



Colles kırıklarının konservatif tedavisinde kısa veya uzun kol alçılamanın kemik mineral yoğunluğu ve redüksiyon üzerine etkisi

The effect of long- or short-arm casting on the stability of reduction and bone mineral density in conservative treatment of Colles' fractures

Mustafa ŞAHİN, Bülent A. TAŞBAŞ, Bülent DAĞLAR, Kenan BAYRAKCI, Mustafa S. SA VAŞ, Uğur GÜNEL

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi 4. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Amaç: Colles kırıklarının (CK) konservatif tedavisinde uygulanan kısa veya uzun kol alçılamanın, önkol kemik mineral yoğunluğu (KMY) ve redüksiyon kayıplarına olan etkisi araştırıldı.

Çalışma planı: Tek taraflı izole CK saptanan 83 hasta (48 kadın, 35 erkek; ort. yaş 53; dağılım 30-76) kapalı redüksiyon ile tedavi edildikten sonra, 44'üne uzun kol, 39'una kısa kol alçılama yapıldı. Kırıklar Frykman sınıflamasına göre değerlendirildi. Redüksiyon sonrasında her iki el bilek grafileri çekilerek radial yükseklik ve inklinasyon ve volar tilt ölçüldü. Radyografik değerlendirme Sarmiento ve ark. tarafından önerilen yöntemle yapıldı. Birinci haftada sağlam taraf referans olarak değerlendirilmek üzere, dört ayrı bölge (ultradistal, 1/3 proksimal, orta diyafiz ve tümü) esas alınarak önkol KMY ölçümleri yapıldı. Alçılar ortalama 45.3 gün (dağılım 40-55 gün) sonra açıldı; KMY ölçümü ve radyografik incelemeler tekrarlandı. Sonuçlar Dünya Sağlık Örgütü'nün osteoporoz ölçütleri göz önüne alınarak değerlendirildi.

Sonuçlar: Alçı grupları yaş, cinsiyet, Frykman sınıflaması, etkilenen ve dominant taraf açısından benzer bulundu. Kemik mineral yoğunluğu T skorlarına göre, olguların %20'sinde osteoporoz saptandı. Alçı uygulanan önkolün tamamında KMY'de azalma görüldü; ancak KMY farkı sadece orta diyafiz bölgesinde anlamlı idi ($p<0.05$). Kemik mineral yoğunluğu kaybının alçı tipi ile ilişkisi saptanmadı. Tedavi sonunda açısal ölçümlerde anlamlı kayıp olmasına rağmen, bu kayıplar uygulanan alçı tipi ile ilişkili bulunmadı ($p>0.05$).

Çıkarımlar: Colles kırıklarının tedavisinde uzun veya kısa kol alçılamanın önkol KMY ve redüksiyon kaybına etkisi olmadığı sonucuna varıldı.

Anahtar sözcükler: Kemik yoğunluğu; alçı, cerrahi; Colles kırığı/metabolizma/fizyopatoloji/tedavi; önkol yaralanması/etioloji; kırık fiksasyonu/yöntem; radius kırığı/komplikasyon.

Objectives: We evaluated the effect of long- or short-arm casting on the stability of reduction and bone mineral density (BMD) in the forearm in patients treated conservatively for Colles' fractures (CF).

Methods: Eighty-three patients (48 females, 35 males; mean age 53 years; range 30 to 76 years) with an isolated unilateral CF underwent closed reduction followed by a randomly assigned long-arm (n=44) or short-arm (n=39) casting. Fractures were classified according to the Frykman's system. After reduction, radiographs of both forearms were taken, on which radial height and inclination, and volar tilt were measured and assessed according to the criteria by Sarmiento et al. In the first week, BMD measurements were made on the unaffected side to obtain reference values from four sites of the forearm, namely ultradistal, 1/3 proximal, middle diaphysis, and total. Following removal of the casts (mean 45.3 days; range 40 to 55 days), radiographic and BMD assessments were repeated. Osteoporosis was defined according to the criteria of the World Health Organization.

