

대퇴골 골간부 골절의 만곡형 골수내정법

경희대학교 의과대학 정형외과학교실

김봉건 · 이강일 · 김기영

= Abstract =

Prebent Intramedullary Nailing of the Shaft Fracture of the Femur

Bong Kun Kim, M.D., Kang Il Lee, M.D. and Ki Young Kim, M.D.

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

1. 36 cases of femur shaft fractures were treated by prebent intramedullary nailing from Sept. 1980 to Sept. 1983.
2. The average diameter and length of prebent nails used in 36 cases were 3.5mm wider and 2.7 cm longer than those of 26 cases of straight nail.
As a results, wider and longer intramedullary nailing was possible by prebent nail.
3. The degree of bending measured in 36 cases treated with prebent intramedullary nailing were as follow.

Type of fracture	Radius of bent nail	Direction of distan end of curved nail
Extention	R=120	Posterior
Flexion	R=0	Anterior
Varus	R=400	Lateral
Valgus	R=250	Medial
Extention-Varus	R=115	Posterolateral
Extention-Valgus	R=110	Posteromedial
Flexion-Varus	R=400	Anterolateral
Flexion-Valgus	R=250	Anteromedial

4. With prebent intramedullary nailing, three-point fixation is established. Concave side is to tension band as the convex side is to buttress plate.
Therefore, non-union would be caused by instability at the fracture site if the prebent nail is inserted in unreasonable direction.
5. The prebent nail extends the indication of intramedullary nailing in femur shaft fracture to 10cm above the joint surface.

Key Words: Prebent Kuntscher nailing, femoral shaft fracture.

I. 서 론

대퇴골 골간부 골절에 대하여 수내정법이 최선의 방법으로 많은 학자들이 인정하고 있다^{4,5,6)}. 그러나

종래의 직선형 수내정을 삽입하면 수내정의 굵기와 길이의 제약을 받아 무리하게 삽입하면 골절부 후방에 이개가 일어나며 금속정 끝이 대퇴골 원위부 전면의 골피질을 뚫고 전방 또는 슬관절에 돌출된다.

대퇴 근위골편을 직선형 확공기로 역행성으로 라밍하면 확공기가 근위부 골피질을 뚫고 후방으로 나올때가 있다. 또한 수술중의 우발사고로 금속정을 전진도 후퇴도 할 수없는 궁지에 빠지게 된다.

이와같은 술중 술후의 합병증을 방지하고 보다 긴 수내정을 원할하게 삽입하여 더욱 확실한 수내 고정을 시행하기 위하여는 만곡형 수내정을 사용해야 한다.

대퇴골 골간 골절에 대한 만곡정의 이용은 1974년경 부터 사용한듯 하나 문헌보고가 없으며 1978년 Schneider는 반경(이하 R) 130cm¹⁰⁾, 1979년 Y. Sunami는 R=115⁷⁾의 만곡정을 소개 하였다.

저자들은 경희대학 정형외과에서 1980년 9월 부터 1983년 9월까지 3년간에 34례의 대퇴골 골간 골절에 관혈 또는 비관혈적으로 만곡수내정 고정을 시행하였다.

만곡정의 굵기와 길이, 삽입의 방향에 대하여 얻은 성적을 보고한다.

II. 증례분석

1) 연령 및 성별

만곡수내정 고정술을 받은 총 34명(36례)중 남자 30명, 여자 4명으로 연령별 분포는 최저 16세 부터 최고 54세로서 Table-1과 같다.

