

Genç erişkin femur boyun kırıklarında açık redüksiyon ve internal fiksasyon sonuçları

Ahmet Özgür YILDIRIM (*), Sualp TURAN (*), Özdamar Fuad ÖKEN (*), Mehmet ASİLTÜRK (**), Murat GÜLÇEK (*), Ahmet UÇANER (*)

ÖZET

Giriş: Genç erişkinlerdeki femur boyun kırıkları ortopedi ve travmatolojinin gerçek acillerinden biridir. Femur başının avasküler nekrozu nedeniyle yaralanmadan sonra erken kırık redüksiyonu ve stabil fiksasyon yapılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. 1997-2010 yılları arasında tedavi edilen genç erişkin femur boyun kırıklarının sonuçlarını retrospektif olarak analiz ettik.

Gereç ve Yöntem: 1997-2010 yılları arasında 88 genç erişkin hasta femur boyun kırığı nedeniyle açık redüksiyon ve internal fiksasyonla tedavi edildi. Takipleri yapılan 77 hasta çalışma kapsamına alındı. Hastaların 52 (% 67.5)'si erkek ve 25 (% 32.5)'i kadındı. Hastaların fonksiyonel sonuçları Harris Kalça Skorlama sistemi ve SF 36 skorlama sistemi ile değerlendirildi.

Bulgular: Ortalama takip süresi 77.1 (24-175) aydı. Kırıkların Garden Sınıflamasına göre dağılımı 2 (% 2.5) tip 1, 14 (% 18.2) tip 2, 37 (% 48.1) tip 3 ve 24 (% 31.2) tip 4 şeklindeydi. Altı (% 7.8) hastada kaynamama görüldü. Avasküler nekroz 13 (% 16.9) hastada gelişti. Ortalama ameliyata kadar geçen süre 41.2±74.79 (4-480) saattir. Harris kalça skorlarına göre 52 (% 67.6) hastada mükemmel, 12 (% 15.6) iyi, 8 (% 10.3) orta ve 5 (% 6.5) kötü sonuç elde edildi. Kaynama oranlarıyla ameliyata kadar geçen süre korelasyonu istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$)

Sonuç: Genç erişkinlerdeki femur boyun kırıklarında açık redüksiyon ve kanüllü vida ile internal tespiti günümüzde hâlâ en iyi seçenektir. Erken cerrahi, komplikasyonları özellikle kaynamama oranlarını azaltmada önemlidir.

Anahtar kelimeler: Femur boyun kırığı, genç erişkin, açık redüksiyon, internal fiksasyon

SUMMARY

Outcomes of open reduction, and internal fixation in femoral neck fractures in young adults

Introduction: Femoral neck fractures in young adults are real emergencies in orthopaedics. It is thought that the reduction and stable fixation have to be done immediately after the injury because of the development of avascular necrosis of the femoral neck. We retrospectively evaluated the results of the young adult patients who had been operated because of femoral neck fractures in our clinic between 1997-2010.

Material and Methods: Eighty-eight young adult patients had been treated with open reduction and internal fixation in our clinics. because of femur neck fracture between 1997-2010. Seventy-seven patients who were followed up included in our study. There were 52 (67.5 %) male, and 25 (32.5 %) female patients in our group. Functional outcomes were measured using Harris Hip Score and SF36 scoring system. Avascular necrosis was determined using Ficat and Arlet criteria.

Results: Mean follow-up period was 77.1 months (24-175). Distribution of fractures according to Garden Classification was as follows: Types 1 (n=2; 2.5 %), 2 (n=14; 18.2 %), 3 (n=37; 48.1 %), and 4 (n=24; 31.2 %) Nonunion was observed in 6 (7.8 %), and avascular necrosis in 13 (16.9 %) patients. The mean time from injury to surgery was 41.2±74.79 (4-480) hours. The outcome according to Harris Hip Score was excellent in 52 (67.6 %), good in 12 (15.6 %), fair in 8 (10.3 %) and poor in 5 (6.5 %) patients. The correlation between the union rate and time from injury to surgery was statistically significant ($p<0.05$).

