



Kalça Hemiartroplastisi ya da Proksimal Femoral Çivileme ile Tedavi Edilen Trokanterik Kırıkların Karşılaştırılmalı Bir Çalışması

A Comparative Study of Trochanteric Fractures Treated With the Hip Hemiarthroplasty or the Proximal Femoral Nail

Savaş Güner¹, Bahri Bozgeyik², Kamil İnce¹, Orhan Büyükbebeci¹, Burçin Karslı¹

¹Gaziantep Üniversitesi Şahinbey Araştırma ve Uygulama Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji, Gaziantep, Türkiye

²Kadirli Devlet Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji, Osmaniye, Türkiye

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı instabil femur intertrokanterik bölge kırıklarında parsiyel kalça protezi (PKP) veya çift lag vidalı proksimal femoral çivileme (PFN) yöntemleri ile tedavi edilmiş hastaların klinik ve fonksiyonel sonuçlarını karşılaştırmaktır.

Gereç-yöntem: Bu çalışmada 2019-2020 yılları arasında Evans-jensen sınıflamasına göre evre 3-4-5 femur intertrokanterik kırık gelişen ve tedavide sementli PKP ya da çift lag vidalı PFN uygulanan 101 hastanın verileri retrospektif olarak değerlendirildi. Hastalar postoperatif takip süresi, yaş, cinsiyet, travma tarafı, amerikan anestezi topluluğu anestezi risk skalası (ASA), komorbid hastalık sayısı, toplam yatış süresi, intraoperatif kanama miktarı, ameliyat süresi, postoperatif komplikasyonlar açısından değerlendirildi.

Bulgular: Çalışma kapsamında değerlendirilen 101 hasta PKP yapılan (Grup 1) 51 hasta ve PFN yapılan (Grup 2) 50 hasta olarak gruplara ayrıldı. Gruplar arasında ortalama yatış süresi, ameliyat süresi, intraoperatif kanama miktarı, postoperatif 1. yıl mortalite açısından sonuçlar karşılaştırıldığında sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Sonuç: Çalışma sonuçlarımız PFN yönteminin PKP'ye göre klinik açıdan üstün yönleri olduğunu göstermiştir. PFN tekniği hızlı ve güvenli şekilde uygulanabilen bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: Kalça kırıkları; intramedüller çivileme; artroplastisi.

Abstract

Objective: The aim of this study was to compare the clinical and functional outcomes of patients treated with partial hip prosthesis (PHP) or double lag screw proximal femoral nailing (PFN) for unstable femoral intertrochanteric region fractures.

Material And Method: In this study, the data of 101 patients who developed grade 3-4-5 femoral intertrochanteric fractures according to the Evans-jensen classification between 2019-2020 and were treated with cemented PHP or double screw PFN were evaluated retrospectively. The patients were evaluated in terms of postoperative follow-up time, age, gender, trauma side, American anesthesia society anesthesia risk scale (ASA), number of comorbid diseases, total hospitalization time, amount of intraoperative bleeding, duration of surgery, and postoperative complications.

Result: 101 patients evaluated within the scope of the study were divided into groups as 51 patients who underwent PHP (Group 1) and 50 patients who underwent PFN (Group 2). When the results were compared in terms of mean length of hospital stay, duration of surgery, amount of intraoperative bleeding and postoperative 1 year mortality, the results were found to be statistically significant.

Conclusion: Our study results showed that the PFN method has clinical advantages over PKP. The PFN technique is a method that can be applied quickly and safely.

Keywords: Hip fractures; intramedullary nailing; arthroplasty.

Giriş

Günümüzde ortalama yaşam süresinde artış ile birlikte yaşlı popülasyondaki kalça kırıkları insidansı her geçen yıl artarak devam etmektedir (1). Yaşlı popülasyonda daha çok düşük enerjili travmalarla oluşan kalça kırıkları % 50'ye varan oranda intertrokanterik bölgede meydana gelir (2). Kırık sonrası yüksek morbidite ve mortalite nedeniyle tedavide temel amaç en kısa sürede stabil bir kırık fiksasyonunun elde edilmesi ve

