

ATİPİK FEMUR KIRIĞI OLAN HASTALARIN KARŞI FEMURDA İNKOMPLET KIRIK VARLIĞININ DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF INCOMPLETE FRACTURES IN CONTRALATERAL FEMUR OF PATIENTS WITH ATYPICAL FEMORAL FRACTURES

Ulaş AKGÜN, Umut CANBEK

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji AD

Cite this article as: Akgün U, Canbek U. Evaluation of Incomplete Fractures in Contralateral Femur of Patients with Atypical Femoral Fractures. Med J SDU 2019; 26(4): 458-463.

Öz

Amaç

Amacımız komplet atipik femur kırığı nedeniyle cerrahi tedavi uygulanan hastaların karşı femurlarını değerlendirerek inkomplet atipik femur kırığı varlığını araştırmak ve inkomplet kırık saptanan hastalar ile inkomplet kırık gözlenmeyen hastaları karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem

Kliniğimizde Ocak 2012 ile Aralık 2018 tarihleri arasında atipik femur kırığı nedeniyle cerrahi tedavi uygulanan hastalar retrospektif olarak incelendi ve 46 hastanın çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyduğu görüldü. Tüm hastaların yatışları sırasında karşı femurları inkomplet atipik femur kırığı bakımından değerlendirilmiştir. Hastalar karşı femurda inkomplet atipik kırık varlığına göre iki gruba ayrıldı ve iki grubun yaşları, cinsiyetleri, bifosfonat kullanım süreleri, vücut kitle indeks değerleri, kalça ve lomber T skorları, serum parathormon, 25-OH Vitamin D ve alkalin fosfat düzeyleri karşılaştırıldı.

Bulgular

Çalışmada yer alan hastaların hepsi kadındı ve hastaların yaş ortalaması $72,9 \pm 5,9$ yıl olarak bulundu. Hastaların ortalama bifosfonat kullanım süresi $7,9 \pm 1,6$ yıl olduğu görüldü. 11 (%23,9) hastada karşı fe-

murda inkomplet atipik kırık ile karşılaşıldı. İki grubun yaşları, bifosfonat kullanım süreleri, vücut kitle indeks değerleri, kalça ve lomber T skorları, serum parathormon, 25-OH Vitamin D ve alkalin fosfat değerleri arasında anlamlı fark saptanmadı.

Sonuç

Atipik femur kırığı olan tüm hastaların karşı femurlarının inkomplet kırık varlığı açısından değerlendirilmesi gerektiği kanaatindeyiz. İnkomplet atipik femur kırıklarının erken fark edilmesinin ve komplet kırığa dönüşme riskinin değerlendirilerek uygun tedavinin gerçekleştirilmesinin hastalarda oluşabilecek ciddi morbiditeyi engelleyeceğini düşünüyoruz.

Anahtar Kelimeler: Atipik femur kırığı, bifosfonat, inkomplet, kontralateral

Abstract

Objective

Our aim was to investigate the presence of incomplete atypical femur fractures in contralateral femurs of patients who underwent surgical treatment for a complete atypical femur fracture and to compare patients with incomplete fractures and patients without incomplete fractures.

İletişim kurulacak yazar/Corresponding author: ulasakgun@mu.edu.tr

Müracaat tarihi/Application Date: 13.03.2019 • Kabul tarihi/Accepted Date: 03.05.2019

Available online at <http://dergipark.gov.tr/sdutfd>

Makaleye <http://dergipark.gov.tr/sdutfd> web sayfasından ulaşılabilir.

Material and Methods

The patients who underwent surgical treatment for atypical femur fracture in our clinic between January 2012 and December 2018 were evaluated retrospectively and it was observed that 46 patients fulfilled the inclusion criteria. In all patients, the contralateral femurs were evaluated for an incomplete atypical femur fracture during hospitalization. The patients were divided into two groups according to the presence of incomplete atypical fracture in the contralateral side and age, gender, bisphosphonate usage duration, body mass index values, hip and lumbar T scores, serum parathormone, 25-OH Vitamin D and alkaline phosphatase levels were compared.

