

**T.C.  
FIRAT ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**İDİOPATİK TİP KONJENİTAL PES EKİNOVARUS  
DEFORMİTESİNDE CİNCİNNATI VE TURCO  
İNSİZYONLARI İLE YAPTIĞIMIZ KOMPLET  
SUBTALAR GEVŞETME AMELİYATLARININ KLİNİK  
VE RADYOLOJİK SONUÇLARININ  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. MEHMET TAHİR VAROL**

**TEZ DANIŞMANI  
Doç. Dr. LOKMAN KARAKURT**

**ELAZIĞ  
2007**

## DEKANLIK ONAYI

Prof.Dr. ....Ömer L. ERHAN.....

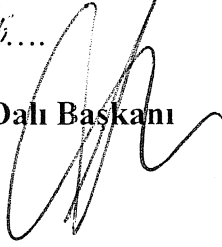
## DEKAN

**Bu tez Uzmanlık Tez standartlarına uygun bulunmuştur.**

.....Prof. Dr. Erhan SERİN.....

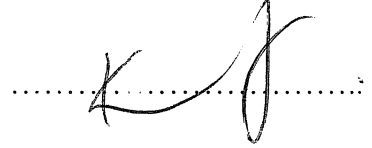
.....Ortopedi ve Travmatoloji.....

.....Anabilim Dalı Başkanı



Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

.....Doç. Dr. Lotmen KARAKURT.....



## Danışman

## Uzmanlık Sınavı Jüri Üyeleri

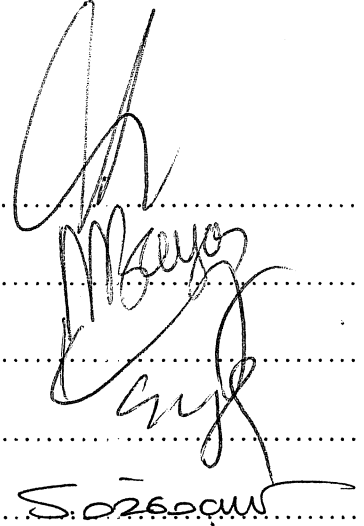
.....Prof. Dr. Erhan SERİN.....

.....Prof. Dr. Mustafa Kemal BAYAR.....

.....Doç. Dr. Lotmen KARAKURT.....

.....Doç. Dr. Erhan YILMAZ.....

.....Doç. Dr. Selih ÖZGÖRMEZ.....



## TEŐEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca ve tez çalıőmalarım sırasında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım değerli hocam Doç. Dr. Lokman Karakurt'a; asistanlığım boyunca eğitimime katkıları bulunan anabilim dalı başkanımız değerli hocam Prof. Dr. Erhan Serin'e ve anabilim dalımızın değerli üyeleri Doç. Dr. Erhan Yılmaz ve Yrd. Doç. Dr. Oktay Belhan'a teőekkür ve saygılarımı sunarım. Asistan arkadaşlarıma, kliniğimizin tüm hemőire ve personeline teőekkürlerimi sunarım. Her zaman maddi ve manevi desteklerini gördüğüm aileme, her konuda bana destek veren değerli eőim Dr. İlknur Varol'a ve uzmanlık eğitimimin son bir yılında dünyaya gelip evimizin neőesine neőe katan biricik oğlum İklil Kayra Varol'a teőekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

	SAYFA
<b>1. ÖZET</b> .....	1
<b>2. ABSTRACT</b> .....	3
<b>3. GİRİŞ</b> .....	5
<b>3.1. Ayağın embriyolojisi</b> .....	5
<b>3.2. Ayak ve ayak bileği anatomisi</b> .....	6
3.2.1. Kemik yapısı.....	6
3.2.2. Eklemler.....	8
3.2.3. Ayak kemerleri.....	10
3.2.4. Ayak ve ayak bileğinin derisi.....	11
3.2.5. Fasya ve derin tabakalar (kas, tendon, damar ve sinir).....	11
3.2.5.1. Ayak bileği arka kısmı.....	11
3.2.5.2. Ayak tabanı deri altı derin yapılar.....	14
3.2.5.2.1. Birinci kas tabakası.....	14
3.2.5.2.2. İkinci kas tabakası.....	15
3.2.5.2.3. Üçüncü kas tabakası.....	16
3.2.5.2.4. Dördüncü kas tabakası.....	16
3.2.5.3. Kruris distal kısmı, ayak-ayak bileği anterior ve lateral yüzü.....	17
3.2.5.4. Bacağın ve ayak bileğinin ön bölüm kasları.....	18
3.2.5.5. Ayak lateralindeki kaslar.....	20
3.2.5.6. Ayak ve ayak bileği damar ve sinirleri.....	20
3.2.5.6.1. Yüzeysel venler ve sinirler.....	20
3.2.5.6.2. Derin damar ve sinirler.....	21
3.2.5.7. Bacak arkası ve ayak tabanı derin damar ve sinirleri.....	22

<b>3.3. ETYOLOJİ.....</b>	<b>24</b>
<b>3.4. PATOLOJİK ANATOMİ.....</b>	<b>28</b>
<b>3.5. TANI-AYIRICI TANI-SINIFLAMA.....</b>	<b>30</b>
<b>3.6. TEDAVİ.....</b>	<b>32</b>
3.6.1. Konservatif tedavi.....	32
3.6.2. Cerrahi tedavi.....	35
3.6.3. Konservatif tedavinin komplikasyonları.....	40
3.6.4. Cerrahi tedavinin komplikasyonları.....	41
<b>4. GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>47</b>
<b>5. BULGULAR.....</b>	<b>54</b>
<b>6. TARTIŞMA.....</b>	<b>62</b>
<b>7. KAYNAKLAR.....</b>	<b>81</b>
<b>8.ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>89</b>

## TABLO LİSTESİ

	SAYFA
<b>Tablo 1.</b> Grup 1 Klinik Sonuçlar.....	55
<b>Tablo 2.</b> Grup 2 Klinik Sonuçlar.....	56
<b>Tablo 3.</b> Grup 1 Radyolojik Sonuçlar.....	57
<b>Tablo 4.</b> Grup 2 Radyolojik Sonuçlar.....	58
<b>Tablo 5.</b> Aşırı Düzelmeye Saptanan Ayaklarda Gruplar Arası Karşılaştırma.....	59
<b>Tablo 6.</b> Pes Planovalgusu Olan Olguların Dağılımı.....	59

## ŞEKİL LİSTESİ

	SAYFA
Şekil 1. Sağ Ayağın Kemik Yapısının Dorsalden Görünüşü.....	6
Şekil 2. Sağ Ayak Bileğinin Posteromedial Ve Posterolateralindeki Yapılar...	12
Şekil 3. Sağ Ayak Ve Ayak Bileğinin Lateralinden Görünüşü.....	13
Şekil 4. Sağ Ayak Ve Ayak Bileğinin Dorsalden Görünüşü.....	19
Şekil 5. DÇA'da Patoanatomi.....	29
Şekil 6. Cincinnati (a) Ve Turco (b) İnsizyonları.....	37
Şekil 7. Grup 1 Olgu 16'nın Resimleri.....	76
Şekil 8. Grup 1 Olgu 15'in Resimleri.....	77
Şekil 9. Grup 2 Olgu 6'nın Resimleri.....	78
Şekil 10. Grup 2 Olgu 1'in Resimleri.....	79
Şekil 11. Grup 2 Olgu 7'nin Resimleri.....	80

## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>A., a.</b>	: Arteria
<b>AP</b>	: Antero-Posterior
<b>C1MTA</b>	: Kalkaneus-1. Metatarsal Açı
<b>C2MTA</b>	: Kalkaneus-2. Metatarsal Açı
<b>CPM</b>	: Continue Passive Motion
<b>DÇA</b>	: Doğuştan Çarpık Ayak
<b>KSTG</b>	: Komplet Subtalar Gevşetme
<b>Lig.</b>	: Ligamentum
<b>M., m.</b>	: Muskulus
<b>N., n.</b>	: Nervus
<b>NP</b>	: Naviküla Pozisyonu
<b>TCA</b>	: Talokalkaneal Açı
<b>TCD</b>	: Talokalkaneal Diverjens
<b>TibCA</b>	: Tibiokalkaneal Açı
<b>TTHG</b>	: Tibiotalar Hareket Genişliği
<b>V., v.</b>	: Vena



## 1. ÖZET

Doğuştan çarpık ayağın (DÇA) insidansı, 1000 canlı doğumda 1-2'dir. Bu deformitenin etyolojisi, patolojik anatomisi ve tedavisi hakkında tam bir fikir birliğine varılamamıştır.

Tedavide öncelikle konservatif yöntemler uygulanır. Konservatif tedavi yöntemlerinin başarısız olduğu durumlarda, cerrahi tedavi kaçınılmazdır. Komplet subtalar gevşetme (KSTG), esas olarak kalkaneusun derotasyonunu sağlamakla beraber, deformitenin tüm komponentlerini bir seansta düzelten başarılı bir cerrahi yöntemdir.

Biz, Cincinnati (grup 1) ve Turco (grup 2) insizyonlarıyla KSTG ameliyatı uyguladığımız ve takip süresi en az bir yıl olan 26 hastanın (40 ayak) klinik ve radyolojik sonuçlarını Simons kriterlerine göre değerlendirmeyi ve sonuçlarını karşılaştırmayı amaçladık. Tarsal kemik patolojileri, intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar ayrıca değerlendirildi.

Simons'un kriterlerine göre klinik olarak grup 1'de 27 ayakta (%100) başarılı, grup 2'de 11 ayakta (%85) başarılı, 2 ayakta (%15) başarısız ( $p>0.05$ ); radyolojik olarak grup 1'de 16 ayakta (%59) başarılı, 11 ayakta (%41) başarısız, grup 2'de 2 ayakta (%15) başarılı, 11 ayakta (%85) başarısız sonuç alındı ( $p<0.05$ ). Postoperatif dönemde grup 1'de 5 ayakta (%18.5) yüzeysel cilt nekrozu gelişti ve yara bakımı ile tümü sorunsuz iyileşti. Grup 2'de hiçbir olguda cilt nekrozu gelişmedi ( $p>0.05$ ). Gelişen ödem nedeniyle grup 1'de 21 ayakta (%77.8), grup 2'de ise yalnızca 1 ayakta (%7.6) postoperatif 1. gün alçı bivalv şeklinde açıldı ( $p<0.05$ ).

Grup 2'deki radyolojik başarısızlığımızı, aşırı düzeltmelerin daha fazla olmasına ve bunun da teknik farktan ziyade bu grupta yaygın eklem laksitesi olan

olgu sayısının daha fazla olabileceği dűşüncesine bağlamaktayız ve Turco insizyonunun KSTG girişimi için uygun bir insizyon olduğunu düşünmekteyiz.

**Anahtar kelimeler:** Doğuştan çarpık ayak, komplet subtalar gevşetme, Cincinnati insizyonu, Turco'nun posteromedial insizyonu.

## 2. ABSTRACT

### **Comparison of the clinical and radiological results of complete subtalar release operations by using the Cincinnati and Turco incisions in idiopathic congenital clubfoot**

The incidence of clubfoot is 1-2 per 1000 live births. The etiology, pathological anatomy and treatment of congenital idiopathic clubfoot unfortunately are still controversial.

Most authors agree that congenital clubfoot initially should be treated non-operatively. However, when nonsurgical treatment fails to correct the deformities, surgical treatment is indicated. Complete subtalar release is a successful surgical technique that enable correction of all components of the deformity at a single session. Complete subtalar release can be made by using the Cincinnati incision, Turco incision or Carroll's two-incision.

We aimed to compare the clinical and radiological results of 26 patients (40 feet) who underwent complete subtalar release by using the Cincinnati incision (group 1) and Turco incision (group 2) for idiopathic congenital clubfoot with at least 1 year follow-up. Tarsal bone problems, intraoperative and postoperative complications were analyzed separately.

According to the Simons' criteria, the clinical results were successful in 27 feet (%100) in group 1 and in 11 feet (%85) in group 2 ( $p>0.05$ ). The radiological results were successful in 16 feet (%59) in group 1 and in 2 feet (%15) in group 2 ( $p<0.05$ ). Superficial skin necrosis occurred in five feet (%18.5) in group 1 at early postoperative period and all resolved with conservative treatment. Skin necrosis not occurred in group 2 ( $p>0.05$ ). Cast was opened bivalve because of the soft tissue

swelling at early postoperative period in 21 feet (77.8%) in group 1 and only 1 foot (7.6%) in group 2 ( $p < 0.05$ ).

Radiologically unsuccessful results in group 2 were attributed to the overcorrection. We thought that overcorrection in group 2 may be associated with generalized joint laxity. According to us, Turco's posteromedial incision can be used for complete subtalar release.

**Key words:** Clubfoot, complete subtalar release, Cincinnati incision, Turco's posteromedial incision.

### 3. GİRİŞ

Çarpık ayak, en sık rastlanan doğuştan ayak deformitesidir (1). İnsidansı, 1000 canlı doğumda 1-2'dir (2,3). Erkek/kız oranı 2/1'dir. Olguların %50'si bilateraldir (3,4,5,6). Olguların çoğunda dizin distalindeki tüm kas-iskelet sistemi dokularında displazi görülür. Bundan dolayı da yeterli bir tedaviye rağmen, tamamen normal bir ekstremitte elde edilemez (2).

İlk cerrahi müdahale 1700'lü yılların sonunda Lorenz'in Aşil tenotomisi ile başlamıştır, fakat efektif yumuşak doku gevşetmeleri ve kemik girişimleri 1800'lü yılların sonlarına kadar gelişmemiştir (6).

Hippokrat'tan beri bilinmesine rağmen bu deformitenin etyolojisi, patolojik anatomisi ve tedavisi hakkında çeşitli görüşler ileri sürülmüş ama tam bir fikir birliğine varılamamıştır (1).

#### 3.1. Ayağın embriyolojisi

İnsan embriyosunda ayağın oluşmaya başlaması, intrauterin hayatın 24-28. günlerine rastlar. Yirmi dördüncü günde boyun somitleri düzeyinde sağlı-sollu oluşan üst taraf tomurcuklarını, 28. günde 3. ve 5. bel somitleri düzeyinde alt taraf tomurcuklarının oluşumu izler. Alt taraf tomurcukları 33. günde belirgin şekilde uzar, 37. günde uyluk, kruris ve ayak taslakları belirmeye başlar. Otuz sekizinci günde ayak taslakları üzerinde parmakların ilk görüntüleri ışını tarzda belirir. Ektoderm çıkıntısı hücrelerinin çoğalmasıyla da parmak uçları ve tırnakların biçimlenmesi başlar. Kırk dört-kırk yedinci günlerde ayak parmakları ve ayak tabanı daha da belirginleşir. Bu dönemde ayak tabanı içe ve yukarıya bakmaktadır. Elli iki-elli altıncı günler arasında uyluk, kruris ve ayakların biçimlenmesi tamamlanmış ve ayak tabanları birbirine bakar pozisyona gelmiştir. Böylelikle 8. haftanın sonunda alt ve üst tomurcukların gelişimi tamamlanmış olur.

Alt taraf tomurcuklarının gelişimiyle somatomezoderm dokusundan uzun eksen boyunca önce uzun kemiklerin mezenşim biçimlenmeleri belirir ve 6. haftadan başlayarak da kıkırdaklaşırlar. Kemiklerin gelişme bölgeleri arasındaki mezenşim aralıklarından eklemler farklılaşır. Kemikleşmeler 8-12. haftalar arasında devam eder. Bu esnada mezenşim hücrelerinden bağlar ve damar hücreleri de farklılaşıp biçimlenirler (7,8).

### 3.2. Ayak ve ayak bileği anatomisi

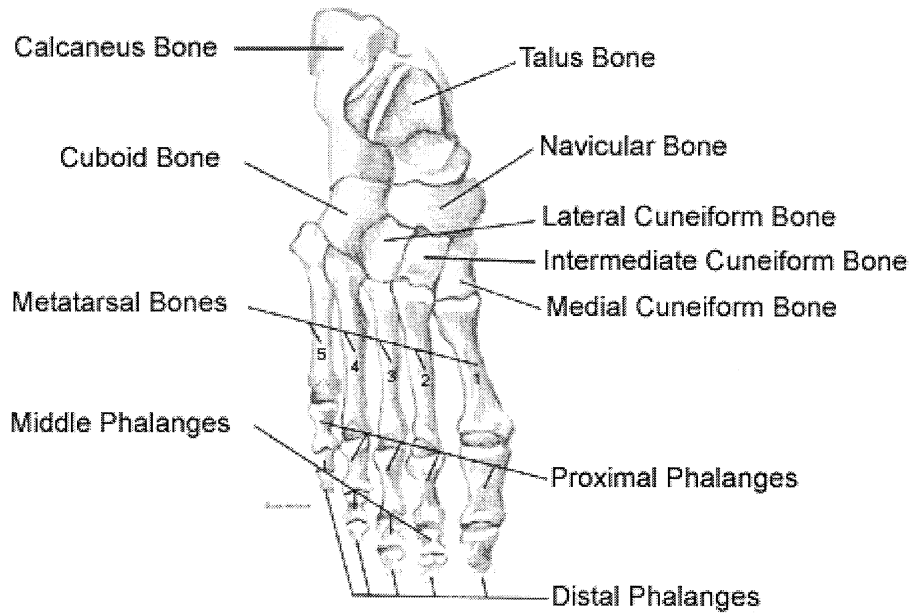
#### 3.2.1. Kemik yapı

Ayağın kemiksel anatomisini, ayağı kabaca üç kısma ayırarak inceleyebiliriz;

*Ön ayak:* Metatarslar ve falankslar.

*Orta ayak:* Üç küneiform kemik, küboid ve naviküla.

*Arka ayak:* Kalkaneus ve talus (Şekil 1).



Şekil 1. Sağ ayağın kemik yapısının dorsalden görünüşü.

*Ön ayak:* Beş metatars ve ondört falanks kemiğini içerir. Birinci metatars, diğer metatarslara göre daha kısa ve kalındır. Her metatarsın distalde falankslarla eklemleşen birer başı, proksimalde 1., 2. ve 3. küneiform (1., 2. ve 3. metatarslar) ve küboid kemiklerle (4. ve 5. metatarslar) eklemleşen birer kaide kısmı ve bunlar arasında yer alan cismi bulunur.

Falankslar ise, baş parmakta iki diğerlerinde üçer adet olmak üzere toplam ondört adettirler. Her falanksta da metatarstakine benzer biçimde baş, kaide ve cisim kısımları bulunur. Baş parmakta bir interfalengial eklem, diğerlerinde ikişer interfalengial eklem vardır. Her proksimal falanks, kendi proksimalinde bulunan aynı sayıdaki metatarsla eklemleşir.

*Orta ayak:* Kama şeklinde üç adet küneiform kemik, bunların lateralinde yerleşen küboid kemik ve proksimal-medial yerleşimli naviküler kemikten oluşur.

Küneiform kemiklerden medialde yer alan en büyük, ortada yer alanı ise en küçüktür. Arkada naviküler kemikle, dış yanda ise küboid kemikle eklemleşirler. Önde 1. metatarsla medial küneiform, 2. metatarsla orta küneiform, 3. metatarsla lateral küneiform eklemleşir.

Naviküler kemik, talusun önünde, üç küneiform kemiğin arkasında ve küboidin medialinde yer alır. Tüm tarsal kemiklerle eklemleşir. Medial malleolün 2.5 cm kadar aşağı ve ön kısmında tibialis posterior tendonunun yapıştığı çıkıntısı vardır. Küboid kemik, içte naviküla ve lateral küneiform, arkada kalkaneus ve önde 4 ve 5. metatarsların kaidesiyle eklemleşir.

*Arka ayak:* Talus; baş, boyun ve cisimden oluşur. Yukarıda ve medialde tibia, lateralde fibula, aşağıda kalkaneus ve önde naviküla ile eklem yapar.

Baş (kaput tali), antero-inferiora yönelmiştir ve naviküla ile eklem yapar.

Boyun (kollum tali), baş kısmının gerisinde yer alan dar ve pürtüklü kısımdır. Bu pürtüklü alana bağlar yapışır.

Talusun cismi en geride yer alır ve en geniş alanı kapsar. Makara biçimindeki üst yüzeyi tibia ile eklemleşir. Dış malleol ile eklemleşen üçgen şeklindeki yüzeye dış malleol eklem yüzü (fasies malleolus lateralis) denilir. İç malleol ile eklemleşen yüzüne de iç malleol eklem yüzü ( fasies malleolus medialis) denilir. Arka yüzünde fleksör hallusis longus tendonunun geçtiği bir oluk ve bu oluğun iki yanında da iki adet tüberkül bulunur. Altta kalan düz yüzey ise kalkaneus ile eklemleşir.

Kalkaneus, ayağın en büyük kemiğidir. Yukarıda talus ile, önde küboid ile eklemleşir. Üst yüzünde bir oluk ile ikiye ayrılmış olan yüzeyler talusla eklemleşirler. İç yüzeydeki sustentakulum tali denilen çıkıntılı kısma talus oturur ve bu bölge, plantar kalkaneonaviküler ligament (spring ligament) için tutunma yeridir. Dış yüzey oldukça düzgündür. Ön kısma doğru troklea peronealis denilen, peroneus longus ile brevisi ayıran çıkıntı bulunur. Arkada tendo kalkaneusun (Aşil tendonu) yapıştığı çıkıntılı bir alan mevcuttur.

### **3.2.2. Eklemler**

*Talo-krural eklem (ayak bileği eklemi):* Tibia ve fibula distalinin talus ile birlikte yuva-soket şeklinde oluşturduğu bir eklemdir. Eklem yüzeyi hyalin kıkırdak ile kaplıdır. Kemiklerin anatomik yapısı ve güçlü bağlar sayesinde ayak bileği eklemi oldukça stabildir. Vücut ağırlığı tibiadan talusa aktarılır. Derin ve yüzeysel iki tabaka halinde yer alan deltoid ligament ayak bileği eklemının oldukça güçlü bir stabilizatörüdür. Yukarıda medial malleolden başlayan bu ligamentin derin lifleri talus gövdesine tutunurken, aynı yerden başlayan yüzeysel lifleri talusla birlikte kalkaneus (sustentakulum tali) ve navikülaya tutunur. Eklemının lateralinde yer alan



ligamentler ise üç banttandır oluşup mediale göre daha zayıf yapıdadır. Bunlar, anterior talofibular, posterior talofibular ve kalkaneofibular bağlardır.

*Subtalar eklem:* Talus ile kalkaneusun ayağın arka kısmında oluşturdukları eklemdir. Mentşe tipinde bir eklemdir. Her iki kemiğın yanlarında kıkırdak kısımlara yapışan ve eklem kapsülünü destekleyen medial ve lateral talokalkaneal ligamentle birlikte çok güçlü bir bağ olan interosseöz talokalkaneal ligament, bu eklemi yerinde tutan yapılardır.

*Talokalkaneonaviküler eklem:* Talus başı, navikülanın konkav yüzü, kalkaneus ön ucundaki ön ve orta faset eklem yüzleri ve plantar kalkaneonaviküler ligament tarafından oluşturulur. Bu eklem yüzleri hyalin kıkırdak ile kaplıdır. Plana tipi bir eklemdir. Plantar kalkaneonaviküler ligament, sustentakulum taliden navikülaya uzanan çok güçlü bir bağdır ve talus başı bu bağın üstüne oturur. Bu bağ, longitudinal ayak kavsini destekleyen önemli bir yapıdır.

*Kalkaneoküboid eklem:* Kalkaneusun ön yüzü ile küboidin arka yüzü arasında oluşur. Plana tipi eklem olup eklem yüzleri hyalin kıkırdak ile kaplıdır. Lig. bifurkatum (Y ligamenti), kalkaneus ile küboid ve naviküla arasında uzanan oldukça güçlü bir bağdır. Lig. plantare longum, eklemin alt yüzünde bulunan güçlü bir bağdır. Arkada kalkaneusun alt yüzüne tutunan bu bağ, önde küboidin alt yüzü ile 3, 4 ve 5. metatars kaidelerine tutunur. Bu bağ, peroneus longusun geçtiğı oluğı kapatarak tünel şekline dönüştürür. Plantar kalkaneoküboid ligament, kalkaneus ile küboid alt yüzeyinde uzanan geniş ve güçlü bir bağdır.

*Naviküloküneiform eklem:* Naviküla ile üç küneiform kemik arasında oluşan eklemdir. Plana tipi bir eklemdir. Eklem kapsülünü dorsal ve plantardan ligamentler destekler.

*Naviküloküboid eklem:* Bu eklem, kemikler arasında eklem boşluğu bulunmayan fibröz bir yapıdır. Bu iki kemiği birbirine lig. kübonavikülare dorsale, plantare ve interossea bağlar.

*İnterküneiform ve küneoküboid eklem:* Küneiform kemikler birbirlerine lig. interküneiforme dorsale, plantare ve interossea ile bağlanırken, küneiform ile küboidi birbirine lig. küneoküboideum plantare ve dorsale bağlar.

*Tarsometatarsal eklem:* Plana grubu eklemlerdir. Kemik yapıları birbirine lig.tarsometatarsalis dorsalis, plantaris ve interossea bağlar. Birinci tarsometatarsal eklemin ayrı bir kapsülü bulunur.

*Metatarsofalengeal eklem:* Lig. kollateralis, plantaris ve transversum profundus ile desteklenir.

*İnterfalengeal eklem:* Lig. kollateralis ve plantaris ile desteklenir.

### **3.2.3. Ayak kemerleri**

Ayak kemikleri ile onları destekleyen ligamentler ve kaslar, iki adet longitudinal, iki adet transvers kemer oluştururlar. Bu kemerlerin kavsi, kemikler arasındaki eklemler, ligamentler ve bu bölge kaslarının dinamik etkileriyle korunur.

*Longitudinal ayak kemerleri:*

Medial ve lateral olarak iki adettir. Medial kemer; kalkaneus, talus, naviküla, küneiform ve içte bulunan ilk üç metatarsla birlikte plantar kalkaneonaviküler ligament tarafından oluşturulur. Bu kemer, lateraldekine göre çok daha belirgindir. Lateral kemer ise kalkaneus, küboid ve dışta bulunan iki metatars tarafından oluşturulur.

Bu iki kemer vücut ağırlığını destekleyecek ayak sağlamlılığını ve yürüme esnasında ayak elastikiyetini sağlarlar. Bu kemerler primer olarak peroneus longus ve

tibialis anterior kasları tarafından dinamik olarak desteklenirler. Bu kaslar, ayak kemeri için askı görevi görerek dinamik destek sağlarlar.

#### *Transvers ayak kemerleri:*

Arka transvers kemer, naviküla ve küboid kemikleri tarafından oluşturulur. Ön transvers kemer ise metatarsların baş kısımları tarafından oluşturulur ve primer olarak peroneus longus ve tibialis anterior kasları tarafından dinamik olarak desteklenirler. Bu kemerler, esas olarak pronasyon ve supinasyonda devreye sokulur.

