골 수근골관절간의 하중을 늘림으로써 요월상관절면의 압력을 감소시켜 피사된 월상골의 붕괴를 막아주고 완관절운동범위를 효과적으로 개선시켜 주지만 주상골의 회전성 아탈구로 인한 골관절염을 유발시킬 수 있고²⁴⁾ 요골절골술 부위에 불유합을 초래할 수 있다²⁾. Waston과 Ryu는²⁴⁾ 1985년 부분적 수근관절 유합술의 일종인 삼중 주상골 유합술을 보고하였다. 그들은 이 술식이 수근관절에 가해지는 하중을 요골 수근관절에 주로 가해지도록하여 월상골을 감압시켜주고 또한 월상골 붕괴로 인한 주상골의 회전성 아탈구에 의해 이차적으로 발생하는 요골 수근 골관절증을 예방할 수 있다고 하였으나 Rogers와 Watson은¹⁹⁾ 삼중 주상골 유합술이 수근관절운동의 제한과 요골 경상돌기 충돌(radial styloid impingement)을 유발시키는 단점을 지적하였다.

1970년 Swanson은²²⁾ 실리콘을 이용한 월상골치환술을 통해 삼입물이나 주위 수근골의 이동이 없이 수근관절의 동통완화 및 조기운동이 가능함을 보고하였으나 최근의 보고들은 실리콘이나 수근배부인대를 이용한 월상골 치환술이 실리콘 활액막염이나 삼입물의 아탈구를^{3,9,18)} 유발시키고 수근골의 붕괴를 막지 못하는 단점이 있다고 지적하여 Smith등은²¹⁾ 치환술과 함께 수근골간 관절유합술을 같이 시행할 것을 권유하고 있다.

1963년 Trueta에²³⁾ 의해 골의 형성에 혈관의 중

요성이 강조된 이래로 Woodhouse등은²⁵⁾ 개의 상완동맥을 상완골에 이식시킴으로써 기존의 동맥과 이식 동맥간에 문합이 이루어지는 것을 증명하였고, Dickerson과 Duthie는⁴⁾ 개의 대퇴동맥을 대퇴골에 이식하여 혈관의 증식 및 신생골의 형성을 보고하였다. 1979년 Hori등은²⁶⁾ 말초 동맥과 그와 동반하는 정맥을 골에 이식하여 피사골 및 66%의 이식골에서 재혈관화가 일어나는 것을 보고하였고 동시에 이식된 혈관다발주위로 발생하는 모세혈관 및 섬유성 아세포의 증식이 파골세포와 화골세포로 하여금 피사된 골의 급속한 흡수와 신생골의 발생 및 재형성을 촉진하게한다고 보고하여 Kienböck씨 질환의 치료에 혈관 이식술을 적용하는 기초를 마련했다.

저자들은 Trueta에서 Hori에 이르기까지 여러 실험적 보고를 토대로 Kienböck씨 질환의 수술적 치료에 있어서 vascular loop graft술식을 적용하면서 요골원위단 및 장골로 부터의 망상골이식술을 겸하는 수술을 시행하여 비교적 만족할 만 한 결과를 얻게 되었다. Lichtman은¹²⁾ Kienböck씨 질환의 수술후 만족한 결과의 기준으로 1) 수술후 정상 악력의 75% 이상 회복, 2) 완관절의 굴신운동범위가 수술전보다 10° 이내로 감소, 3) 수근부의