hastanın mobilize edilerek normal yaşantısına geçişinin sağlanmasıdır (3). Tedavi planlaması aşamasında kırık paterni ve morfolojisi göz önüne alınarak posteromedial kalkarın bütünlüğü değerlendirilir ve kırık stabil yada instabil olarak kabul edilir (4). Evans-Jensen sınıflaması kırık konfigürasyonu, trokanter majör, minör bütünlüğüne bağlı intertrokanterik kırık için tercih edilen bir sınıflamadır ayrıca kırık paterninin tip 3 ve sonrasındaki tiplerden birinde olması halinde

instabil kırık olarak kabul edilir (5).T Stabil kırık paternlerinde altın standart olarak kabul edilen dinamik kalça vidalama (DHS) yöntemi instabil kırık paternlerinde yüksek başarısızlık oranları ile ilişkilendirilmiştir (6). Bu sonuçlar instabil kırık paternlerinde biyomekanik olarak daha stabil fiksasyon sağlayabilen intrameduller çivi tasarımlarının gelişmesini sağlamıştır (7). Ek olarak şiddetli osteoporoz yada parçalı kırıklardaki tedavi seçiminde proksimal femoral çivilemenin (PFN) yanında artroplasti seçeneğininde değerlendirilmesi gerekir (8). Erken yük verme ve mobilizasyon, iyi fonksiyonel sonuç, osteosenteze bağlı başarısızlık durumlarından kaçınma artroplasti ile tedavinin avantajları olarak görülmüştür (9). Bunun yanında posteromedial kalkar bütünlüğünün bozulması ve parçalı kırıklar artroplasti ile tedavi sonuçlarını olumsuz etkileyebilmektedir (10). Ayrıca artroplasti tedavisinde kullanılan sementle ilişkili olarak mortalite ve komplikasyon riskinde artış olabilmektedir (11). Bu çalışmada amacımız geriatrik popülasyondaki instabil FİTK tedavisinde PFN ve sementli parsiyel kalça protezi (PKP) kullanımının klinik ve fonksiyonel sonuçlarını karşılaştırmaktır.

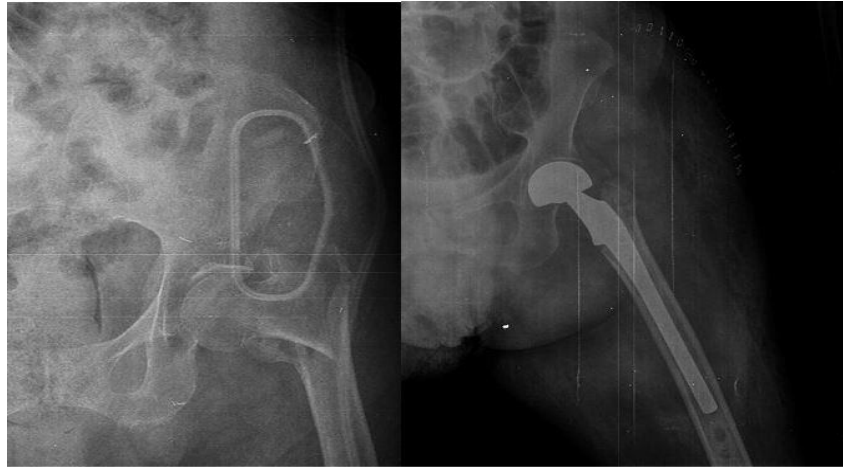
Gereç ve Yöntem

Çalışma verileri etik kurul onayı (Gaziantep Üniversitesinden alınan 18.08.2021 Tarihli ve 2021-274 Referans Nolu Etik Kurul) alındıktan sonra Helsinki deklarasyonuna uygun şekilde toplandı. 2019-2020 yılları arasında FİTK nedeniyle opere edilen 201 hastanın verileri retrospektif olarak analiz edildi. Çalışmaya dahil edilme kriterleri; 65 yaş üstü olmak, basit düşme nedeniyle başvurmak, Evans-Jensen kırık sınıflamasına göre tip 3,4,5 kırık olması, tedavi metodu olarak PKP yada PFN'den birinin seçilmiş olması, travma sonrası ilk 48 saat içinde opere edilmek olarak belirlendi. Takip verilerine ulaşılamayan, ek yaralanması olan, patolojik kırığı olan, nörolojik defisiti olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Çalışma kapsamına alınan hastalar sementli PKP ile tedavi edilenler grup 1 ve PFN ile tedavi edilenler grup 2 olarak ayrıldı. Gruplar postoperatif takip süresi, yaş, cinsiyet, travma tarafı, amerikan anestezi topluluğu anestezi risk skalası (ASA), komorbid hastalık sayısı, toplam yatış süresi, intraoperatif kanama miktarı, ameliyat süresi, postoperatif komplikasyonlar açısından

