

Surgibone®을 이용한 경추 추체간 골융합술의 임상 경험

이화여자대학교 의과대학 신경외과학교실
박 동 빈

= Abstract =

Cervical Spinal Interbody Fusion with Surgibone

Dong Been Park

Department of Neurosurgery, College of Medicine, Ewha Womans University

Experience with the use of the surgibone graft in anterior cervical interbody fusion employing the Cloward technique in 15 cases of the fracture-dislocation is reported.

The surgibone, manufactured from the bone of young calves, is heterogenous material that consists only of fibrils and crystallites.

With use of surgibone, iliac osteotomy is unnecessary, and this procedure is no problem of donor site pain and infection which can be possible in interbody fusion with iliac bone and rib graft and the aims of the operations are achieved, namely removal of the disc, fixation of the spine to prevent compression of the neural tissues and stability of the spine.

The operative procedure is simplified and the time required for the operation is diminished, comparing to autogenous bone graft.

KEY WORDS : Fracture-dislocation · Surgibone · Cloward technique · Interbody fusion.

서 론

사고로 인한 경추외상환자의 대부분이 수상전에 건강했던 자들로서 완전한 사회복귀의 가능성을 추구하는 관점에서 볼 때 신경외과적으로 중요한 환자군을 형성한다고 해도 과언이 아닐 것이다. 그러나 수술방법에 관계없이 우선적으로 염두에 두어야 할 점은 신경학적 구조상 더 이상의 손상을 방지해야 하는 것이다. 즉 압박된 척수신경근을 유리시키고 더 나아가서는 경추의 정상배열의 복귀 및 그의 안정성을 추구해야 하는 것이다.

척추의 안정상태를 유지하기 위해 외부적인 고정(external immobilization)이나 내부적 고정(internal fixation) 또는 융합술(fusion)등을 시행하여 왔다. 그 동안 융합술의 방법으로는 장골(ilic bone)이나 늑골(rib bone)을 이용한 자가이식(autogenous graft)의 방법이나 다른 사람의 뼈를 이용하는 동종이식(homograft)등이 널리사용되었으나 1957년 Maatz¹¹⁾등이 이종이식(heterograft)으로 소뼈에서 만든 골제품(bovine bone, surgibone®)을 융합술에 사용한 후 만든 저자들에 의해 골제품의 사용이 좋은 결과를 얻었다.

본 교실에서는 1986년부터 현재까지 15례의 경추골절 환자에 소뼈 골제품을 이용한 Cloward씨 전방경유 추체간골융합술을 시행하여 좋은 결과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

재 료

1986년 이후 현재까지 15례의 경추골절환자에게 Cloward씨 전방추체간 융합술을 시행하였다. 이때 이식골편으로 유니랩(Unilab)회사의 써지본(surgibone®)을 사용하였다. 이 이식골편은 화학구조식이 $3Ca(PO_4)_2 \cdot Ca(OH)_2$ 로 알려져 있으며 이는 송아지의 뼈를 과산화수소(hydrogen peroxide)로 처리한 후 물과 아세톤으로 세척하고 이를 다시 건조시킨 후 산화에틸렌(ethylene oxide) 가스로 멸균 소독한 것이다. 이 뼈는 미세섬유(fibrils)와 결정체(crystallites)로 되어 있고 이 미세섬유의 단백질은 변성(denaturation)되어 있으나 결정체와의 연결은 유지되고 있다. Surgibone®은 항원성이 전혀 내포되어 있지 않고 다공성(porosity)이 매우 높은 것으로 나타나 있으며¹¹⁾, 여러 골이식술에서 망상골 혹은 피질골로서 사용할 수 있다. 특히 하중을 이기는 망상조직뼈에는 3가지 종류로 제조되며 경추골 융합술에 이용되는 이식골편은 톱과 미세송곳(microdrill)을 사용하여 적당한 크기와 모양으로 조각하여 골융합술에 사용하였다. 물론 수골자의 본뼈에 감염이 없는 경우 사용하였다.

대상 및 방법

1986년부터 현재까지 이화대학병원 신경외과에 입원한 경추골절 및 탈구 환자 15례에서 Surgibone®을 사용해서 Cloward씨 전방추체간융합술을 시행한 경우 임상적 고찰을 하였다.

성별은 남자 10례(67%), 여자 5례(33%)이며, 4·50대가 9례였다(Table 1).