Table 1. Age distribution

Age	Case
Less than 20	4
20—29	18
30—39	8
40—49	4
50—65	2
More than 65	0

Male; 30, Female; 4

Table 2. Type of injury

Type	Case
Passenger injury	4
Pedestrian accident	17
Motor cycle accident	8
Etc.	5

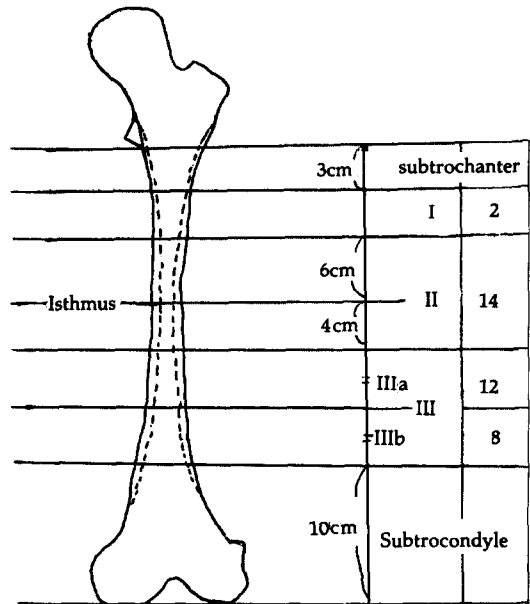


Fig. 1.

2) 손상 원인

손상 원인별 분류는 보행자 사고가 17례로 가장 많고 오토바이 사고 8례, 기타는 Table-2와 같다.

3) 골절의 부위

대퇴골 골간골절의 부위별 분류는 만곡정 적응 범위가 확대되므로 대퇴골 협부를 중심으로 4형으로 분류하였다. (Fig. 1) 즉 협부에서 근위측으로 6cm, 원위측으로 4cm의 범위를 II형, 소전자 하 3cm에서 II형 상연까지를 I형, II형의 하연에서 대퇴골 과부 원위단 관절면의 접선에서 10cm까지의 범위를 III형으로 하고 III형을 이등분하여 근위측을 III_a, 원위측을 III_b형으로 하였다.

수내정의 절대적 적응이 되는 II형은 14례, 비교적 적응이되는 I형은 2례, III_a형은 12례, III_b형은 8례로서 III_b형은 대퇴골 과상골절과 같이 Jewett정 등의 적응 범위로 생각할 수 있으나 만곡정 수내정을 사용하면 충분히 고정 범위에 들수 있는것이다.

4) 골절의 양상

저자들의 치험 34례는 모두 각형성 (angulation)에 의한 골절이며, 대퇴골을 굴곡시킨 방향에 따라 신전, 굴곡, 내반, 외반, 신전내외반 굴곡내외반의 8형으로 분류하였다 (Table-3).

대퇴골에 각형성에 의한 골절이 일어나면 뼈를 하나의 지렛대라고 상상할때 그 중간부에 구부리는 힘

Table 3. Type of fracture

Bent nail	
Extension	2
Flexion	4
Varus	1
Valgus	5
Extension varus	1
Extension valgus	7
Flexion varus	10
Flexion valgus	6
Total	36

이 작용하면 활 모양으로 구부러진다. 철면은 신장되고 요면은 압박되며 점차 철면에서 부터 지렛대의 장축에 수직되는 방향으로 일어나고 (Fig. 2,4,6, 7,8,9), 요면에서는 골분쇄를 동반하는 사골절이 일어난다 (Fig. 2,3,6,7). 사골절이 복합으로 일어나면 제3골편이 생긴다¹⁾(Fig. 4,5,6,7,8,9.). (대한 정형외과학회; 정형외과학, 1982. P-339, Fig. III-7 참조)

이 소견을 기준으로 치험례를 분류하였다. 가장 많은 골절이 10례로써 굴곡내반 다음이 골절이며 7례로써 신전외반, 굴곡외반골절의 순이며 내반골절이 1례로 가장 드물다 (Table-3).

III. 수술방법

1. 수내정의 길이는 전축의 전상장골극에서 슬개골 상연까지의 거리로 하였다⁷⁾. 금속정 끝이 대퇴골의 과관절흔을 넘어 내과 또는 외과의 해면질 골속에 들어가게 하였다.

2. 수내정의 굵기는 협부 골수강의 확공을 2~3mm 이내로 제약을 받으므로⁵⁾ 협부 골수강 직경에 3mm를 더한 수치 또는 그 이하로 하였다.