değerlendirildi. Postoperatif 1. yıl içerisinde ölümü gerçekleşen hastalar mortalite oranının hesaplanmasına dahil edildi. Klinik ve fonksiyonel sonuçlar Barthel aktivite indeksi (BI) ve Harris kalça skorlaması (HKS) kullanılarak analiz edildi. Cerrahi teknik: Çalışma kapsamındaki tüm hastalar preoperatif anestezi hazırlığı sonrası en geç 48 saat içerisinde opere edildi. Hastalar kendi departmanımızdaki ortopedik cerrahlar tarafından opere edilmiş olup implant tercihi randomize şekilde yapılmıştır. Tüm hastalara preoperatif ve postoperatif 1 ay süre ile günde 1 kez 40 miligram düşük molekül ağırlıklı heparin profilaksisi uygulandı. Ayrıca preoperatif 1 saat önce tek doz 1 gram sefazolin ve postoperatif 24 saat süre ile günde 4 kez 1 gram intravenöz sefazolin antibiyotik profilaksisi kullanıldı. PFN yapılan tüm hastalar çift lag vidalı PFN sistemi kullanılarak lateral dekübit pozisyonda ve floroskopi ile redüksiyon kontrolü ile opere edildi. Femur başı içerisine 7.3 mm lik iki paralel lag vidası gönderildi ve subkondral mesafeye 5 mm kalacak şekilde ilerletildi. (Resim-1) PKP yapılan tüm hastalar lateral dekübit pozisyonda ve posterolateral yaklaşım ile opere edildi. Artroplasti tercih edilen vakalarda femoral stem sement kullanılarak yerleştirildi. Ayrıca tüm vakalarda 1 adet plug kullanılarak sementin femur distaline kaçışı önlendi. Bipolar sementli protez ve intraoperatif trokantor majör bütünlüğü dikkate alınarak lüzum halinde trokanterik kancalı plak sistemi kullanıldı. (Resim-2) PKP yapılan gruptaki hastalara postoperatif 24 saat kalacak şekilde dren yerleştirildi. Tüm hastalara postoperatif 1. günden başlayarak fizyoterapist eşliğinde rehabilitasyon programı uygulandı. Toler edilebilecek düzeyde yük verdirilerek yürüteç yardımı ile mobilize edildi. İstatistiksel analiz: Araştırma verilerinin tanımlayıcı istatistikleri sürekli değişkenler için ortalama ve standart sapma, kategorik değişkenler için frekans ve yüzde olarak sunuldu. Sürekli değişkenler bakımından iki grubu (PKP ve PFN) karşılaştırmak için bağımsız örnekler t testi, aynı sayısal değişkenin ameliyat öncesi ve sonrası değerlerini karşılaştırmak için Paired Samples t testi kullanıldı. Ayrıca kategorik değişkenler arasındaki ilişkileri analiz etmek için Ki-kare testi kullanıldı. Tüm analizler SPSS (versiyon 22 sürümü, IBM Company) kullanılarak yapılmıştır. $p < 0.05$ olan değerler anlamlı kabul edildi.



Resim 1. 90 yaşında erkek hastanın preoperatif ve proksimal femoral çivileme sonrası postoperatif grafileri



Resim 2. 85 yaşında kadın hasta preoperatif ve bipolar hemiarthroplasti sonrası postoperatif grafileri

Bulgular

Çalışma kriterlerine uygun 101 hastanın verileri analiz edildi. Grup 1'deki 51 hastanın 11'i (%21.5) ve grup 2'deki 8 hastanın (%16) ilk 1 yıl içinde ölümünün gerçekleştiği tespit edildi ve bu hastalar mortalite oranlarına dahil edildi. Çalışma kapsamındaki hastaların ortalama yaş değeri 81.86 (65-94) ve ortalama takip süresi 19.86 ay (12-28) olarak belirlendi. Kırk üç (%52.43) hastada travma sağ tarafta ve 39 hastada ise (%47.56) travma sol taraftaydı. Hastaların 65'i (%79.26) kadın ve 17'sinin (%20.74) erkek olduğu görüldü. Çalışma kapsamındaki gruplara bağlı diğer demografik veriler, takip verileri tablo 1 ve tablo 2'de

