

PES EQUINO VARUS CONGENITUS'DA TANIM, ETİMOLOJİ, OLUŞ TEORİLERİ VE TARİHÇE:

Prof Dr. Fethiye AYRAL

Doğuştan ayak deformiteleri, konjenital deformitelerin en sık görülenidir. EHRENFRIED, bütün anomalilere göre orantısını 1/10 olarak bulmuştur (20). IVY, nüfus kayıtlarında çalışmak suretiyle 1000 doğumda % 8.5 konjenital anomali saptadı ve çarpık ayak deformitesinin her yıl konjenital anomalilerin başında bir yer aldığını gördü (32). İstatistikler 1000-1600 canlı doğumda bir çocuğun çarpık ayaklı olarak doğduğunu bildirmektedirler. MÜLLER bu oranı % 0,5, ZİMMER % 2 olarak göstermiştir. Havai Adalarında, kendi aralarında evlenen yerlilerde ve Avustralya'daki bazı kabilelerde bu oran daha yüksek bulunmuştur (64). Polenezialılarda, beyaz ırkta rastlanandan daha sık görüldüğü kaydedilmiştir (21).

Genel anlamda doğuştan çarpık ayak, ayağın doğuşta, şekil, pozisyon ve fonksiyon bozukluğu gösterdiği haller diye tanımlanabilir. MATSON "çarpık ayak hatalı gelişmiş bir ayaktır" der (45).

Anglo-amerikan tıp literatüründe kullanılan "Talipes foot" terimi, Latince topuk anlamına gelen "talus" sözcüğünden alınmıştır. Bu terim, başlangıçta, ayak bileği üzerinde yürüyen hastalar için kullanılmıştır. "Clubfoot" yumru ayak, topuz ayak demektir. Adı geçen literatürde, bu iki terim, bazen eş anlamda olarak, (31) ayağın doğuştan çarpıklığını ifade için kullanılmış, bazen ise "Clubfoot" terimi sadece "Pes Equino Varus Congenitus" anlamında kullanılmıştır. Aynı anlamda "Talipes Equino Varus" teriminin de kullanıldığı görülmüştür (60). Fransızların "Pied-bot" terimi, eski bir sözcük olan ve künt anlamını taşıyan "Bot" dan gelir ve bütün doğuştan ayak anomalileri için kullanılır. Pes Equino Varus Congenitus karşılığı olarak ise "Pied-bot Varus Equin Congénital" terimi yer almıştır (53). "Klumpfuss" yumru ayak demektir. İtalyan'lar aynı anlamda "Piede torto" ispanyollar ise "pié truncado" sözcüklerini kullanmaktadırlar.

Tedavi ve prognoz bakımından, çeşitli ayak malformasyonları için kullanılan terimlere bir açıklık getirilmesi gereği meydandadır. Bir çok

araştırmalarda, idiopatik ayak çarpıklıkları açıklığa kavuşturulup ayırım yapılmamış olduğundan, bu araştırmalar değerlerini yitirmişlerdir (54).

Biz, ayağın bütün doğuştan malformasyonları içinde % 75 oranında sık görülen, tedavisi güçlükler gösteren "pes equino varus congenitus" karşılığı olarak, hiç olmazsa, bunlar için yeni bir terminoloji saptanıncaya kadar, doğuştan çarpık ayak terimini kullanmayı uygun buluyoruz. Ayaklarda görülen çeşitli şekil bozukluklarını ise, ayağın konjenital deformiteleri adı altında toplamak ve çeşitlerini ifade için, iatince terimleri kullanmanın uygun olacağı kanısındayız. Örneğin, konjenital pes talo valgus gibi.

Konumuz, iskelet defektleri, iskelet anomalileri, hissiyet bozuklukları ve benzeri değişik patolojik ayrıcalıklar gösteren, diğer bir deyimle, komplike, teratogenik, "irregular" tip çarpık ayaklar değildir. Idiopatik, dediğimiz, "genuin" şekil denilen, Denis Browne nin "regular type" dediği, zamanında yapılan uygun tedavi ile normal veya normale yakın sonuçlar alabildiğimiz doğuştan çarpık ayaklardır.

Aslında, doğuştan çarpık ayak deformitesinde birlikte bulunan deformite elementlerinin terminoloji ve tanımında da bir birlik yoktur. Bazı yazarlar bu elementleri üçe, bazıları 4 de ayırmış, bir kısmı 4 üncü element olarak "cavus" deformasyonunu, diğerleri ise tibianın torsiyonunu almışlardır. (31, 42, 47, 60). Örneğin, TACHDJIAN, varus'u, topuğun içe dönüklüğü ve ayağın ön bölümünün addüksiyonu ve varusu olarak tanımlar. (67, 68).