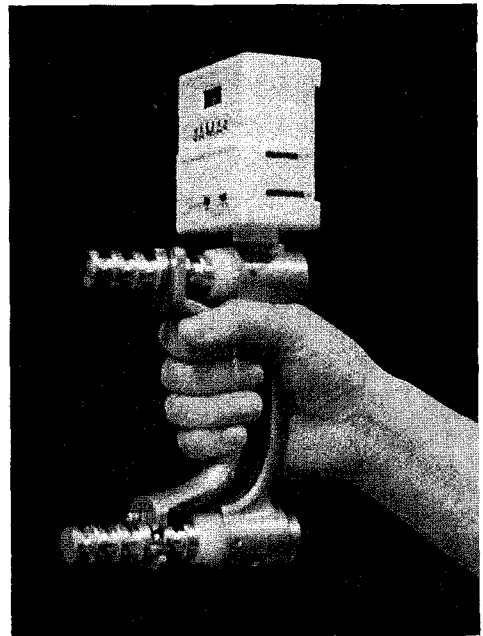


Fig. 3. Photograph of measuring the grip power.

통증의 소실, 4) 원래의 직업 및 sports를 포함한 취미로의 복귀등을 들었다. 본 연구에서는 1990년 이전의 증례에서는 악력을 측정하지 않았으므로 4가지 기준을 모두 충족시키지는 못하였으나 6례중 5례에서 주관적인 악력의 회복을 나타내었고(Fig. 3) 전례에서 완관절의 관절운동범위 증가, 통증소실, 원래의 직업으로의 복귀가 가능하였으므로 만족스런 최종추시 결과를 얻어 Kienböck씨 질환의 치료로서 vascular loop graft 술식의 유용성을 보고하는 바이다.

그러나 최근에 Hiroshi등은⁷⁾ vascular loop graft 술식만으로는 월상골 붕괴나 퇴행성 골관절염의 진행을 막을 수 없으므로 부가적으로 외고정이나 주상골-능형골-소능형골을 유합시키는 삼중주상골 유합술을 동시에 시행하는 방법을 권장하였고 Gelberman등과⁵⁾ Lichtman은¹³⁾ vascular loop graft 술식은 Kienböck씨 질환의 초기단계인 stage I, II, IIIA에서 유효성을 보인다고 보고하였다.

요약 및 결론

1981년 4월부터 1990년 6월까지 Kienböck씨 질환으로 진단받고 vascular loop graft 술식을 시행 받은 환자 6례를 평균 4년 6개월간 추시한 결과는 다음과 같다.

1. 남자와 dominant hand에 많았고 발병원인과 외상력과는 무관하였다.

2. 수술전 방사선 검사상 negative ulnar variance가 5례(83%)에서 있어 ulnar variance Kienböck씨 질환의 발병원인과 관계있다고 사료되었으나 증례가 적어 통계적 의미를 부여할 수 없었다.

3. carpal index는 수술전과 최후추시에서 의미 있는 변화는 없었다.

4. 수술후 동통의 소실, 악력의 회복 및 관절운동범위의 개선을 보여 만족스러운 결과를 얻었으나 지속적인 근력의 감소를 호소하는 경우가 1례에서 있었다.

5. 방사선 소견상 골경화상의 현저한 감소와 신생골 생성이 관찰되었다.

이상의 연구결과 Kienböck씨 질환을 치료함에 있어 vascular loop graft 술식은 증상의 호전 및 관절운동의 회복에 유용한 치료방법이라 사료되었

다.

