

## ERİŞKİN TİBIA CISİM KIRIKLARINDA TEDAVİ SONUÇLARIMIZ

Kenan SARIDOĞAN\*, Erol YALNIZ\*, Aziz KURTULUŞ\*\*

### ÖZET

Aralık 1989, Şubat 1992 arasında başvuran 42 tibia cisim kıraklı hasta retrospektif olarak incelendi. Son kontrol muayeneleri yapılan 23 hastanın 24 tibia cisim kırığı değerlendirmeye alındı. 12'si (%50) kapalı, 12'si (%50) açık kırık olan olgularda toplama 5.6 (4-8) ay olarak saptandı. Retrospektif olarak Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) sınıflamasına göre düzenlenen olgularda Tip A'da kaynama süresi (Ort. 5.4 ay), Tip B (ort. 6.1 ay)'ye oranla daha kısa bulunmakla beraber istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Son kontrol radyografilerinde, açılanma dereceleri kaydedildi. Her iki düzlemede 5 derece ve daha fazla açılması olan 8 (%33.1) olgu saptandı. 1 olguda enfekte kaynama yokluğu, 1 olguda enfekte olmayan kaynama yokluğu ve 4 cm kısalık gelişti.

Sonuç olarak; Tibia cisim kırıklarının tedavisinde, diz ve ayak bileğini açıkta bırakacak şekilde uygulanan inkorpere alçı, PTB ve eksternal fiksatör ile tespitin etkin birer tedavi yöntemi olmaya devam ettikleri söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Kırıklar, tibia cisim, tibia diafiz kırıkları.

### SUMMARY

#### OUR TREATMENT RESULTS OF ADULT TIBIAL SHAFT FRACTURES

Between January 1989 and February 1992, 42 patients with tibial shaft fractures were reviewed retrospectively. Only 23 patients with 24 tibial shaft fractures were included in this study. Of the 24 tibial shaft fractures 12 (%50) were closed. 12 (%50) were open. The average time to healing of all fractures were 5.6 (4-8) months. As classified according to AO, the average time of healing of the Type A (5.4 months) fractures were found shorter than Type B (6.1 months) fractures, but it was not significant statistically.

The final angulation of the healed fractures were recorded. Only 8 (%33.1) of the 24 fractures were found angulated 5 degrees or more. Of the 24 tibial shaft fractures only 1 infected and 1 non-infected non-union with 4 cm shortening occurred.

We consider that, the less invazive methods such as incorporated cast, PTB and external fixator, seem to maintain their prevalence in the treatment of tibial shaft fractures.

**Key Words:** Fractures, tibial shaft, tibial diaphyseal fractures.

\* Yrd. Doç. Dr. Trakya Üni. Tıp Fak. Ortopedi ve Trav. Anabilim Dalı.

\*\* Araş. Gör. Trakya Üni. Tıp Fak. Ortopedi ve Trav. Anabilim Dalı, EDİRNE.

## GİRİŞ

Tibiyayı saran yumuşak dokuların özellikle cruris anteromedialinde yetersiz olması, bu bölgeyi ilgilendiren travmaların çok olması, açık kırık ensidansının fazla olması ve yük binen bir kemik olması nedeniyle tibia kırıklarında tedavinin belli bir kurala oturtulması mümkün olmamaktadır (1). Bir grup yazar non-operatif, bir grup yazar ise operatif tedaviyi savunmaktadır (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10). Ancak tedavi yöntemi ne olursa olsun, amaç ekstremitenin maksimum fonksiyonel gücünü kazandırmak olmalıdır (11).

Tibia cisim kırıklarında diz üstü alçı, PTB uygulaması, inkorpere alçı, eksternal fiksatör, açık redüksiyon ve internal fiksasyon, intramedüler civileme bilinen tedavi yöntemleridir (1, 12).

Günümüzde yüksek enerjili travmaların çoğalması, yazarları tibia cisim kırıklarında gerek yumuşak doku yaralanması, gerekse kırık morfolojisine yönelik sınıflamalar yapmaya yöneltmiştir. Bu sınıflamalar her tibia kırığına uygulanmak mümkün olmamakla beraber, tedavinin planlanması ve прогноз belirlemede tedavi eden hekime yardımcı olmaktadır (1). Bu sınıflamalardan biri de AO sınıflamasıdır (7) (Şekil 1).

