

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

PES EKİNOVARUSLU HASTALARIN PONSETİ YÖNTEMİ İLE TEDAVİSİ

(UZMANLIK TEZİ)

TEZ YÖNETİCİSİ

Doç. Dr. Hüseyin ARSLAN

HAZIRLAYAN

DR. Ali CANBAZ

DİYARBAKIR 2011

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince, her zaman çalışmaktan büyük onur ve şeref duyduğum, Ortopedi ve Travmatoloji uzmanı olarak yetişmemi sağlayan, engin tecrübe ve bilgilerini paylaşmaktan sakınmayan ve kendilerinden çok şey öğrendiğim saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Serdar Necmioğlu, Prof. Dr. Ahmet Kapukaya ve Doç. Dr. Hüseyin Arslan'a teşekkür ederim. Operasyonlardaki titizliği ile asistanlarına örnek olan ve tezimin hazırlanması sürecindeki rehberliğinden dolayı değerli hocam Doç. Dr. Hüseyin Arslan' a ayrıca teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlık eğitimimin sonlarında da olsa kendileriyle çalışma imkanı bulduğum Yrd. Doç.Dr. Mehmet Bulut, Yrd. Doç. Dr. Bekir Yavuz Uçar ve Yrd. Doç.Dr. İbrahim Azboy'a üzerimde sahip oldukları emekler için teşekkür ederim.

Kendileriyle çalışmaktan zevk aldığım ve gurur duyduğum sevgili şeflerim Dr. F. Bogatekin, Dr. E. Özkul, Dr. S.Sargın, Dr. M.Gem 'e , asistanlık yıllarımın çoğunu beraber geçirdiğim, zorlukları paylaştığımız ve beraber çalışmanın ötesinde kader birliği yaptığımız değerli asistan arkadaşlarım Dr. F. Yücel ,Dr. R. Atıç , Dr. E Sucu, Dr. A. Akcan Dr. Ş. Kıran, Dr. C. Ancar, Dr. V. Çelik, Dr. İ. Şahin'e ve diğer bütün asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Tez çalışmam esnasında istatistik değerlendirmedeki katkıları nedeniyle Yrd. Doç. Dr. Ersin Uysal hocama teşekkür ederim.

Servis ve ameliyathanedeki her türlü kaprislerimize tahammül edebilen hemşire, sekreter ve sağlık personeli arkadaşlarıma anlayışlarından ve desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan, hiçbir fedakarlıktan kaçınmayarak beni yetiştiren, üstümdeki haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim sevgili annem, babam ve abilerime, her konuda bana güvenen ve destek veren sevgili eşim Seher ve asistanlığım son aylarında gelip yaşamımıza neşe katan biricik kızım Sena' ya sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Ali Canbaz

ÖZET

Biz bu çalışmada kliniğimizde 2006 ve 2010 yılları arasında Dicle Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında idiopatik PEV tanısı konan ve ponseti yöntemiyle tedavi edilen, en küçüğü 4 günlük en büyüğü 42 ay(ortalama 9,2 ay) 35 hastanın 60 ayağının sonuçlarını değerlendirdik. 35 hastanın 7'si kız, 28'i erkek idi. 10 hastada tek taraflı tutulum(2 sol- 8 sağ), 25 hastada çift taraflı tutulum vardı. Takip süresi minimum 12ay maksimum 50 ay olmak üzere ortalama 28,8 ay idi. Tedaviye başlamadan önce Dimeglio ve arkadaşlarının kullandığı PEV değerlendirme sistemi kullanıldı. Tedavi öncesi 41 ayak(%68,3) 2. derece 19 ayak(%31,7) III. derece idi.

Tedavi sonrası muayenede Laaveg-Ponseti fonksiyon değerlendirme skorlaması ve Dimeglio skorlaması yapıldı. Ponseti-Laaveg Fonksiyonel değerlendirme skorlamasına göre ponseti yöntemi ile tedavi ettiğimiz 60 ayağın %96,7 'sinde iyi veya mükemmel bir sonuç alındı. Dimeglio sınıflamasına göre tedavi sonrası hastalarımızın %93,3 grade 1 idi. Hastalarımızda tespit ettiğimiz en sık komplikasyon metatarsus adduktus %15 (9ayak) idi. Hastalarımızda ortez uyumu fonksiyonel sonuç ve komplikasyon ile yakından ilişkili bulundu.

Ponseti yöntemi PEV tedavisinde etkili ve tekrarlanabilir bir yöntemdir. Başarılı bir sonuç için tekniği aslına uygun olarak yapılmalıdır. Tedavinin bir diğer unsuru başarılı bir sonuç almak için ayak abdüksiyon ortezine uyum gösterilmesi şarttır.

SUMMARY

In this study, Dicle University between 2006 and 2010 at the Department of Orthopedics and Traumatology, PEV was diagnosed as idiopathic and treated with the Ponseti method, the youngest of the largest of the 4-day 42 months (mean 9,2months) 35 patients were evaluated results of 60 feet. 7 of 35 patients were girls and 28 were male. One-sided involvement in 10 patients (2 left - 8 right), 25 patients had bilateral involvement. A minimum of 12 months follow-up period, including a maximum of 50 months, mean 28,8 months. Before starting treatment, and his colleagues used Dimeglio; PEV assessment system used. Before the treatment, 41 feet were (68,3%) 2 degrees 19 feet were (31,7%) III. degrees.

After the treatment, Dimeglio and Laveg-Ponseti Function Assessment scores were scored. According to Ponseti-Laveg Functional Assessment scoring 60 of the foot treated with the Ponseti method, 96,7% percent were treated in good or excellent result. According to Dimeglio classification; after treatment the patients was 93,3% grade 1. The most common complication in our patients, we've found, 15% of metatarsus adductus (9 feet) were. Closely associated with functional outcome and complications in our patients was found in compliance with orthotic.

Ponseti method is effective and reproducible method for the treatment of PEV. Ponseti method should be done correctly for a successful outcome. The other element of a successful outcome of treatment for foot must show compliance the abduction orthotic.

İÇİNDEKİLER

1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	2
2.1.Tanım.....	2
2.2.İnsidans.....	3
2.3.Etyoloji.....	3
2.4.Patoloji.....	4
2.5.Tanı.....	7
2.6.PEV'in Değerlendirmesi.....	8
2.7.Tedavi.....	13
3.GEREÇ VE YÖNTEM.....	33
4.BULGULAR.....	38
5.OLGU ÖRNEKLERİ.....	42
6.TARTIŞMA.....	50
7.SONUÇ.....	58
8.KAYNAKLAR.....	59

1- GİRİŞ VE AMAÇ

Eski Mısır mezarlarında hastalığın resimlerine rastlanmakla birlikte tarihçesi Hipokrat'a dayanan doğumsal pes ekinovarus (PEV) günümüzde halen pediatrik ortopedide önemli yer tutmaktadır. Kas-iskelet sistem hastalıkları içinde en ciddi sakatlığa yol açan hastalık tedavi edilmemiş PEV' dir. Dünyada her yıl 100.000 den fazla çocuğun PEV' li doğduğu tahmin edilmektedir.

Tedavideki amaç; anatomisi normale yakın, mobilitesi yeterli ve ağrısız bir ayağa sahip olunmasıdır. Bu deformitede günümüze dek oldukça farklı tedavi modaliteleri ortaya konmuştur. Birçok konservatif tedavi yöntemi vardır bunlar; elle düzeltme, bandaj, alçı ve cihaz uygulamalarının yanına son yıllarda Fransızlar tarafından geliştirilen devamlı pasif hareket tedavisi de eklenmiştir. Bu yöntemlerin başarılı olmadığı olgularda farklı cerrahi seçenekler vardır. Uygulanan yöntem çeşitliliği ile farklı başarı oranları vardır. Son döneme kadar ki çalışmalarda konservatif tedavi yöntemlerinin düşük başarılı sonuçları, konservatif tedaviye fazla güven duyulmamasına ve cerrahi tedavinin ön plana çıkmasına yol açmıştır. Tanımlanan kapsamlı cerrahi gevşetme ameliyatları, cerraha ayak kemikleri arasındaki bozulmuş ilişkiyi, bir kerede ve röntgenle gösterilebilir şekilde düzeltme olanağı sağlamıştır. Bu mükemmel anatomik ve radyolojik düzeltmenin uzun dönemde fonksiyonel olarak da iyi bir sonuç sağlayacağı varsayımı, cerrahi yöntemlerin hızla yaygınlaşmasına yol açmıştır. Ancak uzun süreli takiplerde geniş cerrahi geçiren PEV' li çocukların ayak bileği çevresindeki kas gruplarında zayıflık, eklem sertliği ve bunlara bağlı olarak alt ekstremitede biomekanik sorunlar saptanmıştır.

Deformitenin etyolojisi ve patolojisi anlaşıldıkça tedavi yöntemleri de bu bilgiler eşliğinde değişmiş zaman içinde geçmişte çok kullanılan bazı tedavi yöntemleri günümüzde terkedilmiştir. PEV kinematiğine ve patolojisine dikkat çekici yaklaşımının yanında, literatürdeki en uzun süreli izleme ve en iyi fonksiyonel sonuçlara sahip olması nedeniyle, Ponseti yöntemi ortopedistlerin ilgisini çekmeyi başarmıştır.

Bu çalışmada erken dönem sonuçlar değerlendirilmiş olup, Ponseti yönteminin deformiteyi düzeltmedeki etkinliği ve sonuçları etkileyen faktörler araştırıldı.

2-GENEL BİLGİLER

2.1.-Tanım :

Pes ekinovarus (PEV), Talipes ekinovarus (TEV), Doğumsal Çarpık Ayak ya da Clubfoot olarak adlandırılan ayağın konjenital anomalisi; talokalkaneonaviküler ve kalkaneokuboid eklemin medial ve plantar deplasmanıdır. Başlıca şu üç özellik ile karakterizedir;

- 1) Ayak Bileğinin Ekinizmi
- 2) Topuğun İnversiyonu (Varus)
- 3) Ayağın Ön ve Orta Bölümünün Addüksiyon ve İnversiyonu (1)(Şekil 1).

Bu üç bileşene sıklıkla kavus deformitesi eşlik ederken bazı olgularda internal tibial torsiyon eşlik eder(2). Deformitelerin ciddiyet derecesi farklı olabilir. Ayak önünün adduksiyonu ve kavus deformitesi ile beraber ayağın tümü ekinus ve varus pozisyonunda olabilir veya minimal derecede ekinus ve varusun görüldüğü hafif bir deformite şeklinde olabilir. PEV de midtarsal ve subtalar eklemlerde patolojik tutulum vardır(3).



Şekil 1. PEV

Clubfoot terimi ayrıca sendromların eşlik ettiği, nörolojik veya kromozomal sebeplerle oluşan konjenital veya sonradan kazanılmış deformiteler için de kullanılır(4).

2.2-İnsidans:

İrklara ve coğrafik bölgelere göre değışkenlik gösterir. ABD de Yaklaşık 1000 canlı doğumda 1 görülür(5). Beyazlarda 1000 canlı doğumda 1,2, Havai adalarında 0,57, Çinlilerde 0.39, Güney Afrika'da 3,5, Yeni Zelanda' da 6,5 -7 oranında görülür(3, 5, 6). Ülkemizde ise 2005 de yapılan bir çalışmaya göre %0,7 olduğu tespit edilmiştir(7).

Lochmiller'in çalışmalarına göre erkekler daha sık etkilenmiştir. Erkek/Kız oranı (2.5:1) ve %50 bilateralidir. Sağ ayak daha sık etkilenmiştir. %24 oranında aile hikâyesi mevcuttur. Aynı yumurta ikizlerinde görülme oranı %32,5 farklı yumurta ikizlerinde ise %2,9'dur(8).

2.3-Etyoloji

PEV idiopatik ve idiopatik olmayan olmak üzere iki grupta incelenir. İdiopatik olmayan tipinde PEV iskelet sistemini etkileyen bir hastalığın veya sendromun komponenti olarak ortaya çıkar.

Bu hastalık ve sendromlar arasında Arthrogripozis Multipleks Konjenita, Spina Bifida, Sakral Agenezis, Kongenita Myopatiler, Dystrofik Dwarfizim, Konstriktif Band Sendromu, Freedman-Sheldon Sendromu, Fetal Alkol Sendromu, Down Sendromu, Meningomyelosel yer alır.

İdiopatik PEV in sebebi tam olarak bilinmemektedir. Etiyolojisi ile ilgili çok sayıda teori mevcuttur. Etiyolojide Hipokrat'ın intrauterin mekanik kompresyon teorisi, fetal gelişmenin durması, genetik faktörler, çevresel faktörler, histolojik anomaliler, nöromusküler defektler, myodisplazi, müsküler dengesizlik, lokal displazi, beslenme bozukluğu, hormonal dengesizlik ve enfeksiyonlar sorumlu tutulmuştur (3, 9).

Günümüzde PEV' in multifaktöriyel geçiş gösterdiği kabul edilir (3).

2.4- Patoloji

PEV, üç boyutlu bir deformitedir(10,11). Deformitenin komponentleri; ayak bileğinde ekin deformitesi, topuğun varusu, ön ve orta ayağın addüksiyon ve inversiyonu ayrıca kavus ve internal tibial torsiyonun eşlik edebilir. En ağır deformite arka ayakta meydana gelir(12).

PEV' deki patolojik değişiklikleri, kemikte, yumuşak dokuda, eklem ilişkilerindekiler olarak sınıflandırılabilir.

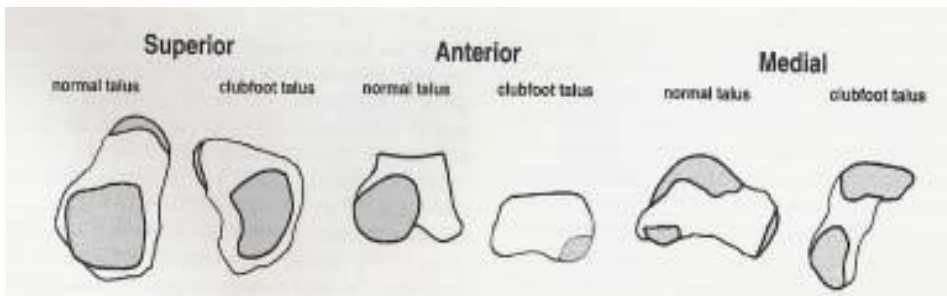
2.4.1Kemikteki Patolojik Değişiklikler

Talus: PEV patolojisinde talus ana rolü oynamaktadır. Temel deformite talusun anterior ucunun medial ve plantara deviasyonudur(13).

Talus cismi ile baş-boyun aksı arası açı inklinasyon açısı olarak bilinir. Normal erişkinde 150° - 160° ' dir. PEV' de bu açı 115° - 135° ' ye düşer. Genç fetuste baş ve boyun mediale deviyedir. 16. haftadan sonra bu açı artar(14).

Normal ayak bileği posteriorda daha dardır. Talus da buna uyum sağlamıştır. PEV' de ise talus plantar fleksiyonda olduğundan süperior eklem yüzünün $1/4$ - $1/3$ ' ü açıktadır. Talus öne doğru itilmiş gibidir. Talus domunun ön kısmı daha geniş olduğu için ekinizimdeki talusdan dolayı ayak bileği çatalı daralmıştır. Bu nedenle geniş anterior kısmı ayak bileğindeki normal yerine getirmek zor olabilir. Genelde süperior eklem yüzü normaldir. Fakat uzun süre tedavi görmemiş PEV' de açıkta kalan kısımda hiyalin kıkırdak gelişimi olmaz ve geri kalan kısımdan bir hatla ayrılır(15).

Talus başının eklem yüzeyi gövdeye o denli yakındır ki gerçek bir boyun yok izlemi verir. Talusun inferiorundaki posterior eklem yüzü nispeten normaldir. Ön ve orta fasetler birleşip medial ve aşağı deviye olmuşlardır. İnferolateralde kalkaneusun medial yüzü ile eklem yapar. Bu nedenle kalkaneus ön kısmı boşta ve sinüs tarsi genişlemiştir(şekil 2).



Şekil 2: Normal ve PEV'li talusun şematik olarak karşılaştırılması(3).

Fetus ve yenidoğan normal ayağında medial eklem yüzü armut şeklindedir. Talus medialinde distale uzanır ve naviküler için olan eklem yüzüyle devamlılık gösterebilir. PEV' de ise medial fasetin çoğu eksiktir ve dar posterior sap kısmı kalmıştır. Geniş kısmı eklem fasetini de içine alacak şekilde deltoid ligament tarafından işgal edilmiştir.

PEV' de talus normalin $\frac{3}{4}$ büyüklüğündedir ve tepesi daha konvektir, kemikleşme merkezi geç belirir, santralize değildir, daha anterior ve laterale yerleşir. Talus boynu kısalmıştır, bazen belirsizdir. Damarsal kanallar yetersiz ve düzensizdir. Talustaki patolojik değişiklik diğer tarsal kemiklerinkinden daha şiddetlidir(1,16).

Kalkaneus: Kalkaneus, şekil olarak normale yakın olsa da, ebat olarak normalden daha küçüktür. Sustentakulum tali, üzerine yerleşen talusun yetersiz gelişimiyle bağlantılı olarak az gelişmiştir ve medial malleola yakındır. Kalkaneus laterali hafif konveks, mediali hafif konkavdır. Kalkaneusun posterior ucu dorsale ve laterale yer değiştirmişken, anterior ucu plantara ve mediale yer değiştirmiştir ve talusun altında invert konumdadır(17).

Diğer kemik patolojileri: Naviküler kemik normal şeklini korumasına rağmen mediale ve plantara doğru yer değiştirmiştir. Şiddetli vakalarda medial malleolla eklem yüzü vardır(18)(şekil 3). Ön ayak ve tibia daha küçüktür. Kuneiform, metatars ve falanksalar normaldir.



Şekil 3.(24)

Aşırı internal tibial torsion PEV' de sık karşılaşılan bulgu değildir. İnternal tibial torsiyonun, 5-6 yaşına kadar tedavisiz kalmış PEV' lerde ve manuplasyon hataları sonucu iatrojenik geliştiği belirtilmiştir(19).

2.4.2-Eklem Konumlarındaki Bozukluklar

Distal tibia ve fibula ile talus ilişkisi: Talusa kas yapışmadığı için ayak bileği eklemi ile stabilize edilir. Kalkaneusun ekinovarus pozisyonu ve navikulanın medial ve plantara yer değiştirmesi talusu ayak bileği ekleminin dışına iter ve üst eklem yüzünün 1/4-1/3' ünü açıkta bırakır. Kalkaneusta vertikal eksen etrafında rotasyon vardır. Talusta vertikal eksen hafif lateral rotasyon vardır(20).

Navikular-talus ilişkisi: Navikular plantar ve mediale yer değiştirir.

Talus-kalkaneus ilişkisi: Anormal kalkaneus pozisyonu 3 düzlemdeki hareketlere bağlıdır. Horizontal düzlemde medial rotasyon ile posterior kısım lateral malleola yaklaşır, koronal düzlemdeki rotasyon ile de varus açıklanır(21).

Küboid-kalkaneus ilişkisi: Eklem anterior, medial ve plantar konumdadır. Normal ayakta hemen hemen öne bakar(1).

2.4.3-Yumuşak Doku Değişiklikleri

Talokalkaneonaviküler eklemde konvav yüzünün mediale (addüksiyon), plantara (ekin) ve supine (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(10). Plantar aponevroz, abdükör hallusis ve fleksör digitorum brevis kaslarının kontraksiyonuna bağlı olarak kavus deformitesi ortaya çıkar(22). Kavusun bir diğer nedeni de ön ayağın, arka ayak kadar supinasyonda olmamasıdır(23).