REFERENCES

1. Almquist, E.E. and Burns, J.F. Jr.: *Radial shortening for the treatment of Kienböck's disease-A 5 to 10 year follow up. J. Hand Surg., Vol. 7, No. 4, 348-352, 1982.*
2. Arnold-Peter c. Weiss, M.D.: *Radial Shortening for Kienböck Disease. J. Bone and Joint Surg., 73-A: 3 : 384-391, 1991.*
3. Carter PR, Benton LJ, Dysert PA: *Silicone rubber carpal implants: A study of the incidence of late osseous complications. J. Hand Surg., 11A: 639-644, 1986.*
4. Dickerson RC, Duthie RB: *The diversion of arterial blood flow to bone. J. Bone and Joint Surg., 45A: 365, 1963.*
5. Gelberman RH, Szabo RM: *Kienböck's disease. Orthop. clin. N. Am., 15A: 355-367, 1984.*
6. Herbert H. Stark, M.D., et al.: *Use of Hand-Carved Silicone-Rubber Spacer for Advanced Kienböck's Disease, J. Bone and Joint Surg., 63A: 1359-1370, 1981.*
7. Hiroshi Yajima, et al: *Treatment of Kienböck's disease with vascular bundle implantation and triscaphe arthrodesis. Wrist disorders, current concepts and challenge. Springer-Verlag, 101-109, 1992.*
8. Hulten O.: *Über anatomische der Handgelenk-knochen. Acta Radiol., 9: 155-168, 1928.*
9. Kato H., Usui M., Minami A.: *Long-term results of Kienböck's disease treated by excisional arthroplasty with a silicone implant or coiled palmaris longus tendon. J. Hand Surg., 11A: 645-653, 1986.*
10. Kienböck R.: *Über traumatische Malazie des Mondbeins und ihre Folgezustände: Entrtungsformen und Kompressionsfracturen. Fortschr Röntgenstr 16: 77-103, 1910.*
11. Leung PC, Hung LK: *Use of pronator quadratus bone flap in bony reconstruction around the wrist, J. Hand Surg., 15A: 637-640, 1990.*
12. Lichtman DM, et al.: *Kienböck's disease the role of silicone replacement arthroplasty. J. Bone and Joint Surg., 59A: 899-907, 1977.*
13. Lichtman DM: *The wrist and its disorders, 1st edn. Saunders, philadelphia, pp329-343, 1988.*
14. Muneaki Abe, et al.: *Replacement of the lunate by the pisiform in Kienböck's disease. Wrist disorders, current concepts and challenges. Springer-Verlag,*

- 135-140, 1992.
15. Palmer AK, Werner FW : *Biomechanics of the distal radioulnar joint. clin. orthop.* 187 : 26-35, 1984.
 16. Persson M. : *Pathogenese und Behandlung der Kienböckschen Lunatummalazie : Acta Chirurgica Scandinavica 92, Supplement 98 : 1-58, 1945.*
 17. R. Nakamura, et al. : *Radial shortening for Kienböck's disease : Factors affecting the operative result. aj. Hand surg., 15B : 1 : 40-45, 1990.*
 18. Ray,B., Armistead,M.D., Ronald,L., Linscheid,M.D.,et al. : *Ulnar lengthening in the treatment of Kienböck's disease. J. Bone and Joint Surg., 64A : 170, 1982.*
 19. Rogers WD, Watson HK : *Radial styloid impingement after triscaphe arthrodesis. J. Hand Surg., 14 : 297-301, 1989.*
 20. Shattenkerk, M.E., Nollen, A. and Hussen, F. Van : *The treatment of lunatumalacia. Radial shortening of ulnar lengthening? Acta Orthopaedica Scandinavia. 58 : 652-654, 1987.*
 21. Smith RJ, Atkinson RE, Jupiter JB : *Silicone synovitis of the wrist. J. Hand Surg., 10A : 47-60, 1985.*
 22. Swanson, A.B. : *Silicone Rubber Implants for the Replacement of the Carpal Scaphoid and Lunate Bones. Orthop. Clin. North America, 1 : 299-309, 1970.*
 23. Trueta J. : *The role of the vessels in osteogenesis. J. Bone and Joint Surg., 45B : 402, 1963.*
 24. Waston,H.D.,Ryu,J. and Dibella,A. : *An approach to Kienböck's disease : triscaphe arthrodesis. J. Hand Surg., 10A : 179-187, 1985.*
 25. Woodhouse CF : *The transplantation of patent arteries to bone. J Int coll Surg., 39 : 437, 1963.*
 26. Yoshihide Hori, et al. : *Blood vessel transplantation to bone. J. of Hand Surg., Vol. 4, NO. 4, 23-33, 1979.*