### **3.2.4. Ayak ve ayak bileğinin derisi**

Ayak ve ayak bileğinin derisi plantar ve dorsalde farklı özellikler gösterir. Krurisin arka kısmında, topuğa doğru deri kalın ve kılsız olup, alttaki dokulara yapışiktır. Sural (n. tibialis) ve safen (n. femoralis) sinirlerden duyuşal liflerini alır. Kruris alt kısmı ve ayak bileği ön yüzünde ise deri ince, kıllı ve üzerindeki dokudan kolaylıkla kayar. Bu kısım, sural, safen ve yüzeşel peroneal sinirlerden duyuşal lifler alır.

Ayak sırtı derisi bilek ön yüzüyle benzer özellikler taşırken, duyuşal liflerini n. kutaneus dorsalis pedis medialis (ayak mediali) ve n. intermedius (ayak laterali) alır. Ayağın dış kısmına n. suralis, başparmak medialine n. safenus ve 1. ve 2. parmak arasındaki alana da n. peroneus profundus duyuşal dallar verir.

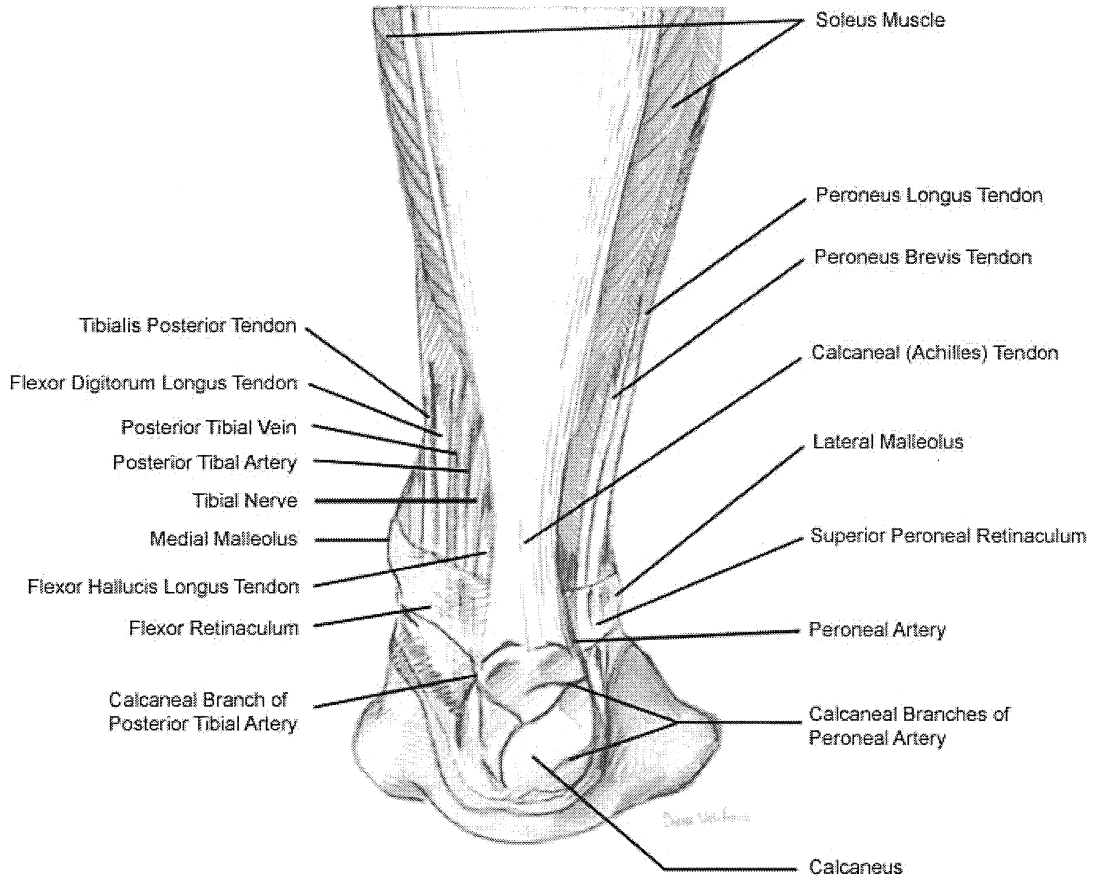
Ayak tabanı derisi kalın ve kılsızdır. Tibial sinirin dalları olan n. kalkaneus medialis ile n. plantaris medialis ve lateralisten duyuşal lifler alır (9,10).

### **3.2.5. Fasya ve derin tabakalar (kas, tendon, damar ve sinir)**

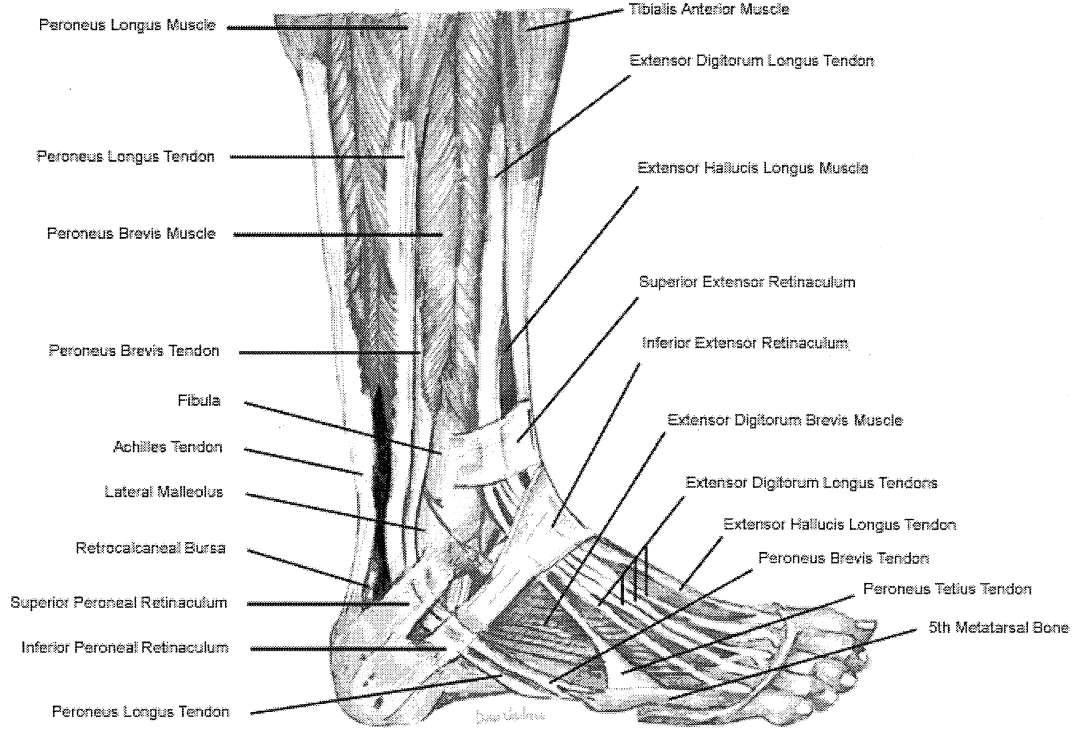
#### **3.2.5.1. Ayak bileği arka kısmı**

Bu bölgede çoğunlukla krurisin arka kısmının devamı yapılar yer alır. Krurisin derin fasyası ayak bileğine doğru medialde ve lateralde kalınlaşır. Medialdeki kalınlaşma sonucu retinakulum muskulorum fleksörum, lateralde ise

süperior peroneal retinakulum oluşur. Retinakulum muskulorum fleksörum, medial malleolden başlayarak aşağı ve arkaya doğru uzanıp kalkaneusa tutunur. Bu yapı, m. tibialis posterior, m. fleksör digitorum longus ve m. fleksör hallusis longus kaslarının tendonları, tibialis posterior arter ve veni ile tibial sinirin düzenli seyrine yardım eder. Süperior peroneal retinakulum ise lateral malleolün arkasında peroneus longus ve brevis tendonlarını tespit eder. Bunun daha aşağı kısmında bulunan inferior peroneal retinakulum, peroneal tendonları kalkaneusa tespit eder (Şekil 2 ve 3).



Şekil 2. Sağ ayak bileğinin posteromedial ve posterolateralindeki yapılar.



**Şekil 3.** Sağ ayak ve ayak bileğinin lateralinden görünüşü.

Ayak bileği arka kısmında seyreden yapılar;

*Tibial sinir:* Siyatik sinir uyluk distaline doğru iki ana dala ayrılarak devam eder. Tibial sinir kalın olan daldır. Popliteal fossayı politeal arterin lateralinde geçtikten sonra aşağı doğru seyrederek posterior tibial arterin medialinde distale doğru ilerler. Tibial sinir kruriste soleus kasının derinine geçtikten sonra düz olarak ilerler. Bu sırada tibialis posterior, fleksör hallusis longus ve fleksör digitorum longus kaslarına motor dallar verir. Kruris distaline geldiğinde de ayak medialini innerve eden kalkaneal dalını verir. Sinir, medial malleolün arkasından ve fleksör retinakulumun altından geçtikten sonra medial ve lateral plantar sinir olarak ikiye ayrılır. Bu iki sinir ayağın intrinsek kasları ile ayak tabanının innervasyonunu sağlar.

*Tibialis posterior arteri:* Bu arter popliteal arterin iki uç dalından biridir. Fleksör retinakulumun altında medial ve lateral plantar arterlere ayrılır.

*Peroneal arter:* Bu arter dizin hemen altında tibialis posterior arterinden çıkar, dışı doğru oblik olarak uzanır ve fibulanın medialinde fleksör hallusis longus kasının altında distale doğru uzanır. İnför tibiofibular eklemin yakınında interosseöz membranı delip geçen ve fibulanın alt bölümünden ayak dorsaline doğru inen dalını verir. Peroneal arter, peroneal tendonların arkasında uzanır ve çok sayıda lateral kalkaneal dallara ayrılır.

### **3.2.5.2. Ayak tabanı deri altı derin yapılar**

Yüzeyel fasya kalın ve kuvvetli bir membrandır ve ayak tabanı derisine fibröz bantlarla tutunup bu bölgedeki yağ dokusunu lobüllere ayırır. Derin fasya ise santral, medial ve lateral kısımdan oluşan kalın ve sağlam bir yapı olup, kalkaneusun tüberkülünden başlayıp metatarsofalangeal eklem düzeyinde dallara ayrılarak fleksör tendonları sarar. Özellikle santral bölgede derin fasya plantar aponevroz olarak bilinir.

Ayak tabanındaki kaslar dört tabaka halindedir;

#### **3.2.5.2.1. Birinci kas tabakası:**

*M. abdüktör hallusis:* Kalkaneusun medial tüberkülünden ve fleksör retinakulumun alt kısmından başlayıp, başparmak proksimal falanksının bazisinde sonlanır. Ayağın medial longitudinal arkının korunmasına katkıda bulunur. N. plantaris medialisten motor sinirini alır.

*M. fleksör digitorum brevis:* Kalkaneus medial tüberkülünden iki baş halinde başlayarak 2, 3, 4 ve 5. parmaklara gitmek üzere dört tendona ayrılır. Bunların her birisi iki dala ayrılır ve arasından fleksör digitorum longus tendonunun geçmesini takiben yeniden birleşerek orta falankların her iki yanına yapışır. Ait olduğu

parmağın fleksiyonuna yardım eder. Lateral longitudinal kemerin korunmasına katkıda bulunur. N. plantaris medialisten motor sinirini alır.

*M. abdükör digiti minimi:* Kalkaneusun her iki tüberkülünden başlayıp 5. parmak proksimal falanksının lateraline yapışır. Ayak yere basmadığı dönemde bu parmağa fleksiyon ve abdüksiyon yaptırırken, ayakta dururken lateral longitudinal kavisi destekler. N. plantaris lateralisten motor dalını alır.

#### **3.2.5.2.2. İkinci kas tabakası:**

*M. kuadratus planta:* Kalkaneusun iki yanından başlayıp, fleksör digitorum longus kasına ayak orta kısmında tutunarak bu kasın orta hatta kalıp parmaklara direkt çekme etkisini yaptırabilmesine katkıda bulunur. N. plantaris lateralisten motor dalını alır.

*Lumbrikal kaslar:* Dört adet olarak fleksör digitorum longus tendonlarından başlayıp proksimal falanks kaidesine yapışırlar. Medial kaslar medial plantar sinirden, diğerleri ise lateral plantar sinirden dal alır. İki-beşinci parmakların proksimal falankslarına fleksiyon, distal falankslarına ekstansiyon yaptırırlar.

*M. fleksör digitorum longusun tendonu:* Tibia ve fibulanın posteriorundan başlayarak medial malleolün arkasından ve fleksör retinakulumun altından geçip ayak tabanına girer. Sustentakulum talinin medialinden geçip plantara doğru fleksör hallusis longus tendonu ile çaprazlaşır. Daha sonra 2-5. parmaklara gitmek üzere dallara ayrılır. Bunlardan da lumbrikal kaslar başlar. Her bir parmağa giden lifler aynı parmağa giden fleksör digitorum brevis tendon liflerinin arasından geçerek distal falanksın kaidesine yapışırlar. N. tibialisten motor dalını alır.

*M. fleksör hallusis longusun tendonu:* Fibula cisminin 1/3 distal kısmının arka yüzünden başlar. Ayağa medial malleolün arkasından ve fleksör retinakulumun altından geçerek girer. Sustentakulum talinin alt kısmından öne doğru ilerler. Bu

düzeyde fleksör digitorum longusun tendonu ile çaprazlaşır. Birinci parmak distal falanks bazisine yapışır. N. tibialisten motor dalını alır.

### **3.2.5.2.3. Üçüncü kas tabakası:**

*M. fleksör hallusis brevis:* Küboid ve lateral küneiform kemikten başlar. Distale doğru uzanırken iki life ayrılır. Bunlardan medialdeki m. abdüktör hallusis ile, lateralde olanı ise m.addüktör hallusis ile birleşerek proksimal falanks bazisine yapışır. Her tendonun içinde 1. metatars başı ile eklem yapan birer sesamoid kemik bulunur. Sinirini n. plantaris medialisten alır.

*M. addüktör hallusis:* Bu kasın oblik ve transvers olmak üzere iki başı vardır. Oblik baş, peroneus longusun kılıfından ve 2, 3 ve 4. metatarsların kaidelerinden başlar. Transvers baş, metatarsofalengeal eklemde plantar taraf bağlarından başlar. Bu iki baş birleşerek başparmak proksimal falanks bazisine yapışır. Oblik baş, başparmağa fleksiyon ve addüksiyon yaptırırken, transvers baş, metatars başlarını birbirine yaklaştırarak metatarsal arkı yükseltir. Sinirini n. plantaris lateralisten alır.

*M. fleksör digiti minimi brevis:* Beşinci metatarsın bazisinden başlar ve beşinci parmağın proksimal falanksının bazisine yapışır. Siniri n. plantaris lateralistir.

### **3.2.5.2.4. Dördüncü kas tabakası:**

*İnterosseöz kaslar:* Plantarda üç ve dorsalde dört tane olmak üzere yedi adet kasta oluşur. Plantar kaslar, 3-5. metatarsların medial kenarından başlar ve ait oldukları parmakların proksimal falankslarının medial bazisine yapışırlar ve ilgili parmaklara addüksiyon yaptırırlar. Dorsal kaslar, metatarsların birbirine bakan yüzlerinden başlarlar. İlk iki kas, 2. parmak proksimal falanksının bazisinin her iki yanına, son iki kas ise 3 ve 4. parmakların proksimal falanksının lateral bazisine yapışırlar ve ilgili parmaklara abdüksiyon yaptırırlar. İnterosseöz kaslar, sinirini n. plantaris lateralisten alır.



*M. peroneus longusun tendonu:* Kas, fibulanın dış yüzünün üst 2/3'ünden başlar. Tendonu lateral malleolün arkasından ve süperior ve inferior peroneal retinakulumun derininden geçer. Küboid hizasında yön değiştirir ve bu kemiğin taban tarafında bulunan oluktan geçerek ayak tabanına girer. Medial küneiform ve 1. metatarsın bazisinde sonlanır. Ayağa plantar fleksiyon ve pronasyon yaptırır, lateral longitudinal kavisi askıya alarak korunmasında önemli rol oynar. Siniri, n. peroneus süperfisyalistir.

*M. tibialis posteriorun tendonu:* Kas, tibiyanın arka yüzünün lateral bölümü, interosseöz membran ve fibulanın arka yüzünün üst yarısından başlar. Tendonu, medial malleolün arkasından ve fleksör retinakulumun derininden geçerek ayak tabanına girer. Sustentakulum talinin yukarisından geçen tendonun büyük bölümü navikülada, bir kısım lifleri de küboid, küneiformlar, 2, 3 ve 4. metatarsların bazisinde sonlanır. Ayağa plantar fleksiyon ve supinasyon yaptırır. Ayağın longitudinal arkının korunmasında önemli rol oynar. Siniri, n. tibialistir.

### **3.2.5.3. Kruris distal kısmı, ayak- ayak bileği anterior ve lateral yüzü**

Derin fasya ayak bileği ve ayak sırtında incelik, ancak burada kalın bantlar oluşturarak tendonları yerinde tutmaya yarayan ve kasların kuvvetle çekebilmelerine imkan sağlayan askılar oluşturur.

Süperior ekstansör retinakulum, geniş bir bant şeklindedir ve bacağın ön yüzünde tibiadan fibulaya uzanır. Bu yapının üstünden safen sinir, ven ve peroneus süperfisyalis siniri geçer. Altından içten dışa doğru sırasıyla; tibialis anterior, ekstansör hallusis longus tendonları, a. tibialis anterior, n. peroneus profundus, ekstansör digitorum longus ve peroneus tertius tendonları geçer.

Inferior ekstansör retinakulum, Y şeklindedir. Kalkaneusun üzerinde bir yaygın tutunma yerinden, medial malleol ile ayak medial yüz derin fasyasına

tutunacak şekilde birbirinden ayrılır. Süperior ekstansör retinakulumdan farklı olarak yalnızca tendonlar için kompartmanlara bölünür.

Süperior peroneal retinakulum, lateral malleolden arkaya ve aşağıya doğru geniş bir bant şeklinde uzanarak kalkaneusun lateraline yapışır. Sinovyal kılıf kalınlaşması sonucu oluşan bu yapı peroneus longus ve brevis kaslarını lateral malleol arkasında tespit eder.

Inferior peroneal retinakulum, derin fasyaya ait geniş bir bant olup, peroneal tüberkül ile kalkaneusun alt ve üst kısımlarına yapışır. Bu yapı, peroneal tendonları kalkaneusun dış yüzüne sıkıca tespit eder. Peroneal tendonlar buraya kadar tek kılıf içerisinde seyrederken buradan itibaren her biri kendi kılıfı içinde devam eder.

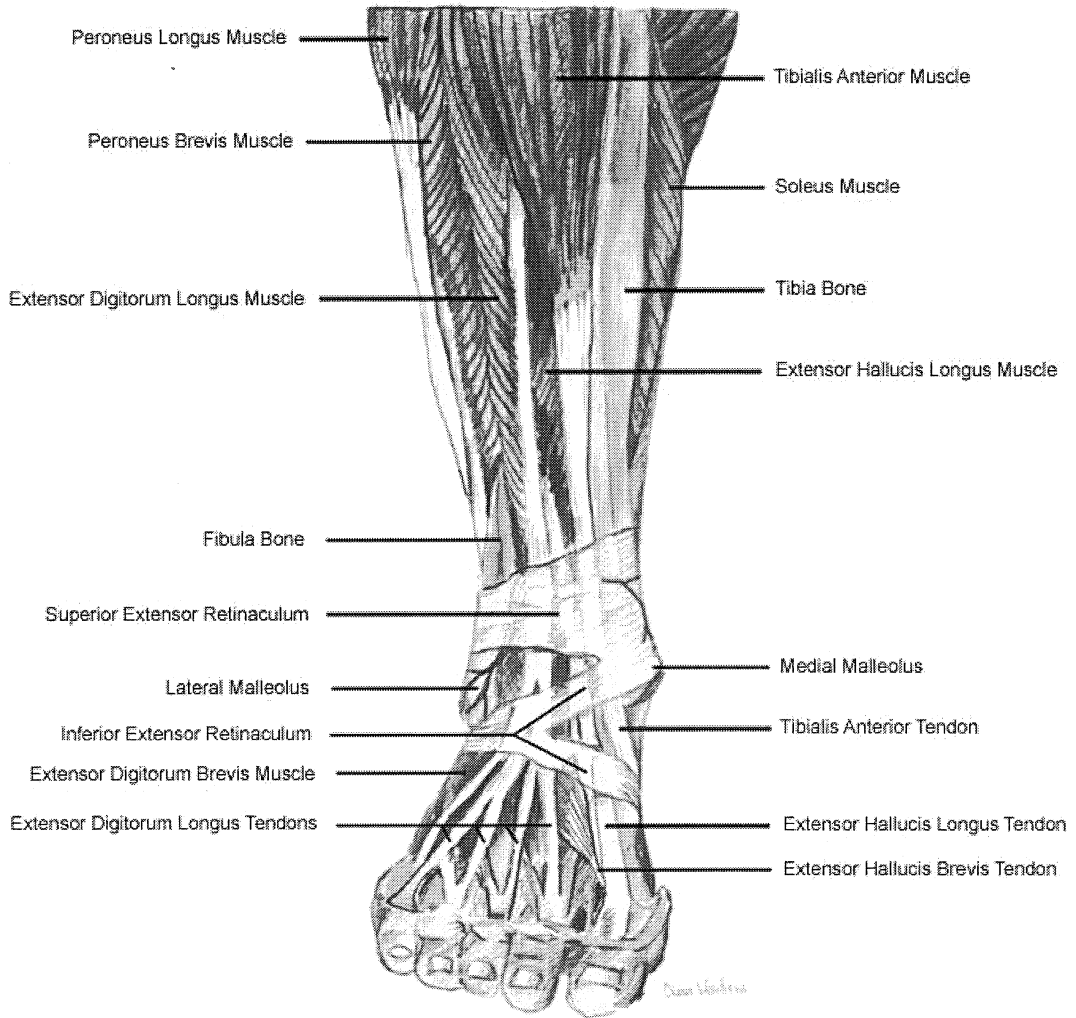
#### **3.2.5.4. Bacağın ve ayak bileğinin ön bölüm kasları:**

*M. tibialis anterior:* Tibia proksimal yarısında ön yüzden başlar ve tibianın lateral yüzü boyunca uzanıp medial küneiform ve 1. metatarsın bazisine yapışır. Ayak bileğine dorsifleksiyon, ayağa inversiyon yaptırır. Ayağın medial longitudinal kavsinin destekler. N. peroneus profundustan motor dal alır.

*M. ekstansör digitorum longus:* Tibia lateral kondili ve interosseöz membrandan başlayıp, ekstansör retinakulum altından geçtikten sonra dört dala ayrılarak, 2-5. parmakların dorsal yüzlerinde orta ve distal falankların ekstansör ekspansiyonlarını oluşturur. Ayağa ve 2-5. parmaklara dorsifleksiyon yaptırır. N. peroneus profundustan motor dal alır.

*M. ekstansör hallusis longus:* İnterosseöz membran ve fibulanın ön yüzlerinin orta kısımlarından başlayıp, ekstansör retinakulumun altından geçerek 1. parmağın distal falanksının dorsaline yapışır. Başparmak ve ayağa dorsifleksiyon yaptırır. N. peroneus profundustan motor dal alır.

*M. peroneus tertius*: Bu kas, m. ekstansör digitorum longusun bir parçasıdır. İnterosseöz membran ve fibulanın ön yüzlerinin alt 1/3'ünden başlar. Beşinci metatarsın bazisinin dorsal yüzünde sonlanır. Ayağa dorsifleksiyon ve pronasyon yaptırır. Siniri, n. peroneus profundustur (Şekil 4).



Şekil 4. Sağ ayak ve ayak bileğinin dorsalden görünüşü.

### **3.2.5.5. Ayak lateralindeki kaslar:**

*M. peroneus longus*: Fibulanın dış yüzünün üst 2/3'ünden başlayıp, lateral malleol arkasından geçtikten sonra ayak tabanında 4. tabaka kas yapısı olarak devam eder.

*M. peroneus brevis*: Fibula 2/3 distal ve lateralinden başlar. Peroneus longus kasının tendonunun ön tarafında olmak üzere, lateral malleolün arkasından ve süperior peroneal retinakulumun altından geçer. Öne doğru kıvrılan tendonu, troklea peronealisin yukarisından ve inferior peroneal retinakulumun altından geçerek 5. metatarsın bazisinde sonlanır. Ayağa plantar fleksiyon ve pronasyon yaptırır. Siniri, n. peroneus süperfisyalistir.

### **3.2.5.6. Ayak ve ayak bileği damar ve sinirleri**

#### **3.2.5.6.1. Yüzeyel venler ve sinirler:**

Her parmakta bulunan iki dorsal digital ven birleşerek tek bir ven oluşturur ve diğer parmaklardaki venlerle birleşerek dorsal venöz arkı oluştururlar. Bu ark, metatars başları üzerindeki yüzeyel fasya içindedir. Dorsal venöz arkın medial ucu, başparmağın medial digital dorsal veni ile birleşerek uzun safen veni (v. safena magna) yapar. Bu ven, medial malleol önünden safen sinirle bacağı doğru ilerler. Diz arkasından uyluk ön iç kısmına geçerek pubik tüberküle 4 cm kala femoral vene katılır. Dorsal venöz arkın laterali ise 5. parmak dorsal digital veni ile birleşerek küçük safen veni (v. safena parva) oluşturur. Bu dal, sural sinire eşlik ederek bacağı doğru ilerler ve diz arkasında popliteal vene boşalır.

Ayağın anteromedial yüzünün duysal innervasyonu n. peroneus süperfisyalis tarafından sağlanır. Ayak başparmağını da içeren medial yüzü, duysunu n. safenustan, lateral yüz ise duysal innervasyonunu n. suralisten alır. Ayak 1. ve 2. parmak arası alan ise n. peroneus profundustan duysal lifler alır.

### 3.2.5.6.2. Derin damar ve sinirler:

A. tibialis anterior, popliteal arterin terminal iki büyük dalından medialde yer alan ve daha ince olanıdır. Yukarıda interosseöz membranı delerek bacağın ön kısmına geçer ve burada ilerler. Ayak bileğinde ekstansör retinakulumu geçince a. dorsalis pedis adını alır. Birinci interosseöz aralığa kadar ilerledikten sonra plantara geçerek burada lateral plantar arter ile birleşir ve plantar arkı yapar. Bu arterden küçük tarsal arterler ve birinci dorsal metatarsal arter çıkar. A. dorsalis pedisin terminal dalı arkuat arter olarak ayak boyunca devam eder. Bu arteryel ark, lateraldeki üç parmak aralığına doğru üç dorsal metatarsal arter gönderir. Burada her arter iki digital artere ayrılır.