verilmiştir. Postoperatif süreçteki yaşanan komplikasyonlar tablo 2'de verilmiştir. Toplam yatış süresi ortalaması grup 1'de 9.6 ± 4.94 gün (4-24), grup 2'de ise 6.3 ± 3.57 (2-19) gün olup gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p=0.01$) Gruplar arası intraoperatif kanama miktarı ve ameliyat süresi farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü. ($p=0.00$, $p=0.01$) Klinik skorlamalardan BI'nın 3. Ay ortalama değerleri karşılaştırıldığında sonuçlar istatistiksel açıdan anlamlı bulundu. ($p=0.01$) Gruplara göre BI ve HKS skorlama değerleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde ise sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Tablo 1: Gruplara Göre Demografik Verilerin Dağılımı

| Değişkenler | | PKP (Grup 1) | PFN (Grup 2) |
|-------------------------------|--------------------------|--------------|--------------|
| Hasta Sayısı | | 40 | 42 |
| | Postop Takip Süresi (ay) | 20.25(12-26) | 19.50(12-28) |
| | Hasta Yaşı | 82.25(67-92) | 81.50(65-94) |
| Travma Tarafı | Sağ | 21(%52.5) | 22(%47.6) |
| | Sol | 19(%47.5) | 20(%42.4) |
| Cinsiyet | Erkek | 8(%20) | 9(%21.43) |
| | Kadın | 32(%80) | 33(%78.57) |
| ASA Skoru | 2 | 1(%2.5) | 3(%7.1) |
| | 3 | 5(%12.5) | 3(%7.1) |
| | 3ybü | 30(%75) | 31(%73.9) |
| | 4 | 4(%10) | 5(%11.9) |
| Eşlik Eden Ek Hastalık Sayısı | 0 | 8(%20) | 8(%19) |
| | 1 | 15(%37.5) | 12(%28.6) |
| | 2 | 9(%22.5) | 10(%23.9) |
| | 3 | 6(%15) | 9(%21.4) |
| | 4 | 2(%5) | 3(%7.1) |

Tablo 2 : Gruplar Arası Klinik Skorum ve Komplikasyon Değerleri

| Değişkenler | PKP (Grup 1) | PFN (Grup 2) | p value | |
|---------------------------|---------------------|--------------------|---------|---|
| Toplam Yatış Süresi (Gün) | 9.6±3.26 (4-24) | 6.3 ±2.73 (2-19) | p=0.010 | |
| Postop 1. Yıl Mortalite | 11 (%21.5) | 8 (%16) | p=0.036 | |
| Preop Barthel | 87.5±1.92 (80-95) | 85±2 (80-95) | p=0.863 | |
| Postop Barthel 3. ay | 70± 4.43(50-75) | 64.5±3.08 (50-70) | p=0.010 | |
| Postop Barthel 12.ay | 78.50±4.93 (55-95) | 76.5±4.70 (50-85) | p=0.064 | |
| Harris Kalça Skoru | 78.7±5.30 (45-80) | 80.5±4.09 (55-85) | p=0.075 | |
| Komplikasyonlar | Peroneal Araz | 1 (%2.5) | 0 | - |
| | Dvt | 1 (%2.5) | 1(%2.3) | - |
| | Svo | 1 (%2.5) | 0 | - |
| | Enfeksiyon | 2 (%5) | 1(%2.3) | - |
| Mekanik Komplikasyon | - | 3(%7.1) | - | |
| Intraop Kanama (ml) | 370±24.25 (300-480) | 180± 22.52(70-260) | p=0.000 | |
| Ameliyat Süresi (Dakika) | 75± 8.12(65-84) | 45± 3.89(35-52) | p=0.010 | |

Tartışma

İntertrokanterek kırıklarda tedavinin amacı hastanın kısa sürede mobilize edilerek önceki hayatındaki fonksiyonel kapasitesine ulaşabilmesini sağlamak ve olası komplikasyonlardan kaçınmasını sağlamaktır (12). Ayrıca hasta popülasyonunun yaşlı olması ideal cerrahi teknik seçimi açısından

ameliyat süresini, intraoperatif yan etki potansiyelini, intraoperatif kanama miktarını, postoperatif süreçteki morbidite ve mortalite riskinin göz önünde bulundurulmasını gerektirir (13). Çalışmamızdaki hastaların yaş ortalaması 81.86 (65-94) olup 65'i (%79.26) kadın ve 17'si (%20.74) erkekti. Yu ve ark. (14) meta-analiz

