

Humerus cisim kırıklarının fonksiyonel breys ile tedavisi

Kenan Sarıdoğan⁽¹⁾, Hakan Gürbüz⁽²⁾

Bu çalışmada humerus cisim kırıklı 16 hastaya polietilenden yapılmış, Sarmiento'nun fonksiyonel breysi uygulandı. İlk varus-valgus açılanma ortalaması $16.7^{\circ} \pm 13.8^{\circ}$, son açılanma ortalaması $6.1^{\circ} \pm 7.8^{\circ}$ olarak bulundu. Son açılanma dereceleri 20° olan hastalarda kozmetik sorun söz konusu olmadı. Kaynama süresi ortalama 3.9 ± 1.7 (2-8) ay olan hastalarda kaynama yokluğuna rastlanmadı. Breys çıkarıldıktan hemen sonra omuz ve dirsek hareket genişliği, Hunter kriterlerine göre değerlendirildi. Bu kriterlere göre, günlük aktivitenin tüm olarak engellendiği (G1) 1 olgu dışında, breys tedavisinin günlük aktiviteyi etkilemediği saptandı.

Sonuç olarak, kırık iyileşmesi sonunda fonksiyonel aktivitenin hemen kazanılması amaçlandığında, humerus cisim kırıklarının tedavisinde fonksiyonel breys uygulanması etkin bir tedavi yöntemi olarak gözükmektedir.

Anahtar kelimeler: *Humerus cisim kırığı, fonksiyonel breys*

Treatment of the diaphyseal fractures of the humerus with functional brace

In this study, 16 patients with diaphyseal fractures of the humerus were treated with Sarmiento's functional brace made of polyethylene. The average of the initial varus-valgus angulation was 16.7 ± 13.8 and the final varus-valgus angulation was 6.1 ± 7.8 degrees. The cosmetic problems have not been encountered in those patients with final 20 degrees varus-valgus angulation. The average union rate was 3.9 ± 1.7 (2-8) months. There were no non-unions. The range of movement of the shoulder and the elbow were assessed by using Hunter's criteriae immediately after the appliance of the brace was discontinued. According to these criteriae it was determined that the brace treatment did not affect daily activity except one case with total restriction preventing all activity (G1).

As the main purpose in fracture healing is regaining the functional activities soon after the functional brace seems to be the treatment of choice in the treatment of diaphyseal fractures of the humerus.

Key words: *Diaphyseal fractures, functional brace*

Humerus cisim kırıkları tüm kırıkların %7'sini oluşturmaktadır (3). Bu kırıkların tedavisinde non-operatif tedavi yöntemleriyle daha başarılı sonuçlar alınmaktadır (2, 4, 7, 8, 10, 12). Operatif tedavi yöntemlerinde omuz ve dirseğe erken hareket verme olanağı olmakla beraber kaynama yokluğunun sık olması nedeniyle, cerrahi tedavi savunucuları bile primer tedavinin non-operatif yöntemlerle yapılmasını; ancak özel koşullarda cerrahi girişimde bulunulmasını önermektedirler (1, 5, 6, 9). "U" alçı, askılı alçı, abdüksiyon alçısı, Velpeau sargı, iskelet traksiyonu non-operatif tedavi yöntemleri olarak uygulanmaktadır (3, 4, 7). Bu tedavi yöntemlerinde, omuz veya dirsek eklemlerinden en az birisi tespit edilmek zorundadır. Humerus cisim kırıklarının fonksiyonel breysle tedavisinde ise her iki eklem tespit dışında kalındığından, ekstremitenin rehabilitasyonu kırık iyileşme süresi içinde yapılabilme ve kırık iyileşme süresi kısalmaktadır (3, 4, 12).

Prospektif olarak yaptığımız bu çalışmada, humerus cisim kırıklı hastaların fonksiyonel breys ile tedavilerinde kırık kaynama süresi, ilk ve son açılanma dereceleri, açılanmaların kozmetik bir sorun yaratıp yaratmadığı ve kaynama tamamlanıp breys çıkartıldığında hastaların fonksiyonel aktivite derecelerinin saptanması amaçlandı.