N. peroneus profundus, n. peroneus kominisin terminal dallarından birisidir. Fibula başının lateralinde m. peroneus longusun içerisinde başlar. Anterior intermusküler septumu delerek ön kompartmana geçer. Burada m. ekstansör digitorum longusun derininde bulunur. Seyri sırasında önce a. tibialis anteriorun lateralinde, sonra önünde ve daha sonra da medialinde yer alır. Sinir ekstansör retinakulumların derininden geçerek ayak sırtına gelir. Talusun üzerinden geçerken iki dala ayrılır. Bunlardan medialde ilerleyeni 1. ve 2. parmakların birbirlerine bakan yüzlerini innerve eder. Lateralde olanı ise talusun dorsumunda ekstansör digitorum brevis kası altında gangliona benzer bir yapı ile sonlanır.

Medial plantar sinir, n. tibialisten fleksör retinakulum altında çıkar. Başparmak medialine büyük bir dal ayrıldıktan sonra ilk üç parmağa doğru bir digital dal verir. Sonra bu dalların her biri ikişer dala ayrılır ve parmakların birbirine bakan yüzlerini innerve ederler. Böylece ilk üç parmak ile dördüncü parmağın üçüncü parmağa bakan yüzünün duyusunu alırlar. Motor dalları abdükör hallusis, fleksör digitorum brevis, fleksör hallusis brevis ve birinci lumbrikal kaslara gider.

Lateral plantar sinir, n. tibialisten fleksör retinakulum altında ayrıldıktan sonra abdükör digiti minimi ve kuadratus planta kaslarına dallar verip, beşinci parmağa doğru ilerleyerek burada 4. ve 5. parmakların karşılıklı yüzlerini innerve eden digital dalını verir. Yine burada üçüncü plantar ve dördüncü dorsal interosseöz ile fleksör digiti minimi brevis kaslarına motor dallar verir. Lateral plantar sinir mediale doğru uzanan büyük bir dal verir. Bu dal, addükör hallusise, lateraldeki üç lumbrikale, geriye kalan interosseözlere, intertarsal ve tarsometatarsal eklemlere dallar verir.

### **3.2.5.7. Bacak arkası ve ayak tabanı derin damar ve sinirleri**

*A. tibialis posterior:* A. popliteanın terminal dallarından birisidir. M. popliteusun alt kenarı hizasında başlar. M. popliteus, m. soleus ve fasya transversa profundusun derininde olmak üzere aşağı iner. Ön tarafında yukarıda m. tibialis posterior, aşağıda ise doğrudan tibia bulunur. N. tibialis önce a. tibialis posteriorun medial tarafında bulunur, sonra arkasından çaprazlayarak laterale geçer. Bacağın alt kısmında arter, Aşil tendonunun iç kenarının önünde seyrederek ve burada sadece deri ve fasya ile örtülüdür. Medial malleolün arkasından ve fleksör retinakulumun altından geçerek ayağa girer. Bu düzeyde lateral ve medial plantar dallara ayrılır. Medialde, abdükör hallusis kasi derininde öne doğru ilerler. Birinci metatarsın bazisinde birinci dorsal metatarsal arter ile anastomoz yapar. Lateral plantar arter, tabanı çaprazlayarak beşinci metatarsın bazisine gelir ve lateral plantar sinirin derin dalı ile birlikte mediale döner. Birinci metatarsal aralığın proksimalinde sonlanarak a. dorsalis pedis ile birleşir. Plantar ark (arkus plantaris profundus) metatarsların proksimal uçları ve fleksör hallusis brevisin oblik başı üzerindedir. Bu ark 2, 3 ve 4. intermetatarsal aralığı geçen delici dallar verir. Bu delici dallar, dorsal metatarsal arterlerle anastomoz yapar. Arktan çıkan dört plantar metatarsal arter, ikiye ayrılarak

digital arterleri oluştururlar. V. tibialis posteriorlar, parmaklardan başlayarak diz arkasına kadar arterlere eşlik ederler.

*N. tibialis*: Siyatik sinir uyluk distaline doğru iki ana dala ayrılarak devam eder. Tibial sinir kalın olan daldır. Popliteal fossayı politeal arterin lateralinde geçtikten sonra aşağı doğru seyreder ve posterior tibial arterin medialinde distale doğru ilerler. Tibial sinir kruriste soleus kasının derinine geçtikten sonra düz olarak ilerler. Bu sırada tibialis posterior, fleksör hallusis longus ve fleksör digitorum longus kaslarına motor dallar verir. Kruris distaline geldiğinde de ayak medialini innerve eden kalkaneal dalını verir. Sinir, medial malleolün arkasından ve fleksör retinakulumun altından geçtikten sonra medial ve lateral plantar sinir olarak ikiye ayrılır. Medial plantar sinir, başparmak medialine büyük bir dal ayrıldıktan sonra ilk üç parmağa doğru bir digital dal verir. Sonra bu dalların her biri ikişer dala ayrılır ve parmakların birbirine bakan yüzlerini innerve ederler. Böylece ilk üç parmak ile dördüncü parmağın üçüncü parmağa bakan yüzünün duyusunu alırlar. Motor dalları abdüktör hallusis, fleksör digitorum brevis, fleksör hallusis brevis ve birinci lumbrikal kaslara gider. Lateral plantar sinir, abdüktör digiti minimi ve kuadratus planta kaslarına dallar verip, beşinci parmağa doğru ilerleyerek burada 4. ve 5. parmakların karşılıklı yüzlerini innerve eden digital dalını verir. Yine burada üçüncü plantar ve dördüncü dorsal interosseöz ile fleksör digiti minimi brevis kaslarına motor dallar verir. Lateral plantar sinir mediale doğru uzanan büyük bir dal verir. Bu dal, addüktör hallusise, lateraldeki üç lumbrikale, geriye kalan interosseözlere, intertarsal ve tarsometatarsal eklemlere dallar verir (11).

### 3.3. ETYOLOJİ

Doğuştan çarpık ayak, idiopatik ve idiopatik olmayan diye iki grupta incelenebilir. İdiopatik olmayan tipinde, iskelet sistemini etkileyen bir sendrom vardır ve DÇA ise bu sendromun sadece bir komponentini oluşturmaktadır. Bu sendromlar arasında; artrogripozis, diastrofik displazi, Streeter displazisi, Freeman-Sheldon sendromu, Möbius sendromu ve diğer bazı kromozom anomalileriyle seyreden hastalıklar yer almaktadır. İdiopatik tipte ise gerçek sebep bilinmemektedir (2).

İdiopatik tip DÇA'nın etyolojisi ile ilgili olarak değişik teoriler ileri sürülmüştür. Bu teorilerden biri, ayağın normal embriyolojik gelişimini tamamlayamadığı yönündeki görüştür. Ayağın embriyolojik gelişimi sırasında, 6-8. haftalar arası dönemde ayak supinasyon, addüksiyon ve ekin pozisyonundadır. Bu dönemden, 12-14. haftaya gelinceye kadar ayak normal insandaki şeklini alır (2). Bohm, embriyonik dönemde aşamalı olarak gelişen ayağın normal şekle dönüş sürecinin tamamlanamayıp, 6-8. haftalardaki dönemde kalmasının, DÇA deformitesinin gelişiminde rol oynadığını ileri sürmüştür (12).

Etyolojiden genetik faktörlerin sorumlu olduğunu düşünen araştırmacılar olmuştur. Etkilenen bireylerin kardeşleri 30 kat fazla riske sahiptir. Doğuştan çarpık ayak, monozigotik ikizlerde her iki kardeşi %32.5 oranında etkilerken, bu oran dizigotik ikizlerde %2.9'dur. Etkilenen bireylerin %24.4'ünde aile hikayesi vardır (13).

Etkilenen birçok dokuda histolojik anomaliler tanımlanmıştır.

Shapiro ve Glimcher, DÇA'lı hastaların talusları üzerinde yaptığı histolojik inceleme sonucunda, sekonder kemikleşme merkezinin yerleşiminde ve kıkırdak



yapının damarlanmasında normal ayağa göre farklılıklar olduğunu, dolayısıyla da patolojinin kaynağının primer kıkırdak defekti olduğunu bildirmişlerdir (14).

Dismorfik talar baş ve naviküla pozisyonunun normal embriyonik gelişme sırasında görülmediği düşüncesinden yola çıkılarak, deformiteden talusdaki primer germ plazma defektinin sorumlu olduğu ileri sürülmüştür (2).

Birçok çalışmada ayağın medial tarafındaki yumuşak dokuların deformiteye neden olduğu vurgulanmıştır. Hersh, naviküla ve medial malleol arasında disk benzeri fibröz doku kitlesi tanımlamış ve eksizyonunu önermiştir (15). Turco, talonaviküler kapsül, tibialis posterior tendonu, spring ligament ve deltoid ligamentlerin oluşturduğu skar dokusunun DÇA'da medial kontraktürün nedeni olduğunu belirtmiştir (16). İppolito, DÇA'lı hastaların ayaklarının posterior ve medialindeki kas, fasya, ligament ve tendon kılıflarını penetre eden fibröz dokunun varlığını bildirmiştir (17). Fukuhara ve arkadaşları, fetal DÇA'lı olguların ayaklarının medial tarafındaki ligamentlerden topladıkları örneklerin incelenmesinde myofibroblast benzeri hücreler ve desmin için pozitif bazen de vimentin ve  $\alpha$ -düz kas aktin için pozitif boyanan hücreler saptamışlardır (18). Zimny ve arkadaşları, DÇA'lı çocukların medial ve lateral plantar fasyalarından aldıkları örneklerin elektron mikroskopik incelemesinde, medial taraftan alınan örneklerde myofibroblast benzeri hücreler ve mast hücrelerinin varlığını bildirmişler (19). Sano ve arkadaşları da, DÇA'lı hastaların ayaklarının medial tarafındaki ligamentöz dokulardan aldıkları örneklerin elektron mikroskopik incelemesinde myofibroblast benzeri hücreler ve vimentin ve  $\alpha$ -düz kas aktin için pozitif boyanan hücreler saptamışlardır (20). Ancak, Khan ve arkadaşları ise DÇA'lı olguların ayak medial ve lateral kapsüllerinden aldıkları doku örneklerinin elektron mikroskopik incelemesinde myofibroblast benzeri hücrelere rastlamadıklarını bildirmişlerdir (21). Karakurt ve arkadaşları ise

DÇA'lı olguların ayak medial, posterior ve lateralindeki kapsül dokularında sitokontraktil proteinlerin varlığını araştırmak için yaptıkları immünohistokimyasal çalışmada medial kapsül hücrelerinin posterior ve lateral kapsül hücrelerine göre daha fazla sitokontraktil aktivite gösterdiğini, ancak ayağın tüm yüzlerindeki sitokontraktil aktivitenin, DÇA etyolojisinde ve deformitenin tekrarlamasında rolü olduğunu düşündüklerini bildirmişlerdir (22).

Handelsman ve Badalamente, DÇA'lı olgulardan alınan kas örneklerinin elektron mikroskopik incelemesi sonucunda tip I:II kas lif oranında artma oluşunu saptamışlar ve etyolojiden nörojenik faktörleri sorumlu tutmuşlardır (23). Isaacs ve arkadaşları, DÇA'lı olguların kas örneklerinde belirgin intraselüler düzensizlik ve örneklerin %50'sinden fazlasında tip I lif baskınlığı saptamışlardır (24). Tersine, Bill ve Versfeld ise DÇA'lı olgularda konvansiyonel elektromyografik tekniklerle yaptıkları incelemede nöropatik veya myopatik değişiklikleri düşündürecek bulguya rastlamamışlardır (25). Herceg ve arkadaşları, posteromedial gevşetme sırasında gastroknemius, abdüktör hallusis, fleksör digitorum longus, fleksör hallusis longus ve tibialis posteriorden aldıkları toplam 431 kas örneğinin incelemesinde örneklerin %86.3'ünde nöromusküler patolojiyi düşündürecek bulgulara rastlamadıklarını, örneklerin yalnızca %0.9'unda tip I lif baskınlığı saptadıklarını bildirmişlerdir (26). Gray ve Katz, DÇA'lı olgularda yaptıkları kas çalışmasında atrofi, denervasyon, dejenerasyon veya anormal lif gruplaşması gibi nöral patolojiyi düşündürecek bulgulara rastlamamışlardır (27).

Feldbrin ve arkadaşları, DÇA'lı olgular üzerinde yapılan bir elektromyografik çalışmada, sinirlerde saptanan patolojik bulgular nedeniyle kas imbalansının etyolojide rol oynayabileceğini bildirmişlerdir (28).

Etyolojide üzerinde durulan bir diğerk konu, anormal kasların varlığıdır. Dobbs ve arkadaşları, cerrahi uygulanmış 835 DÇA olgusunun retrospektif incelenmesinde olguların %6.6'sında fleksör digitorum aksesoryus longus kasının saptandığını; bu kasın, aile öyküsü olmayan olguların %4.5'unda saptanırken, aile öyküsü olan olguların ise %23.4'ünde saptandığını bildirmişler ve ailesel DÇA olgularında bu aksesuar kasın olası bir etyolojik rolü üzerinde durmuşlardır (29). Porter, bu kası DÇA aile öyküsü olan olguların %20'sinde, aile öyküsü olmayan olguların ise % 9'unda saptadığını bildirmiştir (30).

Yapılan birçok çalışmada, dorsalis pedis ve/veya anterior tibial arterin yokluğu veya anormallikleri bildirilmiştir. Doğuştan çarpık ayaklı olgularda bu vasküler patolojilerin tahmini prevalansı %6.7-86 bildirilmiştir. Katz ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada dorsalis pedis arter anomalisi (yokluğu veya ters akım) prevalansında DÇA'lı olgularda kontrol grubuna göre anlamlı bir fark saptamışlar ve DÇA ve dorsalis pedis arter anomalisi arasında bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, dorsalis pedis arter anomalilerinin deformitenin daha şiddetli olduğu olgularda daha fazla görüldüğünü belirtmişlerdir (31).

Dobbs ve arkadaşları, posterior tibial arterin olmadığı iki vaka yayınlamışlardır (32).

Karakurt ve arkadaşları, DÇA'lı çocukların annelerinde, doğuştan anomalisi olmayan çocukların annelerine göre daha yüksek plazma total homosistein düzeyi saptamışlar ve patogeneze sorumlu olabileceğini vurgulamışlardır (33).

Intrauterin eksternal bası, oligohidroamniyoz ve viral enfeksiyonlar etyolojide suçlanan diğerk faktörler arasındadır (5,6,13).

### 3.4. PATOLOJİK ANATOMİ

Doğuştan çarpık ayak, üç boyutlu bir deformitedir (5,6). Deformitenin dört komponenti vardır: ekin, varus, addüksiyon ve kavus. En ağır deformite arka ayakta meydana gelir (34).

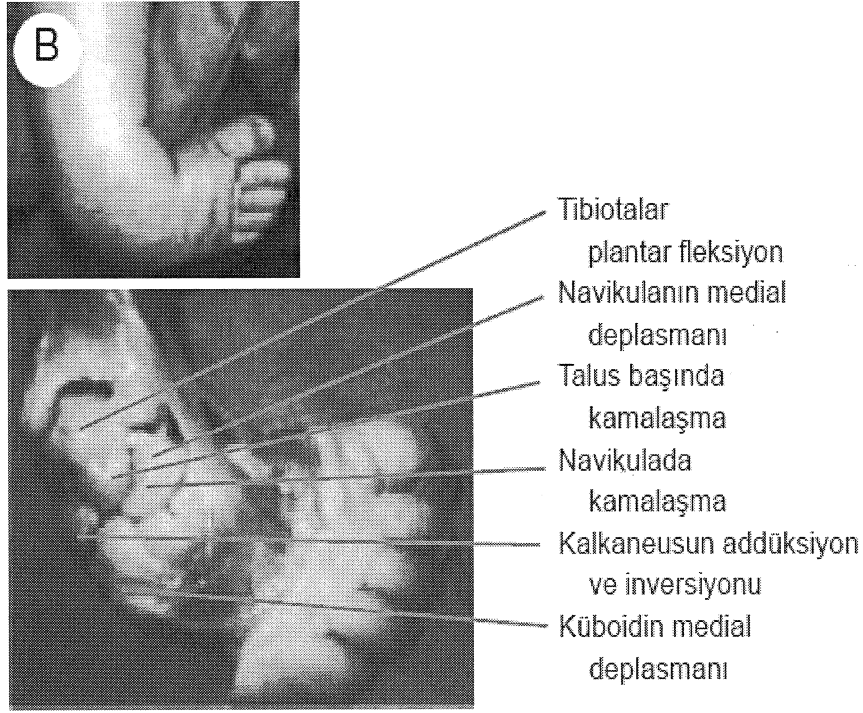
Talus, ekindedir ve başı sinüs tarsidedir. Talus cismi normale göre küçülmüş, boyun kısalmış ve baş genişleyerek üst kısmı da yassılaştırılmıştır. Baş ile boyun mediale ve plantara açılanmıştır. Talus boynu ile cismi arasındaki deklinasyon açısı değişik oranlarda olmak üzere azalmıştır (normalde 150-160° iken ortalama 90°'ye kadar düşmüştür). Talus başının eklem yüzeyi cisme daha yakındır. Alt yüzündeki anterior ve medial fasetler ya yoktur ya birbirine yapışmıştır ya da yanlış şekillenmiştir. Talusun ossifikasyon merkezinin radyolojik olarak görünür hale gelmesi gecikmiştir.

Kalkaneus, naviküla ve küboideki deformite talustaki kadar şiddetli değildir. Kalkaneus, şekil olarak normale yakın olsa da, ebat olarak normalden daha küçüktür. Sustentakulum tali, üzerine yerleşen talusun yetersiz gelişimiyle bağlantılı olarak az gelişmiştir. Kalkaneusun arka ucu yukarı ve laterale yer değiştirmişken, ön ucu aşağı ve mediale yer değiştirmiştir ve talusun altında invertede konumdadır.

Aşırı internal tibial torsiyonun olup olmadığı konusunda tartışmalar devam etmektedir.

Naviküla, talus başı üzerinde mediale ve plantara kaymıştır ve medial malleol ile eklemleşebilir. Naviküler çıkıntı (tüberositas navikülaris), medial malleol ve kalkaneustan buraya uzanan kalın ve yoğun ligamentöz yapıların çekmesine bağlı olarak hipertrofik olabilir.

Küboid, kalkaneus ön ucu üzerinde içe dönüktür. Bu durum orta ayağın varus ve addüksiyonuna katkıda bulunur (Şekil 5).



**Şekil 5.** DÇA'da patoanatomisi.

Doğuştan çarpık ayakta ayak, talusun altında rotasyona uğramıştır. Rotasyon en fazla talokalkaneal, talonaviküler ve kalkaneoküboid eklemlerde olmakla birlikte ayığın çoğu eklemleri değişik derecelerde bu patolojiye katkıda bulunur (2,4,6,34).

Talokalkaneonaviküler eklemde konvav yüzünün mediale (addüksiyon), aşağıya (ekin) ve içeriye (inversiyon) dönmesi ile, eklem yüzünü oluşturan yumuşak doku elementleri; plantar kalkaneonaviküler ligament, kalkaneonaviküler ve kalkaneoküboid Y ligament, medial ve anterior deltoid ligament lifleri kısalmış, kontrakte olur. Yine bu dönme sonucu tibialis posterior, fleksör hallusis longus ve digitorum longus tendonları, plantar fasya ve plantar intrinsek kaslar kontrakte olurlar. Kalkaneusun arka ucunun proksimale ve laterale doğru dönmesi sonucu Aşil tendonu, ayak bileği ve subtalar eklemlerin posterior kapsülleri, talofibuler ve

kalkaneofibuler bağlar kontrakte olurlar ve kalkaneusun arka ucu fibulaya yaklaşır (5). Plantar aponevroz, abdüktör hallusis ve fleksör digitorum brevis kaslarının kontraksiyonuna bağlı olarak kavus deformitesi ortaya çıkar (3,4,16). Kavusun bir diğer nedeni de ön ayağın, arka ayak kadar supinasyonda olmamasıdır (34,35).

### 3.5. TANI-AYIRICI TANI-SINIFLAMA

Doğuştan çarpık ayak tanısı fizik muayane ile kolayca konulabilir. Arka ayaktaki ekin ve varus ile ön ayaktaki addüksiyon tipik görünümüdür. Normal taraf ile karşılaştırıldığında etkilenmiş tarafta bacak daha incedir, ayak ise daha kısa ve daha geniştir. Posterior ve medialdeki cilt kıvrımlarının derinliği, deformitenin şiddetini yansıtır. Doğuştan çarpık ayaklı hastaların tüm vücutları muayane edilmelidir. Üst ekstremitte, gövde veya alt ekstremitedeki eşlik edebilecek deformitelerin varlığı, etyoloji ve tedavi ile elde edilecek başarı konusunda bilgi verebilir (2,6,13,36).

Postural deformiteden ayrımın yapılması gerekir. Postural çarpık ayakta sebep, uterus içi kötü pozisyonudur. Ayak normal büyüklüktedir, kemik patolojileri yoktur ve yumuşak dokuda da gerçek anlamda kontraktürler olmadığı için birkaç dakikalık germe egzersizi ile ayak tam olarak düzeltilebilir.

İdiopatik olmayan, sendromik DÇA'nın prognozu idiyopatik DÇA'nın prognozundan daha kötüdür. Ancak, Down sendromu ve Larsen sendromu gibi bazı sendromlar istisnadır. Çünkü, bu sendromlarda belirgin ligamentöz laksite vardır ve aşırı düzelme eğilimi vardır. Diğer yandan; artrogripozis, diastrofik displazi, Möbius sendromu, Freeman-Sheldon sendromu, spina bifida, spinal disrafizm ve fetal alkol sendromlu olgularda deformite daha rijittir, prognoz kötüdür ve rekürrens eğilimi vardır. Bu nedenle, idiyopatik DÇA'nın bu tablolardan ayırt edilmesi gerekir (2).

Klinik tanıyı doğrulamak için radyografiler çekilebilir. Radyolojik çalışmalar, ayak yük taşıma pozisyonunda ve maksimum düzeltmede tutulurken yapılmalıdır.

Röntgen tüpü, ön-arka film çekilirken arka ayak üzerine odaklanarak vertikalden 30° eğimli olmalıdır. Yan grafide, rotasyonel bozulmadan kaçınmak için ışın, tibia fibulanın posterior yarısı üzerinde olacak şekilde trans-malleoler odaklanmalıdır. En sık kullanılan ölçümler ön-arka ve yan talokalkaneal açılarıdır (Kite açıları). Her iki kemiğin ossifiye olmuş bölümlerinin uzun aksından geçen çizgiler arasındaki açıların ölçülmesi ile elde edilirler.

Sınıflama sisteminin amacı patolojik durumu tanımlamak, tedavi algoritmi oluşturmak, prognoz hakkında tahminde bulunmak ve literatür çalışmalarını karşılaştırmaktır (36). Doğuştan çarpık ayak sınıflamasında genel olarak kabul edilmiş bir görüş birliği yoktur ve değişik çalışmaların karşılaştırılması, farklı sınıflamalar kullanıldığı için zorluğa neden olmaktadır (3,37,38,39,40,41). Birçok sınıflama sistemi geliştirilmiştir. En popüler olanları, Ponseti ve Smoley, Harrold ve Walker, Catterall, Dimeglio tarafından geliştirilenlerdir. Wainwright ve arkadaşları, bu dört sınıflama sisteminin güvenilirliğini değerlendirmişler ve gözlemciler arası en iyi güvenilirliğe Dimeglio ve arkadaşlarının geliştirdikleri sınıflama sisteminin sahip olduğunu belirtmişlerdir (42). Flynn ve arkadaşları, Dimeglio ve arkadaşları ile Pirani ve arkadaşlarının sınıflama sistemlerini karşılaştırmışlar ve her iki sınıflama sisteminin de çok iyi gözlemciler arası güvenilirlik gösterdiğini belirtmişlerdir (43).

Dimeglio sınıflamasında, DÇA deformitesinin dört ana komponenti olan ekin, ayak önü addüksiyonu, topuğun varusu ve kalkaneopedal bloğun rotasyonuna, düzeltilebilme derecesine göre 1-4 arası puan verilir. Ayrıca, derin medial ve posterior kıvrım, kavus ve krurisin kas durumu da değerlendirilip mevcut olan her parametre için ek 1 puan daha verilir. Toplam puan <5 ise grade 1, =5<10 ise grade 2, =10<15 ise grade 3, =15<20 ise grade 4 deformite olarak adlandırılır (2,44).

## 3.6. TEDAVİ

### 3.6.1. Konservatif tedavi

Doğuştan çarpık ayak tedavisi, uzun dönemde fonksiyonel, ağrısız, yere düzgün basan, kozmetik, hareketli ve ortez gerektirmeyen, olabildiğince normale yakın bir ayak oluşturmayı amaçlar (1,4,34,37,40,41). Doğuştan çarpık ayak tedavisinde öncelikle konservatif yöntemler uygulanır (1,3,4,15,16,34,35,37,39,41,45,46,47). Bunun için bebeğin doğduğu ilk günler çok değerlidir. Konservatif tedaviye ne kadar erken başlanır ve ne kadar enerjik davranılırsa düzeltme şansı o kadar fazladır (5). Konservatif yöntemlerin başarısız olduğu durumlarda, cerrahi tedavi kaçınılmazdır. Yenidoğan döneminde uygulanan erken cerrahi girişim ile aşırı skar dokusu ve dolayısıyla da sert bir ayak geliştiği, bu nedenle de konservatif tedavinin bu dönemde en uygun tedavi seçeneği olduğu bildirilmiştir (2,34).

Değişik çalışmalarda, konservatif tedavi ile %19-56 arasında başarı oranları bildirilmiştir (15,34,37,38,39,40). Ancak, Ponseti kendi uyguladığı manipülasyon, alçılama ve sınırlı cerrahi girişimi ile %89 oranında başarılı fonksiyonel sonuçlar aldığını belirtmektedir (34).

Kite, Ponseti ve French yöntemleri, DÇA'da en fazla kullanılan üç konservatif tedavi yöntemidir. Özellikle son iki yöntemin efektif kullanımı çoğu çocuktaki kapsamlı gevşetme ihtiyacını azaltabilir (44).

