

경골간부 골절치료에서 Rush정과 Ender정 삽입술의 비교연구

가톨릭 의과대학 정형외과학교실

문명상 · 장주해 · 이인주 · 차상훈

= Abstract =

Comparison Study Between Rush Nailing and Ender Nailing in the Treatment of Fracture of the Tibial Shaft

Myung-Sang Moon, M.D., Ju-Hai Chang, M.D., In-Ju Lee, M.D. and Sang-Hoon Cha, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Catholic Medical College and Center, Seoul, Korea

Fracture of the tibial shaft is one of the most common fracture of the long bones and, due to its frequency and easy accessibility to traumatic insults, it is frequently complicated with malunion, delayed union and nonunion, and osteomyelitis.

Recently, closed flexible intramedullary nailing of the fracture of the long bones has gained popularity. And its application to the tibial shaft fracture is reported to meet the object of fracture treatment by providing maintenance of reduction and by allowing early mobilization of the injured leg. There are other advantages such as stimulation of forming external callus by allowing some motion at fracture site, adequate fixation without exposure of the fracture site.

Authors carried out retrospective study of the 56 tibial shaft fractures in 54 patients which were fixed with Rush nails (31 tibial fracture in 30 patients) or Ender nails (25 tibial fractures in 24 patients).

The results were analyzed to compare the effectiveness of these two methods. The results were as follows:

1. Tibial fracture treated with rush nailing united clinically at 15.7 weeks and united radiologically at 21.8 week on an average postoperatively.
2. There was a tendency of earlier healing of fracture of tibial shaft treated with Ender nailing: clinical union and radiological union were obtained at 12.8 weeks and 18.8 weeks on an average, respectively.
3. Ender nailing has advantage such as ease of nailing, low incidence of displacement of undisplaced fracture fragment during insertion.
4. Additional insertion of Ender nail provided greater stability at the fracture and it was attributable to earlier healing of tibial fracture treated with Ender nailing.
5. Rush and Ender nailings failed to maintain reduction of the fracture of proximal tibia shaft.

As the advantages of Ender nailing surpass those of Rush nailing, authors have preference of Ender nailing in the treatment of the tibial shaft fracture.

Key Words: Nailing, Rush & Ender, Comparison study, Tibial shaft fracture.

I. 서 론

장관골 간부골절의 수술적 치료에서 관혈적정복

*이 논문은 1985년도 가톨릭 중앙의료원 학술연구비로 이루어진 것임.

후 금속판에 의한 견고한 내고정은 손상사지를 조기에 운동시킬 수 있다는 장점은 있으나 골절치유에 중요한 가골형성을 억제할 뿐 아니라 금속판에 생리적 응력을 차단함으로써 금속판 밑의 피질골에 위축이 일어나는 약점이 있다^{4, 14, 15, 16, 17}). 이러한 견고한 내고정에 의한 단점은 골수강 확장술후 Kün-

tscher 정과 같이 견고한 골수정을 삽입하는 경우에도 나타난다는 실험적 보고가 있다¹⁾. 내고정중의 견고성으로 야기되는 이러한 단점들을 해결하기 위해 골절부에서 제한된 운동성을 허용하는 유연한 내고정물이 개발되어 실험적 또는 임상적으로 이용되어 좋은 결과가 얻어지고 있다^{1, 2, 3, 5, 7, 9)}.

장관골 골절중 가장 흔한 경골 간부골절에 사용되는 골수정에는 삽입전에 골수강 확장술이 필요한 Küntscher 정과 같은 견고한 금속정 이외에도 골수강 확장술이 필요치 않은 Rush 정 및 Ender 정이었다. 이들 연성 골수정에 의한 경골 간부골절의 치료성적에 대한 보고는 있으나 서로 비교한 보고는 발견할 수 없었다^{7, 8, 9)}. 저자들은 이점에 착안하여 경골 간부골절로 Rush 정 또는 Ender 정으로 치료받은 환자중 장기 추시가 가능했던 환자 54명의 56경골 골절예를 분석비교하였다.