Kırık bölgesinde anatomik redüksiyonun sağlanmasıının gerek yumuşak dokuların gerekse kırığın iyileşmesini hızlandırdığı bilinmektedir (7). Günümüzde kabul edilen açılanma ön-arka ve yan düzlemdede 5 derecelik açıklanmalardır (13).

Bu çalışmada, kliniğimizde tedavi edilen tibia kırıklarını retrospektif olarak AO sınıflamasına uygun olarak düzenledik ve tipler arasında kaynama süresi bakımından farklılıklarını irdeledik. İyileşmesi tamamlanan kırıkların son kontrol radyografilerinde açılanma derecelerini ölçerek hastaların açılanma nedeniyle yakınmalarını ve uygulanan tedavi yöntemlerinin etkinliğini belirlemeyi amaçladık.

## MATERİYAL VE METOD

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalına Aralık 1989-Şubat 1992 arasında başvuran 42 tibia kırıklı olgu

retrospektif olarak incelendi. Mektupla çağrılan fakat kontrole gelmeyen 19 olgu çalışma dışı bırakılarak, 23 olgunun 24 tibia cisim kırığı değerlendirmeye alındı (Tablo 1). 17'si erkek (%73.9) 6'sı kadın (%26.1) olan olguların yaş ortalaması 31.1 (19-65) olarak bulundu. Olguların 12'sinde (%52.2) yandaş ekstremite yaralanması mevcuttu. 17 olguda trafik kazası, 5'inde düşme, 1'inde ateşli silah yaralanması ile kırı oluşmuştu. 23 olgunun 24 tibia kırığı 16'sı sol, 8'i sağ alt ekstremiteye aitti. Tüm olgularda, yumuşak doku yaralanma şiddeti, kırığın açık veya kapalı olması, kayma ve açılma derecesi, kırığın morfolojisi gözönüne alınarak tedaviye başlandı.

Kırıkların 12'si (%50) kapalı, 12'si (%50) açık kırık idi. Gustilo sınıflamasına göre, açık kırıkların 7'si 1. derece, 4'ü 2. derece, 1'i 3. derece (3B) açık kırık idi. 1. derece açık kırığı ve temiz yarası olan 7 olgu primer olarak kapatıldı. 2. derece (4 olgu) ve 3. derece (1 olgu) açık kırığı olan 5 olguda, debridement sonrası yara açık bırakılarak 24-48 saat sonra yeniden debridement yapıldı. Bu 5 olgunun 3'ünde gecikmiş primer sütür, 2'sinde gecikmiş serbest deri grefti uygulandı. Tüm açık kırık olgularda antibiyotik tedavisi yapıldı.

Kayması %50'den az, ön-arka veya yan düzlemede açılması 5° den daha az olan ve anestezi uygulamadan kapalı reduksiyonun yeterli olduğu düşünülen, 11 olguya başlangıç tedavisi olarak, diz üstü sirküler alçı ve daha sonra PTB uygulandı. Bu 11 olgunun 5'i kapalı, 6'sı 1. ve 2. derece açık kırık idi. Açık kırığı olan ve bu yöntemle tedavi edilen olgularda debridement sonrası yara bakımı, alçıada açılan pencereden yapıldı. PTB uygulaması, kapalı kırıklarda ödem azaldıktan ve kırık stabilizasyonu sağlandıktan sonra; açık kırıklarda ise yumuşak doku iyileşmesinden sonra yapıldı.

Kayması %50'den fazla, ön-arka veya yan planda 5° fazla açılması olan, kapalı reduksiyonla düzelmeyen 13 olguya genel anestezi altında yeniden reduksiyon yapıldı. Bu olgulardan 3'üne açık reduksiyon ile DCP uygulandı. Bu olguların 2'si kapalı kırık olmasına karşın, kayma derecesinin çok fazla olması ve kapalı reduksiyonda başarı sağlanamaması nedeniyle açık reduksiyona karar verildi. Açık reduksiyon internal fiksasyon yapılan diğer olguda ise bilateral tibia kırığı yanında femur boynu ve femur cisim kırığı vardı. Açılanması ve kayması olan diğer 10 olgunun 5'ine AO tubuler eksternal