Önceleri konservatif tedaviyi en fazla gündeme getiren Kite olmuştur. 1924 ile 1960 yılları arasında 800'den fazla hastaya, hastaların yaşlarına göre değişen sürelerde alçılama uygulamış ve sonuçlarını bildirmiştir (2). Kite yöntemi, manipülasyon ve seri alçılama olmadan oluşur. Kite, deformiteyi önden arkaya olacak şekilde sırayla düzeltir. Bir elle topuk arkadan yakalanır ve diğer elle ayak öni



distrakte edilir. Distraksiyon sonrası kalkaneoküboid eklem üzerine yerleştirilen başparmak ile talus mediale doğru itilirken, mediale yerleştirilen işaret parmağı ile naviküla laterale doğru itilir. Daha sonra topuk evert edilir ve alçı yapılır. Ayak önü addüksiyonu ve topuğun varusu düzeltildikten sonra, ayak derece derece dorsifleksiyona getirilerek ekin düzeltilmeye çalışılır. Tam düzelme sağlandıktan sonra Phelps gece splinti uygulanır (44).

Ponseti'ye göre, tüm ayakta supinasyon deformitesi vardır. Ancak, ayak önü addüksiyonda ve ayak arkasına göre pronasyondadır ve bu da kavus deformitesini oluşturmaktadır. İlk olarak kavus deformitesi düzeltilmelidir. Bunun için 1. metatars eleve edilir ve ayak önü supinasyona getirilir. Ayak asla pronasyona getirilmez. Talusun lateral başı üzerine karşı basınç uygularken ve ayak supinasyonda iken ayak önü abdüksiyona getirilir, topuğa dokunulmaz. Eğer karşıt basınç, talus başı yerine kalkaneoküboid eklem veya lateral kolona uygulanırsa topuk varusu düzeltilemez. Talus başına karşı basınç uygularken supinasyondaki ayağın abdüksiyona zorlanması ile kalkaneus abdükte ve evert olur ve nötrale hatta hafifçe valgusa gider. Ligamentleri germek ve deformiteyi düzeltmek için ayak 2-3 dakika manipüle edilir ve diz 90° fleksiyonda uzun bacak alçısı yapılır. Çoğu olguda deformiteyi düzeltmek için 5-6 alçı değişimi yeterlidir. Topuk nötrale, hatta hafif valgusa ve ön ayak bacağa göre 70° abdüksiyona geldiği zaman ekin düzeltilmeye çalışılır. Ponseti'ye göre olguların %70'inde ekini düzeltmek için perkütan Aşil tenotomisi gereklidir. Düzeltilmiş ayak son alçıda 70° abdüksiyon ve ayakbileği 20° dorsifleksiyonda 3 hafta tutulur. Relapsları önlemek için ayak ortezi, son alçıdaki pozisyonda 3 ay günün tüm zamanında, daha sonra ise 3-4 yaşına kadar sadece geceleri kullanılır. Ortezde ayak 70° dış rotasyon ve 10° dorsifleksiyonda tutulur. Tek taraflı olgularda normal ayak 40° dış rotasyonda tutulur. Aradaki bar uzunluğu, omuz genişliği kadar

olmalıdır. Ponsetiye göre sıklıkla yapılan bir hata, kavusun dikkate alınmaması; diğeri ise, ekin deformitesinin daha tedavinin başında düzeltilmeye çalışılmasıdır (34,35,49). Herzenberg ve arkadaşları, Ponseti tekniği ile %97 başarılı sonuç bildirmişlerdir (49). Morcuende ve arkadaşları ise bu tekniği kullandıkları olgularında erken dönemde %98 başarılı sonuç aldıklarını, relaps hızlarının %11 olduğunu belirtmişlerdir (50). Cooper ve Dietz, Ponseti'nin ortalama 30 yıl takipli hastalarını değerlendirmişler ve hastaların %78'inde mükemmel ya da iyi fonksiyonel ve klinik sonuçlar bildirmişlerdir (51).

French metodu, 1970'lerde Masse, Bensahel ve arkadaşları tarafından geliştirildi. Fonksiyonel metod olarak da bilinmektedir. Tedaviye daha sonraları continue passive motion (CPM) cihazı da eklenmiştir. Bensahel ve arkadaşları, tibialis posterior retraksiyonunun ve peroneal kas zayıflığının DÇA'dan sorumlu primer faktörler olduğunu ve bu kombinasyonun orta ayağın medialinde gergin bir fibröz zon oluşturduğunu düşünmüşlerdir. Bu yöntemin temeli, progresif pasif manipülasyon, aktif kas uyarılması (CPM ile), bantlama ve splintleme ile posterior tibial tendon ve medial fibröz zonun gevşetilmesidir. Bensahel ayrıca, redüksiyon sonrasında alçı immobilizasyonunun kullanılmasının zararlı olduğunu, çocuk anestezi altında bile olsa gerilmiş kasların defans reaksiyonuna neden olabileceğini ve bunun da gerilmiş kaslarda kontraksiyona neden olacağını ileri sürmüştür. Deneyimli bir fizyoterapist tarafından bebeğin ayağı günlük olarak manipüle edilir ve adeziv bantlarla geçici olarak immobilize edilir. Günlük tedaviye yaklaşık olarak 2 ay devam edilir, sonraki 6 aylık bir dönemde haftada 3 seansa inilir ve çocuk yürüyene kadar bantlamaya devam edilir. Ek 2-3 yıl süre ile de geceleri ayak splintlenir. Bu metodun en önemli dezavantajı uzun sürmesi, tecrübeli bir fizyoterapist gerektirmesidir. Aile uyumu şarttır ve pahalı bir yöntemdir. Bensahel ve

arkadaşları, 1990 yılında CPM cihazını kullanmaksızın %48 iyi sonuçlar bildirmişlerdir (52).

### **3.6.2. Cerrahi tedavi**

Konservatif tedavinin başarısız olduğu ve deformitenin devam ettiği olgularda cerrahi tedavi uygulanır. Sınırlı ve geniş cerrahi uygulamaları arasında çok değişik yöntemler tanımlanmıştır (1,3,4,15,16,35,37-41,45,47,53-60). Doğuştan çarpık ayak deformitesinin komponentlerinin koronal, sagittal ve horizontal plandaki ilişkilerini düşünmemek sık yapılan hatalardandır (47). Bu ilişkileri göz önüne alarak deformitenin tüm komponentlerinin bir seansta tam olarak düzeltilmesi cerrahi teknikte aranan temel özelliktir. Birden fazla cerrahi girişimden kaçınılmalıdır, çünkü eklem hareketlerinde kısıtlılık, skar dokusunda artma ve uzun süreli tespit nedeniyle oluşan atrofi sonucu kötü etkiler ve skar dokusu yüzünden bir sonraki cerrahi zorlaşır, komplikasyon riski artar (2,3,6,58,60,61). Bunlardan kaçınmak için cerrahi yöntemin iyi seçilmesi ve deneyimli bir cerrah tarafından uygulanması gerekmektedir. Sınırlı cerrahi girişim adı altında yapılan yetersiz düzeltmeler, daha sonraki ameliyatların en sık nedeni olarak gösterilmiştir (2,54,59,61).

Cerrahinin hangi yaşta yapılacağı konusunda görüş birliği yoktur. Doğumdan hemen sonra, üç ayla yürüme çağına yakın zaman aralığında veya yürümeye başladıktan sonra yapılmasını önerenler vardır (2,3,37-40,46,47,57,61,62). Simons yaşa bakmadan, ayak büyüklüğünü esas almış ve en az 8 cm'lik uzunluğu ameliyat için gerekli görmüştür (58). Doğumdan hemen sonraki cerrahilerden sonra aşırı skar dokusu gelişimi ve tekrarlayan fibrozis sonucu kötüleştirdiğinden, ilk üç ayda cerrahi yapılmaması ve konservatif tedavi uygulanması önerilmiştir (6,34,37,40,61). Cerrahinin yürüme çağına yakın dönemde yapılması, anatomik yapılara daha iyi hakim olunabileceği ve çocuğun ameliyat sonrası basmasının deformitenin nüksünü

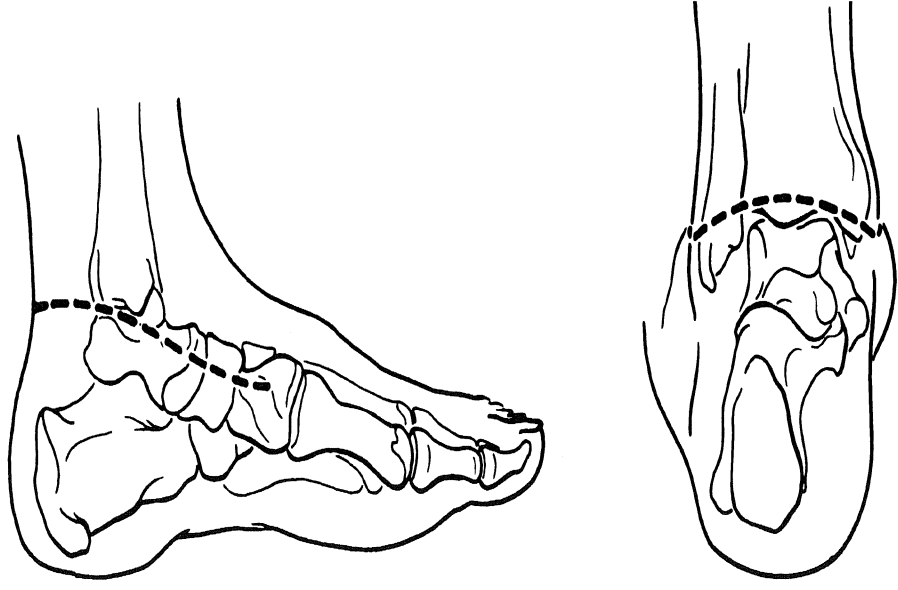
önleyeceği düşüncesine dayanmaktadır (2,5). Cerrahinin 3-6 ay aralığında yapılması yaygın kabul görmektedir (3,37,57). Erken yaşta uygulanacak cerrahinin tarsal kemiklerin ve eklem yüzeylerinin remodelasyonu açısından daha iyi olacağı bildirilmiştir (3,38,57).

Doğuştan çarpık ayağın cerrahi tedavisi, ayakta sekonder değişiklikler oluşmadan önce yapılırsa, yumuşak dokulara yöneliktir. Temel prensipler; kontrakte olmuş olan yumuşak dokuların gevşetilerek, patolojik anatomi bölümünde belirtilen kemiksel dönme ve yer değiştirmelerinin ters yönde düzeltilmesi ve kemikler arasında normal bir anatomik ilişkinin sağlanmasıdır (5).

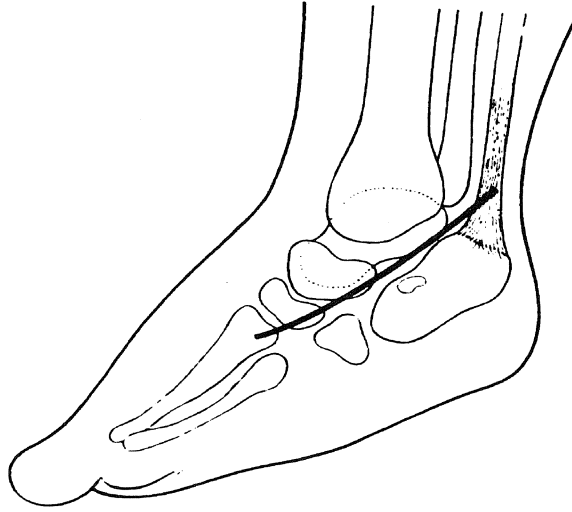
Doğuştan çarpık ayak cerrahisinde uygulanan farklı cerrahi teknikler olmasına karşın, cerrahi yöntemlerin uygulanması için üç tip insizyon şeklinden birisi sıklıkla tercih edilmektedir. Bunlar Turco'nun tanımladığı posteromedial insizyon, Carroll'un çift insizyonu ve Cincinnati insizyonudur (16,63,64) (Şekil 6).

Doğuştan çarpık ayak cerrahisinde Turco, ilk defa komplet tek evre posteromedial gevşetmeyi tanımlamıştır (16). Diğer birçok cerrah Turco'nun yöntemini temel alarak, modifiye cerrahi teknikler uygulamışlardır.

Komplet subtalar gevşetme, McKay tarafından geliştirilmiş, Simons tarafından modifiye edilmiştir. Prensipler aynı olsa da bazı teknik farklılıklar vardır (3,58). 1980'lerin ortalarından bu yana yaygınlaşmış ve günümüzde sık tercih edilen bir yöntem haline gelmiş olan KSTG, esas olarak kalkaneus derotasyonunu sağlamakla beraber, deformitenin tüm komponentlerini bir seansta düzelten başarılı bir cerrahi yöntemdir (1,4,39,45,47,56,58-61,65). İnkomplet düzeltme yapılan tekniklerle karşılaştırılan çalışmalarda, KSTG ile daha başarılı sonuçlar alınmıştır (1,3,4,45,47,56,59).



a



b

**Şekil 6.** Cincinnati (a) ve Turco (b) insizyonları.

Önceleri Bosch daha sonra da McKay, yaptıkları incelemelerde kalkaneusun talus altında rotasyonda olduğunu bildirmişlerdir. Bu bulgu, Simons tarafından da rapor edilmiştir (58). 1982 yılında McKay, 1985 yılında ise Simons posteromedial

gevşetme sonrası kalkaneusun tamamen serbestleşmeyeceğini dolayısıyla deformitenin nüks edebileceğini ya da bütünüyle düzelmeceğini ileri sürmüşler ve KSTG ameliyatını uygulamışlardır (58). Komplet subtalar gevşetme, diğer cerrahi tekniklere göre deformitede daha fazla düzelme sağlar ve ayak ile bacak arasındaki dizilimin sağlanmasında daha üstündür. Ancak bu girişimde aşırı düzeltmeden kaçınmak için kemikler arası uyuma daha fazla dikkat etmek gerekir (3,39,58,59).

Komplet subtalar gevşetme; Cincinnati, Carroll'un çift ve Turco'nun posteromedial insizyonlarıyla yapılabilir (1,2,4,39,56,59,61,62,64). Hangi insizyonun uygulanacağından çok, hangi yapıların gevşetileceği önemlidir (57).

Cincinnati insizyonu kullanılarak yapılan KSTG'de, genel anesteziden sonra hasta yüzükoyun çevrilir, uyluğa turnike uygulanır, ayak bileğinin altına bir yastık konularak ayağın serbest olması sağlanır. İnsizyon, naviküloküneiform eklem bölgesinde ayağın medialinde başlar, medial malleolün distal ucunun altında hafif bir eğim yaparak posteriora doğru devam eder ve tibiotalar eklem seviyesinde Aşil tendonunun üzerinden transvers olarak geçip laterale döner ve sinüs tarsinin hemen distalinde sonlanır (64). Turnike altında olmasına karşın, ameliyat süresince kesilen küçük damarlar yakılır. İlk olarak damar sinir paketi bulunarak serbestleştirilir ve askıya alınır. Damar sinir paketi anteriorda tam serbestleştirilir ama posteriorda topuğa ve ayak tabanına giden dallar korunur. Tibialis posterior tendonu kılıfı ayak bileği proksimalinden açılır ve tendon Z-plasti ile kesilir. Tendon kılıfının medial malleol altına gelen 1 cm'lik bölümü sağlam bırakılır, bunun distalinden navikülaya kadar olan bölümü açılır ve kesilen tendon ucu buradan çıkarılır. Fleksör digitorum longus tendon kılıfı açılır ve tendon Henry'nin düğümüne kadar serbestleştirilerek askıya alınır ve daha sonra aynı işlem fleksör hallusis longus tendonuna da yapılarak iki tendon birlikte askıya alınır. Aşil tendonu Z-plasti ile kesilir. Ayak bileği ve

subtalar eklemlerin posterior kapsülleri kesilir. Kalın ve gergin bir hal almış olan kalkaneofibular bağ ve posterior talofibuler bağ bulunur ve kesilir. Peroneal tendonlar üzerindeki retinakulum ve tendon kılıfları açılır, bu esnada sural sinirin korunmasına dikkat edilmelidir. Lateral subtalar eklem kapsülü açılır. Damar sinir paketi ve askıya alınan tendonlar arkaya çekilerek anteromedial subtalar eklem kapsülü, deltoid bağın yüzeyel lifleri ile birlikte kesilerek talonaviküler eklem kapsülüne kadar serbestleştirilir. Talonaviküler eklem kapsülü, medialde ve dorsalde deltoid bağın ön lifleri ile birlikte kesilerek serbestleştirilir. Plantar kalkaneonaviküler ligament mutlaka kesilip serbestleştirilmelidir aksi halde naviküla mobilize edilemez. Naviküla distale, askıya alınan tendonlar plantar yüze çekilerek Y ligament bulunur ve serbestleştirilir. Damar sinir paketinin ayak tabanına girişindeki medial ve lateral plantar dalları ekarte edilerek abdüktör hallusis kası proksimal yapışma yerinden ayrılır ve navikülaya kadar serbestleştirilir. Plantar fasya, kalkaneusa yapışma yerinden laterale kadar kesilir. Kalkaneoküboid eklem kapsülü açılır. Serbestleştirme yapıp, redüksiyon sağlandıktan sonra, ayağın pozisyonu Kirschner telleri ile korunmalıdır. Talonaviküler eklem, Kirschner teli ile tespit edilir. Redüksiyonun sağlandığından ve navikülanın rotasyone olmadığından emin olunmalıdır. Normalde tam bir talonaviküler redüksiyon sağlanırsa kalkaneoküboid eklem kendiliğinden redükte olur ve ayağın dış kenarı düzleşir ya da aşırı düzeltilebilir hale gelir. Eğer lateral kolon düzleşmiyor ve ön ayakta varusa gitme eğilimi varsa, lateral kolon kısaltması yapılarak redüksiyon sağlanmaya çalışılmalıdır. Talokalkaneal interosseöz bağlar kesilmedi ise talokalkaneal tespit gerekmez. Lateral kolon kısaltması yapıldı ise kalkaneoküboid eklem de tespit edilmelidir. Ayak nötrale getirildiğinde fleksör hallusis longus ve digitorum longusların gerginliği kontrol edilir. Parmaklarda pençeleşme oluyorsa bu tendonlar ayak bileğinin proksimalinde

Z-plasti ile uzatılır ve dikilir. Z-plasti ile kesilmiş olan tibialis posterior tendonunun distal ucu, medial malleol distalindeki tünelden geçirilir ve tendonun proksimal ucuna ayak bileği nötralde olacak gerginlikte dikilir. Aynı şekilde Z-plasti ile kesilmiş Aşil tendonu uçları, ayak bileği nötralde iken dikilir. Turnike açılır ve tam bir hemostaz sağlanır. Bu işlem, yara dudaklarının ayrılmasının önlenmesi için şarttır. Cilt sütüre edilir ve yara dudaklarının kanlanması kontrol edilir. Ayak bileği nötrale getirildiğinde yara dudakları beyazlaşıyorsa beslenme bozuk demektir ve yara dudakları pembeleşinceye kadar ayak bileği plantar fleksiyona getirilir. Alçı, ayak bu pozisyonda ve diz fleksiyonda iken uygulanır. İki hafta sonra anestezi altında alçı değiştirilir ve ayak nötrale getirilir. İkinci alçı 4. haftanın sonunda çıkarılır, sütürler ve teller uzaklaştırılıp ayak bileği nötralde yeni bir alçı yapılır. Son alçı, 6. haftanın sonunda anestezi gerekmeden poliklinikte çıkarılır. Takip döneminde ortez tedavisi cerrahın tercihine göre bir müddet sürdürülmelidir (2,5,58).

Doğuştan çarpık ayak tedavisinde yumuşak doku girişimleri dışında kemik girişimleri de vardır. Bunlardan en sık kullanılanları lateral kolon kısaltmaları, kalkaneusun açık veya kapalı kama osteotomileri, supramalleoler osteotomiler ve triple artrodezdır.

### **3.6.3. Konservatif tedavinin komplikasyonları**

*Basınç yaraları:* Alçı yapılırken çok fazla basınç uygulanması ve alçının altına yeterince pamuk konulmaması durumunda meydana gelir (6).

*Rocker-Bottom (kayık ayak) deformitesi:* Doğuştan çarpık ayak deformitesinin tedavisi sırasında ön ayak addüksiyonu ve topuğun varusu düzeltilmeden ayağı zorlayarak ekin deformitesi düzeltilmeye çalışıldığında meydana gelir. Tedavisi güç olan bu deformitenin gelişmesi durumunda manüplasyonlarla



ayak öncelikle eski haline getirilmeye çalışılır, daha sonra da cerrahi girişim uygulanır (6,34).

#### **3.6.4. Cerrahi tedavinin komplikasyonları**

*Cilt nekrozu ve yara iyileşmesi gecikmesi:* Ayağa cerrahi esnasında zarar vermemek için yeterli açılımı yapacak fakat aynı zamanda da damarsal beslenmeyi fazla etkilemeyecek, yaranın iyileşmesini kolaylaştıracak büyüklükte insizyon yapılmalıdır. Daha büyük ve deformitenin şiddetli olduğu çocuklarda cilt problemlerinin görülme olasılığı daha yüksektir. Cilt ve yara problemleri riskini azaltmak için bazı noktalara dikkat etmek gerekir. Bunlar; konservatif tedavi sonrası cildin en az 2 hafta alçı dışında dinlendirilmesi, cerrahi öncesi cilde gerdirici egzersizlerin uygulanması, kanama kontrolü yapılırken fazla koterizasyondan kaçınılması, cilt altı dokusunun kapatılmasında mümkün olduğunca az sütür materyali kullanılması ve cerrahi sonrasında dokuların kapatılması esnasında cildin gerileceği düşünülüyorsa ayağın hafif ekin pozisyonunda alçıya alınıp aşamalı olarak daha sonraki alçı değişimlerinde ekin deformitesinin düzeltilmesi olarak sıralanabilir. Yüzeysel nekrozlar konservatif tedaviyle düzelerken, derin nekrozlarda cerrahi debridman ve flep uygulamaları gerekebilir (6,7).

*Yumuşak doku enfeksiyonu:* Cerrahiye bağlı gelişecek yüzeysel veya derin yara enfeksiyonu çoğunlukla tedaviye iyi cevap verirse de, oluşmaması için bazı prensiplere uyulmalıdır. Cerrahiden en az iki hafta önce alçılama sonlandırılmalı ve ayak günde iki kez su ve antiseptik solusyonlarla yıkanmalıdır. Ameliyattan önce parenteral antibiyoterapiye başlanmalı ve postoperatif dönemde 48. saate kadar devam edilmelidir. Ameliyatın 3-4. günlerinde 38° üzerine çıkan ateş, aksi ispatlanıncaya kadar cerrahiye bağlı yara yeri enfeksiyonu olarak değerlendirilmelidir (7).

*Damar-sinir paketinin hasar görmesi:* Cerrahi esnasında yapılacak ilk işlemlerden birisi damar-sinir paketinin bulunup korunmaya alınmasıdır. Bazı DÇA olgularında a. dorsalis pedis bulunmaz. Bu durum damar-sinir paketini koruma yönünde cerrahın hassasiyetini artırmalıdır. Arter daha çok doku planlarının silindiği revizyon olgularında zedelenir (6,7).

*Kemik ve eklemlerin hasar görmesi:* Başta sustentakulum tali ve talus başı-boynu olmak üzere dikkatsiz bir cerrahi esnasında kemik yapılarda ciddi hasarlar oluşabilir. Erken tanı konulup tedavi edilirlerse çoğunlukla sekel kalmaksızın iyileşirler (6).

*Redüksiyon kaybı:* Çok sıklıkla, postoperatif dönemde ayaktaki ödemin gerilemesi sonucunda gevşek hale gelen alçıya bağlı yetersiz postoperatif pozisyondan kaynaklanır. Böyle bir durum varlığında ilk 3-4 hafta içinde, anestezi altında alçının değiştirilmesi gereklidir. 4. haftadan sonraki alçı değişimi, kaybedilen dorsifleksiyon veya dış rotasyonun yeniden kazanılmasına izin vermeyecektir. Yapılan alçıya yara bakımı için pencere açılması gerektiğinde ve pencere açılması ile de alçı özelliğini kaybediyorsa, alçı yenilenip yeniden pencere açılmalıdır. Çivi yolu enfeksiyonu sebebiyle tellerin erken çekilmesi de redüksiyon kaybına neden olabilir. Eğer çivi yolu enfeksiyonu ilk dört hafta içinde gelişirse, normal çivi çekme zamanına kadar fiksasyonu korumak için etkili bir çivi bakımı yapılmalı ve antibiyotik başlanmalıdır (2).

*Avasküler nekroz:* Cerrahi esnasında aşırı gevşetme yapılması talus ve navikülada avasküler nekroza yol açabilir. Talusta avasküler nekroz oranı %0.5-14.3 olarak bildirilmiştir. Uzun dönem sonuçları kötü olup, devam eden inatçı ağrılar nedeniyle artrodez gerekebilir. Naviküla 2-4 yaşları arası kemikleşir. Radyolojik olarak görünür hale gelmesinin gecikmesi, kamalaşma, fragmentasyon ve asimetri

avasküler nekroz lehine yorumlanabilir. Naviküla avasküler nekrozu erken dönemde problem oluşturmada da, geç döneme ait sonuçları tam olarak bilinmemektedir (6,7,53).

*Büyüme plağının zedelenmesi:* Ayak bileği eklemının açılması esnasında tibianın posterior büyüme plağı zedelenebilir. Buna bağlı olarak da ayakbileğinde ekin, varus veya valgus deformitesi gelişebilir. Kalkaneofibular bağın kesilmesi esnasında distal fibulanın büyüme plağının ve 1. metatarsoküneiform eklem kapsülünün açılması esnasında da 1. metatarsın büyüme plağının hasar görme riski vardır. Birinci metatarsta oluşan hasar parsiyel olursa metatarsta varus veya valgus deformitesi gelişirken, total hasar olduğunda ise ayağın biyomekaniğini etkileyecek şekilde metatars kısalığı gelişir (6,7).

*Ekin pozisyonunun devam etmesi:* Ayak ve ayak bileği posterior yapılarının yetersiz gevşetilmesi veya cerrahi sonrası uygunsuz alçılamalara bağlı olarak gelişir. Bu deformitenin devam ediyor olması çoğu kez yeniden cerrahi girişimi gerektirdiğinden dikkatli olunmalıdır.

*Kalkaneus deformitesi:* En sık Aşil tendonunun gereğinden fazla uzatılması sonucu meydana gelir. Tedavisi güç olan bu patolojinin oluşması durumunda öncelikle kondervatif tedavi uygulanarak ayak bileği anterior kapsülü gevşetilmeye çalışılır. Konservatif tedavinin yetersiz olduğu durumda cerrahi tedavi uygulanır. Cerrahide dorsal yumuşak dokulara gevşetme yapılır. Ancak sonuçları nadiren güvenlidir.

*Topuk varusu:* Sıklıkla subtalar eklemının yeterince gevşetilememesine bağlı olarak gelişir. Küçük yaştaki hastalara yeniden gevşetme cerrahisi, daha büyüklere ise kalkaneal osteotomi yapılması gerekebilir.

