



# İnternal tespit sonrası femur boynunun kısalması

Yue LIU<sup>1</sup>, Zi Sheng AI<sup>2</sup>, Jin SHAO<sup>1</sup>, Tieyi YANG<sup>1</sup>

<sup>1</sup>The Second Military Tıp Üniversitesi Klinik Okulu /

Shanghai Pudong New Area Gongli Hastanesi, Ortopedi Bölümü, Şangay, Çin Halk Cumhuriyeti;

<sup>2</sup>Tongji Üniversitesi Tıp Fakültesi, Koruyucu Hekimlik Bölümü, Şangay, Çin Halk Cumhuriyeti

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı femur boyun kırıklarının internal tespiti sonrası femur boynunun kısalmasına neden olan faktörlerin değerlendirilmesi idi.

**Çalışma planı:** Femur boyun kırığı olan 86 hasta Mayıs 2004 ila Ocak 2011 tarihleri arasında üç paralel kanüllü vida kullanılarak tedavi edildi. TraumaCad yazılımı kullanılarak, vida çapı ile düzeltilen anteroposterior grafilerde, yatay (X), dikey (Y) ve de bileşke (Z) vektörleri boyunca (X→, Y→, Z) femur boynunun kısalması ölçüldü. Bunun yanı sıra, yaş, cinsiyet, Garden sınıflaması, Garden dizilim indeksi, Pauwels açısı, Singh indeksi, vücut kitle indeksi ve ağırlık verme süresi de analiz edildi.

**Bulgular:** Sekiz ile 36 ay arası süren takipleri boyunca, 86 hastanın 33'ünde (%38.3) abdüktör kaldıraç kolunda belirgin derecede (5 mm'den daha fazla) femur boynu kısalması söz konusuydu. Ortalama Harris skoru (HSS) 90.05±7.04 (dağılım: 71-100) olarak kaydedildi. Çok değişkenli lojistik regresyon modelinde 5 mm'den daha büyük kısalmalardaki 5 belirleyici faktör; yaş, Singh indeksi, Pauwels sınıflaması, Garden dizilim indeksi ve vücut kitle indeksi olarak bulundu.

**Çıkarımlar:** Femur boyun kırıklarının tedavisinde kullanılan üç paralel kanüllü vida kullanımına bağlı femur boynu kısalması sıklıkla görülen bir olaydır. İnternal tespit sonrası gözlemlenen femur boynu kısalması birçok kofaktöre bağlı olabilir

**Anahtar sözcükler:** Çok faktörlü regresyon analizi; femur boyun kırıkları; kısalma; tespit; tespit sonrası fonksiyonel sonuç.

Femur boyun kırıkları, ortopedistler açısından zorluk arz eden ve toplum açısından da ciddi sağlık yükü oluşturan yaralanmalardır.<sup>[1]</sup> Kalça kırıklarının cerrahi tedavisi standarttır.<sup>[2]</sup> Femur boynunun cerrahi tedavisi içinse çeşitli tedavi seçenekleri söz konusudur.<sup>[3]</sup> Bununla ilgili olarak, çeşitli raporlar ve temel ders kitaplarında, tercih edilen cerrahi yöntem olarak paralel çoklu vida tekniği önerilmekle beraber,<sup>[4]</sup> bunu doğrulayacak bulgular henüz yeterli değildir. Daha önceden yayımlandığı üzere,

kıdemli yazarlar kaynamama ve femur başı avasküler nekrozunda görülen komplikasyonlara dikkat çekmişlerdir.

Zlowodzki ve ark., femur boyun kırıklarının çoklu kansellöz vidalarla tedavisi sonrasında femur boynunun kısalmasının yaygın olduğunu ve de fiziksel fonksiyonun devamlılığında negatif etkisi olduğunu ortaya koymuşlar, bu da bu fenomenin, insidans hızının ve olası çözümlerinin daha yakından takip edilmesinin önünü açmıştır.<sup>[5,6]</sup> Boraiah ve ark. ise, sürgüsüz yapılar kullandıkları femur

Şangay Pudong Sağlık Ofisi'nin Genç Tıp Yeteneklerini Eğitim Programı tarafından desteklenmiştir (Bağış No. PWRq2011-07).  
Şangay Pudong Sağlık Ofisi'nin Anahtar Disiplinlerin Yapılanması Projesi tarafından desteklenmiştir (Bağış No. PWZxk2010-08)

**Yazışma adresi:** Tieyi Yang, MD. Tieyi Yang, MD. Clinical School of the Second Military Medical University, Shanghai Pudong New Area Gongli Hospital, Department of Orthopedics, Shanghai 200135, China.

