

Total Contact Short Leg Cast를 이용한 경골 골절의 치료

부산 침례병원 정형외과

이두태 · 김철언 · 강재도

=Abstract=

The Treatment of Tibial Shaft Fracture with Total Contact Short Leg Cast

Lee, Doo Tae, M.D., Kim, Chul Un, M.D. and Kang, Jae Do, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Wallace Memorial Baptist Hospital, Busan, Korea

The incidence of tibial fracture is increasing due to increasing tendency of traffic and industrial accidents. In general, the tibial fracture is treated with closed method but it is difficult because of its anatomical characteristics.

We have been treated tibial fractures with total contact short leg cast which supports the 7 points such as tibial condyle, tuberosity, margo anterior, medial malleolus, fibular head, lateral malleolus and heel rigidly and molding it as triangular shape like the tibia using both palms and fingers. The advantages of this cast are to prevent rotation, to promote osteogenesis with early weight bearing and to prevent ankylosis of knee joint. In fact, the average healing time was 14 weeks. Rotation, nonunion, angulation over 5° cast sore, nerve injury were not noticed and the shortening was 4.1mm in closed fractures, 5.3mm in open fractures.

Key Words: Total contact short leg cast

서 론

경골 골절은 장골 중 가장 발생빈도가 높으며 정형외과 의사에게는 친숙한 골절이지만 경골이 주로 피하에 위치하고 혈액순환이 비교적 좋지않고 상하에 접합관절(hinge joint)이 있어서 회전변형이 크게 문제가 되므로 경우에 따라서는 치료 하기에 곤란한 골절 중의 하나다.

저자들은 경골 간부에 발생한 골절의 치료에 있어서 보다 합리적이고 치료기간 및 합병증을 최대로 줄일수 있는 방법의 하나로써 total contact short leg cast를 이용하여 시술하였다.

Total contact short leg cast는 pad의 양을 최소한으로 줄이고 경골의 both condyle, 결절, 전연, medial malleolus와 발꿈치등 일곱 군데에 석고붕대의 역접을 두고 단하지 석고붕대를 감고 molding은 경골의 모양대로 삼각기둥 모양으로 한다. 이렇게 하여 슬관절의

운동을 허용함으로써 슬관절의 섬유성 강직을 미연에 방지할뿐 아니라 정복된 골편의 회전변형도 방지하고 조기 체중부하를 할 수 있는 잇점이 있다. 또한 불유합, 부정유합의 수술후 또는 기타 절골술후의 고정시에도 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

저자들은 1979년 3월부터 1981년 2월까지 만 2년간 침례병원 정형외과에서 total contact short leg cast를 이용하여 경골 간부 골절을 치료하였던 바 그 치료 성적이 우수 하였기에 총 28예에 대한 결과를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례 분 석

1. 조사 대상

1979년 3월부터 1981년 2월까지 만 2년간 침례병원 정형외과에서 치료한 경골 간부에 발생한 골절 환자 28명을 대상으로 하였다.

*본 논문의 요지는 1981년 6월 부산, 경남지회 집담회에 발표 되었음.

2. 골절 원인

교통사고가 가장 많았고(64.3%), 산업 재해로 인한 사고가 17.9%, 실족 및 낙상, 운동경기 중의 부상 등의 순으로 나타났다(Table 1).

Table 1. 골절의 원인

골절의 원인	환자수(%)
교통사고	18 (64.3)
산업재해	5 (17.9)
낙상, 실족	3 (10.7)
운동경기중부상	2 (7.1)
합계	28(100)

3. 연령 및 성별 분포

총 28명 중 남자가 19명(67.9%), 여자가 9명(32.1)이었고, 남녀의 비율은 약 2.1:1로 남자가 많은 발생 빈도를 보였다.

소아 골절은 제외 하였으며 평균 연령은 32.5세였다(Table 2).