*Aşırı düzelmiş ayak:* Ayak arkasında valgus ve genellikle ayak önünde abdüksiyon ve pronasyon deformitesi mevcuttur. Genel olarak ya şiddetli derecede iç rotasyonunun devam ettiği ayakta interosseöz bağların kesilmesi ya da ayaktaki düzelmenin yetersiz olduğunun düşünülüp ayak arkasının eversiyona, ayak önünün abdüksiyona zorlandığı agresif alçılama sonrasında gelişir. Aşırı medial ark yüklenmesi, lateral ayakbileği sıkışması (impingement) veya Aşil tendon güçsüzlüğünden dolayı genellikle tedavisi gerekir. Tüm deformiteler en iyi şekilde triple artrodez ile düzeltilebilir. Dört-on yaşları arasındaki fleksibl ayaklar için ekstra artiküler Grice prosedürü uygulanabilir.

*Kavus deformitesi:* Yetersiz plantar gevşetme sonucu meydana gelir. Küçük çocuklarda yumuşak doku girişimi, daha büyük çocuklarda ise kemik girişimleri gerekebilir.

*Ayak önü addüksiyonu:* Naviküla-küneiform-1. metatars ve kalkaneoküboid eklem kapsüllerinin, abdüktör hallusis kasının yetersiz gevşetilmesi sonucu meydana gelir. Olguların %50-95'inde meydana gelen bir rezidü deformitedir. Hafif deformite masaj, alçı veya splintle tedavi edilebilir. Orta ve şiddetli derecedeki vakalarda yumuşak doku gevşetmeleri, metatarsal osteotomiler, lateral kolon kısaltması ve medial kolon uzatması yapılabilir.

*Dorsal bunion (halluks fleksus):* Birinci tarsometatarsal eklemin dorsifleksiyon kontraktürü ile birlikte metatarsofalangeal eklemden plantar fleksiyon kontraktürü vardır. Doğuştan çarpık ayakta muhtemelen zayıf plantar fleksiyonlu bir ayakta uzun ve özellikle kısa 1. parmak fleksörlerinin aşırı çekmesine bağlı meydana gelir. McKay bu deformiteden fleksör hallusis brevis ve abdüktör hallusis sorumlu tutmaktadır. Tedavide metatarsofalangeal ekleme volar, medial ve lateral kapsülotomi, fleksör hallusis longus tendonuna uzatma, fleksör hallusis brevis

tendonuna gevşetme ya da dorsale transferi yapılır. Metatarsal şaftı deprese etmek için proksimal plantar kapalı kama osteotomisi uygulanır. Eğer tibialis anterior tendonu belirgin derecede kontrakte ise ya uzatılır ya da laterale 2. metatarsa transfer edilir.

*Navikülanın dorsale subluksasyonu:* Ayakta kavovarus deformitesi oluşturan bu tablo sıklıkla posteromedial gevşetmelerden sonra bildirilmiştir. Simons ve Tachdjian, tibionaviküler ligament ve dorsolateral talonaviküler kapsülün tam gevşetilmemesini sorumlu tutmaktadır. Navikülayı deplase edici önemli yapıların tam gevşetilememesi, navikülanın uygun redüksiyonunun yapılmamış olması, Kirschner telinin erken çekilmesine bağlı redüksiyon kaybı gibi uygulanan teknikten bağımsız teknik hatalar da sorumlu diğer faktörlerdir. Altı yaşından küçük hastalarda, kalkaneoküboid, kübonaviküler ve lateral, dorsal ve medial talonaviküler kapsülotomi, plantar gevşetme ve anterior tibial tendon uzatması navikülanın mobilizasyonu için gerekli olacaktır. Daha büyük çocuklarda ise kemik girişimleri gerekli olacaktır (2,6,7,13).

Bu çalışmadaki amacımızı şöyle özetleyebiliriz;

Komplet subtalar gevşetme, McKay tarafından geliştirilmiş, Simons tarafından modifiye edilmiş, 1980'lerin ortalarından bu yana yaygınlaşmış ve günümüzde sık tercih edilen bir yöntem haline gelmiştir. Esas olarak kalkaneus derotasyonunu sağlamakla beraber, deformitenin tüm komponentlerini bir seansta düzelten başarılı bir cerrahi yöntemdir ve Cincinnati, Carroll'un çift ve Turco'nun posteromedial insizyonlarıyla yapılabilir. Hangi insizyonun kullanılacağı cerrahın tercihinde kalmıştır.

Uyguladığımız KSTG girişimini hastalarımızın bir kısmında Cincinnati insizyonu ile, bir kısmında da Turco insizyonu ile gerçekleştirip, elde ettiğimiz

sonuçları Simons'un değerlendirme kriterleri ile değerlendirip hangi grupta klinik ve radyolojik olarak daha başarılı sonuçlar aldığımızı saptamayı amaçladık.

#### 4. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda Eylül 1998-Ocak 2006 tarihleri arasında idiopatik DÇA tanısıyla farklı iki insizyon kullanarak KSTG ameliyatı uyguladığımız 44 hastadan (68 ayak) kontrole gelen ve takip süresi en az bir yıl olan 26 hastanın (40 ayak) klinik ve radyolojik sonuçlarını Simons kriterlerine göre değerlendirdik ve sonuçları karşılaştırdık.

Hastalar, kullandığımız insizyon tipine göre iki gruba ayrıldı. Komplet subtalar gevşetmeyi Cincinnati insizyonu ile yaptığımız hastalar grup 1'i, Turco insizyonu ile yaptığımız hastalar grup 2'yi oluşturdu. Grup 1'deki 18 hastanın (27 ayak) 12'si erkek (%66.7), 6'sı kızdı (%33.3) ve ameliyat sırasındaki yaş ortalamaları 7.4 ay (5-24 ay) idi. Çarpık ayak 9 hastada bilateral iken (%50), 7 hastada sağda (%38.9), 2 hastada solda (%11.1) idi. Grup 2'deki 8 hastanın (13 ayak) 6'sı erkek (%75), 2'si kızdı (%25) ve ameliyat sırasındaki yaş ortalamaları 10.1 ay (4-16 ay) idi. Bu grupta çarpık ayak 5 hastada bilateral iken (%62.5), 2 hastada sağda (%25), 1 hastada (%12.5) solda idi.

Grup 1'deki 7 hastanın 11 ayağına, grup 2'deki 2 hastanın 4 ayağına ilk üç aylık dönemde, deformitenin tüm komponentlerini bir seansta düzelterek şekilde konservatif tedavi (masaj, kapalı redüksiyon ve haftalık periyotlarla uzun bacak alçılama) uygulandı. Grup 1'deki 9 hastanın 13 ayağına, grup 2'deki 5 hastanın 8 ayağına başka merkezlerde konservatif tedavi uygulanmıştı. Grup 1'deki 2 hastanın 3 ayağı, grup 2'deki 1 hastanın 1 ayağı hiçbir konservatif tedavi görmemişti. Komplet subtalar gevşetme endikasyonu, konservatif tedavi uygulanmış hastalarda talokalkaneal indekste yeterli düzelme yoksa ( $<40^{\circ}$ ) ve fizik muayenede arka ayakta varus ve ekin deformiteleri belirlenmişse kondu (37,39,58,66). Bu olgulara, alçının

çıkarılmasını izleyen dönemde en az iki haftalık masaj ve cilt bakımından sonra ameliyat yapıldı. Hiç alçı tedavisi görmeyen hastalarda ise direkt KSTG endikasyonu konuldu. Hiçbir olguda önceden cerrahi girişim uygulanmamıştı. Grup 1'deki hastaların hiçbirisinde konservatif tedaviye bağlı bir komplikasyon görülmedi. Grup 2'deki, başka bir merkezde alçılması yapılmış olan tek taraflı çarpık ayaklı bir olgu polikliniğimize rocker-bottom deformitesi nedeniyle sevk edilmişti. Hastadaki rocker-bottom deformitesi, manipülasyon ile çarpık ayak pozisyonuna çevrilip, daha sonra bu pozisyonu koruyucu alçılar yapıldı ve olguya 7 aylık iken KSTG yapıldı.

Komplet subtalar gevşetmede Simons'un tanımladığı yöntem temel alındı (58). Ancak, tanımlanan teknikten farklı olarak, her iki teknikte de rutin biçimde abdükör hallusis kas eksizyonu, plantar gevşetme, kalkaneoküboid ekleme tam gevşetme yapıldı ve ameliyatta redüksiyon kontrolü radyografi ile değil, doğrudan gözlem ile yapıldı. İnterosseöz bağlar grup 1'de 25, grup 2'de ise 10 ayakta kesildi. Talusu ayak bileğine redükte edebilmek için derin deltooid bağ grup 1'de 6, grup 2'de ise 2 ayakta tamamen kesilip ameliyat sonunda dikildi. Her iki grupta da rutin olarak talonaviküler eklem Kirschner teli ile tespit edildi. Ancak talokalkaneal eklem, grup 1'deki 27 ayağın 25'inde, grup 2'deki 13 ayağın 12'sinde Kirschner teli ile tespit edildi. Cerrahi işlemin sonunda, grup 1'de diz 60° fleksiyonda ve ayak bileği cilt dolaşımının izin verdiği pozisyonda (tercihen 10° plantar fleksiyon) iken; grup 2'de diz 90° fleksiyonda ve ayak bileği nötralde iken uzun bacak alçısı yapıldı.

Grup 1'de ameliyat sonrası dönemde ikinci haftada genel anestezi altında alçı değişimi uygulanarak, aynı seansta ayak bileğine pasif olarak plantar fleksiyon yaptırıldı. Eğer ilk alçı ayak bileği hafif plantar fleksiyonda yapıldıysa, ikinci alçı nötralde uygulandı. Ameliyat sonrası dördüncü haftada genel anestezi altında cilt



dikişleri ve Kirschner telleri alınıp alçı yenilendi. Grup 2’de ise dördüncü haftada genel anestezi altında cilt dikişleri ve Kirschner telleri alınıp ilk alçı değişimi yapıldı. Her iki grupta da ameliyat sonrası altıncı haftada alçı poliklinik şartlarında çıkarıldı ve çocuk yürüme çağında değilse diz 25° fleksiyonda, ayak bileği nötralde ve ayak önü abdüksiyonda vitratenden uzun bacak ortezi, yatarken kullanılmak üzere verildi. Çocuk yürüme çağında ise ters kalıp bot verildi. Ters kalıp bot, ayak önü addüksiyonu olmayan olgularda ortalama bir yıl, ayak önü addüksiyonu olanlarda 1.5 yıl kullanıldı.

Postoperatif dönemde belli aralıklarla kontrole çağrılan hastalar, en son Ekim-Kasım 2007 tarihinde kontrole çağrıldı. Fizik muayeneyi takiben basarak ya da basmayı taklit eder şekilde ön-arka (AP), lateral nötral ve lateral zorlu plantar fleksiyon grafleri çektilirdi. Tedavi sonuçları Simons’un klinik ve radyolojik ölçütlerine göre aşağıdaki şekilde değerlendirildi.

**Simons’un klinik değerlendirme kriterleri:**

*1-Semptomlar:* Ağrı yoksa klinik sonuç başarılıdır. Normal bir aktivite ile ortaya çıkan hafif-şiddetli ağrı varlığında klinik sonuç başarısızdır.

*2-Arka ayağın görünümü:* Simons’a göre normal veya hafif deformite varlığında klinik sonuç başarılıdır. Orta-şiddetli rezidü deformite varlığında klinik sonuç başarısızdır.

Bu parametredeki göreceli değerlendirmeyi objektif hale getirmek amacıyla hastalarımızın arka ayağını değerlendirmek için şöyle bir kriter kullandık:

Topuktaki deformite pasif olarak aşırı düzeltilebiliyorsa +1, pasif olarak nötrale getirilebiliyorsa +2, pasif olarak hiç düzeltilemiyorsa +3 olarak derecelendirildi. +1 ve +2 deformite varlığında klinik sonuç başarılı, +3 deformite varlığında ise klinik sonuç başarısız olarak değerlendirildi.

*3-Ön ayak addüksiyonu:* Simons'a göre 0 ile +2 arası deformite varlığında klinik sonuç başarılı, +2 ile +4 arası deformite varlığında ise klinik sonuç başarısızdır.

Bu parametreyi de objektif hale getirmek amacıyla hastalarımızın ayak önu addüksiyonunu değerlendirmek için Bleck metodunu kullandık (63):

Bleck'e göre topuğun ortasından geçen çizgi normalde 2-3. parmaklar arasından geçer. Hafif derece ayak önu addüksiyonunda 3. parmaktan, orta derece ayak önu addüksiyonunda 3-4. parmaklar arasından, şiddetli derecedeki ayak önu addüksiyonunda ise 4-5. parmaklar arasından geçer. Hafif derecedeki deformiteyi +1, orta derecedeki deformiteyi +2, şiddetli derecedeki deformiteyi +3 olarak derecelendirdik. +1 ve +2 deformite varlığında klinik sonucu başarılı, +3 deformite varlığında ise klinik sonucu başarısız olarak kabul ettik.

*4-Ayak-diz dizilim bozukluğu:* Simons'a göre bozukluğun olmaması ve +1 bozukluk durumunda klinik sonuç başarılı iken, +2 ile +4 deformite varlığında klinik sonuç başarısızdır.

*5-Bacağın fonksiyonel güçsüzlüğü:* Çocuğa parmakları üzerinde durması ve yürümesi söylenerek değerlendirildi. Güçsüzlük olmaması ya da +1 güçsüzlük olması durumunda klinik sonuç başarılı olup parmakları üzerinde vücut ağırlığını taşıyabilirken, +2 ile +4 güçsüzlük durumunda klinik sonuç başarısızdır ve parmakları üzerinde vücut ağırlığını taşıyamaz.

*6-Ayak bileği hareket genişliği:* Simons'a göre 10°'nin üzerindeki dorsifleksiyon, 15°'nin üzerindeki plantar fleksiyon varlığında klinik sonuç başarılıdır. 10°'nin altındaki dorsifleksiyon, 15°'nin altındaki plantar fleksiyon varlığında ise klinik sonuç başarısızdır.

*7-Subtalar eklem hareket genişliği:* Simons'a göre +3 ile +1 hareket genişliği varlığında klinik sonuç başarılı iken, bu eklemden hiç hareket olmaması durumunda klinik sonuç başarısızdır.

*8-Ek tedavi ihtiyacı:* Simons'a göre ek tedavi ihtiyacının olmaması, ön ayağa alçı veya minör cerrahi gerekliliği durumunda klinik sonuç başarılı iken, sık alçı tedavisi veya majör bir rekonstrüktif girişim gerekliliği durumunda ise klinik sonuç başarısızdır.

*9-Komplikasyonlar:* Simons'a göre 0-2 minör komplikasyon varlığında klinik sonuç başarılıdır. Bir veya daha fazla majör komplikasyon varlığında ise klinik sonuç başarısızdır.

Simons'a göre herhangi bir kategorideki başarısız sonuç, tüm klinik sonucu başarısız kılmaktadır.

### **Simons'un radyolojik değerlendirme kriterleri:**

#### *I. Ön-Arka Radyografi*

*1-Talokalkaneal açısı (TCA):* Normal aralık 20-40°'dir. Simons'a göre >15° değerler arka ayak varus açılanması için güvenli iken, <15° değerler güvensizdir. <50° değerler arka ayak valgus açılanması için güvenli iken, >50° değerler güvensizdir.

*2-Talokalkaneal diverjens:* Normal genişlik 0 ile +1'dir. 0 veya -1 arka ayak varus açılanması için güvenli iken, -2 veya -3 güvensizdir. 0 ile +2 arka ayak valgus açılanması için güvenli iken, +3 veya +4 güvensizdir.

*3-Navikülanın pozisyonu:* Naviküla, ossifiye olmuşsa grafide talus başı üzerinde santralizedir (0). Eğer talus başı çapının dörtte biri kadar laterale veya mediale deplase ise sırasıyla +1 veya -1 pozisyon, talus başının çapının yarısı kadar laterale veya mediale deplase ise sırasıyla +2 veya -2 pozisyon, talus başının çapının

dörtte üçü kadar laterale veya mediale deplase ise sırasıyla +3 veya -3 pozisyon, laterale veya mediale tam deplase ise +4 veya -4 pozisyon denir. -1 ile +2 aralığı medial veya lateral talonaviküler subluksasyon için güvenli iken, -2, -3, -4, +3, +4 pozisyonları güvensizdir. Naviküla ossifiye olmamışsa pozisyonu 1. metatars bazisine göre belirlenir. Talar aks 1. metatarsın bazisinden geçiyorsa, naviküla normal pozisyonundadır (0). Talar aks, 1. metatars bazis genişliğinin yarısı kadar 1. metatars bazisinin medial veya lateralinden geçiyorsa sırasıyla -1 veya +1 pozisyon, 1. metatars bazis genişliği kadar 1. metatarsın medial veya lateralinden geçiyorsa -2 veya +2 pozisyon denir. -1 ile +1 aralığı medial veya lateral talonaviküler subluksasyon için güvenli iken, -2, -3, +2, +3 pozisyonları güvensizdir.

*4-Kalkaneus-2. metatars açısı:* Normal değeri 15-20°dir. 5-15° değerleri ayak önü abduksiyonu için güvenli iken, <5° değerler güvensizdir. 20-30° değerleri ayak önü addüksiyonu için güvenli iken, >30° değerler güvensizdir.

## *II. Yan Radyografi*

*1-TCA:* Normal değeri 35-50°dir. >25° değerler varus açılanması için güvenli iken, <25° değerler güvensizdir. <60° değerler valgus açılanması için güvenli iken, >60° değerler güvensizdir.

*2-Navikülanın pozisyonu:* Naviküla ossifiye olmuşsa grafide talus başı üzerinde santralizedir (0). Naviküla, kendi yüksekliğinin üçte biri ya da daha azı süperiora deplase ise +1 pozisyon, üçte bir ile üçte ikisi arasındaki süperior deplasmana +2 pozisyon, üçte ikisinden daha fazla süperiora deplasmana +3 pozisyon denir. +1 dorsal talonaviküler subluksasyon güvenli iken, +2 ve +3 pozisyonlar güvensizdir. Naviküla ossifiye olmamışsa pozisyonu talar aks ve 1. metatars aksına göre belirlenir. Bu iki aks çizildiği zaman bu iki paralel aks arasındaki mesafe, navikülanın dorsale sublukse olduğu mesafeyi gösterir. Bu iki

çizgi arasındaki mesafe talus başı yüksekliğinin üçte birinden az ise +1, üçte bir-üçte ikisi kadar ise +2, üçte ikisinden daha fazla ise +3 pozisyon denir. +1 dorsal talonaviküler subluksasyon güvenli iken, +2 ve +3 pozisyonlar güvensizdir.

*3-Kalkaneus-1. metatars açısı:* Normal değeri 140-180°'dir. >135° değerler kavus açılanması için güvenli iken, <135° değerler güvensizdir. <170° değerler flat foot için güvenli iken, >170° değerler güvensizdir.

*4-Tibiokalkaneal açısı:* Normal değeri 25-60°'dir. <70° değerler ekin açılanması için güvenli iken, >70° değerler güvensizdir. >20° değerler kalkaneal açılanma için güvenli iken, <20° değerler güvensizdir.

*5-Tibiotalar açısı:* Dorsifleksiyonda çekilen grafide bu açının normal değeri 70-100°'dir. <110° değerler güvenli iken, >110° değerler güvensizdir. Plantar fleksiyonda çekilen grafide bu açının normal değeri 120-180°'dir. >110° değerler güvenli iken, <110° değerler güvensizdir. Tüm hareket genişliği değerlendirildiği zaman ise >25° değerler güvenli iken, <25° değerler güvensizdir.

Simons'a göre herhangi bir kategorideki güvensiz sonuç, tüm radyolojik sonucu güvensiz kılmaktadır.

Çalışmamızda tarsal kemik patolojileri, intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar ayrıca değerlendirildi.

Grup 1'deki hastaların ortalama takip süresi 37.4 ay (13-73 ay), grup2'deki hastaların 28.8 ay (14-42.5 ay) idi.

İstatistiksel karşılaştırmalar için t testi, X<sup>2</sup> ve Fisher'in exact testleri kullanıldı. Veri analizi için SPSS istatistik paket programı kullanıldı ve anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kabul edildi.

## 5. BULGULAR

Her iki gruptaki olguların yaş dağılımları ve takip süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ( $p>0.05$ ).

Simons'un ölçütlerine göre klinik olarak grup 1'de 27 ayakta (%100) başarılı, grup 2'de 11 ayakta (%85) başarılı, 2 ayakta (%15) başarısız ( $p>0.05$ ); radyolojik olarak grup 1'de 16 ayakta (%59) başarılı, 11 ayakta (%41) başarısız, grup 2'de 2 ayakta (%15) başarılı, 11 ayakta (%85) başarısız sonuç alındı ( $p<0.05$ ) (Tablo 1, 2, 3 ve 4).

Grup 1'de son kontrolde klinik olarak başarısız olgu yoktu. Ancak 6 ayakta (%22.2) yetersiz, 4 ayakta (%14.8) aşırı düzeltme saptandı. Hem yetersiz düzeltmelerin hem de aşırı düzeltmelerin tümü klinik olarak başarılı idi. Yetersiz düzeltmeli ayakların 4'ünde (%14.8) ön ayakta addüksiyon deformitesi (olgu 4-sol ayak, olgu 7, olgu 8-sağ ayak, olgu 18), 2'sinde (%7.4) kavus deformitesi (olgu 5-sağ ve sol ayak) mevcut idi. Aşırı düzeltme saptanan ayakların tümünde arka ayakta valgus ve pes planovalgus deformitesi (olgu 3-sol ayak, olgu 10, olgu 14-sağ ayak, olgu 15) mevcut idi.

Grup 2'de son kontrolde klinik olarak başarısız bulunan 2 ayağa (%15) (olgu 1) revizyon cerrahisi gerekiyordu. Bu olguda bilateral arka ayakta (+2) valgus, grade 4 pes planovalgus, ayak önünde abdüksiyon, ayak bileği plantar fleksiyon kısıtlılığı ( $<15^\circ$ ) ve baldırda fonksiyonel güçsüzlük saptandı. Bu olguya 4.5 aylık iken başka bir merkezde alçılama yapılmaya başlanmış ve toplam 6'şar alçılama sonrası 14 aylık iken polikliniğimize başvurmuştu. 14 aylık iken sağ ayağa, 16 aylık iken de sol ayağa girişim uygulanmıştı. Her iki ayakta da talusun ayak bileğine redüksiyonunda zorlanıldığı için derin deltoid bağlar kesilmiş ve işlem sonunda da dikilmişti. Her iki ayakta da interosseöz bağlar korunmuş ve Kirschner teli ile talokalkaneal tespit de

**Tablo 1.** Grup 1 klinik sonuçlar

No	Ayak	Yaş*	Takip Süresi (ay)	Son Kontrolde Saptanan Patoloji	Klinik Sonuç
1/Erkek	Sağ	10	18	-	+
	Sol	10.5	17.5	-	+
2/Erkek	Sağ	12	39	-	+
3/Erkek	Sağ	5	39	-	+
	Sol	6	38	Arka ayakta valgus (+1), pes planovalgus (grade 2)	+
4/Kız	Sağ	6	30	-	+
	Sol	5	31	Ayak önü addüksiyonu (+1)	+
5/Erkek	Sağ	5	55	Hafif derecede kavus	+
	Sol	5.5	54.5	Hafif derecede kavus	+
6/Erkek	Sol	8	21	-	+
7/Erkek	Sağ	7	34	Ayak önü addüksiyonu (+2)	+
8/Kız	Sağ	9	33	Ayak önü addüksiyonu (+1)	+
	Sol	9.5	32.5	-	+
9/Erkek	Sağ	5	67	-	+
10/Erkek	Sağ	5.5	66.5	Arka ayakta valgus (+2), pes planovalgus (grade 2)	+
11/Erkek	Sağ	5	73	-	+
12/Kız	Sağ	5.5	13.5	-	+
	Sol	6	13	-	+
13/Kız	Sağ	6	18	-	+
	Sol	6.5	17.5	-	+
14/Kız	Sağ	7	41	Arka ayakta valgus (+1), pes planovalgus (grade2)	+
	Sol	8	40	-	+
15/Erkek	Sol	6	42	Arka ayakta valgus (+1), pes planovalgus (grade 2)	+
16/Erkek	Sağ	6	54	-	+
	Sol	6.5	53.5	-	+
17/Kız	Sağ	5	22	-	+
18/Erkek	Sağ	24	48	Ayak önü addüksiyonu (+1)	+

\*: Ameliyat zamanındaki yaş.

uygulanmıştı. Son alçıları çıkarıldıktan sonraki muayenede herhangi bir patoloji saptanmayan olguya ters kalıp bot verilmişti. Olgunun 22 aylık iken yapılan kontrolünde bilateral grade 2 pes planovalgus ve sağda ayak bileği anterior grup kaslarda gerginlik saptandı. 2 ay sonraki kontrolünde ise sağ taraftaki deformitenin grade 3'e ilerlediği görüldü. Aileye sağ taraftaki gergin anterior grup kaslar için germe egzersizi gösterildi ve sağ taraf için topuk içten 5 mm yükseltmeli, sol taraf için ise 3 mm yükseltmeli ayakkabı verildi. Daha sonraki takiplerine gelmeyen hastanın 4.5 yaşında iken yapılan son kontrolünde bilateral grade 4 pes planovalgus,

**Tablo 2.** Grup 2 klinik sonuçlar

No	Cinsiyet	(ay)	Takip Süresi (ay)	Son Kontrolde Saptanan Patoloji	Klinik Sonuç
1/Kız	Sağ	14	40	Arka ayakta valgus (+2), pes planovalgus (grade 4), ayak önünde abdüksiyon, ayak bileği plantar fleksiyon kısıtlılığı (<15°), baldırda fonksiyonel güçsüzlük	-
	Sol	16	38	Arka ayakta valgus (+2), pes planovalgus (grade 4), ayak önünde abdüksiyon, ayak bileği plantar fleksiyon kısıtlılığı (<15°), baldırda fonksiyonel güçsüzlük	-
2/Erkek	Sağ	12	24	Arka ayakta valgus (+1), pes planovalgus (grade 1)	+
	Sol	14	22	Arka ayakta valgus (+1), pes planovalgus (grade 1)	+
3/Erkek	Sağ	4	14	-	+
4/Erkek	Sağ	7	35	Arka ayakta valgus (+1), pes planovalgus (grade 2)	+
5/Erkek	Sağ	6.5	41.5	Arka ayakta valgus (+1), pes planovalgus (grade 1)	+
	Sol	5.5	42.5	Hafif derecede kavus	+
6/Erkek	Sağ	7.5	25	Ayak önü addüksiyonu (+1)	+
	Sol	8	24.5	Ayak önü addüksiyonu (+1)	+
7/Kız	Sol	7	25	Arka ayakta valgus (+1), pes planovalgus (grade 2)	+
8/Erkek	Sağ	15.5	21	Arka ayakta valgus (+1), pes planovalgus (grade 2)	+
	Sol	14.5	22	Arka ayakta valgus (+1), pes planovalgus (grade 2)	+

\* : Ameliyat zamanındaki yaş.

arka ayakta (+2) valgus, ayak bileği anterior grup kaslarda gerginlik, plantar fleksiyon kısıtlılığı (<15°) saptandı ve revizyon cerrahisi önerilip bilateral kalkaneal uzatma, medial plikasyon, ayak bileğine anterior kapsülotomi ve Green-Grice operasyonu yapıldı.

