



# Ayak bileği, subtalar ve ayak orta kısım eklemlerinde osteoartroz

## Osteoarthritis in the ankle, subtalar joints, and middle part of the foot

Nurettin Heybeli<sup>1,2</sup>, Baran Kömür<sup>1</sup>, Barış Yılmaz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul

<sup>2</sup>Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Edirne

<sup>3</sup>Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul

Ayak bileğini ya da ayak bileği ile beraber ayağın bir veya birden çok eklemi ilgilendiren, eklem kırkırdak dokusunda yıkım ile giden osteoartroz; ağrı, eklem hareketi kısıtlılığı, yaşam kalitesi kaybı ve genel özürüllüğe yol açan ilerleyici kronik bir hastalıktır.

Ayak bileği artrozu olan hastalar genellikle ayak bileğinin ön kısmındaki veya ayak sırtındaki ağrıdan şikayet ederler; ağrı, aktivite ve ayakta durmakla artar. Kalça ve diz eklemlerinden farklı olarak, yaklaşık %70-80 oranında ikincil ve genellikle post-travmatik nedenlerden kaynaklanır. Konservatif tedavide başlıca steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ), lokal enjeksiyonlar, ortezler ve ayakkabı düzenlemeleri, fonksiyon modifikasyonları ve egzersizler yer alır. Cerrahi alternatifler arasında artrodez ve ayak bileği artroplastisi vardır.

Subtalar artrit ise ayak ardında, yürüme veya ayakta durma ile belirginleşen ağrı ile karakterize bir hastalıktır. Ayak hareketlerinde sertlik ve kısıtlılık yaratır. Sıklıkla kalkaneus kırıkları sonrası görülür. Başlıca cerrahi dışı tedavi yöntemleri arasında hareketi kısıtlamak ve subtalar eklem binen yükü azaltıcı ayakkabı, breys, NSAİİ ve kortizon enjeksiyonları sayılabilir. Konservatif tedaviden yanıt alınmadığında cerrahi tedavi planlanmalıdır. Ağrılı ve hareketsiz bir eklemi, ağrısız ve hareketsiz bir eklem dönüşüren subtalar artrodez en sık kullanılan cerrahi tekniktir.

Ayak orta kısım artrozu sıkça görülen ve günlük hayatı etkileyen ciddi bir sorun olmasına rağmen, zaman zaman gözardı edilen bir hastalıktır ve nedenleri çok çeşitlidir. Ağrılı bir ayak ortası artrozunda tedavi yöntemleri de benzer şekilde konservatif tedaviden artrodeze kadar uzanan bir yelpazede yer alır.

**Anahtar sözcükler:** artrit; ayak bileği; subtalar eklem

Arthrosis is a chronic and progressive disease of the ankle and foot. It is characterized by the destruction of articular cartilage tissue and finally causes pain, limitation in range of motion and general disability.

Patients with ankle arthritis usually complain of pain in the anterior of the ankle or dorsum of the foot; pain increases with activity and weight-bearing. Ankle and foot arthrosis is due to approximately 70-80% of secondary and mostly of post-traumatic reasons, unlike knee and hip. Conservative treatment consist of NSAIDs, local injections, orthoses and shoe modifications, limiting weight bearing and exercises. Surgical alternatives are ankle arthroplasty and arthrodesis.

Subtalar arthritis is a disease of the hindfoot which is characterized by aggravation with walking or standing. It causes disability and ankle stiffness. It is often seen after fractures of the calcaneus. Non-surgical methods of treatment are mainly the restriction of the movement and reducing the load on the subtalar region with shoes, brace, NSAIDs and cortisone injections. Surgical treatment should be planned if these conservative methods fail. Subtalar arthrodesis is the most commonly used treatment for turning painful and motionless joint into a painless and motionless joint.

Although mid-foot arthritis is common and a serious disease affecting daily life, it has various causes and frequently neglected by orthopaedic surgeons. Treatment of painful mid-foot arthritis also ranges from conservative treatment to surgical arthrodesis, similar to other arthrosis treatments.

**Key words:** arthritis; ankle; subtalar joint

**A**yak bileği ve ayak vücudun en etkin şekilde ve en az enerji harcayarak hareket edebilmesi için alt ekstremitenin diğer eklemleri ile birlikte işlev görür. Aynı zamanda dik postürün korunabilmesi için stabil ancak mobil bir zemin sağlarlar ve yürüme sırasındaki yüklenme kuvvetlerinin absorpsiyonuna da

yardım ederler. Ancak bu mükemmel yapı, artroz olarak isimlendirilen, ayak bileğini ve/veya ayağın bir veya birden çok eklemi ilgilendiren eklem kırkırdak dokusunda doku yıkımı yapan kronik bir hastalık tarafından bozulabilir.

Ayak ve ayak bileği artrozları birincil ya da eklem mekanik işlevlerini bozan etkenlere bağlı olarak ikincil olabilirler. Birincil artrozun spesifik nedenleri yoktur. Yaşlanma ve eklem sürekli hareketi, eklem kıkırdağının aşınmasına, esnekliğini ve kayganlığını yitirmesine yol açar. Eklem kıkırdağı gittikçe daha az beslenir ve dejenerasyon başlar. Kıkırdağın yaşlanmasıyla birlikte artrozun anatomik ve radyolojik bulguları da zamanla belirginleşerek 40-50 yaş sonrasında eklemlere bütünüyle yerleşir. Bu durum eklemlere fazla yük binen obezlerde, kolesterol fazlalığı gibi metabolizma bozuklukları olanlarda, hormonal bozukluklarda, karaciğer ve böbrek hastalıkları, kronik çevresel damar yetmezliği olanlarda daha hızlı ilerler. Menopoz artroz sürecini hızlandırır ve hastalığın gidişini kötüleştirir. Ayrıca kalıtsal etkenlerin de rolü olduğu gösterilmiştir.

Eklem yüzeyinin tümünün ya da bir bölümünün aşırı ve doğal olmayan yük altında kalması da kaçınılmaz bir şekilde artroza yol açar. Bu şekilde eklem normal işlevini bozarak eklem kıkırdağının yıkımına yol açan hastalıklar ikincil artroz nedenidir. Bunlar arasında eklem kırık ve çıkıkları, akut artritler, sık eklem içi kanamalar, eklemde ürik asit birikmesi gibi metabolik nedenler sayılabilir.<sup>[1,2]</sup>

Ayak bileği ve ayak eklemleri genellikle birincil artrozdan etkilenmezler. Bu eklemlerde görülen artrozların büyük oranda travmaya ikincil olarak geliştiği bildirilmektedir.<sup>[2]</sup> Ayak bileği ve ayağa ait gelişen artrozların genel sebeplerini özetledikten sonra, bu eklemlerin artrozlarını daha detaylı olarak ayrı ayrı başlıklar altında incelemekte fayda vardır.

