

# ALTMİŞ YAŞ VE ÜZERİ HASTALARDA RADIUS ALT UÇ KIRIKLARININ KONSERVATİF TEDAVİSİNİN KLİNİK VE RADYOLOJİK OLARAK SONUÇLARI

CLINICAL AND RADIOLOGICAL RESULTS OF CONSERVATIVE TREATMENT IN FRACTURES OF DISTAL RADIUS IN THE PATIENTS 60 OR MORE YEARS OLD

Ali Turgut<sup>1</sup> Cemil Kayalı<sup>2</sup> Burak Günaydın<sup>1</sup> Seydi Ahmet Eren<sup>1</sup> Levent Sürer<sup>3</sup> Önder Kalenderer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>İzmir Tepecik Eğitim Ve Araştırma Hastanesi

<sup>2</sup>İzmir Bozyaka Eğitim Ve Araştırma Hastanesi

<sup>3</sup>Özel Bodrum Acıbadem Hastanesi

Yazışma Adresi:

Burak Günaydın

İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Ortopedi ve Travmatoloji Servisi İzmir -  
Türkiye

E posta: [docburak@gmail.com](mailto:docburak@gmail.com)

Kabul Tarihi: 27 Şubat 2014

Balikesir Sağlık Bilimleri Dergisi

ISSN: 2146-9601

e-ISSN: 2147-2238

[bsbd@balikesir.edu.tr](mailto:bsbd@balikesir.edu.tr)

[www.bau-sbdergisi.com](http://www.bau-sbdergisi.com)

## ÖZET

**AMAÇ:** Bu makalenin amacı 60 yaş ve üzerindeki radius alt uç kırıklı hastalarda konservatif tedavinin özellikle instabil kırığa sahip olan gruptaki klinik ve radyolojik sonuçlarını retrospektif olarak irdelenmesini içermektedir.

**YÖNTEMLER:** Bu çalışmaya acil servisimize 2005 ve 2011 yıllarında radius alt uç kırığı nedeni ile başvuran 60 yaş ve üzerindeki 65 hasta dahil edildi. Dahil edilme kriterleri; kemik dansitometre ölçümü olması, 60 yaş üzerinde olma, kapalı redüksiyon ve kısa kol alçı uygulanmış olma idi. Bütün hastaların medikal kayıtları incelenerek hasta özellikleri bulundu. Hastalar poliklinik kontrolüne çağırıldı. Hastalara her iki el bileği kıyaslamalı röntgenleri çekildi, el dinamometresi ile her iki elin kavrama güçleri ölçüldü. Klinik sonuçlar Modifiye Gartland ve Werley Puanlama Sistemi'ne (MGWPS), radyolojik sonuçlar Scheck Kriterleri'ne (SK) göre değerlendirildi.

**BULGULAR:** Bu çalışmaya dahil edilen 65 hastanın 40'ı kadın, 25'i erkek olup kırık anındaki yaşları ortalama 68.1 yıl (60-82) idi. Bu hastaların ortalama takip süreleri 25.5 ay (10-45) idi. Hastaların ortalama T skoru değeri - 2.47 (- 1.2; - 4.9) idi. MGWPS sonuçları ortalama 7.5 (0-22) idi. 5 mm'nin üzeri radial yükseklik kaybı olmayan ve 10°'nin üzerinde volar eğim açısı kaybı olmayan 26 hastanın ortalama yumruk yapma güçleri sağlam taraf ile karşılaştırıldığında ortalama %76.5 (%37-100) iken bu oran; radial yükseklik kaybı 5mm.'nin üzerinde olan 24 hastada ortalama %62.3 (%33-89), 10°'den fazla volar eğim açısı değişikliği olan 26 hastada ortalama %71.2 (%37-100), her iki durumun bulunduğu 11 hastada ise ortalama %60.1 (%33-89) idi.

**SONUÇ:** Yaşlı hastaların distal radius kırıkları düşük aktivite beklentisi nedeni ile genellikle konservatif olarak tedavi edilmektedirler. Ancak implant teknolojisinin gelişmesi ile birlikte özellikle radial kısıklık ve volar tilt kaybı bulunan hastalarda cerrahi tedavi ile iyi sonuçlar alınabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Radius alt uç kırığı, Konservatif tedavi, Kemik yoğunluğu, El bileği, Yaşlı hasta, Osteoporoz

## SUMMARY

**OBJECTIVE:** The aim of this study is to evaluate retrospectively clinical and radiological results of the conservatively treated distal radius fractures of 60 years or older patients.

