

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**PES EKİNOVARUSLU HASTALARIMIZDA PONSETİ
YÖNTEMİ İLE TEDAVİ SONUÇLARIMIZIN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. İlker OKTAY

UZMANLIK TEZİ

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. Hüseyin YORGANCIGİL

ISPARTA 2013

ÖNSÖZ

Pediyatrik ortopedi disiplinine ilgi duymamı sağlayan tez danışmanı hocam Prof.Dr.Hüseyin Yorgancıgil'e bu çalışmaya ve ihtisas hayatıma olan değerli katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim süresince deneyimlerini paylaşan ve desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Vecihi Kırdemir'e, Prof. Dr. Yakup Barbaros Baykal'a, Doç. Dr. Tolga Atay'a, Yrd. Doç. Dr. Halil Burç'a ve Yrd. Doç. Dr. Osman Gazi Aksoy'a teşekkür ederim.

İhtisas hayatım boyunca birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum asistan doktor arkadaşlarıma, fizyoterapist, hemşire ve hasta bakıcı personelimize teşekkür ederim.

Sevgisiyle bana güç veren güzel eşim Ezgi Oktay'a; asistanlık hayatımın son senesinde ailemize katılarak evimizin neşe kaynağı olan oğlum Yiğit Oktay'a; eğitim hayatım boyunca bana destek olan ve varlıklarıyla mutluluk duyduğum babam Mustafa Oktay, annem Emine Oktay ve kardeşim Soner Oktay'a; bu günlere gelmemde emeği olan siyahıyla beyazıyla bütün renklere ve tedavi sürecinde elimi dokunabildiğim, iyileşerek beni mutlu eden tüm çocuklara teşekkür ederim.

Dr.İlker Oktay
Isparta-2013

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	ii
RESİMLER DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
TABLO DİZİNİ.....	viii
GRAFİKLER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Etyoloji.....	2
2.2. Epidemiyoloji.....	3
2.3. Patolojik Anatomi	3
2.3.1. Kemikteki Patoanatomik Değişiklikler	4
2.3.2. Yumuşak Dokulardaki Patoanatomik Değişiklikler	6
2.4. Tanı	7
2.4.1. Fizik Muayene.....	7
2.4.2. Ayrıcı Tanı	8
2.4.3. Radyolojik Değerlendirme	9
2.5. Değerlendirme.....	10
2.5.1. Dimeglia Değerlendirme Sistemi.....	11
2.5.2. Pirani Değerlendirme Sistemi	12
2.6. Tedavi.....	13
2.6.1. Cerrahi Dışı Tedavi	14
2.6.2. Cerrahi Tedavi.....	16
3. MATERYAL VE METOD.....	18
3.1. Ponseti Yöntemi ile Pes Ekinovarus Tedavisi	18
3.1.1. Kavusun azaltılması	22
3.1.2. İkinci, Üçüncü ve Dördüncü Alçılar	24
3.1.3. Ekinusun Düzeltilmesi ve Beşinci Alçı	25
3.1.4. Ortezleme	29
3.1.5. Sık Yapılan Uygulama Hataları	30
4. BULGULAR	32
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	40
ÖZET.....	48

SUMMARY	49
KAYNAKLAR	50

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1: Çarpık ayaklı bir fetüsün sol talusu.....	4
Resim 2: Çarpık ayakta talusun çizimli görünümü	5
Resim 3: PEV'deki temel patolojik anotoninin fetüsteki görüntüsü	6
Resim 4: Bir haftalık bilateral pes ekinovaruslu bebek.....	7
Resim 5: 18 yaşında tedavi edilmemiş sağ pes ekinovaruslu hasta ayakta yere basar pozisyonunda.	8
Resim 6: Pirani değerlendirme sistemi.....	13
Resim 7: Tibialis anterior tendon nakli	17
Resim 8: Talusun lokalizasyonu.....	19
Resim 9: Talusun stabilize edilmesi.....	20
Resim 10: Ön manipülasyon	21
Resim 11: Pamuk ve alçı sarılması.....	22
Resim 12: Alçıya şekil verilmesi.....	22
Resim 13: Kavusu artmış ark.	23
Resim 14: Ayak önünün supinasyona getirilmesi	23
Resim 15: Arkın düzeltilmesi.....	24
Resim 16: İlk dört alçının görüntüsü.	25
Resim 17: Bilateral PEV'li bebeğin ilk gelişinin ve 1.alçısının görüntüsü.	26
Resim 18: İlk alçı çıkarıldıktan sonraki ve 2.alçı yapıldıktan sonraki görüntüsü.	27
Resim 19: 2.alçı çıkarıldıktan sonra ve 3.alçı yapıldıktan sonraki görüntü.	27
Resim 20: 3.alçı çıkarıldıktan ve 4.alçı yapıldıktan sonraki görüntü.....	27
Resim 21: Son alçı yapılmadan önceki görüntü. Ekinus hariç deformitenin tüm bileşenleri düzelmiş durumda.	28
Resim 22: Perkütan aşilotomi.....	28
Resim 23: 5.alçı yapılırken ve yapıldıktan sonraki görüntü.....	29
Resim 24: Son alçı çıktıktan sonraki görüntü.	29
Resim 25: Ortez takılması.	30
Resim 26: Skorlamada kullanılan ayak dış kenarının kıvrımı ve medial katlatı.	36
Resim 27: Skorlamada kullanılan boş topuk belirtisi.....	37
Resim 28: Basıya bağlı yüzeysel nekroz. Bol pamuklu alçıyla tedavisiz düzeldi.	38
Resim 29: Alçılama öncesi, ortası ve sonrasında navikülanın talus ile aynı hizaya ulaşması	41

Resim 30: Alçılama öncesi, ortası ve sonrasında küboidin kalkaneus ile aynı hizaya ulaşması.	42
Resim 31: Perkütan aşilotomiden bir sene sonra peroperatif görüntü.....	44
Resim 32: Ponseti tarafından önerilen ortezi.....	46
Resim 33: Tek taraflı ayak abdüksiyon ortezi	46

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Sık kullanılan açılar	10
Şekil 2: Dimeglio değerlendirme sistemi	11
Şekil 3: Medialden laterale perkütan aşilotomi ve tendonun komşuluğundaki önemli yapılar.....	26

TABLO DİZİNİ

Tablo 1: Dimeglio sınıflamasında puanların derecelendirilmesi ve sıklığı.	12
Tablo 2: Pes ekinovaruslu hastaların cinsiyet dağılımı.	32
Tablo 3: Hastaların demografik bilgileri.	33
Tablo 4: Hastaların Dimeglio sistemine göre derecelendirilmesi.	35
Tablo 5: Örnek Pirani skorlama formu.	36
Tablo 6: Tenotomi gruplarının Dimeglio evrelerine göre dağılımı.	38

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1: Tenotomi uygulanmış ayakların başlangıç Pirani Hindfoot skoruna göre dağılımı.	37
Grafik 2: Ponseti yöntemi ile başarı sonucumuz.	39

1. GİRİŞ

Pes ekinovarus (PEV) ya da doğuştan çarpık ayak olarak bilinen deformite muhtemelen yoğun tedavi gerektiren doğumsal ortopedik deformiteler arasında en sık karşılaşılanıdır (1). PEV'in üç temel komponenti; adduksiyon, varus ve ekinustur. Bu üç bileşene sıklıkla kavus deformitesi eşlik ederken bazen internal tibial torsiyon da görülür (2). Dizin distalinde tüm muskuloskeletal dokulara ait bir doğumsal displazi sergilemesi olasılığı çok yüksektir. Başarılı ya da iyi sonuç kavramlarını objektif olarak değerlendirdiğimizde karşımıza daha çelişkili bir tablo çıkar. Çünkü etkilenmiş olan ayak ve ayak bileğinde primer displaziye bağlı şekil bozukluğu, hareket kısıtlılığı, kas gücünde ve triceps suranın kuvvet üretiminde düşüş ile kinematik anomaliler (rekurvatum, valgus, kuadriseps ve hamstring zayıflığı) görülür. Cerrahi tedavi sonrasında karşılaşılan bu uzun dönemli sonuçların anlaşılması geçtiğimiz on yıl içerisinde cerrahi olmayan tedaviye olan yoğun ilgiye katkıda bulunmuştur (1).

Çalışmamızın amacı, PEV tedavisinde en etkin yöntem olarak düşündüğümüz Ponseti yöntemi ile tedavi sonuçlarımızı değerlendirmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Etyoloji

PEV nedeni olarak birkaç teori öne sürülmüştür. Bunlardan biri histolojik değişikliklerdir. Talustaki olası primer germ plazm defekti, eklemler ve muskulotendinöz komplekslerde yumuşak doku değişiklikleri ile talusun plantar fleksiyon ve inversiyonunun devam etmesine neden olur (2). Histolojik kas anomalileri İsaacs ve arkadaşları tarafından (3), talustaki kartilaj defektleri Shapiro ve Glimcher tarafından (4) tanımlandı. Zimny ve arkadaşları, elektron mikroskopik çalışmalarında PEV vakalarının ayak bileği çevresindeki medial ve lateral fasialarında kontraktür ve deformiteye neden olabileceğini düşündükleri artmış myofibroblastları gösterdiler (5). Sodre ve arkadaşları preoperatif anjiyografi yaptıkları olguların tamamına yakınında anterior tibial arterde hipoplazi tespit ettiler(6).

Bazı şiddetli PEV olguları ile spina bifida ve artrogripozis gibi paralitık hastalıkların birliktelik göstermesi nöromuskuler etyolojiyi ön plana çıkarmıştır. Hendelsman ve Badamente, cerrahi tedavi yaptıkları 13 PEV hastasının posteromedial, peroneal ve bazı intrinsik kaslarından aldıkları 90 biopsi örneğinde sabit yapısal bozukluklar saptadılar. Bu histokimyasal çalışmalarda tip 1 liflerde baskın bir gruplaşma olduğu gösterildi (7). Feldbrin ve arkadaşları yaptıkları elektromyografik çalışma sonucunda vakalarının sadece %17'sinde hiçbir patoloji olmadığını gördü (8).

Kawashima ve Uhthoff, gebeliğin sekizinci haftasından yirmibirinci haftasına kadar olan 147 ayağı incelediler. Gestasyonun dokuzuncu haftasında talusun plantar ve mediale deviye olduğunu, ön ayağın adduksiyonda ve kalkaneusun varusta kalarak PEV gibi görüldüğünü; onbirinci haftada normal pozisyona geldiğini izlediler (9). Dolayısıyla fetal gelişimin durması bir neden olarak düşünüldü.

Bazı olgularda PEV'in ailesel geçiş göstermesi söz konusudur. Çeşitli araştırmacılar otozomal dominant veya resesif geçiş üzerinde dursalar da genel görüş PEV'deki ailesel geçişin mutifaktöriyel olduğu yönündedir (10).

Prenatal enfeksiyonlar ve teratojenik ilaç maruziyeti gibi çevresel etmenler de neden olabilir. Ayrıca Skelly çalışmalarında maternal sigara kullanımının fetal hipoksi yaparak ayak gelişiminin durmasına sebep olabildiği ve PEV riskini arttırdığını belirtti (11).

2.2. Epidemiyoloji

Doğumsal arpık ayağın görölme sıklığı 1000 canlı doğumda 1-2'dir (1). Dünyada her yıl 100 000'den fazla ocuğun PEV ile doğduğu, bunların da %80'inin gelişmekte olan ölkelerde yetersiz tedavi görerek aileye ve topluma yük olduğu bilinmektedir (12). Ölkemizde bir merkezde yapılan çalışmada 1988-2005 yılları arasında gerçekleşen 17 259 canlı doğum incelenmiş ve PEV insidansı 0,75/1000 olarak bulunmuştur (13).

Lochmiller ve arkadaşlarının çalışmalarına göre erkekler daha fazla etkilenmiş olup erkek/kız oranı 2.5/1'dir ve %50 vaka bilateraldir. Unilateral tutulumlarda sağ taraf sola göre daha çok etkilenir. Birinci derece akrabalarında tutulum olan bebeklerde insidans %11.3'tür (14).

2.3. Patolojik Anatomi

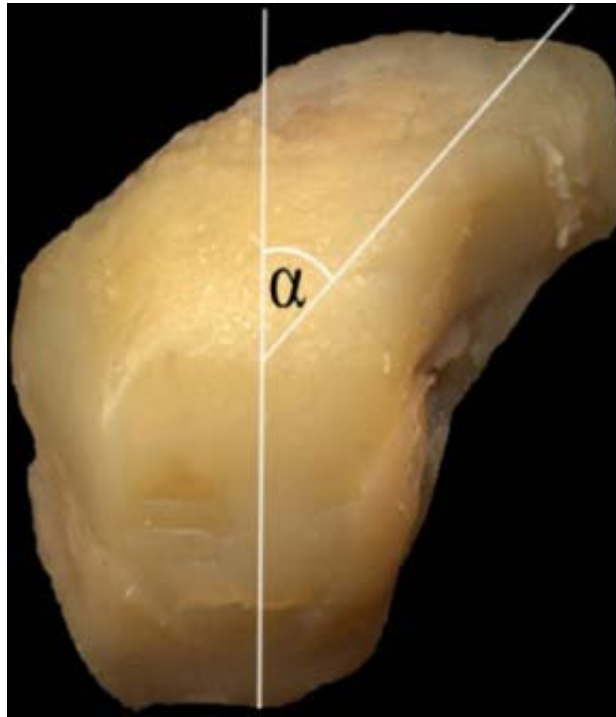
Doğumsal arpık ayaktaki patolojik anatomi, günümüzde gelişen görüntölleme teknolojilerine karşın hala geçerliliğini sürdüren tanımlamaları içerir. 1803 yılında Scarpa; naviküler,küboid ve kalkaneusun talus etrafında ie ve plantar yer değiştirmesini tanımlamıştır. Yumuşak dokuların kontraktörü (bağlar,eklem kapsülleri ve tendonlar), ekinovarus olarak tanımlanan bu patolojik nitelikteki hatalı dizilime neden olur (1). Epeldegui ve Delgado yaptıkları çalışmada PEV'li hastaların talus baş kısmının yuvasını (asetabulum pedis) incelemiş ve bunları normal insanlarınki ile karşılaştırmışlar. Sonuçta PEV'de asetabulum pedis volümünün sınırlı olduğunu, ayak bileği asetabular ve medial duvarında eklem yüzünün

azaldığını bulmuşlardır (15). Diğer çalışmalarda talonaviküler dislokasyon, talus başının asetabulum pedisten çıkması ile talus gövdesi ve boyun kısmının deformitelerinden bahsedildi. Son olarak Ponseti, çarpık ayağı tanımlarken dikkatleri kavus komponentine, bilhassa cerrahi dışı düzeltme ile olan ilişkisine dikkat çekti(16).