Gereç ve yöntem

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda Aralık 1988-Ekim 1991 arasındaki 3 yıllık dönemde humerus cisim kırığı olan 16 hastaya fonksiyonel humerus breysi uygulandı. Bilinci kapalı, kemik kaybı olan, üçüncü derece açık kırığı ve patolojik kırığı olan hastalara breys uygulanmadı. Yaş ortalaması 37.2 ± 18.8 (13-70) olan hastaların 11'i (%68.8) erkek, 5'i (%31.2) kadın idi. Kırıkların 7'si (%43.8) transvers, 2'si (%12.5) oblik, 4'ü (%25) spiral, 3'ü (%18.7) parçalı kırıldı (Tablo 1). 7'si (%43.8) trafik kazası, 8'i (%49.9) düşme, 1'i (%6.3) ateşli silah yaralanması nedeniyle başvuran hastaların 12'sinde (%75) kapalı, 4'ünde (%25) birinci ve ikinci derece açık kırık mevcuttu. 3 hastada multiple kırık, 1 hastada pleksus brakialis ve aksiller arter yaralanması, 2 hastada radial sinir lezyonu saptandı. Multiple kırıkları olan 3 hasta ile ikinci derece açık kırığı olan 2 hastaya primer tespit yöntemi olarak olekranondan iskelet traksiyonu uygulandı. İskelet traksiyonu uygulanan bu 5 hastaya kırık bölgesinin stabilitesini artırmak amacıyla iskelet traksiyonuna ek olarak kısa kol alçısı (pazubent alçı) uygulandı. Birinci derece açık kırığı olan 2 hasta, açık kırık tedavisinden sonra ayaktan izlendiler. Ayaktan tedavisi yapılanlardan 3'üne "U" alçı, 2'sine askılı alçı, 8'ine kısa

(1) Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Yard. Doç. Dr.

(2) Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Araştırma Görevlisi

Olgular n=16	yaş	cins	kırık şekli	breysin takılması için geçen süre (gün)	kaynama süresi (ay)
1	43	E	oblik	15	3
2	13	E	transvers	15	2
3	70	E	transvers	10	2
4	26	E	transvers	40	3
5	35	E	parçalı	18	4
6	30	E	spiral	30	4
7	20	K	spiral	10	2.5
8	60	K	oblik	10	5
9	42	K	parçalı	10	8
10	20	E	transvers	21	5
11	28	E	transvers	30	5
12	70	K	spiral	30	7
13	32	E	parçalı	15	3
14	13	K	transvers	30	2.5
15	33	E	transvers	30	3
16	60	E	spiral	40	3

Tablo 1: Humerus cisim kırıklı hastaların şekli, breys takılması için geçen süre ve kaynama süreleri

kol alçısı uygulanan 8 hastada alçının gevşemesi sık sık değiştirilmesine neden oldu. Her hasta için ayrı ayrı modeli alınan breys, yatağa bağımlı olanlarda hasta oturur konuma geldiğinde; açık kırıklı hastalarda yara iyileşmesi kontrol altına alındıktan sonra; ayakta tedavi edilenlerde ödem azaldıktan sonra uygulandı.