**METHODS:** 65 patients (40 male, 25 female) with radius distal fracture that had occurred between 2005-2011 were included in the study. Inclusion criteria was; patients who had closed reduction and short arm cast, patients who had bone mineral density evaluation, patients who was older than 60 years old. All included patients were called to come examination. When the patients come to examination; comparative direct radiograms of both wrists of the patients were taken. The grip strength of both hands was measured. Clinical results were evaluated based on the Modified Gartland and Werley Scoring System (MGWSS) and the radiological results were evaluated based on Scheck's Criteria (SC).

**RESULTS:** Mean age was 68.1 years (60 - 82). Average follow-up duration was 25.5 months (10-45). Average T score was -2.47 (-1.2; - 4.9). Average of the MGWSS results was 7.5 (0 - 22). Average strength of fist squeezing in 26 patients without loss of radial height more than 5mm or volar inclination more than 10 degrees was 76.5% (37 - 100) compared to the uninvolved side whereas it was 62.3% (33 - 89%) in 24 patients with loss of radial height more than 5mm, 71.2% (37 - 100%) in 26 patients with volar inclination more than 10 degrees, and 60.1% (range: 33 - 89%) in 11 patients who has both radial shortening and volar tilt loss.

**CONCLUSION:** Elderly patient's distal radius fractures are commonly being treated conservatively because of patients' low physiologic demand. Because of development in implant technology, surgery can give good results in cases with both radial shortening and volar tilt loss.

**Key words:** Radius distal fracture, conservative treatment, bone mineral density, elderly patient, osteoporosis

**GİRİŞ**

Altmış yaş üzerinde görülen radius alt uç kırıkları genellikle osteoporotik zeminde gelişen yetmezlik kırıklarıdır. Osteoporoz, trabeküler kemik yıkımı ile metafizeal bölgede zayıflık oluşturduğu için bu kemiklerde kırık sonrası stabilite daha az olacaktır<sup>1,2</sup>. Kapalı redüksiyon ve alçı ile tedavi radius alt uç kırıklarında çok eski bir geçmişe sahiptir. Kaynaklarda bu tip kırıklarda seçilecek tedavi yöntemleri ve tedavi sırasında dikkat edilecek noktalar tanımlanmıştır<sup>3</sup>. Bir kırığın stabil olması; konservatif tedavi edilebilmesi için en çok kabul gören kriterlerden birisidir. Radius alt uç kırıklarında instabilite göstergesi olarak; 20° ve üzerinde dorsal veya palmar açılanma, radius shaft genişliğinin 2/3'ünden fazla olan herhangi bir yöne kayma, metafizeal parçalanma, 5 milimetre (mm)'den fazla kısalık, eklem içi kırık, birlikte ulna kırığı ve osteoporoz gibi durumlar sayılabilir<sup>4</sup>. Bu makalede konservatif olarak tedavi edilen 60 yaş ve üzeri instabil radius alt uç kırıklarının klinik ve radyolojik sonuçları retrospektif olarak irdelenmiştir.

**GEREÇ VE YÖNTEM**

Hastanemiz acil servisine 2005 ve 2011 yıllarında radius alt uç kırığı nedeni ile başvurmuş 60 yaş ve üzerindeki 65 hasta retrospektif olarak tesbit edilerek çalışmaya dahil edildi. Tüm hastalara acil servis ortopedi polikliniğinde kas içi analjezi ve sedasyon (1 ampul steroid olmayan antienflamatuar Diklofenak Sodyum 25 mg/ml, Diclofenc, Abdi İbrahim İlaç, Türkiye ve 1 ampul Diazepam 10mg/2ml, Diazem, Deva İlaç, Türkiye) sonrası kapalı redüksiyon ve kısa kol alçısı uygulandı. Hastalar 2. günde ödem kontrolü için 1. ve 2. haftada ise röntgen kontrolü için çağırıldılar. Redüksiyon kaybı oluşan 27 hastaya 1. haftada 17 hastaya ise 2. haftada tekrar redüksiyon yapıp alçı tedavisine devam edildi. Hastaların alçıları 5.