Grup 2’de son kontrolde toplam 3 ayakta (%22.9) yetersiz, 9 ayakta (%69.2) aşırı düzelme saptandı. Yetersiz düzeltmelerin tümü klinik olarak başarılı iken, aşırı düzeltilmiş ayaklardan 7’si başarılı (%53.8), 2’si başarısız (%15.3) idi. Yetersiz düzeltilmiş ayakların 2’sinde (%15.3) ayak önü addüksiyon deformitesi (olgu 6-sağ ve sol ayak), 1’inde (%7.6) kavus deformitesi (olgu 5-sol ayak) mevcut idi. Aşırı düzeltme saptanan ayakların tümünde arka ayakta valgus ve pes planovalgus



deformitesi (olgu 1-sağ ve sol ayak, olgu 2-sağ ve sol ayak, olgu 4, olgu 5-sağ ayak, olgu 7, olgu 8-sağ ve sol ayak) mevcut idi.

**Tablo 3.** Grup 1 radyolojik sonuçlar

No	Ayak	Ön-arka grafi				Yan grafi					Sonuç
		TCA	TCD	C2MTA	NP	TCA	C1MTA	TibCA	TTHG	NP	
1	Sağ	34	0	18	0	25	140	65	25	0	+
	Sol	23	0	15	0	25	148	60	25	0	+
2	Sağ	15	-1	30	0	25	150	70	30	0	+
3	Sağ	30	+1	30	+1	35	140	55	35	0	+
	Sol	38	+2	10	+1	30	180	70	25	0	-
4	Sağ	25	0	30	0	25	135	60	25	0	+
	Sol	25	0	30	0	38	135	72	25	0	-
5	Sağ	28	-1	26	0	32	112	70	26	+1	-
	Sol	28	-1	22	0	32	122	70	26	+2	-
6	Sol	30	+1	30	+1	22	140	70	30	+1	-
7	Sağ	30	+2	42	0	32	138	70	28	+2	-
8	Sağ	25	0	5	+1	25	140	62	30	0	+
	Sol	20	0	5	0	35	150	52	25	0	+
9	Sağ	38	0	28	0	40	140	64	30	0	+
10	Sağ	52	0	20	+2	26	160	78	16	0	-
11	Sağ	30	-1	20	0	30	146	68	30	0	+
12	Sağ	20	0	32	-1	30	160	68	16	0	-
	Sol	28	-1	28	0	42	168	64	26	0	+
13	Sağ	28	0	26	+1	25	150	70	28	+1	+
	Sol	28	0	28	0	26	142	70	26	+1	+
14	Sağ	34	-1	10	+2	26	156	68	28	+3	-
	Sol	40	0	28	0	40	160	68	26	+2	-
15	Sol	52	+1	18	+1	62	162	58	30	0	-
16	Sağ	28	-1	20	0	26	158	70	25	+1	+
	Sol	24	0	26	0	26	164	70	25	0	+
17	Sağ	24	-1	10	+1	30	146	66	26	0	+
18	Sağ	24	-1	24	0	30	146	70	25	+1	+

TCA: Talokalkaneal açığı; TCD: Talokalkaneal diverjens; C2MTA: Kalkaneus-2. metatarsal açığı; NP: Navikula pozisyonu; C1MTA: Kalkaneus-1. metatarsal açığı; TibCA: Tibiokalkaneal açığı; TTHG: Tibiotalar hareket genişliği.

İlk operasyon tarihinden Ocak 2006'a kadar grup 1'de 1 ayağa (%3.7), grup 2'de de 1 ayağa (%7.6) revizyon cerrahisi uygulanmıştır. Grup 1'de olgu 11'in ayağına 3.5 yaşında iken deformitenin tüm komponentlerinin nüksü nedeni ile

**Tablo 4.** Grup 2 radyolojik sonuçlar

No	Ayak	Ön-arka grafi				Yan grafi					Sonuç
		TCA	TCD	C2MTA	NP	TCA	C1MTA	TibCA	TTHG	NP	
1	Sağ	30	+3	8	+2	40	154	60	28	+2	-
	Sol	28	+2	-6	+2	26	158	62	24	+2	-
2	Sağ	40	+2	22	+2	30	150	70	25	+2	-
	Sol	36	+2	22	+2	40	160	70	26	+3	-
3	Sağ	22	0	20	0	32	152	68	26	0	+
4	Sağ	28	+2	28	+1	30	140	68	25	+1	+
5	Sağ	44	+3	16	0	14	170	80	20	0	-
	Sol	34	-1	28	0	14	132	86	20	+2	-
6	Sağ	30	-1	14	0	20	138	68	35	+1	-
	Sol	30	-1	34	-1	16	142	68	30	0	-
7	Sol	38	+3	26	+2	42	172	68	30	0	-
8	Sağ	40	+2	12	+3	26	156	70	26	+1	-
	Sol	40	+2	28	+3	26	158	70	26	+1	-

TCA: Talokalkaneal aç; TCD: Talokalkaneal diverjens; C2MTA: Kalkaneus-2. metatarsal aç; NP: Navikula pozisyonu; C1MTA: Kalkaneus-1. metatarsal aç; TibCA: Tibiokalkaneal aç; TTHG: Tibiotalar hareket genişliği.

posteromedial gevşetme ve lateral kolon kısaltması (Lichtblau) yapılmıştı. Olgunun son kontrolünde ayağında herhangi bir patoloji saptanmadı. Grup 2’de olgu 5’in sol ayağına 17 aylık iken kavus deformitesi nedeniyle yumuşak doku gevşetmesi yapılmıştı ve olgunun son kontrolünde sol ayağında hafif derecede kavus deformitesi devam etmekteydi.

Ameliyat esnasında grup 1’de 1 ayakta (%3.7) komplikasyon meydana geldi. Nörovasküler demet serbestleştirilirken a. tibialis posterior zedelendi ve primer olarak tamir edildi. Grup 2’de de 1 ayakta (%7.6) komplikasyon meydana geldi.

Postoperatif dönemde grup 1’de 5 ayakta (%18.5) yüzeysel cilt nekrozu gelişti ve yara bakımı ile tümü sorunsuz iyileşti. Grup 2’de hiçbir olguda cilt nekrozu gelişmedi ( $p>0.05$ ).

Postoperatif dönemde gelişen ödem nedeniyle 1. gün grup 1’de 21 ayakta (%77.8) alçı bivalv şeklinde açılırken, grup 2’de ise yalnızca 1 ayakta (%7.6) alçı bivalv şeklinde açıldı ( $p<0.05$ ).

Her iki grupta da hiçbir ayakta enfeksiyon gelişmedi.

Grup 1'deki olgularımızın preoperatif dönemdeki Dimeglio skorları yoktu ancak postoperatif dönemde 21 ayak (%77.8) Dimeglio tip 1, 6 ayak (%22.2) Dimeglio tip 2 idi. Grup 2'de preoperatif dönemde 9 ayak (%69.2) Dimeglio tip 2, 4 ayak (%30.8) Dimeglio tip 3 iken postoperatif dönemde 10 ayak (%77) Dimeglio tip 1, 3 ayak (%23) Dimeglio tip 2 idi.

Tek taraflı DÇA deformiteli olgulardan grup 1'deki olgu 10 ve 15 ile grup 2'deki olgu 4 ve 7'nin son kontrollerinde hem opere edilen tarafta hem de normal tarafta grade 2 pes planovalgus deformitesi saptandı. Tablo 5'te aşırı düzelme saptanan olguların gruplar arası karşılaştırmaları, Tablo 6'da pes planovalgusu olan olguların dağılımı verilmektedir.

**Tablo 5.** Aşırı düzelme saptanan ayaklarda gruplar arası karşılaştırma

	Grup 1	Grup 2	p
	x/n	x/n	
Aşırı düzelme saptanan ayaklar	4/27	9/13	<0.05
İnterosseöz bağların kesildiği ayaklar	25/27	10/13	>0.05
Derin deltooid bağın kesilip işlem sonunda dikildiği ayaklar	6/27	2/13	>0.05

x: Bağın kesildiği veya aşırı düzeltmenin saptandığı ayak sayısı; n: O gruptaki toplam ayak sayısı.

**Tablo 6.** Pes planovalgusu olan olguların dağılımı

	Bilateral DÇA	Unilateral DÇA
	(x/n)	(x/n)
Grup 1'deki bilateral pes planovalguslu hastalar	0/2	2/2
Grup 2'deki bilateral pes planovalguslu hastalar	3/4	2/2

x: Bilateral pes planovalgusu olan hasta sayısı; n: Her bir gruptaki pes planovalgus saptanan bilateral veya unilateral DÇA'lı hasta sayısı.

Grup 1’de radyolojik olarak sonucun başarısız bulunduğu 11 ayağın tümünde klinik olarak başarılı sonuç alınmıştı. Radyolojik olarak kalkaneus-1. metatars açısı  $170^{\circ}$ ’nin üzerinde (flatfoot) olan 1 ayakta (olgu 3-sol ayak) klinik olarak (+1) topuk valgusu ve grade 2 pes planovalgus saptandı. Radyolojik olarak kalkaneus-1. metatars açısı  $135^{\circ}$ ’nin altında (pes kavus) olan 2 ayakta (olgu 5-sağ ve sol ayak) klinik olarak hafif derecede kavus deformitesi saptandı. Radyolojik olarak lateral TCA’sı  $25^{\circ}$ ’nin altında (varus) olan 1 ayakta (olgu 6) klinik olarak herhangi bir patolojiye rastlanılmadı. Radyolojik olarak antero-posterior ve lateral TCA’sı sırasıyla  $50^{\circ}$  ve  $60^{\circ}$ ’nin üzerinde olan (valgus) 2 ayakta (olgu 10 ve 15) klinik olarak sırasıyla (+)2 valgus, grade 2 pes planovalgus ve (+1) valgus, grade 2 pes planovalgus saptandı. Radyolojik olarak kalkaneus-2. metatars açısı  $30^{\circ}$ ’nin üzerinde olan (ayak önü addüksiyonu) 2 ayaktan 1’inde klinik olarak (olgu 7) (+2) ayak önü addüksiyonu saptanırken, diğer ayakta (olgu 12-sağ ayak) herhangi bir patolojiye rastlanılmadı. Radyolojik olarak güvensiz dorsal talonaviküler subluksasyon saptanan 4 ayaktan 3’ünde (olgu 7, olgu 14-sağ ve sol ayak) bununla ilgili klinik bulguya rastlanmazken, 1 ayakta (olgu 5-sol ayak) hafif derece kavus deformitesi saptandı. Radyolojik olarak tibiokalkaneal açısı  $70^{\circ}$ ’nin üzerinde (ekin) olan 2 ayakta (olgu 4-sol ayak ve olgu 10), bununla uyumlu bir klinik bulguya rastlanılmadı. Radyolojik olarak güvensiz tibiotalar hareket genişliği olan ( $<25^{\circ}$ ) 2 ayakta (olgu 10 ve 12-sağ ayak), bununla ilgili bir klinik bulguya rastlanılmadı.

Grup 2’de radyolojik olarak sonucun başarısız bulunduğu 11 ayağın 2’sinde klinik olarak da başarısız sonuç (olgu 1-sağ ve sol ayak) alınmıştı. Geriye kalan 9 ayağın klinik sonuçları başarılı idi. Radyolojik olarak lateral TCA’sı  $25^{\circ}$ ’nin altında (varus) olan 4 ayakta (olgu 5-sağ ve sol ayak, olgu 6-sağ ve sol ayak), bununla uyumlu klinik bulguya rastlanılmadı. Radyolojik olarak güvensiz dorsal

talonaviküler sublüksasyon saptanan 3 ayakta 1'inde (olgu 5-sol ayak) klinik olarak hafif derecede kavus deformitesi saptanırken, diğer 2 ayakta (olgu 2-sağ ve sol ayak) bununla uyumlu klinik bulguya rastlanılmadı. Radyolojik olarak güvensiz lateral talonaviküler sublüksasyon saptanan 5 ayağın 2'sinde(olgu 2-sağ ve sol ayak) klinik olarak (+1) valgus ve grade 1 pes planovalgus deformitesi saptanırken, geriye kalan 3 ayakta (olgu 7, olgu 8-sağ ve sol ayak) klinik olarak (+1) valgus ve grade 2 pes planovalgus deformitesi saptandı. Radyolojik olarak kalkaneus-1. metatars açısı 135°'nin altında (pes kavus) olan 1 ayakta (olgu 5-sol ayak) klinik olarak hafif derecede kavus deformitesi saptandı. Radyolojik olarak tibiokalkaneal açısı 70°'nin üzerinde (ekin) olan 2 ayakta (olgu 5-sağ ve sol ayak) bununla uyumlu klinik bulguya rastlanılmadı. Radyolojik olarak (+3) talokalkaneal diverjens (valgus) saptanan 2 ayakta 1'inde (olgu 5-sağ ayak) klinik olarak (+1) valgus ve grade 1 pes planovalgus deformitesi saptanırken, diğer ayakta (olgu 7) klinik olarak (+1) valgus ve grade 2 pes planovalgus deformitesi saptandı. Radyolojik olarak güvensiz tibiotalar hareket genişliği olan (<25°) 2 ayakta (olgu 5-sağ ve sol ayak), klinik olarak bununla uyumlu bulguya rastlanılmadı. Radyolojik olarak kalkaneus-2. metatars açısı 30°'nin üzerinde olan (ayak önü addüksiyonu) 1 ayakta (olgu 6-sol ayak), klinik olarak (+1) ayak önü addüksiyonu saptandı. Radyolojik olarak kalkaneus-1. metatars açısı 170°'nin üzerinde (flatfoot) olan 1 ayakta (olgu 7), klinik olarak (+1) valgus ve grade 2 pes planovalgus deformitesi saptandı.

Grup 1'de 7 ayakta (%25.9) (olgu 2, olgu 5-sol ayak, olgu 14-sağ ve sol ayak, olgu 16-sağ ve sol ayak, olgu 18), grup 2'de 3 ayakta (%23) (olgu 1-sol ayak, olgu 5-sağ ve sol ayak) naviküla hipoplazisi saptandı. Talus baş-boyun düzensizliği grup 1'de 3 ayakta (%11.1 ) (olgu 5-sol ayak, olgu 8-sağ ayak, olgu 18) saptanırken, grup 2'de hiçbir ayakta bu patolojiye rastlanılmadı.

## 6. TARTIŞMA

Komplet subtalar gevşetmenin ana ilkesi, kalkaneusun talus altında derotasyonunu yaptırmaktır (39,47,58,61,62). Değişik cerrahlar, ana ilkeye bağlı kalmakla birlikte bazı noktalarda farklı uygulamalar yapmışlardır. Kullanılan insizyon şekli, ameliyata ayağın neresinden başlanacağı, yumuşak doku işlemlerinin sırası ve nasıl yapılacağı (özellikle abdüktör hallusis kas eksizyonu, plantar gevşetme, Aşil tendon uzatma tekniği, tibialis posterior tendon kılıfının açılma tekniği, talofibular ve interosseöz talokalkaneal bağların kesilmesi, kalkaneoküboid, navikülöküneiform ve metatarsoküneiform eklemlere gevşetme), ameliyat sırasında redüksiyon kontrolünün nasıl yapılacağı ve uygulanacak tespit şekilleri farklılık göstermektedir (2,39,58,59,61,62,67,68).

Değişik çalışmalarda KSTG ile iyi sonuçlar bildirilmiştir (1,4,39,45,47,56,59,60,69,70). Simons, kendi sınıflamasını kullanarak klinik olarak %72, radyolojik olarak %64 oranlarında başarılı sonuç almıştır (59). Muratlı ve ark. (1) Simons kriterlerine göre klinik olarak %85, radyolojik olarak %80 oranlarında, Kalenderer ve ark. ise klinik olarak %90 yeterli sonuç almışlardır (60). Değişik sınıflama yöntemleriyle Rumyantsev ve Ezrohi (39) %96.3, Magone ve ark. (69) %75, Tözün ve ark. (70) %100, Macnicol ve ark. %84 oranlarında başarılı ve kabul edilebilir sonuç almışlardır (71). Çalışmamızda, Simons ölçütlerine göre klinik olarak Grup 1'de %100, Grup 2'de %85 başarılı sonuç ( $p>0.05$ ) ve radyolojik olarak Grup 1'de %59, Grup 2'de %15 oranlarında başarılı sonuç elde ettik ( $p<0.05$ ).

Rumyantsev ve Ezrohi, Cincinnati insizyonu ile KSTG yaptıkları 146 ayaktan 18'inde (%12.3) yetersiz, 29 ayakta (%19.8) aşırı düzeltme saptamışlar; yetersiz düzeltmeli 14 ayağa (%9) revizyon cerrahisi uygulamışlardır (39). Simons, Cincinnati insizyonu ile KSTG yaptığı 25 ayaktan 2'sinde (%8) yetersiz, 5'inde (%)

20) aşırı düzeltme saptamış ve kalkaneal yürümesi olan 2 ayağa (%8) revizyon cerrahisi uygulamıştır (59). Muratlı ve ark. ise KSTG yaptıkları 60 ayağın %21.6'sında yetersiz, %6.6'sında aşırı düzeltme saptamışlar; %15'inde revizyon cerrahisi gerekmiş, %13.3'ünde ek cerrahi uygulanmıştır (1). Nimityongskul ve ark. Cincinnati insizyonu ile KSTG yaptıkları 12 ayaktan hiçbirisinde son kontrollerine kadar revizyon girişimi gerekmediğini, 2 ayakta (%16.7) revizyon gerekebileceğini belirtmişlerdir (45). Centel ve ark. ise, ayakların %10.9'unda revizyon cerrahisi uygulamışlardır (47). Çalışmamızda son kontrolde grup 1'de 6 ayakta (%22.2) yetersiz, 4 ayakta (%14.8) aşırı düzeltme saptandı. Hem yetersiz düzeltmelerin hem de aşırı düzeltmelerin tümü klinik olarak başarılı idi. Grup 2'de ise son kontrolde 3 ayakta (%22.9) yetersiz, 9 ayakta (%69.2) aşırı düzeltme saptandı. Yetersiz düzeltmelerin tümü klinik olarak başarılı iken, aşırı düzeltilmiş ayaklardan 7'si başarılı (%53.8), 2'si başarısız (%15.3) idi ve klinik sonucu kötüleştiren aşırı düzeltmesi olan 2 ayak için revizyon cerrahisi yapıldı. İlk operasyon tarihinden Ocak 2006'a kadar grup 1'de 1 ayağa (%3.7), grup 2'de de 1 ayağa (%7.6) revizyon cerrahisi uygulanmıştır. Grup 1'deki yetersiz düzeltme ve aşırı düzeltme oranlarımız, grup 2'deki yetersiz düzeltme oranımız ve her iki gruptaki revizyon oranlarımız literatür ile uyumludur. Sadece grup 2'deki aşırı düzeltme oranımız literatüre göre fazladır. Ameliyat sırasında redüksiyon kontrolü için çekilen grafinin, hem yetersiz ve aşırı düzeltme durumlarını hem de daha sonraki revizyon cerrahisi gereğini azaltabileceği vurgulanmıştır (1,6,41,47,55,59,72). Çalışmamızda redüksiyon kontrolü doğrudan gözlemle yapıldı.

Ayak önü addüksiyonu, DÇA cerrahisinden sonra en sık karşılaşılan ve en çok revizyon gerektiren rezidü deformitedir (6,39,40,41,45,55,73). Komplet subtalar gevşetme yapılan çalışmalarda ayak önü addüksiyonu oranları %4-28.2 arasında

değişmektedir (1,39,45,47,59). Tarraf ve Carroll, intraoperatif radyografileri değerlendirerek yaptıkları çalışmada ayak önü addüksiyonu için yapılan revizyonların yarısından fazlasının, cerrahi esnasında bu deformitenin tam düzeltilmemesinden kaynaklandığını bildirmişlerdir (74). Çalışmamızda, grup 1'deki yetersiz düzeltmeli 6 ayağın 4'ünde (%14.8), grup 2'de ise yetersiz düzeltmeli 3 ayağın 2'sinde (%15.3) ayak önü addüksiyonu saptadık. Ancak hiçbirisi klinik sonucu olumsuz etkilemiyordu. Ayak önü addüksiyonu ağır değilse, sonucu kötüleştirmeyeceği belirtilmiştir (40,75). Ayak önü addüksiyonunu önlemek için plantar gevşetme, kalkaneoküboid ekleme ve abdüksör hallusis kasına gevşetme yapılması önem taşır (6,58,61,67,72,73). Her iki gruptaki olgularımıza da bu işlemleri rutin olarak yaptık. Ayrıca talonaviküler eklemin uygun pozisyonda tespiti de çok önemlidir (39). Turco insizyonu ile KSTG yaptığımız olgularda kalkaneoküboid eklemi medialden ulaşarak gevşettik ancak gevşetmeyi bu şekilde tam olarak gerçekleştiremediğimizi düşündüğümüz olgularda lateralden eklem üzerine yaptığımız küçük bir insizyonla gevşetmeyi tamamladık. Son kontrolde olguların hiçbirisinde kalkaneoküboid ekleminde dizilim bozukluğu saptamadık ve ayak önünde addüksiyon deformitesi olan ayakların yalnızca 1'inde navikülanın mediale sublukse (-1 pozisyonda) olduğunu gördük. Komplet subtalar gevşetmede işlem sonunda ayağın lateral kenarının değerlendirilmesi önemlidir. Pancrossa, yumuşak doku gevşetmesine rağmen talonaviküler subluksasyon varsa lateral kolon kısaltmasına rutin olarak başvurduğunu bildirmiştir (61). Turco, ayak önünün naviküla üzerinde addüksiyona gittiği olgularda naviküloküneiform kapsülotomi yapmıştır (16). Pancrossa, naviküloküneiform ve metatarsoküneiform eklem kapsüllerine rutin olarak gevşetme yaptığını bildirmiştir (61). Romyantsev ve Ezrohi



ise KSTG sonunda ayak önünde addüksiyon varsa naviküloküneiform ve metatarsoküneiform kapsülotomi yaptıklarını bildirmişlerdir (39).

Radyolojik olarak grup 1'de kalkaneus-2. metatars açısı 30°'nin üzerinde olan 2 ayak (%7.4) saptandı. Ancak klinik olarak bu ayakların sadece 1'inde ayak önü addüksiyonu vardı. Grup 1'de güvensiz medial talonaviküler subluksasyonu olan ayak yoktu. Grup 2'de ise kalkaneus-2. metatars açısı 30°'nin üzerinde olan 1 ayak (%7.6) vardı ve bu ayakta klinik olarak da ayak önü addüksiyonu vardı. Grup 2'de de güvensiz medial talonaviküler subluksasyonu olan ayak yoktu.

Komplet subtalar gevşetmenin başlıca dezavantajı aşırı düzeltmeye olan eğilimidir (39,58,59). Simons'a göre arka ayakta gelişen valgus deformitesi lateral talonaviküler subluksasyon sonucudur. Geç ossifiye olan navikülanın talus başına tam olarak redükte edilemeyip yanlış olarak fazla laterale alınması ile oluşur (59). McKay, interosseöz bağın kesilmesinin aşırı düzeltmeye neden olacağını şayet redüksiyon tam sağlanamazsa kesilmesi gerektiğini savunmaktadır (76,77). Simons ise radyolojik olarak iyi redükte edilmiş bir ayakta aşırı düzelmenin problem olmayacağını ve iyi redüksiyon için interosseöz bağların kesilmesi gerektiğine inanmaktadır. Simons ayrıca aşırı düzelmenin sebebinin interosseöz bağların kesilmesi değil talokalkaneal malpozisyonun olduğunu da belirtmektedir (58). Talusun ayak bileğinde redüksiyonunun zor olduğu olgularda, derin deltoid bağ tamamen kesilip işlem sonunda dikilebilir; ancak bu durumda topuk valgusu gelişme riski vardır (6,16,67) ve aşırı düzeltmeden kaçınmak için derin deltoid bağın korunması önerilmiştir (16,57). Talusun ayak bileğine redüksiyonunun yapılamadığı olgularda, deltoid bağın sadece posterioru kesilebilir (57,68). Topuk valgusu, olgularımızın hiçbirisinde izole gözükmeyip tümünde pes planus deformitesi ile birlikte idi. Simons, KSTG yaptığı grupta 5 ayakta (%20) arka ayakta valgus tespit

etmiştir (59). Muratlı ve ark. ise 4 olguda (%6.66) aşırı düzeltme ile karşılaştıklarını belirtmişlerdir (1). Romyantsev ve Ezrohi ise KSTG serilerindeki arka ayaktaki 10°'nin üzerindeki valgus oranını %8.9 olarak bildirmişlerdir (39). Pes planus komplikasyonu, m. tibialis posterior tendonunun kesilip tekrar dikilmemesi sonucu gelişir. McKay, interosseöz talokalkaneal bağların parsiyel değil de tümüyle kesildiği durumlarda pes planus geliştiğini ve aşırı düzeltme ile karşılaşıldığını belirtmektedir (76,77). Pes planus komplikasyonunu önlemek için tibialis posterior uygun Z-plasti ile uzatılmalıdır (1). Bir ayak hariç olgularımızın tümünde Z-plasti ile uzatılmış olan tibialis posterior tendonu işlem sonunda uygun gerginlikte suture edilmiştir. Grup 1'de olgu 14'ün sağ ayağında ameliyat esnasında tibialis posterior tendonunun olmadığı tespit edildi ve talusun ayak bileğine redüksiyonunda zorlanması sebebiyle derin deltoid bağın tamamen kesilip işlem sonunda dikildiği bu ayakta (+2) topuk valgusu ve grade 2 pes planovalgus deformitesi saptandı. Çalışmamızda grup 1'de 4 ayakta (%14.8), grup 2'de 9 ayakta (%69.2) pes planovalgus deformitesi saptandı. Grup 1'de olgu 3'ün sol ayağında interosseöz bağlar kesilmiş, talokalkaneal eklem Kirschner teli ile tespit edilmiş ve derin deltoid bağ kesilip işlem sonunda dikilmişti. Bu olgunun diğer ayağında da aynı işlemler yapılmıştı ancak bu ayakta pes planovalgus deformitesi saptanmadı. Olgu 10 ve 15'de ise interosseöz bağlar kesilmiş, talokalkaneal eklem Kirschner teli ile tespit edilmiş ancak derin deltoid bağ korunmuştu. Son kontrolde bu iki olgunun sağlam ayaklarında da pes planovalgus deformitesi saptandı. Olgu 14'in sağ ayağında ise yalnızca derin deltoid bağ kesilip işlem sonunda dikilmişti. Ayrıca bu ayakta ameliyat esnasında tibialis posterior tendonunun olmadığı saptanmıştı. Bu olgunun diğer ayağında ise interosseöz bağlar kesilmiş, talokalkaneal eklem Kirschner teli ile tespit edilmiş ve derin deltoid bağ kesilip işlem sonunda dikilmişti. Ancak bu ayakta pes planovalgus deformitesi yoktu.