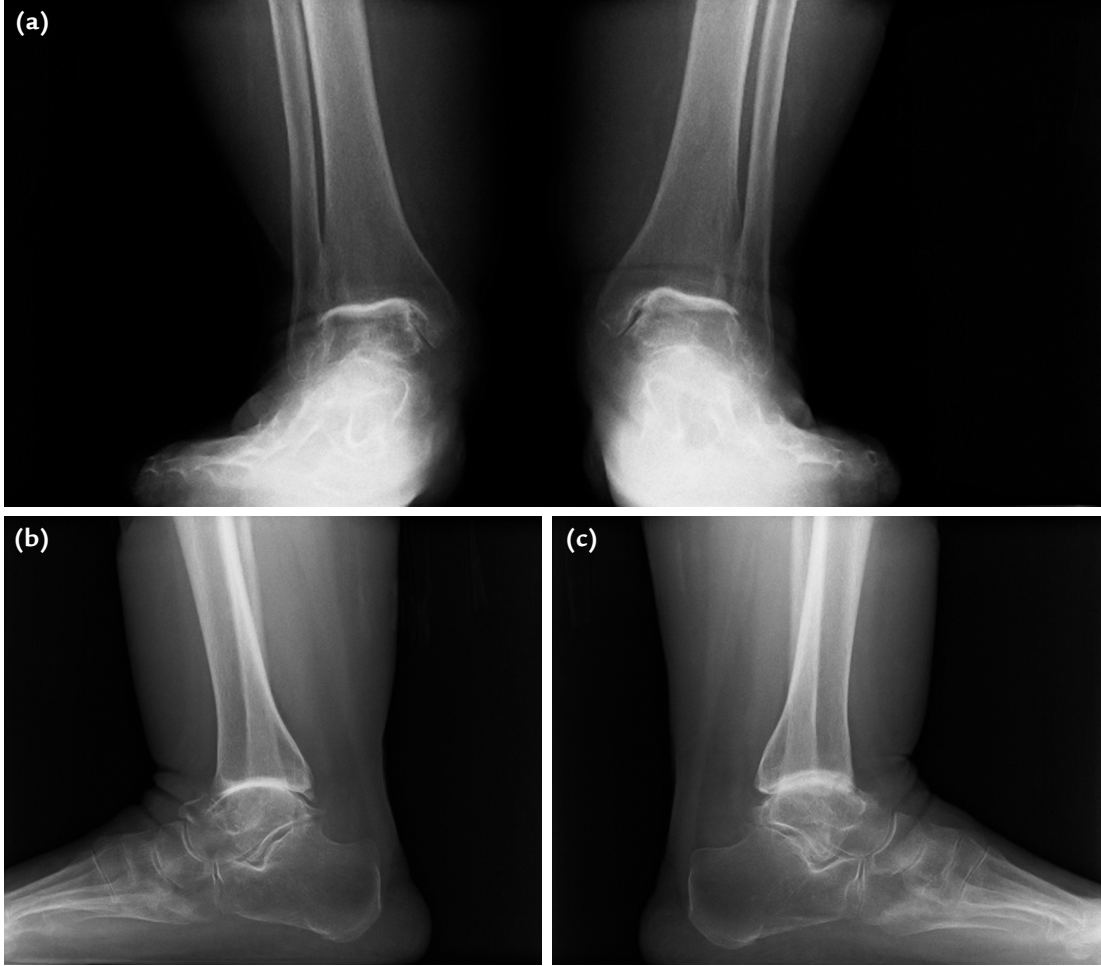
## AYAK BİLEĞİ ARTROZU

Ayak bileği, vücut ve ayak arasında yüklerin iletiminden birinci derecede sorumlu olduğu halde, diğer sinovyal eklemlerde görülen dejeneratif değişiklikler dışındaki yaralanma şekillerine karşı, ayak bileğinin eklem hareket açıklığının sınırlı olması, stabilitesinin çok iyi oluşu, açılma ve torsiyonel kuvvetlerin ayak tarafından azaltılması sayesinde son derece korunaklı bir eklemdir. Ayak bileğinde özellikle temas yüzeyi daha küçük olduğu için her santimetre kareye daha fazla yük biner. Ancak talus kıkırdağının yüzeyel tabakası daha geniştir ve bu durum dejenerasyona dirençli olmasını sağlar. Ayak bileği kıkırdağı diz ve kalçaya göre daha ince olmakla beraber (1-16 mm) daha yüksek kompresif sertlik ve proteoglikan yapısına sahiptir. Matriks yıkımı daha düşük ve interlökin-1, fibronektin gibi katabolik stimulanlara daha duyarlıdır. Ancak yukarıda söz edilen genel artroz nedenleri, özellikle travma gibi patolojik değişiklikler, bu eklem temas alanı ve temas gerilimini değiştirir. Hasar sonrası kıkırdağın sıvı

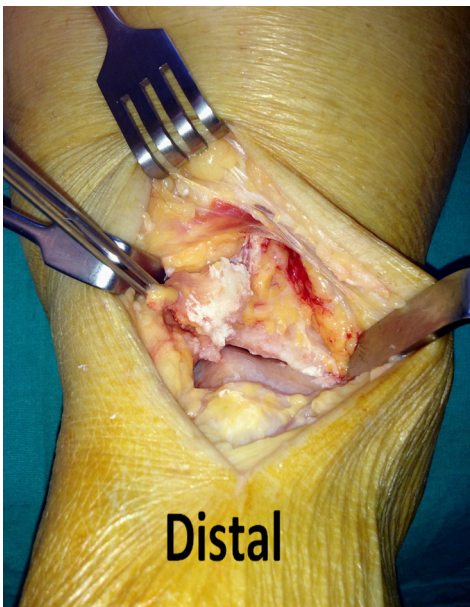
içeriği artar ve kompliyansı azalır. Kollajen moleküllerinin oranı değişir, proteoglikan bozulması artar.<sup>[1,4]</sup> İnektif kıkırdak alttaki subkondral kemiğe yüklenmenin artmasına sebep olur. Bu durum ayak bileği eklemde artroz gelişimi ile sonuçlanır.