Results

All patients were women with a mean age 72.9 ± 5.9 years. The mean duration of bisphosphonates was 7.9 ± 1.6 years. In 11 (23.9%) patients, incomplete

atypical fracture was detected in contralateral femur. Age, bisphosphonate usage duration, body mass index values, hip and lumbar T scores, serum parathormone, 25-OH Vitamin D and alkaline phosphatase levels were not significantly different between the two groups.

Conclusion

We conclude that contralateral femurs of all patients with atypical femur fractures should be evaluated for the evidence of an incomplete fracture. We believe that early detection and treatment with evaluating the risk for impending complete fracture of incomplete atypical femur fractures would prevent the serious morbidity of patients.

Keywords: Atypical femur fracture, bisphosphonate, contralateral, incomplete

Giriş

Osteoporoz, yaşlı popülasyonda oldukça sık karşılaşılan bir sorundur ve kırıklara eğilimi artırdığı için hastalar için önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir (1). Osteoporozun birinci basamak tedavisinde bifosfonatlar en sık kullanılan anti-rezortif ajanlardır (2). Bu ilaçların osteoporotik kırık riskini azaltmada etkinliği geniş klinik çalışmalarla ispatlanmıştır ve genel olarak güvenilir olarak tanımlanmışlardır (3). Ancak özellikle son dekatta subtrokanterik ve femur shaft bölgesinde oluşan atipik kırıklarla ilgili literatürde vakalar bildirilmeye başlanmış ve bu kırıkların uzun süreli bifosfonat kullanımı ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür (4).

Bifosfonatların hangi yolla atipik femur kırıklarına yol açtığı net olarak bilinmemekle beraber, kemik yapım - yıkım döngüsü aşırı baskılanarak mikro-hasarların zamanla kemik içerisinde birikmesi ve kemik mineralizasyonunda artışın neden olduğu kırılabilirlik etyopatogenezi suçlanan mekanizmalardır (5). Amerikan Kemik ve Mineral Araştırma Cemiyeti (ASBMR) atipik femur kırığı tanımlamasına göre; bu kırıklar femur shaftında ya da subtrokanterik bölgede yer almakta, transvers uzanım göstermekte, parçalanma izlenmemekte ve femur lateral korteksinde fokal veya diffüz kalınlaşma görülmektedir (6).

Atipik femur kırıkları nadir görülür ve insidansı çeşitli çalışmalarda 1/100.000 ile 5/10.000 arasında bildirilmiş, ancak bifosfonat kullanım süresi uzadıkça ile görülme sıklığının arttığı gösterilmiştir (7, 8). Atipik kırıklar, komplet kırıklar olarak görülebildiği gibi, bazen de sadece femur lateral korteksinin etkilendiği in-

komplet kırıklar olarak karşımıza çıkmaktadır. Min ve ark. inkomplet kırıkların komplet kırığa ilerleme riskini değerlendirmek için bir ağırlıklı skorlama sistemi geliştirmiştir ve inkomplet kırığın yeri, ağrı şiddeti, karşı femurun durumu ve radyolusen hattın femur diafiz çapına oranı risk faktörleri olarak puanlandırılmıştır (9).