2.5-TANI

2.5.1-Fizik Muayene

Pes ekinovarus tanısı fizik muayane ile kolayca konulabilir. PEV komponentleri tek tek incelenmelidir. Bütün deformiteler en yakın proksimaldeki yapıya göre değerlendirilmelidir. Örneğin ayağın önünün açısız deformitesi ayağın ortasına göre; ayağın ortasının açısız deformitesi, ayağın arkasına göre yapılmalıdır. Topuktaki varus ayak ön kısmındaki adduktus ve iç rotasyon deformiteleri düzeltme yönünde zorlanarak ölçülmelidir. Ekinizm, diz hem fleksiyonda hem de ekstansiyonda iken değerlendirilmelidir. Ekinizm ayak bileğinin sertliği ile ilgili olarak bize bilgi verir. Ekinizm ölçülürken kalkanesusun muayenesi topuğun proksimale çekilebilmesi nedeniyle dikkatli bir şekilde yapılmalıdır çünkü topuk proksimale çekilebilir(3,24).

Ayak dorsolateralinde talus anterior ucu çıkıntılı şekilde ele gelir. Ön ayağı talus başına redukte etmek için harcanan çaba orta ayağın rijiditesi hakkında bilgi verir. Rijidite geliştikçe talus başı talus cisim ekseninden daha çok mediale kayar.

PEV' li ayak genelde normal ayaktan küçük ve geniştir. Baldır adalelerinde atrofi olması özellikle gecikmiş PEV' in beklenen komponentlerinden biridir. Ayak bileği dışa dönmüştür. Lateral malleol daha posteriordadır(3,24). Ayak bileğinde Aşil tendonu gergindir. Midtarsal alanda plantar yapılar gergindir. Posterior ve medialdeki cilt kıvrımlarının derinliği, deformitenin şiddetini yansıtır.

2.5.2-Ayırıcı Tanı

PEV' li hastada genel vücut muayenesinin yapılması önemlidir. Üst ekstremiteler, gövde veya alt ekstremitelerde eşlik eden anomalilerin bulunması, anormal reflekslerin saptanması deformitenin etiyojisi hakkında bilgi verirken tedaviye de yön verir(25).

Postural PEV de 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 PEV' in prognozu idiyopatik PEV 'in prognozundan daha kötüdür. Ancak, Down sendromu ve Larsen sendromu gibi bazı sendromlar istisnadır. Çünkü bu sendromlarda belirgin ligamentöz laksiye 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(3). Konjenital tibia hemimelia çarpık ayak görünümüne sahip olabilir. Medial ve lateral malleolün orta ayakta komşuluklarının dikkatli palpasyonu ve grafi kontrolü ile ayırıcı tanı yapılabilir.

2.5.3 -Radyoloji

2.5.3.1 Röntgenografi

PEV değerlendirilmesinde kullanılan açılar AP ve yan grafilerdeki talokalkaneal açılar ve talus-birinci metatars açısıdır(26,27,28). Ayağın rijit ve deforme olduğu durumlarda pozisyon vermekteki güçlük, perinatal dönemde kemiklerin kıkırdak özelliği(hayatın ilk yılında sadece talus, kalkaneus ve metatarslar ossifiyedir küboid altıncı ayda kuneiformlar birinci yılda ve navikuler üç yıldan sonra ossifiye olur) ve talusun kemikleşme çekirdeğinin egzantirik yerleşimi dolayısı ile PEV de röntgen ile değerlendirme optimum olmamaktadır(29,30). Ponseti klinik sonuçların radyolojik bulgulardan daha önemli olduğunu savunmaktadır.

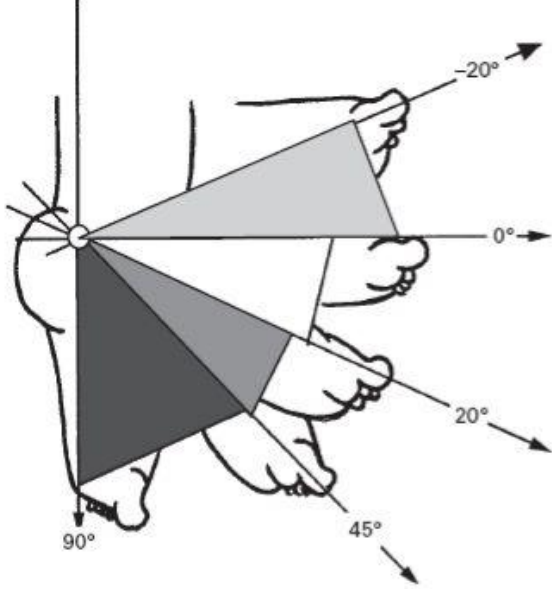
2.6.- PEV'İN DEĞERLENDİRMESİ

Sınıflama sisteminin amacı patolojik durumu tanımlamak, tedavi algoritmi oluşturmak, prognoz hakkında tahminde bulunmak ve literatür çalışmalarını karşılaştırmaktır (25). PEV değerlendirilmesi ile ilgili birçok yöntem olmasına rağmen üzerinde mutabakata varılmış standardize edilmiş bir format mevcut değildir. Literatüre bakıldığında en popüler sınıflama sistemleri Ponseti ve Smoley, Harrold ve Walker, Catterall, Dimeglio ve Pirani sınıflama sistemleridir. Wainwright ve arkadaşlarına göre en iyi güvenilirliğe Dimeglio sınıflaması sahiptir(31). Flynn ve arkadaşları, Dimeglio ile Pirani sınıflama sistemlerini karşılaştırmışlar ve uzun bir öğrenme eğrisi sonrası değerlendirmenin başarı ile yapılabileceği ancak terapistler arasında değerlendirme farklılıklarının olabileceğine dikkat çekmişlerdir(32).

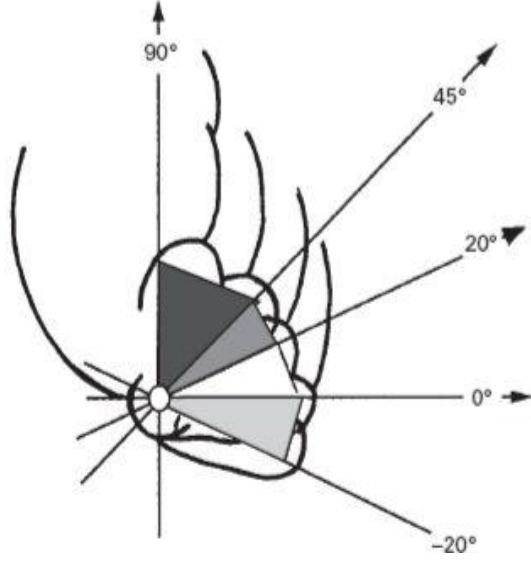
2.6.1-Dimeglio Sınıflaması

Dimeglio ve arkadaşları doğuştan çarpık ayağı 20 puanlık skala kullanarak başlıca dört gruba ayırmışlardır(33).

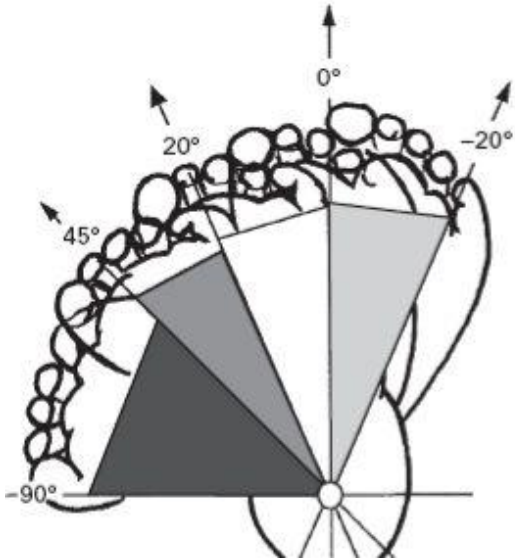
Dimeglio sınıflamasında; deformitenin dört ana komponenti olan ekinizm, topuğun varusu, ayağının ortasının supinasyonu ve ayak önu adduksiyonu ölçülerek düzeltilebilme derecesine göre 1-4 arası puan verilir(şekil 4).



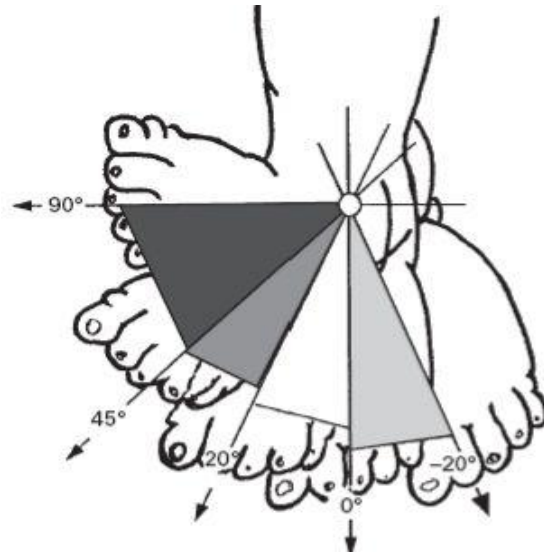
**Sagittal planda ekinin
değerlendirilmesi**



**Fronta planda varusun
değerlendirilmesi**



**Horizontal planda adduksiyonun
değerlendirilmesi**



**Horizontal planda supinasyonun
değerlendirilmesi**

Şekil 4. Dimeglio sınıflamasında değerlendirilen parametreler(3,24)

Manüplasyon sonrası her bir deformitenin derecesi ayrı ayrı ölçülür ve elde edilen puanlar toplanır.

90 – 45 ° arası 4 puan,

45 - 20 ° arası 3 puan,

20 - 0 ° arası 2 puan,

0 - (-20) ° arası 1 puan alır.

Ek olarak varlığında bir puan eklenilmek üzere; posterior katlantı, medial katlantı, kavus ve bacak kaslarında atrofi de değerlendirmeye katılmıştır. Puanlar daha sonra tedaviye yanıt hakkında bilgi veren derecelere dönüştürülür(3,33,34).

Buna göre deformite;

Grade 1- (Hafif): 0 - 5 puan arası, cerrahi gerektirmeyen postural PEV’dir.

Grade 2- (Orta): 5 - 10 arası, kabul edilebilir redüksiyon olabilecek olgulardır.

Grade 3- (Ağır): 10 - 15 arası, dirençli ancak tedaviyle redükte olabilecek olgulardır.

Grade 4- (Çok Ağır): 15’ten büyük, teratolojik olabilecek olgulardır(3).

2.6.2-Pirani Skoru

Pirani sınıflaması ise iki yaş altı opere olmamış vakalarda alçı takibi, tenotomi endikasyonunun belirlenmesi ve aileye her alçılama sonrası progres hakkında bilgi vererek güven telkini konusunda oldukça yararlı, güvenilir sınıflamadır(35).

PEV’ deki altı patolojik bulgu normal ayakla karşılaştırılır.

Üç bulgu orta ayakla;(ayak dış kenarı kıvrımı, medial cilt kıvrımı, talus başı örtülmesi) diğer üç bulgu;(posterior cilt kıvrımı, rijid ekinizm ve boş topuk belirtisi) arka ayakla ilgilidir.(Şekil 5). Her bulgu aşağıdaki şekilde puanlandırılır.

0 = anomali yok

0.5 = hafif derecede anomali

1 = şiddetli anomali

Toplam skor minimum 0 ile maksimum 6 olacak şekilde bir değer alır. Hasta her gelişinde bu puanlama yapılmalıdır.

Ayak ortası skoru 1 den küçük, ayak arkası skoru 1 den büyük ve talus başı örtülü ise tenotomi endikasyonu var demektir. Ekin hariç diğer patolojiler düzeltilmedikçe aşılotomi uygulanmaz.

Şekil 5. Pirani skorlaması(24).

Arka Ayak Skorlaması



1) Posterior katlantı.



2) Ekinizm.



3) Boş topuk.

Orta Ayak Skoruması



1) Medial katlantı.



2) Ayak dış kenar konveksitesi.



3) Talus başının örtünmesi.

2.7-TEDAVİ

PEV tedavisi, uzun dönemde fonksiyonel, ağrısız, yere düzgün basan, kozmetik, hareketli ve ortez gerektirmeyen, olabildiğince normale yakın bir ayak oluşturmayı amaçlar(12,36,37). Ancak aile hiçbir zaman çocuğun tam olarak normal bir ayağa sahip olmayacağı konusunda uyarılmalıdır.

PEV' de tedavi iki ana başlıkta incelenebilir:

- Konservatif tedavi
- Cerrahi tedavi

2.7.1- KONSERVATİF TEDAVİ

Hemen hemen tüm ortopedistler idiopatik PEV 'in ilk tedavisinin konservatif olması gerektiği konusunda hemfikirdir(10,38,39). Ayrıca birçoğu tedaviye ne kadar çabuk başlanırsa, yenidoğan ayaklarının nispeten vizkoelastik tabiatı ve bir dereceye kadarda tespit sonucu oluşacak atrofi veya sertleşmeye karşı koyması sebebi ile o kadar başarılı olunacağını düşünmektedir. Bunun için bebeğin doğduğu ilk günler çok değerlidir. Konservatif tedaviye ne kadar erken başlanır ve ne kadar enerjik davranılırsa düzeltme şansı o kadar fazladır(38).

Ayrıca 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(3,12).

Konservatif tedavide temel; etkilenen ayaktaki kısalmış bağlar ve tendonlarda kalıcı ve uzatıcı etkiyi sağlamaya ve dolayısıyla uygun mekanik uyarılarla kıkırdak formdaki kemiklerin normal anatomik remodelizasyonunun sağlanması prensibine dayanır. Çok sayıda ardı ardına yapılan manuplasyonlar ve alçılama bağ dokunun viskoelastik yapısına etki ederek kalıcı bir değişim sağlar ve gerilim azaltılması olarak adlandırılan sürece neden olur. Deformite mümkün olan en nazik biçimde kısalmış tendonları gerim altında bırakılarak düzeltilmeye çalışılır. Alçı tarafından en fazla düzeltilmiş pozisyonda muhafaza edilen

ayaktaki kısalmış dokularda gerilim zamanla azalır. Gerilimin azalması ile daha fazla düzelmeye olanak sağlanır(12,13,30,40).

Kite, Ponseti ve French yöntemleri PEV 'de en fazla kullanılan üç konservatif tedavi yöntemidir. Özellikle son iki yöntemin efektif kullanımı çoğu çocuktaki kapsamlı gevşetme ihtiyacını azaltabilir(34).

2.7.1.1- Kite Yöntemi

Kite 1924 ile 1960 yılları arasında 1000' e yakın hastayı cerrahi uygulamadan kendi adı ile anılan yöntemle tedavi etmiştir(41). Kite, deformiteyi önden arkaya olacak şekilde sırayla düzeltir. Önce adduksiyon deformitesi sonra varus en son da ekinizim düzeltilir. Bir aşama düzelmeden diğer aşamaya geçilmez. Bir elle topuk arkadan yakalanır ve diğer elle ayak önü 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 kalkaneus talusun altında valgus ve dış rotasyona zorlanarak varus düzeltilir ve alçı yapılır. Ayak önü addüksiyonu ve topuğun varusu düzeltildikten sonra, ayak derece derece dorsifleksiyona getirilerek ekin düzeltilmeye çalışılır. Tedavi süresi ortalama 6 ay kadar sürer. Tedavi bittikten sonra 10 yaşına kadar gece brace kullanır. Üç ayda bir kontrole çağrılır. Nükslerin tedavisi kesinlikle tekrar alçılamaştır(41). Kite tedavi ettiği hastalarında yönteminin başarı oranını %90 olduğunu yayınlamıştır(42). Ancak yöntem diğer ortopedistler tarafından da uygulanmaya başlandığında başarı oranının bu kadar yüksek olmadığı nükslerin fazla olduğu görülmüştür. Bu yöntemle tedavi edilen hastaların ancak %20-50' sinin cerrahiden kurtulduğu belirtilmiştir(43).

Kite yönteminin Ponseti yöntemine göre eksiklikleri; ayak kavusunu düzeltmeye yönelik müdahalesinin olmaması ve ayağın adduksiyonunun kalkaneoküboid ekleme karşı kuvvet uygulanarak düzeltilmesi gibi hataları vardır. Ponseti manipulasyon öncesi traksiyon önermemektedir. Ekinizim dışındaki deformiteler eş zamanlı düzeltilir. Manevra sırasında kalkaneusa kesinlikle müdahale edilmez. Ayak ön tarafı pronasyona getirilmez. Lateralden kalkaneoküboid yerine talus başına bastırılır(3,12,30).

2.7.1.2-French metodu

Masse, Bensahel ve arkadaşları tarafından 1970'lerde geliştirildi(44). Fonksiyonel metod olarak da bilinmektedir. Tedaviye daha sonraları sürekli hareket cihazı (CPM) cihazı da eklenmiştir. Bensahel ve arkadaşları, tibialis posterior retraksiyonunun ve peroneal kas zayıflığının PEV'den 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 yaklaşık yarım saat 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 bu yöntemle tedavi ettikleri hastalarda mükemmel - iyi sonuç aralığının %77 olduğunu bildirmişlerdir(45). Johnston ve Richards kırk sekiz çarpık ayağı French yöntemi ile tedavi etmiş ve otuz altı ayağın cerrahiye ihtiyaç duyulmadan, dokuzunun minimal cerrahi ve üçünün ileri cerrahi yöntemlerle düzeldiğini bildirmişlerdir(46). Delgado ve arkadaşları Fransız metodu ile tam düzelmeyen konjenital PEV'li dört çocuğun gastroknemius-soleus ve posterior tibial adalelerine botoks enjeksiyonu yapmışlardır. Bu ilginç çalışmada ek cerrahi prosedüre gerek kalmadan düzelme gözlenmiştir(47).

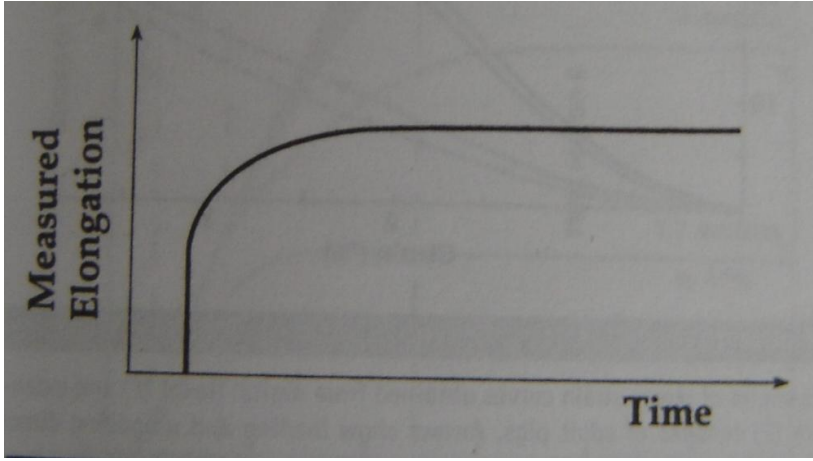
2.7.1.3- Ponseti Yöntemi(24,48,49)

Doğumdan sonra en kısa zamanda başlanmalıdır. Doğumdan 7 veya 10 gün sonrası idealdir. Çünkü ilk günler bebek cildi çok hassastır ve alçılama sonrasında cilt problemleri daha sık görülebilir. Manipülasyon ve alçılama işlemleri sırasında bebeğin rahat ettirilmesi gerekmektedir. Mümkünse alçılama tecrübeli bir ortopedist tarafından yapılmalıdır. Öncelikle talus başının ve medial malleolun yerini palpe etmek gerekir.