II. 증례 분석

1) 연령 및 성별

Rush 정으로 고정치료한 경골 간부골절 환자 30명의 31지와 Ender 정으로 고정치료한 24명의 25지의 경골골절예를 대상으로 하였는데 Rush정삽입군의 평균연령은 43.3세였고 Ender 정 삽입군의 평균연령은 37.4세였다. 30명의 Rush 정 삽입군중 21명과 24명의 Ender 정 삽입군중 17명이 남자로서 각군에서 각각 70%와 71%를 차지하였다(Table 1).

Table 1. Summary of cases

Group	Rush	Ender
No. of fracture(Patient)	31(30)	25(24)
Age (Avr.)	43.3	37.4
Sex: M	21	17
F	9	7
Site of fracture		
Proximal	3	2
Mid	19	17
Distal	7	5
Segmental	2	1
Type of fracture		
Open	19	14
Closed	12	11
Stable	12	10
Unstable	19	15
Reduction		
Closed	27	23
Open	4	2

2) 손상 원인

Rush 정 삽입군의 손상원인은 보행자 교통사고 15례(50%), 승객사고 6례(20%), 오토바이 사고 4례(13.3%) 및 기타 5례(16.7%)였으며, Ender 정 삽입군의 손상원인은 보행자 교통사고 13례(54.2%), 승객사고 7례(29.2%) 및 기타 4례(16.7%)로 교통사고에 의한 경골골절이 많았다.

3) 골절의 부위, 상태 및 양상

Rush 정 삽입군에는 근위 경골 간부골절 3례(9.7%), 골간 중앙부 골절 19례(61.3%), 원위 경골 간부골절 7례(22.6%) 및 간부의 분절골절 2례(6.5%)가 있었으며 Ender 정 삽입군에는 골절이 근위 경골간부에 있는 예가 2례(8%), 경골 간부중앙부에 있는 경우가 17례(68%), 원위 골간부에 있는 경우가 5례(20%)였으며 분절골절이 1례(4%)가 있었다. 양군 모두 폐쇄성 골절에 비해 개방성 골절이 많았는데 Rush 정 삽입군은 31례중 19례(63.3%)가, Ender 정 삽입군은 25례중 14례(56%)가 개방성 골절예였다(Table 1).

골절의 형태 및 분쇄의 정도에 따라 안정 골절 및 불안정 골절로 분류하였는데 불안정 골절이 Rush 정 삽입군에 19례(63.3%), Ender 정 삽입군에 15례(60%)로 안정 골절보다 많았다. 안정골절중 가장 흔한 골절형태는 골절부의 직경의 1/2보다 적은 일측 피질골의 분쇄 또는 접형 골편을 갖는 경우가 많았으며 불안정 골절중에는 골절부 직경의 1/2보다 큰 피질골의 분쇄 및 접형 골편을 갖는 경우와

Table 2. Type of fracture(detailed classification)

Group	Rush	Ender
Stable		
Transverse	1	0
Short oblique	3	2
Unicortical comminution less than 1/2	8	8
Unstable		
Bicortical comminution	1	0
Long oblique or spiral	6	7
Unicortical comminution more than 1/2	10	7
Segmental	2	1
Total No. of fracture	31	25

나선형, 장사선골절이 대부분이었다(Table 2).

4) 치 료

전신 마취 또는 척추 마취후 환자를 앙와위로 수술대에 눕히고 경골조면 (tibial tuberosity) 양측에 약 5cm의 피부 종절개를 가하여 골피질까지 도달한다. Awl 또는 Drill로 경골근위부 양측에 삽입공을 뚫고 2개의 Rush 정 또는 Ender 정을 삽입하여 금속정의 원위단이 골절부에 이르도록 한다음 T.V. 영상증폭장치를 이용하여 골절을 도수정복하고 금

속정을 원위 골절편의 골수강내로 전진시켜 금속정의 원위단이 원위 경골 골간단부에 이르도록 하였다. 도수정복 및 금속정 삽입이 어려웠던 경우는 골절부를 노출시켜 관혈적으로 정복하였는데 Rush정 삽입군에 4례, Ender정 삽입군에 2례가 있었다. 금속정 삽입후 골절부의 고정정도 및 금속정의 위치를 T.V.영상증폭 장치로 확인한후 수술창을 봉합하였다. 수술에 소요된 시간은 관혈적 정복이 필요했던 경우를 제외하고는 양군에서 모두 40분 이내였다(Table 1).