Breys modeli alınırken ve kırık redüksiyonu yapılırken anestezi uygulanmadı. Hasta oturtulup her iki epikondilden düşey doğrultuda traksiyon yapılırken; üç nokta prensibine uygun olarak, üstte akromionun hemen distali, altta ise her iki epikondilin hemen proksimalinde sonlanan alçı model hazırlandı. Daha sonra bu alçı modele uygun olarak polietilenden breys yapıldı. Breys uygulamasından hemen sonra radyolojik kontrol yapılarak gerekli düzeltmeler yapıldı. 30°'den fazla açılanması olanlarda breys yenilendi. Dirsek 90° fleksiyonda el bileğinden boyun askısı yapılarak dirseğin yerçekimi etkisi altında kalması sağlandı. Omuz ve dirsek hareketlerine hemen başlandı. Hastalar başlangıçta her hafta, daha sonraları 3'er hafta arayla kontrole çağırılarak kırığın klinik ve radyolojik durumu, breyse ait yakınmalar ile omuz veya dirsek hareketlerine engel olan kısımları varsa kesilerek hareket genişliğinin artmasına yardımcı olundu. Kırık yerinde hassasiyetin kaybolması, radyolojik olarak yeterli kallus dokusunun oluşmasıyla breys kullanımına son verildi. Breys kullanımı sona erdikten sonra aşağıdaki kriterler esas alınarak hastalar değerlendirildi.

1. Radyolojik olarak ilk ve son açılanma dereceleri ile açılanması devam edenlerde kozmetik bir sorun olup olmadığının araştırılması,

2. Kırık kaynama süresi,

3. Breys kullanımı sona erdikten sonra omuz ve dirsek hareket genişliğinin Hunter kriterlerine göre değerlendirilmesi (8).

Hunter kriterleri şöyle tanımlanabilir:

G1: Omuz ve dirsek hareketlerinin hiç olmaması nedeniyle günlük aktivitenin tüm olarak engellenmesi,

G2: Hareketlerin minimal olması nedeniyle günlük aktivitenin önemli ölçüde etkilenmesi,

G3: Hareket kısıtlılığının günlük aktiviteyi minimal etkilemesi,

G4: Günlük aktiviteyi etkilemeyen minimal hareket kısıtlılığı,

G5: Omuz ve dirsek hareket genişliğinin tam olması.

Breys çıkarıldıktan sonra hasta takibine devam edildi, ancak breys çıkarılmasından hemen sonraki hareket genişliği esas alındığından uzun takiplerdeki gelişmeler dikkate alınmadı.

Veriler kodlanarak, bilgisayarda NCSS programıyla Fakültemiz Halk Sağlığı Anabilim Dalı'nda analiz edilmiştir. Ortalamalar, standart sapmalar, min-max değerleriyle gösterilmiştir. Ortalamalararası farklar için Wilcoxon testi kullanılmıştır. Araştırma parametreleri arasında 2'li ve çoklu regresyon analizleri yapılmıştır.

Bulgular

Kırık gününden, breys uygulanmasına dek geçen süre 22.1 ± 10.7 (10-40) gündür. Kaynama süresi ortalama 3.9 ± 1.7 (2-8) ay olarak bulundu. Kaynama yokluğu görülmedi. İlk üç ayda kaynamanın yeterli olmadığı ve gecikmiş kaynama olarak kabul edilen 7 olguda breys uygulamasına devam edilerek sırasıyla iki olguda 4, üç olguda 5, bir olguda 7, bir olguda 8 ayda kaynama tamamlandı (Tablo 1). Başlangıç radyografilerinde 4 hastada açılanma olmadığı; 12 hastanın 10'unda varus, 2'sinde valgus açılanması olduğu gözlemlendi (Tablo 2). 18° valgus açılanması olan 2° açık kırıklı hastada açılanma 0°'ye düştü (Resim 1).

Olgular n=16	ilk açılanma derecesi	Son açılanma derecesi	Fonksiyonel değerlendirme
1	30° varus	10° varus	G3
2	6° varus	0	G3
3	0	0	G4
4	30° varus	18° varus	G3
5	18° valgus	0	G4
6	0	20° varus	G4
7	0	0	G5
8	0	0	G5
9	45° varus	0	G4
10	30° varus	0	G4
	18° arkaya		
11	17° varus	0	G4
12	21° varus	10° valgus	G3
13	10° varus	10° varus	G4
14	30° varus	20° varus	G4
15	20° varus	0	G1
16	10° valgus	10° varus	G5

Tablo 2: Humerus cisim kırıklı olguların ilk ve son açılanma dereceleri ve Hunter kriterlerine göre fonksiyonel değerleri