Results: The two casting groups were similar with respect to age, sex, Frykman's classification, involved side, and the dominant extremity. Osteoporosis was detected in 20% according to the T scores. All the sites in the fractured forearm showed density losses, but the difference was significant only in the middle diaphysis ($p<0.05$). No significant relationship was found between BMD losses and the cast type. Angular measurements showed significant deterioration after union; however, none was found to be related to the cast type ($p>0.05$).

Conclusion: Our results show that BMD losses and deterioration in reduction following treatment of CF occur irrespective of which type of casting is used.

Key words: Bone density; casts, surgical; Colles' fracture/metabolism/physiopathology/therapy; forearm injuries/etiology; fracture fixation/methods; radius fractures/complications.

'Bu çalışmanın bir kısmı XVIII. Ulusal Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi'nde poster bildirisi (18-23 Ekim 2003, İstanbul) ve I. Osteoporoz-Osteoartrit Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur (30 Nisan-4 Mayıs 2003, Antalya).

Yazışma adresi: Dr. Bülent Adil Taşbaş, Alaçam Sok., No: 30/4, 06690 Aşağı Ayrancı, Ankara.
Tel: 0312 - 310 30 30 Faks: 0312 - 312 43 69 e-posta: btasbas@superposta.com

Başvuru tarihi: 11.07.2004 **Kabul tarihi:** 26.10.2004

Colles kırıkları (CK), radiusun distal eklem yüzünden 3-4 cm proksimale uzanan ve metafiz bölgesini içine alan kırıklardır. Tüm kırıkların %8-15'ini, kol kırıklarının %17'sini, acil servislerde tedavi edilen tüm kırıkların ise 1/6'sını oluşturmaktadır.^[1,2] Kapalı redüksiyon ve alçı tespiti CK tedavisinde en çok tercih edilen yöntemdir.^[1,3] Bu kırıkların tedavisinde, alçılamanın nasıl ve hangi şekilde yapılması gerektiği tartışmalıdır.^[1,2,4] Uygulanan uzun kol alçılama ile hastanın kol fonksiyonları kısıtlanmakta; buna bağlı olarak, patolojinin olmadığı dirsek ekleminde çeşitli sorunlar ortaya çıkabilmektedir.^[5]

İleriye dönük ve randomize olarak planlanan bu çalışmada, CK'de uzun veya kısa kol alçılamanın, önkol kemik mineral yoğunluğu (KMY) ve redüksiyon kaybı üzerine olan etkisi araştırıldı.

Hastalar ve yöntem

Ocak 2001-Ocak 2002 tarihleri arasında, hastanemiz acil servisine radius distal uç kırığı ile başvuran 1164 hastanın 442'sinde CK saptandı. Bunlar arasından, epifiz hattı kapanmış, düşük enerjili travma sonrası oluşmuş, tek taraflı kırığı olan ve takibini yapabildiğimiz 83 hasta (48 kadın, 35 erkek; ort. yaş 53; dağılım 30-76) çalışmaya alındı. Birden fazla kırığı, nörovasküler yaralanması ve KMY'ye etki edebilecek ilaç kullanım öyküsü olan olgular çalışmaya alınmadı.

Tablo 1. Sarmiento ve ark.nın^[4] anatomik sonuçları değerlendirme ölçütleri

Sonuç	Ölçütler
Mükemmel	Deformite yok veya belirsiz Dorsal açılanma <0° Kısalma <3 mm Radial inklinasyon kaybı <4°
İyi	Hafif deformite Dorsal açılanma 1°-10° Kısalma 3-6 mm Radial inklinasyon kaybı 5-10°
Orta	Orta derecede deformite Dorsal açılanma 11-14° Kısalma 7-11 mm Radial inklinasyon kaybı 10-14°
Zayıf	Dorsal açılanma >15° Kısalma >12 mm Radial inklinasyon kaybı >15°

Acil serviste hastalara kapalı redüksiyon ve alçı uygulaması yapıldı. Protokol defterindeki kayıt numarası çift rakamlı sayı ile biten olgulara uzun kol, tek rakamlı olanlara ise kısa kol sirküler alçı uygulandı. Alçı, el bileği 15-20 derece ulnar deviyasyonda ve 15-20 derece fleksiyonda olacak şekilde yapıldı.