hafta sonunda çıkarılıp, el bilek hareket açıklığı egzersizleri ve parmak güçlendirme egzersizlerine başlandı. Hastalara kemik dansitometri (DEXA,Lunar DPX-IQ,GE Lunar Corp, Madison,WI,ABD) ölçümü aynı merkezde yapıldı. Dahil edilme kriterleri; kemik dansitometre ölçümü olması, 60 yaş üzerinde olma, kapalı redüksiyon ve kısa kol alçı uygulanmış olma idi. Bütün hastaların medikal kayıtları incelenerek hasta özellikleri bulundu. Hastalar poliklinik kontrolüne çağırıldı. Çalışmaya katılmayı kabul eden hastalar ve yakınlarından bilgilendirilmiş onam formu alındı. Hastalara her iki el bileğinin kıyaslamalı röntgenleri çekildi ve bu röntgenlerinde; radial yükseklik, radial açı, volar tilt-dorsal tilt açı ölçümleri tek hekim (AT) tarafından yapılırken el dinamometresi ile her iki elin kavrama güçleri ölçüldü. Klinik sonuçlar Modifiye Gartland ve Werley Puanlama Sistemi'ne (MGWPS), radyolojik sonuçlar Scheck Kriterleri'ne (SK) göre değerlendirildi.

**BULGULAR**

40'ı kadın, 25'i erkek toplam 65 hastanın kırık anındaki yaşları ortalama 68.1 (60-82) iken ortalama takip süreleri 25.5 ay (10-45) idi. Kırıkların 28'i ağırlıklı kullanılmayan tarafta 37'si ise ağırlıklı kullanan (dominant) tarafta idi. Ölçülen ortalama radial yükseklik, radial ve volar-dorsal tilt açıları, el manometresi ile saptanan güç değerleri sağlam ve kırık taraf için tablo 1'deki gibi idi. Hastaların kemik yoğunluk ölçümü lomber ortalama T skoru - 2.47 (-1.2;-4.9) idi. MGWPS sonuçları ortalama 7.5 (0-22) olup 14 hastada mükemmel (%22), 28 hastada iyi (%43), 20 hastada orta (%30) ve üç hastada kötü (%5) sonuç elde edildi. Hastalara yapılan tedaviden memnuniyet sorgulandığında; 56 hasta (%86) memnuniyet bildirirken; dokuz hasta (%14) memnun olmadığını bildirdi.

İnstabilite kriterlerine uyan 39 hastanın (%60) MGWPS göre yapılan değerlendirilmeleri; üç hastada (%7) mükemmel, 15 hastada (%38) iyi, 18 hastada (%48) orta ve üç hastada (%7) kötü sonuç elde edildi. Bu gruptaki dokuz hasta (iki hasta kötü, altı hasta orta, bir hasta iyi sonuç elde edilen) yapılan tedaviden memnun değil idi. Stabil kırık kriterlerine uyan 26 hastanın (%40) MGWPS göre 11'inde (%43) mükemmel, 13'ünde iyi (%50), ikisinde (%7) orta sonuç elde edilirken kötü sonuç elde edilen hasta yok idi. Bu grupta tedaviden memnun olmayan hasta yoktu.

**Tablo 1-** Ortalama radial yükseklik, radial, volar-dorsal tilt açısı ve ortalama güç değerleri.

	Ortalama Radial Yükseklik (mm)	Ortalama Radial Açısı	Ortalama Volar-Dorsal Tilt Açısı	Ortalama Güç
<b>Sağlam Taraf</b>	12.5	22.5° (18°-34°)	9.9° Volar Tilt (1° D.T.- 14° V.T.)	40.2 Barr (24-60)
<b>Kırık Taraf</b>	8.7	17.1° (6°-28°)	1.7° Volar Tilt (14° V.T.-32° D.T.)	26.5 Barr (10-50)

Hastaların 5 mm'nin üzeri radial yükseklik kaybı olmayan ve 10° nin üzerinde volar eğim açısı kaybı olmayan 26'sının ortalama yumruk yapma güçleri sağlam taraf ile karşılaştırıldığında ortalama %76.5 ( %37-100) iken bu oran; radial yükseklik kaybı 5 mm 'nin üzerinde olan 24 hastada ortalama %62.3 (%33-89), 10° 'den fazla volar eğim açısı değişikliği olan 26 hastada ortalama %71.2 (%37-100), her iki durumun bulunduğu 11 hastada ise ortalama %60.1 (%33-89) idi. Hastalarımızın tedavi öncesi ve son kontrolündeki grafileri ile fonksiyonel sonuçları Şekil 1'de gösterilmiştir.