수내정의 이상적인 굵기는 상하 골편의 골피질과 2cm 이상 밀착되는 것으로서⁵⁾ 원위골편의 골절단에서 2cm 원위부의 골수강의 직경을 계측하여 그 수치와 협부 직경의 수치와의 차이가 3mm 이하이면 수내정의 절대적 적응 부위로 보고 차이가 3mm 이상이면 비교적 적응 부위로 간주하였다. 제3골편이 있는 II형 골절로 골피질의 밀착이 2cm 이하이면 IIa로 간주하였다.

3. 수내정의 만곡도: AO정은 R=300⁷⁾, Schneider는 R=130⁹⁾, Chapman은 R=125³⁾, Sunami는 R=115⁷⁾의 만곡정을 사용하고 있다.

Table 4. Size of the Kuntscher pre-bent nail

Diameter Length	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
31cm							1		1
35cm									0
36cm			1		2	1			4
37cm					1	3			4
39cm					1				1
40cm						1	4	4	9
41cm				1	1	1	2		5
42cm					1	3	3	1	8
43cm									0
44cm					1		1	2	4
Total		1	1	7	9	11	7		36

저자들은 한국 성년의 대퇴골 40례의 전만도를 조사한 결과 평균 R=120이었으므로 최초에는 R=120의 만곡정을 대퇴골의 생리학적 만곡도에 맞게 측면만을 생각하여 삽입하였으나 후에는 골절형에 따라 삼점 고정 원칙에 맞게 수내정을 삽입하였다. 즉 신전골절에는 금속정의 끝이 원위골편의 후방을 밀게 하고 (Fig. 2), 굴곡골절은 전방을 (Fig. 3), 외반골절은 내과에 (Fig. 4,9), 신전외반골절은 후내측에 삽입하였다 (Fig. 5,6).

금속정의 만곡은 수술전 또는 수술중에 만곡하여 사용하였으며 홈(slot)이 만곡의 볼록면에 가게 하였다.

4. 고정의 보강: 만곡수내정 고정으로도 골절부의 고정성이 불완전하면 나사못 횡고정 또는 석고부자 고정을 4~6주간 시행하였다.

IV. 성 적

1. 만곡정의 크기

치험 36례의 만곡정의 굵기와 길이는 Table-4와 같다.

만곡정의 직경이 12mm는 7례, 13mm 9례, 14mm 11례, 15mm 7례이며 길이는 40cm 이상이 25례 (69%)이다.

2. 수내정의 만곡도 (Table-5)

전 치험례에서 R=120cm 이상이 6례, 120~140 5례, 140~200 6례, 200~300 9례, R=300cm 이상이 10례였다.

골절형별로 R=120 이상은 신전외반 4례, 굴곡내반 1례, 굴곡외반 1례였고 만곡도가 가장 약한 예

Table 5. Radius of the pre-bent nail

Radius Type	50-100	100-120	120-140	140-160	160-180	180-200	200-250	250-300	Above 300	Total
Extension			1	1						2
Flexion							1	1	2	4
Varus			1							1
Valgus				1			3	1		5
Extension Valgus	3	1	2						1	7
Extension Varus							1			1
Flexion Valgus		1	1			1	1	1	1	6
Flexion Varus		1				3			6	10
Total	3	3	5	2		4	6	3	10	36

Table 6. Appearance of bridging callus

	3 month	4 month	5 month	Delayed	Nonunion	Total
No.	12	7	5	2	3	29

Cause of non-union

- 1) Small size Kuntscher nailing (10mm) due to poliomyelitis Sequale1 case
2. Inappropriate direction of nailing2 cases

Table 7. 26Cases of straight Küntscher nailing

Diameter Length	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
35cm									0
36cm		1		2	1	1			5
37cm		1			1				2
38cm		3			1	4			8
39cm							1		1
40cm		2	1	2		1			6
41cm							1		1
42cm		2							2
43cm									0
44cm	1								1
Total	1	9	1	4	3	6	2	0	26

는 굴곡골절이 었다.