Table 2. 연령 및 성별 분포

연령	남	여	합계(%)
16~20	2	1	3 (10.7)
21~30	6	2	8 (28.6)
31~40	8	4	12 (42.9)
41~50	2	2	4 (14.3)
50~	1	0	1 (3.8)
합계	19	9	28(100)

4. 좌우 발생 빈도

좌측이 13명(46.4%), 우측이 15명(53.6%)이었으며 양측성인 환자는 없었다.

5. 골절 부위별 분류

골간 하 1/3부위가 28명 중 12명(42.8%)으로 가장 많았고 중 1/3부위가 11명(39.3%), 상 1/3부위가 5명(17.9%)의 발생 빈도를 보였다(Table 3).

6. 골절의 형태

사선상 골절과 횡골절이 28명중 각 11명씩이었고 분

쇄골절이 4명, 분절골절이 2명이었다(Table 4-1).

또 비개방성 골절이 24명, 개방성 골절이 4명이었다(Table 4-2).

Table 3. 골절 부위별 분류

부위	예수(%)
상 1/3	5 (17.9)
중 1/3	11 (39.3)
하 1/3	12 (42.8)
합계	28(100)

Table 4-1. 골절의 형태

골절의 형태	예수(%)
사선상	11 (39.3)
평	11 (39.3)
분쇄	4 (14.3)
분절	2 (7.1)
합계	28(100)

Table 4-2.

개방성	4 (14.3)
비개방성	24 (85.7)
합계	28(100)

7. 타 부위 손상

비골 골절이 동반된 경우가 15명으로 가장 많았고 두부 손상, 전박부, 상박부, 흉부손상의 순으로 나타났다.

그 외에 crutch 사용에 지장을 할만한 손상을 입은 환자는 이번 조사 대상에서 제외 하였다(Table 5).

Table 5. 타부위 손상

비골골절	15
두부손상	5
전박 및 수부손상	3
상박부 골절	2
흉부손상	2
기타	3

치 료

1. 치료 방법

수상후 도수정복이나 판별적 정복술을 시행하고나서 장하지 석고붕대를 감는다. 약 2~3주후 종창이 소실된 다음 total contact short leg cast를 감았다. 대부분의 경우에 2~3주 정도 지나면 슬관절의 운동에 제한을 받지않고 total contact short leg cast를 감을때 동통을 크게 호소하지 않았다.

마취가 필요한만큼 동통이 심한 경우는 아직 석고붕대 교환할 시기가 안된 것으로 간주하고 장하지 석고붕대를 그대로 두었다.

Total contact short leg cast로 바꾼 후에는 체중 부하를 서서히 시작하였으며 약 5주정도 지나면 crutch 없이 혼자 걸을 수 있었다.

2. Total contact short leg cast를 감는 방법

환자의 슬관절을 90° 굴곡시킨 상태에서 하퇴에 스타키벳을 싸운다. Pad는 비골두 부위에 종비골신경을 보호하기 위하여 감고 족관절의 내과 및 외과, 발꿈치, 발에 최소량을 감는다. 경골의 condyle과 malleolus사이에는 pad를 감지 않는다. 6인치 석고붕대 1개로 족관절을 90°로 유지하여 발과 족관절의 2인치 상방까지 감는다. 족관절은 90°로 유지하고 6인치 석고붕대 2개로 슬개골의 하단에서 2FB 하방에서 부터 감아 내려간다. 석고붕대를 감을때 경골의 both condyle, 전연, medial malleolus, lateral malleolus 및 발꿈치 등 일곱군데에 역점을 둘 수 있도록 유의하여 감는다. Molding은 양손의 손바닥을 이용하여 전연을 따라 내면 및 외면의 모양대로 하고, 후면은 양손의 수지를 이용하여 편편하게 하여 전체 모양이 경골의 모양대로 삼각기둥같이 되도록 한다.

이렇게 하면 체중이 PTB cast때와 같이 슬개골에 전달되지 않고 경골의 condyle에 가해지게 된다. 또한 정복된 골편의 회전변형도 방지할 수 있다(Fig.1~3)

3. 합병증

어느 방향으로든지 만곡변형이 5° 이상 되는 경우는 없었으며 골단측은 비개방성 관절의 경우 평균 4.1mm 개방성 관절의 경우 평균 5.3mm였다.