PEV'deki temel patoloji; ayak bileği ve subtalar eklemde ekinizmi, topuk inversiyonu, ayak ortası ve önünde addusiyon ve supinasyondur. Patolojik anatomi kemikte ve yumuşak dokudakiler olarak incelenebilir.

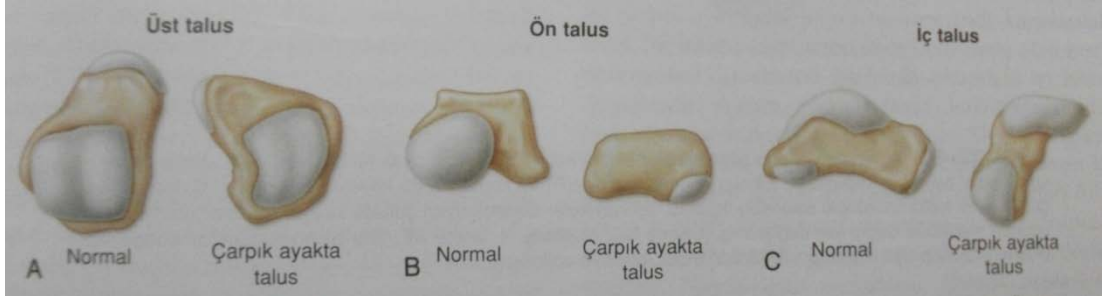
2.3.1. Kemikteki Patoanatomik Değişiklikler

Talus: PEV patoanatomisinde talus ana rolü oynamaktadır (17). Talus ayak bileği eklemi içinde yanlış konumlu, bozuk şekilli, ufak bir gövde ve bunun medialinden çıkan kısa bir boyundan ibarettir. Çarpık ayaktaki talusun troklea-boyun açısı ve talus boynunun cismine oranla eğimi normal talusunkine göre belirgin artmıştır (18).



Resim 1: Çarpık ayaklı bir fetüsün sol talusu. α : Troklea-boyun açısı (18).

Talus başının eklem yüzü cisme o kadar yakındır ki gerçek bir boyun yok izlenimini verir. Talusun alt kısmında subtalar eklemin medial fasetleri ya mevcut değildir, ya kaynaşmıştır, ya da belirgin ölçüde şekil değiştirmiştir.



Resim 2: Çarpık ayakta talusun çizimli görünümü (1).

Çeşitli çalışmalar talusun ayak bileği mortisindeki pozisyonunun ne olduğu açıklamaya çalışmıştır. McKay (19) talusun altında tüm ayağın iç rotasyonunu, Carroll (20) ise talusun dış rotasyonda olduğunu bildirmiştir. Herzenberg ve arkadaşlarının (21) yaptığı çalışma bu açıdan belirleyici olarak kabul görmüştür. Bilgisayar yardımlı deformitelerin üç boyutlu çizimlerini yapmışlar ve kalkaneusun 22 derecelik internal rotasyon sergilerken dismorfik talusun boynunun tibia-fibula aksına göre 45 derece rotasyon gösterdiğini, cisminin yuva içerisinde dış rotasyon sergilediğini, ancak genel aksın talus boynundaki deformite ve eklem yüzünün medial displazisi nedeniyle iç rotasyon gösterdiğini göstermişlerdir.

Kalkaneus ve küboid kemik: Kalkaneusun konturları düzgün olmasına rağmen normalden küçüktür. Sustentakulum tali üzerindeki fasetler gelişmemiştir. Kalkaneus laterali hafif konveks, mediali hafif konkavdır. Distal kalkaneal faset hafif plantar ve mediale, posterior kısmı laterale dönüktür. Küboidin kalkaneusa göre mediale sublukse olduğu kalkaneoküboid eklemin medial açılanması söz konusudur(22).

Naviküler kemik: Kontrakte kalkaneonaviküler, tibianaviküler bağlar ve tibialis posterior tendonunun çekmesine bağlı olarak belirgin şekilde medialdedir ve iç malleol ile hatalı bir eklem ilişkisi sergiler (17). Tabanı mediale bakan bir kama şeklini alabilir.

Metatarsal kemik, küneiform ve falanks anatomileri normaldir.



Resim 3: PEV'deki temel patolojik anominin fetüsteki görüntüsü (12).

Tibia: Aşırı medial ya da internal tibial torsiyon olup olmadığına dair tartışmalar devam etmektedir. Bu deformite lehine (23) ve aleyhine (24) kanıtlar bildirilmiş olup çıkarılabilecek ortak sonuç bazı olgularda gerçek tibia iç torsiyonunun mevcut olabileceğidir.

2.3.2. Yumuşak Dokulardaki Patoanatomik Değişiklikler

Periartiküler yumuşak dokuların kontraktürü ve kısalmış muskületendinöz birimler her olguda beklenen bulgulardır. Isaac ve arkadaşları (3), 5yaş altı PEV'li hastalarda yaptıkları çalışmada tibialis posterior, soleus, fleksör digitorum longus, fleksör hallusis longus kaslarında kısıalma; peroneus longus kasında uzama olduğunu saptamışlardır. Posterior ve medialden bakıldığında ayak kısalmıştır ve normalden küçüktür. Ayrıca plantar fasya, plantar kalkaneonaviküler bağ (spring bağ), bifurkat (Y) bağı, tibianaviküler bağ, posterior kapsül ve fleksör hallusis longus ile fleksör digitorum longusun kesiştiği nokta olan Henry düğümünün patogeneizde rol aldığı düşünülmektedir (25). Bunlardan tibialis posterior gerginliği navikulayı mediale çekerken Henry düğümü navikulanın laterale hareketini engelleyerek talonaviküler redüksiyona izin vermezler. Aşil tendon, parmak fleksörleri ve plantar fasya gerginliği ekinizme neden olur.

Deformiteleri cerrahi düzeltme gerektiren çocukların %6.6'sında fleksör digitorum accesorius longus kası bulunmuştur. Birinci dereceden akrabalarında çarpık ayak bulunan çocuklarda anomalili fleksör kas bulunma olasılığı 6.6 kat daha fazladır (26).

2.4. Tanı

2.4.1. Fizik Muayene

Yenidoğanlarda gerçek bir çarpık ayak olgusunun saptanması nadiren zorluk gösterir. Ayakta belirgin ekinus görülen ve tibianın sonunda inversiyon sergileyen klasik topuk görünümünü (daha şiddetli olgularda ayak tersyüz olmuştur), başka bir olguyla karıştırmak zordur. Ayağın ön kısmı adduksiyonda ve varustadır. Ayak dış yüzündeki deri ince ve parlaktır. Çarpık ayak normalden daha küçüktür. Yetersiz kas yapısı bacakta atrofik görünüme yol açar. Çocuk yürümeye başlamışsa ayak dışına basarak yürür ve burada deri altı bursa gelişir.



Resim 4: Bir haftalık bilateral pes ekinovaruslu bebek.



Resim 5: 18 yaşında tedavi edilmemiş sağ pes ekinovaruslu hasta ayakta yere basar pozisyonda.

Pes ekinovaruslu hastada genel vücut muayenesinin yapılması önemlidir. İntraabdominal ve ürogenital sistemlerde, üst ve alt ekstremitelerde eşlik eden anomalilerin bulunması, anormal reflekslerin saptanması tedaviye yön verir. İdiopatik çarpık ayaklı bebeklerde gelişimsel kalça displazisi oranı %1'den azdır (27). Bu yüzden tarama kalça röntgenografisine gerek olmayıp normal bebeklerdeki gibi kalça eklemi muayenesi yeterlidir.

2.4.2. Ayrıcı Tanı

Postural PEV: Rahim içi olarak postural deformite sergileyen daha hafif olgular, pasif olarak tam anlamıyla düzeltilebilir olmaları ve gerçek çarpık ayakta görülen rijidite ve kontraktürlere sahip olmamaları ile ayrılır.

Teratolojik veya sendromik PEV: Artrogripozis multipleks konjenita, spina bifida ve spinal disrafizm, diastrofik displazi, Mobius sendromu, Larsen sendromu, Freeman-Sheldon sendromu ve Down sendromuna eşlik edebilen çarpık ayak olgularını tedavi etmek çoğu zaman idiyopatik olguları tedavi etmekten zordur. Genelde primer kemik rezeksiyonu (lateral kolon kısaltılması, talektomi) ve tendonların uzatılması yerine tam olarak kesilmesi tercih edilmektedir. Tedavi ve takipte kullanılacak teknikler açısından olguların önceden tespit edilmesi önemlidir.

Konjenital tibia yokluğu: PEV gibi görünebilir. Malleollerin dikkatli palpasyonu ve grafi kontrolü ile ayrıcı tanı yapılır.

2.4.3. Radyolojik Değerlendirme

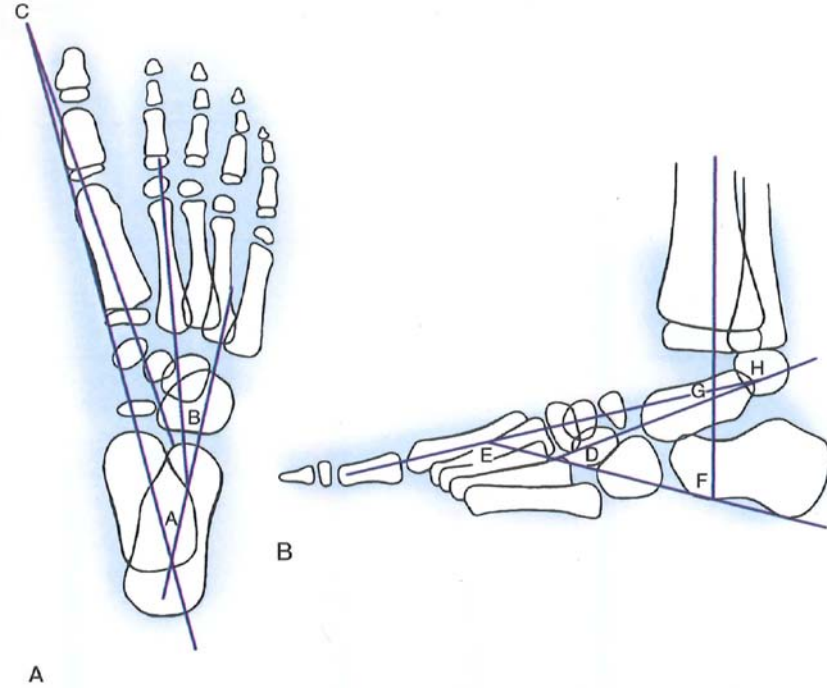
Tarsal kemik deformitelerinin değerlendirilmesinde röntgenografi kullanılsa da yenidoğan PEV değerlendirilmesinde ayağın rijit ve deforme oluşundan pozisyon vermede güçlük çekilmesi, tam ossifiye olmamış tarsal kemiklerin şekli ve yeri konusunda yetersiz bilgi vermesi nedeniyle sık kullanılmaz. Hayatın ilk yılında sadece talus, kalkaneus ve metatarslar ossifiyedir. Küboid altıncı ayda, küneiformlar birinci yılda, navikula üç yıldan sonra ossifiye olur.

Göz önünde bulundurulmuş önemli açılar şunlardır (2, 28):

Talokalkaneal açı: Normal bir ayakta ön-arka filmde 30-55 derece, yan filmde 25-50 derece iken PEV'de varusa bağlı olarak azalır. Ön-arka ve yan film derecelerinin toplamına talokalkaneal indeks adı verilir ve 40 derece olan olgularda redükte edilemeyen talokalkaneonaviküler luksasyondan bahsedilir.

Talus-1.metatarsal açı: Ön ayağın adduksiyonunun radyolojik değerlendirmesidir. Ön-arka filmde 5-15 derece olup PEV'de azalarak negatifleşir.

Tibiokalkaneal açı: Yan filmde tibiaya oranla kalkaneusun ekinini gösterir. Normalde 10-40 derece arasındadır. PEV'de negatifleşir.



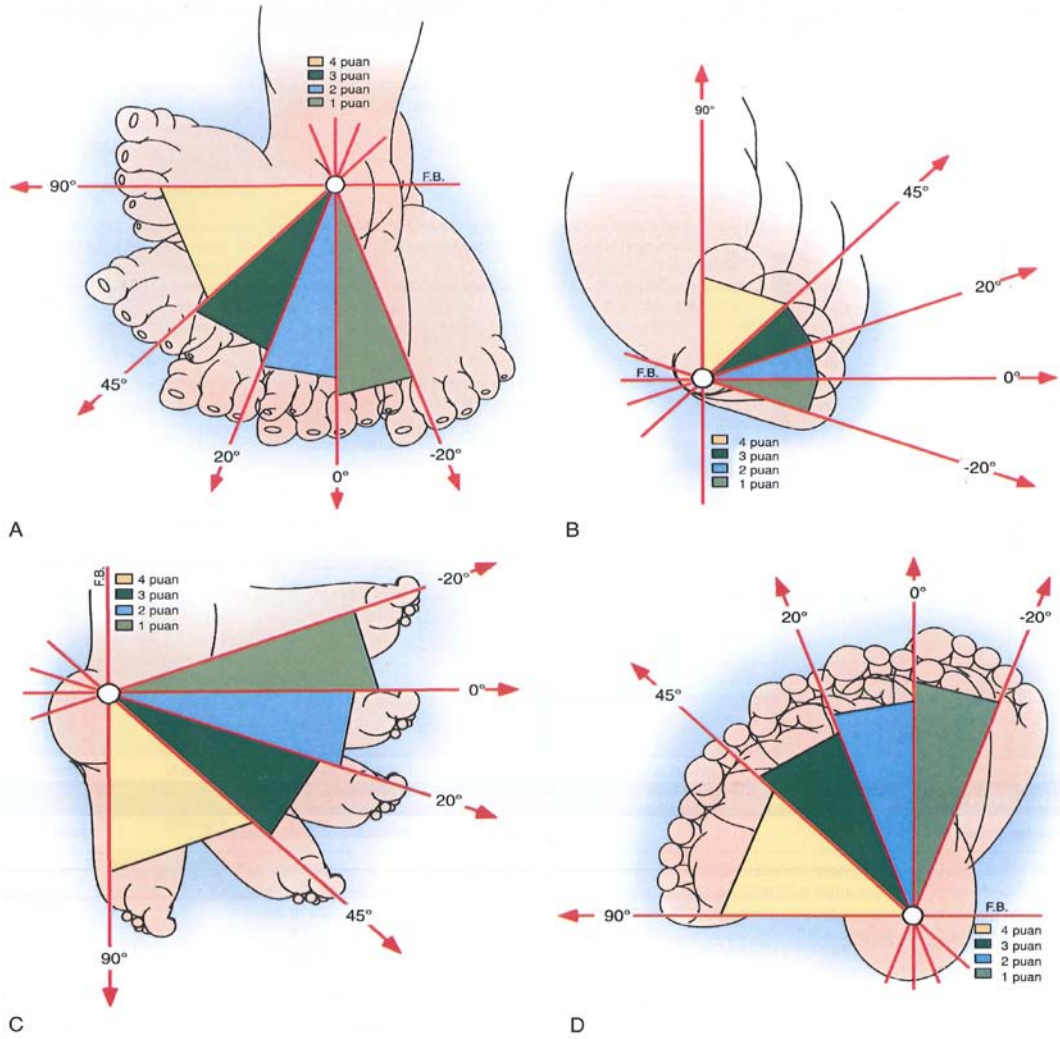
Şekil 1: Sık kullanılan açılar: A-) Ön-arka radyografide A-Talokalkaneal B-Kalkaneus-2.metatarsal C-Talus-1.metatarsal açısı, B-) Yan radyografide D-Talokalkaneal E-Kalkaneus-1.metatarsal F-Tibiokalkaneal G-Tibiotalar H-Talus-1.metatarsal açıları (2).