Kırıklar, yaygın kullanımı ve kolay anlaşılabilir olması nedeniyle Frykman sınıflamasına göre değerlendirildi.^[1] Redüksiyon ve alçılama takiben her iki el bileğinin grafileri çekildi. Bu grafilerde radial yükseklik, radial inklinasyon ve volar tilt ölçüldü. Olguların 1, 3, 7, 21 ve 45. günlerde kontrolleri yapıldı. Tüm alçılar altıncı hafta sonunda açıldı. Kontrol el bileği grafileri çekilerek, radyografik ölçütler Sarmiento ve ark.^[4] tarafından önerilen yöntemle değerlendirildi (Tablo 1).

Redüksiyon sonrasında, alçı çıkartılmasını izleyen ilk üç gün içerisinde, sağlam taraf ve kırık taraf önkolda KMY ölçümleri yapıldı. Sağlam tarafta bulunan değerler referans olarak kabul edildi. Ölçümler, önkolda dört ayrı bölge (ultradistal, 1/3 proksimal, orta diyafiz ve tümü) esas alınarak aynı cihaz ile (Hologic QDR-2000) yapıldı.^[6] Kemik mineral yoğunluğu ve açısal değişikliklerin alçı tipi ile ilişkisini belirlemek için, sağlam tarafta her bölge için ölçülen ortalama değerden, kaynama sonrası kırık kollardan ölçülen ortalama değer çıkarılarak fark değerleri oluşturuldu.

Sonuçlar Dünya Sağlık Örgütü'nün osteoporoz ölçütleri göz önüne alınarak değerlendirildi (Tablo 2).^[7] Gruplar arasında ortalamaların karşılaştırılması için bağımsız gruplar t-testi kullanıldı. İstatistiksel analizler SPSS 11.0 paket programı ile yapıldı.

Sonuçlar

Kırıklar 48 olguda sağ, 35'inde sol koldaydı; dominant taraf 74 olguda sağ, dokuz olguda sol koldu. Dominant tarafı sağ olanların 42'sinde dominant, 32'si-

Tablo 2. Dünya Sağlık Örgütü'nün osteoporoz değerlendirme ölçütleri^[9]

	Standart sapma	Kemik kaybı
Normal	> (-1)	-
Osteopeni	(-1) - (-2.5)	%10-25
Osteoporoz	< (-2.5)	%25
Yerleşik osteoporoz	< (-2.5)	%25 ve osteoporozla bağlı bir veya daha fazla kırık

Tablo 3. Sağlam ve kırık önkolda elde edilen kemik mineral yoğunluğu ortalama değerleri (ort.±standart sapma)

Kemik mineral yoğunluğu	Sağlam taraf	Kırık taraf
Toplam değer	0.51±0.09	0.49±0.10
Toplam T skoru	-1.83±1.35	-2.26±1.94
Toplam Z skoru	-0.89±1.16	-1.39±1.94

nde dominant olmayan taraf kırılmıştı. Dominant tarafı sol kol olan olgularda, üç kırık dominant, altısı dominant olmayan taraftaydı. Risk değerlendirmesinde, dominant tarafın kırılma riskinin diğer taraftan fazla olmadığı saptandı (odds ratio=0.655; p=0.727).

Frykman sınıflamasına göre en sık tip I (%28.9), daha sonra sırasıyla tip III (%18.1) ve tip IV (%15.7) kırık saptandı. Kırıkların 44'üne uzun kol, 39'una kısa kol alçı yapıldı. Alçıda kalma süresi ortalama 45.3 gün (dağılım 40-55 gün) olarak hesaplandı.

Kaynama sonrası kırık önkolda elde edilen KMY değerleri, normal önkoldan elde edilen değerlerden düşük olmasına rağmen, sadece önkol orta diyafiz bölgesinden ölçülen değerler anlamlı farklılık gösterdi (p<0.05) (Tablo 3). Alçı tipiyle KMY değerleri arasında anlamlı ilişkiye rastlanmadı (Tablo 4).