Conclusion: Open reduction and internal fixation with cannulated screws in the treatment of femoral neck fractures is still the best choice in young adults. Early surgery is important to decrease complications especially nonunion rates.

Key words: Femoral neck fracture, young adult, open reduction, internal fixation

Genç erişkinlerin femur boyun kırıkları yüksek enerjili travma ile oluşan ve kaynamama, avasküler

nekroz gibi tedavisi zor sorunları beraberinde taşıyan kırıklardır (1). Kırık redüksiyonu ve tespiti ile

Geliş tarihi: 05.09.2012

Kabul tarihi: 27.09.2012

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Op. Dr.*; Dr.**

femur başı kanlanması için yeniden sağlanacağı düşünüldüğü için bu kırıklar ortopedi ve travmatolojinin gerçek acilleri olarak kabul edilmiştir (2).

Genç erişkinlerdeki femur boyun kırıklarında çeşitli tedavi şekilleri önerilmiştir (3,4). Femur başı kanlanmasının devamını sağlamak için erken ve anatomic redüksiyon yapılacak cerrahinin en önemli basamağıdır. Genç erişkin yaş grubunda redüksiyon sonrası 3 adet paralel yerleşimli kanüllü vida uygulaması günümüzde en sık uygulanan tespit yöntemi (5,6). Kırık hematomunun boşaltılmasının gereği ise tartışma konusudur (7).

Bu çalışmamızda kliniğimizde açık redüksiyon ve internal fiksasyon yöntemiyle tedavi edilen genç erişkin femur boyun kırıklarının sonuçlarını retrospektif olarak analiz ettik. Özellikle kırık tipinin ve operasyona kadar geçen sürenin kaynamama ve avasküler nekroz oranlarına olan etkisinin değerlendirilmesine odaklandık.

GEREÇ ve YÖNTEM

1997-2010 yılları arasında kliniğimizde femur boyun kırığı nedeni ile ameliyat edilen ve kanüllü vida ile kırık tespiti sağlanan 88 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Patolojik ve açık kırıklar ve son kontrollere gelmeyen 11 hasta çalışma dışı bırakıldı. Erişkin, femur boyun kırıklı, kemik kalitesi internal tespit için yeterli olan 77 hasta çalışmaya dâhil edildi. Son kontrolleri yapılan 77 hastanın 52 (% 67.5)'si erkek, 25 (% 32.5)'i kadındı. 22 hasta (% 28.5) araç içi trafik kazası, 20 hasta (% 26) araç dışı trafik kazası, 10 hasta (% 13) yüksek enerjili travma sonrası yaralanırken, 25 hasta (% 32.5) düşme sonrasında acil servise başvurmuştu. Kırık yedi (% 62) hastada kırık sol tarafta, 30 (% 38) hastada ise sağ taraftaydı. Hastaların yaş ortalaması 35.9±12.34 (15-64) idi. Hastalardan 23'ü (% 30) kronik sigara içicisi, 3'ü (% 3.9) kronik alkol kullanıcısıydı. Hastaların 7'sinde (% 9.1) ek metabolik hastalıklar mevcuttu. Acil poliklinikte değerlendirilen hastaların 15'inin iç rotasyonda ön-arka ve yan grafileri çekildi. Kırıklar Garden Sınıflamasına