Kanımcıca bu elementleri şu şekilde sıralayabiliriz.

1 — Pes Equinus: Ayağın, talo-tibial eklemden plantar fleksiyon durumunda olmasıdır. Bu, ayak bileği eklemının ekinizmidir.

2 — Pes Varus: İngiliz literatüründe "inversion", Fransız literatüründe "Supinasyon" karşılığıdır. Ayağın, topuğun alt yüzünün içe, mediale dönmesidir. İlk defa DELPECH tarafından kullanılan "supination" terimi burada tam anlamını bulamamıştır. Nedeni, ayağın dorsal yüzünün, el sırtı gibi, bütünü ile yere değemeyeceğidir. Diğer bir deyimle ayakta supinasyon tam olamaz (53).

3 — Pes Adductus, Metatarsus Varus, Metatarsus adductus, Fore-Foot Adduction, Ayağın ön ve arka bölümlerinin, tarslar arası eklemden açıklığı mediale bakan bir açı yapmasıdır.

4 — Pes Cavus, Pes Excavatus. Pes Plantaris (18), Fore-Foot Equinism. Ayağın Chopart eklemi hiza da olmasıdır. Her iki ekinizm, değişik ayaklarda, değişik derecelerde bulunduğu ve düzeltilmeleri de ayrıcalık göstereceğinden, ayrı olarak ele alınmaları doğru olur.



Pes equinus



Pes varus

Inversion
Supination



Pes adductus

Metatarsus varus

»

adductus



Pes cavus

Pes excavatus

Pes plantaris

Ön ayak

eki-

nizmi

Pes equino varus congenitus'da deformasyon elementleri.

Bazı yazarlar, hemen daima, az veya çok, doğuştan çarpık ayakla beraber bulunan, kurusun içe dönüklüğünü "internal Tibial Torsion"u da deformasyonun elementlerine eklerler. Burada dış malleol iç malleole göre ön plana doğru ilerlemiştir (60).

Doğuştan Çarpık Ayağın Oluş Teorileri

Günümüzde, doğuştan çarpık ayağın etyolojisi, tıbbın, henüz her yönü ile aydınlatılamamış konuları arasında yer almaktadır. Bu güne değin yapılan bütün değerli çalışmalar, konunun ötesine berisine ışık tutabilmişse de, konunun tümünü aydınlatmaktan uzak kalmıştır. Her ne kadar ilerleyen tip, aydınlatılan alanları gittikçe genişletiyorsa da, yazarlar zaman zaman kendi aydınlattıkları bölümün etkisi altında kalmışlardır. Yazarların birleştiği tek nokta ise, bu alanda daha çok araştırmaların gerektiğidir. Başlangıçtan itibaren etyoloji hakkındaki düşüncelere bir göz atılırsa, uzun süre belirli görüşlerin, değişik yazarlar tarafından desteklendiği görülür. Bununla beraber gün geçtikçe, bütün tıp dallarında olduğu gibi, bu konuya da değişik açılardan bakma zorunluluğu belirmiştir. Zamanla morfolojik görüş, fizyolojik ve fonksiyonel görüşe, biraz daha çok yer verme durumunda kalmıştır. Alana, genetik gibi, metabolizma konuları da girmiştir. Fizik, patolojik iritasyonlar kadar, kimyasal bozuklukların da deformasyona yol açabileceği üzerinde durulmağa başlanmıştır. Öyle sanıyorum ki burada yapabileceğimiz, teorileri sıralamak, dayanaklarını belirtmek ve bunların bir teoriden ileri gidememeleri nedenlerini açıklamak olacaktır.