3. 가교완성 기간 (Table-6)

34명 36례중 29례가 추적 조사되었다. 12례가 3개월 이내에 가교형성이 되었고 2례가 5개월 이후

에 가교형성이 되었다.

3례가 불유합되었으며 이중 1례는 소아마비 후유증으로 10mm의 만곡정을 삽입한바 불유합되었다.

2례는 만곡정 삽입 방향이 잘못되어 불 유합

되었다.

V. 고 찰

대퇴골 골간부 골절 치료에 쌍벽을 이루고 있는 수내정법과 금속판 고정법은 서로 장 단점이 있다.

수내정법 특히 폐쇄성 수내정법은 하지 장관골 치료의 역사중 가장 획기적인 방법이며 골수혈행과 내골막은 파괴되나 외골막은 온전하여 골막성 골형성을 방해하지 않고 골유합이 완성할 때까지 금속정으로 지지해 주는 방법이다^{6,8)}. 충분한 굵기와 길이의 금속정의 골곡에 대한 강도는 월등하지만 회전 고정력은 약하다.

한편 압박 금속판은 골절형에 관계없이 대퇴골의 외측에 부착해야 하는 제약을 받으므로 임의의 골절을 최선의 조건으로 고정할 수 없는 결점이 있다. 대퇴골의 각형성(angulation) 골절의 횡골절부(골곡의 철부)에 금속판을 부착하면 tension band plate라 하여 횡골절부를 모아주는 역할을 하여 사골절 또는 제3골편부(골절의 요부)에 부착하면 buttress plate라고 하여 골절부가 오므라지지 않게 양측 골편을 버티어 주는 역할을 한다.

Tension band plate는 반대측 골피질의 결손으로 (분쇄골절) 하중의 걸리면 주기적인 골곡(cyclic banding)으로 금속판이 절손되든가 골절이 유합되지 않는다.

만곡정의 무게를 부하를 하면 만곡정의 오목면에는 압박을 받고 볼록면에는 견인력이 작용한다. 예를들어 대퇴골 신전골절에 만곡정을 삽입하면 골절부의 후방 (횡상골절부)에는 tension band 전방(사골절부)에는 buttress의 역할을 한다. 그러므로 만곡정은 tension band와 buttress의 금속판 두개를

부착한 역할을 한다. 즉 수내정의 이정을 그대로 살리면서 골절 고정의 삼점 원칙을 조사하여 골곡에 대한 저항력과 회전에 대한 고정력도 우수하다. 그러나 만곡정의 삽입방향을 잘못 선택하면 횡골절부를 이개시키고 사골절부를 모으게 하여 골절의 고정성을 잃어 골절부의 변형을 초래한다. (Fig. 4-3). 만곡정 사용에 가장 중요한 정은 골절의 양상에 따라 충분히 굵고 긴 만곡정을 적절한 방향으로 삽입하는 점과 적당한 만곡도를 정하는데 있다.

1. 만곡정의 크기

만곡정 직경의 선택은 환자의 체중과 대퇴골 협부의 직경을 참작하여 결정 해야한다. 체중 60kg에 13mm, 70kg에 14mm, 80kg에 15mm 직경의 수내정을 삽입하게 되어 있으나⁵⁾ 저자들의 치험례는 III_a, III_b형이 많으므로 체중 보다도 원위골편의 골절부에서 2cm 원위부의 골수강의 직경을 기준으로 하였다.

만곡정의 사용으로 직선정보다 얼마나 굵고 긴 금속정을 사용하였으나를 비교하기위하여 임의 선택한 직선정 26례의 크기를 계측하여 보았다(Table 7).

직선정의 삽입은 확공하지 않은 예는 대개 9mm를 삽입하고 확공을 시행한 예는 11mm 4례, 12mm 3례이며 13mm 이상이 8례로 30%를 점하고 있다.

만곡정 사용례는 13mm 9례, 14mm 11례, 15mm 7례로 13mm 이상이 66%를 차지하고 있다.