Manipülasyonda amaç; uygun mekanik uyarı ile bağ doku ve tendonların uzaması kemik ve eklemlerin remodelasyonunun sağlanmasıdır.

Ligament ve Tendon mekaniği

Tendon ve ligamentler viskoelastik yapıdadırlar ve bu yapılar uygulanan germelere Creep (ürperme) fenomeni ve Stress relaxation fenomenine uygun olarak cevap verirler. Tendon ve ligamentöz yapılara bir traksiyon (germe) uygulandığında başlangıcında uzunlukta hiçbir değişiklik olmaz(ürperme fenomeni), ancak bu germe kuvveti devam ettirildiğinde uzama başlar(stres relaksasyon fenomeni)(grafik 1). Uzamanın olmasıyla germe kuvveti azalır. Ancak germe tekrarlandığında bu yapıların bu iki biyomekanik davranışı da tekrar eder(50).

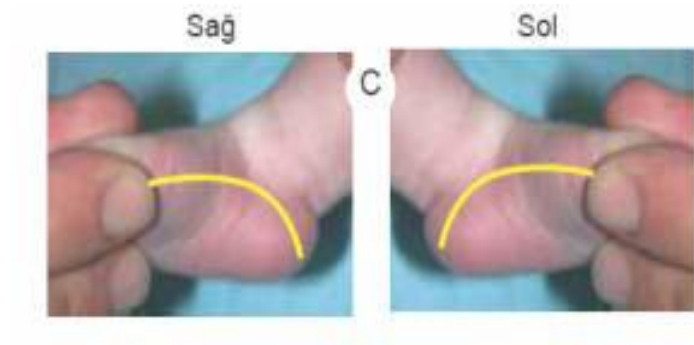


Grafik 1. Viskoelastik Dokuların Uzama Zaman Eğrisi.

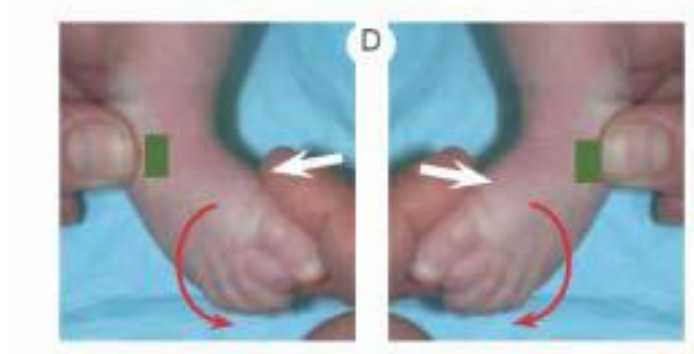
Ponseti viskoelastik yapıların bu özelliğinde hareket ederek deformitenin tedrici redüksiyonuyla tendon, ligament ve kapsülde uygun mekanik stimülasyon yaratılacağını öne sürmüştür.

Kavusun Azaltılması: Tedavinin ilk aşaması ayağın önüne ayağın arkası ile uygun hizada olacak şekilde pozisyon vermektir. Bunun için 1. metatars dorsifleksiyona zorlanır. Ayak önü her zaman supinasyonda tutulur. Böylece ayak kavus deformitesi düzeltilir. Ayak önü asla pronasyona getirilmemelidir. Ayak önü pronasyona getirildiğinde ayaktaki kavus artar ve kalkaneus anterior tüberkülü talus altında kilitlenir.(Şekil 6). Yenidoğanlarda kavus her zaman yumuşaktır. Normal longitudinal arkı kazanmak için ayağın önünü supinasyona getirmek yeterlidir(Şekil 7 ve 8) Başka deyişle ayak plantar yüzeyinde inspeksiyonla normal ark görünümü elde edilene kadar supinasyon yapılır. Sonraki aşamalarda adduktus ve varusu

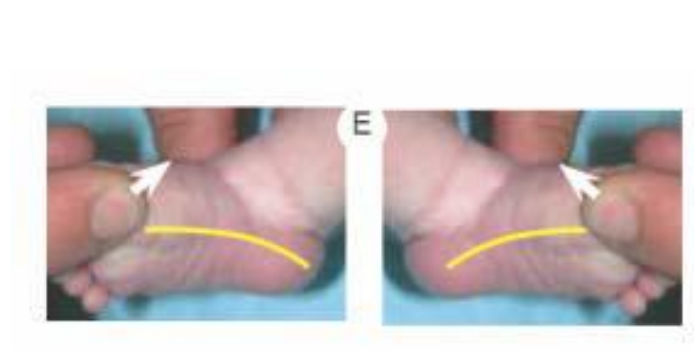
düzeltilmek için ayağa etkili abduksiyon uygulanacaktır, bunu yapabilmek için önce ayağın önünün arka ayakla hizalanması ve normal bir ark elde edilmesi gereklidir.



Şekil 6. Kavusu Artmış Ark(24).



Şekil 7. Ayak Önünün Supinasyona Getirilmesi(24).

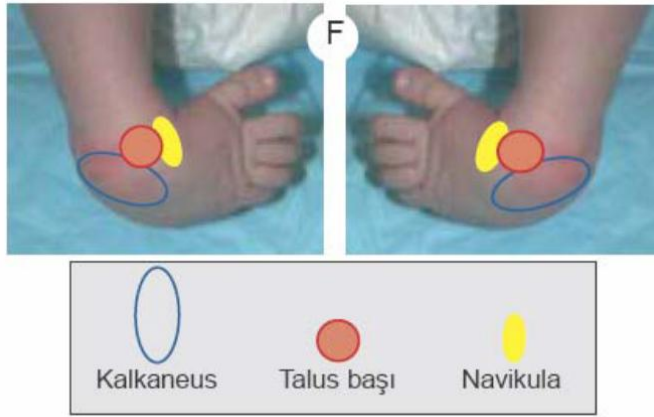


Şekil 8. Arkın Düzeltilmesi(24).

Alçının diz üstü olması derotasyonu engeller.

Manipülasyon: Manipülasyon sabitlenmiş talus boynunun altında ön ayağın abduksiyonundan oluşur. Bilekteki ekinus hariç PEV deformitesinin tüm bileşenleri eş zamanda düzeltilir. Bu aşamada başarılı olmak için dayanak noktası olan talus boynu palpe edilmelidir.

Talus Boynunun Tam Olarak Lokalizasyonu: Bu basamak çok kritiktir (Şekil 9). İlk olarak bir elin başparmak ve işaret parmağı ile (A eli) malleoller palpe edilir. Diğer el (B eli) ile ayak başparmağı ve metatarsları tutulur. Daha sonra A elinin baş ve işaret parmaklarını öne doğru, bilek motrisinin önündeki talus başını (kırmızı) palpe etmek için kaydırılır. Navikula mediale deplase ve naviküler tuberosite medial malleolle neredeyse temas halinde olduğu için talus başının lateral çıkıntısı (kırmızı) cilt altında, lateral malleolün hemen önünde hissedilebilir. Kalkaneusun ön kısmı da (mavi) talus başının altında ele gelecektir. B eli ile ayağın önü supinasyona alıp laterale doğru kaydırırken talus başının önünde navikulanın az miktarda hareket ettiği hissedilecektir. Talus başının altında ise kalkaneus laterale doğru kayacaktır.

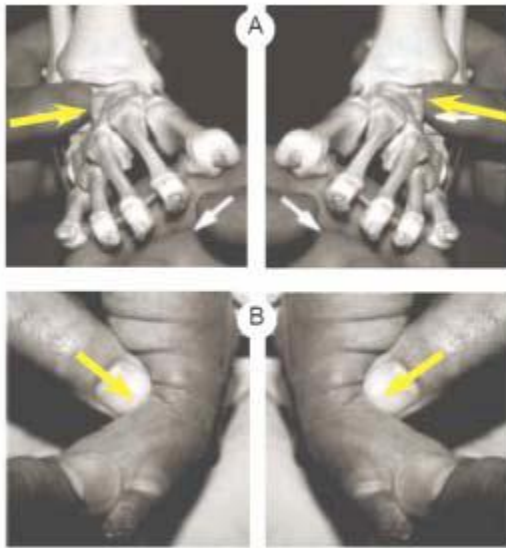


Şekil 9. Talusun Lokalizasyonu(24).

Talusun Stabilize Edilmesi: İskelet modelinde sarı oklarla gösterildiği gibi başparmak talus başı üzerine yerleştirilir(Şekil 10). Talusun stabilize edilmesi ayağa etrafında abduksiyon yaptırılacak bir eksen sağlar. Talus başını stabilize etmekte olan elin işaret parmağı lateral malleolün arkasına yerleştirilmelidir. Bu hareket ayak bileğini ayak abduksiyondayken

stabilize eder ve manipölasyon sırasında fibulayı posteriora doğru çekecek olan posterior kalkaneofibular ligamentin gerilmesini önler.

Ayağın Manipölasyonu: Şimdi sarı okla gösterildiği gibi başparmak talus başı üzerinde olacak şekilde ayak stabilize edilmişken, ayağı supinasyona doğru, çocukta rahatsızlık uyandırmadan mümkün olduğu kadar abduksiyona getirilir(Şekil 10)(A). Bu şekilde hafif basınçla yaklaşık 60 saniye tutulur ve sonra serbest bırakılır. PEV deformitesi düzeldikçe navikulanın ve kalkaneus ön tarafının lateral hareketi artar(Şekil 10)(B). Dördüncü ya da 5. alçıdan sonra tam düzelme mümkün olabilir. Çok sert ayaklar için daha fazla sayıda alçı gerekebilir. Ayak asla pronasyona getirilmemelidir.



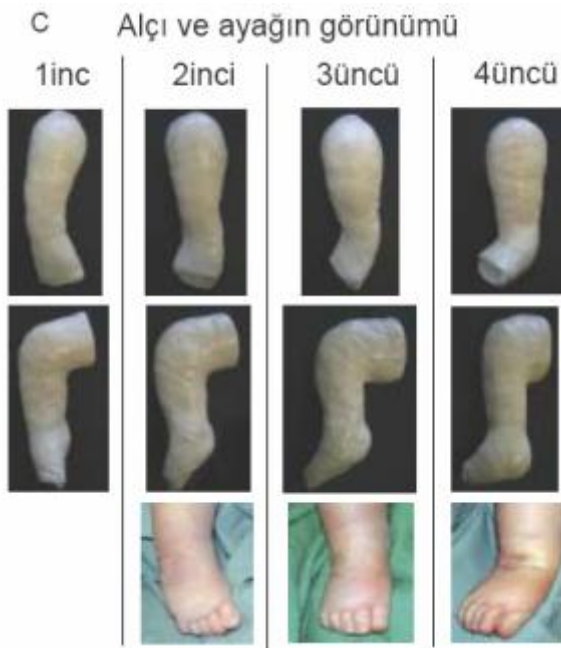
Şekil 10: Başparmak ile Talus Stabilizasyonu ve Ayağın Supinasyonu(24).

İkinci, Üçüncü ve Dördüncü Alçılar: Tedavinin bu aşamasında adduktus ve varus tamamen düzeltilir. Medial malleol ve naviküler tuberosite arasındaki mesafe palpe edildiği zaman navikulanın düzelme derecesi anlaşılır. PEV düzeltildiği zaman bu mesafe yaklaşık 1,5.2 cm olacak ve Navikula talus başının ön yüzeyini örtecektir. Yapılan çalışmalarda Ponseti yöntemi ile tedavi edilen çarpık ayaklı hastaların alçı değişimleri sırasında ultrasonografik olarak talonaviküler eklem manevralarıyla aşamalı olarak navikulanın laterale talusun mediale yönlendirilmesi ile redükte edildiğini gösterilmiştir(51,52).

Her Alçı Biraz Daha Düzeltme Sağlar: Adduktus ve varus; ilk alçıda kavus ve adduktus deformitelerinin düzeltilir. Ayak halen belirgin ekinusdur. 2. ile 4. alçılarda ise adduktus ve varusun düzeltildiği görülmektedir. Ekinus; Ekinus deformitesi, adduktus ve varus düzeldikçe kademeli olarak düzelir. Bu düzelmenin bir parçasıdır çünkü kalkaneus talusun altında abduksiyona gelirken aynı zamanda dorsifleksiyon yapar. Topuk varusu düzeltilmedikçe ekinusu düzeltmek için direkt kuvvet uygulanmaz(Şekil 11- 12).



Şekil 11. Ayağın İskelet Modelindeki Aşamaları(24).



Şekil 12. Alçının ve Ayağın Görünümü(24).

Dördüncü Alçıdan Sonra Ayağın Görüntüsü: Kavus, adduktus ve varusun tamamen düzeldiği görülmektedir(Şekil 13). Ekinus da düzelir ama bu düzeltme yetersiz kalabilir. Bu aşamada perkütan Aşil tenotomisi gerekebilir. Çok esnek ayaklarda ekinus tenotomi

yapmadan ek alçılarla bazen düzeltilebilir. Ama şüphe olursa gecikmeden tenotomi yapılmalıdır.



Şekil 13. Ayaktaki Ekinizm ve Varusun Düzelmış Hali(24).

Alçı Uygulaması, Alçıya Şekil Verme ve Alçı Açılması

Ponseti tedavisinde başarı için iyi alçılama tekniği gerekir. Daha önce PEV' i başka alçılama yöntemleri ile tedavi etme alışkanlığı olanlar ponseti tekniğini öğrenirken ilk kez PEV alçısı yapanlardan daha fazla güçlük çekebilirler. Ucuzluğu ve plastik alçıya göre daha iyi şekil alması nedeni ile beyaz standart alçı kullanmanız tavsiye edilmektedir.

Alçı uygulamasının Aşamaları

Alçı Öncesi Manipülasyon: Her alçı uygulamasından önce ayağa esnetici manipülasyon yapılır (Şekil 14A).

Pamuk Sarılması: Alçı ile ayağa daha iyi şekil verebilmek için ince bir tabaka alçı altı pamuğu sarılır (Şekil 14B). Alçı sararken ayak parmaklarından tutarak ayağa maksimum düzeltme verilmelidir. Pamuk 1/2 devirle sarılmalı, ayak ve ayak bileği sıkı kurur is gevşek sarılmalıdır.

Alçı Sarılması: Alçı önce diz altına kadar sarılır, daha sonra üst uyluğa doğru devam edilir. Ayak parmakları çevresinde 3 ya da 4 tur sararak başlanmalıdır (Şekil 14C). Daha sonra proksimale, bacağın üst kısmına doğru alçı sarılmalıdır. Alçı geniş ve düzgün sarılmalıdır. Topuğun üzerinde biraz gerginleştirilmelidir (Şekil 14D). Ayak parmaklarından tutan yardımcının parmakları üzerinden geçilirse bebeğin ayak parmaklarına da yeterli boşluk kalır.

Alçıya Şekil Vermek: Alçıya aşırı kuvvet uygulayarak düzeltme yapmaya çalışmamalıdır. Hafif basınç kullanılmalıdır. Talus başına başparmakla sabit basınç

uygulanmamalıdır, tekrarlayan şekilde basma ve gevşetme yapılmalıdır. Alçı vuruğunu önlemek için ayağı düzeltilmiş pozisyonda tutarken alçı talus başı üzerine iyice oturtulmalıdır (Şekil 14E). Sol elin işaret parmağı kalkaneus üzerinde alçıya şekil verirken sol elin başparmağı talus başı üzerine alçıyı oturtmalıdır. Düztabanlık ya da kayık ayak (rocker-bottom) oluşumunu önlemek için alçı longitudinal medial arka iyice oturtulur. Bu aşamada sağ elin işaret parmağı düzeltmeyi devam ettirmektedir. Kalkaneus üzerine hiçbir basınç uygulanmamalıdır, manipülasyon ya da alçılama sırasında kalkaneusa asla dokunulmamalıdır. Alçının oturtulması dinamik bir işlem olmalıdır, herhangi bir yere aşırı basınç gelmesini önlemek için parmaklar sürekli hareket ettirilir. Alçı sertleşene kadar şekil vermeye devam edilmelidir.

Alçının Uyluğa Genişletilmesi: Cilt irritasyonunu önlemek için uyluk proksimalinde pamuğu kalınca sarılmalıdır (Şekil 14F). Diz önünde alçının kalın ve sağlam olması ve poplitealde alçının çıkartılmasını zorlaştıracak aşırı kalınlık olmaması için özel bir teknik uygulanabilir; diz arkasına dönmeden sadece diz önüne gelecek şekilde birkaç kat alçı sarılabilir (Şekil 14G).

Alçının Düzeltilmesi: Ayak parmaklarının alttan desteklemesi için plantar bölgedeki alçıyı bırakılır (Şekil 14H). Dorsalde ise metatarsofalangial eklemlere kadar alçı açılmalıdır (Şekil 14I).



Şekil 14. Alçılama Aşamaları(24).

Perkütan Aşıl Tenotomisi: PEV cerrahisinde aşıl tenotomisini ilk kez Delpeche 1823 yılında 2 hastasına yapmış ancak gelişen enfeksiyon nedeni ile yöntemi başka hastalarına uygulamamıştır, ancak Stromayer ve Little bu yöntemi hastalarında daha sonra uygulamış ve enfeksiyona rastlamamışlardır(53).

Endikasyonları: Ekinus düzeltme endikasyonu olduğundan emin olunmalıdır. Tenotomiyi klinikte uygulayacak şekilde planlanmalıdır.

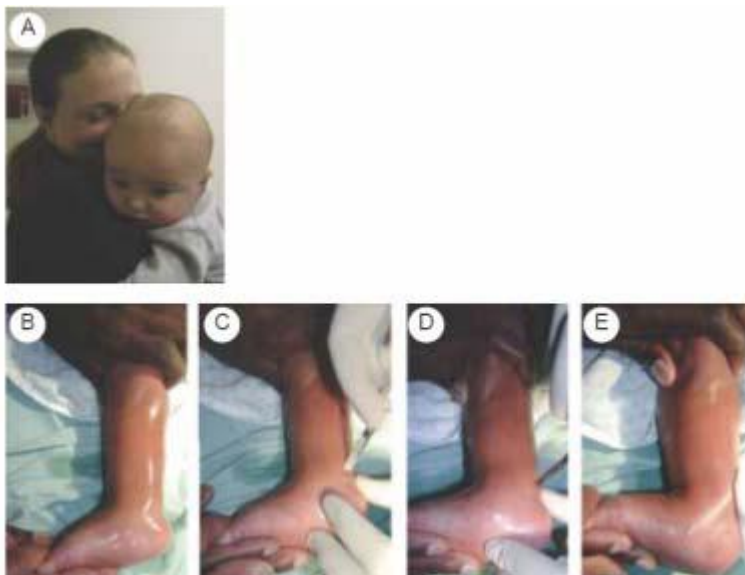
Aileyi Rahatlatma: İşlemi anlatarak aileyi hazırlanmalıdır. Gerekirse çocuğa hafif bir sedatif verilebilir(54)(Şekil 15A).

Aletler: 11 numara tenotomi bıçağı ya da oftalmik bistüri ucu uygundur.

Cildin Hazırlanması: Ayağın medial, posterior ve lateral kısımları hazırlanır (Şekil 15B).

Anestezi: Tendon çevresine az miktarda lokal anestetik enjeksiyonu yapılabilir (Şekil 15C). Çok miktarda enjeksiyon bölgede şişlik yaratarak tendonun palpasyonunu zorlaştırır.