Atipik femur kırığı olgularının yaklaşık %25'inde karşı femurda da kırık gelişebileceği öngörülmekte ve bu nedenle hastaların karşı femurlarının inkomplet atipik femur kırığı varlığı açısından araştırılması önerilmektedir (10). Çalışmamızın amacı komplet atipik femur kırığı nedeniyle cerrahi tedavi olmuş hastaların karşı femurlarını değerlendirerek inkomplet atipik femur kırığı varlığını araştırmak ve inkomplet kırık saptanan hastalar ile inkomplet kırık gözlenmeyen hastaları karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem

Çalışma öncesi lokal etik kurul onayı alındı. Çalışmadaki tüm hastalardan aydınlatılmış onam formu alındı. Kliniğimizde Ocak 2012 ile Aralık 2018 tarihleri arasında femur diafiz ve subtrokanterik kırık nedeniyle ameliyat edilmiş olan hastalar retrospektif olarak incelendi ve 2 ortopedi uzmanı ve bir radyoloji uzmanından oluşan bir heyet tarafından ASBMR atipik femur kırığı tanımlamasına göre değerlendirildi (Tablo 1). Çalışmaya dahil edilme kriterleri 50 yaş üzerine olmak ve ASBMR tanımlamasına göre 5 majör özellikten 4'üne sahip olmak olarak belirlendi. Buna göre 54 kırığın atipik özellik gösterdiği konusunda görüş birliğine varıldı. Kontralateral femurda geçirilmiş kırığı olan (n=4), kaynamamış atipik femur kırığı nedeniyle

revizyon cerrahisi uygulanan (n=2), malignansi öyküsü olan (n=1) ve dosyasında yetersiz verisi olan (n=1) hastalar çalışma dışı bırakıldı. Böylece komplet atipik femur kırığı olan 46 hasta ile çalışma gerçekleştirildi.

Kliniğimizde komplet atipik femur kırığı nedeniyle yatırılan hastaların rutin olarak karşı tarafta ağrı varlığı sorgulanmakta ve karşı femur radyografileri çekilmektedir (Şekil 1). Uyluk, diz veya kalçasında ağrı tarifleyen veya kontralateral radyografilerde femur lateral korteksinde fokal veya diffüz kalınlaşma, gagaşma veya parlaklaşma şeklinde fokal değişiklik veya radyolusen çizgilenme görülen hastalara kemik sintigrafisi yapılmaktadır (Şekil 2).

Yapılan değerlendirmede 46 hastanın tümünün karşı femurlarının 2 yönlü radyografilerinin bulunduğu, 29 hastaya inkomplet atipik femur kırığı şüphesi ile kemik sintigrafisi yapıldığı ve 11 hastada karşı femurda artmış tutulum izlendiği görüldü. Tüm radyografiler ve sintigrafik görüntüler tekrar gözden geçirildi ve 11 hastanın karşı femurunda inkomplet atipik femur kırığı olduğu değerlendirildi.

Hastalar inkomplet atipik kırık varlığına göre iki gruba ayrıldı ve iki grubun yaşları, cinsiyetleri, vücut kitle indeksleri, bifosfonat kullanım süreleri, kalça ve lomber kemik dansitometre T skorları, serum parathromon (PTH), 25-OH Vitamin D (VitD) ve alkalin fosfataz

(ALP) düzeyleri karşılaştırıldı.

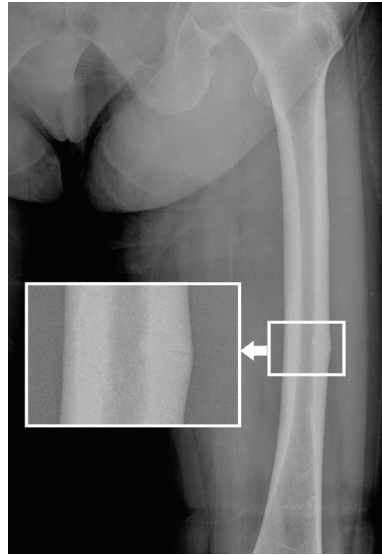
İnkomplet atipik femur kırığı saptanan hastalar Min ve ark. önerdiği skorlama sistemine göre puanlandırıldı (9). Bu skorlama sistemine göre 4 risk faktörü; inkomplet kırık yeri (subtrokanterik :3 puan, diafiz:3 puan, diğer:1 puan), ağrı düzeyi (fonksiyonu bozan:3 puan, hafif: 2 puan, yok: 1 puan), karşı femurun durumu (sağlam: 3 puan, inkomplet kırık: 2 puan, komplet atipik kırık: 1 puan) and radyolusen çizgi uzunluğunun femur çapına oranı (>1/2: 3 puan, <1/2: 2 puan, fokal değişiklik: 1 puan) değerlendirildi.