Redüksiyon başarısı, sağlam el bileği radyografik değerleri ile karşılaştırılarak değerlendirildi. Redüksiyon sonrasında normale yaklaşmayan tek değer volar tilt olduğu görüldü. Redüksiyon sonrası elde edilen tüm değerlerde normal tarafa göre anlamlı kayıp olmasına rağmen, bu kayıplar hastaya uygulanan alçı tipiyle ilişkili bulunmadı (p>0.05) (Tablo 5, 6).

Tartışma

Colles kırığı, osteoporozla bağlı en sık görülen kırık tipidir.^[8] Kapalı redüksiyon ve alçı tespiti en çok tercih edilen tedavi yöntemidir.^[1,2] Tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde radial yükseklik, radial inklinasyon ve volar tilt açısal değerleri kullanılır.^[9-11] Açısal ölçümlerin normal sağ ve sol el bileklerinde

Tablo 4. Sağlam ve kırık önkolda alçı tipine göre kemik mineral yoğunluğu ölçümleri arasındaki ortalama farklar

Kemik mineral yoğunluğu	Alçı tipi	Ort. fark	p
Ultradistal bölgede	Uzun kol	0.00670	0.22
	Kısa kol	0.03770	
Orta diyafiz bölgesinde	Uzun kol	0.01520	0.38
	Kısa kol	0.03526	
1/3 proksimal bölgede	Uzun kol	0.00097	0.67
	Kısa kol	0.01261	
Toplam	Uzun kol	0.00930	0.21
	Kısa kol	0.03677	

değişmediği gösterilmiştir.^[12] Çalışmamızda olguların sağlam kollarından elde edilen değerler referans olarak kullanıldı.

Alçı ile konservatif tedavi uygulanan olgularda, tüm açısal değerlerde tedavi boyunca kayıp olduğu ve en fazla kaybın birinci hafta sonunda görüldüğü bildirilmiştir.^[11,13] Alçı yapıldığı sırada, önkol ve el bileğinde travmaya bağlı olarak ödem vardır; zaman içinde bu ödem gerileyerek alçının az da olsa gevşemesine ve stabilizasyon görevini eksik yapmasına neden olur.^[14] Earnshaw ve ark.nın^[11] çalışmalarında pozisyon kayıplarının birinci haftada gerçekleşmesi bu görüşü desteklemektedir. Cohen ve Frillman'ın^[14] şekil verilebilir polimer kaplı materyal ile klasik alçı tedavisini karşılaştırdıkları bir çalışmada, bu materyalle yapılan tespitlerdeki gevşemenin ısıyla yeniden şekillendirilerek giderildiği, redüksiyon kayıplarının bu yolla azaltıldığı gösterilmiştir.

Bazı yazarlar, radial yüksekliğin alçı tedavisıyla normale getirilemediğini ve volar tiltte dorsale doğru olan açılanma ve radial yükseklik kaybının metafizdeki parçalanmaya bağlı olduğunu bildirmişlerdir.^[14] Çalışmamızda, alçı tedavisi ile restorasyonu sağlanamayan değer volar tilt olduğu görülmüştür. Radial yükseklik ise normal değerlere ulaşmıştır. Olgularımızda, metafizde parçalanmanın daha az olması (tip VII ve VIII kırıklar ol-

Tablo 5. Hastalardan elde edilen açısal ölçümlerin ortalama değerleri (derece)

	Normal önkol	Redüksiyon sonrası	Kaynama sonrası
Radius inklinasyon açısı	19.27±4.68	20.34±3.32	17.57±4.60
Radius radial yükseklik	11.09±3.33	11.69±2.01	9.82±3.21
Radius volar tilt	8.58±4.70	4.17±6.08	2.83±7.86

Tablo 6. Alçı tipi ile açısal değerler arasındaki değişim

	Alçı tipi	Ort. fark	p
Radial yükseklik farkı	Uzun kol	-3.2	0.55
	Kısa kol	-2.7	
Radial inklinasyon farkı	Uzun kol	-5.2	0.95
	Kısa kol	-5.1	
Volar tilt farkı	Uzun kol	-4.1	0.96
	Kısa kol	-4.0	

guların ancak %15'ini oluşturmaktaydı), redüksiyonun daha başarılı restorasyonla sonuçlanmasını açıklamaktadır.