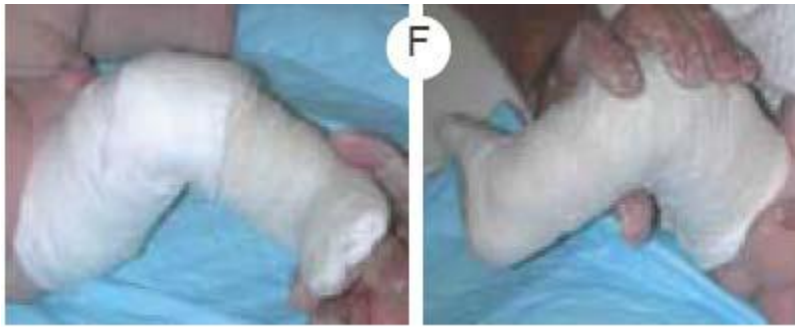
Aşıl Tenotomisi: Tenotomiyi (Şekil 15D) kalkaneusun Aşıl yapışma yerinden yaklaşık 1 cm üzerinden medialden laterale doğru yapılmalıdır. Tendonun tamamı kesildiğinde bir kopma sesi hissedilir. Tenotomi sonrası 10-15 derecelik bir dorsifleksiyon açısı kazanılır (Şekil 15E).



Şekil 15. Perkütan aşilotomi aşamaları(24).

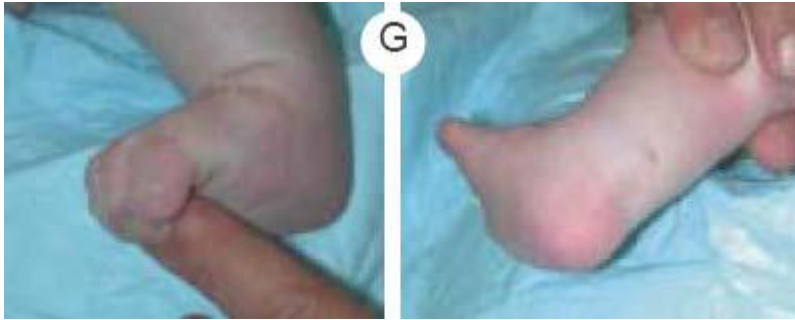
Dobbs perkutan aşılotomi sonrası peroneal arter veya safen vende yaralanma olabileceğinden bildirmiştir(55). Minkovitz tenotominin iğne ucu ile kolayca yapılabileceğini belirtmiştir(4).

Tenotomi Sonrası Alçılama: Ayak tibia frontal planına 60-70 derece abduksiyondayken alçı uygulanır (Şekil 16). Ayak bacağına göre aşırı abduksiyonda ve aşırı düzeltilmiş pozisyonudadır. Ayak asla pronasyona getirilmemelidir. Tam düzeltmeden sonra alçı 3 hafta yerinde bırakılır.



Şekil 16. Tenotomi sonrası alçılama(24).

Alçının Çıkarılması: Üç hafta sonra alçı çıkarılır. Düzelme de gözlenmektedir. Ayakta 30 derecelik dorsifleksiyon mümkündür, düzelme tamdır ve cerrahi iz çok azdır. Ayak orteze hazırdır. (Şekil 17)



Şekil 17. Alçı çıkarıldıktan sonra ayağın görünümü(24).

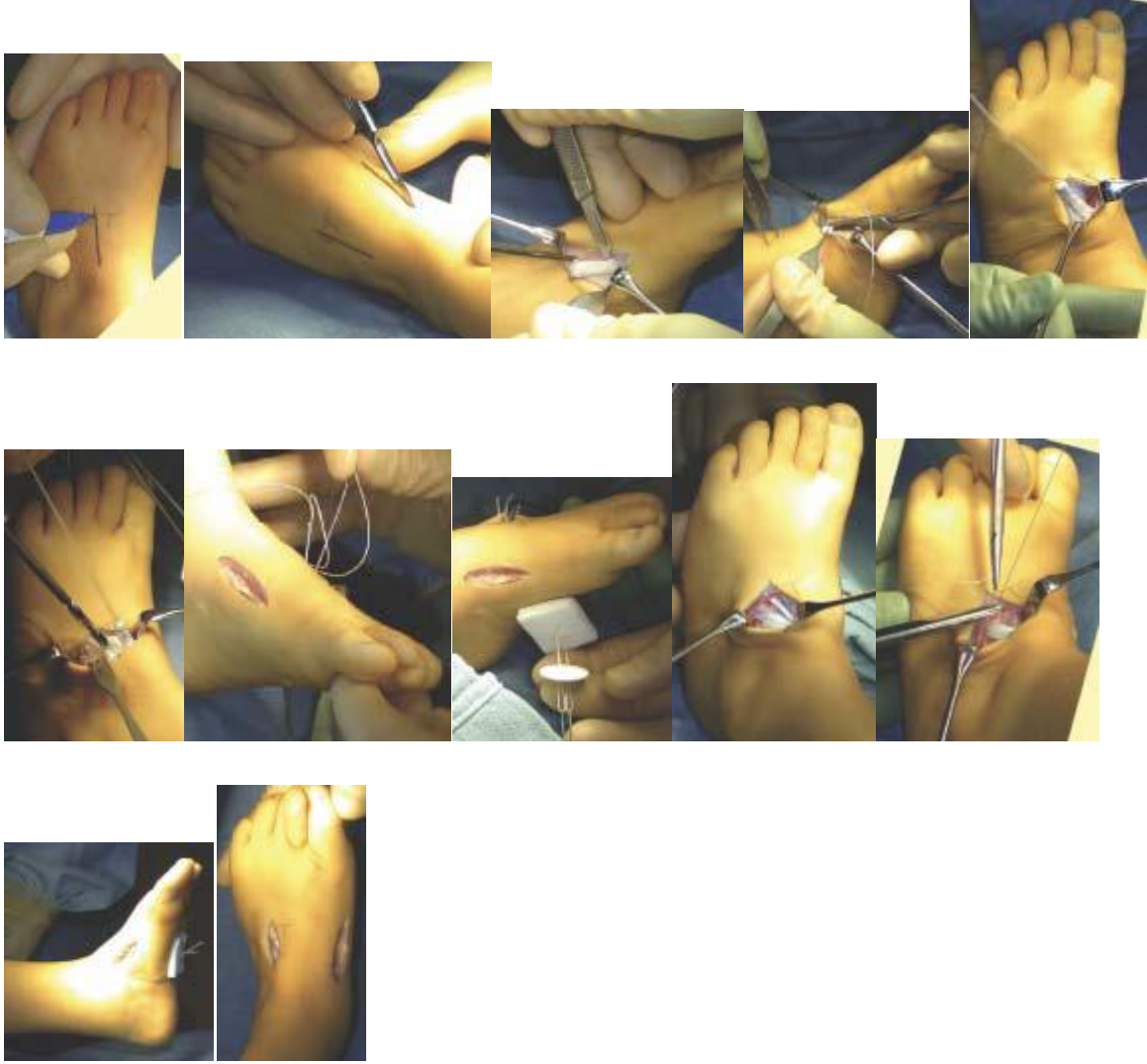
Ponseti yöntemini takiben uygulanan tendon transferleri:

Tibialis Anterior Tendon Transferi(24).

Bu yöntem PEV tedavisinde hiçbir zaman başlangıç tedavisi olmamalıdır. Ponseti yöntemi ile alçı tedavisi olmuş çocukta yürüme sırasında varus ve dinamik supinasyon varsa transfer gereklidir. Fiks deformitelerde transferden önce 2 ya da 3 düzeltici alçı uygulanmalıdır. Transfer 3 ile 5 yaşları arasındaki çocuklarda yapılmalıdır. Bu durumda M. tibialis anteriorun yarısı veya tamamı laterale 2. veya 3. küneiforma nakledilir. Genellikle ortezin düzenli kullanılmaması veya erken bırakılması nedeni ile transfer endikasyonu doğmaktadır.

Teknik (şekil 18): Dorsolateral insizyon ayağın orta dorsal kısmından yapılır. Dorsomedial insizyon tibialis anterior tendonunun yapışma yerinin üzerinden yapılır. Tendonun yapışma yeri ekspoze edilir ve tendon kemik bileşkesinden kesilir. İnsizyon distale doğru fazla ilerletilirse 1. metatarsın büyüme plağı zarar görebilir. Tendonun distal ucuna 0 numara emilebilir dikiş yerleştirilir Tendon dorsolateral insizyona transfer edilir. Tendon ekstansör retinakulum ve ekstensor tendonların altından geçirilir. Ciltaltı dokusu künt olarak gevşetilerek tendonun rahat çalışması sağlanır. Tendon ayağın dorsal orta 1/3'ünde, küneiforma transfer edilmelidir. Bu kemiği ekspoze ettikten sonra tendonun geçeceği kadar bir delik açılır.

Tendonda önceden hazırlanmış dikişlerin ucuna iki ayrı düz iğne geçirilir. 1. iğne kemiğin dorsumundan tabana doğru geçirildikten sonra delikte bırakılır, 2. iğne de aynı delikten geçirilir. İğneler ayak tabanında birbirine yakın iki farklı noktadan çıkarıldıktan sonra bir keçe pet ve iki delikli bir plastik düğmeden geçirilir. Ayak dorsifleksiyona alınır, tendon kemiğe açılan yuvaya iyice oturtulur ve tabanda dikişler çok sayıda düğümle sıkıca bağlanır. Ayak serbest bırakıldığında 10 derece plantar fleksiyon ve nötral varus-valgus pozisyonunda durmalıdır. Ciltaltı cilt kapatıldıktan sonra uzun bacak alçıya alınır.

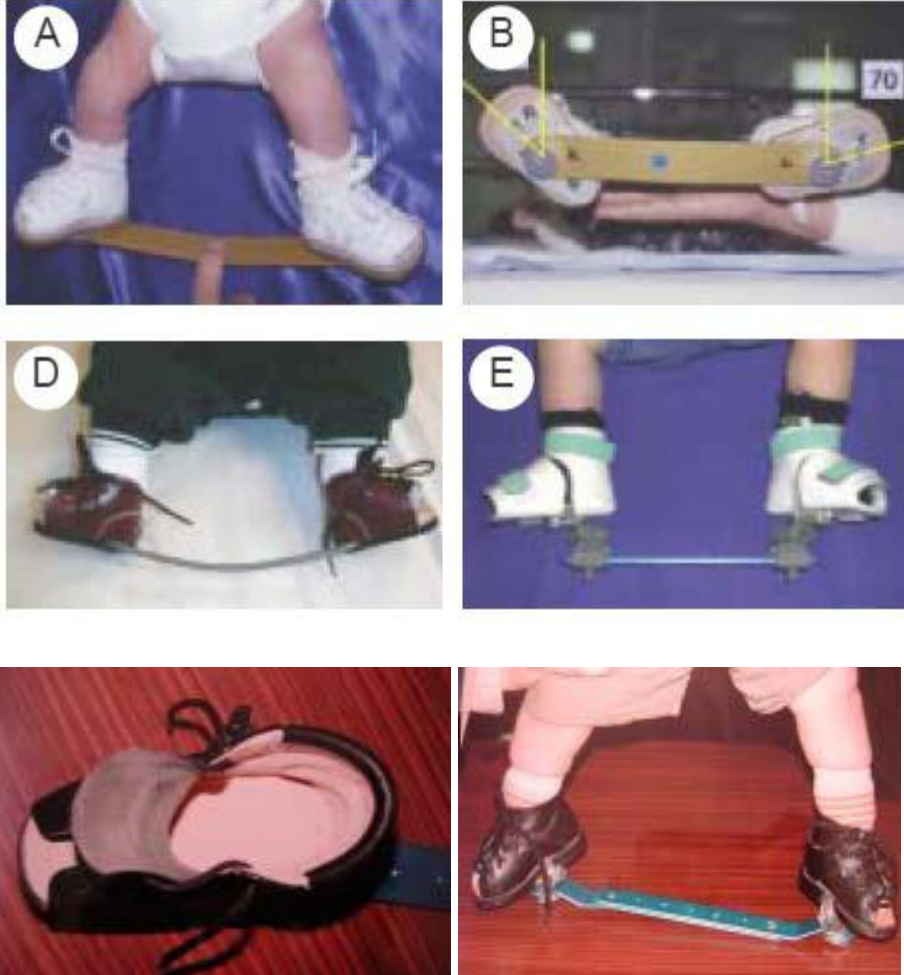


Şekil18. Tibialis Anterior Tendon Transferi(24).

Ortezleme

Ortezleme Protokolü: Literatürde PEV’de kullanılan değişik ortezler tarif edilmiştir(56,57,58,59,60). Ortezleme ile nüks önlenmeye çalışılır. Ponseti' ye göre tenotomiden 3 hafta ve son alçının çıkartılmasından hemen sonra ortez kullanımına başlanmalıdır. Kullanılan ortez önü açık içten çektirmeli düz kalıp medial ark takviyesi olmayan kalkaneusun yukarı çıkmasını engelleyen plaztozot barlı ve topuk pencereyi ayakkabının ayak parmaklarını açıkta bırakan bir çift ayakkabı ve bunların bağlı bulunduğu bir adet demir çubuktan oluşmaktadır (Şekil 19).

Tek taraflı tutulumu olan çocuklarda PEV 'li taraf 75, normal taraf 45 derece dış rotasyona ve 15 derece dorsifleksiyona ayarlanmalıdır. Bilateral tutulumu olan hastalarda ise her iki ayak 70 derece dış rotasyona alınmalıdır. Kullanılan metal çubuk yeterli kalınlıkta olmalı, ayakkabıların topuklarının birbirinden açıklığı çocuğun omuzları ile aynı genişlikte olmalıdır. Bar kısa olursa çocukta huzursuzluğa yol açabilir ve kullanımı güçleşir. Kısa çubuklar ortezi takmamanın en önemli nedenidir. Çubuk ayrıca ayakları dorsifleksiyonda tutmak amacı ile çocuktan uzak tarafta bir konveksiteye sahip olmalıdır. Ortez, tenotomi ve alçılama sonrasında 3 ay boyunca gece gündüz giyilmelidir. Çocuk daha sonra 12 ay boyunca geceleri sürekli ve gündüzleri 2 ila 4 saat boyunca ortezini takarak günde 14-16 saat giymiş olur. Bu protokol çocuk 3 yaşına gelene kadar devam ettirilmelidir.



Şekil 19. Ortez ayakkabısı ve ortez tipleri(24).

Ortez Kullanım İlkeleri: Alçılamanın sonunda ayak 75 dereceye varan aşırı abduksiyonda kalmaktadır (uyluk ayak açısı). Tenotomi sonrasında son kez alçıya alınan ayak 3 hafta daha alçıda tutulur. Ponseti protokolüne göre abduksiyonun devam etmesi için çocuk ortezlenir. Bu ortez önü açık ayakkabıların altına tutturulan bir demir çubuktan oluşmaktadır. Ayağın bu şekilde abduksiyonda tutulması kalkaneus ve ayak önü abduksiyonunu devam ettirir ve nüksü önler. Medial yumuşak doku gevşekliğini alçı sonrası yapılan ortez uygulaması korur. Ortez içinde diz eklemleri serbest olduğundan çocuk bacaklarını ileri doğru atabilmekte ve gastroknemius-soleus kaslarını gerebilmektedir. Ayrıca ayakların abduksiyonda ve barın konveksitesinin hastadan uzağa doğru duruyor oluşu gastroknemius kası ve aşıl tendonunun gerilmesine katkıda bulunmakta, ayaklar dorsifleksiyonda durmaktadır.

Ortezin Önemi: Ponseti manipulasyonları ile birlikte tenotomi uygulaması mükemmel sonuçlar yaratmaktadır. Morcuende'ye göre ortez kullanılmayan hastalarda kullananlara göre nüks riski 17 kat daha fazladır(61). Bu hastalarda fazladan alçılama veya cerrahi müdahaleler gerekebilir.

Ortez Kullanımının Sonlandırılması: Bu soruya bilimsel bir yanıt yoktur. Ciddi deformitesi olan vakalarda 4 yıl, hafif deformitesi olan vakalarda 2 yıl süreyle ortez kullanılabilir. Ayaktaki deformitenin ağırlığı çocuk iki yaşındayken anlaşılamayabilir. Bu nedenle orta derecedeki vakalarda ortezin 3 ila 4 yaşına kadar devam etmesi iyi olur. Bazı çocuklar orteze iyi uyum sağlar ve bunu bir yaşam şekli olarak benimserler.

Ancak 2 yaşından sonra ortez kullanmak istemeyen çocukların ve ailelerinin gece rahat uyuyabilmesi için ortez kullanımına son verilebilir. İki yaşından önce aileler ne pahasına olursa olsun ortez kullanmaya devam etmek zorundadırlar.

Nükslerin Tedavisi

Nükslerin Tanınması: Tenotomi alçısı çıkarılıp çocuğa ilk olarak ortez giydirildiğinde takip aşağıdaki takvimle yapılmalıdır.

- 2. hafta (uyum sorunlarının çözümlenmesi için)

- 3. ay (gündüz ortezin sonlandırılması, gece ortezine geçiş)
- 3 yaşına kadar her 4 ayda bir (uyumun değeriendirilmesi ve nükslerin saptanması)
- 4 yaşına kadar her 6 ayda bir
- İskelet gelişimi tamamlanana kadar her 1 ya da 2 yılda bir.

Bebeklerdeki erken nüksler ayak abduksiyon ve dorsifleksiyonunda kayıp ile metatarsus adduktusun tekrar oluşmasıdır. Oyun çocuklarında nüksü gözlemek için çocuk yürürken muayene edilir. Çocuk muayene eden kişiye doğru yürürken ayak önünde supinasyon oluşur. Bu durum tibialis anteriorun aşırı kasılması ve peroneal kasların güçsüzlüğüne bağlıdır. Arkadan bakıldığında ise topuk varustadır (Şekil 20). Ayrıca çocuk oturtularak ayak eklem hareket açıklığı ve dorsifleksiyon kaybı incelenmelidir.



Şekil 20. Nüks metatarsus adduktus.

Nüksün Nedenleri: Nüksün en sık nedeni tenotomi sonrası ortez kullanılmaması veya hastanın orteze uyum göstermemesidir(62,63,64,65). Ortezi uygun şekilde kullanan çocuklarda ise nüksün nedeni kas güçleri arasındaki dengesizliktir.

Nükse Yönelik Alçılama: Nüks saptandığı zaman ayağı germek için bir ila üç kez alçılama yapılmalı ve tekrar düzelme sağlanmalıdır. Yeni doğan dönemine göre oldukça güç olan bu durum zor olmakla birlikte çok önemlidir. Alçılama bebeklikte kullanılan Ponseti tekniği ile aynıdır. Ayak düzeltildikten sonra tekrar orteze başlanmalıdır.

Ekinus Deformitesinin Nüksü: Rekürren ekinus tedaviyi güçleştiren yapısal bir deformitedir. Ekinus tanısı klinik olarak konulabilir, deformiteyi göstermek için radyografi de eklenmiştir. Ekinusu düzeltmek ve kalkaneusu en azından nötral pozisyona getirmek için birçok kez alçılama gerekmektedir. Bazen perkütan tenotominin 1 hatta 2 yaşındaki çocuklarda bile tekrarlanması gerekebilir. Bu durumda işlem sonrasında 4 hafta diz fleksiyonda uzun bacak alçısı yaparak ayak abduksiyonda tutulur. Daha sonra gece ortezi kullanımına başlanır. Nadiren büyük çocuklarda açık aşil uzatma ameliyatı gerekli olabilir.