Grup 2’de olgu 1’in her iki ayağında da interosseöz bağlar korunmuş ancak talokalkaneal tespit yapılmış ve derin deltoid bağ kesilmişti. Olgu 2’nin her iki ayağı, olgu 4, olgu 5’in sağ ayağı ve olgu 8’in her iki ayağında interosseöz bağlar kesilmiş, talokalkaneal eklem Kirschner teli ile tespit edilmiş ancak derin deltoid bağ korunmuştu. Olgu 5’in diğer ayağında da aynı işlemler yapılmıştı, ancak pes planovalgus deformitesi saptanmadı. Son kontrolde olgu 4’ün sağlam ayağında da pes planovalgus deformitesi saptandı. Olgu 7 ise başka bir merkezde alçılama yapılırken rocker-bottom deformitesi gelişen ve tarafımızdan 7 aylık iken KSTG yapılan bir hasta idi ve cerrahide interosseöz bağlar ve derin deltoid bağ kesilmemişti. Son kontrolünde bu olgunun sağlam ayağında da pes planovalgus deformitesi saptandı. Pes planovalgus deformitesi saptadığımız olgulardan unilateral DÇA’lı 4 olgunun hepsinin de sağlam ayaklarında pes planovalgus deformitesi saptadık. Oysa pes planovalgus deformitesi olmayan unilateral DÇA’lı olguların hiçbirisinin sağlam ayağında pes planovalgus deformitesi yoktu. Her ne kadar olgularımızı yaygın eklem laksitesi açısından muayene etmemiş olsak da, bu bulgular bize pes planovalguslu olgularımızda yaygın eklem laksitesi olabileceğini düşündürmüştür. Grup 2’deki aşırı düzeltmelerin daha fazla olmasını teknik farktan ziyade bu grupta yaygın eklem laksitesi olan olgu sayısının daha fazla olabileceği düşüncesine bağladık. Bazı bilateral DÇA deformiteli olgularımızın diğer ayaklarında saptadığımız nötral pozisyon veya yetersiz düzeltme ise, belki de bu aşırı düzeltmeye eğilimli ayaklardaki yetersiz cerrahinin bir sonucu olabilir.

Grup 1’de talokalkaneal açısı ön-arka grafide ve/veya yan grafide valgus ile uyumlu olan 2 ayak (%7.4) vardı. Klinik olarak bu 2 ayakta da arka ayakta valgus ve pes planovalgus deformitesi saptandı. Talokalkaneal diverjens ve ön-arka grafideki naviküla pozisyonu tüm ayaklarda güvenli idi. Grup 2’de talokalkaneal açısı ön-arka

grafide ve/veya yan grafide valgus ile uyumlu olan hiçbir ayak yoktu. Talokalkaneal diverjens, 3 ayakta (%23) valgus ile uyumlu idi ve bu ayakların tümünde klinik olarak arka ayakta valgus ve pes planovalgus deformitesi saptandı. Beş ayakta (%38.4) güvensiz lateral talonaviküler subluksasyon vardı ve bu ayakların tümünde klinik olarak arka ayakta valgus ve pes planovalgus deformitesi saptandı. Simons, KSTG grubunda 2 ayakta (%8) güvensiz lateral talonaviküler subluksasyon bildirmiştir (59).

Doğuştan çarpık ayağın cerrahi tedavi sonrası değerlendirilmesinde, ayak bileğinin hareket genişliği en önemli etkenlerden biri olarak bildirilmiştir (39,48,56). Birçok çalışmada mükemmel bir sonuç için ayak bileği hareketinin tam olması gerektiği vurgulanmıştır. Ancak yayınlanmış geniş serilerde, hangi tedavi yöntemi kullanılırsa kullanılsın, her DÇA olgusunda ayak bileği ve subtalar eklemden bir miktar hareket kısıtlılığının görüldüğü bildirilmiştir (37,78,79). Simons, başarılı bir sonuç için en az 10° dorsifleksiyon ve 15° plantar fleksiyonu, yani ayak bileğinde en az 25° hareket genişliğini gerekli görmüştür (59). Grup 1'deki olgularımızın tümünde dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon miktarı ve toplam hareket genişliği güvenli idi. Grup 2'de ise yalnızca 2 ayakta (olgu 1) plantar fleksiyon kısıtlılığı (<15°) mevcuttu. Ayak bileği dorsifleksiyonu üzerine etkili cerrahi tekniklerle ilgili faktörlerin kontrakte Aşil tendonu, kontrakte posterior talofibüler ve kalkaneofibüler bağlar, kontrakte posterior tibiotalar ve talokalkaneal eklem kapsülleri, peroneal retinakulum, posterior tibial tendon, deltoid bağ, ameliyat sonrası uzun immobilizasyon olduğu bildirilmiştir (67). Bu yapıların tümü, grup 2'de peroneal retinakulum hariç, olgularımızın hepsinde gevşetilmiştir. Gevşetmeyi Turco insizyonu ile yaptığımız olgularda peroneal retinakulumu gevşetmedik. Cincinnati insizyonunu uyguladığımız olguların tümünde Aşil tendonunu uzatırken zorluk

çektik ancak buna bağlı dorsifleksiyon kısıtlılığı gözlemedik. Kontrakte posterior tibiotalar ve talokalkaneal eklem kapsüllerini her iki insizyon şeklinde de rahatça gevşettik. Kontrakte posterior talofibüler ve kalkaneofibüler bağları, grup 2'deki ayaklarda grup 1'dekiler kadar rahat olmamakla birlikte tüm ayaklarda gevşettik.

Radyolojik olarak grup 1'de güvensiz tibiotalar hareket genişliği ( $<25^\circ$ ) olan 2 ayak (%7.4) saptandı, ancak klinik olarak ayak bileği hareket genişlikleri güvenli idi. Grup 2'de ise radyolojik olarak hareket genişliği  $<25^\circ$  olan 3 ayak (%23) saptandı. Bunların birinde plantar fleksiyon kısıtlı olmakla ( $<15^\circ$ ) birlikte, tümünde klinik olarak ayak bileği hareket genişliği güvenli idi. Munshi ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada radyografide ölçülen tibiotalar hareket genişliği ile klinik olarak bakılan ayak bileği hareket genişliği arasında anlamlı bir ilişki saptanmış (80). Ancak çalışma sonuçlarımız bu veriyi doğrulamamaktadır.

Son kontrolde grup 1'de 2 (%7.4), grup 2'de ise 1 ayakta (%7.6) klinik olarak hafif derecede kavus deformitesi saptandı. Grup 2'deki olguya aynı deformite nedeniyle daha önce yumuşak doku gevşetmesi yapılmıştı. Grup 1'de yan grafide kalkaneus-1. metatars açısı  $<135^\circ$  olan 2 (%7.4) ayak saptandı ve klinik olarak bu 2 ayakta da kavus deformitesi mevcuttu. Dört ayakta güvensiz dorsal talonaviküler subluksasyon saptandı (%14.8). Ancak klinik olarak bu ayakların yalnızca 1'inde kavus deformitesi mevcuttu. Grup 2'de yan grafide kalkaneus-1. metatars açısı  $<135^\circ$  olan 1 ayak (%7.6) saptandı ve klinik olarak bu ayakta kavus deformitesi mevcuttu. Beş ayakta güvensiz dorsal talonaviküler subluksasyon saptandı (%38.4). Ancak klinik olarak bu ayakların yalnızca 1'inde kavus deformitesi mevcuttu. Navikülanın dorsale subluksasyonu kavovarus oluşumuna neden olur. Simons ve Tachdjian, dorsal talonaviküler subluksasyonu tibionaviküler bağ ve dorsolateral talonaviküler eklem kapsülünün yetersiz gevşetilmesine bağlamaktadır. Bunun dışında navikülanın

talus başı üzerinde tam olarak redükte edilmemesi, talonaviküler redüksiyon kaybı, yetersiz plantar gevşetme ve kas dengesizliği gibi durumlara bağlı olarak da gelişebilir (2,13). Kuo ve Jansen, KSTG sonrasında bu oranı %7 olarak bildirmişlerdir (81). Navikülanın dorsale yer değiştirme miktarının ne kadarının önemli olduğu bilinmemekle birlikte, klinik olarak kavovarus deformitesi geliştiğinde tedavi edilmesi gerektiği ileri sürülmüştür (2,13,81). Nimityongskul ve ark. KSTG yaptıkları grupta %33 (45), Simons %12 (59), Muratlı ve ark. ise %5 oranında (1) güvensiz dorsal talonaviküler subluksasyon bildirmişlerdir.

Her iki grupta da ameliyat esnasında 1'er ayakta komplikasyon yaşandı (grup 1: %3.7, grup 2: %7.6). Cincinnati insizyonu ile Turco insizyonuna göre çok daha iyi görüş alanı sağlanmaktadır. Turco insizyonunda posterolateral yapıların gevşetilmesinde güçlüklerle karşılaşmaktadır. Grup 1'deki 1 olguda a. tibialis posterior hasarı meydana geldi ve grup 2'deki olgumuzda ise kalkaneofibuler bağ gevşetilmeye çalışılırken peroneus brevis tendonu kesildi.

Cincinnati insizyonu ile çok geniş bir görüş alanı sağlanmasına karşın, Aşil tendon uzatmasında zorluklar ve cilt sorunları ile karşılaşılır (6,39,61,64,82). Rumyantsev ve Ezrohi, Cincinnati insizyonu ile KSTG yaptıkları 146 ayağın 3'ünde (%2) ciddi yara sorunları ile karşılaşmışlar ve bunu dolaşım bozukluğuna bağlamışlardır (39). Muratlı ve ark.'nın Cincinnati insizyonu ile KSTG yaptıkları 8 ayağın 4'ünde (%50) cilt sorunları ortaya çıkmış (1); Nimityongskul ve ark. ise hiçbir olguda cilt sorunu ile karşılaşmamışlardır (45). Turco, kendisinin tariflediği insizyonu kullanarak posteromedial gevşetme uyguladığı ayaklardan 3'ünde (%5.1) yara dudaklarında ayrılma ve 1 ayakta (%1.7) yüzeysel yara yeri enfeksiyonu saptamış, nekroz bildirmemiştir (16). Bursalı ve ark. ise Turco insizyonu kullanarak posteromedial gevşetme yaptıkları 29 ayağın 7'sinde (%24.1) yüzeysel cilt

problemleri bildirmişlerdir (4). Cincinnati insizyonunu kullandığımız tüm olgularda, Aşil tendon uzatmasında zorluk çektik, ancak Turco insizyonu kullandığımız olgularda Aşil tendonunu çok rahat uzattık. Grup 1’de 5 ayakta (% 18.5) yüzeysel cilt nekrozu saptanırken, Grup 2’de hiçbir ayakta cilt nekrozu saptanmadı ( $p>0.05$ ). Her iki grupta da yara yeri enfeksiyonu gözlenmedi. Cincinnati insizyonunda cilt sorunlarından kaçınmak ve Aşil tendonuna daha kolay yaklaşım için konservatif tedaviden hemen sonra cerrahi girişim yapmayıp, cildin kendini toparlaması ve ayak bileği hareket kapasitesinin artması için 1-2 hafta süre tanınması (2,58); posterior kesinin ters V şeklinde uzatılıp ameliyat sonu ters Y şeklinde dikilmesi (61); kesiye Aşil tendonu hizasından longitudinal bir kesi eklenmesi (2); rijit ve ağır deformiteli olgularda transpoze cilt grefti uygulanması (83); rejyonel fasyakutanöz fleple kapatılması (65); cildin tam kapatılmaması (82); yumuşak doku genişleticileri gibi tekniklerin kullanılması (84); ilk alçının ayak bileği hafif plantar fleksiyonda iken yapılması ve nazik cerrahi tekniklerin uygulanması (58,64) önerilmiştir. Cilt sorunları ile karşılaşılması beklenen ileri yaştaki, rijit ve ağır deformiteli olgularda, cerrahi deneyimin bulunması şartıyla, Carroll’un çift ya da Turco’nun posteromedial insizyonlarıyla KSTG yapılabilir (58,62). Çalışmamızda tüm olgularda konservatif tedavi uygulanan hastalarda alçı çıkarıldıktan sonra en az iki hafta bekledik ve bu dönemde cilt temizliği ve ayak bileğine masaj önerdik, kaba cerrahiden kaçındık ve cerrahi işlemin sonunda sütür hattında beslenme bozukluğu gelişen ayaklarda alçıyı plantar fleksiyonda yaptık. Grup 2 olgularımızda yarayı herhangi bir güçlkle karşılaşmadan çok rahat kapatabildik. Cerrahi işlemin sonunda grup 1’de ayak bileği, cilt dolaşımının izin verdiği pozisyonda (tercihen 10° plantar fleksiyon) iken alçıya alındı. Ancak grup 2 olgularımızda ise nötral pozisyonda yara dudaklarında dolaşım bozukluğu izlemediğimiz için alçılama bu pozisyonda yapıldı. Grup 1’de ilk alçı

değişimi 15 gün sonra yapılırken, grup 2’de 30 gün sonra yapıldı. Böylece grup 2’deki olgularda, kazanılan dorsifleksiyonun kaybedilebileceği endişesi yaşanmadı ve de hastanın alacağı anestezi sayısı azaldı.

Postoperatif 1. gün, grup 1’deki 21 ayağın (%77.8), grup 2’de ise yalnızca 1 ayağın (%7.6) alçısı gelişen ödem nedeniyle bivalv şeklinde açıldı ( $p<0.05$ ). Böylece grup 2’deki olgularda koreksiyon kaybı olasılığı azaldı.

Araştırmacıların büyük bir kısmı, cerrahi tedavi sonrası klinik sonuçların daha önemli olduğunu belirtirken, az bir kısmı da radyolojik sonuçların daha önemli olduğunu vurgulamaktadırlar (60). Yapılan çalışmalarda, klinik ve fonksiyonel sonuçlar ile radyolojik bulgular arasında uyumsuzluk bildirilmiştir (6,35,37,46,56,73,80,85,86,87). Genelde, radyolojik olarak kötü sonuç alınan olgularda, klinik ve fonksiyonel sonuçların iyi olması beklenen bir durumdur (34,59). Hangi radyolojik ölçümün klinik ve fonksiyonel sonuç ile uyumlu olduğunun belirlenmesine çalışılmaktadır. Çeşitli çalışmalarda lateral talo-1. metatarsal (55), anteroposterior talokalkaneal (47,80) ve stres dorsifleksiyon ya da nötral lateral talokalkaneal açılarının (16,56,86) fonksiyonel ve klinik sonuçla en iyi uyum içinde oldukları belirtilmiştir. Ippolito ve ark. DÇA’lı hastalarda ve normal ayaklarda röntgen ve üç boyutlu tomografi ile karşılaştırma yapmışlar ve tedavi edilmiş olan DÇA’ların %75’inde anteroposterior talokalkaneal açının arka ayağın değerlendirilmesinde yanıtıcı olduğunu belirtmişlerdir (88). Ayrıca, radyogramların uygun teknikte çekilmesi de çok önemlidir; bunun yapılmaması en çok düşülen hatalardan biridir (62,86). Çalışmamızda, grup1’deki radyolojik olarak başarısız sonuç alınan 11 ayağın tümünde klinik olarak başarılı sonuç alınmıştır. Grup 2’de ise radyolojik olarak başarısız sonuç alınan 11 ayağın 2’sinde klinik olarak da başarısız sonuç alınmışken, geriye kalan 9 ayakta klinik olarak başarılı sonuç alınmıştır. Grup



2'deki radyolojik sonucu başarısız olan ayaklar değerlendirildiğinde radyolojik olarak 6 ayakta (%54.5) aşırı düzeltme bulgusu, 2 ayakta (%18.2) yetersiz düzeltme bulgusu ve 3 ayakta (%27.3) hem aşırı düzeltme hem de yetersiz düzeltme bulgusu saptanmıştır. Dolayısıyla grup 2'deki radyolojik başarısızlığımızın, radyolojik olarak aşırı düzeltme bulgusu olan ayakların fazla olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Hem klinik hem de radyolojik olarak grup 2'deki aşırı düzeltmelerin daha fazla olmasını teknik farktan ziyade bu grupta yaygın eklem laksitesi olan olgu sayısının daha fazla olabileceği düşüncesine bağlamaktayız.

Talus baş ve boynundaki hipoplazinin ve naviküler hipoplazinin geçici veya inkomplet bir dolaşım bozukluğu olduğu vurgulanmış ve bu olguların klinik ve fonksiyonel sonuçlarının iyi olduğu gözlenmiştir (34,48,53). Cummings ve ark. talus baş ve boynunun mediale dönük olduğu olgularda yan grafide, plantara dönük olduğu olgularda ise ön-arka grafide baş-boyun hipoplazisi görüntüsü alınabileceğini belirtmişlerdir. Cincinnati insizyonu uygulayarak yaptıkları KSTG olgularında, talus baş-boyun hipoplazisini 18 ayakta (%18.7) ya ön-arka grafide ya da yan grafide, 3 ayakta (%3.1) ise her iki plandaki grafide de tespit ettiklerini belirtmişlerdir (53). Çalışmamızda grup 1'de 7 ayakta (%25.9), grup 2'de ise 3 ayakta (%23) naviküla hipoplazisi saptandı. Grup 1'de 3 ayakta (%11.1) ve bu ayakların da yalnızca yan grafisinde talus baş-boyun düzensizliği saptandı. Grup 2'de ise talus baş-boyun düzensizliği olan ayağa rastlanılmadı. Grup 2'deki 1 ayak (olgu 1-sol ayak) hariç naviküla hipoplazisi saptadığımız ayakların tümünde ve talus baş-boyun hipoplazisi saptadığımız ayakların tümünde klinik olarak başarılı sonuç elde ettik. Ponseti ve ark. kendi yöntemleri ile tedavi ettikleri olguların uzun dönem takiplerinde, talusta belirgin küçülme olduğunu ve olguların %9'unda navikülanın üçgenimsi görünüm aldığını bildirmişlerdir (89). Sınırlı cerrahi girişim uygulanan Ponseti ve KSTG

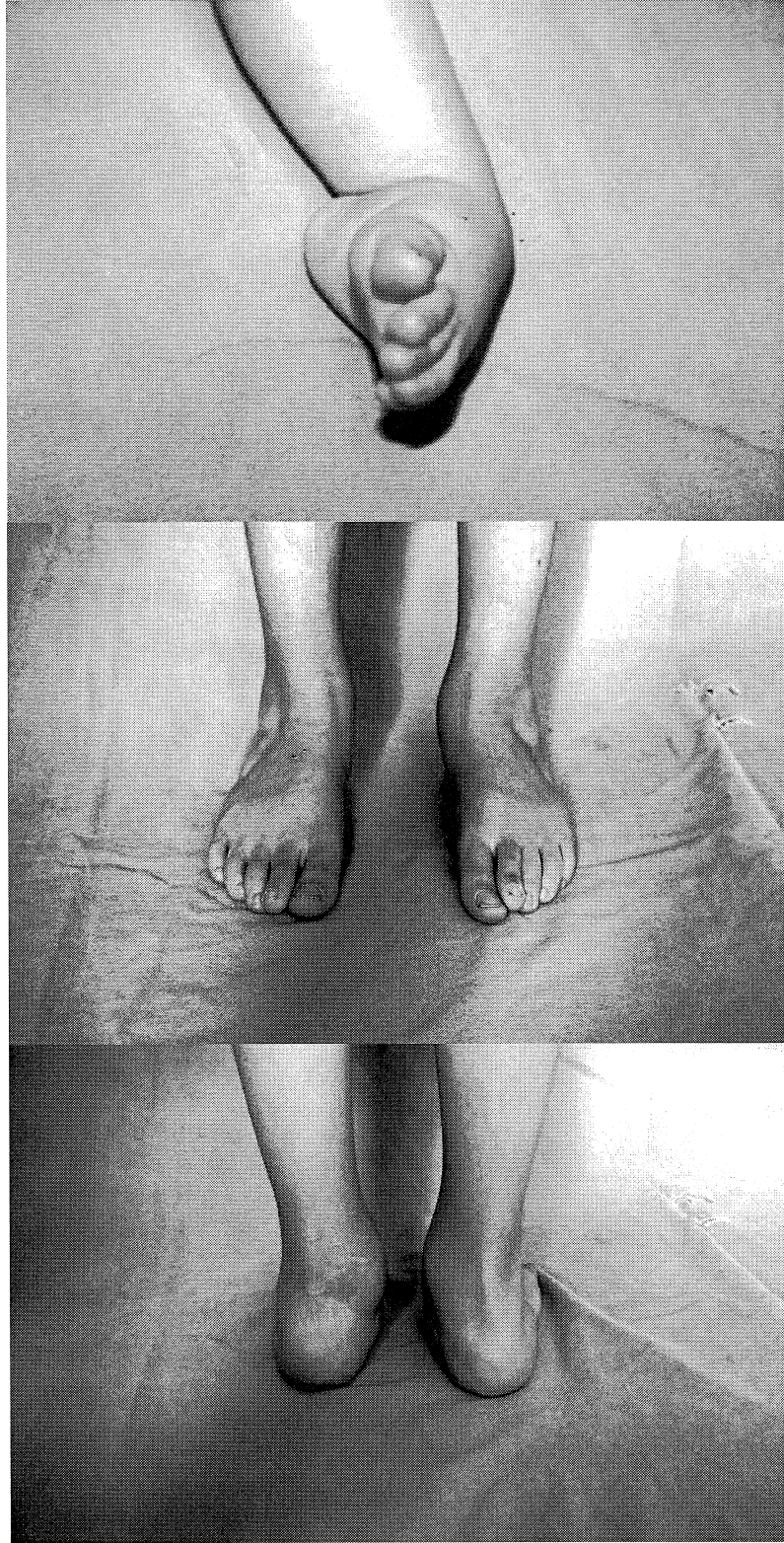
ameliyatları sonrasında benzer görünümünün izlenmesi, uygulanan tedavi yönteminin bu radyolojik değişimler ile ilgili olmadığı, her iki yöntemde de ortak olan doğum sonrası yoğun germe egzersizleri ve alçılmaların da bu değişime katkıda bulunabileceği bildirilmiştir (60).

Sonuçta; klinik olarak her iki grupta da başarılı sonuç aldık ve gruplar arasında klinik olarak anlamlı bir fark saptamadık ( $p>0.05$ ). Başarı oranlarımız literatür verileri ile uyumludur. Mühim olan hangi insizyonla ameliyatın yapıldığı değil, ameliyat sırasında açık redüksiyonun nasıl yapıldığıdır. En iyi yöntem, cerrahın en çok bildiği ve uyguladığı yöntemdir. Turco insizyonu ile yapılan KSTG ameliyatında görüş sahası daha azdır ve vaka yaptıkça teknik cerraha kolay gelmektedir. Cincinnati insizyonu ile çok geniş bir görüş alanı sağlanmakla birlikte, Aşil tendon uzatmasında karşılaşılan güçlükler ve cilt sorunları bilinen komplikasyonlarıdır. Turco insizyonu ile KSTG yaptığımız grupta cilt nekrozu görmememiz, ciddi düzeyde ödem gelişmemesi ve bunun sonucunda postoperatif dönemde alçı açılmasının getireceği redüksiyon kaybı olasılığının düşüklüğü, ameliyat sonunda alçının nötral pozisyonda yapılabilmesinden dolayı ameliyatta kazanılan dorsifleksiyonun postoperatif dönemde kaybedilmemesi ve ilk alçı değişimi 30 gün sonra yapılıp hastanın alacağı anestezi sayısının azaltılması bu insizyonun avantajlarıdır. Komplet subtalar gevşetme, Turco'nun posteromedial ve Cincinnati insizyonları ile yapılabilir. Bizim bu çalışmamıza göre, Turco insizyonu ile yapılan KSTG cerraha ve hastaya sağladığı avantajlar yönünden biraz daha üstün görünmektedir.