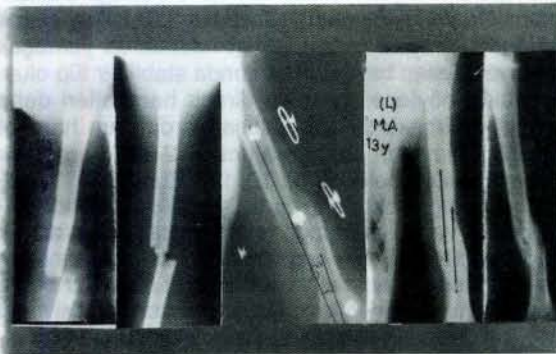
10° valgus açılanması olan diğer hastada ise breys takıldıktan sonra açılanmanın 29° olduğu görülerek breysi yenilendi ve kırık iyileşmesi 10° varus açılanmasıyla sonlandı. Varus açılanması olan 10 hastanın son açılanma dereceleri 1°'inde değişiklik göstermezken, 1°'inde 21° varus açılanması 10° valgus açılanmasıyla sonlandı. 30° varus ve 18° arkaya açılanması olan 1 hastada ise açılanmaların tedavi sonunda düzeldiği gözlemlendi. Varusa açılanması olan diğer 7 hastada son açılanma derecelerinin 0°-20°



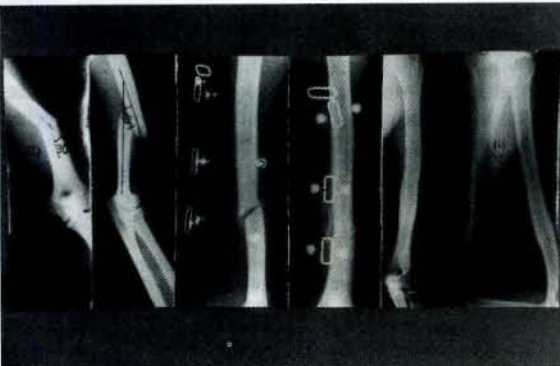
Resim 1: Primer tedavi olarak pazubent alçı uygulanmış 2° açık kırığı olan hastanın valgus açılanmasının breys uygulamasından sonra düzeldiği izlenmektedir

arasında değiştiği görüldü. İlk varus-valgus açılanma derecelerinin ortalaması 16.7 ± 13.8 (-45), son varus-valgus açılanma ortalaması ise 6.1 ± 7.8 (0-20) derece olup aradaki fark anlamlı bulundu ($z=2.223$, $p=0.026$). Transvers ve kısa oblik kırıklarda distal parçanın distrakte olduğu ancak kırık iyileşmesine olumsuz bir katkıda bulunmadığı gözlemlendi (Resim 2, 3).

Breys kullanımı sona erdiğinde omuz ve dirsek hareketlerinin tam olduğu (G5), 3 hasta (%18.8) vardı. Bu hastalarda omuz abduksiyonu ve dış rotasyonu, el parmaklarının baş üzerinden karşı skapulaya



Resim 2: Distal parçanın distrakte olduğu, ancak kaynamaya olumsuz katkıda bulunmadığı görülmektedir.



Resim 3: Varus ve arkaya açılanması olan olguda distal parçanın distrakte olduğu görülmektedir

değmesi, abduksiyon ve iç rotasyon ise el dorsalinin sırttan karşı skapulaya değerlendirilmesiyle değerlendirildi. 8 olguda (%50) günlük aktiviteyi etkilemeyen minimal omuz ve dirsek hareket kısıtlılığı (G4) vardı. Bu hastalar "Appley kaşıma testleri" dışında tüm hareketleri yapıyorlardı. Omuz ve dirsek hareket kısıtlılığının günlük aktiviteyi minimal etkilediği (G3), 4 olgu (%25) saptandı. Bu hastalarda omuz abduksiyonunun kısıtlı olması yanında, dirsek fleksiyonunda kısıtlı olduğundan ellerini başlarının üstüne ve ağızlarına rahatça gösteremiyorlardı. Bunun dışında elini cebine sokma, giyinme, el yıkama gibi işleri yapıyorlardı. Günlük aktivitenin önemli ölçüde etkilendiği (G2) hasta saptanmadı. Brakial pleksus yaralanması olan 1 hastada (%6.3) günlük aktivitenin tüm olarak engellendiği (G1) saptandı.