## TARTIŞMA

Alt radius kırıklarındaki tedavi yaklaşımları; hastanın yaşına, fonksiyonel beklentisine ve kırığın tipine göre cerrahi veya konservatif olarak değişmektedir.

Bir kırığı konservatif olarak tedavi etmeden önce kırığın stabil olmasına dikkat etmek gereklidir. İnstabil kırıklarda sonradan oluşabilecek redüksiyon kayıplarına karşı hazırlıklı olunmalıdır. Radius alt uç kırıklarında; 5 mm ve üzerinde radial yükseklik kaybı, 20°'den fazla dorsal veya palmar açılma, eşlik eden ulna stiloid kırığının olması ve osteoporotik zemin instabilite kriterleridir<sup>4</sup>. Ek olarak radius alt uç kırıklarında; 12° ve üzerinde palmar tilt kaybı, 4 mm ve üzerinde radial kısalık ile iyileşmenin el bilek kinematiki, fonksiyonu ve kavrama gücü üzerinde olumsuz etkilere sahip olduğu bildirilmiştir<sup>5,6</sup>.

Artan yaşam süresi beklentisi, kemik kalitesinin azaldığı yaşlı hastalarda daha sık görülen radius alt uç kırıklarının tedavisinde bizleri daha dikkatli davranmaya sevk etmiştir. Yaşlı hastalarda fonksiyonel beklentinin az olması, bu kırıkların tedavisinde genç yaş grubundaki hastalara göre daha az cerrahi girişim gerekliliği fikrini doğurmuştur<sup>7,8,9</sup>. 70 yaş üzerindeki hastalarda radius alt uç kırıklarının volardan kilitli plak-vida ile cerrahi tedavisinin ve konservatif tedavisinin sonuçlarının karşılaştırıldığı Rohit Arora<sup>10</sup> ve arkadaşlarının çalışmasında kabul edilen radyolojik kriterlere cerrahi grubunda tama yakın ulaşıldığı konservatif tedavi edilen grupta % 89 oranında kötü pozisyonda kaynama ile karşılaştığı; buna karşın klinik sonuçların iki grup arasında farklılık göstermediği sonucuna varılmıştır. Yaşlı hastalarda radyolojik ve klinik sonuç arasında anlamlı ilişki olmadığı bir çok seride bildirilmiştir<sup>8,9,10,11,12,13</sup>.

Jorge<sup>14</sup> ve arkadaşlarının yaptığı iki merkezli bir çalışmada 75 yaş üzeri 24 hastanın 25 instabil radius alt uç kırığına volardan kilitli plak ile osteosentez yapılmış ve sonuçlar

tatminkar bulunmuştur. Bu çalışmada instabilite kriteri olarak; redüksiyon sonrası 2 mm ve üzeri radial kısalık, 2 mm. ve üzeri eklem yüzü basamaklanması, 15°'nin üzerinde herhangi bir planda açılanma kabul edilmiştir. Bu çalışma paralelinde sonuçlarımız irdelendiğinde radyolojik olarak cerrahi yapılması gereken kriterlere uymayan 26 hastalarımızın yumruk yapma gücü ortalaması sağlam tarafın % 76.5 (%37-100)'ü kadar iken; 5 mm ve üzeri radial yükseklik kaybı ile iyileşen 24 hastada ortalama % 62.3 (% 33-89), 10° 'den fazla volar eğim açısı değişikliği olan 26 hastada ortalama % 71.2 (% 37-100); her iki durumun bulunduğu 11 hastada ise ortalama % 60.1 (% 33-89) idi. Bu değerlerden de açıkça anlaşılacağı gibi özellikle radial yükseklik kaybı yumruk yapma gücünü önemli ölçüde etkilemiştir. Jorge<sup>13</sup> ve arkadaşları tüm hastalarında anatomiğe yakın redüksiyon sağlamışlar ve son kontrolde yumruk yapma gücünü sağlam tarafa göre ortalama % 77 (% 67-105) olarak saptamışlardır.