En esk

HİPOCRATES'in teorisidir. HİPOCRATES (M.Ö. 400 yıl), uterus içindeki embriyonu, bir kap içinde büyümeğe zorlanan bir salatalığa benzetir. Salatalık gelişirken nasıl kabın şeklini alırsa, uterus içinde, basınç altında, gelişme durumunda olan çocuk da değişik deformasyonlarla doğar. GALEN de (M.Ö. 200 yıl), çarpık ayağın ekstrensek basınç yüzünden olabileceği kanısında idi. 1884 de PARKER ve SHATTOCK, uterus içinde sıkışık durumda kalan çocuğun ayağını gerekli süre içinde, gerekli yönlerde, gerektiği kadar hareket ettirememesi sonucu, bir gurup kasların, antagonistleri kadar gelişmemesi yüzünden deformasyonun meydana geldiğini ileri sürmüşlerdir. (55). 1959 da WİLEY, aynı nedenlerle, aynı teoriyi desteklemiştir (76). 1929 da WİTE, çarpık ayağın oluşumunu, fötüsün, uterus içinde sıkışması yüzünden, fibula başı ile uterus duvarı arasında basınca uğrayan nervus fibularis'in geçici paraliziye uğraması sonucu dallandırdığı kasların yeteri kadar gelişmemesi ile açıklamaya çalışmıştır (75). Araştırmalar ise çarpık ayak malformasyonunun, gebeliğin ilk aylarında oluştuğunu göstermektedir.

1933 den beri bu konu üzerinde çeşitli yayınlar yapmış olan Denis BROWNE, bütün konjenital deformitelerin oluşumunu mekanik nedenlere bağlamağa çalışmıştır. Ona göre, uterus içi basıncının artması için, ya uterus çok küçüktür veya amnios sıvı miktarı çok fazladır. Diz ve kalça eklemi fleksiyon halinde bulunan fötüsün, basınç altında kalması, kalça ekleminde çıkığa neden olur. Ayağı etkileyen basıncın şiddetine göre, metatarsus varus, tek veya iki taraflı çarpık ayak deformasyonunu meydana getirir. İki taraflı çarpık ayaklarda, deformasyonun bir ayakta hafif olması, bu ayağın basınca karşı daha iyi korunmasındadır. Bununla beraber, çarpık ayağın etyolojisinin yeteri derecede aydınlanmamış olduğunu o da kabul eder (11, 12). 1926 de BEARSE, ekstrauterin gebelik için yaptığı bir ameliyatta, 14 haftalık olan fötüsün, bir ayağında çarpık ayak deformasyonu vardı (4). Kuşkusuz, burada uterus içi basınç düşünülemezdi. KEİTE "Ayağın oluşumu, gebeliğin 5-8 haftası arasındadır, uterus elastikidir, ikizlere zarar vermeyecek kadar genişleyebilir. Doğum başlayıncaya kadar embriyon veya fötüs üzerine bir basınç olduğu kabul edilemez" der (36).

DEBRUNNER, deney hayvanlarında amnios sıvısını enjektörle çekerek uterusun volümünü küçülttü. Bundan sonra, her ne kadar fötüsün gelişmesi durakladı ise de, bir deformasyon meydana gelmedi (43). HALLNER, aynı amaçla hayvanların uterusunda parsiyel rezeksiyon yaptı ama, DEBRUNNER'den değişik bir sonuç alamadı (27). Çarpık ayak deformasyonunun erkek çocuklarda, kızlara göre bir kat daha sık görülmesi, ikizlerde bu deformasyona daha çok rastlanmaması, polioaktili ve benzeri artış anomalilerinin görülmesi, uterus içinde embriyonun basınca uğraması ile açıklanamazdı.

Bundan 100 yıl kadar önce HÜTER, çarpık ayak oluşumunu, embriyoner hayatın fizyolojik dönemlerinden birinde, gelişmenin durmasına bağlamıştı (67). Max BÖHM, HENKE, REGER, SCHOMBURY ve BARDELEN, embriyonda, gelişme boyunca ayağın çarpık ayağa benzer görünümler aldığını gözlemişlerdir.

1929 da Max BÖHM gebeliğin ilk aylarında embriyonları inceledi, Prenatal yaşantının ilk yarısında, ayakların gelişme süresinde geçirdiği dönemleri resimlerle gösterdi. İlk dönemde (gebeliğin ikinci ayı) ayak ekinizm ve metatarsus varus durumundadır. İkinci dönemde (üçüncü ayın başında) ayağın alt yüzü içe dönüktür, ekinizm durumu değişmemiştir, metatarsus varus, başparmakta daha belirlidir. Üçüncü dönemde 3 üncü ayın ortasında) ekinizm azalmağa başlamış, fakat süpinasyon ve metatarsus varus devam etmektedir. 4 üncü dönemde (4 üncü ayın başı) ayakta hafif matatarsus varus vardır, ekinizm ve süpinasyon kaybolmuştur. Bundan sonra ayak pronasyon yönünde rotasyona başlar ve