회전변형이나 불유합이 동반된 경우는 없었으며 험착된 석고붕대 내에서 염려되는 피부괴사나 신경손상은 볼 수 없었다.

Fig. 1. Both condyle과 족관절의 양쪽에 pad를 감은 모습.

Fig. 2. 양 손바닥을 이용하여 전연을 따라 molding한다.

3. 비골 골절을 동반한 경우와 동반하지 않은 경우의 치료기간(Table 8).

Table 8.

비골골절 동반	14주
경골만 골절	14 $\frac{1}{2}$ 주

4. 개방성 및 비개방성 골절의 치료기간(Table 9).

Table 9.

개방성	16 $\frac{1}{2}$ 주
비개방성	14주

고찰 및 총괄

Fig. 3. 양 손의 수지를 이용하여 뒷면을 편편하게 한다.

치 료 결 과

1. 골절의 형태에 의한 치료기간(Table 6).

동통이 완전히 소실되고 골절부위의 운동성이 없을 때 석고붕대를 제거하고 유합된 것으로 간주하였다.

Table 6. 골절의 형태에 의한 치료기간

골절의 형태	치료기간(주)
횡	12
분쇄	15
사선	15
분절	16

2. 골절 부위별 치료기간(Table 7).

Table 7. 골절 부위별 치료기간

골절 부위	치료기간(주)
상 $\frac{1}{3}$	14
중 $\frac{1}{3}$	14
하 $\frac{1}{3}$	14 $\frac{1}{2}$

체내 장골중 발생 빈도가 가장 높은 경골 골절은 최근 교통수단의 복잡해짐과 산업의 발달로 인한 각종 사고의 증가로 인하여 그 발생 빈도가 더욱 높아지고 있는 것은 이미 주지된 사실이다.

경골 간부 골절의 치료에 있어서 일반적으로 관혈적 정복을 하지 않고도 성공적으로 치료될 수 있다고 알려져 있는데 석고붕대 내에서 골절부위의 고정 만으로도 대개의 경우 좋은 유합을 기대 할 수 있다고 한다^{7,8,10,12,13,14,15}.

또한 관혈적 정복 및 내고정은 비관혈적 요법으로 불가능 할때만 시행하는 것이 일반적인 경향인것 같다.

경골 간부 골절의 비관혈적 치료에 대해서는 그동안 활발하게 논의되어 왔으며 그 방법에 있어 저자에 따라 상이한 점이 많았다.

Böhler⁹ 등은 3~4주 동안 전인 장치로서 치료한후 석고붕대 고정을 하고 비교적 늦게 체중부하를 함으로써 성공적인 치료를 할 수 있었다고 하였다.

영국의 학자들은 조기 체중부하를 하지않는 경향이 많고, 미국의 Anderson³은 pin incorporation으로 치료하는 방법을 즐겨 쓰고 있다. 또한 Adrey² 등은 외고정으로 치료하는 것을 추천 하였으며 Riedeberger²²는 골수강 내고정으로 좋은 결과를 얻을수 있다고 하였다. Dehne^{11,13}는 경골 골절 환자의 대부분이 수상 후 2~4주 후에는 완전 체중부하를 하여도 불유합이나 퇴전변형을 증가시키지 않고 조기 체중부하를 함으로써 근위축을 방지하고 조직의 종창을 감소시킬 수 있으며 재활 치료의 기간을 줄일 수 있다고 하였다.

역시 Sarmiento^{23,24,25}와 김¹⁾등은 조기 체중부하를 함으로써 치료기간을 줄일수 있었다고 보고 하였다.

이와같이 경골 골절의 치료에 대한 의견이 분분하게 있는데 대해서 Karlström²⁰등은 경골 골절의 치료에 대해서는 특정한 방법이 있을 수 없고 정형외과 외사의 임상경험에 의한 선택이 최선의 방법이라고 이야기 하였다.