fiksatör uygulandı. Eksternal fiksatör uygulanan 4 olgunun 3'ü, 2. ve 3. derece açık kırık, 1'i kapalı kırıktı. AO tubuler eksternal fiksatör uygulanan olgularda ortalama 1.5 ay sonra dinamizasyona başlandı. Yeterli kallus dokusunun radyolojik olarak belirlenmesinden sonra Schanz vidaları bir süre yerinde bırakılarak alçı tespitine geçildi. Alçı uygulanmasına bir süre devam edildikten sonra Schanz vidaları çıkarılarak serbest harekete izin verildi. Diğer 5 olguda ise, kapalı redüksiyonu takiben kırık proksimal ve distalinden geçirilen Steinmann çivisi ile kırık stabilizasyonu sağlandı. Diz ve ayak bileği dışında kalacak şekilde sirküler alçı uygulandı. Bu olgularda radyolojik olarak konsolidasyonun saptanmasından sonra çiviler çıkarılarak PTB uygulamasına geçildi ve tam yük verildi. Bu 5 olgunun 3'ü kapalı; 2'si açık (2. derece) kırıktı. Açık kırıklarda bu uygulama yara iyileşmesi kontrol altına alındıktan sonra yapıldı.

Tüm olgulara belli aralıklarla kontrol grafileri çekilerek redüksiyon kaybı olup olmadığı araştırıldı. Radyolojik olarak yeterli kallusu olan ve klinik olarak kırık yerinde hassasiyeti olmayan olguların tespitleri çıkarılarak tam ağırlık verildi ve desteksiz yürümeye başladıkları süre iyileşme süresi olarak kabul edildi.

Tedavisi tamamlanan ve mektup çağrısı üzerine başvuran hastaların yapılan son kontrol muayenesinde, klinik olarak diz ve ayak bileği hareket genişliği, belirgin rotasyon deformitesi, kısalık ve son radyografilerinde kırık açılanma dereceleri kayıt edildi. Kırıklar retrospektif olarak, AO sınıflamasına göre düzenlendi (Tablo I). 24 tibia cisim kırığı, bu sınıflamaya göre tiplendirildi ve kaynama süresi, komplikasyon oranı bakımından tipler arasında fark olup olmadığı araştırıldı. AO sınıflamasında kırıklar, basitten komplekse, iyi прогнозlardan kötü прогнозlu kırıga göre A,B,C olarak 3 tipe ayrılmış, her tip kırık kendi arasında 1'den 3'e kadar gruptara, her grupta yine kendi arasında 1'den 3'e kadar subgruplara bölünmüştür. Tibia cisim kırıklarının sınıflamasında; Tip A, Tip B, Tip C kırıklar, basit spiral (A1) kırıktan, kompleks düzensiz kırıklara (C3) göre düzenlenmiştir. Tip A ve Tip B kırıklarının subgrupları ise fibulanın intakt olup olmamasına ve seviyesine göre; Tip C kırıklarının subgrupları ise ara parçanın çok parçalı olup olmamasına göre ayrılmıştır (7) (Şekil-1).