Tel: +86 138 0183 5699 e-posta: yangtieyi@163.com

**Başvuru tarihi:** 27.03.2013 **Kabul tarihi:** 20.08.2013

©2013 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği

Bu yazının çevrimiçi İngilizce versiyonu  
www.aott.org.tr adresinde  
doi:10.3944/AOTT.2013.3235  
Karekod (Quick Response Code):



boyun kırıklarının tedavisinde, hem yüksek bir kaynama oranı hem de femur boynunun en düşük seviyede kısalmasını sağlayabilmişlerdir.<sup>[7,8]</sup>

Yakın geçmişteki birçok çalışmada, femur boyun kırıklarının paralel çoklu vidalar kullanımı ile internal tespiti sonrasında söz konusu olan kısalmanın fonksiyonelliğin sürdürülebilmesi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bununla birlikte, bu çalışmalardan çok azı, çoklu faktör regresyon analizi kullanarak kıalmaya yol açan risk faktörlerini belirlemeye çalışmıştır. Bizim çalışmamızda iki hipoteze yer verilmektedir: (1) Kalça kırığı tespiti sonrası femur boynunun kısalması yaygındır ve hastaların fiziksel fonksiyonlarını etkileyebilir ve (2) kıalmaya birçok kofaktör de katkıda bulunabilir.

Bu çalışmanın amacı, çoklu faktör regresyon analizi ile, deplase veya deplase olmayan femur boyun kırıkları olan ve çoklu kanüle vidalarla tedavi edilmiş hastalardaki femur boynunun kısalması insidansını niteliksel anlamda değerlendirmek ve de fonksiyonelliğin sürdürülebilirliği üzerindeki etkilerini inceleyerek, hangi faktörlerin femur boynunun kısalmasına ve zayıf fonksiyonel sonuçlara yol açabileceğini değerlendirmek idi.

## Hastalar ve yöntem

Mayıs 2004 ila Ocak 2011 tarihleri arasındaki retrospektif analizlerde, Şangay Pudong New Area Gongli Hastanesi'nin veritabanları kullanıldı.

Bu çalışmaya, femur boyun kırıkları kapalı redüksiyon ile kanüle vidalarla tedavi edilen ve en az 6 aylık radyografik tetkikleri ile bir yıllık klinik takip (dağılım: 1-7 yıl) sonrasında kırıklarında iyileşme gözlenen hastalar alındı. Tedavi sonrasında kaynamayan kırıklar, bilateral kalça kırıkları olan hastalar, ve ameliyat öncesi ve sonrası takip setleri ve takip grafipleri olmayan hastalar ile patolojik kırıkları olan hastalar çalışma dışı bırakıldılar. 2004 ila 2011 yılları arasındaki hastane kayıtlarından 86 hastanın dahil edilme kriterlerine uygun olduğu görüldü. Hastaların minimum takip süresi 12 ay (ortalama: 31.1 ay, dağılım: 12-42 ay) idi. Hiç bir hastanın takibinde bir aksama olmadı. Çalışma için hastanemizin Etik Komitesi'nden de onay alındı.

PACS (Centricity; Jinshida, Çin) sisteminden 2009 ve 2011 yılları arasındaki radyografiler elde edilerek, 2006'dan 2009'a dek olan basılı filmler sisteme dijitize edildi. Radyografik analizler için TraumaCad v.2.0 (Voyant Health Ltd., Tel Aviv, İsrail) yazılımından yararlanıldı. Tüm görüntüler bilinen vida çapı (6.5 mm) kullanılarak kalibre edildi. Boyun mili açısı (NSA), aynı yazılımda, Paley<sup>[9]</sup> tarafından tanımlanan teknik ve özel bir yazılım aracı kullanılarak ölçüldü. Femur boynunun kısalığı, Zlowodzki ve ark.<sup>[5,6]</sup> tarafından tanımlanan bir yöntem kullanılarak ölçüldü. Burada yaralı ve yaralı olmayan

tarafklar eşleştirildi, femur başlarının cerrahi müdahale görmüş (kısalmış) kenarları ile hasar görmemiş kenarları arasındaki sonuç mesafeleri ölçülerek, yatay kısalma ya da abdükör kaldıraç kol kısalığı (X) ve de buna bağlı dikey düzlemde (Y) femur kısalığı ortaya kondu. Femur boyun açısındaki femur boynunun kısalmasının bileşke vektörü (Z), NSA'ye yöndeş açı  $\theta$  kullanılarak şu şekilde hesaplandı;  $Z = Y \sin(\theta) + X \cos(\theta)$ .<sup>[10]</sup>