çalışmalarında yaş ortalamalarının 79.4 ile 83.7 arasında değişmekle birlikte kadınların oranının %82 ile %50 arasında olabildiği gösterilmiştir. Çalışma gruplarındaki kadın hasta sayısının fazla olması postmenopozal dönemdeki osteoporoz nedeniyle artmış kemik fragilitesi ile açıklanabilir (15). Ayrıca çalışmamızda gruplar arasında ek hastalık sayısı ve ASA skorlama riskleri benzer olup bu durum çalışma grupları arasında karşılaştırma yapabileceğimizi gösterir. İntraop kanama miktarlarına bakıldığında grup 1'de ortalama 370 ml (300-480), grup 2'de ise 180 (70-260) ml kanama olmuştur. Ayrıca grup 1'de ameliyat süresi ortalaması 75 (65-84) dakika ve Grup 2'de ise 45 (35-52) dakikadır. Sonuçlara göre PKP yapılan grupta kanama miktarı daha fazla ve ameliyat süresi daha uzundur. Korkmaz ve ark. (16) PKP yapılan gruptaki operasyon süresini 95 dakika ve PFN yapılan grupta ortalama süreyi 61.8 dakika olarak belirtmekle birlikte PKP yapılan grupta daha fazla kanama ve kan transfüzyonu ihtiyacı olduğunu göstermişlerdir. Luo ve ark. ise (17) PFN yapılan grupta ortalama kanama miktarını 100 ml, PKP yapılan grupta ortalama kanama miktarını 300 ml ve PKP yapılan grupta daha uzun ameliyat süresine ihtiyaç olduğunu göstermişlerdir. Sonuçlar bize PFN'nin teknik olarak daha az invaziv bir yöntem olduğunu göstermiştir. Bu durumun hastanın normal yaşantısına dönme sürecini hızlandırdığını düşünüyoruz. Ayrıca kanamanın daha az olması kan transfüzyonu ihtiyacını azaltmakta ve transfüzyona bağlı komplikasyon riski düşmektedir. Toplam yatış sürelerine bakıldığında ortalama değer grup 1'de 9.6 gün (4-24), grup 2'de ise 6.3 (2-19) gün bulunmuş ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Tang ve ark. (18) yaptıkları çalışmada ortalama yatış süresini PKP yapılan grupta 14 gün, PFN yapılan grupta ise 11 gün olarak bildirmişlerdir. Kim ve ark. (19) ise PKP yapılan grupta ortalama yatış süresini 14 gün PFN yapılan grupta ise 8 gün olarak bildirmişlerdir. Literatürdeki veriler PFN tekniğinin daha az insizyon ve daha kısa sürede cerrahiyle birlikte kırık hattı açılmadan kapalı fiksasyon imkanı tanıdığını göstermektedir (20). Bu durum beraberinde daha az pansuman takibine ve hastanın genel durumunun daha hızlı toparlanabilmesine olanak sağlar. Sonuç olarak daha kısa süre hastanede yatış gereksinimi olmaktadır. Klinik skorlamalar açısından bakıldığında postoperatif 3. Aydaki BI değerleri grup 1'de istatistiksel olarak anlamlı seviyede daha yüksekti. Bu durum PKP'nin erken hareket ve daha fazla yük verebilme avantajına sahip olduğunu göstermektedir. BI ve HKS'nin 12. Ay