Semptomatik ayak bileği artrozu erişkinlerde %1'den azdır. Kalça ve dizin aksine yaklaşık %70-80 ikincil ve post-travmatiktir. Malleol, tibial plafond, talus fraktürleri, talar kubbenin izole osteokondral lezyonları ve ayak bileği bağ yaralanmaları ayak bileği artrozuna yol açan travmalar arasında sayılabilir.<sup>[3,5]</sup> En sık rastlanan post-travmatik neden malleol kırığıdır (%39). Bunun dışında kronik lateral bağ instabilitesi özellikle mediyal bölgede dejeneratif değişikliklere ve tibio-talar artroza yol açabilir.<sup>[6]</sup> Talar tilt sonucu ayak bileğinin mediyal tarafında artan stres ve asimetric eklem aralığı daralması gelişir. Romatoid artrit, ikincil ayak bileği artrozuna en sık neden olan hastalıktır. Hemokromatozis, hemofili, infeksiyon, nöropatik artropati ve tümör diğer ikincil artroz nedenleridir.<sup>[2,7]</sup> Bazı hastalarda daha nadiren idiyopatik bilateral ayak bileği artrozu görülebilmektedir (Şekil 1 a-c). Bu tür hastalarda bilateral ayak bileği artrodezi ayak bileği hareketlerinde kısıtlanma yapabileceğinden, bilateral ayak bileği artrodezinde göreceli kontrendikasyon mevcuttur. Ayak bileği artroplastisi bu tür hastalarda daha çok önem taşımaktadır. Cerrahi olarak distal tibio-talar eklem ortaya konulduktan sonra (Şekil 2), ayak bileği artroplastisi tekniğe uygun olarak uygulanmalıdır (Şekil 3 a, b).

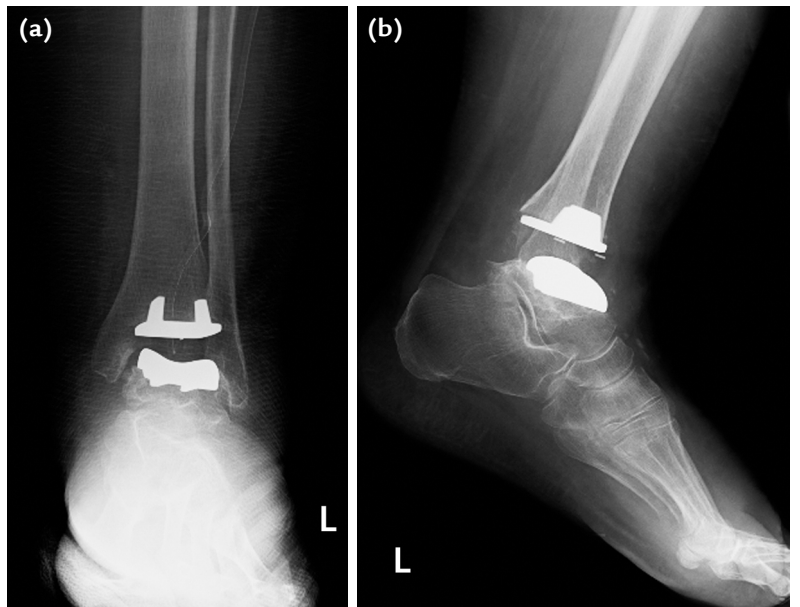
Ayak bileği artrozu olan hastalar genellikle ayak bileğinin ön kısmındaki veya ayak sırtındaki ağrıdan yakınır; ağrı aktivite ve ayakta durmakla artar. Ağrının yük taşıma ile ortaya çıkması tanıda çok önemlidir. Proksimale veya distale belirgin yayılım göstermez. Ağrının kaynağı, eklem kapsülünün gerilmesi, subkondral kemikte artmış basınç ve anterior osteofit varsa bu nedenle gelişen sıkışmadır. Hastaların bir kısmı sabahları ayaklarında olan tutukluktan yakınır. Eğer eklem içi serbest cisim veya büyük anterior osteofit varsa eklemde yakalanma hissi veya tutukluk ortaya çıkar. İstirahat, sıcak ve steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ) ile şikayetler azalır. Engebeli ve bozuk zeminde yürümekle ağrı artar. Aktif ve pasif eklem hareket aralığı (EHA) azalmıştır ve ağrılıdır. Kreptasyon palpabl osteofitlerle ilişkili olabilir. Özellikle uzamış olgularda peroneal kaslarda güçsüzlük saptanır.<sup>[8]</sup> Ayrıca post-travmatik artrozlarda birincil artrozlara göre EHA kısıtlanması daha az, ağrı skoru daha iyi bulunmuştur.<sup>[4]</sup> Radyografilerde eklem aralığının kaybı, subkondral skleroz, osteofitler ve kistler maksimum yüklenmenin olduğu bölgede izlenir. Basarak çekilmiş radyografilerde sadece artroz bulguları değil talar tilt, osteofit basısı, serbest cisim ve dizilim değerlendirilmelidir.



Şekil 1. a-c. Ayak bileği osteoartritinde basarak ön-arka radyografi (a). Sağ ve sol yan grafiler (b, c).



Şekil 2. Anterior longitudinal kesi ile ayak bileğine yaklaşım.



Şekil 3. a, b. Total ayak bileği artroplastisi uygulanmış hastanın cerrahi sonrası ön-arka (a) ve lateral (b) radyografileri.