göre sınıflandırıldı. Yetmiş yedi hastanın 2 (% 2.5)'si Garden Tip 1, 14 (% 18.2)'ü Garden Tip 2, 37 (% 48.1)'si Garden Tip 3 ve 24 (31.2)'ü Garden Tip 4 olarak değerlendirildi. Hastalar servise yatırıldı. Tüm hastalara düşük molekül ağırlıklı heparin ile tromboemboli profilaksisi yapıldı. Profilaktik antibiyotik olarak 1. kuşak sefalosporin ameliyat öncesi 1 doz uygulandı ve ameliyat sonrası 48 saat devam edildi. Hastalar mümkün olan en kısa sürede ameliyata hazırlandılar. Ameliyata kadar geçen süre boyunca etkilenen ekstremitelere fleksiyon ve dış rotasyonda cilt traksiyonuna alındı. Anamnez ve tutulan kayıtlara göre 28 (% 36.4) hasta ilk 12 saatte, 26 (% 33.8) 13-24. saatler arasında ve 23 (% 29.9) hasta 25-480. saatler arasında operasyona alındı. Çalışmamızda kırık oluşumundan ameliyata kadar geçen süre ortalama 41.2±74.79 (4-480) saattir. Tüm kırıklarda anterolateral insizyon kullanılarak açık redüksiyon ve kapsülotomi yapıldıktan sonra kanüllü vida ile tespit sağlandı. Üç (% 3.9) hastada 4 adet vida kullanılırken, kalan 74 (% 96.1) hasta da 3 adet 6,5'luk kanüllü vida kullanıldı. Kırık hatında parçalanma olan 7 (% 9.1) hastada anterior-dan sartorius kas pediküllü kemik grefti uygulandı. Ameliyat sırasında çekilen kalça ön-arka ve yan grafi ile Garden dizilim indeksleri ölçüldü ve redüksiyonlar değerlendirildi (8,9). Tüm hastalardaki redüksiyonların Garden dizilim indeksine göre kabul edilen sınırlarda (açılarda) olduğu görüldü. Ameliyat sonrası 24. saatte dren çekildi. Ameliyat sonrası 1. günde kalça hareketlerine izin verildi ve hastalar ameliyat sonrası 2. gün yük vermeden ayağa kaldırıldı. Hastalar ortalama 77.1±49.7 (24-175) ay takip edildiler. Ameliyat sonrası 1. ay, 3. ay, 6. ay ve 12. ayda kontrole çağırılan hastaların grafileri çekilerek takipleri yapıldı. Radyolojik olarak kırık kaynaması görülen hastaların ekstremitelerine önce parsiyel yük daha sonra tolere edebildikleri kadar yük verildi. Takiplerde hastaların yakınmaları sorgulandı, Harris Kalça Skoru ve SF-36 formları dolduruldu, radyolojik olarak kaynama varlığı ve avasküler nekroz değerlendirildi. Avasküler nekroz değerlendirilmesinde Ficat Arlet Sınıflaması kullanıldı.

İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi SPSS for Windows 11. 5 paket programında yapıldı. Sürekli değişkenlerin dağılımının normale yakın olup olmadığı Shapiro Wilk testi ile araştırıldı. Tanımlayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama±standart sapma veya ortanca (en küçük-en büyük) olarak kategorik değişkenler ise olgu sayısı ve (%) şeklinde gösterildi.

Gruplar arasında ortanca değerler yönünden farkın önemliliği bağımsız grup sayısı iki olduğunda Mann Whitney U testiyle ikiden fazla grup arasındaki farkın önemliliği ise Kruskal Wallis testiyle araştırıldı. Kruskal Wallis test istatistiğinin anlamlı bulunması halinde farka neden olan durumları tespit etmek amacıyla Conover'ın çoklu karşılaştırma testi kullanıldı. Sürekli değişkenler arasında anlamlı ilişkinin olup olmadığı Spearmanın Korelasyon testi kullanılarak araştırıldı.