Varus Nüksü: Topuk varusunun nüksü ekinus nüksünden daha sık görülmektedir. Büyük çocuk ayakta durduğu zaman nüks daha rahat anlaşılabilir(şekil 21). 12 -24 aylık çocuklarda tedavi yeniden alçılamadır. Sonrasında çok sıkı ortezi protokolü uygulanmalıdır.



Şekil 21. Varus deformitesinin nüksü.

Dinamik Supinasyon: Bazı çocuklar dinamik supinasyonu düzeltmek amacıyla anterior tibial tendon transferine ihtiyaç duymaktadır. Bu durum daha çok 2-4 yaş arası çocuklarda görülmektedir. Tibialis anterior tendon transferi yapısal deformite olmayan sadece dinamik deformite gözlenen vakalarda düşünülmelidir. Transfer lateral küneiformda radyolojik olarak ossifikasyon gözlenen 30. aya kadar ertelenmelidir. Normal olarak bu ameliyat sonrasında ortezi gerekmez.

Kesin olan şudur: Ponseti yöntemi ile tedavi sonrası görülen nüksler posteromedial gevşetme cerrahisi sonrası görülen nükslerden daha kolay tedavi edilebilir.

Ponseti Tarafından Tarif Edilen Konservatif Tedavide Yapılan Manüpilasyon Hataları

- Ayağın önünün supinasyon ve adduksiyon yerine eversiyona alınması. Ayağın önünün eversiyonu kavusu arttırarak plantar fasyanın kalınlaşmasına, sertleşmesine ve ayak rijiditesinin artmasına sebep olur.
- Ayak supinasyonunu düzeltmek için zorlu pronasyon yaptırmak. Medial tarsal ligamanlar sebebiyle kalkaneus inversiyonda kilitlenir. Bu da orta ayakta bozulmaya neden olur.
- Topuk varusta sabitken ayağın dış rotasyona zorlanması. Bu durumda ayak bileği eklemi içindeki talusun dış rotasyonu lateral malleolu posteriora deplase eder. Lateral malleolün posteriora deplasmanı tamamen iyatrojenik bir deformitedir. Topuk varusunu düzeltmek için, kalkaneusun talusun altında abduksiyonu ayağın fleksiyonda abduksiyona alınması ve hafif supinasyon hareketiyle tibionaviküler ve kalkaneonaviküler bağları germekle mümkündür.
- Ayağın adduksiyonunu kalkaneoküboid ekleme karşı kuvvet uygulanarak düzeltilmesi. Bu kalkaneusun abduksiyonunu durdurur ve kuboidin subluksasyonunun redüksiyonunu engeller. Ayak önünde Lisfranc eklemi bağlarını gerer ve orta ayağın redüksiyonunu engeller.
- Öncelikle kalkaneusun talus altında abduksiyon (dış rotasyon) yaptırmadan topuk varusunun eversiyonla düzeltilmeye çalışılması.
- Uzun bacak alçı yerine diz altı alçı uygulanması. Ayağı ve talusun rotasyonunun engellenebilmesi redüksiyonun devamlılığı için gereklidir.
- Deformitenin diğer komponentleri düzeltilmeden ekin deformitesinin düzeltilmeye çalışılması. Topuk varus deformitesinin düzeltilmesinin önlenmesi, Rocker-bottom deformitesine sebep olur.
- Ekin deformitesinin düzeltilmesi için tüm ayağın dorsifleksiyonu yerine sadece ön ayağın dorsifleksiyonu Rocker- bottom deformitesi olarak sonlanır.
- Manipülasyonlar arası alçı ile immobilizasyon süresinin 3 hafta ya da daha fazla olması. Küboid ve naviküler kemik önündeki bağların aşırı gevşemesine ve osteoporoza neden olur. Bununla beraber tarsal deformitenin düzeltilmesi için gerekli olan ayağın ön kısmının oluşturduğu kaldıraç kolunun zayıflamasına neden olur.

- Aylar süren zorlamalı manipilasyonlar ve uzamış alçı uygulamaları tibial büyüme plaklarında hasara ve bacak uzunluk farkına sebep olur.
- Alçı immobilizasyonunu takip etmeyen sık manipülasyonlar. Bu manipülasyonlar efektif değildir. Her manipulasyonda kontrakte durumdaki bağlar elde edilen maksimum gerginlikte ayağın immobilizasyonu ile korunmalıdır. Manipülasyonlar arasındaki alçılamanın 2 amacı vardır:
 1. Bağları gergin tutması
 2. 5-7 günlük aralıklarla izleyen manipülasyonlarda bağları gevşetmek ve daha fazla germeye imkân vermesidir.
- Alçı yeni alçılamaadan hemen önce çıkarılmalıdır.

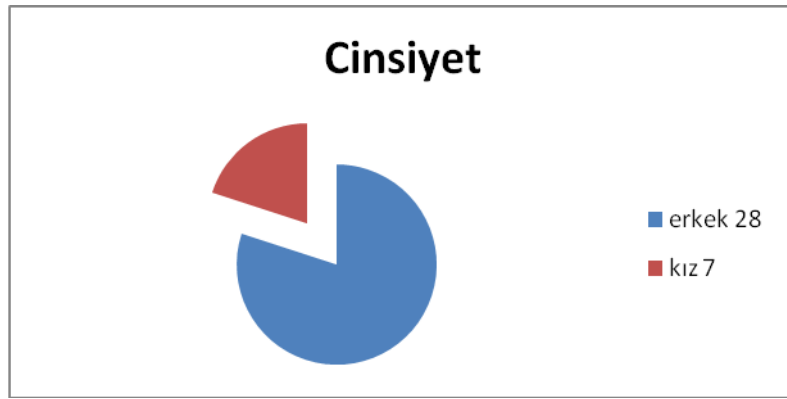
Konservatif Tedavide Karşılaşılan Komplikasyonlar

Talus tepesinde düzleşme (Flat-top talus), metafiz kompresyonu, distal tibiada eğilme, distal tibia metafizinde kemik çıkıntı, tibia metafizinde torus kırığı ve fizyel zedelenme, rocker-bottom deformitesi, kalkaneokuboid eklemin mediale subluksasyonu anterior kapsül kontraktürü, alçı yaraları ve dolaşım bozukluğu.(1)

3-GEREÇ ve YÖNTEM

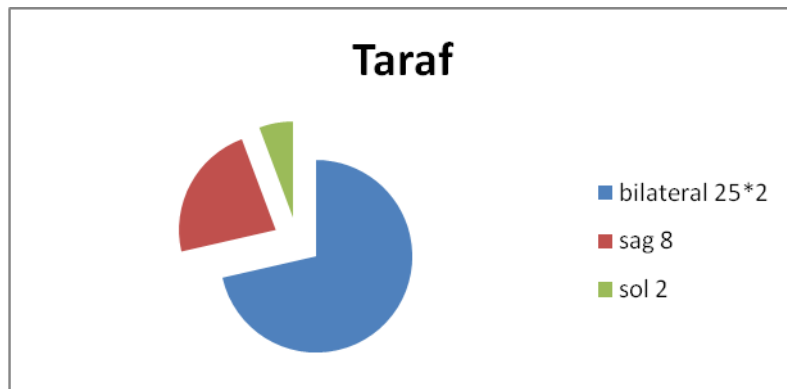
Biz bu çalışmada kliniğimizde 2006 ve 2010 yılları arasında idiopatik PEV tanısı konan ve ponseti yöntemiyle tedavi edilen, en küçüğü 4 günlük en büyüğü 42 ay(ortalama 9,2 ay) 35 hastanın 60 ayağının sonuçlarını değerlendirdik. Yaşları nedeniyle yeterli fonksiyonel değerlendirme ve fizik muayene yapılamayan hastalar, artrogriposis, myelomeningosel ve diğer etiyolojilere bağlı deformiteleri olan olgular çalışmaya katılmadı.

İdiopatik PEV' li 35 hastanın 7'si (11 ayak(%18,3)) kız, 28'i (49 ayak(%81,7)) erkek idi. (Grafik 2)



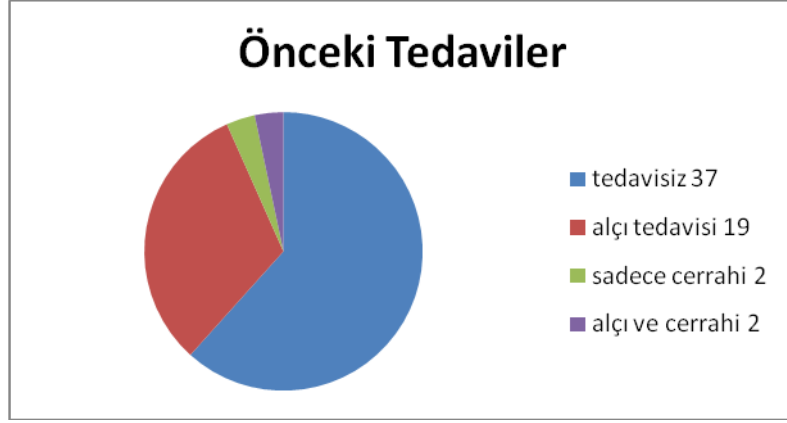
Grafik 2: Olguların cinsiyete göre dağılımı.

10 hastada tek taraflı tutulum(2 sol- 8 sağ), 25 hastada çift taraflı tutulum vardı.(Grafik 3)



Grafik 3: Olguların tutulan tarafa göre dağılımı.

23 hastanın 37(%61,7) ayağı daha önce bir tedavi görmemişti. 11 hastanın 19 (%31,7) ayağı alçı tedavisi 1 hastanın 2 (%3,3) ayağı alçı ve cerrahi tedavi, 2 hastanın 2 (%3,3) ayağı sadece cerrahi tedavi görmüş idi. (Grafik 4)



Grafik 4: Olguların tedavi öncesi tedavilere göre dağılımı.

Tedaviye başlamadan önce çocukların sistemik muayeneleri yanında çarpık ayakları için Dimeglio ve arkadaşlarının kullandığı PEV değerlendirme sistemi kullanıldı(33). Deformitesi az olan I. derece hastalar çalışmamıza dahil edilmedi. Dimeglio sınıflamasına göre hastalarımızın tedavi öncesi PEV derecesi: 41 ayak(%68,3) 2. derece 19 ayak(%31,7) III. derece idi.

Tek taraflı deformitesi olan olguların aileleri, çocuklarının PEV 'li ayaklarının hiçbir zaman tümüyle normal ayağı gibi olamayacağı önceden anlatıldı. Ayrıca tamamlanacak alçı tedavilerinden sonra, ortez kullanmanın tedavinin en önemli kısmı olduğu önemle vurgulandı. Ortez kullanma süresinin 3 yaşına kadar süreceği, en az 12 yaşına kadar düzenli olarak kontrollere gelmesi gerektiği tedaviye başlamadan önce aileye açıklandı. Ponseti yönteminin manipülasyonlarına orjinal tekniğe bağlı kalınarak(24); Deformite düzeltimine önce kavus komponentinden başlandı. Ayak önü supinasyona ve birinci metatars dorsifleksiyona getirilerek kavus düzeltildi. Kavusun düzeltilmesi ile ayak önü ile arkasının aynı dizilime geldiği gözlemlendi. Ayağa asla pronasyon yaptırılmadı. Varus ve adduksiyonu düzeltmek için supinasyon pozisyonunda talus basına başparmak ile karşı kuvvet uygulanarak ayak abduksiyona getirildi. İzleyen alçılarda, talus basının redükte olmaya ve navikula tarafından örtülmeye başlandığı, ayak abduksiyona alındıkça supinasyonunda azaldığı gözlemlendi. Tam abduksiyon sağlandığında ayağın plantigrad olduğu, kalkaneusun eş zamanlı olarak

eversiyona gelmesi ile de topuk varusunun düzeldiği izlendi. Elle yapılan düzeltme sırasında kalkaneusun serbestçe düzelebilmesi için kalkaneokuboid ekleme veya topuğa dokunulmamaya özen gösterildi. Elle düzeltme nazik bir şekilde 2-3 dakika süreyle yapıldıktan sonra alçı sarıldı. Alçı olarak sentetik alçı değil, klasik alçı uygulandı. Tüm alçılar diz üstü uygulandı. Alçılar poliklinikte açıldı. Alçılar haftada bir değiştirildi. Ortalama 5.4alçı kullanıldı.(dağılım: 4 – 9 alçı).Aileye ayak dolasını konusunda bilgi verildi, şüpheli durumda alçının çıkarılması söylendi. Ayak adduksiyonu ve topuk varusunun düzelmesinin ardından ekinizmin sürdüğü ayakta, ameliyathanede genel anestezi altında 32 hastamızın 56(%93,3) ayağına aşılotomi yapıldı. 3 hastamızın 4 ayağı ise aşılotomiye gerek duyulmadan tam düzeltildi. Kanama kontrolü sonrası ayak 15 derece kadar dorsifleksiyona ve 70 dereceye kadar abduksiyona alınarak alçıya alındı. Aşılotomiye bağlı komplikasyon görülmedi. Tenotomiden sonraki alçı 3 hafta kaldı. Alçı çıkarıldıktan hemen sonra ortez kullanımına başlandı. Ortez olarak Denis Browne abduksiyon ateli ve bara 15 derece dorsifleksiyonda monte edilmiş ayakakabı kullanıldı. Ayakkabı bilateral olgularda 70 derecede tek taraflı olgularda ise PEV’ li kısım 75, normal taraf ise 45 derece abduksiyona ayarlandı. Bar genişliği omuz açıklığı mesafesinde ayarlandı. Kullanılan ayakkabı açık burunlu, içten kayışlı, düztabanlı ve topuk kısmında topuğun oturduğunu görmek için açıklığı olacak şekilde özel olarak yaptırıldı. Ortez 3 ay boyunca gece gündüz kullanıldı. Çocuk daha sonra 12 ay boyunca geceleri sürekli ve gündüzleri 2 ila 4 saat boyunca ortezi takması söylendi, gündüz ise ayak bileğini kavrayan normal ayakkabılar giymesi önerildi. Hastalarımızın 21 (%60) nın ortez uyumları tamdı.

Alçılama sonrası hastalar 3. haftada, 3. ayda, ve sonrasında her 6 ayda bir ortez uyumu ve tedavi değerlendirmesi açısından kontrollere çağrıldı. Tez değerlendirmesi açısından hastalar telefonla çağrılarak son muayeneleri yapıldı. Ortez uyumu aileden öğrenildi. Muayenede Laaveg-Ponseti Fonksiyon Değerlendirme Skorlaması(Tablo 1) ve Dimeglio skorlaması tekrar yapıldı.

Ortalama takip süresi 28.8 ay (dağılım 12-50 ay)olan hastalarımızın ayak abduksiyon ortezine uyumuna göre 3 gruba ayrıldı. Orteze 2 yıl tam uyum gösteren hastalar grup1, 1 ile 2 yıl arası uyum gösteren grup 2, 1 yıldan az uyum gösterenler grup 3 olarak ayrıldı. Çalışmamızda 0-1 aylık tedaviye başlanan hastalar ve daha geç (3-42ay) yaşta tedaviye başlanan hastalar arasında orteze uyum açısından fark olup olmadığı araştırıldı. Ayrıca ebeveyn eğitim seviyeleri 3 gruba ayrılarak(ilkokul, lise ve üniversite) orteze uyum açısından fark olup olmadığına bakıldı.

Tablo 1.Laaveg-Ponseti Fonksiyon Değerlendirme Skorlaması

Özellik	Puan
Pasif ayak bileği hareket açıklığı	
Nötralden >20°	15
Nötralden >10°	10
Nötralden 0°-10°	0
Subtalar eklemdede hareket	
>15°	10
<15°	5
Sert, hareketsiz	0
Ayakta iken topuğun durumu	
0°-5° valgus	10
>5° valgus	5
Varus	0
Ayağın ön kısmının durumu	
Nötral	10
<5° adduksiyon veya abduksiyon	5
>5° adduksiyon veya abduksiyon	0
Yürüyüş	
Topuk ve parmak ucunda yürüyebilme	10
Topuk üzerinde yürüyememe	6
Parmak ucunda yürüyememe	6
Düztabanlık	5
Radyografi	
Talokalkaneal indeks >40	5
Talokalkaneal indeks <40	0
Talus-birinci metatars açısı <10°	5
Talus-birinci metatars açısı >10°	0

Ayakkabı

Normal ayakkabı (sorunsuz)	5
Normal ayakkabı (sorunlu)	3
Ortopedik ayakkabı, brace	0

Hastanın fonksiyonları

Etkilenmemiş	15
Nadiren etkilenmiş	8
Genellikle etkilenmiş	0

Ağrı

Hiç yok	10
Ara sıra var	5
Her zaman	0

Fleksör tendonlar

Tam fonksiyon	5
Kısmi çalışıyor	2
Çalışmıyor	0

Tüm hastalar aynı hekim tarafından değerlendirildi. Toplamda 100 ile 85 arası puan alan olgular mükemmel, 84 ile 70 arası iyi, 69 ile 60 arası orta ve 59'dan aşağı puan alanlar fonksiyonel açıdan kötü olarak değerlendirildi.

Çalışmamızda tedaviye başlama yaşının, ortez süresinin, tedavi öncesi dimeglio evresinin ve daha önceki tedavilerin fonksiyonel değerlendirme sonuçlarına etkileri araştırıldı.

Hastalarımızın değerlendirilmesi yapıldıktan sonra belirlenen değişkenler üzerinde istatistikleri yapıldı. Üzerinde durulan özellikler bakımından tanımlayıcı istatistikler sayı yüzde olarak ifade edildi. Frekans(sayılabılır ölçümler) açısından değerlendirmelerde Ki-kare testi yapıldı. İstatistikler ve analizler SPSS 13.0 versiyon paket programı kullanılarak yapılmıştır.

4. BULGULAR

Grup 1 de 21 hastanın 37 ayağı (%61,7), grup2 de 6 hastanın 8 ayağı(%13,3), grup 3 de 8 hastanın 15 ayağı(%25) vardı. Ayak abduksiyon ortezine uyum açısından, 0-1 aylık tedaviye başlanan hastalar ve daha geç (3-42ay) yaşta tedaviye başlanan hastalar kıyaslandığında 0-1 ay lık grupta ortez uyumu %76,9 1 aydan büyük grupta %50 idi. Aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu.(Tablo 2). (Pearson ki-kare analizi $\chi^2 = 4.52$ p=0.104).

Tablo2: 0-1 Ay Hastalar İle 1 Aydan Büyük Hastaların Ayak Abdüksiyon Ortezine Uyumları.

Yaş	Ayak abduksiyon ortezine uyum			Toplam
	Grup 1	Grup 2	Grup3	
0-1 aylık	20 (%33,3)	2(%3,3)	4(%6,7)	26(%43,3)
1 aydan büyük	17(%28,3)	6(%10)	11(%18,3)	34(%56,7)
Toplam	37(%61,7)	8 (%13,3)	15(%25)	60(%100)

Ebeveynlerin eğitim düzeylerinin ilköğretim, lise veya üniversite olmasının ortez uyumunu etkilemediği görüldü.(Pearson ki-kare analizi $\chi^2 =2.19$ p=0.700) (Tablo3)

Tablo 3: Eğitim Düzeyi İle Ayak Abdüksiyon Ortezine Uyum Arasındaki İlişki.