Manyetik rezonans görüntüleme, bilgisayarlı tomografi, ultrasonografi ve artrografinin rutin tanı ve tedavide rolü yoktur.

2.5. Değerlendirme

Değerlendirme sistemleri, deformitenin ilk ciddiye indeksinin belirlenmesi cerrahi ve hastanın ailesini tedavinin gidişatı yönünde uyarır. PEV değerlendirilmesi ile ilgili birçok yöntem olmasına rağmen standardize edilmiş bir format mevcut değildir. Literatüre bakıldığında en sık kullanılanlar Dimeglio, Pirani, Catterall, Walker, Ponseti ve Smoley sistemleridir. Flynn ve arkadaşları (29), 55 doğuştan çarpık ayağı Dimeglio (30) ve Pirani (12) derecelendirme sistemi ile değerlendirmiş; gerekli öğrenme eğrisi sonunda bu iki sistem ile değerlendirmenin başarılı bir şekilde yapılabileceğini belirtmişlerdir. Wainwright ve arkadaşlarına göre en iyi güvenilirliğe Dimeglio sistemi sahiptir (31).

2.5.1. Dimeglio Değerlendirme Sistemi



Şekil 2: Dimeglio değerlendirme sistemi (2).

Dimeglio ve arkadaşlarının sisteminde, nazik manipülasyonla redükte olabilme temeline dayanılan dört parametre değerlendirilir: Sagittal planda ekin deviasyonu (A), frontal planda varus deviasyonu (B), horizontal planda kalkaneopedal bloğun derotasyonu (C), horizontal planda arka ayağa göre ön ayağın adduksiyonu (D). Dörder puan üzerinden toplam 16 puan ile değerlendirilen bu parametrelere ek olarak posterior katlantı çizgisi, medial katlantı çizgisi, kavus ve kas kuvveti zayıflığı var ise birer puan eklenerek toplam deformite 20 üzerinden değerlendirilir.

Tablo 1: Dimeglio sınıflamasında puanların derecelendirilmesi ve sıklığı (2).

Derece	Sıklık (%)	Puan
1	20	1-4
2	33	5-9
3	35	10-14
4	12	15-20

2.5.2. Pirani Değerlendirme Sistemi

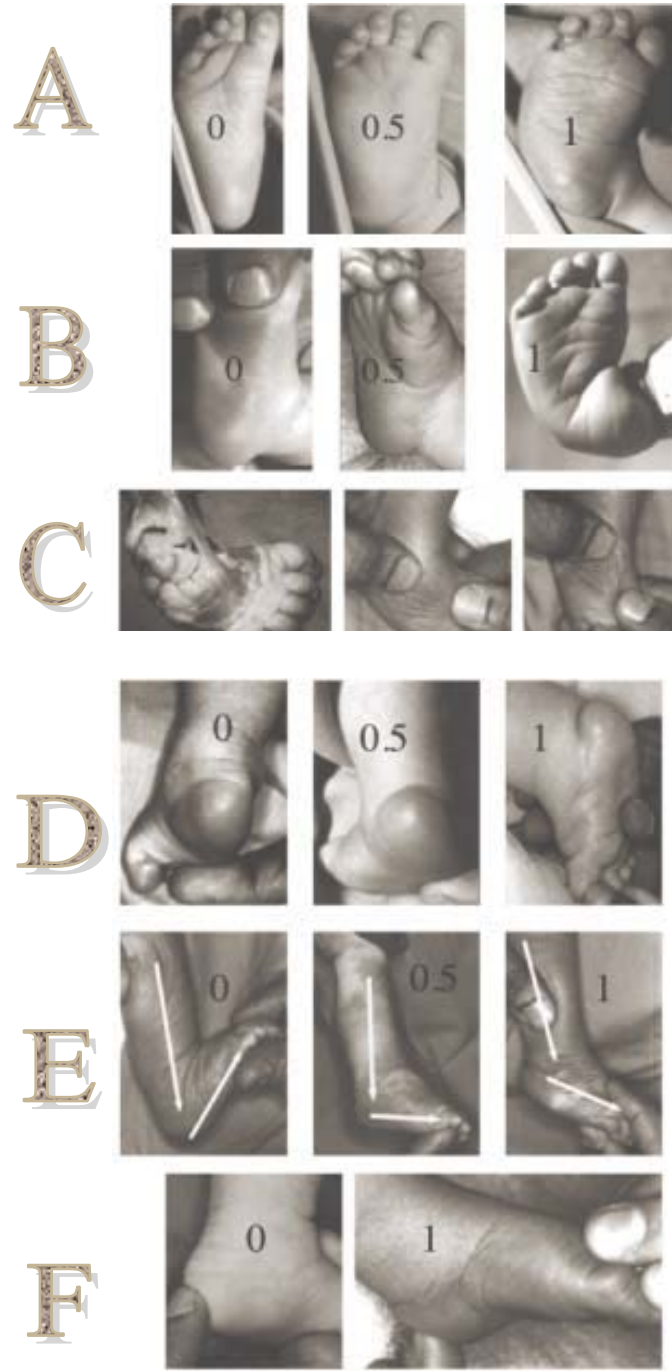
Pirani skorunda (resim-6); orta ayak ve arka ayaktaki altı ayrı klinik belirti 0 (normal), 0.5 (orta derecede ağır) ve 1 (ağır) olarak puanlanır.

Orta ayak skorunu (midfoot score:MS) üç belirti oluşturur: Ayak dış kenarının kıvrılması (A), medial cilt kıvrımı (B), talus başı örtülmesi (C). Deformitenin derecelendirilmesi 0-3 arasında olmaktadır.

Arka ayak skorunu (hindfoot score:HS) da üç belirti oluşturur: Posterior cilt kıvrımı (D), rijit ekinus (E), boş topuk (F). Deformitenin derecelendirilmesi 0-3 arasında olmaktadır.

Ponseti tekniği ile tedavi gören çocuğa her hafta bu skora bakılır.

HS>1, MS<1 ve talus başı örtülü olduğu hafta tenotomi yapılmaya uygundur ve gereklidir.



Resim 6: Pirani değerlendirme sistemi (12).

2.6. Tedavi

Pes ekinovarus tedavisinde amaç anatomik olarak normale yakın, ayak tabanıyla yere basan, hareketli, ağrısız ve normal ayakkabı giyebilen bir ayak elde etmektir. Tedavi, cerrahi dışı ve cerrahi tedavi olarak ikiye ayrılır.

2.6.1. Cerrahi Dışı Tedavi

Günümüzde tüm ortopedistler idiopatik çarpık ayak tedavisinin cerrahi dışı olması gerektiğinde hemfikirdirler. Ayrıca birçoğu tedaviye ne kadar çabuk başlanırsa, yenidoğan ayaklarının nispeten viskoelastik yapısı nedeniyle o kadar başarılı olacağını düşünmektedir. Cerrahi dışı tedavinin savunucularının mantığı, cerrahi ile her zaman daha nedbeli, ağırlı ve sertleşmiş bir ayak elde edilebileceğine dayanmaktadır. Bu mantık doğrultusunda cerrahi dışı tedavi, sonuçları kötüleştiren nedbe dokusuna neden olunmadan deformitenin kademeli olarak düzeltilmesidir. Retraktif dokudaki myofibroblastların gözlenen kötüleştirici etkisi (25, 32), yenidoğan cerrahisi neticeleri ile ilgili klinik gözlemleri histolojik olarak doğrular niteliktedir. Ponseti, 1920'li yıllarda A.Steindler'in ameliyat ettiği hastaları ve 1940'lı yıllarda posteromedial gevşetme yaptığı kendi hastalarını muayene ettikten sonra cerrahi tedavinin PEV için yanlış bir seçenek olduğunu gözlemlemiştir (12).

Cerrahi olmayan başlıca tedavi yöntemleri Kite yöntemi, Fransız fizyoterapi yöntemi ve Ponseti yöntemidir.

Kite yöntemi: Cerrahi dışı tedavinin ilk önemli savunucularından olan J.H.Kite, 1924 ile 1960 yılları arasında 800'den fazla hastayı tedavi etti. Kite yönteminde deformite önden arkaya doğru sırayla düzeltilir, bir deformite düzelmeden diğerine geçilmez. Bir elle topuk yakalanır, diğer elle ayak önü distrakte edilir. Distraksiyon sonrası kalkaneoküboid eklem üzerine yerleştirilen başparmak ile talus mediale doğru itilirken, mediale yerleştirilen işaret parmağı ile navikula laterale itilir. Daha sonra topuk everte edilir ve alçı yapılır. Adduksiyon ve topuk varusu düzeltildikten sonra dorsifleksiyona zorlanır (1, 33). Kite kalkaneusu eversiyona getirerek topuk varusunun düzeleceğine inanmış, talus altındaki kalkaneusun yalnızca abduksiyonda eversiyona gelebileceğinin gözden kaçırmıştır. Ayak lateralinden kalkaneoküboid ekleme bastırarak abduksiyonu denemek, kalkaneusun abduksiyonunu önler. Bu yüzden topuk varusu düzeltilemez (34).

Fransız fizyoterapi (işlevsel) yöntemi: Bensahel, Masse ve arkadaşlarının 1970'lerin başında tanımladıkları işlevsel yöntem (35), yenidoğanın ayağının günlük

manipülasyonlarını, kazanılan redüksiyonun ayak çevresindeki kasların uyarılması ile korunmasını ve ayağın geçici yapışkan bantlarla immobilizasyonundan oluşmaktadır. Yaklaşık sekiz ay günlük vizitler yapılır ve bantlama çocuk yürüyene kadar devam eder. 1990'larda bebeklerde çarpık ayak için özel olarak geliştirilen sürekli pasif hareket cihazı tanıtıldı (36). Bu yöntem kinetik makinenin eklenmesi cerrahi gereksinimi azalttı. Bensahel sadece bu yöntem kullanılarak tedavi edilen çarpık ayaklı olgularda %77 başarılı olduğu sonucunu yayınladı (37). Çok zaman alması, deneyime gerek duyması, başarının konuda uzman fizyoterapistle bağlı oluşu ve ailenin uzun bir süre tedavinin yapıldığı merkeze yakın ikamet etmesi gerekliliği yöntemin dezavantajlarıdır.

Ponseti yöntemi: Dr. Ignacio Ponseti, 1940'larda çarpık ayak için kendi cerrahi olmayan yaklaşımını geliştirmiştir. Iowa Üniversitesi ortopedi servisinde 1948 ile 1956 yılları arasında tedavi ettiği 67 hastanın 94 çarpık ayağında %71 iyi, %28 kabul edilebilir ve %1 kötü sonuç elde etti (38). Bu sonuçları 1963'te bildirmesine rağmen, uzun dönem sonuçların yayınlanması ile tüm dünyada son on beş yılda, ülkemizde son on yılda popüler hale geldi. Ponseti'nin haftalık manipülasyonlar ve düzeltmeyi tutması için alçı uygulaması, kollajen bağların gevşemesine ve eklem yüzeylerinin zedelenmeden yeniden biçimlenmesine yol açar (39). Deformitenin düzeltilmesi sırasıyla; kavus, adduktus, varus ve ekinusun düzeltilmesi şeklindedir. Son alçıda ekinusu düzeltirken yeterli dorsifleksiyon kazanmak için perkütan aşılotomi uygulanabilir. Dennis-Browne veya Steenbeek ortezi adı verilen splint ile düzeltme idame ettirilir (12).

Alvarez ve arkadaşları perkutan aşılotomiye bir alternatif önermişlerdir (40). Triceps surae kas kompleksinin işlevini zayıflatmak için botulinium toksin A enjekte etmişler, elli bir bebekten ellisinde aşılotomiye ihtiyaç duyulmamıştır. Delgado ve arkadaşları (41) da işlevsel yöntem ile tedavi ettikleri dört çarpık ayak olgusuna bu enjeksiyonu denemiş, ikisinde cerrahiye gerek kalmamıştır.

2.6.2. Cerrahi Tedavi

Cerrahi olmayan tedavinin başarısız olması ve deformitenin devam etmesi durumunda cerrahi tedavi uygulanır. Birden fazla cerrahi girişimden kaçınılması gerektiği için ilk operasyonu yapacak cerrahin düzeltme şansı ve sorumluluğu en fazladır. Tekrarlayan cerrahi; eklem hareketinde kısıtlılık, skar dokusunda artma, ekstremitelerde atrofi ve artmış komplikasyon riski demektir (42). Turco, anatomik yapıların daha kolay değerlendirilmesi için cerrahinin bir yaşında ya da daha geç yapılmasını önermiştir (43). Ameliyat planlanırken 0-4 yaş grubuna yumuşak doku, 4-8 yaş grubuna yumuşak doku ve kemik, 8-12 yaş grubuna kemik ve 12 yaş üzerine eklem cerrahisi tercih edilir.

Yumuşak doku ameliyatları: Medial plantar release, posterior release, posteromedial release (44), lateral release, komplet subtalar release (45) ve tendon transferlerini içerir.

Garceau (46) tarafından tanımlanan tibialis anterior tendon nakli, Ponseti yöntemi ile tedavi görmüş çocukta yürürken, bilhassa salınım evresinde orta ayakta dinamik supinasyon veya inversiyon varsa endikedir. Eğer split nakil kullanıldıysa, nakledilen dış kol, distal tibiadaki ayak bileği retinakulumundan geçirilmeli ve küboid ya da lateral küneiforma bir dril deliği vasıtasıyla tutturulması gerçekleştirildikten sonra plantar yüzdeki bir düğmeye bağlanmalıdır. Eğer tendonun tamamı transpoze edildiyse, insersiyon orta hatta ya da orta hattın biraz dışına çekilerek aşırı abduksiyon yapmadan dorsifleksiyonun uygulanması mümkün kılınmalıdır.