Çalışmamızda 44 hastamızda tekrar redüksiyona ihtiyaç duyulması dikkat çekicidir. Bu yaş grubundaki hastalarda azalmış kemik kalitesi başlangıçta stabil gibi görünen kırıkların bile sonradan yer değiştirmesine neden olabilmektedir<sup>14</sup>. Tekrar redüksiyon yapılmasına ihtiyaç duyulan hastalarımızın kemik yoğunluk ölçümü lomber ortalama T skoru -2.67 (-2.0; -4.9) iken tekrar redüksiyona ihtiyaç duyulmayan hastalarda bu değer ortalama - 2.05 (-1.2; -3.1) bulunmuştur.

Son dönemlerde kilitlenebilir anatomik radius alt plaklarının üretilmesi özellikle osteoporotik zeminde oluşan radius alt kırıklarının tedavilerinde geleneksel plak-vida osteosentezindeki olumsuzlukları gidermektedir<sup>14,15,16</sup>. Bu materyaller sayesinde kemik grefti kullanımı da sınırlandırılmıştır<sup>14,17,18</sup>. Jupiter<sup>19</sup> ve arkadaşları redüksiyon kaybı oluşan 60 yaş üzerindeki 20

hastaya volardan kilitli plak-vida ile osteosentez yapmışlar ve ortalama 38 aylık takip sonrasında Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE) değerlendirme sistemine göre yedi mükemmel (%35), 11 iyi (%55) ve iki orta (%10) sonuç elde etmişlerdir. Yine Mudgal<sup>20</sup> ve arkadaşları beklenen yaşam süresinin uzamasından ötürü yaşlı hastalarda oluşan radius alt uç kırıklarının tedavisinde plak-vida tespiti ile daha uygun pozisyonda iyileşmelerin sağlanabileceğini ve daha iyi sonuçlar alınabileceğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada biz genel olarak cerrahi müdahale ile tedavi edilmeleri önerilen  $\pm 10^\circ$  volar eğim değişikliği, 5 mm ve üzerinde radial kısalık ile iyileşmiş hastaların tedavi sonrası fonksiyonel sonuçlarını ve tedaviden memnuniyetlerini irdledik. Son kontrollerinde radial kısalığı 5 mm ve üzerinde olan 24,  $\pm 10^\circ$  volar eğim kaybına sahip 26, her iki parametrenin birlikte bulunduğu 11 toplam 39 (%60) hastanın modifiye Gartland-Werley puanlama sistemine göre sonuçlarını değerlendirdik. Üç hastada mükemmel (% 7), 15 hastada iyi (% 38), 18 hastada orta (% 48), üç (% 7) hastada kötü sonuç elde edildi. Dokuz hasta (% 23) yapılan tedavi sonrası günlük aktivitelerinin sürdürmede ve kişisel ihtiyaçlarını gidermede ciddi zorluklarla karşılaştıklarını bildirmişler, tedavi sonucundan memnun olmadıklarını dile getirmişlerdir. Bu dokuz hastanın kırıklarının 3'ü ağırlıklı kullanılan (dominant) tarafta idi. Buna karşın bu kriterlerin dışında kalan 26 hastada (% 40); 11 mükemmel (%43), 13 iyi (% 50) ve iki orta (% 7) sonuç elde edilmiş; kötü sonuç ile karşılaşmamıştır. Tüm hastalar yapılan tedaviden memnun olduklarını bildirmişlerdir.

Düşük kemik kalitesi zemininde oluşan ileri yaşlardaki radius alt uç kırıklarının tedavisinde literatür her ne kadar fonksiyonel iyileşmenin radyolojik iyileşmeden bağımsız olduğunu bildirmişse de; hasta grubumuzda elde

ettiğimiz sonuçlar aksini göstermektedir. Özellikle redüksiyon ve alçı sonrası 1. haftada oluşan redüksiyon kayıplarının iyileşme sürecinde yüksek ihtimalle tekrarlayacağını, bu yüzden bu hastalarda çok yakın takip gerektiğini, kilitli plak vida sistemlerinin de tedavide kullanılmaya başlanması ile cerrahi olarak plak-vida osteosentezinin bu grup hastalarda yararlı olacağını düşünmekteyiz.