경추손상의 원인은 교통사고가 7례(47%), 추락사고 7례(47%), 상해가 1례였다(Table 2).

골절환자중 2례를 제외하고(Case 3, 8), 운동마비가 왔는데 양측상지의 불완전마비가 2례, 양측마비가 3례, 불완전사지마비가 2례 그리고 완전

Table 1. Age and sex distribution

Age(yrs)	Male	Female	Total
0-9			
10-19	1	1	2
20-29	1		1
30-39	1		1
40-49	3	3	6
50-59	3		3
Over 60	1	1	2
Total	10	5	15

Table 2. Causes of injuries

Causes	No. of cases	% of total
Traffic accident	7	47
Fall down	7	47
Violence	1	6
Others		
Total	15	100%

사지마비가 6례였다.

초기치료는 증상 및 방사선 소견에 따라 2례에서 halter 견인을(Case 3, 8), 나머지 13례에서 Crutchfield견인을 시행하였다.

수술을 시행한 시간은 수상후 2주에서 2개월내에 시행하였으며 이중 2례에서 후방경유경추융합술을 병행하였고(Case 7, 14), 6례에서 치골상부 방광조루술(suprapubic cystostomy)을 시행하였다. 1례(Case 3)에서 일시적으로 Horner씨증후군이 발생하였고, 1례(Case 12)에서 ARDS로 사망하였다.

전증례를 요약하면 표3과 같다(Table 3).

증 례

증 례 6 :

환자는 51세 남자로 교통사고로 제4경추의 골절 및 탈구를 입고(Fig. 1), 심한 경부동통과 완전사지마비 및 제6경수 피부절 이하의 감각이상을 호소하였고, 심부건반사가 항진된 상태였다. 수상후 10일째 전방경유로 Surgibone®을 이용한 골융합술을 시행하였고(Fig. 2), 동시에 배뇨관으로 방광조루술을 병행하였다.

그림 3은 술후 8개월째 된 경우로 술부위의 약

Table 3. Summary of cases with operation

Case	Sex	Age	Cause	Diagnosis	Motor deficit	Interval between date of admission and operation	Others
1 Cho SH	M	19	Fall down	Fx-dislocation of C6	Diparesis of upper extremity	30d	
2 Lee CB	M	52	Traffic accident	Fx-dislocation of C5	Quadripareisis	15d	
3 Lee JB	M	38	Traffic accident	Fx-dislocation of C5	Intact	70d	Temporary Horner's syndrome
4 Kim JH	M	56	Fall down	Compression fracture of C7	Paraplegia	30d	
5 Park JS	F	16	Fall down	Fx-dislocation of C6	Paraplegia	13d	
6 Jung SB	M	51	Traffic accident	Fx-dislocation of C4	Quadriplegia	10d	
7 Yoon CS	M	47	Fall down	Fx-dislocation of C4	Paraparesis	68d	Posterior fusion
8 Choi TS	F	49	Violence	Subluxation of C3	Intact	27d	
9 Yoo BS	F	48	Fall down	Fx-dislocation of C3	Quadriplegia	27d	
10 Koo JH	F	64	Fall down	Fx-dislocation of C6	Quadriplegia	19d	
11 Lee KS	F	48	Traffic accident	Fx-dislocation of C4	Quadriplegia	21d	
12 Kang CH	M	66	Traffic accident	Fx-dislocation of C5	Quadriplegia	20d	died due to ARDS
13 Yoon YS	M	42	Fall down	Fx-dislocation of C5	Quadriplegia	24d	
14 Kwon SS	M	24	Traffic accident	Comminuted fracture of C5	Quadripareisis	66d	Posterior fusion
15 Jung HJ	M	47	Traffic accident	Laminar fracture C5, 6 Fx-dislocation of C5	Paraplegia	30d	

Fx : Fracture



Fig. 1. Preoperative lateral X-ray of the cervical spine shows the fracture-dislocation of C4-5(arrow).



Fig. 2. Lateral X-ray of the cervical spine taken 3 months after operation shows the surgibone dowel at C4-5 interspace(arrow).

간의 각형성(angulation)을 볼 수 있다(Fig. 3). 이 환자는 경추골의 탈구가 교정되었지만 사지마비의 호전은 볼 수 없었다.