Kırık kaynaması tamamlandı, breys uygulaması sona erdiğinde omuz ve dirsek hareketleri kısıtlı olan hastalarda aktif ve pasif egzersizlere devam edildi. Ancak rehabilitasyon sonrası kazanılan hareket genişliği bu değerlendirmeye alınmadı.

Radial sinir lezyonu olan 2 hastada sinir lezyonu kırık iyileşmesi tamamlanmadan önce (2 ve 3 ay) iyileşti. Bu hastalarda radial sinir lezyonu için dinamik atel kullanıldı. Brakial pleksus ve aksiller arter yaralanması olan 1 hastada periferik dolanım cerrahi tedavile sağlanmasına karşın sinir lezyonları iyileşmedi. Açık kırıklı 4 olguda, breys uygulaması yara iyileşmesine olumsuz katkıda bulunmadı. Bu hastalarda günlük pansumanlar kolaylıkla yapıldı. Multipl kırıkları olan 3 hastanın 2'sinde aynı taraf femur cisim kırığı, 1'inde her iki femur distal uç epifiz ayrılması vardı. Bu hastalara açık redüksiyon internal fiksasyon uygulandı. Çalışmada bir kısım parametreler arasında 2'li korelasyon irdelemeleri yapılmıştır (Tablo 3).

2'li korelasyonu irdelenen değişkenler	regresyon analiziyle hesaplanan korelasyon katsayısı	
	r	p
yaş ile:		
- kırık türü	.241	.368
- kaynama süresi	.307	.247
breys uygulanmasına kadar geçen süre ile:		
- kaynama süresi	-.53	.845
- son açığı değeri	.599	.071
kaynama süresi ile:		
- ilk açığı değeri	.463	.071
son açığı değeri ile:		
- kaynama süresi	-.175	.517
- ilk açığı değeri	.132	.626
fonksiyonel grade ile:		
- yaş	.134	.622
- breysin takılması için geçen süre	-.259	.332
- ilk açığı değeri	-.339	.199
- son açığı değeri	-.030	.913
- kırık türü	.368	.161

Tablo 3: Araştırma parametreleri arasında 2'li korelasyon irdelemeleri

Tablo 3'te görüldüğü gibi, hiçbir r değeri 0.5'i aşmamakta ve istatistiksel olarak önem taşımamaktadır ($p>0.05$). Tedavi sonunda Hunter kriterlerine göre saptanan fonksiyonel değerlendirme bağımlı değişken; yaş, cins, kırık türü, breys takılmasına kadar geçen süre, kaynama süresi ilk ve son açığı dereceleri

Bağımsız değişkenler	Parsiyel r katsayısı
ilk açı	-.309
kırık türü (*)	+.207
cins (1E, 2K)	+.199
breys uygulamasına dek geçen süre	-.074
kırık kaynama süresi	+.051
yaş	-.055
son açı	+.009
	MR ² = .817

Tablo 4: Humerus cisim kırıklarında breys tedavisi sonunda fonksiyonel değerlendirme ve ilgili potansiyel etmenlerin çoklu regresyon analizi (ağırlıksız model)
(*) transfers kırık 1, oblik kırık 2, spiral kırık 3, parçalı kırık 4 olarak kodlanmıştır.

bağımsız değişken olarak tanımlanarak çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Tablo 4'te sunulan bulgularına göre, breys tedavisi sonunda fonksiyonel değerlendirme, analiz edilen 7 değişkenden en çok ilk açılanma derecesinden etkilenmektedir. Diğer 6 değişkene oranla arada tersine ve hatırı sayılır relatif korelasyon vardır. Diğer 5 değişkenin parsiyel katkıları çok azdır. Bu nedenle, humerus cisim kırıklarının breysle tedavisinde, söz konusu değişkenlerin dikkate alınmasına gerek yoktur denilebilir. Ancak; bu istatistiksel gözlemlerin, daha geniş olgu gruplarında yinelenmesinde yarar vardır.