Ayırıcı tanıda öykü çok önemlidir. Ağrı yük taşıma ile ilişkili değilse, artroz yerine, inflamatuvar süreçler, enfeksiyon veya nöropati ile ilişkisi araştırılmalıdır. Yük taşıma ağrısı başlangıçta kötü ve aktiviteyle rahatlıyorsa olasılıkla artroz ile ilişkili değil, tendinit veya inflamatuvar artrit ile ilişkilidir. Akut travma ile ilişkili yük taşıma ağrısı varsa kırıktan şüphelenilmelidir. Yüklenme ile ilişkili bir diğer ağrı nedeni avasküler nekrozdur ve ayırıcı tanıda akla gelmelidir.<sup>[8,9]</sup>

Konservatif tedavide NSAİİ, lokal enjeksiyonlar, ortezler ve ayakkabı düzenlemeleri, fonksiyon modifikasyonları ve egzersizler yer alır. Eğer ağrı yoğunsa dinlenme, aktivite modifikasyonları ve baston gibi yürümeye destek cihazlar önerilebilir. Obez hastalara kilo verdirilmelidir. Bu tedavilere rağmen günlük aktivitelerde ağrısı devam eden hastalarda cerrahi düşünülmelidir.<sup>[2,10]</sup>

Cerrahi alternatifler arasında artrodez ve ayak bileği artroplastisi vardır. Artrodezde tibia, fibula ve talus birbirine sabitlenir. Bu ameliyat ağrı giderilmesi açısından çok başarılıdır ancak beklenildiği gibi hareketlerde ciddi kısıtlanmaya yol açar. Kısa ve orta dönem izlemlerde ayak bileği artrodezi, ağrının kontrol edilmesi için çok etkilidir. Buna karşın, tibio-talar artrodezin uzun süreli izleminde, yüksek oranda subtalar artroz ve tarsal mobilite kaybı bildirilmiştir. Komşu eklemlerdeki artrozun hızlanması, stres kırıkları oluşumu ve artrodezin başarısız olması gibi riskleri nedeniyle, koşma ve sıçrama gerektiren sporlar önerilmez. Ayak bileği artrodezi için birden fazla cerrahi yaklaşım mevcuttur. Açık, mini-açık ya da artroskopik teknikler ile modern serilerde %80-100'e varan füzyon oranları rapor edilmiştir. Ayak bileği artrodezi; nötr fleksiyon, 5° ila 10° dış rotasyon, 5° valgus ve ayak tibiaya göre posterior deplasmanda yapılır. Kemik kaybının en az olacağı ancak deformitenin düzeltilmesini sağlayan yüzeylerin hazırlanacağı, kan akımını korumak için en az yumuşak doku sıyrılması yapılacak teknikler tercih edilir. Minimal deformite ve kemik kaybı olan hastalar için basit bir füzyon tercih edilir. Anatomik kemik kesimi ve üç büyük kanüle vida yerleştirilmesi ile mini artrotomi en çok önerilen yöntemdir. Daha ağır ayak bileği deformitesi olan hastalarda deformite tespit edilmeli ve ayak bileği füzyonundan öncelikli olarak ele alınmalıdır. Bu durumlarda anterior yaklaşım kullanılabilir. Lateral yaklaşım, ağır deformiteler de dahil olmak üzere sıklıkla kullanılır. Ek işlemler (kalkaneus, supramalleolar veya metatarsal osteotomi) bacağı normal eksenine geri getirmek için gerekebilir. Fazla defekt yaratmadan düz kemik yüzeyler elde edilebilir ise kanüle vida veya plak vida kullanılabilir. Defekt fazla ise ve kısalmaya yol açıyorsa kemik grefti kullanarak deformite düzeltilmesi ve ayağın kısalması önlenir. Plak ve vidalar kemik

grefti güvenli konumda tutarak füzyonu stabilize etmek için kullanılır. Kanüllü vida bu amaç için tavsiye edilmez.<sup>[11-13]</sup>

Ayak bileği artroplastisi 1970'lerin başından beri uygulanmaktadır. Ancak ilk sonuçları açısından diz ve kalça artroplastisi kadar başarılı değildir. Bunun başlıca sebepleri arasında ayak bileği artrozunun çok yaygın olmamasına bağlı, bu konu üzerinde yeterince çalışma yapılmamış olması sayılabilir. Son 10 yılda replasman elverişli protezlerdeki hızlı gelişmeye bağlı olarak ayak bileği artroplastisi popülaritesi artmıştır. Erken dönem çalışmalarda ilk beş yılda başarı oranı %90'lar civarında bildirilmektedir. Ancak gevşeme ileride ciddi problem oluşturabilecek bir komplikasyon olarak karşımızdadır.<sup>[14]</sup>

## SUBTALAR ARTROZ

Subtalar, diğer adıyla talokalkaneal eklem hem ayak bileği hem de transvers tarsal eklemle ayağın bir bütün olarak uyumlu çalışmasını, ayağın esnekliğini ve stabilitesini sağlar. Transvers tarsal eklemden tibio-talar eklem hareketin iletilmesinde görev alır. Farklılıklar görülebilmeye rağmen, subtalar eksen ayağın uzun eksenine transvers planda ortalama 23°'lik bir eğim yapar. Tam yatay planda, bu eksen yaklaşık 41° olur; 30° inversiyona, 15° eversiyona izin verir. Yürümenin topuk vurma fazında, hafif invert olan subtalar eklem aniden evert olur ve talonaviküler ve kalkaneoküboid eklem paralelliği sağlanır; bu sayede transvers tarsal eklem stabil hale gelir. Enerjinin normal dağılımı için bu hareket önem taşır. Ayak düzken ve eversiyon maksimal halde iken, *toe-off* pozisyonunda progresif olarak invert olur. Subtalar eklem bu inversiyonu talonaviküler ve kalkaneoküboid eklemlerin aksının uzaklaşmasına ve bu sayede mediyal longitudinal ark ve transvers tarsal eklemlerin stabil olmasını sağlar. Subtalar eklem füzyon uygulanan hastalarda talonaviküler eklem hareketi %74, kalkaneoküboid eklem hareketi %44 azalır.<sup>[15,16]</sup>

İzole subtalar artroz nedenleri arasında; travma (kalkaneus ve talus kırıkları), primer talokalkaneal artritler (instabilite-deformite), semptomatik kalıcı konjenital deformite (talokalkaneal koalisyon), posterior tibial tendon disfonksiyonu, subtalar eklemde lokalize inflamatuvar artrit bulunur.<sup>[16,17]</sup> *Sustentaculum tali*'nin anatomik varyasyonları da hastalarda instabilite ve talokalkaneal artroza neden olabilir. Anatomik çalışmalarda uzun ve devamlılık gösteren *sustentaculum tali*'nin subtalar artroz için risk faktörü olabileceği gösterilmiştir.<sup>[18]</sup>