증 례 8 :

환자는 49세 여자로 타인과 싸우다 뒤로 넘어진 후 경부동통과 상지의 이감각증을 주소로 내원하였으며 단순경부 X-선 촬영상 제3경추의 골절 및 탈구를 보였으며(Fig. 4), 신경학적 검사상 운동 범위는 정상이었고, 상지의 지각과민(hyperesthesia)이 나타났으며 심부검반사는 항진되었다. 수



Fig. 3. Lateral X-ray of the cervical spine taken 8 months after operation shows alignment and stability at C4-5 interspace(arrow).



Fig. 4. Preoperative lateral X-ray of the cervical spine shows the fracture-dislocation of(C3-4 arrow).

상후 4주째 전방경유 제 4~5경추간 골융합술을 시행하였고(Fig. 5), 경추골의 탈구가 교정되어 수술후 4일째부터 토마스칼라(Thomas collar)를 착용하였으며 술후 4주째 퇴원하였다. 그림 6, 7, 8은 술후 시간경가에 따른 골융합의 과정을 보여 준다(Fig. 6, 7, 8).

증 례 11 :

환자는 48세의 여자로 교통사고로 제4경추의 골절 및 탈구를 입고(Fig. 9), 경부동통과 불완전 사지마비 증세가 있어 Surgibone®을 사용하여 Clo-

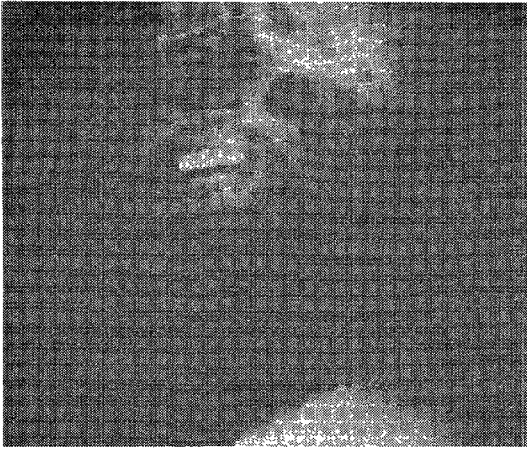


Fig. 5. Lateral X-ray of the cervical spine taken immediately after operation shows the surgibone dowel at C3-4 interspace(arrow).

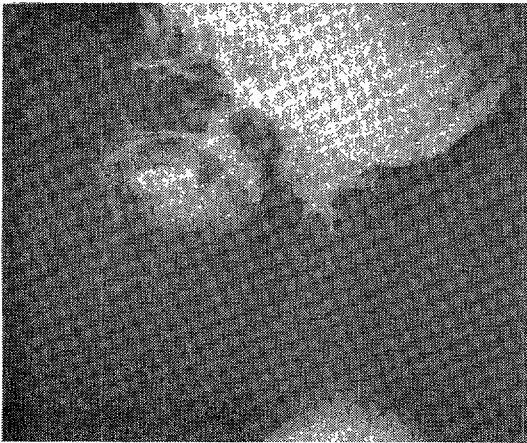


Fig. 6. Lateral X-ray of the cervical spine taken 2 months after operation shows a halo around the dowel(arrow).

ward써 추체간 골융합술을 제4, 제5경추간에 실시하였다(Fig. 10).

증 례 12 :

환자는 66세의 남자로 경운기에서 떨어진 후 제5경추간 골절 및 탈구를 입고(Fig. 11), 완전사지마비 및 제3경수이하의 피부질의 감각마비 증세로 내원하여 수상후 3주째 추체간골융합술을 시행하였으나(Fig. 12) 술후 1주째 ARDS로 사망하였다.



Fig. 7. Lateral X-ray of the cervical spine taken 9 months after operation.



Fig. 8. Lateral X-ray of the cervical spine taken 2 years after operation.

고 안

경추골절및 탈구는 흔히 볼 수 있으나 그 회복이 쉽지 않고 각종 합병증의 발생으로 인한 치료의 난점이 많을 뿐 아니라 신경 손상도 평생 남는 수가 많다. 그러므로 척추가 불안정이 있을 때 더 이상의 신경조직에 대한 손상을 주지 않도록 골조직을 고정시켜야 한다. 그 고정방법으로는 추체간골융합술등이 많이 이용되고 있다. 1960년 Bailey 및 Badgley²⁾가 전방경유로 골융합술을 시행하였고, 1955년 Robinson 및 Smith¹³⁾가 경추척추분리증