Cerrahi müdahale sonrası takipler, 2. ve 6. haftalar ile 3., 6., 12. ve 24. aylarda gerçekleştirildi. Her takip ziyaretinde düz radyografiler alındı. Her bir modelde bağımlı değişken kısalma mesafesi olup, Harris skorları kaydedildi.<sup>[11]</sup> Çoklu faktör regresyon analizi ile ölçülen bağımsız değişkenler; yaş, cinsiyet, Garden dizilim indeksi, Garden sınıflaması,<sup>[12]</sup> Pauwels açısı,<sup>[13]</sup> Singh indeksi,<sup>[14]</sup> vücut kitle indeksi (VKİ)<sup>[15]</sup> ve ağrılık verme süresi idi.

Veriler Excel tablosuna (Microsoft Corp., Redmond, WA, ABD) girilerek eksik ya da olası mantık dışı ya da eksik bir veriye mahal vermemek üzere bağımsız bir gözlemci tarafından yeniden gözden geçirildi ve akabinde de SPSS v.13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) yazılımına kopyalandı.

Çalışmalar, abdükör moment kol kısalması en az 5 mm olan hastalarda dikkate değer ölçüde düşük SF-36 skorları bildirmektedir. Bu nedenle, hastalar, en azından 5 mm kısalma olanlar ile 5 mm'den uzun kısalma olanlar olacak şekilde iki gruba ayrıldılar. Harris skorları ( $\geq 85$  olanlar iyi,  $< 85$  olanlar iyi değil) değerlendirilerek toplandı ve karşılaştırıldı. Harris skorlarında en az 5 mm'lik gruplamada istatistiksel bir fark olduğunda, kofaktör analizi uygulandı. Fark olmadığı durumlarda hastalar 10 mm kıalmaya göre alt gruplara ayrıldılar.

Kıalmaya yol açan risk faktörlerini belirlemek için tek değişkenli analiz, gerçek risk faktörlerini belirleyerek çoklu faktör regresyon denklemini tesis etmede de çoklu faktör analizi için lojistik regresyon analizinden yararlandı.

## Bulgular

Seksen altı hastanın 33'ünde (%38.3) abdükör kol kaldıracında belirgin derecede (5 mm'den daha fazla) fe-

**Tablo 1.** Kısalma ölçümünün sonuçları.

	X (Abdükör kaldıraç kolu) kısalması	Y (Femur dikey uzunluk) kısalması	Z kısalması (X, Y ve NSA bileşkesinin vektörü)
$\leq 5$ mm	53	56	56
5.1-10.0 mm	12	17	15
10.1-20.0 mm	16	11	12
$> 20.0$ mm	5	2	3

NSA: Boyun mili açısı

mur boynunun kısalması ve 21'inde de (%24.4) şiddetli (10 mm'den daha fazla) kısalma gözlemlendi (Tablo 1). Hastaların %34.9'unda (5 mm'den daha fazla) femur kısalması (Y vektörü) ve %15.1'inde de şiddetli (10 mm'den daha fazla) femur kısalması gözlemlendi. Toplam femoral kısalma miktarı ise hastaların %34.9'unda (5 mm'den daha fazla) femoral kısalma, 17.4%'sinde ise şiddetli (10 mm'den daha fazla) kısalma olarak ölçüldü.