2. 만곡정의 길이

수내정의 길이에 대하여는 골편의 고정성을 증강하기 위하여는 대퇴골의 골단까지 충분한 길이의 수내정을 사용하는 것이 이상적이며 골절 부위가 대퇴골의 원위부에 올수록 보다 긴 수내정이 필요한 조건으로 된다. 그러나 직선형 수내정을 원위골편

Table 8. Radius and direction of the distal end of nail according to type of fracture

Type of fracture	Radius of Bent nail	Direction of distal end of curved nail
Extension	R = 120	Posterior
Flexion	R = 0	anterior
Varus	R = 400	lateral
Valgus	R = 250	medial
Extentionvarus	R = 110	postero-lateral
Extensionvalgus	R = 115	Postero-medial
Flexionvarus	R = 400	Antero-lateral
Flexionvalgus	R = 250	Antero—medial

에 충분한 길이 만큼 삽입하는 것은 불가능 하다. 그러므로 Stuck등은 수내정의 수술적용 범위를 대퇴골 중 1/3부위에만 한정하고 있다. 그러나 만곡정을 사용하면 보다 길게 과부해면질까지 삽입할 수 있다.

직선정의 길이는 38cm가 8례(30%), 40cm가 60례(28%)이며 40cm 이상이 10례(38%)이다.

만곡정은 40cm이 8례, 42cm이 8례이며 4cm 이상이 25례(70%)이다.

만곡정의 사용으로 평균 굵기는 3.5mm, 길이는 2.7cm 증가하였다.

3. 만곡정의 만곡도 및 삽입방향

만곡정의 만곡도는 AO는 $R=300^{77}$ Schneider $R=130^{100}$ Chapman $R=125^{91}$, Sunama는 $R=125^{79}$ 를 사용하고 있다. 저자들은 처음 만곡정을 시도할 때 한국 성인 40명의 대퇴골의 만곡도를 계측하여 평균 $R=120$ 이 있으므로 $R=120$ 의 만곡정을 사용하였다. 그러나 만곡정을 삽입할때 전후 방향만을 생각하고 금속정이 내과 또는 외과의 방향으로 가는것을 조절하지 못하여 고정기 불안정하여 불유합을 초래 하였다.

증례를 거듭함에 따라 수내정의 만곡도는 골절형에 따라 달라야한다는 사실을 발견 하였다. 예를 들어 굴곡 골절에는 원위골편을 전방으로 가게해야 하므로 만곡정 보다는 직선정 즉 $R=0$ 이 이상적이고 신전외반 골절에는 만곡도가 가장 큰 정($R=110$)을 사용해야 한다.

골절형별로 증례를 들어 고찰하기로 한다.

a) 신전골절

신전골절의 삼점고정은 원위골편 원위단을 후방으로 밀어줘야 하므로 측면에서 금속정의 끝의 원위골편의 후방에 가게 하면된다. 이때 전후면에서 골절은 내외반의 전위가 없으므로 수내정의 만곡도는 대퇴골의 생리적 만곡도와 같이하면 될것이다 ($R=120$)

증례 I (Fig. 2)

II형, 신전골절, 대퇴골의 전만 각도에 따라 $R=150$ 의 만곡정을 삽입하였다. 굴곡 또는 신전골절은 측면 사진에서 횡골절과 사골절이 나타나며 전후면 사진에서는 횡골절로 보인다(Fig. 2-1).

대퇴골 골절을 분류할때 횡골절, 단사골절로 따로 구분하는것은 입체적으로 보아 횡단사, 횡장사 골절로 구분하는 것이 옳은 것이다.

b) 굴곡골절

굴곡골절의 고정은 금속정이 원위단 전방으로 밀어 줘야한다. 그러므로 직선정이 오히려 이상적이

Fig. 2. 1. Fracture site; Type II, Fracture type; Extension fracture, 2. 14mm, 45cm $R=150$ pre-bent nail inserted, 3. Bridging callus (3 month after operation).