Çalışmamızda alçı tedavisi sırasında redüksiyonda kayıp saptanmıştır. Bu bulgu, Altissimi ve ark.nın^[13] bulgularıyla uyumludur. Ancak, Sarmiento ve ark.nın^[4] radyografik değerlendirme ölçütleri göz önüne alındığında, olgularımızda radial yükseklik, radial inklinasyon ve volar tiltte “mükemmel” sonuca ulaşılmıştır.

Colles kırıklı olgularda uzun veya kısa kol alçı uygulamasının, redüksiyonun korunması açısından birbirine üstünlüğü gösterilememiştir.^[15] Çalışmamızda da alçı tipinin redüksiyon kayıpları ve radyografik sonuçlar üzerine etkisi istatistiksel olarak gösterilememiştir.

Dünya Sağlık Örgütü, Dünya Osteoporoz Kongresi'nde (1996) osteoporozu yeniden tanımlamış ve tanımlamayı DEXA (dual energy X-ray absorptiometry) kullanarak yapmıştır. Radius distal uç kırığı görülen olgularda KMY ölçümü yapılması gereği yine bu toplantıda kabul edilmiştir.^[7,16,17] Nilsson ve Westlin,^[17] sağlıklı kişilerde her iki önkolda yaptıkları KMY ölçümlerinde fark bulamamışlardır. Çalışmamızda, kırık oluştuktan sonra olguların sağlam önkollarından yaptığımız ölçümlerde %20'sinde osteoporoz saptanmıştır. Eren ve ark.^[18] radius distal uç kırığı ile başvuran 26 kadın hastanın 25'inde osteoporoz saptamışlardır. Wigderowitz ve ark.^[19] CK'li kadın olgularda yaptıkları KMY ölçümleri sonuçlarını sağlam kadın KMY değerleri ile karşılaştırmışlardır; tüm olgularda genç erişkinlere göre önkol KMY değerlerinde anlamlı fark bulunmuş ve olguların %31'inde osteoporoz görülmüştür.

Radius distal uç kırığı sonrasında kemik kitlesinde ve kemik döngüsündeki değişimi araştıran çalışmalarda, önkolda ve elde immobilizasyona bağlı

KMY kaybı belirlenmiştir.^[6,20,21] Çalışmamızda, önkolun tamamında literatür ile uyumlu olarak KMY'de azalma gözlenmiş olmasına rağmen, bu azalma önkol orta diyafiz bölgesi dışındaki bölgelerde anlamlı bulunmamıştır. Ingle ve ark.^[6] CK sonrasında, kırığın distalinde metakarp ve falanksalarda KMY kaybı meydana geldiğini; önkolun orta diyafiz ve 1/3 proksimal bölgelerinde kayıp olmadığını belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada da, KMY kaybının kırığın distalinde olduğu belirtilmiştir.^[21] Harma ve ark.^[22] CK'li 23 postmenopozal olguda, trabeküler bölgede KMY kaybı olduğunu, kortikal bölgede ise anlamlı değişim olmadığını göstermişlerdir. Schneider ve ark.^[23] da kaybın, kortikal bölümden çok trabeküler bölüme olduğunu ileri sürmüşlerdir. Konu ile ilgili çalışmalarda kaybın kırığın distalinde ve trabeküler kemikte olduğu ve kortikal kemikte KMY değişikliği olmadığı belirtilmesine rağmen, çalışmamızda anlamlı kayıp önkolun orta diyafiz bölgesinde görülmüştür. Kortikal-trabeküler bölge ayrımını en iyi yapan ölçüm yöntemi periferik kantitatif bilgisayarlı tomografi olmasına karşın, Harma ve ark.nın^[22] çalışması hariç diğer çalışmalarda ve bizim çalışmamızda ölçüm için DEXA yöntemi kullanılmıştır.^[18,19,23] Bu yüzden, kortikal bölgede veya kırık proksimalinde KMY değişikliğini güvenilir olarak belirlemek mümkün değildir. Kemik mineral yoğunluğu ölçümünde ultradistal bölge olarak tarif edilen, eklem yüzeyinin 15-25 cm'lik proksimalini içeren bölgede, kırığa bağlı olarak içerikte %20 artış olduğu düşünüldüğünden, Ingle ve Eastell^[21] tarafından yapılan çalışmada bu bölge değerlendirmeye alınmamıştır. Çalışmamızda ultradistal bölge değerlendirmeye alınmış ve bu bölgede KMY kaybı belirlenmiştir. Ancak, bu kayıp istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Harma ve ark.^[22] da ultradistal bölgede kayıp gözlemişler ve bu bölgenin trabeküler kemik yönünden zengin olmasının kaybı artırdığını ileri sürmüşlerdir.