Fig. 1. Closed mid-tibial shaft fracture with undisplaced butterfly fragment treated with two Rush nails. Note displacement of the butterfly fragment during insertion of nails and mild angulatory deformity at final outcome.

Fig. 2. Mid-tibial shaft fracture showing undisplaced butterfly fragment displaced during insertion of Rush nail. Displacement of the fragment did not affect the final outcome. a) Preop b) Postop. c) final outcome.

2개의 Ender 정을 삽입한후 골절부의 골수강이 충분히 채워지지 않았거나 고정이 충분치 않다고 판정된 경우에는 1개 내지 2개의 Ender 정을 추가로 삽입하였다(Fig. 5).

안정 골절로서 Rush 정 또는 Ender 정 삽입후 골절 고정이 충분하다고 판정된 경우 석고 외고정 없이 조기에 체중부하를 권하였으나 대부분 약 2주간의 석고부목이 필요하였으며 골절부 고정이 충분치 못한 경우에는 단하지 석고 외고정을 하였다.

술후 4주간격으로 골유합의 소견을 임상적으로 관찰하고 방사선 사진촬영을 실시하여 가골형성 및 골유합 소견을 관찰하였다. 임상적 골유합은 골절부에서 운동성을 발견할 수 없고 동통, 압통이 없는때로 잡았으며 방사선학적 골유합은 골절부의 직경의 2/3이상에서 골유합 소견이 있는 경우로 하였다. 술후 20주가 경과한 후에도 골절선이 뚜렷하고 가골형성이 빈약하였던 경우 지연유합으로 판단하였다.

III. 평가 방법

IV. 성 적

Fig. 3. Closed proximal tibial shaft fracture showing poor 3-point fixation; displacement of undisplaced butterfly fragment necessitated plating and bone grafting after the removal of Rush nails.

Fig. 4. Open, unstable tibial shaft fracture with large butterfly fragment treated with two Ender nails. No displacement of the fragment occurred during insertion procedure; a) Preop. b) Postop. and c) 16weeks after the nailing showing abundant callus at the fracture site.

Fig. 5. Closed stable tibial shaft fracture fixed with 4 Ender nails showing external callus at the fracture site; a) Preop. b) Postop. c) 16 weeks after the nailing.

Table 3. Time of clinical and radiological union

Group No. of case	Rush		Ender	
Weeks	Clin.	Rad.	Clin.	Rad.
0- 8	2	0	5	0
9-12	6	0	7	0
13-16	12	9	9	9
17-20	9	16	2	12
20-	2	6	2	4
Average (weeks)	15.7	21.8	12.8	18.8

1) 골유합 시기

a) 임상적 골유합

Rush 정 삽입군중 8례(25.8%)에서는 12주 이내에 임상적 골유합을 보였고 13주에서 16주 사이에 12례(38.7%)가 유합되어 이 기간중 가장 많은 예에서 임상적 골유합이 일어났다. 20주 이후에도 골절부의 압통, 동통이 있었던 예는 2례(6.5%)뿐이었다.

Ender 정 삽입군에서는 12주내에 12례(48%)가 유합되고 13주에서 16주사이에 9례(36%)가 유합되었으나 2례(8%)는 20주 후에도 지연유합의 임상증상을 나타냈다.

Table 4. Complications

	Rush	Ender
Infection		
Superficial	2	1
Deep	0	0
Malunion		
Angulatory	6	4
Rotatory	2	1
Shortening	1	1
Bone graft	2	2
Displacement of butterfly fragment during insertion	8	4

각군에서 평균 임상적 골유합시기는 지연유합의 임상소견을 갖은 예들을 제외하고는 Rush 정 삽입군은 평균 15.7주였고 Ender 정 삽입군은 12.8주였다(Table 3).

b) 방사선학적 골유합

골절부에 가골형성은 양군에서 12주 이전에 관찰되는 예가 있으나 방사선학적 골유합은 12주 이후에 발견되었다. Rush 정 삽입군은 13주에서 16주사이에 9례(29.0%)가 유합되었고 17주에서 20주사이에 16례(51.6%)가 유합되었으나 6례(19.4%)는 20주 이후에도 유합소견이 없었다. 이들 6례중 4

Fig. 6. Segmental tibial fracture (closed proximal fracture and open distal fracture) treated with two Ender nails and inter-fragmentary fixation with threaded Steinmann pin showing inadequate fixation of the fracture that necessitated removal of Ender nails and reinsertion of Rush nails because shorter Ender nails were not available at the time of operation. This case would have been treated successfully initially by inserting additional Ender nails.