İstatistiksel Analiz

Sayısal verilerin gösteriminde ortalama ve standart sapma değerleri, kategorik verilerin sunumunda ise sıklık ve oran kullanıldı. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında ki-kare testi, sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edildi. İstatistiksel analizler için SPSS for Windows v22 (SPSS Inc., Armonk, NY, USA) programı kullanıldı.

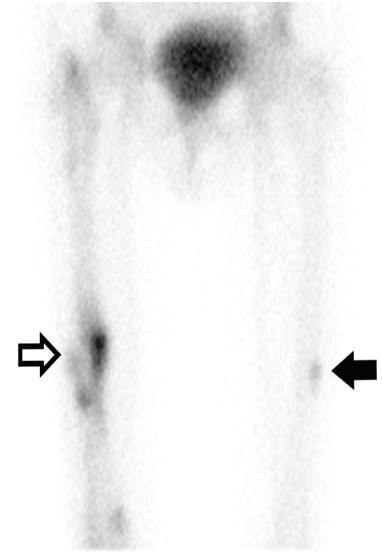
Bulgular

Çalışmada yer alan hastaların hepsi kadındı ve hastaların yaş ortalaması $72,9 \pm 5,9$ yıl olarak bulundu. Hastaların ortalama bifosfonat kullanım süresi $7,9 \pm 1,6$ yıl olduğu görüldü. Çalışmada yer alan komplet



Şekil 1. :

a. Yaklaşık 8 yıldır bifosfonat kullanan 74 yaşında kadın hastanın ev içerisinde düşme sonrası çekilen sağ femur radyografisinde femur diafizinde lateralde transvers oryantasyonlu, medialde sivri çıkıntısı olan kırık hattı izlenmekte (beyaz ok) b. Hastanın sol femur radyografisinde 1/3 orta diafizler bölgede lateral kortekste fokal kortikal kalınlaşma ve radyolusen hat izlenmekte (beyaz kutucuk magnifiye edilmiştir)



Şekil 2. :

Şekil 1'de bahsedilen hastanın Tc-99m kemik sintigrafisi görüntüsü. İçi siyah ok ile sol femur 1/3 diafizinde inkomplet kırığa bağlı artmış tutulumu, içi beyaz ok ile sağ femurda geçirilmiş komplet kırığa bağlı sintigrafik değişiklikler gösterilmektedir.

atipik femur kırığı hastalarının ve karşı femurda inkomplet kırık saptanan 11 (%23,9) ve saptanmayan 35 (%76,1) hastanın demografik ve klinik verileri karşılaştırmalı olarak Tablo 2'de sunulmuştur. İki grubun yaş ortalamaları, bifosfonat kullanım süreleri, kalça ve lomber T skorları, serum PTH, VitD ve ALP düzeyleri arasında anlamlı fark saptanmadı.

İnkomplet atipik femur kırığı saptanan hastaların ayrıntılı demografik, klinik ve radyolojik verileri ve Min ve ark. önerdiği skorlama sistemine göre aldıkları puanlar Tablo 3'te verilmiştir (9). Tüm hastalar 8 ve altı değerinde puan almışlardır.