Tartışma

Breys kullanımında temel amaç, omuz, dirsek ve el bileğinin erken aktif hareketlerini sağlamak, kırık etrafındaki kasların lokal aktivitesini artırıp kırık ve yumuşak doku iyileşmesini kolaylaştırmaktır (12). Fonksiyonel breys, her hasta için ayrı ayrı model alınıp tek parça halinde uygulandığı gibi, kırığa anında uygulama olanağı sağlayan iki parçalı breyslerde kullanılmaktadır (2, 10, 12). Balfour ve ark. (2) karşı omuza çapraz geçirilen omuz ekini kullanmakta, Sermiento (10), Zagorski ve ark. (12), breys yeterli sıklıkta ise omuz parçasına gerek olmadığını bildirmektedirler. Olgularımızda breysi tek parça olarak hazırladık ve omuz abdüksiyonuna engel olduğu için omuz ekini kullanmadık.

Breysin sıkılmasıyla distalde oluşan ödem aktif hareketlerle geçti. Zagorski ve ark. (12), breys takılmasından sonra oluşan ödemin aktif hareketlerle 3 haftada geçtiğini, kırıktan hemen sonra breys uygulamasının sakıncalı olmadığını belirtmişlerdir. Yeterli sıklıkta olmayan breysler kırık stabilitesini yeteri kadar sağlayamazlar (12). Bu nedenle breys takılmasından sonra radyolojik kontrollerle eğer varsa açılanmanın, breysin gevşekliğinden kaynaklanıp kaynaklanmadığı araştırılmalıdır (Resim 4).

Olgularımızda tedavi sonrası 20°'den fazla açılanması olanlara rastlanmamış ve 20° açılanması olanlarda da kozmetik bir yakınma söz konusu olmamıştır. Holm (7), 20° öne, 30° varusa olan açılanmaların fonksiyon kaybı yaratmadığını ve kozmetik bir sorun oluşturmadığını; Balfour ve ark. (2) ise 15°'den az olan açılanmaların klinik olarak fark edilmediğini, 15°-20° arası açılanmaların zayıf kişilerde bazı hareketler sırasında fark edilebileceğini bildirmişlerdir. Dirseğin ve önkolun tespit dışında kılması, kırığın yer çekimi etkisi altında kalarak açılanmaların düzelmesi-



Resim 4: Sıkı olmayan breysin açılanmayı artırdığı, yeni breys uygulanmasından sonra açılanmanın azaldığı görülmektedir

ne katkıda bulunur (10). Çalışmamızda, kırık redüksiyonu yapıldığı için son açı ortalaması değerini sadece yer çekimi etkisine bağlamak zordur. Ancak transvers ve kısa oblik kırıklarda distal parçanın distrakte olması yerçekimi etkisini göstermektedir. Non-operatif tedavi yöntemleriyle tedavi edilen humerus cisim kırıklı hastalarda kaynama yokluğu %2-20 arasında değişmektedir (2). Sermiento (10) breys uyguladığı 51 olguda, 1 kaynama yokluğu ve ortalama kaynama süresini 2.1 ay, Balfour ve ark. (2), 42 olguda 1 kaynama yokluğu ve ortalama kaynama süresini 1.9 ay, Zagorski ve ark. (12), 170 hastada 3 kaynama yokluğu ve kaynama süresini de ortalama 2.7 ay olarak bildirmişlerdir. Olgularımızda kaynama yokluğu saptanmadı. Ortalama kaynama süresi ise 3.9±1.7 ay olarak bulundu. Breysle tedavi edilen hastalarda yumuşak dokuya yapılan bası kırık etrafında stabil bir tüp oluşturmakta böylece omuz ve dirsek hareketleri daha kolay yapılmaktadır (2). Çalışmalarda, tam hareket genişliği olmayan hasta oranının %2-%9.6 arasında değiştiği bildirilmektedir (2, 10, 12). Hunter (8), "U" alçı uyguladığı hastaların fonksiyonel değerlendirmesinde G1 ve G3 grubunda hasta saptamamış, ancak değerlendirmeye sinir lezyonu olan hastaları almamış ve değerlendirmenin alçı çıkarıldıktan ne kadar sonra yapıldığını belirtmemiştir. Çalışmamızda, fonksiyonel breys tedavisinin, brakial pleksus lezyonu olan bir olgu dışında omuz ve dirsek hareket kısıtlılığının günlük aktiviteyi önemli ölçüde etkilemediği görüldü.