이렇게 치료 방법에 따른 의견이 많다는 것은 치료가 쉽다는 이야기도 되지만 그만큼 특별한 방법이 없다는 이야기도 될 수 있다.

그러나 Sarmiento^{23,24,25}가 viscoelastic compression principle을 이용한 functional bracing을 소개한 후로 현재 추세는 가능한 한에서 조기 체중부하를 함으로써 관절강직을 막고 조기 골유합을 이루는 방법으로 흐르고 있는것 같다.^{12,13}

Sarmiento^{23,24,25}는 장골 골절의 치료에 있어서 인접 관절의 운동이 골절 치유에 영향을 미치지 않고 치유기간 동안의 기능적 운동은 골 생성을 촉진 시키며 골절의 본론한 고정은 골절 치료의 전제조건이 아니라고 했다.

그는 실험을 통하여 체중부하의 17% 정도가 석고붕대를 통하여 전달되고 80% 이상이 연부조직을 통하여 전달 된다는 것을 입증하고, 석고붕대를 통해서 전달되는 힘 중에서 약 50%가 상 1/3을 통하여, 약 40%가 중 1/3을 통하여, 나머지가 하 1/3을 통하여 전달 된다는 것도 실험으로 확인 하였다.

이러한 사실은 잘 적용된 석고붕대 내에서는 연부조직이 수력학적인 작용을 하기 때문에 중축으로 힘을 가하더라도 골절부위에 무리가 가지않고 골단축이 잘 일어나지 않는다는 것을 의미한다. 실제로 그는 대퇴골단 환자의 하퇴를 이용하여 실험한 결과 골단축이 약 1/8인치 밖에 일어나지 않는것을 확인했다.

저자들이 사용한 total contact short leg cast에서는 경골의 양과(both condyle), 경골 절절, 전연, 내과(medial malleolus), 외과(lateral malleolus), 발꿈치 등 7군데에 molding시 역점을 주고, 특히 경골의 전연을 잘 molding하고, 후면쪽은 편편하게 함으로써 전체 모양이 삼각기둥형이 되도록 하였다.

이렇게 함으로써 PTB cast에서와는 달리 주로 체중이 경골의 양과(both condyle)에 전달되게 되고 경골 전연 부위의 회전변형을 막는데 상당히 도움을 주게 된다.

저자들의 생각으로는 이러한 molding을 함으로써 viscoelastic compression principle과 본론한 고정의

두가지 효과를 기대할 수 있고 특히 슬개골 주위의 상처가 있을때 적용하기 좋고 또한 경골 하 1/3은 비교적 근육층이 없어 상부에 비해 viscoelastic compression이 적용 것으로 사료되므로 전연 및 양과(both malleolus)와 발꿈치를 잘 molding함으로써 본론한 고정의 효과가 클것으로 생각되며 흔히 슬관절 운동장애가 수반되는 부전유합, 불유합의 수술후 또는 골수염 수술후에 일정기간의 장하지 석고붕대 고정후의 치료에도 사용될 수 있다고 생각된다.

치료기간에 대해서는 Jahna^{18,19}등은 일반적으로 12주~16주 사이에 골유합이 일어날수 있고 복잡골절 및 복합골절의 경우에는 더 늦어질수 있다고 보고하였다. Anderson²⁾은 평균 치료기간이 5.7개월 이라고 보고 하였다. Nicoll¹¹⁾은 치료기간을 고정기간으로 간주하였고 Edwards¹⁶⁾는 임상적 안정성이 완전히 되는 시기로 정했다.

이와 반대로 Böhrer³⁾는 직업에 종사할 수 없는 시기를 모두 치료기간으로 간주했고 Batten⁴⁾도 이와 같은 주장을 했다.

Sarmiento^{23,24,25}등은 PTB cast를 이용하여 경골 간부 골절 환자 429명을 치료한 결과 치료기간이 14.5~17.5주라고 하였다.