P<0,05 için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Erken dönemde 7 (% 9.1) hastada yüzeysel yara yeri infeksiyonu gelişti. Bunlar verilen uygun antibiyotikler ile iyileşti. İki (% 2.6) hastaya erken yara yeri debrütmanı uygulandı. Hiçbir hastamızda derin yara yeri infeksiyonu görülmedi. Hiçbir hastamızda tromboemboli görülmedi. Altı hastada (% 7.8) kaynama saptanmadı. Yetmiş yedi hastanın 71'inde ortalama 15.7±4.7 (9-28) hafta içinde kaynama sağlandı. Hastaların takiplerinde 13 (% 16.9) hastada femur başı avasküler nekrozu tespit edildi. Ficat Arlet sınıflamasına göre 3 (% 3.9) hastada evre 4, 4 (% 5.2) hastada evre 3, 4 (% 5.2) hastada evre 2 ve 2 (% 2.6) hastada da evre 1 avasküler nekroz görüldü. On dört (% 18.2) hastaya ikincil ameliyatlar yapıldı. Bu hastalardan 5'i kaynamama ve 9'u avasküler nekroz nedeniyle ameliyat edildi. Bu hastalara total kalça replasmanı uygulandı. Son kontrollerinde hastaların klinik sonuçları Harris

Kalça Skoru ve SF-36 Skoru ile değerlendirildi. Harris Kalça Skorlarının ortalama değeri 98 (49-100) bulundu. Hastaların takiplerinde Harris Kalça Skorlarına göre 52 (% 67.6) hastada sonuçlar mükemmel, 12 (% 15.6) hastada sonuçlar iyi, 8 (% 10.3) hastada orta ve 5 (% 6.5) hastada kötü sonuç tespit edildi. SF-36'nın fiziksel skoru ortalama değeri 80, mental skor ortalama değeri 81 bulundu. Operasyona kadar geçen süresi 24 saat altında olan hastalarda takiplerdeki baş-boyun açısının daha normale yakın, Harris Kalça Skorunun ve kaynama oranının daha yüksek olduğu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

TARTIŞMA

Genç erişkinlerin femur boyun kırıklarının tedavisinde kırık sonrası erken dönemde hastanın ameliyata alınarak kırığın öncelikle kapalı, başarısız olursa açık yöntemle anatomik redüksiyonu ve kanüllü vida ile tespit edilmesi günümüzde kabul edilen tedavidir (10,11). Eklem içindeki kemik hematomunun açık yöntemle veya aspirasyon yapılarak boşaltılması gerekliliği halen tartışma konusudur. Önerilen; hemartrozun boşaltılarak vasküler dolaşımın rahatlatılması yönündedir (12). Bazı yazarlar geçikmiş ve özellikle femur boyununun posterior bölümünde defekt olan durumlarda damarlı kemik grefti uygulamalarının bir seçenek olduğunu ileri sürmüştür (13). Deplase olmayan kırıklarda kapalı redüksiyon sonrası perkütan vidalamayı öneren yazarlar varsa da kapsül içi hematoma boşaltılması kabul edilen görüştür (14-16). Biz tüm hastalarımıza anterolateral kesi ile girişim yaptık, kapsülü açarak kırık hematoma boşalttık, kırığı anatomik olarak redükte ettik ve en az 3 adet paralel kanüllü vida ile tespit ettik. Kırık hattında parçalanma olan ve geç cerrahi girişim yapılan 7 hastada anteriordan sartorius kas pediküllü kemik grefti uyguladık.

Femur boyun kırıklarında internal tespit materyali olarak kanüllü vida kullanılmasının en uygun tedavi şekli olduğu çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (6,15). Maurer ve ark. 2 adet vidanın stabilitede

yeterli olabileceğini ancak 3. vidanın daha etkin bir stabilite sağladığını kadavra çalışmalarında göstermiştir (15). Çalışmamızda yeterli stabilite sağlayamadığımızı düşündüğümüz 3 hastada 4 adet kanüllü vida kullandık. Diğer hastalarımızda 3 adet kanüllü vida ile tespit sağladık.