례는 골이식술을 하지 않고 관찰한 결과 평균 38.4 주에 골유합이 일어났다. 나머지 2례는 골유합의 임상 및 방사선학적소견이 없을 뿐 아니라 각변형이 증가되어 1례는 Rush정의 재삽입 및 골이식을 시행하였으며 1례는 Rush 정을 제거하고 가압금속판으로 내고정하고 골이식을 시행하여 치료하였다 (Fig. 3).

Ender정 삽입군은 13주에서 16주 사이에 9례 (36%)가 유합되었고 17주에서 20주 사이에 12례 (48%)가 유합되었으나 4례 (16%)는 20주 이후에도 골유합이 관찰되지 않았다. 이들중 2례는 골이식술 없이 각각 28주 및 32주에 유합되었으며 나머지 1례는 골이식술이 필요하였고 1례는 Ender정의 제거 후 Rush정의 재삽입과 골이식으로 치료하였다 (Fig. 6).

각군에서 골이식이 필요했던 경우를 제외하면 방사선학적 골유합시기는 Rush정 삽입군은 평균 21.8주였고 Ender정 삽입군은 평균 18.8주였다 (Table 3).

c) 합병증

골감염을 일으킨 예는 양군에 1례도 없었으나 각변형, 회전변형 및 단축을 일으킨 경우는 Rush정 삽입군에 9례, Ender정 삽입군에 6례 있었다. 그

러나 임상적으로 문제를 일으킨 예는 Rush정 삽입군의 2례, Ender정 삽입군의 1례 뿐이었다 (Fig. 3).

Rush정 삽입중 비전위 접형 골편을 전위시킨 경우가 8례 있었는데 이중 4례는 경도의 각변형을 일으켰다. Ender정 삽입중 4례에서 비전위 골편이 전위를 일으켰으나 전위의 정도가 경하고 각변형을 일으킨 경우도 없었다 (Table 4, Fig. 1, 2, 4).

V. 고 찰

장관골 골절의 금속판에 의한 견고한 내고정으로 초래되는 가골형성 억제 및 생리적 응력 차단 효과에 의한 골위축등의 단점이 보고되면서 유연한 금속판을 개발하여 이에 대처하려는 시도가 있었다^{5, 6, 10, 14, 15, 16}. 한편 견고한 골수정으로 장관골골절을 내고정하는 경우 가골형성이 억제되고 생리적 응력 차단 효과가 나타난다고 실험적으로 알려져 있을 뿐 아니라 삽입전 골수강 확장술로 인해 골수강내 순환은 물론 피질골의 피사가 일어난다고 하였다^{8, 11}. 이에 대한 대처방법으로는 연성 골수정을 사용하는 것이 가장 타당성이 있다. 이점은 실험적으로 다수연성골수정을 삽입한 경우가 골수강확장술 후 견고한

Fig. 7. Closed spiral fracture of the proximal 1/3 of tibia and fibula in 75-year-old lady treated with two Ender nails. Note fracture of severely osteoporotic tibia treated successfully; a) Preop. b) Postop. c) 20 weeks after nailing and d) final outcome.

Fig. 8. Closed mid-tibial shaft fracture successfully treated with two Rush nails. Note good reduction and 3 point fixation; a) Preop. b) Postop. c) 12 weeks after nailing and d) final outcome at 20 weeks after nailing.

금속정을 삽입한 경우 보다 조기에 단단한 골유합을 일으키고 개변기에 생체 역학적으로 우수한 골절치유를 일으킨다는 보고로 뒷받침된다²⁾.

경골 간부골절에 사용되는 연성 금속정으로 Rush 정과 Ender 정이 있으나 이들에 의한 치료 결과에 대한 보고는 많지 않으며^{1, 7, 8, 9, 12)} 이들 연성금속정으로 경골골절을 치료한 후 그 성적을 비교한 연구는 찾아볼 수 없었다. 저자들의 경험으로는 Rush

정은 근위부가 hook모양이고, 커서 1개의 삽입공에 여러개의 Rush 정을 삽입하기 어렵고, 원위부가 날카로워 삽입중 골편에 손상을 줄 수 있을 뿐 아니라 Ender 정에 비해 다소 견고하다. Ender 정은 유연성 이외에도 근위부가 납작하고 크지 않아 1개의 삽입공으로 여러개의 정을 삽입할 수 있을 뿐 아니라 밖으로 돌출되더라도 자극증상이 적고 원위부가 날카롭지 않아 삽입중 골편의 손상이 적었다.