değerlerine baktığımızda ise PFN tekniği uygulanan grup 2 hastalarında klinik skorlama değerlerinin daha yüksek olsa bile istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı görülmektedir. Ju ve ark. (21) randomize kontrollü çalışmalar üzerinde yaptıkları meta-analizde PKP ve PFN sonrası HKS sonuçlarının 5 çalışmada benzer olduğu görülmüştür. Komplikasyonlara bakıldığında grup 1'de 1 hastada (%2.5) postoperatif peroneal sinir arazi görüldü ve postoperatif 6. Ayda normale döndü. Bir hastada (%2.5) hastane yatış sürecinde alt ekstremitede DVT bulguları görüldü ve medikal tedavi verildi. Bir hastada (%2.5) SVO teşhisi konuldu ve medikal tedavi ile kontrol altına alındı. Bir hastada (%5) ise yüzeysel enfeksiyon bulgularına rastlandı ve oral antibiyotikle birlikte pansuman takibi yeterli oldu. Grup 2'de ise 1 hastada (%2.3) alt ekstremitede DVT bulguları görüldü ve medikal tedavi yeterli oldu. Bir hastada (%2.3) yüzeysel enfeksiyon bulguları görüldü ve oral antibiyotik tedavisi yeterli oldu. İki hastada (%4.7) Z-efekti görüldü ve vida revizyonu yapıldı. Bir hastada (%2.3) ise postoperatif takiplerde redüksiyon kaybı görüldü revizyon cerrahiye alındı. Çalışmamızda Gruplar arası enfeksiyon ve DVT riski açısından sonuçların benzer olduğu görüldü. Koyuncu ve ark. (22) Z-efektinin PFN'ye spesifik bir mekanik komplikasyon olduğunu %1.8-11 oranında görülebileceğini görmüşlerdir. Yu ve ark. (23) yaptığı meta-analizde ise instabil intertrokanterik bölge kırığı olup PKP ve PFN sonuçları kıyaslanmış PFN nin daha çok mekanik komplikasyon riski taşıdığı ve PKP nin erken mobilizasyon avantajının komplikasyon riskini düşürdüğüne dair görüş bildirmişlerdir. Bunun yanında PKP sonrası kalça çıkığı, aseptik gevşeme, peroneal sinir felci, intraoperatif ölüm, kardiyak ritim problemleri, semente bağlı komplikasyon riskleri göz önünde bulundurulmalıdır (24). Çalışmamızda PKP yapılan grupta 11 hastanın (%21.56), PFN yapılan grupta 8 hastanın (%16) ilk 1 yıl içerisinde ölümünün gerçekleştiği tespit edilmiştir. Görmeli ve ark. (25) çalışmalarında 1 yıllık mortalite oranlarını PKP yapılan grupta %25.3 ve PFN yapılan grupta %11.7 olarak bulmuşlardır. Bu bilgiler doğrultusunda PKP nin erken dönemde mobilizasyon avantajı olsa da uzun dönemde mortalite riskinde artışa sebep olabileceğini söylememiz mümkündür. Bu çalışmanın bazı limitasyonları vardır. İlk olarak çalışma retrospektif olup geriye dönük veriler araştırılmıştır. Ayrıca grup demografik verileri benzer olsa da hastalar rastgele seçilmiştir. Bunun yanında dahil edilme kriterleri çalışmanın homojenliği açısından özenle belirlenmiş ve hastalar bu doğrultuda değerlendirilmişlerdir.

Sonuç

Biz bu çalışmada instabil femur intertrokanterik kırık tedavisindeki iki cerrahi yöntem olan PFN ve PKP sisteminin klinik ve fonksiyonel sonuçlarını karşılaştırdık. Sonuçlarımız bize instabil kırıklarda PFN ile tedavi sonuçlarının PKP ye göre üstün yönleri olduğunu gösterdi. Instabil intertrokanterik bölge kırıklarında PFN tekniği hızlı uygulanabilmesi, intraoperatif kanama miktarının az ve ameliyat süresinin daha kısa olması avantajlarına sahiptir. Bunun yanında PKP erken hareket ve mobilizasyon imkanı verse de uzun dönemde mortalite oranlarındaki artışla ilişkili olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Etik Onay: Bu çalışma Gaziantep Üniversitesi 18.08.2021 tarihli ve 2021-274 referans numaralı etik kurul onayı ile yapılmıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazarların bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek: Bu çalışma için herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

Yazar Katkıları: Veri Toplama ve İşleme; OB, SG, BK Analiz ve Yorumlama; SG, BB, Kİ Literatür Taraması OB, BB, Kİ, Yazma; SG, BB