Femur boyun kırıkları tedavisinde en fazla tartışılan konulardan biri cerrahi zamanlamadır. Özellikle femur başının kanlanması korunması ve kaynamanın sağlanması amacıyla erken dönemde ameliyat planlamasının yapılması önerilmektedir (11,17-20). Swiontkowski ve ark. bu sürenin 8 saat olduğunu savunurken, diğer çalışmalar 6-12 saatte cerrahi müdahaleyi önerir. Çalışmamızda 0-12 saat içerisinde operasyona alından 28 hastanın tümünde kaynama gerçekleşti. On üç-24. saatler arasında operasyona alınan 26 hastanın 2'sinde ve 24 saatten daha geç operasyona alınan 23 hastanın 4'ünde kaynama görülmedi (Tablo 1). Kırık sonrası ameliyata kadar geçen süre ile kaynamama sorununun gelişmesi arasındaki ilgi incelendiğinde kırık sonrası 12 saatten önce ameliyat edilen hastaların tümünde kırığın kaynadığı, 12 saatten sonra ameliyat edilen 49 hastanın 6'sında kaynamanın olmadığı saptanmıştır. Travma sonrası 12 saatten önce ve sonra ameliyat edilen hastalarda kaynamama geliş-

mesi açısından fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.023$). Sürenin 12 saatin üzerine çıkmasının kaynamama yönünden risk oluşturduğu sonucuna varılmıştır. Ameliyata kadar geçen süre ile avasküler nekroz görülme ilişkisini karşılaştırdığımızda; 0-12 saat içerisinde opere edilen 28 hastanın 2'sinde, 13-24 saat arasında ameliyat edilen 26 hastanın 4'ünde ve 24 saatten daha sonra ameliyat edilen 23 hastanın 7'sinde avasküler nekroz görüldü (Tablo 2). Avasküler nekroz görülen 13 hastanın operasyon alınma süresinin ortalama değeri 69 saat olarak bulunurken, Avasküler nekroz görülmeyenlerde 13. 6 saat olarak bulunmuştur. Avasküler nekroz gelişen hastaların ortalama ameliyata alınma süreleri yüksek tespit edilse de bu bulgular istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0.085$). Çalışma grubumuzda avasküler nekroz görülen hastaların 61 (% 79.2)'inin kırıklarının Garden tip 3 ve 4 olması nedeni ile kırık tipinin de ameliyata kadar geçen süre ile birlikte femur başı avasküler nekroz oranlarını etkileyebileceğini düşünüyoruz.

Kırık kaynaması ve avasküler nekroz gelişimi için cerrahi zamanlamanın dışında birçok faktör ileri sürülmüştür. Yaş, kırık tipi, redüksiyon kalitesi gibi faktörler çeşitli yayınlarda araştırılmıştır (21-24).

Tablo 1. Ameliyata kadar geçen sürenin kırık kaynamasına etkisi.

Operasyona kadar geçen süre	Kaynama+	Kaynama-	Toplam
0-12 saat	28	0	28
13-24 saat	24	2	26
>24 saat	19	4	23
Toplam	71	6	77

$P=0.023$ Erken ameliyatın kırık kaynamasına etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Tablo 2. Ameliyata kadar geçen sürenin avasküler nekroza etkisi.

Operasyona kadar geçen süre	AVN-	AVN+	Toplam
0-12 saat	26	2	28
13-24 saat	22	4	26
>24 saat	16	7	23
Toplam	64	13	77

$P=0.085$ Erken ameliyatın avasküler nekroz oranını etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Tablo 3. Ameliyata kadar geçen sürenin kırık kaynamasına etkisi.

Kırık Tipi	Kaynama+	Kaynama-	Total
Garden tip 1	2	0	2
Garden tip 2	13	1	14
Garden tip 3	35	2	37
Garden tip4	21	3	24
Total	71	6	77

$P=0.387$ Kırık tipinin kaynama üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Tablo 4. Kırık tipinin avasküler nekroza etkisi.