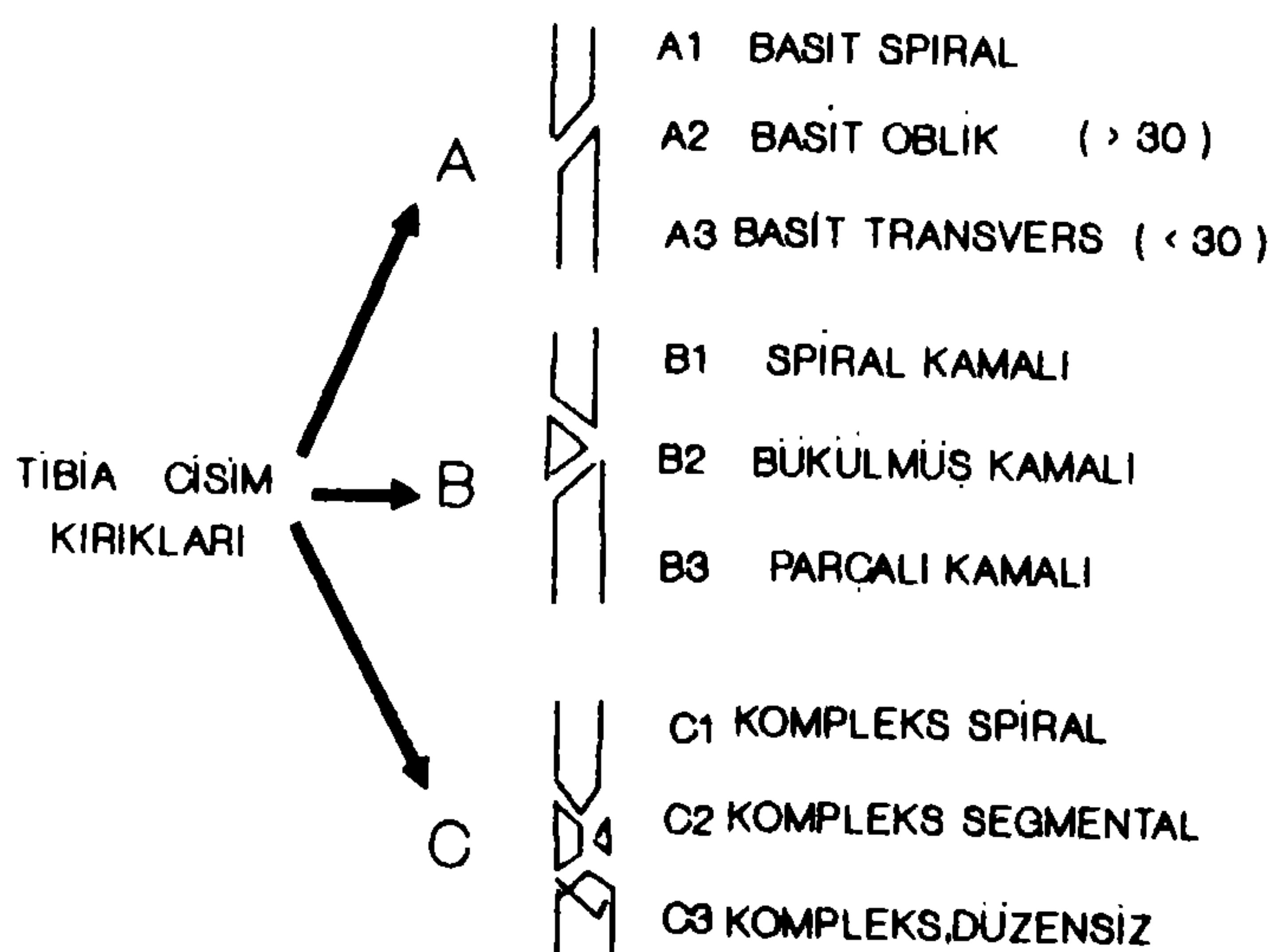
Tablo I: Tibia Cisim Kırık Olguların Özellikleri

Olgu No	Yaş	Cins	Yaralanma Mekanizması	(G) açık kırık	AO Sınıfı ve Taraf	Asıl Kırık Tedavisi	Kaynama süresi (ay)	Takip süresi (ay)	Komplikasyonlar	25 Açılanması olan olgular
1	38	K	Düşme	K	RA2.2	DCP	5	12	-	-
2	31	E	TK	K	LC1.1	DCP	-	8	Enfekte Non-union	5° valgus
3	33	E	TK	G1	LB2.3	AO ex.fix.	6	10	-	7° öne
4	19	E	TK	G1	R.B3.1	dizüstü alçı ve PTB	6	9	-	-
5	47	E	TK	G1	LA1.3	dizüstü alçı ve PTB	7	10	-	8° öne
6	23	K	TK	K	R ve L L. dizüstü alçı ve PTB	R. DCP L. 7	R.5 L.7	9	-	-
7	35	K	Düşme	K	LA1.2	İnkorpere alçı, PTB	4	18	-	-
8	19	E	TK	K	LA3.3	İnkorpere alçı, PTB	6	11	-	8° varus 5° öne
9	29	K	TK	G3	L. A3.3	AO ex.fix	8	10	-	10° varus
10	35	E	TK	G2	L. B3.2	İnkorpere alçı ve cast-brace	4	30	Diz hareket kısıtlığı	-
11	25	E	TK	G2	LA3.3	AO ex.fix	6	12	-	-
12	26	E	Düşme	K	RA2.2	AO ex.fix	5	7	-	-
13	23	E	TK	G2	L. C2.1	İnkorpere alçı	-	5	Non-union 4 cm kısalık	28° valgus 14° arkaya
14	65	E	Düşme	K	RA1.1	dizüstü alçı ve PTB	6	24	Sudeck atrofisi	-
15	31	E	TK	61	RB3.1	Dizüstü alçı ve PTB	5	30	-	15° varus 5° arkaya