며 만곡정을 삽입하려면 $R=300\sim400$ 또는 금속정의 원위단만을 약간 만곡시키면 좋을 것이다. 직선정을 삽입하여 골절부 후방이 이개되는것은 굴곡골절에서는 골막의 연결(hinge)이 있으므로 골유합에 지장이 없다.

증례 2 (Fig. 2)

대퇴골의 분절골절로 방대한 금속판고정 13개월 후 금속판을 제거한바 2주후에 재 골절을 일으켰었다. 재골절의 형태는 굴곡골절이다. 15mm×45cm의 금속정을 정의 끝만 만곡시키어 ($R=256$) 삽입하였다. 금속판 고정시에는 10주후에 보행시켰지만 수내정 고정후에는 3일후에 슬운동 및 보행연습을 하였다. 임상적 골유합은 단시일에 이루어 지고 후에 골의 유합을 기대한다.

Fig. 3. 1. Segmental fracture with compression plate fixation, 2. X-ray finding after plate removal, 3. Refracture 2 weeks after plate remove, 4. Slight curved bent-nail inserted, 5. Sound union.

c) 내반 골절

원위골편을 외측으로 밀어주는 R=400의 만곡정을 사용하면 족하다.

d) 외반 골절

만곡정을 소개한 Schneider나 Y.Sunami는 만곡정의 삽입을 측면에서만 생각하고 전후면에 대하여는 언급이 없다.

Hansen 등은 대퇴골 원위골편의 외반전위는 금속정을 삽입할때에 자리를 잘못잡은 것으로 설명하고 있으나 이것은 직선정으로는 고정할 수 없으며 만곡정으로 원위골편의 내측을 밀어줘야 한다. 그러므로 외반골절에는 대퇴골의 전만각도를 무시하고 원위골편을 내반위에 고정하는 것을 위주로 R=250으로 하면 될 것이다.

Fig. 5. 1. Site; IIIa Extentionvalgus type, 2. 12mm, 36cm bent nail inserted (R=100) AP view R=113, Lateral view R=113, 3, 4, 5. Sound union (R=110) Adequate banding.

Fig. 4. 1. Fracture site; IIIa, Fracture type; Valgus fracture 12mm, 42cm, R=120 bent nail inserted but direction of distal end was incorrect. 2. X-ray finding 8 month after operation Non-union, Valgus deformity, due to unstable fixation, 3. X-ray after re-operation, Valgus deformity is corrected, 4. 5. Sound union.

증례 3 (Fig. 4)

제3골편이 있는 III_a형의 외반골절, 만곡형 삽입 (R=120) 2.5개월후의 사진에 내측 골피질의 횡상골절이 8개월후에는 사선으로 되고 원위골편이 외반전위를 일으켰다. 이 골절은 외반골절로 수내정이 끝의 내측을 향하여야 하는것이 외측을 향하여 삼점고정을 못하고 외반전위를 막지 못하였다.

재수술에는 수내정이 원위골편의 내측을 밀어 주어 외반변형이 교정되었다. R=250.

e) 신전내반골절

신전 R=120cm, 내반 R=400cm 즉 만곡도 R=115이면 될 것이다.

f) 신전외반골절

신전외반골절의 만곡정은 대퇴의 전방 만곡도

Fig. 6. 1. Site; IIIa Extension valgus fracture, 2. 12mm, 39cm, R=160 bent nail inserted, 3. 4. 5. Delayed union, Lateral view; Insufficient degree of bending R=110 is adequate.

R=120)와 원위골편을 내반위로 하는 난곡도(R=250)를 합해야 하므로 대퇴골절중에서 가장 심한 R=110의 만곡이 필요하다.

증례 4 (Fig. 5)

제3골편이 있는 III_a형의 신전외반골절에 36cm 12mm의 만곡정을 시행, 전후면으로 R=113, 측면에서 R=113 실지로 R=110의 정을 삽입하였다.

금속정의 전후면에서 원위골편의 내측골피질을, 측면에서 후방골피질을 밀어주어 삼점고정이 완벽하다. 16주에 가골이 완성되었다.