Kaynaklar

- Alexiou KI, Roushias A, Varitimidis SE, Malizos KN. Quality of life and psychological consequences in elderly patients after a hip fracture: a review. *Clin Interv Aging* 2018;13:143-150.
- LeBlanc ES, Hillier TA, Pedula KL, Rizzo JH, Cawthon PM, Fink HA, et al. Hip fracture and increased short-term but not long-term mortality in healthy older women. *Arch Intern Med* 2011;171(20):1831-1837.
- Haidukewych GJ. Intertrochanteric fractures: ten tips to improve results. *Instr Course Lect* 2010;59:503-509.
- Koval KJ. Intramedullary nailing of proximal femur fractures. *Am J Orthop* 2007;36:4-7.
- Sheehan SE, Shyu JY, Weaver MJ, Sodickson AD, Khurana B. Proximal Femoral Fractures: What the Orthopedic Surgeon Wants to Know. *Radiographics* 2015;35(5):1563-1584.
- Streubel PN, Moustoukas M, Obremskey WT. Locked plating versus cephalomedullary nailing of unstable intertrochanteric femur fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2016;26(4):385-390.
- Schipper IB, Bresina S, Wahl D, Linke B, Van Vugt AB, Schneider E. Biomechanical evaluation of the proximal femoral nail. *Clin Orthop Relat Res* 2002(405):277-286.
- Bhandari M, Swiontkowski M. Management of Acute Hip Fracture. *N Engl J Med* 2017;377(21):2053-2062.
- Sinno K, Sakr M, Girard J, Khatib H. The effectiveness of primary bipolar arthroplasty in treatment of unstable intertrochanteric fractures in elderly patients. *N Am J Med Sci* 2010;2(12):561-568.
- Grimrud C, Monzon RJ, Richman J, Ries MD. Cemented hip arthroplasty with a novel cerclage cable technique for unstable intertrochanteric hip fractures. *J Arthroplasty* 2005;20(3):337-343.
- Göçer H, Coşkun S, Karaismailoğlu N. Comparison of treatment of unstable intertrochanteric fracture with different arthroplasty methods. *Niger Med J* 2016;57(2):81-85.
- Fernandez MA, Griffin XL, Costa ML. Management of hip fracture. *Br Med Bull* 2015;115(1):165-172.
- Greenstein AS, Gorczyca JT. Orthopedic Surgery and the Geriatric Patient. *Clin Geriatr Med* 2019;35(1):65-92.
- Yu X, Wang H, Duan X, Liu M, Xiang Z. Intramedullary versus extramedullary internal fixation for unstable intertrochanteric fracture, a meta-analysis. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2018;52(4):299-307.
- Srivastava M, Deal C. Osteoporosis in elderly: prevention and treatment. *Clin Geriatr Med* 2002;18(3):529-555.
- Korkmaz Ö, Genç Y. Treatment of Intertrochanteric Femur Fractures in the Elderly via Bipolar Hip Arthroplasty or Proximal Femoral Nail 2018;29(2):115-119.
- Luo X, He S, Zeng D, Lin L, Li Q. Proximal femoral nail antirotation versus hemiarthroplasty in the treatment of senile intertrochanteric fractures: Case report. *Int J Surg Case Rep* 2017;38:37-42.
- Tang P, Hu F, Shen J, Zhang L, Zhang L. Proximal femoral nail antirotation versus hemiarthroplasty: a study for the treatment of intertrochanteric fractures *Injury*. 2012;43(6):876-881.
- Kim SY, Kim YG, Hwang JK. Cementless calcar-replacement hemiarthroplasty compared with intramedullary fixation of unstable intertrochanteric fractures. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(10):2186-2192.
- Kumar P, Rajnish RK, Sharma S, Dhillon MS. Proximal femoral nailing is superior to hemiarthroplasty in AO/OTA A2 and A3 intertrochanteric femur fractures in the

- elderly: a systematic literature review and meta-analysis. *Int Orthop* 2020;44(4):623-633.
21. Ju JB, Zhang PX, Jiang BG. Hip Replacement as Alternative to Intramedullary Nail in Elderly Patients with Unstable Intertrochanteric Fracture: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Orthop Surg* 2019;11(5):745-754.
22. Koyuncu Ş, Altay T, Kayalı C, Ozan F, Yamak K. Mechanical failures after fixation with proximal femoral nail and risk factors. *Clin Interv Aging* 2015;10:1959-1965.
23. Yu J, Zhang C, Li L, Kwong JS, Xue L, Zeng X, et al. Internal fixation treatments for intertrochanteric fracture: a systematic review and meta-analysis of randomized evidence. *Sci Rep* 2015;5:18195.
24. Sullivan NP, Hughes AW, Halliday RL, Ward AL, Chesser TJ. Early complications following cemented modular hip hemiarthroplasty. *Open Orthop J* 2015;9:15-19.
25. Görmeli G, Korkmaz MF, Görmeli CA, Adanaş C, Karataş T, Şimşek SA. Comparison of femur intertrochanteric fracture fixation with hemiarthroplasty and proximal femoral nail systems. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2015;21(6):503-508.