(Devamı Var)

(Tablo I'in Devamı)

Olgu No	Yaş	Cins	Yaralanma Mekanizması	(G) açık kırık	AO Sınıf. kırık ve Tarafları	Asıl Kırık Tedavisi	Kaynama süresi (ay)	Takip süresi (ay)	Komplikasyonlar	25 Açılanması olan olgular
16	25	E	TK	K	LB3.3	İnkorpore alçı	8	12	İnt. rotasyon	-
17	34	K	Düşme	K	RA1.2	Dizüstü alçı PTB breys	4	6	-	-
18	36	E	Ateşli silah	62	LB3.2	Diz üstü alçı ve PTB	6	9	Diz ve ayak bileğinde hareket kısıtl.	-
19	20	E	Düşme	61	LB3.2	Dizüstü alçı PTB breys	8	18	-	-
20	20	E	TK	K	LB3.1	Dizüstü alçı	4	12	-	-
21	34	E	TK	61	R.B3.3	Dizüstü alçı	8	16	-	-
22	25	E	TK	K	LA3.2	Dizüstü alçı PTB	6	12	Ayak bileği hareket kısıtl.	5° valgus
23	42	K	TK	62.2	LA1.3	AO ex. fix	4	30	-	-



Şekil 1. AO sınıflamasının şematik sunumu.

## BULGULAR

Ortalama takip süresi 11.1 (5-30) ay olan olgularımızda kaynama süresi ortalama 5.3 (4-8) ay olarak bulundu. AO sınıflamasına uygun olarak düzenlenen tibia cisim kırıklarında Tip A'ya uyan 13 (A1:5, A2:2, A3: 6), Tip B'ye uyan 9 (B1:-; B: 1, B3: 8), Tip C'ye uyan 2 (C1: 1, C2: 1) olgu saptandı (Tablo I). Tip C'ye uyan 2 olgunun 1'inde enfekte, 1'inde enfekte olmayan kaynama yokluğu gelişti. Enfekte olmayan kaynama yokluğu olan hastada hem diz ve hem ayak bileği hareketleri serbest olmakla beraber 4 cm kısalık saptandı. Bu hastada radyolojik olarak segmanter kırığın üst ve alt bölümlerinde kaynama yokluğunun aşırı derecede açılanmasıyla beraber olduğu gözlendi (Şekil 2). Tip A ve B kırıklarının kaynama süreleri dikkate alındığında; Tip A ve B kırıklarının kaynama süreleri dikkate alındığında, Tip A'da kaynama süresi ortalama 5.4 ay, Tip B'de 6.1 ay olduğu saptandı. İki ortalama arasında anlamlı bir fark bulunmadı (Mann-Whitney testi,  $p=0.30$ ).



Şekil 2. Tip C segmenter kırığı olan hastada açılı kaynama yokluğu.

1 olguda belirgin internal rotasyon kusuru saptanmış. Hastanın yakınması olmaması üzerine rotasyonu düzeltici bir girişimde bulunulmadı. 1 olguda Sudeck atrofisi gelişti ve uygulanan tedavi ile yakınmalarının azaldığı saptandı. 1 olguda diz, 1 olguda ayak bileği, 1 olguda hem diz hem ayak bileği olmak üzere 3 (%12.5) olguda hareket kısıtlığı saptandı. Ancak bu hastaların sorgulanmasında günlük aktiviteleri sırasında bir yakınmalarının olmadığı anlaşıldı.

Tüm olguların son kontrol radyografilerinde, ön-arka ve yan düzlemdeki açılanma dereceleri ölçüldü (Tablo I). 5° veya daha fazla açılanması olan 8 (%33.3) kırık saptandı.

## TARTIŞMA

Taylor ve ark. (12), düşük enerjili kırıklarda alçı ve PTB uygulanmasını, ayak bileği veya proksimal metafize yakın kırıklarda ise plak ve vida ile tespitin uygun olacağını söylemişlerdir. Müller ve ark. (7), tibia cisim kırıklarında plak ve vida ile tespiti önerirken, Johner ve ark. (6), bu yöntemle komplikasyon oranının arttığını ileri sürmüştür. Bizim çalışmamızda plak ve vida ile tespit edilen az sayıda olgumuz olmasına karşın bu yöntemle tedavi ettiğimiz bir olguda enfekte kaynama yokluğu gelişti.