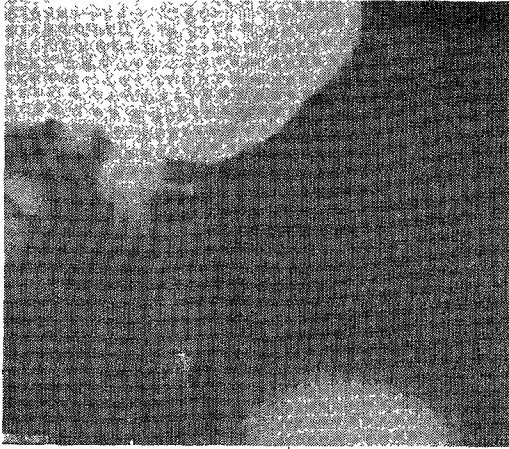


Fig. 9. Preoperative lateral X-ray of the cervical spine shows the fracture-dislocation of C4(arrow).

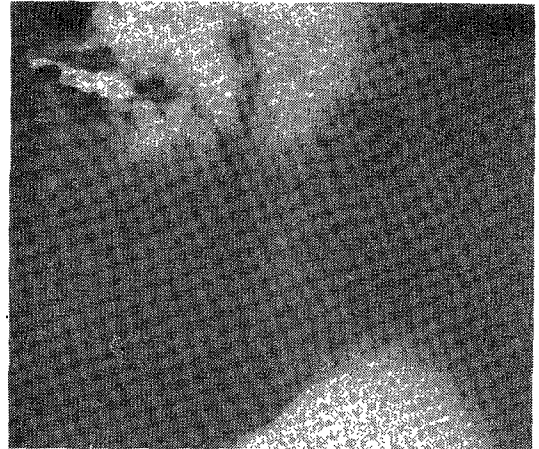


Fig. 11. Preoperative lateral X-ray of the cervical spine shows the fracture-dislocation of C5 (arrow).



Fig. 10. Lateral X-ray of the cervical spine taken 2 months after operation shows a halo around the dowel(arrow).



Fig. 12. Lateral X-ray of the cervical spine taken immediately after operation.

(cervical spondylosis) 환자에서 전방경유 골융합술을 보고하였고, 1958년 Cloward⁵⁾가 경추에 장골을 이용한 전방골융합술을 발표한 이래 자원적인 뼈(autogenous bone)나 균질적인 뼈(homogenous bone)를 이용한 전방골융합술이 많이 사용되어 왔다. 그러나 환자 자신의 장골에서 이식골편을 얻으려면 수술시간이 길어지고, 수술시 골편을 채취한 부위의 동통, 감염, 혈종이나 골절등이 생길 경우가 많은 단점이 있다. 그리고 다른 사람의 뼈를 이용할 경우 기술적인 문제나 법적보상 문제가 있어 어려운 점이 많다⁷⁾. 그래서 손쉽게 얻을

수 있는 이종의 뼈(heterogenous bone)로써 가장 잘 알려진 제품이 1957년 Maatz 및 Bauermeister에 의해¹¹⁾ 개발된 Surgibone® (Kiel bone, bovine bone)이다. 이것은 포유동물의 뼈에서 면역반응의 우려가 있는 성분을 제거하고 무기염류와 골단백질인 교원질의 기질만을 특수 멸균처리한 것이다. 1966년 미국의학협회에서 생체조직에 대한 거부반응이 없는 뼈로 인정되었고¹⁾, 1971년 Jackson⁹⁾에 의해 척추골융합술에 성공적으로 사용되었다. 그후 1972년 Taheri등이 263례에서 이 제품을 사용하여 시행한 결과 어떤 합병증도 발생하지 않

았다고 보고했으며, 1978년 Goran⁸⁾등도 비슷한 결과를 보고하였는데 특히 소뼈골제품을 사용한 경우에도 인체조직에 대하여 적응력이 우수하여 골융합이 잘된다고 하였다. 그러나 1982년 McMurray¹²⁾는 이것을 시행한 후 소뼈 골제품을 생검 했더니 골화되지 않고 섬유조직으로 되어 적합하지 않다고 보고한 바 있다.

전방경유 경추융합술의 합병증으로 약 50%에서 경추전방에 각형성(angulation)이 생겼는데 그 이유는 추간판의 와해로 정상 척추전만곡선(lordotic curve)이 역으로 되며 더우기 경부후방지지 구조물의 약화로 생기며 한편으로는 경추 몸체의 골손상과 동반되어 나타난다고 한다. 그러나 기능적인 관점에서 이 전방각형성(anterior angulation)은 큰 문제가 되지않는다고 했다⁶⁾.