Knirk ve Jupiter^[24] CK'li olguların %58'inde, Cooney ve ark.^[25] ise olguların %83'ünde kırığın dominant kolda olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda, Kelly ve ark.nın^[10] çalışmasına benzer bir şekilde, kırık oranı dominant tarafta %54.2 bulunmuştur. Yapılan risk analizinde, kırılma riskinin herhangi bir kolda daha fazla olmadığı bulunmuştur. Bu durum, düşme sırasında kişinin kendisine destek olarak dominant kolu kullanmadığını, destek amacıyla yere konan kolun gövdenin yönlendiği taraf ile ilgili olduğunu düşündürmektedir.

Colles kırıklarında alçı tedavisi sonrasında önkol KMY'de azalma olduğunu bildiren birçok çalışma vardır.^[6,8,20,21] Ancak, alçı tipinin önkol KMY'ye olan etkisini araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Abbaszadegan ve ark.^[26] CK'nin tedavisinde eksternal fiksator ve kısa kol alçı tedavisini karşılaştırmışlar, önkol KMY'ye olan etkileri açısından iki yöntem arasında farklılık bulamamışlardır. Çalışmamızda alçı tipinin önkol KMY'ye olan etkisi araştırılmıştır. Kısa veya uzun kol alçılama ile önkol KMY'de düşüş görülmesine rağmen, iki alçı tipi arasında önkol KMY değerlerine etkisi açısından anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Sonuç olarak, CK tedavisinde kapalı redüksiyon ve kısa kol alçılama yeterlidir. Uzun kol alçılamanın redüksiyonun korunması ve önkol KMY değerlerindeki değişim açısından kısa kol alçılama göre bir üstünlüğü yoktur. Kısa kol alçılama ile, hastada oluşabilecek dirsek eklemi sorunlarından kaçınılabılır ve tedavi sırasında hastanın günlük yaşama uyumu daha kolay sağlanabilir.