Kırık Tipi	AVN+	AVN-	Total
Garden tip 1	2	0	2
Garden tip 2	2	12	14
Garden tip 3	4	33	37
Garden tip4	5	19	24
Total	13	64	77

$P=0.797$ Kırık tipinin avasküler nekroz üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Jain ve ark. ameliyat süresi ve kapsül içi hematoma boşaltılmasının avasküler nekroz oranını etkilediğini, ancak yaş, kırık deplasmanı ve tespit türünün bu oranı etkilemediğini öne sürmüştür (24). Çalışmamızda Garden sınıflamasına göre kaynamama durumları değerlendirildiğinde Garden tip 1 2 hastada kaynama görüldü, Garden tip 2 14 hastanın 1'inde kaynama gözlenmezken Garden tip 3'teki 37 hastanın 2 sinde kaynama olmadı ve garden tip 4 24 hastanın 3'ünde kaynama olmadı (Tablo 3). Kaynamanın kırık tiplerine göre değerlendirilmesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı (p=0.387). Çalışmamızda avasküler nekroz görülen 13 hastanın 5'i garden tip 4,4'ü Garden tip 3, 2'si tip 2, 2'si Garden tip 1 olarak değerlendirildi. Avasküler nekroz ile kırık tipi karşılaştırıldığında Garden tip 3 ve 4 de avasküler nekroz oranları fazla görülmesine rağmen, istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p=0.797) (Tablo 4).

SONUÇ

Sonuç olarak, genç erişkin femur boyun kırıklarında başarı halen istenilen seviyede değildir. Tedavinin başarısı birçok faktöre bağlıdır. Özellikle erken dönemde yapılacak ameliyat olası komplikasyonları azaltmakta önemlidir. Redüksiyonun erken yapılmasının, kırık hattının tam redüksiyonu ve yeterli tespitinin başarıdaki önemli faktörler olduğu düşüncesindeyiz. Yaralanma mekanizması, kırık tipi, tespit türü ve hastaya bağlı faktörlerin etkilerinin incelenmesi açısından daha kapsamlı prospektif çalışmaların yapılması gerektiğini düşünüyoruz.