Eğitim düzeyi	Ayak abduksiyon ortezine uyum			Toplam
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	
İlköğretim	28(%46,7)	6(%10)	9(%15)	43(%71,7)
Lise	6(%10)	2(%3,3)	4(%6,7)	12(%20)
Üniversite	3(%5)	0(%0)	2(%3,3)	5(%8,3)
Toplam	37(%61,7)	8(%13,3)	15(%25)	60(%100)

Ponseti-Laaveg Fonksiyonel değerlendirme skorlamasına göre ponseti yöntemi ile tedavi ettiğimiz 60 ayağın %75'i (45 ayak) mükemmel, %21,7'si (13 ayak) iyi, % 3,3'ü (2 ayak) orta olarak değerlendirildi. Kötü sonucumuz yoktu (grafik 5). Hastalarımızın %96,7 'si iyi veya mükemmel bir sonuçla tedavi edildi.



Grafik 5: Fonksiyonel Değerlendirme Skorlamasına Göre Sonuçlarımız.

Fonksiyonel değerlendirme skorlaması(F.D.S) sonuçlarına göre 0-1 aylık tedaviye başlanan hastalar ve daha geç (3-42ay) yaşta tedaviye başlanan hastalar karşılaştırıldığında 1 ay öncesi grupta 26 ayağın 25'i(%96,2) mükemmel 1tanesi (%3,8) iyi 1 aydan büyük grupta 34 ayağın 20 si (%58,8)mükemmel 12 tanesi(%35,3) iyi sonuçlara sahipti. 1 ay öncesi grubun sonuçları anlamlı bir şekilde daha iyi olduğu görüldü.(Pearson ki-kare analizi $\chi^2 =10,92$ $p=0,004$)(tablo 4) 2 orta sonucumuz 1 aydan büyük grupta olduğu ayrıca nüks sonrası bize başvurmuş olduğu ve ortez uyumunun 1 yıldan az az olduğu tespit edildi.

Tablo4: 0-1Ay Hastalar ile 1 Aydan Büyük Hastaların Fonksiyonel Değerlendirme Sonuçları.

Yaş	Fonksiyonel Değerlendirme Skorlaması			Toplam
	Mükemmel	İyi	Orta	
0-1 ay	25(%41,7)	1(%1,7)	0(%0)	26(%43,3)
1ayda büyük	20(%33,3)	12(%20,0)	2(%3,3)	34(%56,7)
Toplam	45(%75)	13(%21,7)	2(%3,3)	60(%100)

Ortez süresini F.D.S sonuçlarına etkisine bakıldığında ortez uyumlu grubda 37 ayağın 34 (%91,9)u mükemmel 3(%8,1)ü iyi olduğu görüldü. Sonuç istatistiksel olarak anlamlıydı. (Pearson ki-kare analizi $\chi^2 = 18,416$ $p=0.001$)(tablo5).

Tablo 5: Ayak Abduksiyon Ortezine Uyumun Fonksiyonel Değerlendirme Sonuçlarına Etkisi.

Ortez Uyumu	Fonksiyonel Değerlendirme Skorlaması			Toplam
	Mükemmel	İyi	Orta	
Grup1	34(%56,7)	3(%5)	0(%0)	37(%61,7)
Grup2	5(%8,3)	3(%5)	0(%0)	8(%13,3)
Grup3	6(%10)	7(%11,7)	2(%3,3)	15(%25)
Toplam	45(%75)	13(%21,7)	2(%3,3)	60(%100)

Tedavi öncesi dimeglio sınıflaması grade2 olan 41 ayağın tümü tedavi sonrası grade1' e inmiş idi. Grade 3 olan 19 ayağın 4(%21,1) 'ü grade 2, 15(%78,9) ayak grade1'e inmiştir(Fisher's Exact Test $\chi^2 = 9,248$ $p=0,008$).Dimeglio sınıflamasına göre başarı oranımız%93,3idi. Tedavi öncesi dimeglio 2 olan 41 ayağın tümü tedavi sonrası fonksiyonel olarak iyi ve mükemmel olarak değerlendirildi. Grade 3 olan 19 hastanın 17(%89,5) si iyi ve mükemmel olarak değerlendirildi.2(%10,5)ayak orta olarak değerlendirildi. Tedavi öncesi dimeglio evresi ile fonksiyonel değerlendirme skorlaması sonuçları arasında ilişki olmadığı görüldü. (Pearson ki-kare analizi $\chi^2 = 5,113$ $p=0.078$)(tablo6).

Tablo 6:Dimeglio evresinin Fonksiyonel Değerlendirme Sonuçlarına Etkisi.

Evre	Fonksiyonel Değerlendirme Skorlaması			Toplam
	Mükemmel	İyi	Orta	
Dimeglio 2	33(%55)	8 (%13,3)	0(%0)	41(%68,3)
Dimeglio3	12(%12)	5(%8,3)	2(%3,3)	19(%31,7)
Toplam	45(%75)	13(%21,7)	2(%3,3)	60(%100)

Fonksiyonel değerlendirme skorlaması(F.D.S) sonuçlarına göre daha önce tedavi olanlar ile tedavi olmayan hastalar karşılaştırıldığında daha önce tedavi olan grup da 23ayağın 21(%81,3)i, tedavi olmayan grup da 37 ayağın tamamı iyi ve mükemmel olarak değerlendirildi. İki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı görüldü.(Pearson ki-kare analizi $\chi^2=5,534$ $p=0,063$)(tablo 7).

Tablo 7: Nüks Sonrası Tedavinin Fonksiyonel Değerlendirme Sonuçlarına Etkisi.

Önceki Tedaviler	Fonksiyonel Değerlendirme Skorlaması			Toplam
	Mükemmel	İyi	Orta	
Var	14(%23,3)	7(%11,7)	2(%3,3)	23(%38,3)
Yok	31(%51,7)	6(%10)	0(%0)	37(%61,7)
Toplam	45(%75)	13(%21,7)	2(%3,3)	60(%100)

Hastalarımızda tespit ettiğimiz en sık komplikasyon olan metatarsus adduktus 9(%15)ayak idi.2 ayağa internal tibial torsiyonun eşlik ediyordu. Ayrıca 2 ayakta sadece iç rotasyon devam etti. 1 ayakta minimal ağrı, 5 ayakta flatfoot tespit edildi.

Flatfoot saptanan 5 ayak daha önce tedavi olmamış, 4'ü 0-1 aylık iken tedavi edildi. Tedavi öncesi 2'si dimeglio grade2, 3' ü grade3 idi. 4' ünün ortez uyumu tam idi. . Flatfoot saptanan 5 ayağın fonksiyonel değerlendirme skoru mükemmel idi.

İnternal tibial torsiyonun devam ettiği 4 ayaktan 3' ü 1aydan büyük ve daha önce alçı tedavisi olmuş hastaydı. 4' ününde orteze uyumu yoktu,3 ü 1 yıldan az kullanmış idi. 2 ayak grade 2 , 2ayak grade 3' idi. Fonksiyonel değerlendirme skoru 3 hastada iyi 1 ayakta orta idi.

Metatarsus adduktus saptanan 9 ayaktan 8' i 1aydan büyük hasta grubundaydı.5 ayak daha önce tedavi görmüş 4 ayak tedavi olmamış idi. 3 ayak grade 2, 6 ayak grade 3 idi.2 ayak ortez uyumlu 7 ayak ortez uyumsuz grupta idi. Metatarsus adduktus saptanan 9 ayaktan 7' sinin fonksiyonel değerlendirme skoru iyi 2' si orta idi. Metatarsus adduktus saptanan 2 ayakta da dinamik supinasyon mevcuttu ve tibialis anterior tendon transferi yapıldı. Halen cihaz kullanan 2 hastamızı 2 ayağı için abduksiyon cihazının süresi artırıldı. Diğer 5 ayak için fonksiyonel problem olmadığı için takip önerildi. 1 ayakta minimal ağrısı olan hasta 1 aydan büyük grup da ve daha önce tedavi olmamış, ortez uyumu olmayan hastaydı.

5. VAKA ÖRNEKLERİ

Olgu 1. İ.H.U.1 aylık bilateral dimeğlio grade 3 hasta



Tedavi sonrası 24 ay



Olgu 2.M.S.Y 1 aylık bilateral dimeğlio grade 2 hasta



Tedavi sonrası 24 ay



Tedavi sonrası 32 ay



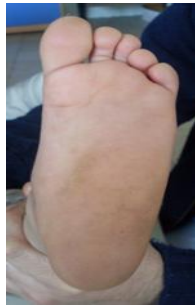
Olgu 3.M.M.T 1 aylık bilateral dimeglio grade 2 hasta



Tedavi sonrası 20 ay



Tedavi sonrası 48 ay



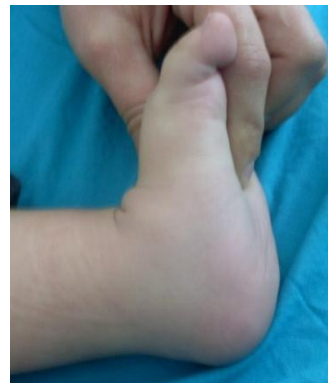
Olgu 4. E.B 1 aylık sol dimeglio grade2 hasta



Tedavi sonrası 9 ay



Tedavi sonrası 19 ay



Olgu 5. E.A 1 aylık bilateral dimeglio grade 3 hasta



Tedavi sonrası 19 aylık



Olgu 6 .F.B 3.5 yaşında ihmal edilmiş bilateral dimeglio grade 3 hasta



Tedavi sonrası 6. ay



Tedavi sonrası 24 ay



Tedavi sonrası 36 ay



Olgu 7 . U.ç



Tedavi sonrası 6 ay



Tedavi sonrası 37 ay



6. TARTIŞMA

Pes ekinovarusta tedavinin amacı; ayakta normal esnekliği ve kas dengesini sağlamak, plantigrad, fonksiyonel, ağrısız ve olabildiğince normale yakın bir ayak oluşturmaktır. Bu amaçlar için de talokalkaneonaviküler eklem çıkığı veya subluksasyonunu redükte etmek, redüksiyonun devamını yani eklemlerin anatomik dizilimini oluşturarak kıkırdak ve eklemlerin remodelizasyonun sağlamak gerekmektedir.

Pirani ve arkadaşları Ponseti yöntemi ile tedavi edilen çarpık ayaklı olgularda tedavinin başında, ortasında ve sonunda yaptıkları MRI incelemelerinde yalnızca tarsal kemikler arasındaki ilişkinin değil tarsal kemiklerin anormal şekilli osteokartilajinöz taslaklarının da tam olarak düzeldiğini saptamışlardır(66). Bu bulgular, Ponseti'nin yenidoğanın kemik ve konnektif dokusunun mekanik stimulus yönündeki değişikliklere olan biyolojik yanıtının çoğu PEV' deki deformiteleri düzeltebileceği düşüncesini desteklemektedir.

Pes ekinovarus tedavisi için çok çeşitli tedavi yöntemleri geliştirilmiştir. Bu kadar farklı stratejilerin olmasının sebebi özellikle ilk zamanlarda PEV'in patolojisinin tam olarak anlaşılamamış olmasıdır. Uzun yıllar PEV 'in konservatif olarak düzeltilmeyeceği ve çoğu zaman iyi sonuç alabilmek için cerrahi tedavinin gerektiği düşünülmüştür. Pek çok yazar kapsamlı yumuşak doku gevşetmeleri ile mükemmel veya iyi sonuçlar bildirilmişse de bu çalışmaların çoğu kısa dönem takiplidir. Matthew B. Dobbs ve arkadaşları ortalama takip süresi 30 yıl olan çalışmalarında geniş cerrahi diseksiyon ile tedavi edilmiş 45 hastanın (73 ayak) uzun dönemde eklemlerde katılık, ağrı ve artritlik değişiklikler nedeniyle yaşam kalitesinin düştüğünü belirtmişlerdir(67). Uglov ve arkadaşlarının çalışmalarında cerrahi tedavi olan 71 hastanın 99 ayağının ortalama 11,5 yıl takibi sonrası %76 nüks görüldüğünü yayınlamışlardır(68). Schlegel ve arkadaşlarının çalışmasında cerrahi olarak tedavi edilmiş olan 98 hastanın 131 ayağından ortalama 8,2 yıllık takip sonunda 53 ayakta (%40) nüks tespit edilmiştir(69). E. Ippolito, P. Farsetti'nin yayınlarında ponseti yöntemi ile tedavi olmuş 49 ayağın 19 yıllık takip sonrası iyi ve mükemmel sonuç %78, cerrahi tedavi ile tedavi edilen 47 ayağın 25 yıllık takip sonrası iyi ve mükemmel sonuç %43 idi (70). Lewis E. Zionts ve arkadaşlarının çalışmasında A.B.D'de 1996 yılında 1 yaşından küçük PEV lilerin tedavisinde %70 olan kapsamlı yumuşak doku gevşetme oranının 2006 da %10'a düştüğü gösterilmiş ve bu düşüşün konservatif tedavinin özellikle de ponseti yönteminin başarısına bağlamıştır(71).

J. Bridgens ve N. Kiely PEV'in günümüzdeki tedavisinde konservatif tedavinin cerrahi tedaviye göre çok daha iyi uzun dönem sonuçlarının olduğunu ve ponsetinin güncel tedavi modeli olduğunu yayınlamışlardır(72).

PEV patolojisini aydınlatılması ve cerrahi tedavinin uzun dönem sonuçlarının kötü olması nedeniyle günümüzde konservatif tedavi geçerlilik kazanmıştır. Kite, Ponseti ve French yöntemleri PEV 'de en fazla kullanılan üç konservatif tedavi yöntemidir.

Kite 1924 ile 1960 yılları arasında 1000' e yakın hastayı cerrahi uygulamadan kendi adı ile anılan yöntemle tedavi etmiştir. Kite tedavi ettiği hastalarında yönteminin başarı oranını %90 olduğunu yayınlamıştır(42). Ancak yöntem diğer ortopedistler tarafından da uygulanmaya başlandığında başarı oranının bu kadar yüksek olmadığı nükslerin fazla olduğu görülmüştür. Bu yöntemle tedavi edilen hastaların ancak %20-50' sinin cerrahiden kurtulduğu belirtilmiştir(43). Tiwari ve arkadaşları Ponseti ve Kite metodu ile tedavi ettikleri çarpık ayakların sonuçlarını değerlendirmiş ve ponseti yöntemi ile ortalama 27 ay takip sonunda 36 ayaktan 33 ünde (%91) başarı sağlanırken kite yöntemi ile ortalama 24 ay takip sonunda 31 ayağın 21 inde (%67) başarı elde edilmiştir. Ayrıca ponseti yöntemi ile hastalarının daha az sayıda alçılama ile düzeldiğini belirtmişlerdir(73).

Kite yönteminin Ponseti yöntemine göre eksiklikleri; ayak kavusunu düzeltmeye yönelik müdahalesinin olmaması ve ayağın adduksiyonunun kalkaneoküboid ekleme karşı kuvvet uygulanarak düzeltilmesi gibi hataları vardır. Ponseti manipulasyon öncesi traksiyon önermemektedir. Ekinizim dışındaki deformiteler eş zamanlı düzeltilir. Manevra sırasında kalkaneusa kesinlikle müdahale edilmez. Ayak ön tarafı pronasyona getirilmez. Lateralden kalkaneoküboid yerine talus başına bastırılır(3,12,24).

French metodu Masse, Bensahel ve arkadaşları tarafından 1970' lerde geliştirildi(44). Fonksiyonel metod olarak da bilinmektedir günlük fizyoterapi ve devamlı hareket makinesinin kullanıldığı yöntemdir. Bensahel ve arkadaşları bu yöntemle tedavi ettikleri hastalarda mükemmel - iyi sonuç aralığının %77 olduğunu bildirmişlerdir(45). Seringe ve Atia fonksiyonel metodla tedavi ettikleri 183 hastanın 269 ayağından 139 ayağın cerrahi müdahale gördüğünü ortalama 6 yıllık takip sonunda toplamda %38,7 başarı sağladıklarını, %45,7 başarısız sonuçlandığını görmüşler. Kötü sonucun ailelerin sosyoekonomik düzeyine, fizyoterapistlerin yeterince uzman olmamasına bağlamışlardır(74). Faulks ve Richards'ın 3 aydan küçük ve daha önce tedavi olmamış PEV'liler arasındaki çalışmada ponseti yöntemiyle 176 hastanın 267 ayağı, fonksiyonel metod ile 80 hastanın 119 ayağı tedavi

edilmiş, ponseti ve fonksiyonel metodun benzer şekilde başlangıç düzelme hızının %95 olduğu ve %84 oranında cerrahi gevşetme gerekmediği tespit edilmiştir. Ayrıca ortalama 4,3 yıllık takip sonunda da benzer sonuç elde edilmiştir (75). Ancak uzun süreli fizyoterapi uygulanmasının güçlüğü ve maliyeti, bu yöntemi ülkemiz dahil birçok ülkede zorlaştırmaktadır(76).

Faulks ve Richards'ın 3-12 ay ve daha önce tedavi olmuş hasta grubunda ortalama takip süresi 4,3 yıl olan çalışmasında 45 ayaktan 31 inde iyi sonuç almışlar gevşetme ihtiyacının fonksiyonel metod ile tedavi olan grupta daha fazla olduğunun tespit etmişler(75).

Romanya da 2 ay öncesi manupilasyon sonrası alçılamaı içeren geleneksel Romanya yönteminin Ponseti yöntemi ile karşılaştırıldığı bir çalışmada geleneksel yöntemle %82 başarı sağlanırken, Ponseti yöntemi ile %95 başarı sağlanmıştır(77).

Ponseti 1940 yılında kendi yöntemini geliştirmeye başlamıştır ve 1948 yılından beri aynı prensiplerle alçılı korreksiyon ve konservatif tedavi yapmıştır. İlk olarak 1963' de Ponseti ve Smoley yöntemi tanımlayıp, %83 başlangıç başarı oranı ve %56 nüks bildirmeleri üzerine yöntem ortopedi uzmanları arasında fazla bir ilgi uyandırmamıştı(49). Ponseti'nin 1980 yılında 70 hastanın 104 ayağının tedavi edildiği serisinde %89'a kadar varan başarı tanımlanması ardından(13) dikkat çekmiş ancak yankı uyandırması Cooper ve Deitz'in 1995 yılında ponseti yöntemiyle tedavi ettikleri 45 hastanın 71 ayağının 30 yıllık takip sonuçlarını %78 başarı elde ederek yayınlaması ile olmuştur(78).

Dünyada ve ülkemizde son yıllarda giderek kullanılan Ponseti yöntemiyle başarılı sonuçlar alınmıştır. Morcuende ve arkadaşları erken dönemde 157 ayağın 154 ünde (%98) başarılı sonuç aldıklarını, nüks oranlarının %11 olduğunu belirtmişlerdir(61). Dr. Göksan Ponseti yönteminde 31 hastanın 44 ayağını tedavi etmiş. Ortalama 18 ay takip sonunda %95(42 ayak) oranında başarılı sonuç aldığını bildirilmiş(76). Bor ve Herzenberg 74 hasta 117 ayağının tedavi sonrası 5 yıllık takiplerinde %89 başarılı sonuç bildirmişlerdir(79). Lehman ve arkadaşları 45 vakalık serilerinde %92 başarılı sonuç bildirmişler(80). Bouchoucha ve Smida 74 hastanın 110 ayağının tedavi sonrası başarı oranlarının %89 olduğunu bildirmişlerdir(81).