Tablo 1

Amerikan Kemik ve Mineral Araştırma Cemiyeti'nin gözden geçirilmiş atipik femur kırıkları tanımlaması (6)

Atipik femur kırığı tanımlamasını karşılamak için, kırık trokanter minörün hemen distali ile suprakondiler bölgenin hemen üzeri arasında femur boyunca yerleşimli olmalıdır. Ek olarak, 5 majör özellikten 4'ünün varlığı tanımlama için gereklidir. Minör özelliklerin hiçbirinin varlığı tanımlama için gerekli değildir, ancak bazen bu kırıklarla ilişkilendirilmiştir.	
Majör Özellikler	
1	Kırık, ayakta durma yüksekliğinden veya daha alçak bir seviyeden düşme gibi minimal travma veya travma olmaksızın gerçekleşir.
2	Kırık hattı lateral korteksten başlar ve esasen yönelimi transvers olmasına rağmen femur boyunca mediale doğru ilerledikçe oblik hale gelebilir.
3	Komplet kırıklar her iki korteks boyunca uzanım gösterir ve medial çıkıntılılaşma ile ilişkili olabilir. İnkomplet kırıklarda sadece lateral korteks etkilenmiştir.
4	Kırık parçalı değildir veya kırıkta minimal parçalanma vardır.
5	Kırık bölgesinin lateral korteksinde "gagalaşma" veya "parlama" şeklinde lokalize periosteal veya endosteal kalınlaşma mevcuttur.
Minör Özellikler	
1	Femur diafizlerinin kortikal kalınlığında yaygın artış
2	Kasık veya uylukta, künt veya ağrılı sızı gibi, unilateral veya bilateral prodromal belirtiler
3	Bilateral inkomplet veya komplet femur diafiz kırıkları
4	Gecikmiş kırık iyileşmesi

(Shane E, Burr D, Abrahamsen B, Adler RA, Brown TD, Cheung AM, et al. Atypical subtrochanteric and diaphyseal femoral fractures: second report of a task force of the American Society for Bone and Mineral Research. J Bone Miner Res. 2014;29(1):1-23. doi:10.1002/jbmr.1998)

Tablo 2

Karşı femurda inkomplet atipik femur kırığı saptanan ve saptanmayan hastaların demografik ve klinik verileri

	iAFK var (n=11)	iAFK yok (n=35)	Toplam (n=46)	p değeri
Yaş (yıl)	73 ± 3,1	72,8 ± 6,5	72,9 ± 5,9	0,879
Kadın Cinsiyet	11 (%100)	35 (%100)	46 (%100)	*
Bifosfonat kullanım süresi (yıl)	8,4 ± 1,4	7,8 ± 1,6	7,9 ± 1,6	0,137
Vücut Kitle İndeksi (kg/m ²)	25,2 ± 1,6	26,1 ± 2,3	25,2 ± 2,2	0,373
Kalça T Skoru	-2,5 ± 0,4	-2,6 ± 0,5	-2,6 ± 0,5	0,387
Lomber T Skoru	-3,0 ± 0,4	-2,9 ± 0,8	-2,9 ± 0,7	0,359
Parathormon (pg/mL)	48,4 ± 15,1	48,1 ± 17,5	48,2 ± 16,8	0,859
VitD (ng/mL)	18,6 ± 8,8	23,3 ± 7,4	22,1 ± 7,9	0,124
Alkalin fosfataz (IU/L)	57,8 ± 11,5	56,8 ± 16,1	57,1 ± 14,9	0,722

* : İki grubun değişkenleri aynı olduğundan istatistiksel analiz yapılmamıştır. iAFK: İnkomplet atipik femur kırığı

Tablo 3

İnkomplet atipik femur kırığı saptanan hastaların verileri ve Min ve ark. (9) önerdiği skorlama sistemine göre değerlendirilmesi