Sekiz ila 36 ay arası süren takiplerde ortalama Harris puanı (HSS) 90.05±7.04 (dağılım: 71-100) olarak kaydedildi. HSS ile 5 mm'den fazla Z kısalma arasında anlamlı derecede negatif bir korelasyon ( $\chi^2=25.476$ ,  $p=0.000<0.05$ ) vardı. Benzer sonuçlar, 10 mm'den daha fazla ( $\chi^2=20.525$ ,  $p=0.000<0.05$ ) ve 20 mm'den daha fazla ( $\chi^2=14.32$ ,  $p=0.000<0.05$ ) kısaltmalar için de söz konusu oldu. Beş milimetreden fazla kısaltmalar kofaktör analizleri için sınır değeri olarak kullanıldı. Kofaktör analizlerinde kullanılan 8 değişken Tablo 2'de verilmiştir.

Kofaktör özellikleri ile modelleme grubu bünyesindeki kısalma arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için tek değişkenli analiz yapıldı. Ki-kare testi kullanılarak 5 mm'den büyük kısaltmalara yol açan her bir faktör arasındaki farklar Tablo 3'te gösterilmiştir. Tek değişkenli analizinde, yaş, Singh indeksi, Pauwels sınıflaması, Garden dizilim indeksi ve VKİ kofaktörler olarak kullanıldılar.

Anlamlı endikatörlerin dışarıda bırakılmasının önünü almak için, tek değişkenli analizlerde, anlamlılık derecesi

**Tablo 2.** Kofaktör analizinde kullanılan değişkenler ve özellikleri.

Değişken	Özellik	Kod	n (%)
X1	Cinsiyet	Erkek	0 35 (40.7)
		Kadın	1 51 (59.3)
X2	Yaş	≤55 yaş	0 58 (67.4)
		>55 yaş	1 28 (32.6)
X3	Singh indeksi	4-6	0 30 (34.9)
		1-3	1 56 (64.1)
X4	Pauwels sınıflaması	Tip 1, 2	0 52 (67.4)
		Tip 3	1 34 (32.6)
X5	Garden sınıflaması	Deplase olmayan	0 44 (51.2)
		Deplase	1 42 (48.8)
X6	Garden dizilim indeksi (ön-arka)	lyi	0 56 (65.1)
		lyi değil	1 30 (34.9)
X7	VKİ	≤24	0 47 (54.7)
		>24	1 39 (45.3)
X8	Ağırlık verme süresi	≤3 ay	0 27 (31.4)
		>3 ay	1 59 (68.6)

VKI: Vücut kitle indeksi

$p<0.05$  olan faktörler çok değişkenli modele dahil edildiler. Bu nedenle, yaş, Singh indeksi, Pauwels sınıflaması, Garden dizilim indeksi ve VKİ gibi 5 göstere çok değişkenli lojistik regresyon modelinde yer aldı. Bu faktörlerin 5 mm'den büyük femur boynu kısaltmaları ile anlamlı derecede ilişkili olduğu saptandı (Tablo 4). Femur boynunun kısalmasını tahmin edebilmede nihai lojistik regres-

**Tablo 3.** Tek değişkenli analiz sonuçları.

Değişken	Özellik	Toplam sayı (n)	Kısalma mesafesi ≤5 mm (n)	Kısalma mesafesi >5 mm (n)	$\chi^2$	p değeri	
X1	Cinsiyet	Erkek	35	21	14	0.4	Yok
		Kadın	51	34	17		
X2	Yaş	≤55 yaş	58	44	14	10.859	0.002
		>55 yaş	28	11	17		
X3	Singh indeksi	4-6	44	23	10	12.837	0.000
		1-3	42	32	21		
X4	Pauwels sınıflaması	Tip 1, 2	52	40	12	9.597	0.002
		Tip 3	34	15	19		
X5	Garden sınıflaması	Deplase olmayan	44	29	15	0.149	Yok
		Deplase	42	26	16		
X6	Garden dizilim indeksi (ön-arka/lateral)	lyi	56	45	11	18.738	0.000
		lyi değil	30	10	20		
X7	VKİ	≤24	47	38	9	12.837	0.001
		>24	39	17	22		
X8	Ağırlık verme süresi	≤3 ay	27	18	9	0.126	Yok
		>3 ay	59	37	22		

VKI: Vücut kitle indeksi

**Tablo 4.** Çoklu değişkenli denklemde kullanılan değişkenler.

Değişken	Özellik	B	S.E.	Wald	p	OO	OO için %95 GA	
							Alt sınır	Üst sınır
X2	Yaş	1.624	0.690	5.540	0.019	5.075	1.312	19.625
X3	Singh indeksi	1.699	0.717	5.608	0.018	5.467	1.340	22.305
X4	Pauwels sınıflaması	1.989	0.721	7.601	0.006	7.307	1.777	30.044
X6	Garden dizilim indeksi	2.042	0.686	8.855	0.003	7.704	2.008	29.561
X7	VKI	1.482	0.697	4.519	0.034	4.403	1.123	17.267
	Sabit	11.465						