Kız / Erkek oranının literatürde 1 / 2 – 1 / 3 oranında görüldüğü bildirilmiş. Sağ taraf sol tarafa göre daha sık etkilenmiştir ve vakaların yaklaşık yarısı bilateralidir. Ebeveynlerinden sadece birinde PEV varsa çocuğun PEV' li olma riski %3-4 iken, her iki ebeveynde PEV

mevcutsa çocukta PEV olma olasılığı % 30 olabilmektedir(16). Bizim serimizde sadece 2 hastanın ebeveynlerinde, 1 hastanın da 2.derece akrabasında PEV mevcuttu.

Bizim çalışmamızda hastaların %80'i (28 hasta) erkek, % 20'si (7 hasta) kız çocuklarıydı. Hastaların % 71,4'ü (25 hasta) bilateral, % 22'si (8) sağ ve % 6 (2) sol taraf olmak üzere literatür ile uyumlu değildi. Hastalarımızın bir kısmının dış merkezde tedavi denenmiş veya ileri yaş sebebiyle kurumumuza sevk edilmiş olması, hasta grubumuzun taraf ve cinsiyet bakımından literatür dışına çıkmasına neden olduğuna inanıyoruz.

Çalışmamızda hastalarımıza yaptığımız ortalama alçısı sayısı 5,4alçı (dağılım: 4 – 9 alçı) literatür ile uyumludur. Bor ve Herzenberg (79) ortalama 6,3, Bouchoucha ve Smida(81) ortalama 5, Dobbs ve arkadaşları(82) ortalama 4,5, Colburn ve Williams ise(83) ortalama 4,8, Abdelgawad ve arkadaşları(65) ortalama 5,5 alçı bildirmişlerdir.

Hastalarımızın 56(%93,3) ayağına aşılotomi yapıldı. Morcuende ve arkadaşları(61) %86, Dobbs ve arkadaşları(82) %86, Bor ve Herzenberg (79) %86.1, Abdelgawad ve arkadaşları(65)% 76.4, Colburn ve Williams ise(83) %67 aşılotomi uygulamışlar bizim oranımızın yüksek oluşu serimizde kompleks ve ihmal edilmiş PEV' li hasta sayısının yüksekliğine bağlı olduğunu düşünüyoruz.

Bu çalışmadaki başlangıç düzeltme hızımız (%100) literatür verileri ile uyumludur., Morcuende ve arkadaşları(61) %98, Bouchoucha ve Smida(81) %92, Tindall ve arkadaşları(84) %98, Colburn ve Williams ise(83) %95 başlangıç düzeltme hızı bildirmişlerdir.

Tedavi sonrası ayak fonksiyonlarını değerlendirmek için geniş kabul gören bir skarlama sistemi olmamasına rağmen, çoğunun ortak özelliği pasif ayak – ayak bileği hareketlerini, kas güçlerini, ayağın dıştan görünüşünü, radyolojik kriterlerden bazılarını, günlük aktiviteleri ve ağrı kriterlerinin hepsi veya birkaçını içermeleridir(13,74,78,85,86).

Biz hastalarımızın tedavi sonrası ayak fonksiyonlarını yukarda saydığımız tüm kriterleri içeren Laaveg ve Ponseti skarlama sistemi ile değerlendirdik. Çalışmamızda 35 hastanın 60 ayağının tedavi sonrası ortalama 28,8 ay takip sonunda %96,7 'si iyi veya mükemmel bir sonuçla tedavi ettik. Başarı oranımız literatür ile uyumludur.

Pirani ve arkadaşları Uganda'da ponseti yöntemini uyguladılar. Erken dönem sonuçlarında %80'e yakın başarı elde etmeleri sonrası bu yöntem ulusal bir program niteliği

kazandı(87). Tindall ve arkadaşları 2002’de Malavi’de ponseti yöntemi ile ilgili ortopedi klinik çalışanlarına 3 günlük bir kurs düzenlediler.2003’de kursiyerlerin tedavi ettiği 4 yaşını geçmeyen ortalama 11,5 haftalık 75 hastanın 100 ayağında 12-18 ay takip sonunda % 98 başarı elde edilmiştir(84). İngilterde bu konuda eğitim almış fizyoterapistlerin tedavide etkin rol aldığı iki çalışmada konsultan bir ortopedist ile beraber yöntemin başarılı olduğunu göstermişler(88,89). Halanski ve Huang yaptıkları çalışmada klinik olarak cerrahi yöntemlere üstünlüğü ispatlanmış ponseti yönteminin diğer bir üstünlüğünün de tedavi maliyetin azlığı olduğunu saptamışlar(90). Ponseti yönteminin ucuz, manipulasyonlarının kolay, yüksek başarı oranı olan bir yöntem olması nedeniyle diğer gelişmekte olan ülkelerinde kullanımını arttırmıştır.

Ponseti alçıya başlama zamanını doğumdan 7-10 gün sonra olmasını tavsiye etmektedir. Ayrıca kendisine ait metodun 9 aydan küçük çocuklarda oldukça etkili olduğunu, 9-28 ay arası çocuklarda deformitelerin tümünün ya da çoğunun düzeltilebileceğini ve 28 aydan büyük çocuklarda yine metodun etkili olduğunu fakat cerrahi müdahale gerektirebileceğini belirtmiştir (24).

M.A. Halanski ve arkadaşları Ponseti metodu uygulanan ve cerrahi yapılmış iki grubu minimum iki yıl takip etmişler. Ponseti metodu uygulanan ve cerrahiye giden hastalarda operasyonun boyutlarının küçüldüğünü, postop takipte daha az revizyon cerrahisi gerektirdiğini belirtmişlerdir(91).

Ponseti yönteminin ileri yaş ve nüks çarpık ayaklı hastalarda bile başarı ile uygulandığını belirten çalışmalar mevcuttur. Göksan ve Bursalı’nın ortak geniş kapsamlı bir çalışmasında, bir yaşına kadar tedavi edilmemiş veya kompleks deformiteli 92 hastanın 134 ayağında ortalama 46 ay takip sonunda %97 ‘lik bölümü geniş cerrahiye ihtiyaç olmadan tedavi edilmiştir. Takip sırasında %31(41ayak) nüks tespit edilmesine rağmen sadece 4 ayağa geniş cerrahi gevşetme ihtiyacı duyulmuş, 17 ayak tekrar alçılanmış, 18 ayağa tibialis anterior tendon transferi yapılmış, 2 ayağa ise tekrar abduksiyon ortezi önerilmiş. Hastaların %58’ i orteze uyumlu, %42 orteze uyumsuz. Ortez uyumsuz grupta nüks oranı %68 olduğu tespit edilmiş(92). Ponseti ve arkadaşları kompleks olarak tanımladıkları rijit ekinuslu, tüm metatarsların şiddetli plantar fleksiyonunda olduğu, derin medial ve topuk katlantısı olan ve birinci parmakta hiperekstansiyonu olan olgularından 50 hastanın 75 ayağını tedavi sonrası değerlendirmişler. Ortalama 23ay takip sonrası ile %96 başarı sağlamıştır. Takip sırasında 7 hastada nüks tespit edilmiş ve tekrar alçılanmış bunlardan 3’üne tekrara aşılotomi yapılmış.

Tüm nüksler abdüksiyon ortezi kullanmayan grupta idi. 2(%4) hasta tekrar nüks edince cerrahi gevşetme uygulanmış. (93). Bor ve arkadaşları 3 aydan büyük başka yerlerde yetersiz tedavi edilmiş veya nüks olgulardan oluşan 23 hastanın 36 ayağını ponseti yöntemi ile tedavi etmişler. Ortalama 12,5 aylık takip sonucu sonrası%97 başarı elde etmiştir. Takip sırasında 2 ayağa tibialis anterior tendon transferi yapılmış, 3 ayakta tekrar alçılanmış, 1(%3) ayağa ise cerrahi gevşetme uygulanmış(38). Hegazy, Nasef yaşları 4-13 ay(ortalama 7ay) olan 20 hastanın 32 ayağının tedavi sonrası ortalama 19 ay takip sonunda 31 ayakta tatminkar sonuç aldıklarını bildirmişlerdir(94). Khan ve Kumar 7 yaşından büyük (ortalama 8,9) 21 hastanın 25 ayağının ortalama 4,7 yıl takibini yayınladıkları yayınlarında; ilk 1 yılda 18 ayakta(%85,7) tam düzelme elde ettiklerini. 4 yıllık takip sonunda 6 ayakta(%24) nüks tespit etmişler(95). Lourenço ve arkadaşları 9 yaşına kadar çocuklarda (ortalama yas 3,9) 17 (24ayak) olguluk çalışmada, ortalama 3,1 yıllık takip sonunda 8 ayağa posteromedial gevşetme yapmak zorunda kalmışlardır(96). Sonuç olarak ponseti yöntemi ihmal edilmiş PEV' lerde güvenli, etkili ve düşük maliyetli tedavi yöntemi olduğunu vurgulamışlardır. Alves ve Escalda'nın çalışmasında 6 aydan küçük 50 hatanın 77 ayağı ve 6 aydan büyük 18 hastanın(12 hasta 12 aydan büyük) 25 ayağı ponseti yöntemi ile tedavi edilmiş. Her iki grup da %100 başlangıç düzelmesi elde edilmiş. Minimum 30 ay takip sonunda her iki grup arasında alçı sayısı, tenotomi oranı ve nüks açısından fark saptanmamış. Abdüksiyon ortezi uyum göstermeyen 2(%8) hastada nüks tespit edilmiş. Sonuç olarak yaş tedavi başarısını etkileyen bir faktör olarak görülmemiş ve ileri yaşlarda ponseti yönteminin denenmesi gerektiği, bu yöntemin yüksek olasılıkla başarılı olacağı ve diğer tedavi yöntemlerini engellemediği vurgulanmıştır(97). Bizim çalışmamızda da 1 aydan büyük grupta %94,1 iyi ve mükemmel sonuç elde edilmiştir.

Bizim serimizde çalışma dışı bırakılmışsa da literatürde idiopatik olmayan PEV ile ilgili çalışmalar mevcuttur. Janicki ve Narayanan'nın çalışmasında idiopatik(Grup1) 171 hastanın 249 ayağı ile ve idiopatik olmayan(grup2) 23 hastanın 40 ayağı ponseti yöntemiyle tedavi sonunda karşılaştırılmış. İdiopatik olmayan grupta ortalama alçı sayısının(grup 2 de 6,4 grup1de 4,8) nüksün (grup 2 de %44, grup 1 de%13) ve ek müdahale ihtiyacının(grup 2 de %28 grup 1 de %6,4) fazla olduğu görülmüş. Ortalama 3 yıllık takip sonunda ek müdahalelerle %78 başarı elde edilmiş. 9 ayak (%22) majör cerrahi tedavi görmüş(98). Dobbs ve arkadaşları meningomyeloselli 16 hastanın 28 ayağını ile idiopatik PEV li 20 hastanın 35 ayağını tedavi sonrası karşılaştırmışlar. Ortalama 33,8ay takip sonunda Meningomyeloselli grupta %68(19 ayak) idiopatik grupta %26(9ayak) nüks tespit edilmiş.

Meningommiyeloselli gruptaki 19 nüksün sadece 4(%14) üne geniş cerrahi müdahale gerekmiş diğer 11 hasta yeniden alçılama ve ek aşılotomi, aşıloplasti, tibialis anterior tendon transferi gibi ek müdahalelerle tedavi edilmiş. Sonuç olarak %86 geniş cerrahi müdahale görmeyerek tedavi edilmiş(99). Bir diğer çalışmada 11 artrogripotik hastanın 22 ayağı ponseti yöntemi ile tedavi edilmiş minimum 2 yıllık takip sonunda ortez uyumsuz 3 hastanın 6 ayağı nüks etmiş bunlardan 2'(%8) sine geniş cerrahi müdahale yapılmış(100). Kesin bir yargıya varmak için çalışmaların uzun dönem sonuçlarına ihtiyaç olduğu kesindir. Ortalama alçı sayısını, nüks insidansının ve ek cerrahi ihtiyacının fazla olmasına rağmen geniş cerrahi gevşetmenin kötü sonuçlarından kaçınmak için idiyopatik olmayan PEV' li hastalarda ponseti yöntemi tercih edilen bir yöntemdir.

Dr. ponseti alçılama sonrası ayak abduksiyon ortezinin kullanımının yöntemin başarısı için kritik öneme sahip olduğunu bildirmiştir(24). Dobbs ve arkadaşları serilerinde 51 hastanın 86 ayağını tedavi sonrası değerlendirmişler. %31 nüks hastanın tamamının ortez uyumsuz gruptan olduğu görmüşler ve ortez uyumunun nüks ile yakından ilişkili bir faktör olduğunu saptanmıştır. Ayrıca aynı çalışmada aile eğitim düzeyinin nüks gelişimi için ciddi bir risk faktörü olduğu, lise ve altı eğitim düzeyine sahip ailelerde üniversite eğitim düzeyine sahip ailelere göre nüks risikinin 10 kat fazla olduğu saptanmıştır(82). Thacker ve arkadaşları ortalama 5,2 haftalık 30 hastanın 44 ayağını ponseti yöntemiyle tedavi etmişler kısa dönem takipte, orteze uyumsuz 9 çocuğun 8 ayağında (%57'inde) nüks geliştiğini belirtmişlerdir. Ayak abduksiyon ortezinin ponseti yöntemi için gerekli olduğunu belirtmişlerdir(101).Morcuende ve arkadaşları 1991-2001 yılları arasında tedavi ettikleri 157 hastanın (256 ayak) başlangıç başarı oranlarını %98, nüks oranlarını %11 olduğunu ve nüks oranının yaş, alçı sayısı, aşıllanması ve önceki tedaviler ile ilişkili olmadığını abduksiyon ortezine uyumsuz olanlarda 17 kat fazla görüldüğünü belirtmişler(61). Morcuende ve arkadaşları 230 hastanın 319 ayağını ponseti yöntemiyle tedavi ettikleri çalışmalarında %16 nüks tespit etmişler. Nüks oranının yaş, alçı sayısı ve önceki tedaviler ile ilişkili olmadığını abduksiyon ortezine uyumsuz olanlarda 8,5 kat fazla görüldüğünü belirtmişler(102). Abdelgawad ve arkadaşları ortalama 8,3 haftalık 89 hastanın 137 ayağını ponseti yöntemiyle tedavi etmişler ve %93 başlangıç düzelme oranından sonra 2 yıllık takip sonunda nüks oranlarının %14 olduğunu, hastalarının %66'sının orteze uyumlu, %34'ünün ise uyumsuz olduğunu saptamışlardır. Orteze uyumlu grubun %4'ünde ek tedavi ihtiyacının olduğunu, orteze uyumsuz grupta ise %37 ek tedavi ihtiyacı olduğunu ve ek tedavi ihtiyacının

istatistiksel olarak ortez kullanımına uyumlu grupta daha az olduğunu bildirmişlerdir(65). Hastalarımızın 21 (%60) nın ortez uyumları tamdı. Bu grupta sonuçların istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde iyi olduğu görüldü. Metatarsus adduktus saptanan 9 ayaktan 7'si ortez uyumsuz grupta idi.

Ortez uyumu ponseti yönteminin başarısı için vazgeçilmez bir konumdayken bazı araştırmacılar uyumu arttırmak için yeni ortez tasarımları geliştirmişlerdir. Chen ve Gordon dinamik abduksiyon ortezini kullandıkları çalışmalarında 28 hastadan sadece 2(%7,1)sinin ortez uyumsuz olduğunu ve sadece 1(%3,6) hastada nüks gördüklerini belirtmişlerdir. Bu çalışmalarını Dobbs ve arkadaşlarının(82) çalışmasıyla karşılaştırıp sonuçlarının istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermişlerdir(57).George ve Unnikrishnan tek taraflı ayak abduksiyon cihazı ile yaptıkları çalışmada, Dennis Brown cihazına uyumsuz 23 hastaya tek taraflı abduksiyon cihazını önermişler 17 hastanın cihaz uyumunun arttığını gözlemlemişlerdir. Ebeveynlerin %85,1 nin cihazın kullanımının Dennis Brown ortezinden kolay olduğunu belirtmişlerdir(58). Solankia ve Sams çalışmasında kişiye özel üretilen termoplastikten yapılan modifiye AFO ile 28 hastalık serilerinde iyi sonuç aldıklarını bildirmişlerdir(59). Janicki ve Wright yayınların da ponseti yöntem ile alçılama sonrası AFO kullanan17 hastanın 30 ayağı ile abduksiyon ortezini kullanan28 hastanın 39 ayağının sonuçlarını karşılaştırmışlar. Minimum 36 ay takip sonunda AFO kullanan grupta ek tedavi gerektiren nüks oranı %83, abduksiyon ortezi kullanan grupta %31 bulunmuş olup AFO'nun PEV tedavisinde kullanılmaması gerektiği vurgulanmıştır(60). Tüm yeni denemelere rağmen halen en sık kullanılan Dennis Brown ve Steenbek abduksiyon ortezidir.

Ayak abduksiyon ortezine uyumsuzluğun sebepleri; sürenin uzun olması, ortezin aileler üzerindeki olumsuz psikolojik etkisi ve ayağın düzelmiş olduğunu gören ailenin ortezi gereksiz görmesi olabilir. Aileler çoğu zaman uzun süreli cihazın kullanımında ayaklarda herhangi bir deformite gelişebileceği endişesi taşımaktadırlar. Boehm ve arkadaşları yaptıkları çalışmada 33 ay boyunca abduksiyon ortezini düzenli kullanan 20 çocukta ultrasonografik incelemeleri sonucu ne femur ne de tibiada herhangi bir torsiyonel deformite görmemişler, ayak bileğinde de hareket kısıtlılığı saptamamışlar(103).

7. SONUÇ

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda 2006 ve 2010 yılları arasında idiopatik PEV tanısı konan ve ponseti yöntemiyle tedavi edilen, en küçüğü 4 günlük en büyüğü 42 ay(ortalama 9.2 ay) 35 hastanın 60 ayağının sonuçlarını değerlendirdik.

Ponseti-Laaveg Fonksiyonel değerlendirme skorlamasına göre ponseti yöntemi ile tedavi ettiğimiz 60 ayağın %96,7(58 ayak) 'si iyi veya mükemmel bir sonuçla tedavi edildi. Sonucu etkileyen değişkenler incelendiğinde; tedavi öncesi dimeglio skorunun, nüks sonrası tedavinin sonucu etkilemediği, tedaviye başlama yaşı 1 ay öncesi grupta mükemmel sonuçlar anlamlı bir şekilde daha iyi olmakla birlikte, 1 aydan büyük grupta da %94,1 iyi ve mükemmel sonuç elde edildiği, sonucu ve komplikasyonları en çok etkileyen faktörün ayak abduksiyon ortezine uyum olduğu görülmüştür. Tedaviye başlama yaşının ve ailenin eğitim düzeyinin ayak abduksiyon ortezine uyumu etkilemediği tespit edilmiştir. Tespit ettiğimiz en sık komplikasyon metatarsus adduktus %15(9 ayak) idi.

Ponseti yöntemi PEV tedavisinde etkili ve tekrarlanabilir bir yöntemdir. Başarılı bir sonuç için teknik aslına uygun olarak yapılmalıdır. Tedavinin bir diğer unsuru başarılı bir sonuç almak için ayak abduksiyon ortezinin yeterli süre kullanılması gerekir. Cihaz uyumu için aile eğitilmeli ve ayakkabının kullanımı rahat olmalıdır.