Bach ve ark. (9), 2. ve 3. derece açık kırıklarda primer tedavi olarak eksternal fiksatörü önermektedir. Eksternal fiksatör uyguladığımız olgularda, yara takibinin kolay olması yanında, yara iyileşmesinin hızlı olduğunu ve kırık sonrası eklem hareket genişliğinde kısıtlanma olmadığını gözledik. Ancak bu olgularda, dinamizasyona karşı kırık kaynama süresinin, diğer tedavi yöntemlerine oranla kısallığını söyleyemeyiz. Bazı yazarlarda bu görüşü desteklemektedir (2).

İnkorpere alçı; redüksiyon sonrası kırıkta yeterli stabilizasyon sağlanmadığı, yara takibinin sorun olmadığı daha düşük enerjili kırıklarda kolaylıkla uygulanabilen bir tespit yöntemidir (1). Kırığın proksimal ve distalinden birer Steinmann çivisi uyguladıktan sonra alçı diz üstüne çıkarılacağı gibi ayak bileği ve dizi dışarda bırakacak şekilde uygulamakta mümkündür (1). Alçının değiştirilme zorunluluğu, çivi giriş yeri temizliği ile sorunlar olmakla beraber diz ve ayak bileği hareketleri yapılmamaktadır. Bu yöntemle tedavi ettiğimiz olgularda 1 olgu dışında kırık sonrası eklem hareket kısıtlığı saptanmadı.

Düşük enerjili ve stabil kırıklarda diz üstü alçı ve daha sonra PTB uygulaması halen önerilen bir tedavi yöntemidir (3). Diz üstü alçı ve PTB uyguladığımız olgularda, 1 olgu dışında kırıklar kapalı veya 1. derece açık kırık idi. Ancak bu yöntemle tedavi edilen hastalarda komşu eklemelerde hareket kısıtlılığı daha sık oluştu.

Çalışmamızda saptanan ortalama kaynama süresi (5.3 ay) bildirilen kaynama sürelerine yakın değerdedir. Sarmiento ve ark. (2), 391 olguda kaynama süresini ortalama 5 ay, Hooper ve ark. (8), non-operatif yöntemle tedavi ettiği 33 olguda 4.6 ay olarak bulmuşlardır.

Tibia cisim kırıklarının değişik sınıflamaları yapılmıştır (1,7). 1983'te Johner ve ark. (6), tibia kırıklarında; yaralanma mekanizması, yumuşak doku yaralanma şiddeti, kırığın parçalı olup olmaması ve kırığın kayma derecesinin prognoza etkili olduğunu belirtmişlerdir. Bu yazarlar tibia cisim kırıklarında, yaralanma mekanizmasını temel alarak kırıkları morfolojisine göre bir sınıflama yapmışlar, transvers ve bükül-me şeklinde olan kırıkların prognozu en kötü olan kırıklar olarak tarif etmişlerdir (6). Müller ve ark. (7), cisim kırıklarında: travma şiddeti arttıkça yumuşak doku yaralanma derecesinin ve parçalı kırık olusma olasılığının arttığını ve прогнозun da buna paralel olarak kötüleştiğini belirtmişlerdir. Sarmiento ve ark. (2) ise, kırık seviyesinin ve kırık morfolojisinin, kırık iyileşme hızı ve kaynama yokluğu sıklığında majör bir faktör olmadığını, ayrıca oblik, spiral, transvers ve parçalı kırık gibi değişik tip kırıklarda, kaynama sürelerinin birbirine yakın olduğunu ileri sürmüştür. Bizim çalışmamızda tibia kırıkları Müller'in önerdiği sınıflamaya (AO sınıflaması) göre yapılmış ve Tip A'daki iyileşme süresinin Tip B'ye oranla daha kısa olmasına karşın iki tip arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Puno ve ark. (14), 201 tibia cisim kırıklı olguda 10 derece varus veya valgus, 20 derecede ön veya arkaya açılanmanın kabul edilebilir olduğunu belirtmişlerdir. Merchant ve ark. (13), ise kabul edilebilir olduğunu belirtmişlerdir. Merchant ve ark. (13), ise kabul edilebilir açılanma derecesinin hangi kriter'e göre belirlendiğini konusunun iyi açıklanmadığını ileri sürmüş ve 37 tibia cisim kırıklı olguda kırık seviyesi ve açılanma derecesinin uzun takiplerde klinik ve radyolojik olarak sonuca etkili olmadığını vurgulamıştır. Ancak bugün için kabul edilen açılanma derecesi her iki planda 5 veya ön-arka düzlemede 5. yan düzlemede 10 derecedir (1,15). Bizim çalışmamızda kabul edilebilir açılanma her iki düzlemede 5