Resim 7: Tibialis anterior tendon nakli (12).

Kemik ameliyatları: Metatarsal osteotomi (47), Dwyer kalkaneal osteotomi (48), Lourenco'nun tanımladığı küboide kapalı kama ve medial küneiforma açık kama osteotomi yapılan double osteotomileri içerir.

Kombine yumuşak doku-kemik-eklem ameliyatları: Posteromedial gevşetmeye kalkaneal medial açık kama osteotomisi eklenmesi (49), modifiye medial release ve distal lateral kalkaneus rezeksiyonu yapılan Lichtblau ameliyatı (50), modifiye medial release ve kalkaneoküboid eklem rezeksiyonu ile lateral kolon kısaltma yapılan Evans ameliyatı (51) gibi örnekleri vardır.

Daha ileri yaş çocuklarda triple artrodez ve ilizarov teknikleri ile ekleme yönelik ameliyatlar tercih edilir.

3. MATERYAL VE METOD

Çalışmamıza 2008 ve 2013 yılları arasında Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji polikliniğine ayaktan başvuran ve polikliniğe konsültasyon olarak danışılan hastalar dahil edildi. Toplam 30 hastanın 51 ayağı Dimeglio ve Pirani sistemleri ile tedavi öncesi ve sonrası değerlendirildi. Deformitesi az olan 1.derece hastalar çalışmaya alınmadı. Tedavide aşağıda anlatılan Ponseti yöntemine (12) sadık kalındı.

3.1. Ponseti Yöntemi ile Pes Ekinovarus Tedavisi

Ponseti'ye göre, alçılmaya doğumdan sonra 7-10 gün içerisinde, mümkünse hemen başlanması gerekir.

Manipülasyon ve alçılama işlemleri sırasında bebeğin rahat ettirilmesi gerekmektedir. Alçılama, mümkünse tecrübeli bir ortopedist tarafından yapılmalıdır. Manipülasyondaki amaç; uygun mekanik uyarı ile bağ doku ve tendonların uzaması, kemik ve eklemlerin remodelizasyonunun sağlanmasıdır.

Talus boynunun lokalizasyonu ve stabilize edilmesi: Bu basamak çok kritiktir. İlk olarak bir elin baş parmak ve işaret parmağı ile malleoller palpe edilir. Diğer el ile ayak başparmağı ve metatarslar tutulur. Daha sonra ayak bileğindeki el, bilek mortisinin önündeki talus başını (kırmızı) palpe etmek için öne kaydırılır. Navikula (sarı) mediale deplase olduğu için talus başının lateral çıkıntısı lateral malleolün hemen önünde hissedilebilir. Kalkaneusun (mavi) ön kısmı da talus başı altında ele gelecektir. Ön ayağı tutan el ile ayak supinasyona getirilip laterale doğru kaydırılırken navikulanın az miktarda hareket ettiği, kalkaneusun da talus başı altında laterale kaydığı hissedilecektir.



Resim 8: Talusun lokalizasyonu (12).

Talusun stabilize edilmesi: İskelet modelinde sarı okla gösterildiği gibi başparmak talus başı üzerine yerleştirilir. Talusun sabitlenmesi ayağa etrafında abduksiyon yaptırılacak bir eksen sağlar. Talus başını sabitleyen elin işaret parmağı lateral malleolün arkasına yerleştirilmelidir. Bu, abduksiyon yaptırılırken ayak bileğini stabilize eder ve manipülasyon sırasında fibulayı posteriora çekecek olan kalkaneofibular ligamanın gerilmesini önler.



Resim 9: Talusun stabilize edilmesi (12).

Ayağın manipülasyonu: Başparmak talus başı üzerinde olacak şekilde ayak stabilize edilmişken, ayağı supinasyona doğru, çocuğa rahatsızlık uyandırmadan mümkün olduğu kadar abduksiyona getirilir. Bu şekilde hafif basınçla 60 saniye tutulur ve sonra serbest bırakılır. Bilekteki ekinus hariç deformitenin tüm bileşenleri eşzamanlı düzeltilir. PEV deformitesi düzeldikçe navikulanın ve kalkaneus ön tarafının lateral hareketi artar. Dördüncü ya da beşinci alçıdan sonra tam düzelme mümkün olabilir. Çok sert ayaklar için daha fazla sayıda alçı gerekebilir. Ayak asla pronasyona getirilmemelidir.

Alçı uygulama aşamaları: Ponseti tedavisinde başarı için iyi alçılama tekniği gerekir. Daha önce PEV’i başka alçılama yöntemi ile tedavi etme alışkanlığı olanlar, Ponseti tekniğini öğrenirken ilk kez PEV açısı yapandan daha fazla güçlük çekebilirler. Ucuzluğu ve plastik alçıya göre daha iyi şekil alması nedeniyle beyaz standart alçı uygulaması önerilmektedir.

Ön manipülasyon: her alçı uygulamasından önce ayağa esnetici manipülasyonlar yapılır.

Pamuk sarılması: Alçı ile ayağa daha iyi şekil verebilmek için ayağa ince bir tabaka pamuk sarılır. Pamuk yarım devir ile sarılmalı, ayak ve ayak bileği biraz sıkı, kruris gevşek sarılmalıdır.

Alçı sarılması: Ayak ucundan üst uyluğa kadar alçı sarılır. Alçının dizüstü olması derotasyonu engeller. Ayak çevresinde üç ya da dört tur sarılarak başlanmalı, daha sonra bacağın üst kısmına doğru sarılmalıdır. Alçı geniş ve düzgün sarılmalıdır. Topuğun üstünde biraz gerginleştirilmelidir. Ayak parmaklarından tutan yardımcının parmakları üzerinden geçirilirse bebeğin ayak parmaklarında da yeterli boşluk kalır.

Alçıya şekil vermek: Alçıya aşırı kuvvet uygulayarak düzeltmeye çalışılmamalıdır. Hafif basınç kullanılmalıdır. Alçı vuruğunu önlemek için ayağı düzeltilmiş pozisyonda tutarken alçı talus başı üzerine iyice oturtulmalıdır. Elin işaret parmağı kalkaneus üzerinde alçıya şekil verirken aynı elin başparmağı talus başı üzerine alçıyı oturtmalıdır. Düztabanlık ya da kayık ayak (rocker bottom) oluşumunu engellemek için alçı longitudinal medial arka iyice oturtulur. Kalkaneus üzerine hiçbir basınç uygulanmamalıdır, manipülasyon ya da alçılama sırasında kalkaneusa asla dokunulmamalıdır. Alçının oturtulması dinamik bir işlem olmalıdır, herhangi bir yere aşırı basınç gelmesinin önlemek için parmaklar sürekli hareket ettirilir. Alçı sertleşene kadar şekil vermeye devam edilmelidir.

Alçının düzeltilmesi: Ayak parmaklarını desteklemesi için medial ve plantar bölgedeki alçı bırakılır. Dorsalde ise metatarsofalangeal bölgeye kadar alçı açılmalıdır.



Resim 10: Ön manipülasyon



Resim 11: Pamuk ve alçı sarılması



Resim 12: Alçıya şekil verilmesi

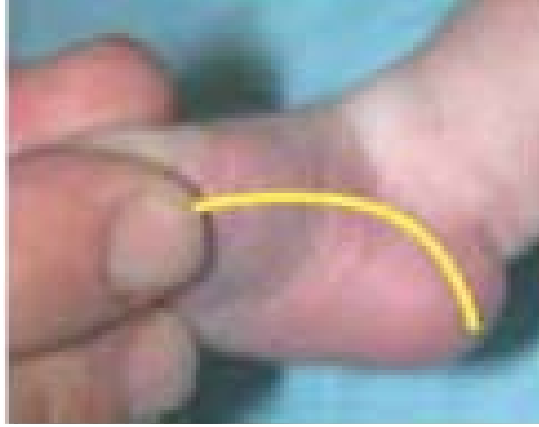
3.1.1. Kavusun azaltılması

Tedavinin ilk aşaması ayağın önünün ayağın arkası ile uygun hizada olacak şekilde pozisyon verilmesidir. Ponseti ile alçılamanın önemli bir kademesidir. Kavus düzeltilmeden bir sonraki aşamaya geçilmez. Kavus düzeltilene kadar ilk alçı tekrar edilmelidir.

Kavusu düzeltmek için birinci metatars dorsifleksiyona zorlanır. Ayak önü her zaman supinasyonda tutulur. Böylece ayak kavus deformitesi düzelir. Ayak önü

asla pronasyona getirilmemelidir. Ayak önü pronasyona getirilirse kavus artar ve kalkaneus anterior tüberkülü talus altında kilitlenir.

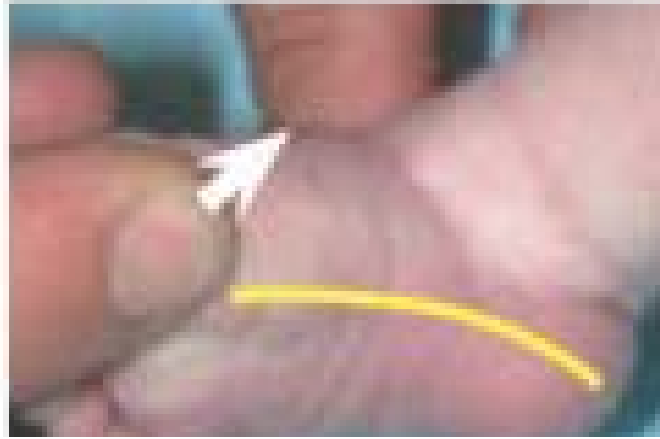
Yenidoğan döneminde kavus her zaman yumuşaktır. Ayak önünü supinasyona getirmek, normal longitudinal arkı kazanmak için yeterlidir.



Resim 13: Kavusu artmış ark (12).



Resim 14: Ayak önünün supinasyona getirilmesi (12).



Resim 15: Arkın düzeltilmesi (12).

3.1.2. İkinci, Üçüncü ve Dördüncü Alçılar

Tedavinin bu aşamasında adduktus ve varus tamamen düzeltilir. Medial malleol ve naviküler tüberosite palpe edildiği zaman navikulanın düzelme derecesi anlaşılır. PEV düzeltildiği zaman bu mesafe 1.5-2 cm olacak ve navikula talus başının örtmüş olacaktır. Her alçı biraz daha düzelme sağlar.

İlk alçı kavus ve adduktus deformitelerini düzeltmeye, 2.-4. alçılar adduktus ve varusu düzeltmeye yöneliktir.

Ekinus deformitesi adduktus ve varus düzeldikçe kademe kademe düzelir. Bu düzelmenin bir parçasıdır. Çünkü; kalkaneus, talusun altında abduksiyona gelirken aynı zamanda dorsifleksiyon yapar. Topuk varusu düzeltilmedikçe ekinusu düzeltmek için zorlayıcı dorsifleksiyon yapılmaz.



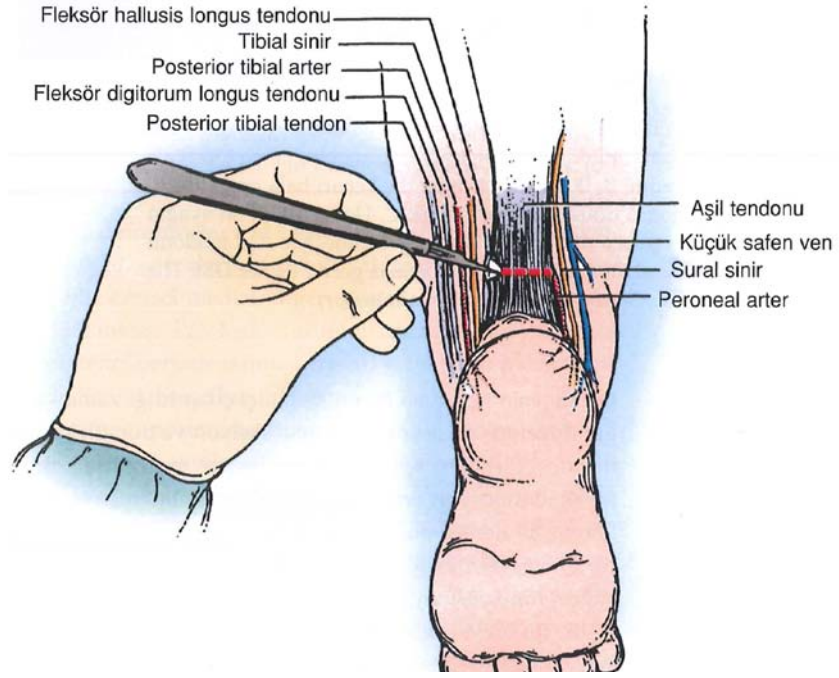
Resim 16: İlk dört alçının görüntüsü (12).

Dördüncü alçıdan sonra ayakta kavus, adduktus ve varus tamamen düzelmiştir. Ekinus da düzelmiştir ama bu düzelme yetersiz kalabilir. Bu aşamada perkütan aşil tenotomisi gerekebilir. Esnek ayaklarda ekinus tenotomi yapmadan ek alçılarla düzeltilebilir ama şüphe varsa gecikmeden tenotomi yapılmalıdır.

3.1.3. Ekinusun Düzeltilmesi ve Beşinci Alçı

Aşilotomi kararı alınması için dördüncü alçılama sonrası muayene yapılır. Deformitenin diğer komponentlerinin düzelmiş olduğu, kalkaneusun talusun altından redükte olduğu palpasyonla teyit edildikten sonra aşilotomi rahatlıkla yapılabilir.

Tenotomi ameliyathane veya klinikte uygulayacak şekilde planlanılabilir. İşlem aileye anlatılır. Gerekirse çocuğa hafif bir sedasyon verilir. Bölgeye gerekli arıtım ve örtüm yapılır. Tendon çevresine az miktarda lokal anestezi verilir. Çok miktarda enjeksiyon bölgede şişlik yaratarak tendonun palpasyonunu zorlaştırır. 15 numara bistüri ucu ile aşilin kalkaneusa yapışma yerinin 1cm proksimalinden medialden laterale doğru tenotomi yapılır. Tendonun tamamı kesildiğinde bir kopma sesi hissedilir. Tenotomi sonrası 10-15 derecelik bir dorsifleksiyon açısı kazanılır.



Şekil 3: Medialden laterale perkütan aşilotomi ve tendonun komşuluğundaki önemli yapılar (2).

Tenotomi sonrasında ayak 5-10 derece dorsifleksiyonda ve tibiofrontal plana göre 70 derece abduksiyonda alçı uygulanır. Bu alçı üç hafta kaldıktan sonra çıkarılır. Düzelmeye tam olarak gözlenmektedir ve cerrahi izi çok azdır. Ayak orteze hazırdır.



Resim 17: Bilateral PEV'li bebeğin ilk gelişinin ve 1.alçısının görüntüsü.