yavaş yavaş normal ayak durumunu alır. BÖHM'e göre ayağın, fizyolojik rotasyonunu tamamlaması için gerekli stimülüs noksanıdır. Bu yüzden gelişme durmuş ve ayakta deformasyon oluşmuştur. Bu gelişmenin durması mekanik bir nedenle açıklanamaz. Olsa, olsa bu malformasyon, daha derinlerde yatan biyolojik etkenlere bağlı bir fena gelişme sonucudur. Embriyonun primer endojen bozukluğu nedeniyle gelişmenin durması teorisi çarpık ayak nedenini açıklayabilir (5). 1947 de WILLIS bir seri embriyonda incelemeler yaptı. İlk 6 haftalık embriyonda inversiyon halindeki ayağın talus başı, navicularis ve cuneiform kemiklerinin hızla büyüyerek ayak normal duruma gelecek yerde, gelişme hızının kaybolmasının deformasyona neden olduğunu ileri sürdü. Kanıt olarak ta, bu deformasyonun düzeltilmesinde güçlük ve kemik gelişmesi sona erinceye dek tekrarlamaya olanağının eğiliminin bulunduğunu gösterdi (77). MAU da bu kanıdadır. PARKER ve SHATTOCK "çarpık ayak bir gelişme bozukluğu olsa idi, tedavi ile normal şekil ve fonksiyon sağlama olanaksızdı." demişlerdir. 1952 de VEHLLINGER, SCHINZ, FRIEDL mekanik teori ve gelişmenin durması teorileriyle yetinemediklerinden, çarpık ayağın herediter inhibisyon malformasyonu olabileceğini düşünmüşlerdir. 1960 da CRABBE, doğuştan çarpık ayak % 13.40 oranında diğer malformasyonlarla birlikte bulunduğu göre, ayakta gelişmenin durmasıyla açıklanamayacağını ve doğuştan malformasyonların meydana gelmesine bazı müşterek faktörlerin bulunmasının gerektiğini ileri sürdü. Ayrıca, intra-uterin yaşantının ilk aylarında ayakta görülen pozisyonların doğuştan çarpık ayakta ayrıcalıklar gösterdiklerini belirtti (15).

Eskiden beri bazı ailelerde, diğerlerine göre, çarpık ayağın sık görülmesi, dikkati kalıtım üzerine çekti. Anomaliler, bilinmeyen bir dispozisyonla embriyoner hayatın erken dönemlerinde, oluşumdaki bir bozukluğa bağlandı (45). 1824 de ENGLEMAN ve ASCHNER, çarpık ayağın etyolojisinde kesinlikle bir herediter istidat "trait" varlığını ve erkeklerde daha fazla görüldüğü için bunun resessif, ihtimal multipl genli bir kalıtım seyri gösterdiğini bildirdiler (40). 1939 da SCHERB çarpık ayakta kalıtımı inceledi ve birçok değişik genlerin bunu meydana getirebileceği kanısına varıldı (61). STREETER, malformasyonların nedenini, döllenmiş yumurtanın kromozomlarında bulunan kalıtım kusuruna bağladı.

STERN 1950 de bu deformasyonu genetik yönden inceledi. Çarpık ayaklı bir ana, babadan doğan çocuğun çarpık ayaklı doğma şansının, normal ailelere göre 36 kere fazla oluşu, birinde çarpık ayak görülen dizigot ikizlerin eşinde çarpık ayaklı doğma şansı normalden fazla olmadığı halde, monozigot ikizlerde bu görünümün 10 misli fazla olduğu üzerinde durdu ve bu durumun ancak özel, genetik bir konsti-

tüsyonla açıklanabileceği kanısına vardı. Ona göre "Burada genetik olarak tam olmayan bir penetrans anlayışını kabul etmek gerekir. Monozigot ikizlerde sadece % 30 penetrans dikkate alınmalıdır. Gelecek kuşaklarda ortaya çıkabilecek çarpık ayakta resesif kalıtım ile tam olmayan penetrans birlikte dikkate alınmalıdır" (63).