7.KAYNAKLAR

1. Ege R. Ayak ve Ayak Bileği Sorunları. Bizim büro basımevi. Ankara. 1997; bölüm 9:177-206.
2. Canale ST, Beaty JH. Campbell's operative Orthopaedics. Mooby. Pennsylvania. 10nd. Ed. 2003;vol2: 988-1006.
3. Herring JA. Disorder of foot. Tachdjian's Pediatric orthopedics. W B Saunders Company. Philadelphia. Third Ed. 2002; Vol 2:922-959.
4. Minkowitz B, Finkelstein BI, Bleicher M. Percutaneous Tendo-Achilles Lengthening With a Large-Gauge Needle: A Modification of the Ponseti Technique for Correction of Idiopathic Clubfoot. J Foot Ankle Surg. 2004 Jul-Aug; 43(4):263-265.
5. Dravic DM. Congenital Club Foot. Orthopedic Clinics of North America. 1989; 20:641-647.
6. Campenhout AV. Does Functional Treatment of İdiopathic Clubfoot Reduce the İndication for Surgery ? Call for a Widely Accepted Rating System. J of Pediatric Orthopeadics. 2001; 10: 315-318.
7. Onan A, Korucuoğlu Ü, Taner Z, Tirafi B, Himmetoğlu Ö. Bir Üniversite Hastanesinde Konjenital Malformasyonların Görülme Sıklığı ve Dağılımı. Perinatoloji Dergisi. 2005 Haz; Cilt 13: Sayı 2.
8. Lochmiller C, Johnston D, Scott A, et all. Genetic epidemiology study of idiopathic talipes equinovarus. Am J Med Genet.1998; 79:90-96.
9. Wynne DR. Genetic and enviromental factors in the etiology of talipes equinovarus. Clin Orthop. 1972; 84:9-13.
10. Tümer Y, Uçar DH. Pes ekinovarusun yumuşak dokulara yapılan cerrahi tedavisi. Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği Dergisi 2002; Cilt 1 Sayı 2: 71-76.
11. Roye DP, Roye BD. Idiopathic congenital talipes equinovarus. J Am Acad Orthop Surg. 2002; 10:239-248.
12. Ponseti IV. Treatment of congenital club foot. J.Bone Joint Surg [Am]. 1992; 74: 448-454.
13. Laaveg SJ, Ponseti IV. Long-term results of treatment of congenital club foot. J Bone Joint Surg Am. 1980 Jan; 62(1):23-31.

14. Kowakzyk B, Lejma T. Pathological anatomy of congenital club foot-review of the literature and personal observations. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol.* 2002; 67(3):279-285.
15. Fukuhara K, Schollmeier G, Uthoff HK. The pathogenesis of clubfoot. A histomorphometric and immunohistochemical study of fetuses. *J Bone Joint Surg Br.* 1994 May; 76(3): 450-457.
16. Shapiro F, Glimcher MJ. Gross and histological abnormalities of the talus in congenital clubfoot. *J Bone Joint Surg Am.* 1979 Jun; 61(4): 522-530.
17. Simons GW, Sarrafian S. The microsurgical dissection of a stillborn fetal clubfoot. *Clin Orthop Relat Res.* 1983 Mar; (173):275-283.
18. Carroll NC, McMurtry R, Leete SF. The Pathoanatomy of Congenital Clubfoot Orthopedic. *Clinics of North America.* 1978; 9:225-232.
19. Herold HZ, Marcovich C. Tibial torsion in untreated congenital clubfoot. *Acta Orthop Scand.* 1976 Feb; 47(1):112-177.
20. Goldner JL. Congenital talipes equinovarus—fifteen years of surgical treatment. *Curr Pract Orthop Surg.* 1969; 4:61-123.
21. Mc Kay DW. New Concept of and approach to clubfoot treatment. Section I Principles and morbid anatomy. *J Pediatr Orthop.* 1982; 2:347-354.
22. Cummings RJ, Lovell WW. Operative treatment of congenital idiopathic club foot. *J Bone Joint Surg [Am].* 1988; 70:1108-1112.
23. Ponseti IV. Clubfoot management. *J Pediatr Orthop.* 2000; 20:699-700.
24. Lynn S. PEV Ponseti yöntemi ile tedavi (Çeviri : Selim Yalçın). *Global Help Yayınları.* 2003.
25. Wimberly RL. Idiopathic clubfoot. *Curr Opin Orthop.* 2005; 16:451-456.
26. Jahss MH. Disorders of the Foot & Ankle: Radiographic Analysis of the Foot and Ankle. W.B. Saunders. 2nd ed. Philadelphia.1992; Vol 1: Chapter 5: 97-100.
27. Simons GW. A standarized method for the radiographic evaluation of clubfoot. *Clin Orthop Relat Res.* 1978 Sep; (135):107-118.

28. Simons GW. Analytical radiography of club feet. J Bone Joint Surg Br. 1977; 59: 485-489.
29. Howard CB, Benson MK. The ossific nuclei and the cartilage anlage of the talus and calcaneum. J Bone Joint Surg Br. 1992; 74: 620-623.
30. Cummings RJ, Davidson RS, Armstrong PF, Lehman WB. An Instructional Course Lecture, American Academy of Orthopaedic Surgeons. Congenital Clubfoot. J Bone Joint surg. 2002; 84-A: 290-308.
31. Wainwright AM, Auld T, Benson MK, Theologis TN. The classification of congenital talipes equinovarus. J Bone Joint Surg [Br]. 2002; 84-B: 1020-1024.
32. Flynn JM, Donohoe M, Mackenzie WG. An independent assessment of two clubfoot classification systems. J Pediatr Orthop. 1998; 18: 323-327.
33. Dimeglio A, Bensahel H, Souchet P, Mazeau P, Bonnet F. Classification of clubfoot. J Pediatr Orthop B. 1995; 4: 129-136.
34. Noonan KJ, Richards S. Nonsurgical management of idiopathic clubfoot. J Am Acad Orthop Surg. 2003; 11:392-402.
35. Dyer PJ, Davis N. The role of the Pirani scoring system in the management of club foot by the Ponseti method. J Bone Joint Surg Br. 2006 Aug; 88(8): 1082-1084.
36. Muratlı HH., Yağmurlu MF., Tabak AY, Biçimoğlu A, Çelebi L. Pesekinovarusda Komplet Suptalar Gevşetme Uyguladığımız Olguların Klinik ve Radyolojik Sonuçları. Artroplasti Artroskopik Cerrahi Dergisi. 2001 Vol.12; No1: 22-31.
37. Van Mulken JMJ, Bulstra SK, Hoefnagels NH. Evaluation of the treatment of clubfoot with the Dimeglio score. J Pediatr Orthop. 2001 Sep-Oct;21(5):642-647.
38. Bor N, Herzenberg JE, Frick SL. Ponseti Management of Clubfoot in Older Infants. Clin Orthop Relat Res. 2006 Mar; 444:224-228
39. Heilig MR, Matern RV, Rosenzweig SD, Bennett JT. Current Management of Idiopathic Clubfoot Questionnaire. A Multicentric Study. J Pediatr Orthop. 2003 Nov-Dec; 23(6):780-787.

40. Carroll NC. Pathoanatomy and surgical treatment of the resistant clubfoot. Instr Course Lect. 1988; 37:93-106.
41. Kite JH. Nonoperative Treatment of Congenital Clubfoot. Clin Orthop Relat Res. 1972 May; 84:29-38.
42. Kite JH. Principles Involved in the Treatment of Congenital Club-Foot. J Bone Joint Surg Am. 2003 Sep; 85-A(9):1847.
43. Scher DM. The Ponseti method for treatment of congenital club foot. Curr Opin Pediatr. 2006 Feb; 18(1):22-25.
44. Bensahel H, Bienayme B, Jehanno P. History of the functional method for conservative treatment of clubfoot. J Child Orthop. 2007 Sep; 1(3):175-176.
45. Bensahel H, Jehanno P, Delaby JP, Themar-Noel C. Conservative treatment of clubfoot: the Functional Method and its long-term follow-up. Acta Orthop Traumatol Turc. 2006; 40(2): 181-186
46. Richards BS, Johnston CE, Wilson H. Nonoperative Clubfoot Treatment Using the French Physical Therapy Method. J Pediatr Orthop. 2005 Jan-Feb; 25(1):98-102.
47. 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):533-538.
48. Ponseti IV, Campos J. The Classic: Observations on Pathogenesis and Treatment of Congenital Clubfoot. Clin Orthop Relat Res. 2009 May; 467(5):1124-1132.
49. Ponseti IV, Smoley EN. Congenital Club Foot: The Results of Treatment. J. Bone Joint Surg Am. 1963; 45:261-344 .
50. Buckwalter JA, Einhorn TA. Anatomy, Biology, and Biomechanics Of Tendon and Ligaments. Ortopaedic Basic Science. second.edt. 2000; 24: 581-616.
51. Kuhns LR, Koujok K, Hall JM, Craig C. Ultrasound of the Navicular During the Simulated Ponseti Maneuver. J Pediatr Orthop. 2003 Mar-Apr; 23(2):243-245.
52. Desai S, Aroojis A, Mehta R. Ultrasound Evaluation of Clubfoot Correction During Ponseti Treatment. J Pediatr Orthop. 2008 Jan-Feb; 28(1):53-59.

53. Preston ET, Fell TW. Congenital Idiopathic Clubfoot. Clin Orthop Relat Res. 1977 Jan-Feb; (122):102-109.
54. Bor N, Katz Y, Vofsi O, Herzenberg JE, Zuckerberg AL. Sedation protocols for Ponseti clubfoot Achilles tenotomy. J Child Orthop. 2007 Dec; 1(6):333-335.
55. Dobbs MB, Gordon JE, Walton T, Schoenecker PL. Bleeding Complications Following Percutaneous Tendoachilles Tenotomy in the Treatment of Clubfoot Deformity. J Pediatr Orthop. 2004 Jul-Aug; 24(4):353-357.
56. Brown A. A universal-joint splint for talipes equinovarus. Br Med J. 1956 Jan 21; 1(4959):166.
57. Chen RC, Gordon JE, Luhmann SJ, Schoenecker PL, Dobbs MB. A New Dynamic Foot Abduction Orthosis for Clubfoot Treatment. J Pediatr Orthop. 2007 Jul-Aug; 27(5):522-528.
58. 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; 20:22–25.
59. Solankia PV, Sheth BA, Poduval M, Samsa SBA. Effectiveness of modified ankle foot orthosis of low-temperature thermoplastics in idiopathic congenital talipes equino varus. J Pediatr Orthop B. 2010; 19:353–360.
60. Janicki JA, Wright JG, Weir S, Narayanan UG. A comparison of ankle foot orthoses with foot abduction orthoses to prevent recurrence following correction of idiopathic clubfoot by the Ponseti method. J Bone Joint Surg [Br]. 2011; 93-B:700-704.
61. 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):376-380.
62. Terrazas-Lafargue G. Morcuende JA. Effect of Cast Removal Timing in the Correction of Idiopathic Clubfoot by the Ponseti Method. Iowa Orthop J. 2007; 27:24-27.
63. Haft GF, Walker CG, Crawford HA. Early clubfoot recurrence after use of the Ponseti method in a New Zealand population. J Bone Joint Surg Am. 2007 Mar; 89(3):487-493.

64. Dietz FR. Treatment of a recurrent clubfoot deformity after initial correction with the Ponseti technique. *Instr Course Lect.* 2006; 55: 625-629.
65. Abdelgawad AA, Lehman WB, Bosse HJP. Treatment of idiopathic clubfoot using the Ponseti method: minimum 2-year follow-up. *Journal of Pediatric Orthopaedics B.* 2007; 16: 98-105.
66. Pirani S, Zeznik L, Hodges D. Magnetic resonance imaging study of the congenital clubfoot treated with the Ponseti method. *J Pediatr Orthop.* 2001; 21:719-726.
67. Dobbs MB. Long-Term Follow-up of Patients with Clubfeet Treated with Extensive Soft-Tissue Release. *The Journal of Bone and Joint Surgery (Am).* 2006; 88:986-996.
68. Uglow MG, Senbaga N, Pickard R, Clarke NMP. Relapse rates following staged surgery in the treatment of recalcitrant talipes equinovarus: 9- to 16-year outcome study. *J Child Orthop.* 2007; 1:115-119.
69. Schlegel J, Batal A, Pritsch M, Sobottke R, RoellinghoV M, Eysel P. Functional midterm outcome in 131 consecutive cases of surgical clubfoot treatment. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2010; 130:1077–1081.
70. Ippolito E, Farsetti P, Caterini R, Tudisco C. Long-term comparative results in patients with congenital clubfoot treated with two different protocols. *J Bone Joint Surg Am.* 2003; 85: 1286-1294.
71. Zions LE, Zhao G, Hitchcock K, Maewal J, Ebramzadeh E. Has the Rate of Extensive Surgery to Treat Idiopathic Clubfoot Declined in the United States? *J Bone Joint Surg Am.* 2010; 92:882-889.
72. Bridgens J, Kiely N. Current management of clubfoot (congenital talipes equinovarus). *BMJ.* 2010 February 2; 340-355.
73. Sud A, Tiwari A, Sharma D. Ponseti's vs. Kite's method in the treatment of clubfoot-a prospective randomised study. *International Orthopaedics (SICOT).* 2008; 32:409-413.
74. Seringe R, Atia R. Idiopathic congenital club foot: results of functional treatment (269 feet). *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1990; 76:490-501.

75. Faulks S, Richards S. Ponseti and French Functional Methods are Equally Effective. Clin Orthop Relat Res. 2009; 467:1278–1282.
76. Göksan SB. Dogustan çarpık ayağın ponseti yöntemi ile tedavisi. acta Orthop Traumatol Turc. 2002; 36:281-287.
77. Cosma D, Vasilescu D, Vasilescu D, Valeanu M. Comparative results of the conservative treatment in clubfoot by two different protocols. J Pediatr Orthop B. 2007 Sep; 16(5):317-321.
78. Cooper DM, Dietz FR. Treatment of idiopathic clubfoot A thirty-year follow-up note J. Bone Joint Surg Am. Oct 1995; 77: 1477 - 1489.
79. Bor M, Julie A, Coplan JA, Herzenberg JE. Ponseti Treatment for Idiopathic Clubfoot Minimum 5-year Followup. Clin Orthop Relat Res. 2009; 467:1263–1270.
80. Lehman WB, Mohaideen A, Madan S, Scher DM, Van Bosse HJP, Iannaccone M., Bazzi JS, Feldman DS. A method for the early evaluation of the Ponseti (Iowa) technique for the treatment of idiopathic clubfoot. J Pediatr Orthop B. 2003; 12:133–140.
81. Bouchoucha S, Smida M, Saïed W, Safi H, Ammar C, Nessib MN, Ghachem MB. Early results of the Ponseti method using the Steenbek foot abduction brace: a prospective study of 95 feet. J Pediatr Orthop B. 2008; 17:134–138.
82. Dobbs MB, Rudzki JR, Purcell DB. Factors predictive of outcome after use of the Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfeet. J Bone Joint Surg Am. 2004; 86: 22-27.
83. Colburn M, Williams M. Evaluation of the treatment of idiopathic clubfoot by using the Ponseti method. J Foot Ankle Surg. 2003; 42:259-267.
84. 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; 25: 627-629.
85. McKay DW. New concept of and approach to clubfoot treatment: Section III evaluation and results. J Pediatr Orthop. 1983 May; 3(2):141-148.

86. Sönmez M. Ponseti Yöntemi İle Tedavi Edilen Pes Ekinovaruslu Olguların Uluslar arası Pes Ekinovarus Çalışma Grubu(ICFSG) Değerlendirme Formuna Göre Geç Dönem Sonuçlarının Değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi. 2006; İstanbul.
87. Pirani S, Naddumba E, Mathias R, Konde-Lule J, Penny NJ , Beyeza T, Mbonye B, Amone J, Franceschi F. Towards Effective Ponseti Clubfoot Care The Uganda Sustainable Clubfoot Care Project. Clin Orthop Relat Res. 2009; 467:1154–1163.
88. Kampa R, Binks K, Dunkley M, Coates C. Multidisciplinary management of clubfeet using the Ponseti method in a district general hospital setting. J Child Orthop. 2008 ; 2:463–467.
89. Docker CEJ, Lewthwaite S, Kiely NT. Ponseti treatment in the management of clubfoot deformity – a continuing role for paediatric orthopaedic services in secondary care centres. Ann R Coll Surg Engl. 2007; 89: 510–512.
90. Halanski MA, Huang JC, Walsh SJ, Crawford HA. Resource Utilization in Clubfoot Management. Clin Orthop Relat Res. 2009; 467:1171–1179.
91. Halanski MA. Ponseti Method Compared with Surgical Treatment of Clubfoot: A Prospective Comparison, J. Bone Joint Surg. Am. 2010 February 1; 92(2): 270 - 278.
92. Göksan SB, Bursalı A, Bilgili F, Sıvacıoğlu S, Ayanoğlu S. Ponseti technique for the correction of idiopathic clubfeet presenting up to 1 year of age. A preliminary study in children with untreated or complex deformities. Arch Orthop Trauma Surg. 2006; 126: 15 - 21.
93. Ponseti IV, Zhivkov M, Davis N, Sinclair M, Dobbs MB, Morcuende JA. Treatment of the Complex Idiopathic Clubfoot. Clin Orthop Relat Res. 2006 Oct; 451: 171-176.
94. Hegazy M, Nasef M, Abdel-Ghania H. Results of treatment of idiopathic clubfoot in older infants using the Ponseti method: a preliminary report. J Pediatr Orthop B. 2009; 18:76–78.
95. Khan SA, Kumar A. Ponseti's manipulation in neglected clubfoot in children more than 7 years of age: a prospective evaluation of 25 feet with long-term follow-up. J Pediatr Orthop B. 2010; 19:385–389.
96. Lourenço AF, Morcuende JA, Correction of neglected idiopathic club foot by the Ponseti method .J Bone Joint Surg [Br]. 2007; 89B: 378-381.

97. Alves C, Escalda C, Fernandes P, Tavares DM, Neves MC. Ponset Method; Does Age at the Beginning of Treatment Make a Difference? *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467:1271–1277.
98. Janicki JA, Narayanan UG, Harvey B, Roy A, Ramseier LE, Wright JG. Treatment of Neuromuscular and Syndrome-Associated (Nonidiopathic) Clubfeet Using the Ponseti Method. *Pediatr Orthop.* 2009; 29:393-397.
99. Gerlach DJ, Gurnett CA, Limpaphayom N, Alae F, Zhang Z, Porter K, Kirchhofer M, Smyth MD, Dobbs MB. Associated with Myelomeningocele Early Results of the Ponseti Method for the Treatment of Clubfoot. *J Bone Joint Surg Am.* 2009; 91:1350-1359.
100. Boehm S, Limpaphayom N, Alae F, Sinclair M.F., Dobbs M.B. Early Results of the Ponseti Method for the Treatment of Clubfoot in Distal Arthrogryposis .*J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:1501-1507.
101. Thacker MM, Scher DM, Sala DA, et all. Use of the foot abduction orthosis following Ponseti casts: is it essential? *J Pediatr Orthop.* 2005; 25: 225-228.
102. Morcuende JA, Abbasi D, Dolan LA, Ponseti IV. Results of an Accelerated Ponseti Protocol for Clubfoot .*J Pediatr Orthop.* 2005; 25:623–626.
103. Boehm S, Sinclair M. Foot Abduction Brace in the Ponseti Method for Idiopathic Clubfoot Deformity Torsional Deformities and Compliance. *J Pediatr Orthop.* 2007; 27:712-716.