Resim 18: İlk alçı çıkarıldıktan sonraki ve 2.alçı yapıldıktan sonraki görüntüsü.



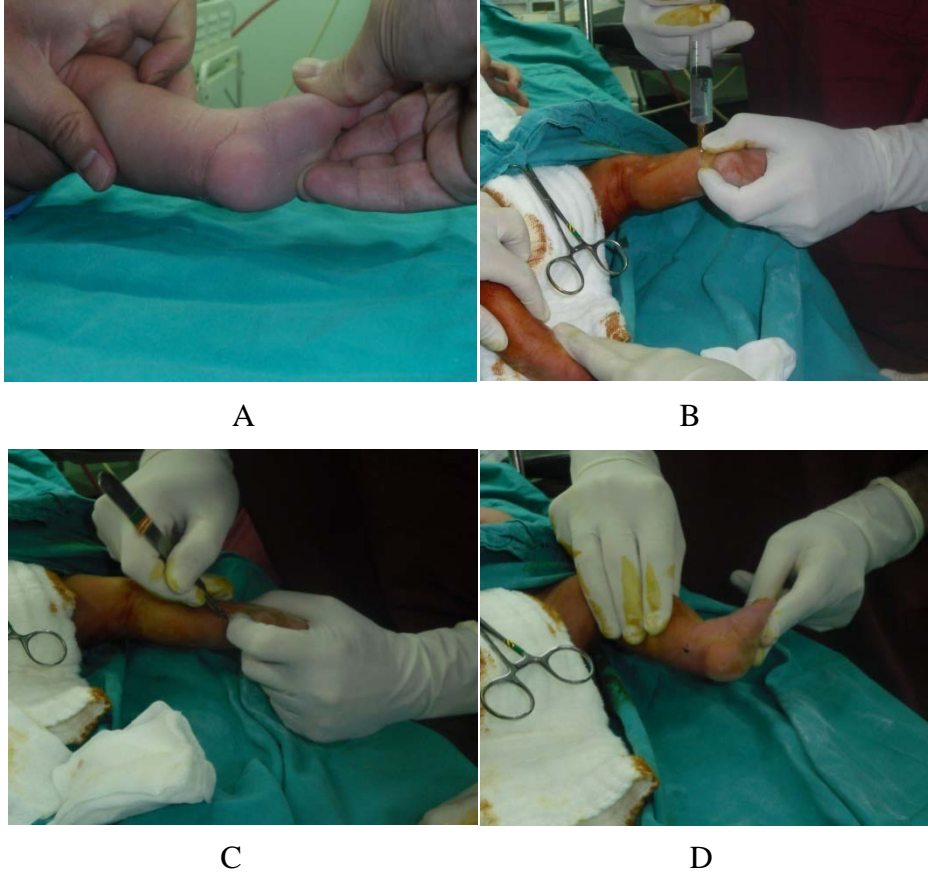
Resim 19: 2.alçı çıkarıldıktan sonra ve 3.alçı yapıldıktan sonraki görüntü.



Resim 20: 3.alçı çıkarıldıktan ve 4.alçı yapıldıktan sonraki görüntü.



Resim 21: Son alçı yapılmadan önceki görüntü. Ekinus hariç deformitenin tüm bileşenleri düzelmiş durumda.



Resim 22: Perkütan aşılotomi. A-Aşılotomi endikasyonu olan, maksimum zorlama ile -10 derece dorsifleksiyona gelebilen ayak. B-Lokal anestetik enjeksiyonu C-Tenotomi. D-Tenotomi sonrası kazanılan dorsifleksiyon.



Resim 23: 5.alçı yapılırken ve yapıldıktan sonraki görüntü. Son alçı sol ayağa uygulanırken cerrahın sağ el başparmağı medialden verdiği destek ile 70 derece abduksiyonun, ikinci parmağı ise plantardan verdiği destek ile 5-10 derece dorsifleksiyonun kazanılmasına yardım eder.



Resim 24: Son alçı çıktıktan sonraki görüntü.

3.1.4. Ortezleme

Son alçının çıkarılmasından hemen sonra ortez kullanımına başlanmalıdır. Ponseti cihazı, Steenbeek veya Dennis-Browne ortezi olarak adlandırılan ortez; önü açık, içten çektirmeli, düz kalıp medial ark takviyesi olmayan, kalkaneusun yukarı çıkmasının engelleyen plastozot barlı ve topuk pencereci, ayak parmaklarını açıkta bırakan bir çift ayakkabı ve bunların bağlı olduğu bebeğin omuz genişliği uzunluğunda bir adet demir çubuktan oluşmaktadır. Tek taraflı tutulumu olanlarda PEV’li taraf 75 derece, normal taraf 45 derece dış rotasyona ve 10 derece dorsifleksiyona ayarlanmalıdır. Bilateral tutulumu olanlarda her iki taraf 70 derece dış rotasyona ve 10 derece dorsifleksiyona ayarlanmalıdır. Başlangıçta üç ay

boyunca sürekli kullanılması gereken ortez, daha sonra 12 ay boyunca geceleri sürekli ve gündüz 2-4 saat giyilerek günde 14-16 saat giyilmiş olur. Bu protokol, hafif olgularda 3, şiddetli olgularda 4 yaşına kadar devam ettirilmelidir.



Resim 25: Ortez takılması.

Ortez kullanımı, ponseti tekniğinin bir parçasıdır. Ortez kullanılmayan serilerde rekürrens oranı %80 iken kullanılanlarda bu oran sadece %6 civarındadır. Yapılan çalışmalarda ortezin mutlaka gerekli olduğu ve nükslerin en önemli sebebinin ailelerin ortez uyumsuzluğu olduğu gösterilmiştir (52, 53).

İlk kontrol 10-14 gün sonraya planlanır. Bu kontrolün amacı çocuğun ve ailenin ortez uyumunu değerlendirmektir. Herşey yolunda giderse bir sonraki kontrol ortezin sadece gece kullanılmaya başlanacağı 3.ayda yapılabilir.

3.1.5. Sık Yapılan Uygulama Hataları

Ayağın pronasyonu ve eversiyonu: Bu durum kavusu artırarak deformiteyi daha da kötüleştirir. Kalkaneus, talus altında adduksiyon ve inversiyonuda kilitli kalır, pronasyon kalkaneusu abduksiyona getirmeye yetmez. Bu durum ayrıca orta ve arka ayakta eversiyona sebep olarak yeni bir deformite yaratır.

Topuk varusta sabitken ayak adduksiyonunun dış rotasyonla düzeltilmesi: Ayak bileğindeki talusun dış rotasyona getirilmesi lateral malleolün posteriora doğru çıkmasına neden olmaktadır. Bu deplasman iyatrojenik bir deformitedir. Bu soruna engel olmak için ayağı hafif fleksiyon ve supinasyonda

abduksiyona getirmek gerekmektedir. Böylece kalkaneus talus altında abduksiyona gelir ve topuk varusu düzelir.

Ayağın adduksiyonunun kalkaneoküboid ekleme karşı kuvvet uygulanarak düzeltilmesi: Kalkaneusun abduksiyonunu engeller ve küboid subluksasyonunun redüksiyonunu engeller. Dolayısıyla topuk varusu düzelmemiş olur (Kite'ın hatası).

Uzun bacak alçı yerine diz altı alçı yapılması: Ayağın rotasyonunun engellenmesi ve pozisyonun korunması için uzun bacak alçı gereklidir.

Ekinusu düzeltirken rocker-bottoma yol açmak: Deformitenin diğer bileşenleri düzeltilmeden ekinusu düzeltmeye çalışmak veya ekinusu düzeltirken sadece ön ayağı dorsifleksiyona zorlamak sonucu rocker-bottom gelişir.

Aylar süren zorlamalı manipülasyonlar: Uzamış alçı uygulamaları tibial büyüme plaklarında hasara, bacak uzunluk farkına ve ciltte bası yaralarına neden olur.

Alçılar arası ayağın uzun süre serbest bırakılması: Alçı, eski alçı çıkarıldıktan sonra yapılmalıdır.

Gece ortez kullanımının ihmal edilmesi: Nüksleri en sık sebebidir.

4. BULGULAR

Çalışmamıza 30 hastanın 51 ayağı dahil edildi. Olguların 12'si kız, 18'i erkek idi. Olgular en az 7 ay, en fazla 64 ay olmak üzere ortalama 23,8 ay takip edildi. 30 bebeğin 21 tanesinde bilateral PEV, 9 tanesinde unilateral PEV mevcuttu. 4 hastada gelişimsel kalça displazisi; 3 hastada spina bifida; birer hastada intrauterin gelişme geriliği, konjenital diz subluksasyonu, konjenital glokom, üst ekstremitte fleksiyon kontraktürü ve etkilenen ayakta parmak agenezisi eşlik ediyordu.

Tablo 2: Pes ekinovaruslu hastaların cinsiyet dağılımı.

	Sayı	Yüzde (%)
Kız	12	40
Erkek	18	60
Toplam	30	100

Tablo 3: Hastaların demografik bilgileri.

Numara	Adı soyadı	Taraf	Cinsiyet	Ek hastalık
1	HBY	R	K	İntrauterin gelişme geriliği
2	AUÇ	R+L	E	Bilateral GKD ve bilateral konjenital diz subluksasyonu
3	EC	R+L	E	-
4	AG	R+L	K	-
5	ER	R+L	K	-
6	MYA	R+L	E	-
7	BÖ	R	K	Spina bifida ve bilateral GKD
8	EG	R+L	K	-
9	BŞ	R+L	K	Bilateral el bileğinde fleksiyon kontraktürü
10	KEG	R	E	-
11	ENŞ	R+L	E	-
12	EŞ	R+L	E	-
13	EÇ	R+L	K	-
14	ATE	R	E	-
15	SG	R+L	K	Spina bifida ve sol GKD
16	BT	R+L	E	-
17	BK	R	K	-
18	MYA	R+L	E	Konjenital glokom
19	HP	R+L	K	Spina bifida ve sağ GKD
20	SET	R+L	E	-
21	HBS	R+L	E	-
22	MÖ	R	E	-
23	BSA	R+L	E	Sağ ayakta 1.ve 2. parmak agenezisi
24	HY	R+L	K	-
25	BE	R+L	E	-
26	SA	L	E	-
27	EA	L	E	-
28	CD	R+L	K	-
29	MB	R+L	E	-
30	MBU	R	E	-

Tedavi ve takip protokolünde yukarıda anlatılan ponseti yöntemine sadık kalındı. Tedavi mümkün olan en kısa zamana planlandı. 10 bebeğin ilk alçısı hayatın ilk iki gününde, 18 bebeğin ilk alçısı 2.-14. günler arasında, bir bebeğin ilk alçısı 6. ayında başladı. Dış merkezde yanlış alçılama yapılmış ve deformitenin tüm komponentleri devam eden bir olguya, 6 aylık iken tarafımızca yeniden Ponseti tedavisi uygulandı. Altı aylık iken tedavi başladığımız bu iki olgu da başarılı sonuçlarımız arasında yer aldı.

Tüm hastalar başlangıçta ve son kontrole geldiklerinde Dimeglio sistemi ile değerlendirildiler. Başlangıçta 51 ayaktan 22 tanesi grade 4, 17 tanesi grade 3 ve 12 tanesi grade 2 olarak tespit edildi.

Grade 2 olan hastalara dört alçı, grade 3 olan hastalara beş alçı ve grade 4 olan hastalara altı veya daha fazla alçı yapılmasının deformitenin düzelmesini sağladığı görüldü. Bu duruma tedaviye dirençli iki grade 3 olgusu (daha fazla alçı ile düzeldi), ortez uyumsuz bir grade 3 olgusu (ek üç alçı ve tenotomi uygulandı) ve bir dirençli grade 4 olgusu (başarısız kabul edilen vakaya posteromedial release planlandı) riayet göstermedi.

Son alçıda yeterli dorsifleksiyon sağlanamayan olgularda lokal anestezi ile perkütan aşilotomi uygulandı. Tenotominin; grade 4 olan ayakların tamamına, grade 3 olan 17 ayağın 6 tanesine uygulanmış olduğu görüldü. Grade 2 olan hiçbir ayak tenotomiye ihtiyaç duymadı. Hiçbir hastamızda perkütan aşilotomiye bağlı bir komplikasyon olmadı.

Tablo 4: Hastaların Dimeglio sistemine göre derecelendirilmesi.

Numara	Başlangıç Dimeglio puanı	Başlangıç Dimeglio grade	Toplam yapılan alçı sayısı	Aşilotomi	Son Dimeglio puanı
1	9	2	4	-	0
2	R/L:17/16	4/4	8	+/+	R/L:2/1
3	R/L:16/16	4/4	6	+/+	R/L:0/0
4	R/L:12/12	3/3	5	-/-	R/L:0/0
5	R/L:17/17	4/4	7	+/+	R/L:1/1
6	R/L:20/20	4/4	9	+/+	R/L:7/7
7	8	2	4	-	0
8	R/L:8/6	2/2	4	-	R/L:0/0
9	R/L:8/8	2/2	4	-	R/L:0/0
10	9	2	4	-	0
11	R/L:14/13	3/3	5	+/+	R/L:0/0
12	R/L:18/16	4/4	6	+/+	R/L:0/0
13	R/L:16/16	4/4	6	+/+	R/L:0/0
14	14	3	5	+	0
15	R/L:6/6	2/2	4	-/-	R/L:0/0
16	R/L:12/18	3/4	6	+/+	R/L:0/2
17	9	2	4	-	0
18	R/L:8/8	2/2	4	-/-	R/L:0/0
19	R/L:18/18	4/4	7	+/+	R/L:2/2
20	R/L:12/11	3/3	7	-/-	R/L:0/0
21	R/L:18/18	4/4	6	+/+	R/L:0/0
22	12	3	8	+	0
23	R/L:18/17	4/4	6	+/+	R/L:0/0
24	R/L:13/13	3/3	5	-/-	R/L:0/0
25	R/L:12/12	3/3	5	-/-	R/L:0/0
26	14	3	8	+	1
27	13	3	6	-	0
28	R/L:16/16	4/4	6	+/+	R/L:1/1
29	R/L:11/11	3/3	5	-	R/L:0/0
30	15	4	6	+	0

Tedavinin gidişatına yön vermek için başlangıçta ve her alçı yapılmadan önce Pirani skorlaması yapıldı ve tablo-5'te örneği verildiği gibi form dolduruldu (aşağıdaki form, tablo 3'te 12 numaralı hastamızın Pirani skorlama formudur). Pirani skorlaması yapılırken orta ve arka ayak üzer puan üzerinden ayrı ayrı değerlendirildi. Toplam puanı 6 olan ayak şiddetli PEV, 0 olan ise normal ayak olarak düşünüldü. MS<1,HS>1 ve talus başının örtülü olduğu haftada (örnek tablodaki vakamızda 20.5.2011 tarihine tekabül etmektedir) tenotomi uygulanarak son alçı yapıldı.