증례 5 (Fig. 6)

제3골편이 있는 III_a의 신전외반골절 전후면에서 금속정이 내측을 밀고 있어(R=182cm) 이상적이나

Fig. 7. 1. Site; II, Flexionvalgus type, 2. 14mm, 40cm, R=110 bent nail inserted Degrees of bending of the nail (R=110) was incorrect R=250 is adequate, 3. Abundant callus formation after 4 month, 4. But sound union achieved.

측면에서 금속정이 원위골편의 후방을 밀지못하여 (R=660cm) 삼점고정이 안되어 골절의 유합이 지연되고 있다. 이 예는 삽입한 수내정이 R=160cm 이었는데 R=110cm이하로 만곡도가 많았어야 했다.

Hansen 등은 Schneider의 방법대로 R=130의 만곡정을 사용한 예를 소개하였는데 이 골절은 외반 (A) 신전 (B) 골절로 III형이며 금속정 끝이 내측 (C)과 후방 (D)으로 삽입되어 있다. 그러나 전후면에서 (C) 원위골편의 외반전위를 확고하게 막지 못하고 측면에서도 원위골편의 후방절변형을 막지 못하고 있다. 신전외반골절에는 예는 R=110cm 정도의 만곡정이 필요하여 Schneider의 R=130cm는 만곡도가 약하다.

g) 굴곡외반골절

이 골절에 적당한 만곡정은 외반골절의 만곡도 (R=250)와 같으면 될 것이다.

증례 6 (Fig. 7)

II형 굴곡외반골절

전후면으로 R=200cm, 측면으로 R=130cm의 점으로 방향이 측면에서 전면으로 같듯이 반대로 들어갔다. 그래도 상하골편의 골피질이 내측에서 6cm 전면에서 6cm 접촉되어 있으므로 골유합에는 지장이 없었다. R=110cm이었는데 R=250cm이 좋을 것이다. 그래도 고정이 불안정한 관계로 가골형성이 많다. 만곡도가 지나쳤던 예이다.

h) 굴곡내반골절

이 골절에는 굴곡골절과 같이 직선정을 삽입해도 무방하다.

Fig. 8. 1. Site; II or IIIa flexion varus fracture with large 3rd fragment, 2. 13mm, 40cm straight nail was inserted and two screws were inserted into the slot, 3. 4. 5. Sound union achieved. But transverse (convex) fracture site was not united until 14 month.

증례 7 (Fig. 8)

13mm 40mm 직선정을 개방성으로 삽입하였다. 수술전 사진에는 횡 및 장사골절이었는데 장사골절이 복합으로 되어서 길고 큰 제3골편이 생겼다. 비록 수내정이 가늘고 짧지만 상하의 나사못 고정(흠에 삽입)으로 골유합이 되었다.

R=300~400 정도의 만곡정으로 원위골편 외측에 밀었으면 횡상골절부의 이개가 없었을것이다. 이 골절은 굴곡내반골절 이므로 대퇴골의 전외측의 골막이 파열되어 골유합에 도움을 주지 못하고 그 위에

Fig. 9. 1. Site; II, Valgus fracture, 2. 14mm, 44cm almost straight nail inserted, 3. Bridging callus appeared 8 weeks after operation Knee ROM exercise and walking exercise started at 3rd post-op. day, Discharged at 25 hospital days after operation and returned to his job 28 days after operation.

개방성으로 수내정 고정을 하여 대퇴골의 전 외측에는 신생골이 14개월 후에도 나타나지 않고 간극이 벌어 저보인다. 그러므로 골절유합을 논할때 횡상골절의 유합을 기다리면 골유합 기간이지연된다. 즉 횡골절부의 유합을 기준으로 하면 안된다.

사골절부에 가교가 형성되면 골유합으로 봐야한다²⁾.

이) II형의 골절

II형의 골절에는 수내정의 굵기만 이상적으로 되어 상하골편의 골피질과의 접촉이 2cm이상으로 되면 정의 길이와 만족도는 문제가 안된다. 그러나 고정 원리에 맞게 수내정을 삽입하면 조기에 체중부하를 할 수 있을 것이다.