GA: Güven aralığı, OO: Olasılık oranı, VKI: Vücut kitle indeksi

yon modeli aşağıdaki gibi idi:  $\text{Logit}(P) = 11.465 + 1.624 X_2 + 1.699 X_3 + 1.989 X_4 + 2.042 X_6 + 1.482 X_7$

## Tartışma

Femur boyun kırıklarının tedavisinde internal tespit için kanüle dişli vidalar tercih edilmektedir.<sup>[5-8]</sup> Bu dişli vidaların tasarımı, ameliyat esnasında redüksiyona yardımcı olacak sıkıştırma, primer kemik iyileşmesi ve ameliyat sonrası dönemde adaptasyona katkıda bulunur. Ancak, proksimal ve distal parçalar arası doğrudan kemik temasını sağlamayı garantilemesine rağmen, nihai anlamda planlanmayan ve arzulanmayan femur boynu kısalığına yol açar. Yakın geçmişte yapılan ve 203 cerrahın katıldığı bir ankette, çoğunluk, (%83%: dağılım: %78-88; %95 GA) femur boynunun kısalmasının femur boyun kırıkları sonrasındaki paralel vida tedavisinin yaygın bir sonucu olduğuna inandıklarını belirtmiştir. Bununla birlikte, yazarlar arasında fonksiyonların sürdürülebilmesinde klinik anlamda önemli kısıtlamalara yol açan kısalmaların derecesine ve femur boynunun kısalmasının hastaların yaşam kalitelerinde olumsuz etki yapıp yapmayacağına dair görüş ayrılığı oluşmuştu. Yakın zamanda yapılmış ve şiddetli femur boyun kısalığı olan hastaları içeren çok merkezli bir çalışmada, hafif (<5 mm) kısalma görülen hastaların SF-36 anketi fiziksel fonksiyon skorlarının ciddi (<10 mm) kısalma görülen hastalara oranla anlamlı derecede daha düşük olduğu gözlenmiş ve yapılan regresyon analizinde SF-36 anketi fiziksel fonksiyon skoruna işaret edecek tek anlamlı değişkenin kısalma olduğu sonucuna varılmıştır.<sup>[5]</sup>

Femur boyun kırıklarında kısalmaların değerlendirilmesinde çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Zlowodzki<sup>[5,6]</sup> ve Boraiah<sup>[7,8]</sup> kısalmanın ölçülmesine yönelik bir takım faydalı yöntemler ortaya koyarken, Weil,<sup>[10]</sup> sapmayı etkili biçimde azaltmak için, kısalmayı CAD yazılımı ile analiz edilen PACS sistemine bağlı filmlerdeki verilerden hareketle ölçmüştür. Mevcut çalışmada, dijital filmlerin ve CAD yazılımının kullanımı, yazılımın görüntüleri büyütme, resimleri kaydetme ve farklı filmlerdeki farklılıkları uyum içinde bütünleştirme özelliklerinden ötürü, femur boyun kırıklarında kısalmanın ölçümünde ideal bir yol olabilir.

Boraiah ve ark., çalışmalarında, kısalma ile cinsiyet, yaş, yapı tipi, Garden sınıflaması ve Pauwels açısı arasındaki ilişkiyi incelemişler, bununla birlikte, küçük örnek boyutu ve kofaktörlerin sayısından ötürü değişkenli bu gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulamamışlardır.<sup>[7]</sup> Bu kısıtlamaların üstesinden gelebilmek için, kısalma için risk faktörlerini belirlemede çoklu kofaktörlerle birlikte çoklu regresyon analizinden faydalandık. Kısalma, hafif ve şiddetli olarak sınıflandırılabilirliği için, lojistik regresyon analizi kullanıldı. Analiz, en anlamlı faktör grubunu saptama ve çoklu modelde karışıklığa yol açabilen faktörleri bertaraf edebilmenin yanı sıra, çoklu kofaktörlerin olasılık oranlarını da (göreceli risk tutarı) ortaya koyan bir özelliğe sahiptir. Bizim regresyon modelimizde, yaş, Singh indeksi, Pauwels sınıflaması, VKI ve Garden dizilim indeksinin en yüksek olasılık oranlarına (7.704, alt sınır: 2.008 - üst sınır: 29.561; %95 GA) sahip olduğu görüldü.