Sonuç olarak; kaynama yokluğu sıklığının düşük olması, hastaların tedavi sırasında günlük bakımlarını yapabilmeleri, tedavi sonunda günlük aktivitelerini kısıtlayan omuz ve dirsek hareket kısıtlılığının olmaması nedeniyle humerus cisim kırıklarının tedavisinde, fonksiyonel breys kullanımının daha etkin bir tedavi yöntemi olduğu kanısına varıldı.

Kaynaklar

1. Ackerman, G., Jupiter, JB.: Non-union of fractures of the distal end of Humerus. J Bone Joint Surg. 70-A: 75-83, 1988.
2. Balfour, GW., Mooney, V., Ashby, ME.: Diaphyseal fractures of the humerus treated with a ready-made fracture brace. J Bone Joint Surg. 64-A: 11-13, 1982.
3. Ege, R.: Humerus kırıkları, Travmatoloji-Kırıklar Eklem yaralanmaları, cilt 2, bölüm 32, sayfa 1486-1512, Kadıoğlu Mat. Ankara, 1989.

4. Epps, Ch.: Fractures of the shaft of the humerus, chapter 10, in Fractures in Adults, Ed. Rockwood CA. Green DP, 2nd, Ed. p(656-673), Lippincott Comp. Philadelphia, 1984.
5. Foster, RJ., Dixon, GL. Jr., Bach, AW., Appleyard, RW., Green, TM.: Internal fixation of fractures and non-unions of the humeral shaft. J Bone Joint Surg. 67-A: 857-864, 1985.
6. Grind, RV., Tomasin, J., Ward, EF.: Open reduction and internal fixation of the humeral shaft fractures. J Bone Joint Surg. 68-A: 430-433, 1986.
7. Holm, CL.: Management of humeral shaft fractures-fundamental non-operative technic, Clin Orthop 71: 132-139, 1970.
8. Hunter, SG.: The closed treatment of fractures of the humeral shaft, Clin Orthop 164: 192-198, 1982.
9. Rüedi, TH., Schweiberer, L.: Fractures of the humerus, Chapter 7, in Manual of Internal Fixation, Techniques Recommended by the AO Group. Co. Ed Allgöwer M. 3rd. Ed. p(442), Springer-Verlag, Berlin, 1991.
10. Sarmiento, A., Kinman, PB., Galvin, EG., Schmitt, RH., Phillips, JG.: Functional bracing of fractures of the shaft of the humerus. J Bone Joint Surg. 59-A: 596-601, 1977.
11. Stern, PJ., Mattingly, DA., Pomeroy, DL., Zenni, EJ., Krieg, JK.: Intramedullar fixation of humeral shaft fractures. J Bone Joint Surg. 66-A: 639-646, 1984.
12. Zagorski, JB., Latta, LL., Zych, GA., Finnieston, AR.: Diaphyseal fractures of the humerus-treatment with prefabricated braces. J Bone Joint Surg. 70-A: 607-610, 1988.

Yazışma adresi

Yard. Doç. Dr. Kenan Sarıdoğan
Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı
Edirne, Türkiye