Tablo 5: Örnek Pirani skorlama formu.

TARİH	15.4.11	22.4.11	29.4.11	6.5.11	13.5.11	20.5.11	10.6.11	24.6.11	8.7.11	3.10.11	2.4.12
Taraf	R/L	R/L	R/L	R/L	R/L	R/L	R/L	R/L	R/L	R/L	R/L
Ayak lateral kenarının eğriliği	1/1	1/1	1/1	0,5/0,5	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Medial katlantı	1/1	1/1	1/1	1/1	0,5/0,5	0,5/0,5	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Talus başının örtülmesi	1/1	1/1	0,5/0,5	0,5/0,5	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Midfoot Score	3/3	3/3	2,5/2,5	2/2	0,5/0,5	0,5/0,5	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Posterior katlantı	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Rijit ekinus	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Boş topuk	1/1	1/1	1/1	1/1	0,5/0,5	0,5/0,5	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Hindfoot Score	3/3	3/3	3/3	3/3	2,5/2,5	2,5/2,5	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Total Score	6/6	6/6	5,5/5,5	5/5	3/3	3/3	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Komplikasyon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tedavi aşaması	A	A	A	A	A	T	O	O	O	GO	GO

Tedavi aşaması kodu: A:Alçı, T:Tenotomi, O:Ortez, GO:Gece ortezi

Ek hastalık: Baş-boyun X Omurga X Üst ekstremité X Alt ekstremité X

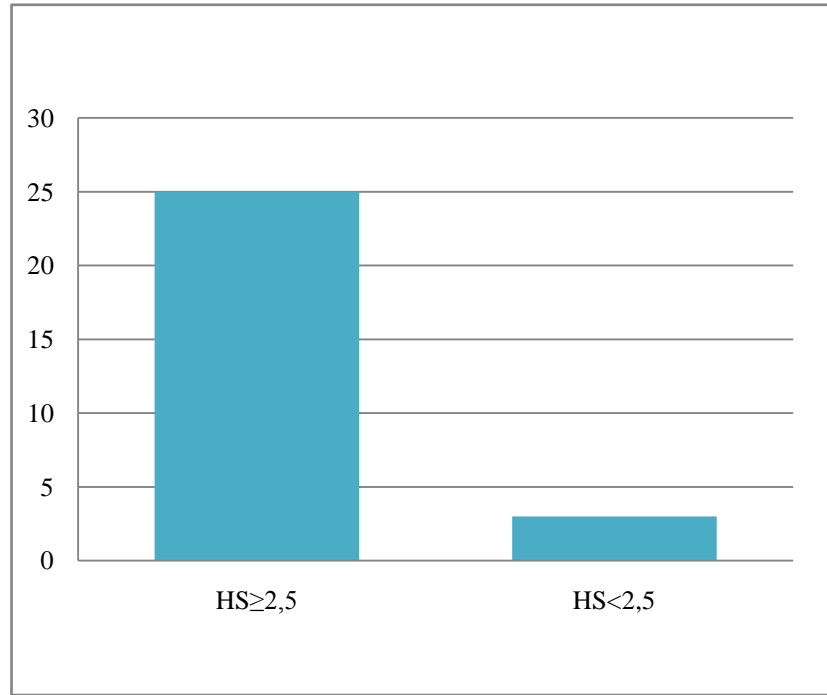


Resim 26: Skorlamada kullanılan ayak dış kenarının kıvrımı ve medial katlantı.



Resim 27: Skorlamada kullanılan boş topuk belirtisi.

Çalışma sonunda başlangıç $HS \geq 2,5$ olan 25 ayağın tamamına, başlangıç $HS=2$ olan 2 ayağa ve başlangıç $HS=1,5$ olan 1 ayağa tenotomi planlandığı görüldü.



Grafik 1: Tenotomi uygulanmış ayakların başlangıç Pirani Hindfoot skoruna göre dağılımı.

Tablo 6: Tenotomi gruplarının Dimeglio evrelerine gore dağılımı

Dimeglio evresi	Tenotomi uygulanan	Tenotomi uygulanmayan	Toplam
2	0	12	12
3	6	11	17
4	22	0	22

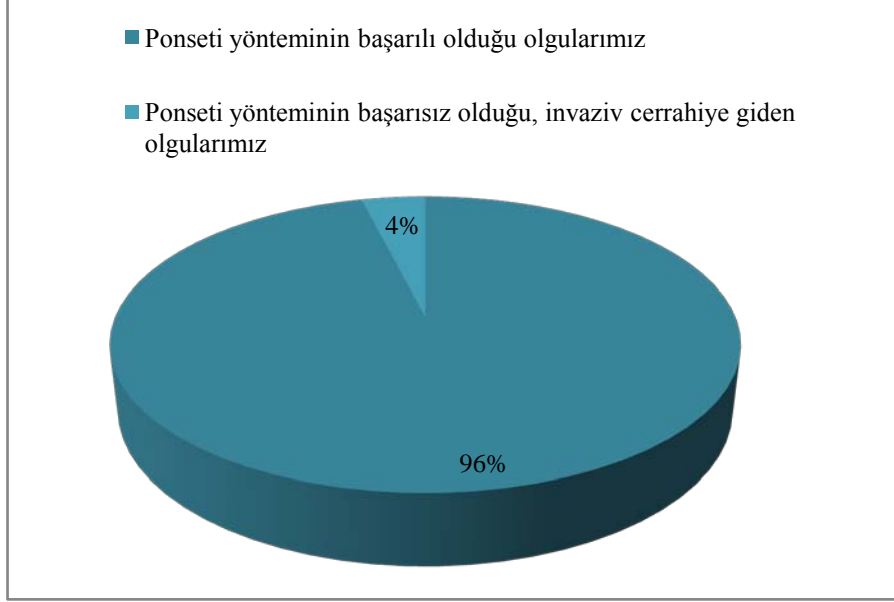
Son alçı üç hafta muhafaza edildikten sonra çıkarıldı. Hemen akabinde Ponseti cihazına geçildi. Hastanın ortez uyumunu değerlendirmek için 2. ve 4.haftalarda poliklinik kontrolüne çağrıldı. Bir hastanın orteze uyum sağlamadığı tespit edilerek ek üç alçı ve tenotomi uygulanan bu hastada da başarılı sonuç elde edildi.

Tüm ailelere alçıdan kaynaklanabilecek nekroz, maserasyon, kompartman sendromu gibi komplikasyonlar anlatıldı. İki hastamızda talus başını fikse etmek için başparmakla basınç uyguladığımız bölgede yüzeysel nekroz gelişti. Bu bölgeye yeni alçılar yapılırken ilave pamuk kullanıldı. Takiplerde nekroz geriledi ve ek tedaviye ihtiyaç kalmadı. Bir hastamızın son alçısından sonra aşırı ödem oluştu. Kompartman sendromuna gitmesini engellemek için alçı açıldı. Üç gün elevasyon, aralıklı soğuk tatbiki ve cilde yumuşatıcı krem uygulandı. Başka medikal veya cerrahi tedaviye gerek kalmayan hastanın son alçısı tekrarlandı.



Resim 28: Basıya bağlı yüzeysel nekroz. Bol pamuklu alçıyla tedavisiz düzeldi.

Sonuçta 51 ayaktan 49 tanesinde Dimeglio puanı 2 ve altına düştü. Bir hastamızın iki ayağı için Ponseti yöntemi ile tatmin edici sonuç elde edilemezken bu hastamız invaziv cerrahiye gitti. Ponseti yöntemi ile %96 başarı sağlandı.



Grafik 2: Ponseti yöntemi ile başarı sonucumuz.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Pes ekinovarus; ayakta varus, adduktus ve ekinus komponentlerini içeren dizin distalindeki tüm dokularda anomalilerin olduğu kompleks bir deformitedir.

Etyolojide; talustaki primer germ plazm displazisi, histolojik anomaliler, nöromusküler hastalıklar, fetal gelişimin durması, genetik geçiş, enfeksiyonlar ve çevresel etmenler düşünülmüştür. Bizim otuz vakamızın üç tanesinde nöromusküler hastalık (%10), bir tanesinin birinci derece akrabasında PEV (%3.3) mevcuttu.

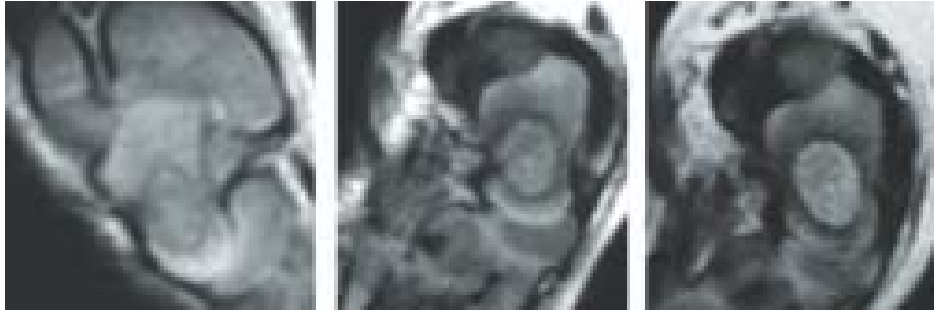
Yapılmış epidemiyolojik çalışmalara göre PEV insidansı 1000 canlı doğumda 1-2'dir. Erkekler, kızlardan; tek taraflı tutulumlarda sağ ayak, sol ayaktan daha fazla tutulmaktadır. Bizim hastalarımız da bununla paralel olarak %60 erkeklerden, %40 kızlardan oluşmaktaydı. Tek taraflı tutulumu olan dokuz hastamızın yedisinin sağ (%78), ikisinin sol (%22) ayağı etkilenmişti. Hastalarımızın %70'inin tutulumu bilateral, %30'unun tutulumu unilateraldi.

PEV tanısını koymak için herhangi bir radyolojik tetkike gerek yoktur. Ancak, bir sendroma eşlik edebileceği düşünülerek, bu tanıyı almış bir bebeğin diğer sistemleri mutlaka taranmalıdır. İdiopatik talipes ekinovarus, gelişimsel kalça displazisi riskini arttırmazken, myelomeningosele eşlik eden talipes ekinovarus varlığında bu risk artmaktadır. Myelomeningosele eşlik eden üç hastamızın tamamında GKD de bulunmaktaydı. Bu hastaların kalçaları konservatif yöntemlerle redükte tutulamayacağından açık redüksiyon için uygun yaş ve yeterli kas gücünü beklemeye karar verip, öncelikle Ponseti tedavisini yaptık.

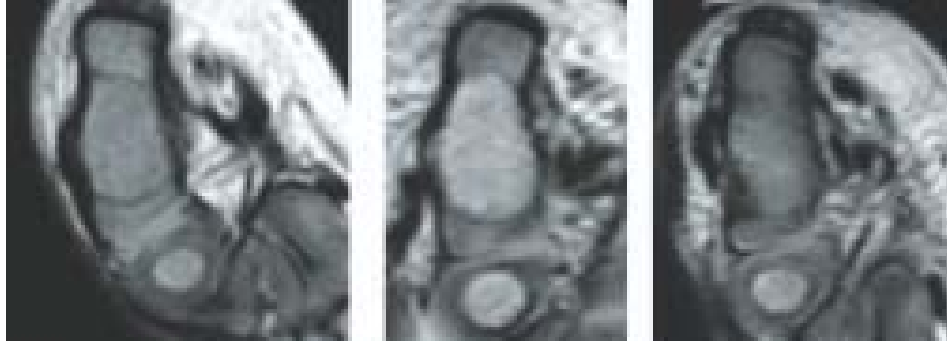
Uzun yıllar PEV'in konservatif olarak düzeltilemeyeceği, çoğu zaman iyi sonuç elde etmek için erken cerrahi tedavinin gerektiği düşünülmüştür (54). Kapsamlı cerrahi gevşetmelerin akut dönemde enfeksiyon, insizyon yeri nekrozu, hatta ayak amputasyonuna gidebilecek komplikasyonları bildirilmiş (55); uzun dönemde ağırlı, nedbeli, eklemlerde hareket kısıtlılığına ve zayıf kas gücüne sahip ayaklara yol açtığı görülmüştür.

Günümüzde PEV tedavisindeki ilk seçenek cerrahi değil konservatif tedavidir. Kite, French ve Ponseti teknikleri olarak üç önemli konservatif tedavi yöntemi mevcuttur. Kite ile Ponseti yöntemlerini karşılaştıran yayınların hemen tamamında Ponseti yönteminin üstün olduğu belirtilmiştir (56-58). French ile Ponseti yöntemlerini karşılaştıran Ponseti yönteminin üstün olduğu gösteren yayınlar olup (59), tedavi sonuçlarının benzer olduğu ama ailenin Ponseti tedavisini French yöntemine göre iki kat fazla tercih ettiğini açıklayan yayınlar (60) da vardır.

Ne normal ayakta ne de çarpık ayakta tarsal kemiklere rotasyon yaptırmak için tek bir hareket eksenini bulunmaktadır. Tarsal eklemler fonksiyonel olarak birbirleri ile ilişkilidir. Her bir tarsal kemiğin hareketi komşu kemiklerde eş zamanlı hareket oluşmasını da içerir. Bunu düşünerek; PEV’de tarsal kemiklerin aşırı medial deplasmanını ve inversiyonunu düzeltmek için naviküla, küboid ve kalkaneusu birlikte eş zamanlı ama aşama aşama laterale ve en son olarak nötral konuma evert etmek gerekir (Ponseti’nin Kite’dan teknik olarak farkı). Küçük çocukların yumuşak doku, kıkırdak ve kemik dokuları mekanik uyarının yönündeki değişikliklere cevap verir, yeni şekil alırlar. Pirani ve arkadaşları (39), Ponseti yöntemi ile tedavi edilen çarpık ayaklı olgularda tedavinin başında, ortasında ve sonunda yaptıkları MRI incelemelerinde yalnızca tarsal kemikler arasındaki ilişkilerinin değil, tarsal kemiklerin anormal şekilli osteokartilajinöz taslaklarının da tam olarak düzeldiğini saptamışlardır. Bu bulgular, Ponseti’nin yenidoğanın kemik ve yumuşak dokusunun mekanik stimulus yönündeki değişikliklere olan biyolojik yanıtının çoğu PEV’deki deformiteleri düzeltebileceği düşüncesini destekler niteliktedir.



Resim 29: Alçılama öncesi, ortası ve sonrasında navikülanın talus ile aynı hizaya ulaşması (39).



Resim 30: Alçılama öncesi, ortası ve sonrasında küboidin kalkaneus ile aynı hizaya ulaşması (39).