derece olarak alınmış ve 5 derece veya daha fazla açılanması olan 8 (%33.1) olgu saptanmıştır. Bu olgularda, segmanter kırığı olan 1 olgu dışında subjektif bir yakınma söz konusu olmamıştır.

Sonuç olarak; Tibia cisim kırıklarının tedavisinde, ekstremitenin fonksiyonel gücünü en kısa sürede maksimuma ulaştırmak için invaziv girişimler yanında, eksternal fiksatör, inkorpere alçı, PTB gibi tedavi yöntemlerinin de kırığın kaynama hızı, açılanmanın prognozu bakımından etkili yöntemler olmaya devam ettikleri söylenebilir.

## KAYNAKLAR

1. Russel T.A., Taylor J.C., La Velle G.D.: *Fractures of the tibia and fibula*. In: Rockwood CA, Wilkins KE, King RE. Fractures in adults 3rd ed. JB Lipincott Company Philadelphia, pp.1915, 1991.
2. Sarmiento A., Sobol P.A., Sew Hoy A.L., Ross S.D.K., Racette W.L., Tarr R.R.: *Prefabricated Functional braces for the treatment of fractures of the tibial diaphysis*. J Bone Joint Surg 66-A: 1328-1339, 1984.
3. Sarmiento A., Gersten L.M., Sobol P.A., Shankwiller J.A., Vangness C.T.: *Tibial shaft fractures*. J Bone Joint Surg. 71-B: 602-603, 1989.
4. Oni O.A.A., Hui A., Gregg P.J.: *The healing of closed tibial shaft fractures: The natural history of union with closed treatment*. J Bone Joint Surg. 70-B: 787-790, 1988.
5. Haines J.F., Williams E.A., Hargadan E.S., Davies D.R.A.: *Is conservative treatment of displaced tibial fractures justified?* J Bone Joint Surg. 66-B: 84-88, 1984.
6. Johner R., Wrush O.: *Classification of tibial shaft fractures and correlation with result after rigid internal fixation*. Clin Orthop 178: 7-25, 1983.
7. Müller M.E., Allgöwer M., Schneider R., Willenegger H.: *The comprehensive classification of fractures of long bones*. ed. Manual of internal fixation Berlin Springer-Verlag, p.118, 1991.
8. Hooper G.J., Keddel R.G., Penny I.D.: *Conservative management or closed nailing for tibial shaft fractures*. J Bone Joint Surg 73-B: 83-85, 1991.
9. Bach A.W., Sigvard T.H. Jr.: *Plate versus external fixation in severe open tibial shaft fractures*. Clin Orthop. 241: 89-94, 1988.
10. Henley B.M.: *Intramedullary devices for tibial fracture stabilization* Clin Orthop. 240: 87-96, 1988.

11. Welch M.C., Miller E.H.: *Complications of treatment of fractures and dislocations of the tibia and fibula.* In: Epps CH Jr. *Complications in orthopaedic surgery* 2nd ed. Lippincott Company Philadelphia, Vol 1 chap 20 p.585, 1986.
12. Taylor J.C.: *Fractures of lower extremity.* In: Crenshaw AH, ed. *Campbell operative orthopaedics* 8th ed. St. Louis CV Mosby Company. Vol 2 chap 23, pp 800, 1992.
13. Merchant T.C., Dietz F.R.: *Long-term follow-up after fractures of the tibial and fibular shafts.* J Bone Joint Surg. 71-A: 599-606, 1989.
14. Puno R.M., Teynor J.T., Nagano J., Gustilo R.B.: *Critical analysis of results of treatment of the tibia.* Clin Orthop. 212: 113-121, 1986.
15. Trafton P.G.: *Closed unstable fractures of the tibia.* Clin Orthop. 230: 58-67, 1988.