따라서 저자들은 경골간부골절치료에서 이들 두가지의 연성 골수정을 삽입하여 가골형성정도, 골유합시기 및 합병증에 차이가 있는가를 알기 위하여 본연구에 착수하였다.

Rush 정 또는 Ender 정 삽입후 골절부의 가골은 방사선학적으로 12주 이내에 관찰되고 이후에도 충분한 외가골로 골유합을 일으킴이 관찰되었는데 가골의 양은 양군에서 차이를 나타내지 않았다. 다만 2개 이상의 Ender 정을 삽입하여 골절부 고정보다 견고했던 예들에서 가골의 양이 다소 적었다. 이런 외가골형성에 의한 골절치유는 골절부에서 생리적 응력의 차단효과가 없었음을 의미한다(Fig. 5, 7, 8).

Rush 정 삽입군의 임상적 골유합은 지연유합의 임상소견을 갖은 예들을 제외하고는 평균 15.7주에 일어났으며 골이식이 필요했던 예들을 제외한 평균 방사선학적 골유합시기는 21.8주였다. Ender 정 삽입군은 임상골유합은 평균 12.8주에, 방사선학적 골유합은 평균 18.8주에 일어나 Rush 정 삽입군 보다 빠른 골절치유 경향을 보였다. 이는 2개 이상의 Ender 정을 삽입했던 15례의 경골골절에서 임상적 골유합이 평균 11.8주에, 방사선학적 골유합이 평균 16.6주에 일어났기 때문으로 풀이되며 경골간부골절 치료에 Ender 정을 삽입할때 골수강을 충분히 채울 수 있도록 하는 것이 유리하다고 생각되었다.

합병증으로 골감염은 없었으나 작변형, 회전변형 및 단축은 Rush 정 삽입군에 9례, Ender 정 삽입군에 6례 있었는데 이중 심한 작변형이 발생한 경우는 Rush 정 삽입군에 2례, Ender 정 삽입군에 1례씩 있었다. 나머지의 작변형, 회전변형 및 단축은 임상적으로 문제를 일으키지 않는 경미한 것들이었다(Fig. 1, 5). 이런 합병증은 근위 경골간부골절, 전위성 분절골절 및 불안정 골절에서 관찰되었다(Fig. 6). 이에 대해서는 Rush 정 삽입시 3점 고정의 원칙을 고려하여 삽입전 Rush 정을 적절히 굽히고 Ender 정 삽입시에는 추가로 1~2개의 Ender 정을 삽입하면 해결할 수 있으리라 추측된다.

본 증례들은 Rush 정 및 Ender 정 삽입시 골절대를 사용하지 않았는데 삽입하는데 불편한 점이 없었을 뿐 아니라 원위 골절을 조작함으로써 금속정의 삽입이 용이하였다. 또 Shakespeare와 Henderson(1982)이 지적한 골절대 사용으로 인한 비골신경 손상 및 구획증후군도 나타나지 않았다. 이점으로 미루어 볼때 경골 골절에 대한 연성골수정 삽입시에는 골절대의 사용은 필요치 않다고 생각된다.

이상의 성적을 보면 Rush 정에 비해 Ender 정으로 경골 간부 골절의 고정이 쉽고 안전하며 골유합도 빠른 경향을 보여 경골간부골절 치료에 Ender

정 삽입술이 권장된다.

VI. 결 론

1982년 3월부터 1985년 2월사이에 경골간부골절로 입원하여 Rush 정 또는 Ender 정으로 내고정하여 치료받은 54명의 56경골 골절을 대상으로 그 치료성적을 비교 분석하여 아래와 같은 결론을 얻었다.

1. 경골간부 골절에 Rush 정 삽입술로 치료한 경우 임상적 골유합은 평균 15.7주에 일어났고 방사선학적 골유합은 평균 21.8주에 일어났다.