Ponseti, ilk alçının doğum sonrası veya mümkün olan en kısa zamanında (7-10.gün) yapılmasını önermiştir. İhmal edilmiş vakalar için 9 aylıktan küçük vakalarda tedavinin çok etkili olacağını, 9-28 ay arası tedaviye başlanan hastaların deformitelerinin tamamının veya bir kısmının düzelebileceğini belirtmiştir (12). Alves ve arkadaşlarının (61) yaptığı bir çalışmada 0-2,5 yaş arasında olan 68 PEV’li hasta, yaşları 6 aylıktan küçük ve büyük olarak iki gruba ayrılmış ve Ponseti yöntemi ile tedavi edilmiş. Grup 1 ve 2’de düzelme, invaziv cerrahi gereksinimi ve relapslar açısından anlamlı fark görülmemiştir. İltar ve arkadaşları (62), alçılmaya yenidoğan döneminde mi (<30 günlük), daha sonra mı (>30 günlük) başlanması gerektiğini araştırmışlar. Yenidoğan döneminden sonra alçılmaya başladığı ayaklarda son Dimeglio skorlarının daha iyi olduğunu görmüşler. Literatürde 4 yaş 9 aylık iken ilk Ponseti alçısı yapılmış, dokuz alçıya ilave olarak sadece posterior gevşetme yapılmış bir vakaya da rastlamaktayız (63). Bizim çalışmamızda bulunan 10 bebeğin ilk alçısı hayatın ilk iki gününde, 18 bebeğin ilk alçısı 2.-14. günler arasında, iki bebeğin ilk alçısı 6. ayında başladı. En geç tedavi başladığımız 6 aylık vakalarımızdan birinin son Dimeglio skoru 1, diğerinki 0 değerine düştü. Yanlış konservatif tedavi görmüş veya ihmal edilmiş PEV için de Ponseti tedavisi tercih edilmelidir. Bu şekilde deformitenin tamamen düzelebilmesi mümkün olup, tamamen düzelmeyen ayaklar için planlanacak cerrahinin boyutları küçülebilecektir.

Iowa Üniversitesi’nde (64) alçılanan hastalar iki gruba ayrılarak ilk grupta alçının bir gece öncesinde çıkarılmasına izin verilmiş, ikinci grupta alçı klinikte çıkarılarak beklemeden sonraki alçılmaya geçilmiş. İlk grupta düzelme için

ortalama on alçıya ihtiyaç duyulurken ikinci grupta beş alçı yeterli olmuştur. Ayrıca ilk grupta relapslar daha fazla görülmüştür. Biz de takip eden alçıyı bir önceki alçının çıkarılmasından en geç 30 dakika sonra yaptık. Bu şekilde alçı sayımız beklenen sayının üzerine çıkmadı.

Deformitenin ciddiyetini ve redüksiyonun yeterliliğini değerlendirmede, tedavinin gidişatına yön vermede Dimeglio ve Pirani evreleme sistemleri kullanılmaktadır. Dimeglio sisteminde sagittal planda ekin deviasyonu, frontal planda varus deviasyonu, horizontal planda kalkaneopedal bloğun derotasyonu, horizontal planda arka ayağa göre ön ayağın adduksionu, posterior katlantı çizgisi, medial katlantı çizgisi, kavus ve kas kuvveti zayıflığı değerlendirilir. Hastaların haftalık takibinde faydalı, çabuk ve kolay uygulanabilen bir değerlendirme olan Pirani sisteminde $MS < 1, HS > 1$ ve talus başının örtülü olduğu haftada tenotomi uygulanacağına karar verilebilir. Dimeglio evre 1 olan ayakları dahil etmediğimiz çalışma grubumuzda 12 adet evre 2 (%24), 17 adet evre 3 (%33) ve 22 adet evre 4 (%43) ayak bulunmaktaydı. Tedavi sonunda, dört istisna hasta hariç, evre 2 olan hastalara dört alçı, evre 3 olan hastalara beş alçı ve evre 4 olan hastalara altı veya daha fazla alçı yapılmasının deformitenin düzelmesini sağladığı gördük. Başlangıçta Dimeglio sınıflamasının yapılması ile aileye tedavinin süresi konusunda bilgi verilebileceğini düşünüyoruz. Bir evre 3 hastamıza yedi, iki evre 3 hastamıza sekiz alçı yaparak normal ayak elde edebilirken bir evre 4 hastamıza dokuz alçı yapmamıza rağmen Ponseti tedavimizde tatmin edici sonuç elde edemedik (son Dimeglio skoru:7/7). Bu hastaya posteromedial gevşetme planlandı.

Scher ve arkadaşları (65) tedavi başlangıcında hastanın tenotomi ihtiyacını tahmin etmeye yönelik yaptıkları çalışmada; başlangıç Dimeglio evresi 4 olan hastaların %94,7'sine, başlangıç Pirani skoru 5,0'ın üzerinde olan hastaların %85,2'sine tenotomi uygulamışlar. Dimeglio evre 4 olan ve Pirani skoru 5,0 ve üzeri olan hastaların büyük ihtimalle tenotomiye gereksinim duyacağını bildirmişlerdir. Biz de çalışmamızda evre 4 olan hastalarımızın %100'üne, evre 3 olan hastalarımızın %35'ine tenotomi uyguladık. Ayrıca tenotomiyi tahmin etmede Pirani total skorunun değil, arka ayak skorunun daha belirleyici olabileceğini düşünüyoruz. Tenotomi yaptığımız ayakların %89,2'sinin başlangıç Pirani arka ayak

skorunun 2,5 ve üzeri olduğunu, %10,8'inin 2,5'in altında olduğunu gördük. Dolayısıyla; başlangıç Dimeglio evre 4 ve başlangıç Pirani HS \geq 2,5 olan hastalar çok büyük ihtimalle tenotomiye gidecektir ve bu bilgi tedaviye başlamadan aileyi bilgilendirmede kullanılabilir.

Perkütan aşılotomiden sonra tendonun iyileşme paternini ultrason eşliğinde inceleyen yayınlarda (66, 67), işlemden 3-6 hafta sonra tendonun kesilmesiyle oluşan boşluğun dolarak devamlılığın sağlandığı ve yeterli klinik fonksiyonunu kazandığı belirtilmiş. Tendonların kesik uçlarının birleşmeye başladığı sahanın 3. ayda kalınlaştığı, 4. aydan sonra kalınlığını kaybetmeye başladığı ve 12. ayda normal taraf ile aynı kalınlığa sahip olduğu görülmüş. 28 ayağa tenotomi yaptığımız serimizde tenotomi sırasında veya sonrasında aşırı kanama, nörolojik defisit veya aşil tendon fonksiyon kaybı yaşadığımız hiçbir olgu olmadı. Aşağıdaki resim, ponseti protokolünün yeterli olmadığı ve posteromedial release yaptığımız olgumuzun perkütan aşılotomiden bir sene sonraki aşil tendonuna aittir. Tendonun normal aşılden farklı bir görüntüsü yoktu.



Resim 31: Perkütan aşılotomiden bir sene sonra peroperatif görüntü. Relaps ile gelen ve invaziv cerrahi kararı verdiğimiz olgumuzun bir sene önceki aşil tenotomisinin sorunsuz iyileştiğini görmekteyiz.

Pes ekinovarusun Ponseti yöntemi ile tedavisinin idamesinde en önemli basamak ortez kullanımıdır. Ayağın düzeldiğini gören ve orteze gerek kalmadığını düşünen aileler olabilmektedir. Düşük eğitim düzeyine sahip ailelerde bu yanlış algının belireceği öngörülse de, Ramirez ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada (68),

ortez uyumsuzluğunun ailenin eğitim, sigorta veya kültür düzeyi gibi sosyoekonomik faktörlerle ilgisi olmadığı görülmüş. Alçı tedavisini tamamladığımız bütün hastalarımızın ailelerini ortez kullanımı konusunda bilinçlendirdik. Bunun tedavinin bir parçası olduğunu ve artık sorumluluğun kendilerinde olduğunu anlattık. Gerek yüksek gerekse düşük sosyoekonomik durumu olan ailelerimizin büyük çoğunluğu (%97) uyarılarımızı dikkate alarak ortez kullanım ilkelerine uyum gösterdi. 30 aileden bir tanesinde uyumsuzluk gördük. Bu hastaya ek 3 alçı ve tenotomi yaparak başarılı sonuç elde ettik.

Klasik ayak-ayak bileği ortezleri (AFO) yeterli dorsifleksiyon ve hiperabdüksiyonu sağlayamazlar. Kullanılacak ortez, önü açık ayakkabıların tutturulduğu bir demir çubuktan oluşmalıdır. Bu özellikteki bir cihaza adaptasyon sürecinin aileler için güç olduğunu düşünen George ve arkadaşları (69), doğru ayak dorsifleksiyonu ve abdüksiyonuna sahip tek taraflı ayak abdüksiyon ortezini, Dennis-Browne ortezine alternatif olarak bir kontrol grubunda denemişler. Tek taraflı ayak abdüksiyon ortezinin aileler tarafından daha kolay uygulanabilir ve tercih edilebilir olduğunu ancak relapsların bu grupta daha fazla olduğunu görmüşler. Kendi hasta grubumuzun tamamında Ponseti'nin önerdiği cihazı kullandık. Tek taraflı ayak abdüksiyon ortezleri, ayağı abdüksiyon ve dış rotasyonda tutabilirler. Ancak, bu cihazlar dizi doksan dereceye yakın fleksiyonda tutarlar. Bu da gastroknemius kası ve aşil tendonunda atrofi ve kısalmaya neden olarak ekinusun relapsına yol açar. Ponseti yöntemi için yalnızca Ponseti tarafından önerilen cihazın uygun olduğunu ve 3-4 yaşına kadar kullanılması gerektiğini düşünüyoruz.



Resim 32: Ponseti tarafından önerilen ortez.



Resim 33: Tek taraflı ayak abdüksiyon ortezi (70).

Ponseti (38), tekniğini ilk kez 1963'te bildirdiğinde ortopedi uzmanları arasında fazla ilgi uyandırmamıştır. Ancak, Laaveg ve Ponseti'nin 1980 yılında yayınladığı uzun dönem çalışmaları sonucunda (%90 başarılı görünüm ve fonksiyonel kapasite) yöntem ilgi görmeye başladı (71).

Cooper ve Dietz (72), Ponseti yöntemi ile tedavi edilmiş hastaları oldukça iyi dökümente etmiş; tedavi sonu değerlendirmede tam fizik muayene, elektrogoniometre ve pedobarografiyi kullanmışlardır. Olguların 30 yıllık

takiplerinde %78 mükemmel ve iyi sonuçlar bildirmiştir. Başka deformiteleri bulunmayan grupta ise bu oran %85 olarak bulunmuştur.

Pes ekinovarusun Ponseti yöntemi ile tedavisinde elde ettiğimiz % 96 başarılı sonuç, literatür sonuçları ile uyumludur. Morcuende ve arkadaşları %98 (73), Tindall ve arkadaşları %98 (74), Colburn ve Williams %95 (75), Matuzsewski ve arkadaşları %85 (76) oranında erken dönem başarı yüzdesi bildirmişlerdir. Alçı sayılarımızın gerekenden az ya da çok olmaması, seri açılama ve perkutan aşılotomi işlemlerinde geri dönüşümsüz bir komplikasyon yaşamamamız ve ailelerle koordineli bir şekilde tedaviyi sürdürmemiz tekniği uygulamada yeterli tecrübeyi kazandığımızı; tedavimizin literatürdeki sonuçlarla uyumlu başarı yüzdesi, Ponseti yönteminin PEV tedavisinde en etkin yol olduğunu göstermektedir. Çalışma grubumuzdaki hastaların olası nükslerini takip etmek ve başarı yüzdemizi yeniden değerlendirmek için hastalarımızın orta ve uzun dönemde izlenmesi gerekmektedir.

ÖZET

Pes Ekinovaruslu Hastalarımızda Ponseti Yöntemi ile Tedavi Sonuçlarımızın Değerlendirilmesi

Ayağın yoğun tedavi gerektiren doğumsal ortopedik deformiteler arasında en sık karşılaşılan hastalığı olan pes ekinovarus, doğru tedavi edilmediği takdirde ciddi bir morbidite ile sonuçlanmaktadır. Çalışmamızın amacı, bu olgulardaki Ponseti yöntemi ile tedavi sonuçlarımızı değerlendirmektir.

Pes ekinovaruslu 30 hastanın 51 ayağını çalışmamıza dahil ettik. Hastalarımızı prospektif olarak ortalama 23,8 ay (dağılım 7-64 ay) takip ettik. Değerlendirmede Dimeglio ve Pirani sistemlerini kullandık. Haftalık seri alçılmaları sonunda gerekli gördüğümüz 28 ayağa ameliyathane şartlarında lokal anestezi altında perkütan aşilotomi yaptık ve son alçılarını uyguladık. Alçı tedavisi tamamlanan hastalarımızda 3-4 sene sürecek olan ortez ile idame tedavisine başladık.

Pes ekinovarusun Ponseti yöntemi ile tedavisinde % 96 başarılı sonuç elde ettik. Geçmişte invaziv cerrahi ile tedavi edilen pes ekinovarusta ilk tedavi seçeneğinin Ponseti yöntemi olduğunu düşünüyoruz.

Anahtar sözcükler: Pes ekinovarus, Ponseti, Dimeglio, Pirani, perkütan aşilotomi

SUMMARY

Evaluation of the Results of Treatment with Ponseti Method in our Patients with Talipes Equinovarus

Pes equinovarus, which is the most common congenital disease of the foot that needs intensive therapy, turns out to a serious morbidity unless it is treated correctly. The aim of our study is to evaluate the result of our treatment by Ponseti method in these cases.

We included 51 clubfeet of 30 patients to our study. We followed prospectively our patients 23,8 months (range 7-64 months) on an average. We used Dimeglio and Pirani systems in evaluation. After serial casting weekly, we performed percutaneous achillotomy in operating room condition by local anesthesia to 28 feet that we consider them necessary and applied their last casts. We started maintenance treatment by orthosis in our patients whose casting treatment were completed that will go on 3-4 years.

We achieved %96 of successful rate in the treatment of pes equinovarus by Ponseti method. We consider the Ponseti method as the first option in the treatment of pes equinovarus which was treated by invasive surgery in the past.