저자들의 경우 중례의 수가 적어서(28예) 정확한 비교는 될 수 없지만 골절의 유형에 따라서 어느정도 차이는 있었으나 치료기간이 약 14주였다.

본 병원에서 total contact short leg cast를 이용하여 총 28명의 경골 골절 환자를 치료하였던 바 대부분 2주~3주 사이에 중창이 소실되고 동통이 없어져서 total contact cast를 갈때 불편이 없었으며 석고붕대 교환 후에는 부분적 체중부하를 즉시 시작할 수 있었고 5주 후에는 crutch없이 혼자 걸을 수 있었다. 현악된 석고붕대내에서 열려되는 cast sore나 신경손상이 합병되는 경우는 한 예도 없었다. 연부조직의 수력학적 작용으로 골단축은 비개방성인 경우 평균 4.1mm, 개방성인 경우 평균 5.3mm로 양호한 결과를 얻었고 단곡변형은 어느 방향으로든지 5° 이상되는 경우는 없었다. 회전변형이나 부전유합이 합병되는 경우는 한 예도 없었다.

결 론

1979년 3월부터 1981년 2월까지 만 2년간 침례병원 정형외과에서 경골 골절 환자 28명을 total contact short leg cast를 이용하여 치료한 결과 다음과 같은

결론을 얻었다.

1. 수상 원인으로는 교통사고가 64.3%로 가장 많았고 평균 연령은 32.5세 였으며(소아 골절은 제외), 남자가 여자보다 2.1:1의 비율로 많았다. 좌측이 13명, 우측이 15명으로 우측이 2명 많았다.

2. 골절부위 별로는 경골 하 1/3이 가장 많았고, 골절의 형태별로는 사선상 및 횡골절이 각 11명, 분쇄골절이 4명, 분절골절이 2명 이었다.

3. 개방성 골절이 4명, 비개방성 골절이 24명이었고 타부위 손상으로는 비골 골절이 동반된 경우가 15명으로 가장 많았다.

4. 합병증은 골단축이 비개방성인 경우에 4.1mm, 개방성인 경우에 5.3mm이었다.

그외 5° 이상의 만곡변형, cast sore, 신경손상, 회전변형, 불유합 등이 동반된 경우는 한 예도 없었다.

5. 골절부위별 골유합 기간은 경골 하 1/3부위의 골절이 가장 불량하였고 골절형태 별로는 횡골절이 가장 양호하였고 분쇄골절이 가장 불량하였다.

6. 개방성 골절의 경우에는 비개방성 골절의 경우보다 유합기간이 평균 $2\frac{1}{2}$ 주 정도 지연되었다.

7. 일품군데에 역점을 두고 잘 적용된 total contact shortleg cast는 체중이 경골과(condyle)에 전달되고 경골 전연 부위에 molding을 잘 함으로써 회전변형을 막는데 상당히 도움을 줄 수가 있다. 또 viscoelastic compression principle과 튼튼한 고정와 두가지 효과가 있어 단축을 최대한으로 방지할 수 있고 특히 슬개골 주위의 상처가 있을때 적용하기 좋고 또한 경골 하 1/3은 비교적 근육층이 얇아 상부에 비해 viscoelastic compression이 적을 것으로 사료 되므로 전연 및 양과(both malleolus)와 발꿈치를 잘 molding함으로써 튼튼한 고정의 효과가 클 것으로 생각된다. 슬관절 운동장애가 수반되는 부전유합, 불유합의 수술후 또는 골수염 수술후에 일정기간의 장하지 석고붕대 고정후의 치료에도 사용될 수 있다고 생각된다.