Garden dizilim indeksi redüksiyon niteliğini değerlendirmede en yaygın kullanılan indeks olup, kemik iyileşmesi ve femur başının sağkalımına dair çok yüksek duyarlılıkta bir kofaktör olarak değerlendirilir.<sup>[16]</sup> Geometri prensibine göre, tamamlanmamış redüksiyonlarda femur boynu hattı, bir önceki hattaki kısa bitiş noktaları ile birlikte katlanmış bir hat oluşturacaktır. Mevcut çalışmada, yeterli redüksiyona sahip olmayan 30 vakadan 20'si iyi redükte edilen 56 vakanın 11'inden daha kısaydı.

Pauwels sınıflaması, başlangıçta, femur boyun kırıklarında stabilite faktörü olarak tanımlanmıştır.<sup>[13]</sup> Yakın geçmişteki literatüre göre kaynamanın tahmini ve femur başı nekrozu için, bu sınıflama, Garden sınıflamasından daha geçerli değildir.<sup>[17,18]</sup> Ne var ki, Pauwels Tip 3 kırıkları, Pauwels Tip 1 ve 2'ye göre daha yüksek bir hareket eğilimi gösterirler. Bulgularımız dahilinde, Pauwels Tip 3 kırıklarının coxa vara gelişimine eğilimli olduğunu saptadık. Öyle ki, femur dikey kısalma uzunluğu (Y değeri), Z kısalmasının (X, Y ve NSA bileşkesinin vektörü) arttığı dereceye kadar artış göstermişti.

Singh indeksi, femur proksimalindeki trabeküler kemik yapısının radyolojik görüntülerine dayanarak os-



teoporozun radyografik değerlendirmesini yapan bir araçtır.<sup>[14]</sup> Birçok yazar, Singh indeksi ile dual-enerji röntgen abzorpsiyometrisi arasında bir korelasyon olduğunu ifade etmiştir. Sonuçlarımız dahilinde ise, Singh indeksinin, kemik yoğunluğu kaybına ve kırık parçalarının sıkıştırılmasına bağlı olarak, göz ardı edilmiş bir kofaktör olduğunu düşünüyoruz.

Yaş faktörü, araştırmalarda, beslenme seviyesi, aktivite, kemiğin iyileşme hızı, kan değerleri ve kemik yoğunluğundaki ciddi farklılıklardan dolayı ihmal edilmesi söz konusu olmayacak kadar önemli bir faktördür. Düşük VKİ'nin gelecekteki kırıklar için bir risk faktörü olduğu çalışmalarda etraflıca belgelenmiştir.<sup>[15]</sup> Yakın zamanda yapılmış bir meta-analiz çalışmasında, genelde yaş ve cinsiyete bağlı olmayan ancak kemik mineral yoğunluğuna bağlı olan tüm kırıklarda, düşük VKİ'nin ciddi anlamda bir risk oluşturduğu ortaya konmuştur. Kısalmaya için parçanın ağırlık altında sıkışması gerekeceğinden, düşük VKİ, kırıkların aksine, kısılmaya için bir risk faktörü oluşturmamaktadır.

Çalışmamızın retrospektif yapısı ve klinik takiplerin yapılabilmesi için yeterli sayıda hastanın olmaması çalışmamızın bir zayıflığıdır. Sonuçlar, bir travma merkezinde burslu eğitim almış tek bir travma cerrahisi aracılığı ile elde edilmiştir. Bu nedenle, daha kapsamlı ve çok merkezli çalışmalara ihtiyaç vardır. Bununla birlikte, çoklu kanüle vidalarla kırığın tespiti sonrasında femur boynunun kısılmasındaki risk faktörlerini çalışmamızda gösterdik.

Sonuç olarak, femur boyun kırıkları, ortopedi cerrahileri açısından çözülmez bir sorun olarak kalmaya devam etmektedir. Femur boynunun kısılması birçok faktörden kaynaklanıyor olabilir. Çoklu kanüle vidalar kullanarak tespit optimal bir teknik olmayabileceği gibi, bu tip kırıklar için başka araçların geliştirilmesi mümkündür.