2. Ender 정 삽입술로 치료한 경골 골절은 평균 12.8주에 임상적 골유합이 일어났고 방사선학적 골유합은 평균 18.8주에 일어나 Rush 정으로 치료한 경우 보다 빠른 치유가 일어났다.

3. 수술 수기상 Ender 정 삽입이 쉬웠으며 선상 골절을 전이시키는 경우도 Rush 정 삽입시 보다 적었고 그 정도도 경미하였다.

4. Ender 정 삽입후 골절부의 안정성이 불충분한 경우 1~2개의 Ender 정을 추가로 삽입함으로써 Rush 정 삽입시보다 큰 골절부 안정성을 얻을 수 있었다. Ender 정 삽입군의 골유합이 Rush 정 삽입군보다 빨랐던 것은 이로 인한 것으로 추정되었다.

5. 근위 경골간부 골절, 전위성 분절 골절에서는 충분한 골절부고정을 얻기어려웠다.

이상의 결과로 미루어 볼때 Rush 정과 Ender 정은 경골 간부 골절치료에 적절한 금속물이라고 생각되고 Ender 정 삽입술기가 간단하고 안전하며 이에 의한 치료성적이 우수하므로 경골 간부 골절치료에 Ender 정이 이상적인 금속정으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) 문명상·이재영 : Rush Nail로 치료한 경골간부골절. 대한정형외과학회지. 제 18권 3호, 453, 1983.
- 2) 우영균 : 연성골수정의 개의 대퇴골 골절치유에 미치는 영향. 대한정형외과학회지. 제 18권 2호, 223, 1983.
- 3) 최창욱·나수균·최완식·김무술 : 경골 간부골절에 대한 Flexible Intramedullary Nailing의 임상경험. 대한정형외과학회지. 제 19권 1호, 165, 1984.
- 4) Anderson, L.D.: Compression plate fixation and the effect of different types of internal fixation on fracture healing. J. Bone and Joint

- Surg.* 47-A: 191, 1965.
- 5) Bradley, G.W. et al.: *Effect of flexural rigidity of plate on bone healing. J. Bone and Joint Surg.* 61-A: 866, 1976.
 - 6) McKibbin, B.: *The biology of fracture healing in long bones. J. Bone and Joint Surg.*, 60-B: 150, 1978.
 - 7) Merianos, P., Pazaridis, S., Serenes, P., Orfanidis, S. and Smyrnis, S.: *The use of Ender nails in tibial shaft fractures. Acta Orthop. Scand.* 53: 301, 1982.
 - 8) Pankovich, A.M., Tarabishy, L.E. and Yelda, S.: *Flexible intramedullary nailing of tibial shaft fracture. Clin. Orthop.* 160: 185, 1981.
 - 9) Pankovich, A.M.: *Fixation of tibial shaft fractures with flexible intramedullary nails, Topics in orthopaedic trauma. Edited by Spiegel, P. G. Baltimore. University Park Press. p. 135, 1984.*
 - 10) Perren, S.M.: *Physical and biological aspect of fracture healing with special reference to internal fixation. Clin. Orthop.* 138:175, 1979.
 - 11) Rhinelander, F.W.: *Current concept of intramedullary nailing of the long bone fracture. Instructional Course Lecture. Vol. 22, 1973.*
 - 12) Rush, L.V.: *An atlas of Rush nailing techniques. Berivon Co. Meridian, Miss.*
 - 13) Shakespeare, D.T. and Henderson, N.J.: *Compartment pressure changes during calcaneal traction in tibial fractures. J. Bone and Joint Surg.* 64-B: 498, 1982.
 - 14) Tonino, A.J., Davidson, C.L., Kloppe, P. J. and Linclau, L.A.: *Protection from stress in bone and its effects. J. Bone and Joint Surg.* 58-B: 107-113, 1976.
 - 15) Uhthoff, H.K. and Dubuc, F.L.: *Bone structure changes in the dog under rigid internal fixation. Clin. Orthop.* 81: 165, 1971.
 - 16) Woo, S.L.Y., Akeson, W.H., Coutts, R. D., Rutherford, L., Doty, D., Jemmott, G.F. and Amiel, D.: *A comparison of cortical bone atrophy secondary to fixation with plates with large differences in bending stiffness. J. Bone and Joint Surg.* 58-A: 190-195, 1976.