**Resim-1** 76 yaşındaki bayan hastanın sağ el bileği radius alt uç kırığı tedavi öncesi a) Ön ve yan grafileri.



**Resim-3** 76 yaşındaki bayan hastanın sağ el bileği radius alt uç kırığı tedavi sonrası son kontrolünde c) Yan grafisi



**Resim-2** 76 yaşındaki bayan hastanın sağ el bileği radius alt uç kırığı tedavi sonrası son kontrolünde b) Ön grafisi.



**Resim-4** 76 yaşındaki bayan hastanın sağ el bileği radius alt uç kırığı tedavi sonrası son kontrolünde d) Fonksiyonel sonuçları



**Resim-5** 76 yaşındaki bayan hastanın sağ el bileği radius alt uç kırığı tedavi sonrası son kontrolünde e) Fonksiyonel sonuçları



**KAYNAKLAR**

1. Crilly RG, Delaquerriere RL, Roth JH, et al. Postural stability and Colles' fracture. *Age Ageing*. 1987;16:133-8.
2. Lafontaine M, Delince P, Hardy D, et al. Instability of fractures of the lower end of the radius: apropos of a series of 167 cases. *Acta Orthop Belg*. 1989;55:203-16.
3. Bucholz RW, Heckman JD, Court B, Charles M; Fractures of the distal radius and ulna. Rockwood and Green's Fractures in Adults, 6. Edition 2006 Lippincott Williams and Wilkins.
4. Diego L. Fernandez. Closed manipulation and casting of distal radius fractures. *Hand Clin* 21 (2005) 307-16.
5. McQueen M, Caspers J. Colles' fracture: does the anatomical result affect the final function? *J Bone Joint Surg* 1988;70(4):649-51.
6. Jenkins NH, Mintowt-Czyz WJ. Mal-union and dysfunction in Colles' fracture. *J Hand Surg Br* 1988;13:291-3.
7. Beumer A, McQueen MM. Fractures of the distal radius in low-demand elderly patients: closed reduction of no value in 53 of 60 wrists. *Acta Orthop Scand*. 2003;74:98-100.
8. Young BT, Rayan GM. Outcome following nonoperative treatment of displaced distal radius fractures in low-demand patients older than 60 years. *J Hand Surg [Am]*. 2000;25:19-28.
9. Karnezis IA, Panagiotopoulos E, Tyllianakis M, et al. Correlation between radiological parameters and patient-rated wrist dysfunction following fractures of the distal radius. *Injury*. 2005;36:1435-9.
10. Rohit Arora, Markus Gabl, Martin Gschwentner, Christian Deml, et al. A Comparative Study of Clinical and Radiologic Outcomes of Unstable Colles Type Distal Radius Fractures in Patients Older Than 70 Years: Nonoperative Treatment Versus Volar Locking Plating. *J. Orthop Trauma* 2009;23:237-42.
11. Barton T, Chambers C, Bannister G. A comparison between subjective outcome score and moderate radial shortening following a fractured distal radius in patients of mean age 69 years. *J Hand Surg [Br]*. 2007;32:165-9.
12. Altissimi M, Antenucci R, Fiacca C, et al. Long-term results of conservative treatment of fractures of the distal radius. *Clin Orthop Relat Res*. 1986;206:202-10.
13. Anzarut A, Johnson JA, Rowe BH, et al. Radiologic and patient-reported functional outcomes in an elderly cohort with conservatively treated distal radius fractures. *J Hand Surg [Am]*. 2004;29:1121-7.
14. Jorge L. Orbay, Diego L. Fernandez. Volar Fixed-Angle Plate Fixation for Unstable Distal Radius Fractures in the Elderly Patient. *J Hand Surg* 2004;29A/1:96-102.
15. Gessensway D, Putnam MP, Mente PL, Lewis JL. Design and biomechanics of a plate for the distal radius. *J Hand Surg* 1995;20A:1021-7.
16. Jupiter JB, Morent Huben M. Operative management of distal radial fractures with 2.4 milimeter locking plates. A multicenter prospective case series. *J. Bone Joint Surg. Am*. 2009 Jan;91(1):55-65.
17. Orbay JL, Fernandez DL. Volar fixation for dorsally displaced fractures of the distal radius: a preliminary report. *J Hand Surg* 2002;27A:205-215.
18. Kambouroglou GK, Axelrod TS. Complications of the AO/ASIF titanium distal radius plate system in internal fixation of the distal radius: a brief report. *J Hand Surg* 1998;23A:737-41.
19. Jupiter JB, Ring D, Weitzel PP. Surgical treatment of redisplaced fractures of the distal radius in patients older than 60 years. *J Hand Surg* 2002;27A:714-23.
20. Mudgal CS, Jupiter JB. Plate fixation of osteoporotic fractures of the distal radius. *J. Orthop. Trauma* 2008 Sep;22/8 (Suppl):s106-15.