## Teşekkür

Hasta verilerinin kayıt ve analiz edilmesinin koordinasyonunda göstermiş oldukları yoğun çabalarından dolayı tüm Shanghai Pudong New Area Gongli Hastanesi çalışanlarına teşekkür ederiz.

**Çıkar Örtüşmesi:** Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

## Kaynaklar

- Berkes MB, Little MT, Lazaro LE, Cymerman RM, Helfet DL, Lorich DG. Catastrophic failure after open reduction internal fixation of femoral neck fractures with a novel locking plate implant. *J Orthop Trauma* 2012;26:e170-6.
- Bhandari M, Devereaux PJ, Swiontkowski MF, Tornetta P 3rd, Obremskey W, Koval KJ, et al. Internal fixation compared with arthroplasty for displaced fractures of the femoral neck. A meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A: 1673-81.
- Crossman PT, Khan RJ, MacDowell A, Gardner AC, Reddy NS, Keene GS. A survey of the treatment of displaced intracapsular femoral neck fractures in the UK. *Injury* 2002;33:383-6.
- Parker MJ. Parallel Garden screws for intracapsular femoral fractures. *Injury* 1994;25:383-5.
- Zlowodzki M, Brink O, Switzer J, Wingerter S, Woodall J Jr, Petrisor BA, et al. The effect of shortening and varus collapse of the femoral neck on function after fixation of intracapsular fracture of the hip: a multi-centre cohort study. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90:1487-94.
- Zlowodzki M, Ayieni O, Petrisor BA, Bhandari M. Femoral neck shortening after fracture fixation with multiple cancellous screws: incidence and effect on function. *J Trauma* 2008; 64:163-9.
- Boraiah S, Paul O, Gardner MJ, Parker RJ, Barker JU, Helfet D, et al. [Retracted Article] Outcomes of length-stable fixation of femoral neck fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2010;130:1523-31.
- Boraiah S, Paul O, Hammoud S, Gardner MJ, Helfet DL, Lorich DG. Predictable healing of femoral neck fractures treated with intraoperative compression and length-stable implants. *J Trauma* 2010;69:142-7.
- Paley D, Herzenberg JE. Principles of deformity correction. Berlin: Springer; 2002.
- Weil YA, Khoury A, Zuaiter I, Safran O, Liebergall M, Mosheiff R. Femoral neck shortening and varus collapse after navigated fixation of intracapsular femoral neck fractures. *J Orthop Trauma* 2012;26:19-23.
- Nilsdotter A, Bremander A. Measures of hip function and symptoms: Harris Hip Score (HHS), Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS), Oxford Hip Score (OHS), Lequesne Index of Severity for Osteoarthritis of the Hip (LISOH), and American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS) Hip and Knee Questionnaire. *Arthritis Care Res* 2011;63 Suppl 11:S200-7.
- Van Embden D, Rhemrev SJ, Genelin F, Meylaerts SA, Roukema GR. The reliability of a simplified Garden classification for intracapsular hip fractures. *Orthop Traumatol Surg Res* 2012;98:405-8.
- Parker MJ. Results of internal fixation of Pauwels type-3 vertical femoral neck fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91: 490-1.
- Bes C, Güven M, Akman B, Atay EF, Ceviz E, Soy M. Can bone quality be predicted accurately by Singh index in patients with rheumatoid arthritis? *Clin Rheumatol* 2012;31: 85-9.
- De Laet C, Kanis JA, Odén A, Johanson H, Johnell O, Delmas P, et al. Body mass index as a predictor of fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporos Int* 2005;16:1330-8.
- Lindequist S, Törnkvist H. Quality of reduction and cortical screw support in femoral neck fractures. An analysis of 72 fractures with a new computerized measuring method. *J Orthop Trauma* 1995;9:215-21.
- Gaspar D, Crnkovic T, Durovic D, Podsednik D, Slisuric F. AO group, AO subgroup, Garden and Pauwels classification systems of femoral neck fractures: are they reliable and reproducible? *Med Glas (Zenica)* 2012;9:243-7.
- Caviglia HA, Osorio PQ, Comando D. Classification and diagnosis of intracapsular fractures of the proximal femur. *Clin Orthop Relat Res* 2002;(399):17-27.