Fizik muayene yürüme ve durma esnasında çıplak ayağın incelenmesi ile başlar. Yürüme paterni, ayağın



pozisyonu ve dizilim çok iyi incelenmelidir. Arka ayakta artmış varus ve valgus deformiteleri, şişlik ve hassasiyeti olan bölgeler dikkatlice kontrol edilmelidir. Subtalar eklem spesifik bulgular, arka ayakta şişlik, *sinus tarsi*'de lokalize hassasiyet, arka ayağın inversiyon/eversiyonu ile oluşan ağrı, subtalar eklemden hareket kısıtlılığı ve antalgik yürümedir. Aşil tendon yapışma yeri ve gastroknemius kasındaki sertlik not edilmelidir. Her zaman, güçsüzlük, his kaybı ve nabızların incelendiği dikkatli bir nörovasküler muayene yapılmalıdır. Arka ayağın laterali veya *sinus tarsi* bölgesindeki ağrı, subtalar eklem artrozu için tipiktir. Semptomatik arka ayak artrozunda genellikle yürüme esnasında artan ağrı, şişlik ve sertlik görülür. Subtalar eklem ağrısı en çok arka ayağın lateralinde instabilite veya kilitlenme ile birlikte görülür. Ağrı dinlenmekle ve yüksek tabanlı ayakkabı kullanımı ile azalır.<sup>[19]</sup>

Eklemdeki dejenerasyonun derecesini ve dizilimi iyi değerlendirmek için, basarak çekilen ayak grafileri çok önem taşır. Tipik olarak subtalar eklemi incelemek için anteroposterior, oblik ve lateral görüntüler elde olunmalıdır (Şekil 4). Mortis görüntüsü tibiotalar asimetriyi göstermek için eklenebilir. Bunun dışında Broden grafisi (45° internal rotasyonda, röntgen cihazı 10–40° dorsal açıyla) ile posterior subtalar faseti daha iyi gösterirken, Canale grafisi (ayak 15° internal rotasyonda iken X-ray cihazı 75° horizontal) *sinus tarsi*'yi daha iyi gösterir. Bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans (MR) avasküler nekroz veya gizli artritlik değişiklikleri gösterebilir, ancak rutin olarak önerilmez. Ayrıca, ağrılı eklemde lokal anestetik

enjeksiyonuyla ağrının azalıp azalmadığı kontrol edilerek tanıya yaklaşılabılır.<sup>[19]</sup>

Konservatif tedavi yöntemleri, NSAİİ ve/veya analjezik kullanımı, hareket genişliğini, güçlenmeyi ve propriyosepsiyonu arttırıcı fizik tedavi, aktivite modifikasyonu, breys, ayakkabı ve patellar tendon yük taşıyan breys kullanımını içerir. Eklem içi enjeksiyonlar da denenebilir, ancak tedavi edici özelliğinden daha çok, tanıda kullanılması önerilmektedir. Eklem içi enjeksiyonların klinik sonuçları net değildir.<sup>[20]</sup>

Konservatif tedaviye rağmen hala artroza bağlı, ağrı, instabilite, rezidü koalisyon ve deformitesi varsa talokalkaneal eklemi içine alan subtalar artrodez planlanmalıdır. Bu teknik, talonaviküler ve kalkaneoküboid eklemi içine alan ikili ya da üçlü artrodez olarak tanımlanan tekniğe göre daha üstündür. Ameliyat edilen kalkaneus kırıklarının %3,3'ünde subtalar füzyon gerekirken, ameliyat edilmeyen kalkaneus kırıklarında bu rakam %16,9'a çıkmaktadır. Talus boyun kırıklarında %30–90 arasında değişen artroz riski mevcuttur. Fiksasyon uygulanmış talus kırıklarının %10–15'inde artrodez gerekir.<sup>[21,22]</sup>

Cerrahi tedavideki amaç ağrının azaltılması ve ayağın arka normal dizilimini sağlamaktır. Bu konuda birçok teknik tanımlanmasına rağmen, en sık kullanılan teknik eklemde subkondral kemik ve kartilaj eksizyonudur. Cerrahi teknik için en uygun pozisyon supin pozisyonudur. Yaklaşım lateral malleolün 1 cm altından dördüncü metatarsa insizyon açılarak yapılacağı gibi, *sinus tarsi*'den posterolateral insizyon



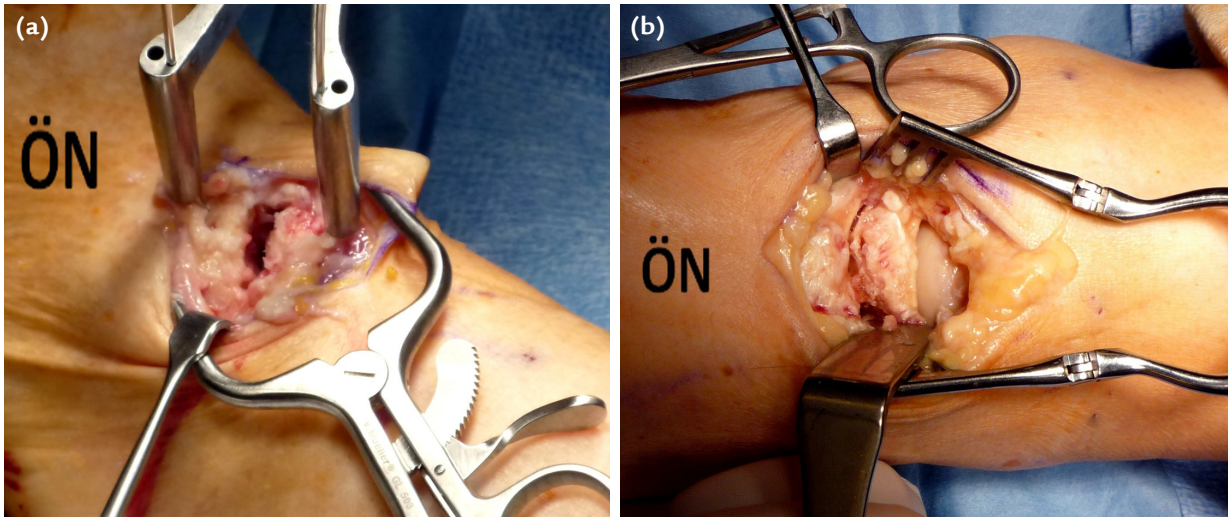
**Şekil 4.** Kalkaneus kırığı sonrası gelişmiş subtalar artroz lateral radyografisi. Basarak çekilmiş lateral grafide subtalar eklemden dejenerasyon, skleroz ve daralma dikkati çekmektedir.