Key words: Pes equinovarus, Ponseti, Dimeglio, Pirani, percutaneous achillotomy

KAYNAKLAR

1. John Anthony Hering. Tachdjian'in Pediatrik Ortopedisi. 2012;4.Baskı:1070-81.
2. S.Terry Canale, James H.Beaty. Campbell's Operative Orthopaedics 12th edition. 2013; 1080-100.
3. Isaacs H, Handelsman J.E, Badenhorst M, Pickering A. The muscles in club foot--a histological histochemical and electron microscopic study. J Bone Joint Surg Br. 1977, Nov;59-B(4):465-72.
4. Shapiro F, Glimcher MJ. Gross and histological abnormalities of the talus in congenital club foot. J Bone Joint Surg Am. 1979 Jun;61(4):522-30.
5. Zimny ML, Willig SJ, Roberts JM, D'Ambrosia RD. An electron microscopic study of the fascia from the medial and lateral sides of clubfoot. J Pediatr Orthop. 1985 Sep-Oct;5(5):577-81.
6. Sodre H, Bruschini S, Mestriner LA, Miranda F Jr, Levinsohn EM, Packard DS Jr, Crider RJ Jr, Schwartz R, Hootnick DR. Arterial abnormalities in talipes equinovarus as assessed by angiography and the Doppler technique. J Pediatr Orthop. 1990 Jan-Feb;10(1):101-4.
7. Handelsman JE, Badalemente MA. Neuromuscular studies in clubfoot, J Pediatr Orthop. 1981;1(1):23-32.
8. Feldbrin Z, Giliat 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 Jul;77(4):596-601.
9. Kawashima T Uthoff HK. Development of the foot in prenatal life in relation to idiopathic club foot. J Pediatr Orthop. 1990 Mar-Apr;10(2):232-7.
10. Wang JH, Palmer RM, Chung CS. The role of major gene in clubfoot. Am J Hum Genet. 1988 May;42(5):772-6.
11. Skelly AC, Holt VL, Mosca VS, Alderman BW. Talipes equinovarus and maternal smoking: a population-based case-control study in Washington state. Teratology. 2002 Aug;66(2):91-100.
12. Ponseti I, Pirani S, Dietz F, Morcuende J, Mosca V, Herzenberg J, Weinstein S, Penny N, Steenbeek M. Pes Ekinovarus: Ponseti Yöntemi ile Tedavi, Global-Help Yayınları. Çeviri editörü:Selim Yalçın.2010;10.Baskı
13. Biri A, Onan A, Kocrucuoğlu Ü, Tıraş B, Himmetoğlu Ö. Bir Üniversite Hastanesinde Konjenital Malformasyonların Görülme Sıklığı ve Dağılımı, Perinatoloji Dergisi 2005; 13(2):86 - 90.
14. Lochmiller C, Johnston D, Scott A, Risman M, Hecht JT. Genetic epidemiology study of idiopathic talipes equinovarus. Am J Med Genet. 1998 Sep 1;79(2):90-6.
15. Epeldegui T, Delgado E. Acetabulum pedis. Part II: Talocalcaneonavicular joint socket in clubfoot. J Pediatr Orthop B. 1995;4(1):11-6.

16. Ponseti IV, Campos J. The classic: observations on pathogenesis and treatment of congenital clubfoot. 1972. *Clin Orthop Relat Res.* 2009 May;467(5):1124-32. Epub 2009 Feb 14.
17. Settle GW. The anatomy of congenital talipes equinovarus: Sixteen dissected specimens.
18. Windisch G, Anderhuber F, Haldi-Brändle V, Exner GU. Anatomical study for an update comprehension of clubfoot. Part I: Bones and joints. *J Child Orthop.* 2007 Mar;1(1):69-77.
19. McKay DW. New concept of and approach to clubfoot treatment: section II-- correction of the clubfoot. *J Pediatr Orthop.* 1983 Feb;3(1):10-21.
20. Carroll NC, McMurtry R, Leete SF. The pathoanatomy of congenital clubfoot. *Orthop Clin North Am.* 1978 Jan;9(1):225-32.
21. Herzenberg JE, Carroll NC, Christofersen MR, Lee EH, White S, Munroe R. Clubfoot analysis with three-dimensional computer modeling. *J Pediatr Orthop.* 1988 May-Jun;8(3):257-62.
22. Simons GW. Calcaneocuboid joint deformity in talipes equinovarus: an overview and update. *J Pediatr Orthop B.* 1995;4(1):25-35.
23. Krishna M, Evans R, Sprigg A, Taylor JF, Theis JC. Tibial torsion measured by ultrasound in children with talipes equinovarus. *J Bone Joint Surg Br.* 1991 Mar;73(2):207-10.
24. Swann M, Lloyd-Roberts GC, Catterall A. . The anatomy of uncorrected club feet. A study of rotation deformity. *J Bone Joint Surg Br.* 1969 May;51(2):263-9.
25. Sano H, Uhthoff HK, Jarvis JG, Mansingh A, Wenckebach GF. Pathogenesis of soft-tissue contracture in club foot. *J Bone Joint Surg Br.* 1998 Jul;80(4):641-4.
26. 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 May-Jun;25(3):357-9.
27. Westberry DE, Davids JR, Pugh LI. Clubfoot and developmental dysplasia of the hip: value of screening hip radiographs in children with clubfoot. *J Pediatr Orthop.* 2003 Jul-Aug;23(4):503-7.
28. Vanderwilde R, Staheli LT, Chew DE, Malagon V. Measurements on radiographs of the foot in normal infants and children. *J Bone Joint Surg Am.* 1988 Mar;70(3):407-15.
29. Flynn JM, Maureen P.T.; Mackenzie, William G. M.D. An Independent Assessment of Two Clubfoot-Classification Systems. *Journal of Pediatric Orthopaedics: May/June 1998 - Volume 18 - Issue 3 - pp 323-327.*
30. Diméglio A, Bensahel H, Souchet P, Mazeau P, Bonnet F. Classification of clubfoot. *J Pediatr Orthop B.* 1995;4(2):129-36.
31. Wainwright AM, Auld T, Benson MK, Theologis TN. The classification of congenital talipes equinovarus. *J Bone Joint Surg Br.* 2002 Sep;84(7):1020-4.

32. Fukuhara K, Schollmeier G, Uthoff HK. The pathogenesis of club foot. A histomorphometric and immunohistochemical study of fetuses. *J Bone Joint Surg Br.* 1994 May;76(3):450-7.
33. Fripp AT, Singer M. The Kite treatment of congenital talipes equino-varus. *Postgrad Med J.* 1953 Aug;29(334):391-9.
34. Ponseti IV. Common errors in the treatment of congenital clubfoot. *Int Orthop.* 1997;21(2):137-41.
35. Bensahel H, Jehanno P, Delaby JP, Themar-Noël C. Conservative treatment of clubfoot: the Functional Method and its long-term follow-up. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2006;40(2):181-6.
36. Diméglio A, Bonnet F, Mazeau P, De Rosa V. Orthopaedic treatment and passive motion machine: consequences for the surgical treatment of clubfoot. *J Pediatr Orthop B.* 1996 Summer;5(3):173-80.
37. Bensahel H, Gartland A, Czukonyi Z, Desgrippes Y. Results of physical therapy for idiopathic clubfoot: a long-term follow-up study. *J Pediatr Orthop.* 1990 Mar-Apr;10(2):189-92.
38. Ponseti IV, Smeley EN. The Classic: Congenital Club Foot: The Results of Treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 2009 May;467(5):1133-45. Epub 2009 Feb 14.
39. Pirani S, Zeznik L, Hodges D. Magnetic resonance imaging study of the congenital clubfoot treated with the Ponseti method. *J Pediatr Orthop.* 2001 Nov-Dec;21(6):719-26.
40. Alvarez CM, Tredwell SJ, Keenan SP, Beauchamp RD, Choit RL, Sawatzky BJ, De Vera MA. Treatment of idiopathic clubfoot utilizing botulinum A toxin: a new method and its short-term outcomes. *J Pediatr Orthop.* 2005 Mar-Apr;25(2):229-35.
41. Delgado MR, Wilson H, Johnston C, Richards S, Karol L. A preliminary report of the use of botulinum toxin type A in infants with clubfoot: four case studies. *J Pediatr Orthop.* 2000 Jul-Aug;20(4):533-8.
42. Uglow MG. Wound problems in surgery for talipes equinovarus. *Int J Low Extrem Wounds.* 2005 Dec;4(4):242-8.
43. 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 Apr;53(3):477-97.
44. Turco VJ. Resistant congenital club foot--one-stage posteromedial release with internal fixation. A follow-up report of a fifteen-year experience. *J Bone Joint Surg Am.* 1979 Sep;61(6A):805-14.
45. Simons GW. Complete subtalar release in club feet. Part I--A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1985 Sep;67(7):1044-55.
46. Garceau GJ, Palmer RM. Transfer of the anterior tibial tendon for recurrent club foot. A long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 1967 Mar;49(2):207-31.

47. Berman A, Gartland JJ. Metatarsal osteotomy for the correction of adduction of the fore part of the foot in children. *J Bone Joint Surg Am.* 1971 Apr;53(3):498-506.
48. Dwyer FC. Treatment of the relapsed club foot. *Proc R Soc Med.* 1968 Aug;61(8):783.
49. Lundberg BJ. Early Dwyer operation in talipes equinovarus. *Clin Orthop Relat Res.* 1981 Jan-Feb;(154):223-7.
50. Lichtblau S. A medial and lateral release operation for club foot. A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1973 Oct;55(7):1377-84.
51. Addison A, Fixsen JA, Lloyd-Roberts GC. A review of the Dillwyn Evans type collateral operation in severe club feet. *J Bone Joint Surg Br.* 1983 Jan;65(1):12-4.
52. Dobbs MB, Rudzki JR, Purcell DB, Walton T, Porter KR, Gurnett CA. Factors predictive of outcome after use of the Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfeet. *J Bone Joint Surg Am.* 2004 Jan;86-A(1):22-7.
53. Thacker MM, Scher DM, Sala DA, van Bosse HJ, Feldman DS, Lehman WB. Use of the foot abduction orthosis following Ponseti casts: is it essential? *J Pediatr Orthop.* 2005 Mar-Apr;25(2):225-8.
54. Main BJ, Cricler RJ, Polk M, Lloyd-Roberts GC, Swann M, Kamdar BA. The results of early operation in talipes equino-varus. A preliminary report. *J Bone Joint Surg Br.* 1977 Aug;59(3):337-41.
55. Hootnick DR, Packerd DS Jr, Levinsohn EM. Necrosis leading to amputation following clubfoot surgery. *Foot Ankle.* 1990 Jun;10(6):312-6.
56. Sud A, Tiwari A, Sharma D, Kapoor S. Ponseti's vs. Kite's method in the treatment of clubfoot--a prospective randomised study. *Int Orthop.* 2008 Jun;32(3):409-13. Epub 2007 Feb 24.
57. Sanghvi AV, Mittal VK. Conservative management of idiopathic clubfoot: Kite versus Ponseti method. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2009 Apr;17(1):67-71.
58. Rijal R, Schresta BP, Singh GK, Singh M, Nepal P, Khanal GP, Rai P. Comparison of Ponseti and Kite's method of treatment for idiopathic clubfoot. *Indian J Orthop.* 2010 Apr;44(2):202-7.
59. Chotel F, Parot R, Seringe R, Berard J, Wicart P. Comparative study: Ponseti method versus French physiotherapy for initial treatment of idiopathic clubfoot deformity. *J Pediatr Orthop.* 2011 Apr-May;31(3):320-5.
60. Richards BS, Faulks S, Rathjen KE, Karol LA, Johnston CE, Jones SA. A comparison of two nonoperative methods of idiopathic clubfoot correction: the Ponseti method and the French functional (physiotherapy) method. *J Bone Joint Surg Am.* 2008 Nov;90(11):2313-21.
61. Alves C, Escalde C, Fernandes P, Tavares D, Neves MC. Ponseti method: does age at the beginning of treatment make a difference? *Clin Orthop Relat Res.* 2009 May;467(5):1271-7. Epub 2009 Jan 14.

62. Iltar S, Uysal M, Alemdaroğlu KB, Aydoğan NH, Kara T, Atlihan D. Treatment of clubfoot with the Ponseti method: should we begin casting in the newborn period or later? *J Foot Ankle Surg.* 2010 Sep-Oct;49(5):426-31. doi: 10.1053/j.jfas.2010.06.010.
63. Golanski G, Niedzielski K. Application of Ponseti method in case of neglected talipes equinovarus in 4 years and 9 months old boy with DiGeorge syndrome--case report. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol.* 2011 Mar-Apr;76(2):115-7.
64. Terrazas-Lafargue G, Morcuende JA. Effect of cast removal timing in the correction of idiopathic clubfoot by the Ponseti method. *Iowa Orthop J.* 2007;27:24-7.
65. Scher DM, Feldman DS, van Bosse HJ, Sala DA, Lehman WB. Predicting the need for tenotomy in the Ponseti method for correction of clubfeet. *J Pediatr Orthop.* 2004 Jul-Aug;24(4):349-52.
66. Barker SL, Lavy CB. Correlation of clinical and ultrasonographic findings after Achilles tenotomy in idiopathic club foot. *J Bone Joint Surg Br.* 2006 Mar;88(3):377-9.
67. Niki H, Nakajima H, Hirano T, Okada H, Beppu M. Ultrasonographic observation of the healing process in the gap after a Ponseti-type Achilles tenotomy for idiopathic congenital clubfoot at two-year follow-up. *J Orthop Sci.* 2012 Sep 28.
68. Ramírez N, Flynn JM, Fernández S, Seda W, Macchiavelli RE. Orthosis noncompliance after the Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfeet: a relevant problem that needs reevaluation. *J Pediatr Orthop.* 2011 Sep;31(6):710-5.
69. George HL, Unnikrishnan PN, Garg NK, Sampath J, Bruce CE. Unilateral foot abduction orthosis: is it a substitute for Denis Browne boots following Ponseti technique? *J Pediatr Orthop B.* 2011 Jan;20(1):22-5.
70. Christian Sætersdal, Jonas M Fevang, Lars Fosse and Lars B Engesæter. Good results with the Ponseti method. *Acta Orthop.* 2012 June; 83(3): 288–293.
71. Laaveg SJ, Ponseti I. Long-term results of treatment of congenital club foot. *J Bone Joint Surg Am.* 1980 Jan;62(1):23-31.
72. Cooper DM, Dietz FR. Treatment of idiopathic clubfoot. A thirty-year follow-up note. *J Bone Joint Surg Am.* 1995 Oct;77(10):1477-89.
73. 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 Feb;113(2):376-80.
74. Tindall AJ, Steinlechner CW, Lavy CB, Mannion S, Mkandawire N. Results of manipulation of idiopathic clubfoot deformity in Malawi by orthopaedic clinical officers using the Ponseti method: a realistic alternative for the developing world? *J Pediatr Orthop.* 2005 Sep-Oct;25(5):627-9.
75. Colburn M, Williams M. Evaluation of the treatment of idiopathic clubfoot by using the Ponseti method. *J Foot Ankle Surg.* 2003 Sep-Oct;42(5):259-67.

76. Matuszewski L Gil L, Karski J. Early results of treatment for congenital clubfoot using the Ponseti method. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2012 Jul;22(5):403-406.