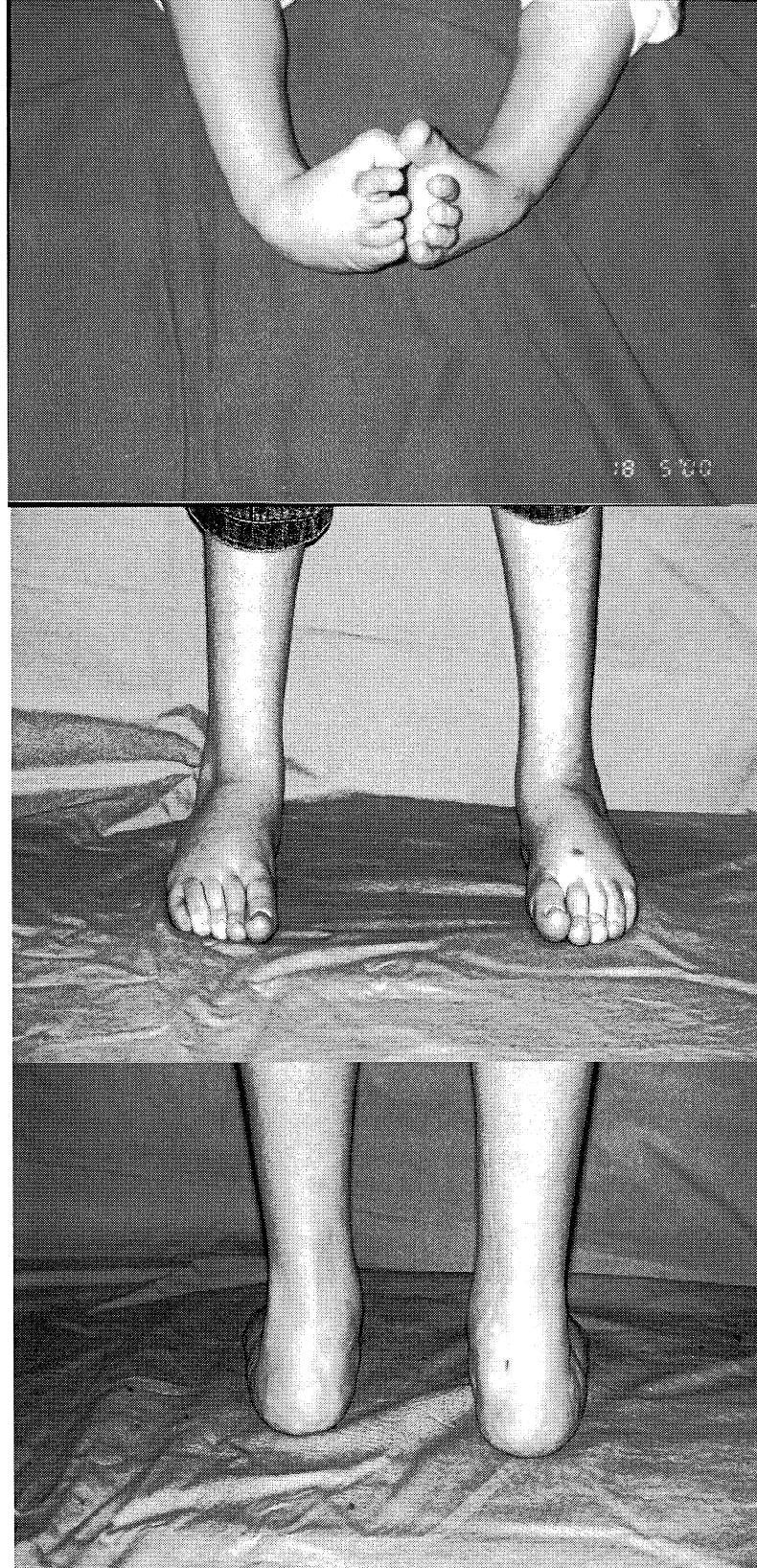
## **OLGULARIMIZA AİT KLİNİK ÖRNEKLER**



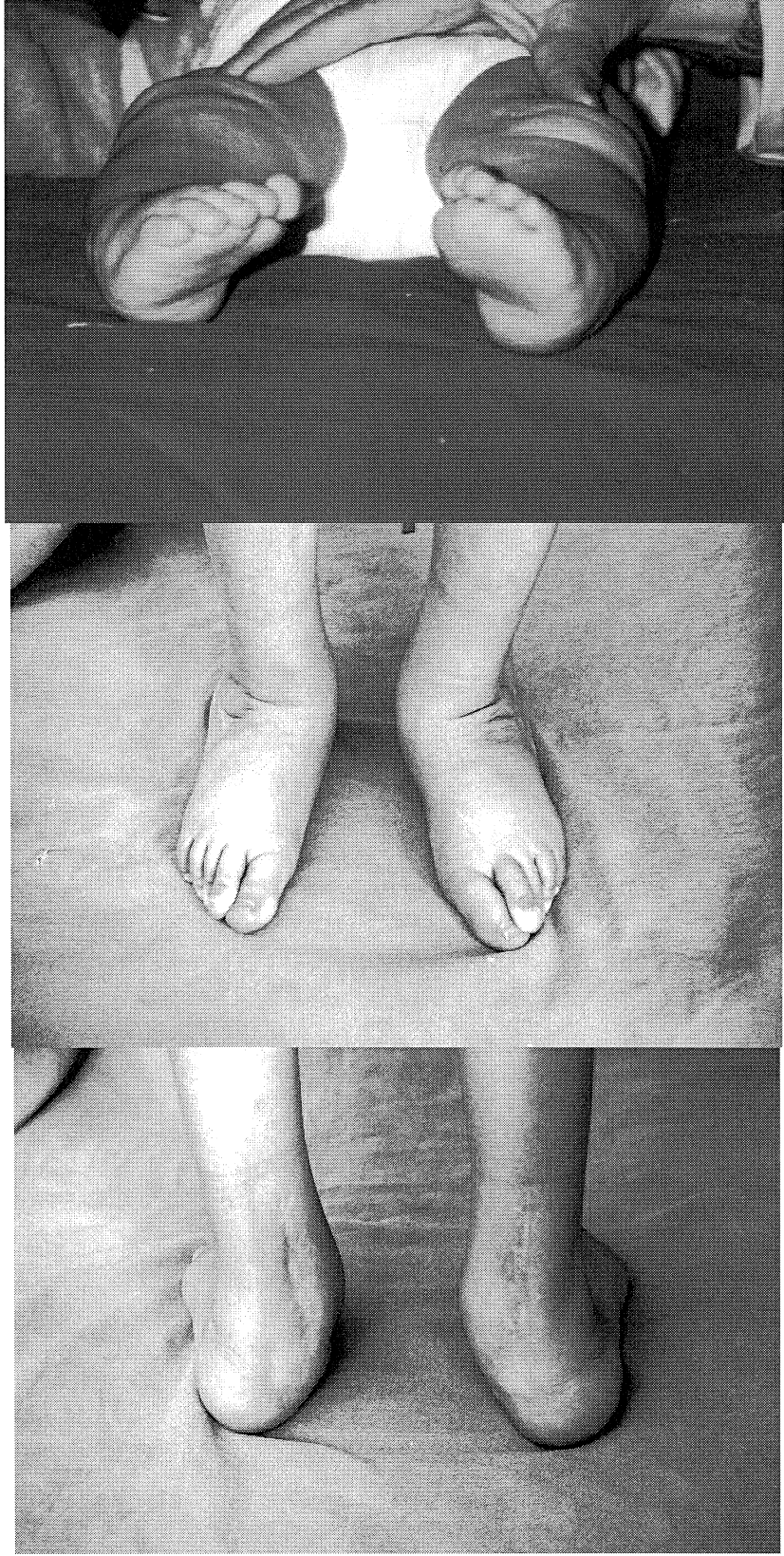
**Şekil 7.** Grup 1'de bilateral DÇA'lı olgu 16'nın preoperatif ve postoperatif 54. aydaki resimleri. Klinik olarak başarılı sonuç.



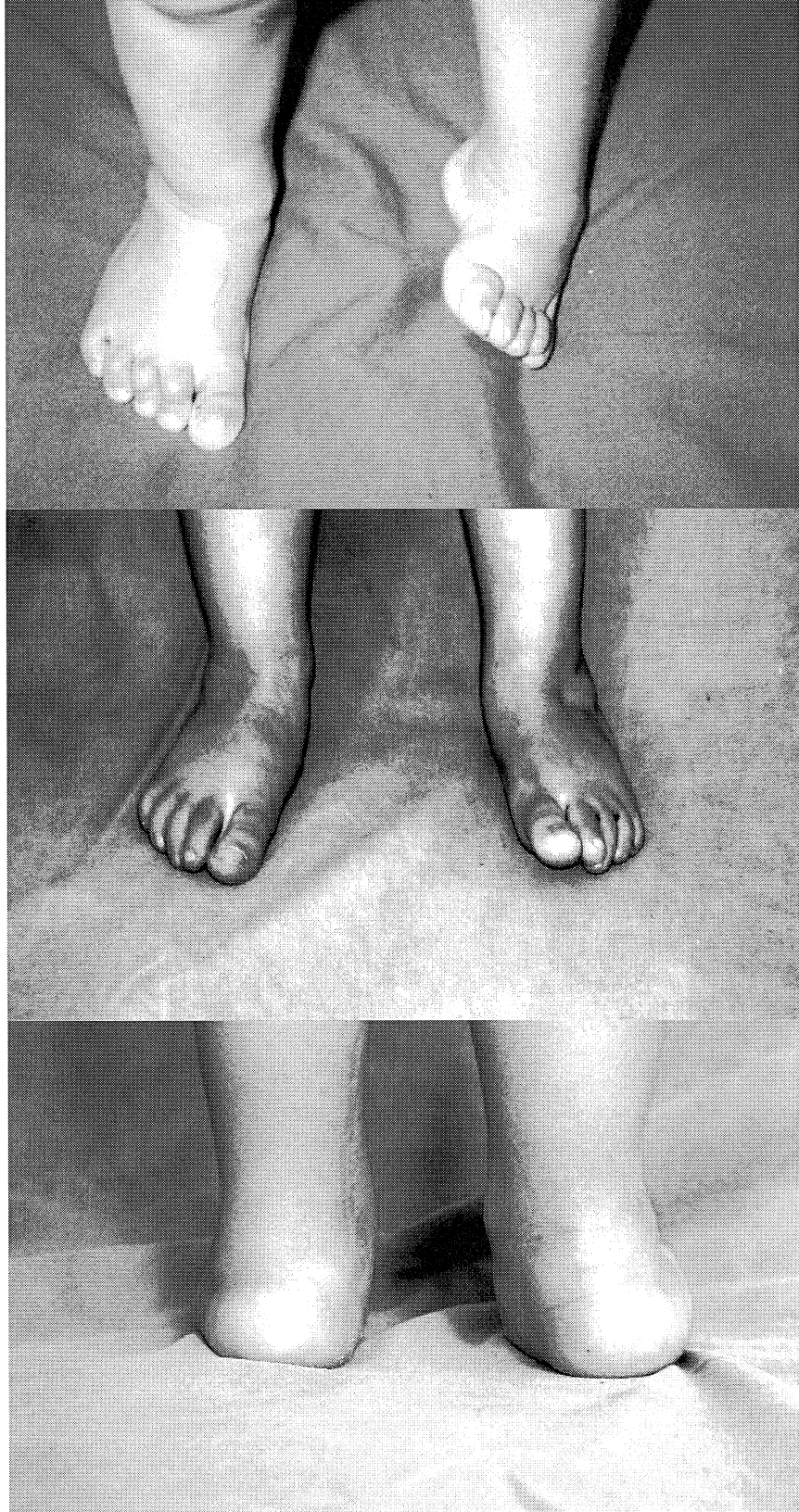
**Şekil 8.** Grup 1’de sol DÇA’lı olgu 15’in preoperatif ve postoperatif 42. aydaki resimleri. Bilateral grade 2 pes planovalgus mevcut. Klinik olarak başarılı sonuç.



**Şekil 9.** Grup 2’de bilateral DÇA’lı olgu 6’nın preoperatif ve postoperatif 25. aydaki resimleri. Bilateral grade 1 ayak önu addüksiyonu mevcut. Klinik olarak başarılı sonuç.



**Şekil 10.** Grup 2’de bilateral DÇA’lı olgu 1’in preoperatif ve postoperatif 40. aydaki resimleri. Bilateral grade 4 pes planovalgus mevcut. Klinik olarak başarısız sonuç.



**Şekil 11.** Grup 2’de sol DÇA’lı olgu 7’nin preoperatif ve postoperatif 25. aydaki resimleri. Bilateral grade 2 pes planovalgus mevcut. Klinik olarak başarılı sonuç.



## 7. KAYNAKLAR

1. Muratlı HH, Yağmuroğlu MF, Tabak AY, Biçimoğlu A, Çelebi L. Pes ekinovarusta komplet subtalar gevşetme uyguladığımız olguların klinik ve radyolojik sonuçları. *Artroplasti Artroskopik Cerrahi* 2001; 12:22-31.
2. Herring JA (editor). Disorders of the foot. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics. Vol. 2, 3rd ed., Philadelphia: WB Saunders, 2002.
3. Cummings RJ, Lovell WW. Operative treatment of congenital idiopathic club foot. *J Bone Joint Surg [Am]* 1988; 70:1108-12.
4. Bursalı A, Erçetin, Haklar U, Yurtoğlu C. Pes ekinovarus cerrahi tedavisinde posteromedial ve komplet subtalar gevşetmenin erken dönem sonuçları. *Artroplasti Artroskopik Cerrahi* 1993; 4:49-52.
5. Tümer Y, Uçar DH. Pes ekinovarusun yumuşak dokulara yapılan cerrahi tedavisi. *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği Dergisi* 2002; 1:71-76.
6. Roye DP, Roye BD. İdiopathic congenital talipes equinovarus. *J Am Acad Orthop Surg* 2002; 10:239-248.
7. Ayhan Ö. Pes Ekinovaruslu Hastalarda Ayağın Medial, Posterior ve Lateralinde Sitokontraktıl Proteinlerin Varlığının Araştırılması ve Cerrahi Tedaviyle İlişkisi. Uzmanlık Tezi, Elazığ: Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü, 2002.
8. Sadler TW. Medikal Embriyoloji. Başaklar C (çeviri editörü). 1. Baskı, Ankara: Palme,1993.
9. April EW. NMS Klinik Anatomi. Yıldırım M (çeviri editörü). 3. Baskı: Nobel,1998.
10. Dere F. Anatomi. 2. Baskı, Adana: Okullar Pazarı Kitabevi, 1990: 206-284.
11. Snell RS. Uygulamalı Anatomi. Arıncı K (çeviri editörü). 1. Baskı, Ankara: Türkiye Klinikleri Yayınevi,1993.

12. Bohm M. The embryologic origins of clubfoot. *J Bone Joint Surg* 1929; 11:229.
13. Cummings RJ, Davidson RS, Armstrong PF, Lehman WB. Congenital clubfoot. *J Bone Joint Surg [Am]* 2002; 84-A(2):290-308.
14. Shapiro F, Glimcher MJ. Gross and histological abnormalities of the talus in congenital club foot. *J Bone Joint Surg* 1969; 61-A:522-530.
15. Hersh A. The role of surgery in the treatment of clubfeet. *J Bone Joint Surg* 1967; 49-A: 1684-96.
16. Turco VJ. Surgical correction of the resistant club foot. One stage posteromedial release with internal fixation: a preliminary report. *J Bone Joint Surg [Am]* 1971; 53:477-97.
17. Ippolito E. Update on pathologic anatomy of clubfoot. *J Pediatr Orthop* 1995; 4-B:17-24.
18. Fukuhara K, Schollmeier G, Uhthoff HK. The pathogenesis of clubfoot. A histomorphometric and immunohistochemical study of fetuses. *J Bone Joint Surg* 1994; 76-B:450-457.
19. Zimny ML, Willig SJ, Roberts JM. An electron microscopic study of the fascia from the medial and lateral sides of clubfoot. *J Pediatr Orthop* 1985; 5:577-581.
20. Sano H, Uhthoff HK, Jarvis JG, Mansingh A, Wenckebach GFC. Pathogenesis of soft-tissue contracture in club foot. *J Bone Joint Surg [Br]* 1998; 80-B:641-4.
21. Khan AM, Ryan MG, Gruber MM, Haralabatos SP, Badalamente MA. Connective tissue structures in clubfoot: a morphologic study. *J Pediatr Orthop* 2001; 21:708-712.
22. Karakurt L, Yılmaz E, Ayhan Ö, Yekeler H, Yahşi S, Serin E. Soft tissue contractures in clubfoot: an immunohistochemical study. *Artroplastik Artroskopik Cerrahi* 2004; 15:26-30.
23. Handelsman JE, Badalamente MA. Neuromuscular studies in clubfoot. *J Pediatr Orthop* 1981; 1:23.

24. Isaacs H, Handelsman JE, Badenhorst M. The muscles in clubfoot: a histological, histochemical and electron microscopic study. *J Bone Joint Surg [Br]*. 1977; 59:465-471.
25. Bill PL, Versfeld GA. Congenital clubfoot. An electromyographic study. *J Pediatr Orthop* 1982; 2:139-142.
26. Herceg MB, Weiner DS, Agamanolis DP, Hawk D. Histologic and histochemical analysis of muscle specimens in idiopathic talipes equinovarus. *J Pediatr Orthop* 2006; 26:91-93.
27. Gray DH, Katz JM. A histochemical study of muscle in clubfoot. *J Bone Joint Surg [Br]*. 1981; 63:417-423.
28. Feldbrin Z, Gilai AN, Ezra E, Khermosh O, Kramer U, Wientroub S. Muscle imbalance in the aetiology of idiopathic club foot. An electromyographic study. *J Bone Joint Surg [Br]* 1995; 77-B:596-601.
29. Dobbs MB, Walton T, Gordon JE, Schoenecker PL, Gurnett CA. Flexor digitorum accessorius longus muscle is associated with familial idiopathic clubfoot. *J Pediatr Orthop* 2005; 25:357-359.
30. Porter RW. An anomalous muscle in children with congenital talipes. *Clin Anat* 1996; 9:25-27.
31. Katz DA, Albanese EL, Levinsohn EM, Hootnick DR, Packard DS, Grant WD, et al. Pulsed color-flow doppler analysis of arterial deficiency in idiopathic clubfoot. *J Pediatr Orthop* 2003; 23:84-87.
32. Dobbs MB, Gordon JE, Schoenecker PL. Posterior tibial artery associated with idiopathic clubfoot. A report of two cases. *J Bone Joint Surg [Am]* 2004; 86:599-602.
33. Karakurt L, Yılmaz E, Serin E, Bektaş B, Çikim G, Gürsu F. Plasma total homocysteine level in mothers of children with clubfoot. *J Pediatr Orthop* 2003; 23:658-660.
34. Ponseti IV. Treatment of congenital club foot. *J Bone Joint Surg [Am]* 1992; 74:448-54.
35. Ponseti IV. Clubfoot management. *J Pediatr Orthop* 2000; 20:699-700.

36. Wimberly RL. Idiopathic clubfoot. *Curr Opin Orthop* 2005; 16:451-456.
37. Porat S, Milgrom C, Bentley G. The history of treatment of congenital clubfoot at the Royal Liverpool Children's Hospital: improvement of results by early extensive posteromedial release. *J Pediatr Orthop* 1984; 4:331-8.
38. Osterman K, Merikanto J. Critical aspects of neonatal surgery in clubfoot. *J Pediatr Orthop B* 1996; 5:55-6.
39. Rumyantsev NJ, Ezrohi VE. Complete subtalar release in resistant clubfeet: a critical analysis of results in 146 cases. *J Pediatr Orthop* 1997; 17:490-5.
40. Mulken MJ, Bulstra SK, Hoefnagels NHM. Evaluation of the treatment of clubfoot with the Dimeglio score. *J Pediatr Orthop* 2001; 21:642-647.
41. Hofmann AA, Constine RM, McBride GG, Coleman SS. Osteotomy of the first cuneiform as treatment of residual adduction of the fore part of the foot in club foot. *J Bone Joint Surg [Am]* 1984; 66:985-90.
42. Wainwright AM, Auld T, Benson MK, Theologis TN. The classification of congenital talipes equinovarus. *J Bone Joint Surg* 2002; 84-B:1020-1024.
43. Flynn JM, Donohoe M, Mackenzie WG. An independent assessment of two clubfoot classification systems. *J Pediatr Orthop* 1998; 18:323-327.
44. Noonan KJ, Richards S. Nonsurgical management of idiopathic clubfoot. *J Am Acad Orthop Surg* 2003; 11:392-402.
45. Nimityongskul P, Anderson LD, Herbert DE. Surgical treatment of clubfoot: a comparison of two techniques. *Foot Ankle* 1992; 13:116-24.
46. Uglow MG, Clarke NMP. The functional outcome of staged surgery for the correction of talipes equinovarus. *J Pediatr Orthop* 2000; 20:517-523.
47. Centel T, Bagatur AE, Ögüt T, Aksu T. Comparison of the soft-tissue release methods in idiopathic clubfoot. *J Pediatr Orthop* 2000; 2:648-51.

48. Napiontek M. Clinical and radiographic appearance of congenital talipes equinovarus after successful nonoperative treatment. *J Pediatr Orthop* 1996; 16:67-72.
49. Herzenberg JE, Radler C, Bor N. Ponseti versus traditional methods of casting for idiopathic clubfoot. *J Pediatr Orthop* 2002; 22:517-521.
50. Morcuende JA, Dolan LA, Dietz FR, Ponseti IV. Radical reduction in the rate of extensive corrective surgery for clubfoot using the Ponseti method. *Pediatrics* 2004; 113:376-380.
51. Cooper DM, Dietz FR. Treatment of idiopathic clubfoot: a thirty year follow-up note. *J Bone Joint Surg [Am]* 1995; 77:1477-1489.
52. Bensahel H, Guillaume A, Czukonyi Z, Desgrippes Y: Results of physical therapy for idiopathic clubfoot: a longterm follow-up study. *J Pediatr Orthop* 1990; 10:189-192.
53. Cummings RJ, Bashore CJ, Bookout CB, Elliott MJ. Avascular necrosis of the talus after McKay clubfoot release for idiopathic congenital clubfoot. *J Pediatr Orthop* 2001; 21:221-4.
54. Joseph B, Ajith K, Varghese RA. Evaluation of the hemi-Cincinnati incision for posteromedial soft-tissue release in clubfoot. *J Pediatr Orthop* 2000; 20:524-528.
55. Moses W, Allen BL, Pugh LI, Stasikelis PJ. Predictive value of intraoperative clubfoot radiographs on revision rates. *J Pediatr Orthop* 2000; 20:529-532.
56. Haasbeek JF, Wright JG. A comparison of the long-term results of posterior and comprehensive release in the treatment of clubfoot. *J Pediatr Orthop* 1997; 17:29-35.
57. Carroll NC. Clubfoot: what have we learned in the last quarter century? *J Pediatr Orthop* 1997; 17:1-2.
58. Simons GW. Complete subtalar release in club feet. Part I-A preliminary report. *J Bone Joint Surg [Am]* 1985; 67:1044-55.

59. Simons GW. Complete subtalar release in club feet. Part II-Comparison with less extensive procedures. *J Bone Joint Surg [Am]* 1985; 67:1056-65.
60. Kalenderer Ö, Ağuş H, Ak M, Özlük S. Tam subtalar gevşetme uygulanan doğuştan çarpık ayaklı olgularda radyolojik ve klinik sonuçların uyumu. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2003; 37(5):368-373.
61. Pancrossa M: Clubfoot. Jay RM (editor). *Pediatric Foot & Ankle Surgery*. 1st ed., Philadelphia: WB Saunders, 1999: 244-60.
62. Thompson GH, Simons GW: Congenital talipes equinovarus (clubfeet) and metatarsus adductus. Drennan JC (editor). *The Child's Foot and Ankle*. 1st ed., New York: Raven Pres, 1992: 97-133.
63. Beaty JH: Congenital anomalies of lower extremity. Canale ST (editor). *Campbell's Operative Orthopaedics*. Vol. 2, 10th ed., Philadelphia: Mosby, 2003: 973-1077.
64. Crawford AH, Marxen JL, Osterfeld DL. The Cincinnati incision: a comprehensive approach for surgical procedures of the foot and ankle in childhood. *J Bone Joint Surg [Am]* 1982; 64:1355-8.
65. Lubicky JP, Altiock H. Regional fasciocutaneous flap closure for clubfoot surgery. *J Pediatr Orthop* 2001; 21:50-4.
66. Vanderwilde R, Staheli LH, Chew DE, Malagon V. Measurements on radiographs of the foot in normal infants and children. *J Bone Joint Surg [Am]* 1988; 70:407-415.
67. Tachdjian MO: The foot and leg. Wickland EH (editor). *Tachdjian's Pediatric Orthopaedics*. Vol. 4, 2nd ed., Philadelphia: WB Saunders, 1990: 2405- 3012.
68. Beaty JH. Congenital anomalies of lower extremity. Canale ST (editor). *Campbell's Operative Orthopaedics*. Vol. 1, 9th ed., St. Louis: Mosby, 1998: 925- 1019.
69. Magone JB, Torch MA, Clark RN, Kean JR. Comparative review of surgical treatment of the idiopathic clubfoot by three different procedures at Columbus Children's Hospital. *J Pediatr Orthop* 1989; 9:49-58.

70. Tözün R, Hamzaoğlu A, Pınar H, Seyhan F. Complete subtalar release in clubfeet. *J Foot Surg* 1990; 29:436-8.
71. Macnicol MF, Nadeem RD, Forness M: Functional results of surgical treatment in congenital talipes equinovarus (clubfoot): a comparison of outcome measurements. *J Pediatr Orthop* 2000; 9-B(4):285-292.
72. Thometz JG, Simons GW. Deformity of the calcaneocuboid joint in patients who have talipes equinovarus. *J Bone Joint Surg* 1993; 2:190-195.
73. Lourenco AF, Dias LS, Zoellick DM, Sodre H. Treatment of residual adduction deformity in clubfoot: the double osteotomy. *J Pediatr Orthop* 2001; 21:713-8.
74. Tarraf YN; Carroll NC. Analysis of the components of residual deformity in clubfeet presenting for reoperation. *J Pediatr Orthop* 1992; 12:207-216.
75. Cohen-Sobel E, Caselli M, Giorgini R, Giorgini T, Stummer S. Long-term follow-up of clubfoot surgery: analysis of 44 patients. *J Foot Ankle Surg* 1993; 32:411-23.
76. McKay D. New concept and approach to clubfoot treatment: section I-principles and morbid anatomy. *J Pediatr Orthop* 1982; 2:347-356.
77. McKay D. New concept and approach to clubfoot treatment: section II-correction of the clubfoot. *J Pediatr Orthop* 1983; 3:10-21.
78. Main BJ, Crider RJ. An analysis of residual deformity in clubfeet submitted to early operation. *J Bone Joint Surg [Br]* 1978; 60:536-543.
79. Thompson GH, Richardson AB, Westin GW. Surgical management of resistant congenital talipes equinovarus deformities. *J Bone Joint Surg [Am]* 1982; 64:652-655.
80. Munshi S, Varghese RA, Joseph B. Evaluation of outcome of treatment of congenital clubfoot. *J Pediatr Orthop* 2006; 26:664-672.
81. Kuo KN, Jansen LD. Rotatory dorsal subluxation of the navicular: a complication of clubfoot surgery. *J Pediatr Orthop* 1998; 18:770-774.

82. Ferlic RJ, Breed AL, Mann DC, Cherney JJ. Partial wound closure after surgical correction of equinovarus foot deformity. *J Pediatr Orthop* 1997; 17:486-9.
83. Napiontek M. Transposed skin graft for wound closure after Cincinnati incision. Experience in 7 patients with severe foot deformities. *Acta Orthop Scand* 1996; 67:280-2.
84. Lehman WB, Atar D. Complications in the management of talipes equinovarus. Drennan JC (editor). *The Child's Foot and Ankle*. 1st ed., New York: Raven Pres, 1992: 135-53.
85. Roye BD, Vitale MG, Gelijns AC, Roye DP. Patient-based outcomes after clubfoot surgery. *J Pediatr Orthop* 2001; 21:42-49.
86. Joseph B, Bhatia M, Sreekumaran N. Talo-calcaneal relationship in clubfoot. *J Pediatr Orthop* 2001; 21:60-64.
87. Vitale M, Choe JC, Vitale MA, Lee FY, Hyman JE, Roye DP. Patient-based outcomes following clubfoot surgery . A 16-year follow-up study. *J Pediatr Orthop* 2005; 25:533-538.
88. Ippolito E, Fraracci L, Farsetti P. Validity of the anteroposterior talocalcaneal angle to assess congenital clubfoot correction. *Am J Roentgenol* 2004; 182:1279-1282.
89. Ponseti IV, El-Khoury GY, Ippolito E, Weinstein SL. A radiographic study of skeletal deformities in treated clubfeet. *Clin Orthop* 1982; 160:30-42.



## 8. ÖZGEÇMİŞ

1975 Ankara doğumluyum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Ankara'da tamamladım. 2000 yılında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden mezun oldum ve 2001 yılında Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladım. Halen bu üniversitede araştırma görevlisi olarak çalışmaktayım.