açılarak ya da artroskopik olarak yapılabilir. Solid füzyon sağlamak için kırıkta kanayan yüzey yaratmak önemli bir adımdır. Eklem distrikte edildikten sonra, subtalar eklemdaki kırık kürete edilir. Drill veya K-teli ile eklem yüzeyinde daha iyi temas sağlanabilir. Kemik grefti, allogreft ya da otogreft kullanılabilir. Bu greftler, kortikal, spongiöz, kortikospongiöz olabilir. PRP (*platelet rich plasma*), demineralize kemik matriksi gibi biyoaktif ajanlar kırık kaynaması için kullanılabilir ancak etkinliği tartışmalıdır. Subtalar eklem 5° valgusta fiks edilmelidir. Varusta füzyon, transvers tarsal eklemi kilitleyerek, yük binme esnasında lateral ön ayağa normalden fazla basınç yüklenmesine sebep verebilir. Aşırı valgusta füzyon ise *subfibular impingement*'a neden olur. İmplant seçimi hastaya ve cerrahın tecrübesine göre değişebilir. Tek vida, çift vida, plantar veya dorsal yönelim tekniklerinden biri seçilebilir. Çalışmalarda en etkili yöntemin talus boyun ve mediyal dom bölgesine doğru yönelen plantardan gönderilen iki adet vida ile fiksasyon olduğu gösterilmiştir. Cerrahi sonrası subtalar artrodezin kaynama belirtileri görülene kadar ortalama altı hafta yük vermeden alçı veya yürüme botunda takibi en uygun izlem tekniğidir. Genellikle 12. haftadan sonra kaynama sağlanır ve hareket genişliğini arttırıcı fizik tedavi önerilir.<sup>[23-25]</sup>

### AYAK ORTA KISIM ARTROZU

Ayak orta kısmının anatomisi oldukça kompleks yapılardan oluşur. Bu kısım, ayak önü ve ardına göre daha az hareketlidir. Temel fonksiyonu ön ve arka ayağı

bağlamaktır; stabil ve az hareketlidir. Topuk vuruşu ile *toe-off* esnasında kaldıraç görevini fleksibilitesi ile kolaylaştırır. *Toe-off* esnasında, ayak supin pozisyonunda transvers tarsal eklem kilitlenir. Transvers tarsal eklem kilitlenmesi yürüme esnasında oluşan gücün ayak ardından öne iletilmesinde önemlidir. Cavanagh ve arkadaşlarının çalışmasında, ayakta dururken ağırlık dağılımının tepe noktalarının dağılımının topukta %60,5, orta ayakta %7,8, ön ayakta %28,1 ve parmaklarda %3,6 olduğu saptanmıştır.<sup>[26]</sup> Hutton ve arkadaşları, yürüme esnasında ayağın yük merkezinin topuğun iç kısmından ayağın mediyal kısmına taşındığını bildirmiştir.<sup>[27]</sup> Ouzounian ve Shereff, on diz altı ampute kadavrada yürüme simülasyonu ile *in vitro* hareket tekniğini araştırmıştır.<sup>[28]</sup> Referans lokalizasyonların pinlenmesi ile simüle edilmiş yürüme esnasında orta ayağın hareket genişliğini araştırmışlardır. Dorsifleksiyon/plantar fleksiyon hareketi en yüksek küboid kemik ile dördüncü ve beşinci metatars arasında saptanmıştır (sırasıyla 9,6° ve 10,2°). Tarsometatarsal eklemler arasında en az hareket genişliği orta kuneiform ile ikinci metatars arasındadır (plantar/dorsifleksiyon ortalama 0,6°; supinasyon/pronasyon ortalama 1,2°). Kuneiform ile ikinci metatars arasında bu sınırlı hareketi, transvers arkta kilit rol oynayan Lisfranc bağı sağlamaktadır. İkinci ve üçüncü tarsometatarsal eklem orta ayağın en büyük yükünü taşımaktadır. Johnson ve arkadaşlarının çalışmasında en çok dejenerasyonun ikinci ve üçüncü tarsometatarsal eklemlerde olduğu görülmüştür.<sup>[29]</sup> Ayak orta kısım artrozları, metatarsokuneiform eklemlerde görülebileceği gibi (Şekil 5a), navikülökuneiform eklemlerde de görülebilir (Şekil 5b).



Şekil 5. a, b. Metatarso-küneiform osteoartroz ameliyat görüntüsü (a). Navikülo-küneiform osteoartroz ameliyat görüntüsü (b).

Ayak orta kısım artrozunda tipik olarak hasta, mid-tarsal bölgede ağrı tarifler. Ağrı merdiven çıkarken ya da plantar fleksiyonun arttığı durumlarda artar. Orta ayağın plantar veya dorsalinde kemik çıkıntılar saptanabilir. Eşlik eden hastalıklar arasında, Lisfranc yaralanması, gut, romatoid artrit, diabetes mellitus ve diğer otoimmün hastalıklar vardır. Mann ve arkadaşları, orta ayak artrozu olan hastaların ciddi anlamda günlük aktivitelerinin azaldığını ve yürüme esnasında ağrılı olduğunu bildirmişlerdir.<sup>[30]</sup> Serilerinde konservatif olarak takip edilen hiçbir hastada tatmin edici sonuçlar alınmamış ve ikincil deformiteye bağlı ayakkabı deformasyonu görülmüştür. Fizik muayenede, hastalarda orta ayak eklemlerinin etkilenmesine bağlı olarak parmak ucu yürüyüşte ağrı, lokal hassasiyet ve antalgik yürüyüş saptamışlardır. Fizik muayenede ayak deformiteleri mutlaka not edilmelidir. Orta ayak artrozunda post-travmatik etiyolojik sebepler arasında en sık Lisfranc ekleminin yaralanması görülür. İnflamatuvar nedenler arasında gut ve romatoid artrit sıkça görülür. Nöropatik nedenlerin en önemlisi diabetik nöropatidir. Bu mekanizmaların herhangi birinden ötürü orta ayak çökebilir. Bu durum dorsal-plantar osteofit formasyonu, longitudinal ark çökmesi, ön ayak abduksiyonu ve varusu sonucunda rijid düz tabanlığa neden olabilir. Ayak mekanik olarak stabil değildir ve hastalar ikincil nedenlerden kaynaklanan biyomekanik bozukluktan ötürü ayakkabı giymekte zorluk yaşarlar.