한편 Stauffer¹⁴⁾등은 16례의 전방경유 경추골융합술을 시행한 환자 전례에서 각형성이 왔으며 이중 3례는 신경학적 결손이 더 심해졌다고 했고 또한 후종인대의 파열이 의심될 때는 이 방법을 사용해서는 안된다고 주장한 저자도 있다³⁾.

요즈음에는 금속판(metal plate)이나 나사(screw)를 이용해 내부적 고정을 시도하고 있는데 그 선두주자는 Strehli⁵⁾, Louis¹⁰⁾ 및 Caspar⁴⁾등이다. 소뼈 골제품대신에 B.O.P.(Bicompatible orthopedic polymer)라는 제품이 개발되어 사용되고 있으며 이러한 여러 제품들의 사용은 아직 그중례수가 적어 논란의 여지가 많다고 사료되며 더 축적된 경험이 필요하리라고 본다.

결 론

본 신경외과학교실에서는 1986년 이후 15례의 경추골절및 탈구환자에서 소뼈 골제품을 사용한 척추골융합술을 시행하였다. 이 재료의 사용으로 수기의 간편, 수술시간의 단축, 환자의 고통의 경감뿐만 아니라 인체의 골편보다 더 견고하여 심한 조작에도 부서지지 않고 원형을 그대로 유지하였으며 술후 거부반응이나 감염은 없었다. Surgibone[®]을 이용한 상기 술식은 척추추체간골융합술의 편리한 방법중의 하나로 사료되는 바이다.

References

- 1) American Medical Association Council on Drugs : *A new implant material for use in reconstructive surgical procedures : Surgibone(Bioplant)*. JAMA 1966 : 195 : 951-952
- 2) Bailey RW and Badgley CE : *Stabilization of the cervical spine by anterior fusion*. J Bone Joint Surg 1960 : 42A : 565
- 3) Bedbrook GM : *Spinal injuries with tetraplegia and paraplegia*. J Bone Joint Surg 1977 : 61B : 267-284
- 4) Caspar W : *Anterior cervical fusion and interbody stabilization with the trapezial osteosynthetic plate technique*. Aesculap Wissenschaftl Informationen, Aesculap-Werke AG, D-7200, Tuttlingen, West Germany, 1986
- 5) Cloward RB : *The anterior approach for removal of ruptured cervical disks*. J Neurosurg 1958 : 15 : 602
- 6) Cloward RB : *Treatment of acute fracture and fracture-dislocation of the cervical spine by vertebral body fusion*. J Neurosurg 1961 : 18 : 201-209
- 7) Cloward RB : *Creation and operation of a bone bank*. J Neurosurg 1970 : 33 : 682-688
- 8) Goran A, Murthy K : *Value of anterior approach with Bovine bone interbody fusion*. Spine 1978 : 3 : 95-102
- 9) Jackson JW : *Surgical approach to the anterior aspect of the spinal column*. An R Coll Surg Engl 1971 : 48 : 83-98
- 10) Louis R : *Posterior vertebral bone plates*. Paris, Cepreime, 1982
- 11) Maatz R and Bauermeister A : *A method of bone maceration. Results in animal experiments*. J Bone Joint Surg 1957 : 39A : 153
- 12) McMurray G : *The evaluation of kiel bone in spinal fusions*. J Bone Joint Surg 1982 : 64B : 101-104
- 13) Robinson RA and Smith GW : *Anterolateral cervical disc removal and interbody fusion for cervical disc syndrome*. Bull Johns Hopkins Hosp 1955 : 96 : 223
- 14) Stauffer ES and Kelly EG : *Fracture-dislocation*

- of cervical spine. Instabilities and recurrent deformities following treatment by anterior interbody fusion. J Bone Joint Surg 1977 : 59A : 45-48*
- 15) Streli R : *Double hole plate fixation of the lower cervical spine. In Kehr P, Weidner A(eds) : Cervical spine I. p15 Wien-New York, Springer Verlag, 1987*
- 16) Taheri ZE and Guermey M : *Experience with calf bone of cervical interbody spinal fusion. J Neurosurg 1972 : 36 : 67-71*