Hasta No	Yaş (yıl)	Bifosfonat Kullanım Süresi (yıl)	İnkomplet Kırık Yeri (Puan)	Radyolojik Bulgu (Puan)	Ağrı (Puan)	Karşı Femurun Durumu (Puan)	Skor*
1	68	9	Subtrokanterik (3)	Fokal değişiklik (1)	Yok (1)	Komplet kırık (1)	6
2	69	8	Subtrokanterik (3)	Fokal değişiklik (1)	Yok (1)	Komplet kırık (1)	6
3	70	8	Femur diafiz (2)	Fokal değişiklik (1)	Yok (1)	Komplet kırık (1)	5
4	71	10	Femur diafiz (2)	<1/2 uzanım gösteren radyolusen hat (2)	Fonksiyonu bozan (3)	Komplet kırık (1)	8
5	72	8	Femur diafiz (2)	Fokal değişiklik (1)	Yok (1)	Komplet kırık (1)	5
6	74	8	Femur diafiz (2)	<1/2 uzanım gösteren radyolusen hat (2)	Hafif (2)	Komplet kırık (1)	7
7	75	11	Femur diafiz (2)	<1/2 uzanım gösteren radyolusen hat (2)	Hafif (2)	Komplet kırık (1)	7
8	75	10	Femur diafiz (2)	<1/2 uzanım gösteren radyolusen hat (2)	Fonksiyonu bozan (3)	Komplet kırık (1)	8
9	76	7	Femur diafiz (2)	<1/2 uzanım gösteren radyolusen hat (2)	Hafif (2)	Komplet kırık (1)	7
10	76	7	Femur diafiz (2)	Fokal değişiklik (1)	Yok (1)	Komplet kırık (1)	5
11	77	7	Femur diafiz (2)	<1/2 uzanım gösteren radyolusen hat (2)	Hafif (2)	Komplet kırık (1)	7

Tartışma

Atipik femur kırıklarının çoğunlukla postmenapozal osteoporotik kadınlarda görüldüğü ve hastaların yaş ortalamasının 71,5 ile 78 arasında olduğu bildirilmektedir (11-13). Çalışmamızdaki hastaların hepsi kadındı ve yaş ortalaması literatüre benzer şekilde 72,9 olarak bulundu. Karşı femurda inkomplet atipik femur kırığı bulunan ve bulunmayan hastaların yaş ortalamaları arasında fark saptanmadı.

Atipik femur kırıklarının insidansı bifosfonat kullanım süresine bağlı olarak değişmektedir. ASBMR 2 yıllık bifosfonat kullanımından sonra yılda 2/100.000 ve 8 yıllık kullanımdan sonra yılda 78/100.000 vaka görüldüğünü bildirmiştir (6). Çalışmamızda komplet atipik femur kırığı gelişen tüm hastalar 5 yıldan uzun süredir bifosfonat kullanmaktaydı ve ortalama ilaç kullanım süresi yaklaşık 8 yıl olarak bulundu. Karşı femurda inkomplet kırık saptanan ve saptanmayan hastaların bifosfonat kullanım süreleri benzerdi. İnkomplet atipik femur gelişiminde bifosfonat kullanım süresinin etkili olduğunu, ancak çalışmamızdaki hastaların halihazırda uzun süreli ilaç maruziyeti nedeniyle iki grup arasında fark oluşmadığını düşünüyoruz.

Komplet atipik femur kırığı olan hastaların karşı femurları inkomplet atipik kırık gelişimi için risk altındadır (10, 14). Dell ve ark. yaptıkları çalışmada atipik femur kırıklarının bilateral görülme oranını %22,5 olarak saptamışlardır (7). Lo ve ark. 38 komplet atipik femur kırığı hastasının karşı femurlarını değerlendirmiş ve %21,1'inde fokal kortikal değişiklikler saptamıştır (15). Çalışmamızda atipik femur kırığı olan hastaların karşı tarafında literatüre benzer oranda %23,9 inkomplet kırık ile karşılaştık. Atipik femur kırığı oluşan yaklaşık dört hastadan birinde karşı femurda inkomplet kırık bulunabileceği göz önünde bulundurulması gerektiğini ve bu kırıkların erken fark edilmesi ile olası morbiditenin önüne geçilebileceğini düşünüyoruz.