Standart olarak etkilenen ayağın, AP, lateral ve oblik görüntüleri alınmalıdır. Direkt grafiler, orta ayak deformitesinin varlığı, artritik değişiklikler ve hangi eklemlerin etkilendiği konusunda bilgi verir (Şekil 6 a, b). BT, eklem tutulumunda o tutulan eklem için daha iyi değerlendirilmesine olanak verir.

Başlangıç tedavisi konservatiftir. Orta ayak artrozu için cerrahi dışı birkaç tedavi yöntemi olmasına rağmen, bunların klinik sonuçları net değildir. Ayak ortezleri, ayakkabı ve aktivite modifikasyonu, NSAİİ ve floroskopik yardımla kortizon enjeksiyonu önerilmektedir. Ayakkabı modifikasyonu, ayakkabı tabanının fiber karbon plağı veya çelik sap ile güçlendirilmesini içerir. *Rocker bottom* tabanlıklar da bu modifikasyona eklenebilir. Bu modifikasyonların ortak amacı, orta ayak bölgesine binen yükü azaltmak ve ağrılı eklemler için stabil bir ortam sağlamaktır. En sık kullanılan ortez Kaliforniya Biyomekanik Laboratuvarı'nda dizayn edilmiş, mediyal ve lateralden bağlantılı ve topuktan metatars başlarına uzanan tiptir. Bu sayede orta ayak hareket genişliği azaltılarak ağrıda azalma sağlanır.

Cerrahi tedavi mediyal ve orta kolonların artrodeziyi kapsar. Yakın zamanda lateral kolon için interpozisyonel tendon artroplastisi tekniği tanımlanmıştır.<sup>[31]</sup> Cerrahi tedavi, tüm konservatif tedavi yöntemleri başarısız olduğunda düşünülmelidir. Ek olarak, hastanın mutlaka orta ayakta lokalize ağrısı



**Şekil 6. a, b.** Metatarsoküneiform artrit ön-arka radyografik görüntüsü (a). Metatarsoküneiform artrit oblik radyografik görüntüsü (b).



olmalıdır. Floroskopi eşliğinde eklem enjeksiyonları, hangi eklemlerin semptomatik olduğunu ayırt etmeye yarayabilir. Arthrodez sadece bu ağırlı olduğu anlaşılmış bölgelere yapılmalıdır. Tarsometatarsal kırıklı çıkık sonrası semptomatik dejeneratif artrit gelişme riski %0 ile %58 arasında değişmektedir. Johnson ve arkadaşları post-travmatik artrit olan 15 hastaya pinli arthrodez tekniğini uygulamıştır.<sup>[29]</sup> Hastalara redüksiyon yapılmadan *in situ* füzyon yapılmıştır. Ortalama 37 aylık takip sonrasında 13 ulaşılan hastanın 11'inde subjektif rahatlama olurken ikisinde tatmin edici sonuç alınmamıştır. On üç hastanın 9'unda (%69) mükemmel-iyi sonuçlar elde etmişlerdir. On hastada (%77) kaynama sağlamışlardır. Ek olarak, deformite düzeltmesinin, *in situ* arthrodez ile karşılaştırıldığında önemli bir yararı olmadığını görmüşlerdir. Yazarlar füzyon esnasında redüksiyon önermemektedir. Sangeorzan ve arkadaşları tarsometatarsal kırıklı çıkık sonrası ağırlı 15 hastada, 28 haftalık ortalama takip süreleri sonunda, vida ile açık redüksiyon ve internal fiksasyon uygulanan hastaları incelemişlerdir.<sup>[32]</sup> On bir hastada (%69) mükemmel sonuç, beş hastada orta-kötü sonuç bildirmişler, redüksiyonun sonucu etkileyen önemli bir etmen olduğunu düşünmüşlerdir.

Lateral kolon tedavisinde rezeksiyon artroplastisi ve arthrodez, tedavi seçenekleri arasındadır. Raikin ve Schon, dördüncü ve beşinci tarsometatarsal arthrodez sonrası inceledikleri 23 hastanın 13'ünde (%57) ağrının azaldığını ve fonksiyonların arttığını göstermişlerdir.<sup>[33]</sup> Yazarlar düzeltilemeyen lateral-orta ayak deformitesinde, *rocker bottom* ayakta ve ciddi ağrıda lateral kolon arthrodezini önermiştir. Çoğu yazar, lateral kolon için konservatif tedaviden yanıt alınmazsa, tendon interpozisyonu ile lateral kolon tarsometatarsal rezeksiyon artroplastisini önermektedir. Lisfranc yaralanmalarında primer arthrodez halen tartışmalıdır. Primer ligamentöz yaralanmalarda tamir sonrası oluşan yumuşak dokuda, başlangıçtaki redüksiyon için yeterli kuvvet sağlanmadığı düşünülmektedir. İmplant çıkarıldığında orta ayakta dejeneratif sürecin hızlanması da bunun göstergesidir. Primer ligamentöz Lisfranc yaralanmalarında arthrodez önerilmesinde bu yaklaşım söz konusudur.<sup>[34-36]</sup>