REFERENCES

- 1) 김광희, 양원찬: 경골골절에 대한 임상적연구, 대한 정형외과 학회잡지, 14-3: 426, 1979.
- 2) Adrey, J.: *Le Fisateur Externe d'Hoffmann Couplé en Cadre/Etude Biomechanique dans les Fractures de Jambe*. Paris, Editions Gead, 1970.
- 3) Anderson, L.D., and Hutchins, W.C.: *Fractures of the tibia and fibula treated with casts and transfixing pins*, *South. Med. J.* 59: 1026, 1966.
- 4) Batten, R.L.: *The place of compression techniques in the management of longbone fractures in an industrial city*, *J. Bone Joint Surg.* 51-B: 177, 1969.
- 5) Böhler, L.: *Unterschenkelstfrühe*, *Arch. Klin. Chir.* 276: 192, 1953.
- 6) Böhler, L.: *The Treatment of Fractures*. English ed. 5. 3 vols. New York, Grune & Stratton, 1956-1958.
- 7) Brown, P.W.: *The early weight-bearing treatment of tibial fractures*, *Clin. Orthop.* 105: 167, 1974.
- 8) Burkhalter, W.E.: *Symposium on trauma: open injuries of the lower extremity*, *Surg. Clin. North Am.* 53: 1439, 1973.
- 9) d'Aubigne, R.M., Mauer, P., Zucman, J., and Masse, Y.: *Blind intramedullary nailing for tibial fractures*, *Clin. Orthop.* 105: 267, 1974.
- 10) Dehne, E., Deffer, P.A., Hall, R.M., Brown, P.W., and Johnson, E.V.: *The natural history of the fractured tibia*, *Surg. Clin. North Am.* 41: 1495, 1961.
- 11) Dehne, E., Metz, C.W., Deffer, P.A., and Hall, R.M.: *Nonoperative treatment of the fractured tibia by immediate weight bearing*, *J. Trauma* 1: 514, 1961.
- 12) Dehne, E.: *Treatment of fractures of the tibial shaft*, *Clin. Orthop.* 66: 159, 1969.
- 13) Dehne, E.: *Ambulatory treatment of the fractured tibia*, *Clin. Orthop.* 105: 192, 1974.
- 14) Delbet, P.L.E.: *Méthode de traitement des fractures in Annales de la Clinique Chirurgicale du Professeur Pierre Delbet*, No. 5, Paris, 1916, Librairie Felix Alacan.
- 15) DePalmar, A.F.: *Comminuted fractures of the distal end of the radius treated by ulnar pinning*, *J. Bone Joint Surg.* 34A: 651, 1952.
- 16) Edwards, P.: *Fracture of the shaft of the tibia: 492 consecutive cases in adults*, *Acta*

- Orthop. scand.* 76(suppl.) : 1, 1965.
- 17) Ellis, J.: *The speed of healing after fracture of the tibial shaft*, *J. Bone Joint Surg.* 40-B: 42, 1958.
 - 18) Jahna, H., Lenz, H., and Tipoid, E.: *Nachuntersuchungsergebnisse von 100 geschlossenen Unterschenkelrehbrüchen mit keilen. Hefte Unfalheilk.*
 - 19) Jahna, H.: *Die konservative Behandlung des frischen Unterschenkelshaftbruches hefte unfalheik.*
 - 20) Karlström, G., Olerud, S.: *Fractures of the tibial shaft*, *Clin. Orthop.* 105 : 82, 1974.
 - 21) Nicoll, E.A.: *Fractures of the tibial shaft. A survey of 705 cases*, *J. Bone Joint Surg.* 46-B : 373, 1964.
 - 22) Riedeberger, J.: *Die kantschernagelung der geschlossenen Unterschenkelshaftfrakturen. Hefte Unfalheik.*
 - 23) Sarmiento, A.: *A functional below-the-knee cast for tibial fractures*, *J. Bone Joint Surg.* 49-A : 855—875, 1967.
 - 24) Sarmiento, A.: *A functional below-the-knee brace for tibial fractures*, *J. Bone Joint Surg.*, 52-A : 295—311, 1970.
 - 25) Sarmiento, A.: *Functional bracing of the tibial and femoral shaft fractures*, *Clin. Orthop.*, 82 : 2—13, 1972.