Kaynaklar

- Cooney WP, Linscheid RL, Dobyns JH. Fractures and dislocations of the wrist. In: Rockwood CA Jr, Green DP, Buchholz RW, Heckman JD, editors. Fractures in adults. Vol. 1, 4th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1996. p. 745-867.
- Dağlar B, Bayrakçı K, Taşbaş BA, Özdemir G. Ortopedi ve travmatoloji acil poliklinik başvurularının değerlendirilmesi. In: Kuzgun Ü, editör. XVIII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı; 18-23 Ekim 2003; İstanbul, Türkiye. İstanbul: Turgut Yayıncılık; 2003. s. 203-4.
- Sheikh B, Murthy VL. Colles' fracture. In: Hoppenfeld S, Vasantha LM, editors. Treatment and rehabilitation of fractures. 1st ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000. p. 191-20.
- Sarmiento A, Zagorski JB, Sinclair WF. Functional bracing of Colles' fractures: a prospective study of immobilization in supination vs. pronation. Clin Orthop 1980;(146):175-83.
- Spindler KP, Wright RW. Soft-tissue physiology and repair. In: Koval KJ, editor. Orthopaedic knowledge update. Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2002. p. 3-19.
- Ingle BM, Hay SM, Bottjer HM, Eastell R. Changes in bone mass and bone turnover following distal forearm fracture. Osteoporos Int 1999;10:399-407.
- Dilşen G. Osteoporoz konsensus konferansı: Tanı, korunma şekli ve tedavi. Romatoloji Bülteni 1993;1:73-7.
- Gliatis JD, Plessas SJ, Davis TR. Outcome of distal radial fractures in young adults. J Hand Surg [Br] 2000;25: 535-43.
- Cummings SR, Kelsey JL, Nevitt MC, O'Dowd KJ. Epidemiology of osteoporosis and osteoporotic fractures. Epidemiol Rev 1985;7:178-208.
- Kelly AJ, Warwick D, Crichlow TP, Bannister GC. Is manipulation of moderately displaced Colles' fracture worthwhile? A prospective randomized trial. Injury 1997; 28:283-7.
- Earnshaw SA, Aladin A, Surendran S, Moran CG. Closed reduction of Colles fractures: comparison of manual manipulation and finger-trap traction: a prospective, randomized study. J Bone Joint Surg [Am] 2002;84:354-8.
- Hollevoet N, Van Maele G, Van Seymortier P, Verdonk R. Comparison of palmar tilt, radial inclination and ulnar variance in left and right wrists. J Hand Surg [Br] 2000; 25:431-3.
- Altissimi M, Antenucci R, Fiacca C, Mancini GB. Long-term results of conservative treatment of fractures of the distal radius. Clin Orthop 1986;(206):202-10.
- Cohen MS, Frillman T. Distal radius fractures: a prospective randomized comparison of fibreglass tape with QuickCast. Injury 1997;28:305-9.
- Pool C. Colles's fracture. A prospective study of treatment. J Bone Joint Surg [Br] 1973;55:540-4.
- Sarıdoğan ME. Osteoporozun tanımı, sınıflandırması ve epidemiyolojik çalışmalar. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi Osteoporoz Özel Sayısı 2002;2:1-10.
- Nilsson BE, Westlin NE. The bone mineral content in the forearm of women with Colles' fracture. Acta Orthop Scand 1974;45:836-44.
- Eren OT, Küçükçaya M, Balcı V, Kabukçuoğlu V, Kuzgun Ü. Radius distal uç kırıklı hastalarda kemik mineral yoğunluğu ölçümü. Artroplastik Artroskopik Cerrahi Dergisi 2003; 14:158-63.
- Wigderowitz CA, Rowley DI, Mole PA, Paterson CR, Abel EW. Bone mineral density of the radius in patients with Colles' fracture. J Bone Joint Surg [Br] 2000;82:87-9.
- van der Poest Clement E, Patka P, Vandormael K, Haarman H, Lips P. The effect of alendronate on bone mass after distal forearm fracture. J Bone Miner Res 2000; 15:586-93.
- Ingle BM, Eastell R. Bone loss from the hand in women following distal forearm fracture. Osteoporos Int 2001;12: 610-5.
- Harma M, Karjalainen P. Trabecular osteopenia in Colles' fracture. Acta Orthop Scand 1986;57:38-40.
- Schneider P, Reiners C, Cointy GR, Capozza RF, Ferretti JL. Bone quality parameters of the distal radius as assessed by pQCT in normal and fractured women. Osteoporos Int 2001;12:639-46.
- Knirk JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. J Bone Joint Surg [Am] 1986;68:647-59.
- Cooney WP 3rd, Dobyns JH, Linscheid RL. Complications of Colles' fractures. J Bone Joint Surg [Am] 1980; 62:613-9.
- Abbaszadegan H, Adolphson P, Dalen N, Jonsson U, Sjöberg HE, Kalen S. Bone mineral loss after Colles' fracture. Plaster case and external fixation equivalent. Acta Orthop Scand 1991;62:156-8.