Sonuç olarak, arthrodez, primer ligamentöz Lisfranc yaralanmalarında ve konservatif tedaviden yanıt alınamayan dejeneratif artritlerde uygulanmalıdır. Farklı teknikler tanımlanmıştır, ancak en sık kullanılan iki tekniğin birincisi dördüncü ve beşinci metatarsları hareketli bırakan vida ile arthrodez, ikincisi mediyal plaklama ile tek ya da kombine vida ile arthrodezdur. Mediyal plaklama özellikle abduksiyon deformitesinde yararlıdır. Şu anki tedavi yöntemleri ayağın normal dizilimini ve ağırlı eklemlerde füzyon yapılmasını kapsamaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Witteveen AG, Giannini S, Guido G, Jerosch J, Lohrer H, Vannini F, Donati L, Schulz A, Scholl J, Sierevelt IN, van Dijk CN. A prospective multi-centre, open study of the safety and efficacy of hylan G-F 20 (Synvisc) in patients with symptomatic ankle (talo-crural) osteoarthritis. *Foot Ankle Surg* 2008;14(3):145-52. [CrossRef](#)
2. Thomas RH, Daniels TR. Ankle arthritis. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A(5):923-36.
3. Heybeli N, Ozcan M, Yalın E. Ankle stiffness and osteoarthritis in fracture-dislocation: an avoidable complication or natural history. *Arch Orthop Trauma Surg* 2008;128(6):639-40. [CrossRef](#)
4. Saltzman CL, Salamon ML, Blanchard GM, Huff T, Hayes A, Buckwalter JA, Amendola A. Epidemiology of ankle arthritis: report of a consecutive series of 639 patients from a tertiary orthopaedic center. *Iowa Orthop J* 2005;25:44-6.
5. Heybeli N, Kılıçoğlu Ö. "Osteochondral Injuries of the Talus". In: *Sports Injuries Prevention, Diagnosis, Treatment and Rehabilitation*, Doral MN, Tandoğan RN, Mann G, Verdonk R, editors. Springer; 2012. p.649-64.
6. Valderrabano V, Horisberger M, Russell I, Dougall H, Hintermann B. Etiology of ankle osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(7):1800-6. [CrossRef](#)
7. Khazzam M, Long JT, Marks RM, Harris GF. Preoperative gait characterization of patients with ankle arthrosis. *Gait Posture* 2006;24(1):85-93.
8. Michelson J. Lower extremity considerations: foot and ankle. In: Moskowitz RW, Altman RD, Hochberg MC, Buckwalter JA, Goldberg VM, editors. *Osteoarthritis*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. p.215-26.
9. Huang YC, Harbst K, Kotajarvi B, Hansen D, Koff MF, Kitaoka HB, Kaufman KR. Effects of ankle-foot orthoses on ankle and foot kinematics in patients with subtalar osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 2006;87(8):1131-6.
10. Sun SF, Chou YJ, Hsu CW, Hwang CW, Hsu PT, Wang JL, Hsu YW, Chou MC. Efficacy of intra-articular hyaluronic acid in patients with osteoarthritis of the ankle: a prospective study. *Osteoarthritis Cartilage* 2006;14(9):867-74.
11. Gumann G. Fractures of the foot and ankle. Elsevier Saunders; 2004. p.373-402.
12. Baciuc CC. A simple technique for arthrodesis of the ankle. *J Bone Joint Surg Br* 1986;68(2):266-7.
13. Plass C, Knupp M, Barg A, Hintermann B. Anterior double plating for rigid fixation of isolated tibiotalar arthrodesis. *Foot Ankle Int* 2009;30(7):631-9. [CrossRef](#)
14. Valderrabano V, Nigg BM, von Tscharnar V, Stefanyshyn DJ, Goepfert B, Hintermann B. Gait analysis in ankle osteoarthritis and total ankle replacement. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2007;22(8):894-904.
15. Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL. *Surgery of the Foot and Ankle*. 8th ed. Philadelphia: Mosby; 2007.
16. Astion DJ, Deland JT, Otis JC, Kenneally S. Motion of the hindfoot after simulated arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79(2):241-6.
17. Easley ME, Trnka HJ, Schon CL, Myerson MS. Isolated subtalar arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82(5):613-24.
18. Drayer-Verhagen F. Arthritis of the subtalar joint associated with sustentaculum tali facet configuration. *J Anat* 1993;183 (Pt 3):631-4.
19. Flemister A. Hindfoot Osteoarthritis and Fusion. *Orthopaedic Knowledge Update 4: Foot and Ankle*. American Academy of Orthopaedic Surgeons 2008;15:195-200.



20. Peterson C, Hodler J. Evidence-based radiology (part 2): Is there sufficient research to support the use of therapeutic injections into the peripheral joints? *Skeletal Radiol* 2010;39(1):11–8. [CrossRef](#)
21. Tuijthof GJ, Beimers L, Kerkhoffs GM, Dankelman J, Dijk CN. Overview of subtalar arthrodesis techniques: options, pitfalls and solutions. *Foot Ankle Surg* 2010;16(3):107–16. [CrossRef](#)
22. Wiesel S. *Operative Techniques in Orthopaedic Surgery*, Volume 4. Philadelphia, PA. Lippincott Williams & Wilkins, 2011.
23. Chuckpaiwong B, Easley M, Glisson R. Screw placement in subtalar arthrodesis: a biomechanical study. *Foot Ankle Int* 2009;30(2):133–41. [CrossRef](#)
24. DeCarbo WT, Berlet GC, Hyer CF, Smith WB. Single-screw fixation for subtalar joint fusion does not increase nonunion rate. *Foot Ankle Spec* 2010;3(4):164–6. [CrossRef](#)
25. Lee J, Lee Y. Optimal double screw configuration for subtalar arthrodesis: a finite element analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011;19(5):842–9. [CrossRef](#)
26. Cavanagh PR, Rodgers MM, Liboshi A. Pressure distribution under symptom-free feet during barefoot standing. *Foot Ankle* 1987;7(5):262–76.
27. Hutton WC, Stott JRR, Stokes IAF. The mechanics of the foot. In: Klenerman L, editor. *The Foot and Its Disorders*. Oxford, England: Blackwell Scientific; 1976. p.30–48.
28. Ouzounian TJ, Shereff MJ. In vitro determination of midfoot motion. *Foot Ankle* 1989;10(3):140–6.
29. Johnson JE, Johnson KA. Dowel arthrodesis for degenerative arthritis of the tarsometatarsal (Lisfranc) joints. *Foot Ankle* 1986;6(5):243–53.
30. Mann RA, Prieskorn D, Sobel M. Mid-tarsal and tarsometatarsal arthrodesis for primary degenerative osteoarthritis or osteoarthrosis after trauma. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78(9):1376–85.
31. Berlet GC, Hodges Davis W, Anderson RB. Tendon arthroplasty for basal fourth and fifth metatarsal arthritis. *Foot Ankle Int* 2002;23(5):440–6.
32. Sangeorzan BJ, Veith RG, Hansen ST Jr. Salvage of Lisfranc's tarsometatarsal joint by arthrodesis. *Foot Ankle* 1990;10(4):193–200.
33. Raikin SM, Schon LC. Arthrodesis of the fourth and fifth tarsometatarsal joints of the midfoot. *Foot Ankle Int* 2003;24(8):584–90.
34. Mulier T, Reynders P, Dereymaeker G, Broos P. Severe Lisfrancs injuries: primary arthrodesis or ORIF? *Foot Ankle Int* 2002;23(10):902–5.
35. Ly TV, Coetzee JC. Treatment of primarily ligamentous Lisfranc joint injuries: primary arthrodesis compared with open reduction and internal fixation. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(3):514–20.
36. Bulut G, Yasmin D, Heybeli N, Erken HY, Yıldız M. A complex variant of Lisfranc joint complex injury. *J Am Podiatr Med Assoc* 2009;99(4):359–63.