İnkomplet atipik femur kırıkları nadir görülmekle birlikte daha sonrasında komplet kırığa yol açma riski nedeniyle erken teşhisi ve yakın takibi önemlidir (16). İnkomplet atipik femur kırıklarının tedavisi ile ilgili literatürde prospektif randomize çalışma bulunmamaktadır. Ancak çoğu yazar inkomplet kırık saptandığında bifosfonat tedavisinin kesilmesini, serum VitD düzeyine göre takviye yapılmasını, hastalar semptomatik değilse yük vermenin azaltılarak yakın takibini, hastalar semptomatik ise profilaktik çivileme yapılmasını önermektedir (10, 17). Bunun yanında Min ve ark. in-

komplet kırıkların komplet kırığa dönüşme riskini değerlendirmek için bir skorlama sistemi geliştirmiş ve 8 ve altında puan alan hastaların takip edilmesini, 9 ve üzerinde puan hastaların ise profilaktik intramedüller çivi ile fiksasyonunu önermişlerdir (9).

Çalışmamızdaki inkomplet kırık saptanan tüm hastaların bu skorlama sistemine göre 8 ve altı puan aldığı görüldü. Kliniğimizde komplet atipik femur kırığı saptanan tüm hastaların bifosfonat tedavisi kesilmekte, ihtiyaca göre VitD desteği verilmektedir. Karşı femurda inkomplet atipik femur kırığı saptanan tüm hastalara kısmi yük vermesi önerildi ve hastalar oluşabilecek semptomlar konusunda bilgilendirilerek yakın takibe alındı. Takipteki 11 hastanın hiçbirinde profilaktik çivileme gereksinimi olmamıştır.

Çalışmamızda karşı femurda atipik femur kırığı saptanan ve saptanmayan hastaların VKİ değerleri, kalça ve lomber T skorları, serum PTH, VitD ve ALP düzeyleri arasında anlamlı fark saptanmadı. Bu sonuçlara göre komplet atipik femur kırığı olan hastalarda karşı femurda inkomplet kırık gelişimi bakımından tanımlanabilen bir risk faktörü bulamadık.

Çalışmanın retrospektif olması ve sayıca az bir kohortta gerçekleştirilmiş olması çalışmamızın kısıtlılıklarıdır. Çalışmamızdaki verilerin tek bir merkezden ve sadece belirli bir bölgedeki hastalardan elde edilmesi bir başka kısıtlılıktır.

Sonuç

Sonuç olarak komplet atipik femur kırığı oluşan hastaların karşı femurlarında %23,9 oranında inkomplet atipik femur kırığı olduğunu bulduk. Atipik femur kırığı olan tüm hastaların karşı femurlarının inkomplet kırık varlığı açısından değerlendirilmesi gerektiği kanaatindeyiz. İnkomplet atipik femur kırıklarının erken fark edilmesinin ve komplet kırığa dönüşme riskinin değerlendirilerek uygun tedavinin gerçekleştirilmesinin hastalarda oluşabilecek ciddi morbiditeyi engelleyeceğini düşünüyoruz.

Çıkar Çatışması: Yazarların hiçbirinde bildirilmesi gereken bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Finansal Beyan: Bu çalışmanın gerçekleştirilmesi için kamusal, ticari ya da gönüllü herhangi bir kuruluştan finansal veya başka bir çeşit yardım alınmamıştır.

Kaynaklar

1. Fischer S, Kapinos KA, Mulcahy A, Pinto L, Hayden O, Barron R. Estimating the long-term functional burden of osteoporosis-related fractures. *Osteoporos Int.* 2017;28(10):2843-51.