수내정이 길게 과부의 해면질에 들어 꽃혀지게 하기위하여는 금속정의 하단만을 만족시키면 좋을 것이다.

증례 8 (Fig. 9)

II형 외반골절

수술전 사진에 따라 전위를 취하고 있지만 제3골편이 외측에 있으므로 외반골절이다. 직선점 끝을 약간 만족시켜서 금속정의 하단이 내과에 들어가게 하였다. 수술 3일만에 보행, 수술, 25일에 퇴원 수술후 28일에 직장에 복귀하였다. II형일지라도 삼정고정 원칙에 맞게 금속정을 삽입하는것이 바람직하다.

VI. 결론

1. 만족정 36례의 사용으로 직선정 수내정 26례보다 평균 3.5mm 굵고 2.7cm 긴 수내정을 삽입할 수 있었다.

2. 만족정의 만족도는 대퇴골간의 골절형에 따라 가감 되어야한다.

신전골절에는 대퇴골의 생리적 전만 각도와 같은 만족정을 사용하며 $R=120$ 신전내반골절은 생리적 만족도에 약간 만족을 더 하며 ($R=120+R=250$ 즉 $R=110$) 신전외반골절은 생리적 만족도에 원위된 원위골편을 내반위에 고정하는데 필요한 만족도를 가산해야한다. 그러므로 $R=120+R=400$ 즉 $R=115$ 이하 이어야한다.

굴곡골절에는 직선정이 이상적이며 길게 삽입하기위해 직선정의 하단을 약간만 ($R=300\sim400$) 만족시킨다.

굴곡외반, 굴곡내반 골절은 $R=250$, $R=400$ 으

로 한다.

3. 만족정의 사용으로 골수강 확대부 (관절면에서 10cm까지)에까지 적응부위가 확대되었다.

4. 만족정 하단의 삽입 방향은 골절형에 따라 신전골절에는 원위골편 전방에 가야하며 신전외반골절에는 후 내방에 가게 해야한다(Table-8).

REFERENCE

- 1) 대한정형외과학회: 정형외과학., 339p., 1982.
- 2) Chanley, J.: *Closed method of common fracture*, 1972.
- 3) Champman, M. W.: *Closed Intramedullary Bone-Grafting and Nailing of Segmental Defects of Femur*, J. Bone & Joint Surg. 62-A: 1004-1008, 1980.
- 4) Clawson, D.K.: *Closed Intramedullary Nailing of the Femur*, J. Bone & Joint Surg. 53-A: 681-692, 1971.
- 5) Hansen, S.T. Jr., Winquist, R.A.: *Technical Considerations in Closed Intramedullary Nailing of Fractures of the Femoral Shaft*, In American Academy of Orthop. Surg.: *Instructional Course Lecture Vol. XXVIII*: 90-108, 1978.
- 6) Muller, K.H.: *Intramedullary Nailing of Comminuted Fractures with Additional Fixation*. In American Academy of Orthop. Surg.: *Instructional Course Lecture Vol. XXII*: 207-220, 1973.
- 7) Sunami Y.: *Treatment of the Femoral Shaft Fracture with Curved Heat-Treated COP Clover-Leaf Nail*, International Orthopaedic (SICOT) 3, 203-210, 1979.
- 8) Rascher, J.J.: *Closed Intramedullary Nailing of Femoral Shaft Fracture*, J. Bone & Joint Surg. 54-A: 534-544, 1972.
- 9) Schneider, M.: *Closed Intramedullary Nailing of Shaft Fractures using Kunscher's method*, In American Academy of Orthop. Surg.: *Instructional Course Lecture Vol. XXII*: 188-207, 1973.
- 10) Schnieder, M.: *Closed Intramedullary Nailing of Fractures of the Femoral Shaft*, In American Academy of Orthop. Surg.: *Instructional Course Lecture Vol. XXVII*: 88-90, 1978.