KAYNAKLAR

1. **Butt ME, Dhar SA, Gani NU, et al.** Delayed Fixation of displaced femoral neck fractures in younger adults. *Injury* 2008;39(2):238-43. <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2007.09.002> PMID:18241865
2. **Arnoldi CC, Lemberg RK.** Fractures of the femoral neck- II. Relative importance of primary vascular damage and surgical procedure for the development of necrosis of the femoral head. *Clin Orthop* 1977;129:217-222. PMID:608278
3. **Cabanela ME.** Primary hip arthroplasty: operative management problems. Femoral neck fractures: to in or not. *Orthopedics* 1999;22(9):833-4. PMID:10507339
4. **Cuckler JM, Tamaralli JR.** An algorithm for the management of femoral neck fractures. *Orthopedics* 1994;17(9):789-92. PMID:7800601
5. **Bhandari M, Tornetta P 3rd, Hanson B, et al.** Optimal internal fixation for femoral neck fractures: multiple screws or sliding hip screws? *J Orthop Trauma* 2009;23(6):403-7. <http://dx.doi.org/10.1097/BOT.0b013e318176191f> PMID:19550225
6. **Ly TV, Swiontkowski MF.** Management of femoral neck fractures in young adults. *Indian J Orthop* 2008;42(1):3-12. <http://dx.doi.org/10.4103/0019-5413.38574> PMID:19823648 PMID:2759588
7. **La Velle DG.** Bölüm 52. Campbell's operative orthopaedics 11. Basım. Güneş Tıp Kitabevleri. Ankara. Sayfa: 3273, 2011.
8. **Barnes R, Brown JT, Garden RS, et al.** Subcapital fractures of the femur. A prospective review. *J Bone Joint Surg Br* 1976;58(1):2-24. PMID:1270491
9. **Garden RS.** Low-angle fixation in fractures of the femoral neck. *J Bone Joint Surg Br* 1961;143:647-63.
10. **Gerber C, Strehle J, Ganz R.** The treatment of fractures of the femoral neck. *Clin Orthop Relat Res* 1993;292:77-86. PMID:8519139
11. **Swiontkowski MF, Winquist RA, Hansen ST Jr.** Fractures of the femoral neck in patients between the ages of twelve and forty-nine years. *J Bone Joint Surg (Am)* 1984;66:837-46. PMID:6736085
12. **Tükenmez M, Çekin T, Percin S, et al.** Femur boyun kırıklarında internal fiksasyon. *C.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi* 2004;26(3):131-135.
13. **Upadhyay A, Jain P, Mishra P, et al.** Delayed internal fixation of fractures of the neck of the femur in young adults. A prospective, randomised study comparing closed and open reduction. *J bone Joint Surg Br* 2004;86(7):1035-40. <http://dx.doi.org/10.1302/0301-620X.86B7.15047> PMID:15446534
14. **Holmberg S, Kalen R, Thorngren KG.** Treatment and outcome of femoral neck fractures. An analyses of 2418 patients admitted from their own homes. *Clin Orthop Relat Res* 1987;218:42-52.
15. **Maurer SG, Wright KE, Kummer FJ, et al.** Two or three screws for fixation of femoral neck fractures? *Am J Orthop* 2003;32(9):438-42. PMID:14560825
16. **Seyfettinoglu F, Ersan O, Kovalak E, et al.** Femur boyun kırıklarında 3 adet vida ile internal tespit: Sonuçlar ve komplikasyonlar. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2011;45(1):6-13. <http://dx.doi.org/10.3944/AOTT.2011.2434> PMID:21478657
17. **Manninger J, Kazar G, Fekete G, et al.** Avoidance of avascular necrosis of the femoral head, following fractures of the femoral neck, by early reduction and internal fixation. *Injury* 1985;16(7) 437-48. [http://dx.doi.org/10.1016/0020-1383\(85\)90162-7](http://dx.doi.org/10.1016/0020-1383(85)90162-7)

18. **Bosch U, Schreiber T, Krettek C.** Reduction and fixation of displaced intracapsular fractures of the proximal femur. *Clin Orthop relat Res* 2002;399:59-71.
<http://dx.doi.org/10.1097/00003086-200206000-00009>
PMid:12011695
19. **Manninger J, Kazar G, Fekete G, et al.** Significance of urgent(within 6h) internal fixation in the management of fractures of the neck of the femur. *Injury* 1989;20(2):101-5.
[http://dx.doi.org/10.1016/0020-1383\(89\)90152-6](http://dx.doi.org/10.1016/0020-1383(89)90152-6)
20. **Lee CH, Huang GS, Chao KH, et al.** Surgical treatment of displaced stress fractures of the femoral neck in military recruits: A report of 42 cases. *Arch Orthop Trauma Surg* 2003;123:527-33.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00402-003-0579-8>
PMid:12955538
21. **Haidukewych GJ, Jain P, Mishra P, et al.** Delayed internal fixation of fractures of the neck of the femur in young adults. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86:1035-1040.
<http://dx.doi.org/10.1302/0301-620X.86B7.15047>
22. **Kregor P.** The effect of femoral neck fractures on femoral head blood flow. *Orthopedics* 1996;19:1031-1036.
PMid:8972521
23. **Marenda JI, Barrios C, Gomar-Sancho F.** Intracapsular hip pressure after femoral neck fracture. *Clin Orthop Relat Res* 1997;340:172-180.
<http://dx.doi.org/10.1097/00003086-199707000-00022>
24. **Jain R, Koo M, Kreder HJ, et al.** Comparison of early and delayed fixation of subcapital hip fractures in sixty years of age or less. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84:1605-12.
PMid:12208917