- doi:10.1007/s00198-017-4110-4
2. Eroğlu K, Karaöz S, Akkuzu G. Osteoporoz İçin Risk Faktörleri ve Önlenmesi. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi.* 1997;4(2):23-7.
3. Pazianas M, Abrahamsen B. Safety of bisphosphonates. *Bone.* 2011;49(1):103-10. doi:10.1016/j.bone.2011.01.003
4. Patel RN, Ashraf A, Sundaram M. Atypical Fractures Following Bisphosphonate Therapy. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2016;20(4):376-81. doi:10.1055/s-0036-1593766
5. Starr J, Tay YKD, Shane E. Current Understanding of Epidemiology, Pathophysiology, and Management of Atypical Femur Fractures. *Curr Osteoporos Rep.* 2018;16(4):519-29. doi:10.1007/s11914-018-0464-6
6. Shane E, Burr D, Abrahamsen B, Adler RA, Brown TD, Cheung AM, et al. Atypical subtrochanteric and diaphyseal femoral fractures: second report of a task force of the American Society for Bone and Mineral Research. *J Bone Miner Res.* 2014;29(1):1-23. doi:10.1002/jbmr.1998
7. Dell RM, Adams AL, Greene DF, Funahashi TT, Silverman SL, Eisemon EO, et al. Incidence of atypical nontraumatic diaphyseal fractures of the femur. *J Bone Miner Res.* 2012;27(12):2544-50. doi:10.1002/jbmr.1719
8. Schilcher J, Michaelsson K, Aspenberg P. Bisphosphonate use and atypical fractures of the femoral shaft. *N Engl J Med.* 2011;364(18):1728-37. doi:10.1056/NEJMoa1010650
9. Min BW, Koo KH, Park YS, Oh CW, Lim SJ, Kim JW, et al. Scoring System for Identifying Impending Complete Fractures in Incomplete Atypical Femoral Fractures. *J Clin Endocrinol Metab.* 2017;102(2):545-50. doi:10.1210/jc.2016-2787
10. Dell R, Greene D. A proposal for an atypical femur fracture treatment and prevention clinical practice guideline. *Osteoporos Int.* 2018;29(6):1277-83. doi:10.1007/s00198-018-4506-9
11. Beaudouin-Bazire C, Dalmas N, Bourgeois J, Babinet A, Anract P, Chantelot C, et al. Real frequency of ordinary and atypical sub-trochanteric and diaphyseal fractures in France based on X-rays and medical file analysis. *Joint Bone Spine.* 2013;80(2):201-5. doi:10.1016/j.jbspin.2012.07.012
12. Girgis CM, Sher D, Seibel MJ. Atypical femoral fractures and bisphosphonate use. *N Engl J Med.* 2010;362(19):1848-9. doi:10.1056/NEJMc0910389
13. Lim SJ, Yeo I, Yoon PW, Yoo JJ, Rhyu KH, Han SB, et al. Incidence, risk factors, and fracture healing of atypical femoral fractures: a multicenter case-control study. *Osteoporos Int.* 2018;29(11):2427-35. doi:10.1007/s00198-018-4640-4
14. Shane E, Burr D, Ebeling PR, Abrahamsen B, Adler RA, Brown TD, et al. Atypical subtrochanteric and diaphyseal femoral fractures: report of a task force of the American Society for Bone and Mineral Research. *J Bone Miner Res.* 2010;25(11):2267-94. doi:10.1002/jbmr.253
15. Lo JC, Huang SY, Lee GA, Khandelwal S, Provus J, Ettinger B, et al. Clinical correlates of atypical femoral fracture. *Bone.* 2012;51(1):181-4. doi:10.1016/j.bone.2012.02.632
16. Jiang SY, Kaufman DJ, Chien BY, Longoria M, Shachter R, Bishop JA. Prophylactic Fixation Can Be Cost-effective in Preventing a Contralateral Bisphosphonate-associated Femur Fracture. *Clin Orthop Relat Res.* 2019;477(3):480-90. doi:10.1097/corr.0000000000000545
17. Schneider PS, Wall M, Brown JP, Cheung AM, Harvey EJ, Morin SN. Atypical femur fractures: a survey of current practices in orthopedic surgery. *Osteoporos Int.* 2017;28(11):3271-6. doi:10.1007/s00198-017-4155-4