1964 de PALMER, en aşağı bir çocuğu idiyopatik çarpık ayak gösteren 108 ailede yaptığı incelemelerde, primer de diyebileceğimiz, bu tip çarpık ayakları iki gruba ayırdı. Birinci grup çocukların aile geçmişinde çarpık ayaklı kimse yoktu. Bu gruptaki çocukların malformasyonunun kalıtım ile hiç ilgisi bulunmadığı veya kısmen ilgisi olması ihtimalinin bulunduğu, bu ailelerde çarpık ayaklı çocukların doğma şansının, normal insanlardan farklı olmadığını saptadı. Bu çocuklarda görülen deformasyonun, yeni bir mutasyona bağlı, olarak meydana çıktığı kanısına vardı. Ailesinde başka çarpık ayaklı kimse olan çocuklarda ise, bu deformasyonun kalıtım ile ilgili kabul edilebileceğini ve aynı ana babadan, daha sonra doğacak çocuklarda çarpık ayak görülmesi olacağını % 10 buldu. Ondan sonraki kuşaklar için birşey denemeyeceğini saptadı. Bu ikinci grupta, aşağı yukarı % 40 penetrans otosomal dominant "trait" olarak kalıtım olanağı var görülmektedir. Bununla beraber bu iki grupta kesin çizgilerle ayrılamazdı. Olumsuz aile hikâyesi olanlarda, deformasyon, % 7,5 kadar otosomal dominant karakteristik kalıtım ile ilgili görüldüğü halde, olumlu aile geçmişi olanlarda aynı deformasyon, ancak % 33 oranında kalıtım ile ilgisiz görülmektedir. (55).

IDELBERGER incelediği 174 ikiz çocukta, monozigot olanların eşlerinde de % 33 oranında çarpık ayak görülüp, hepsinde görülmemesinin deformasyonun sadece genetikle açıklanamıyacağını meydana koydu. Ayrıca intrauterin hayatta ikizlerden birine etki yapan ve fakat diğerine dokunmayan bazı faktörler olmalı idi (33). DAVIES, WYNNE'in 144 çarpık ayaklı çocuğun ailelerinde yaptıkları araştırmalar, çarpık ayacın etyolojisinin kısmen genetiğe ve kısmen çevre faktörlerine bağlanabileceği kanısına varırmıştır. İsigkeit'e göre çarpık ayakların %6,75, PANUM a göre %21,3, SALTER'a göre %10 genetiğe bağlanabilir (68).

Görülüyor ki bu deformasyon bir çok yönlerden sadece genetikle açıklanamıyor. NEEL, araştırmaları sonucu, insanlardaki malformasyonların genetiğinin, son derece karışık olduğu kanısına varmıştır (50). DEBRUNNER de insanlardaki malformasyonların etyolojisinin henüz, yeteri kadar aydınlığa kavuşmadığına inanmaktadır.

1929 da BAGG, gebe fareleri, 5 gün üst üste, filtre edilmemiş, hafif dozda ROENTGEN ışınlarına tuttu ve yavrularda, çarpık ayak deformasyonunu da içine alan, çeşitli malformasyonlar elde etti. Bu deformasyonlar 19 uncu kuşağa kadar geçebiliyordu. Yavrularda görülen is-

kelet sistemi anomalileri, sendaktili, hipodaktili, konjenital amputasyon, polidaktili, çarpık ayak deformasyonları idi. Ayak anomalisi belirli bir şekilde solda yerleşiyordu. BAGG bu olayı, ilk defa WEISSMANN'ın (1834-1915) insanın reprodüktif, herediter substansı anlamına gelen "keimplasme, germ plasm" terimini kullanarak, "Ekstremitelerde görülen ve kalıtım olarak geçen bu anatomik kusurlar ihtimal, ROENTGEN ışınlarının "Germ-plasm" da değişiklikler yapması yüzündendir" demek suretiyle açıklamağa çalıştı (2).

İsveçli zoolog Kristine BONNEVİE deneyleri tekrarlayarak olayı daha fazla inceledi ve sonuçları yayınladı. Haddinden fazla oluşan beyin sıvısı, kapalı bir boru haline gelmede yetersizlik gösteren nöral olukta, açık kalan bir delikten sızıyor ve büller yapıyor. Bunların bir kısmı rezorbe oluyorsa da bir kısmı kist halinde kalıyor ve içine kan sızarak pıhtı haline geliyor. Bu oluşumun yaptığı basınç, gelişme alanının daralmasına neden oluyor ve ekstremitte ucunda gelişmeye yön veren hücre gruplarının gelişme yönünü değiştiriyor, beslenmesini önüyor. Bu olay farelerde prenatal yaşantının 12-15 inci günlerinde oluyor. Bu patolojik proses'in genişliği, lokalizasyonu, konjenital amputasyondan, çarpık ayak, sindaktili gibi değişik deformasyonlara neden oluyor (2).

WARKANY, NELSON, SCHRAFFENBERTER 1943 de anne fareleri sadece D vitamini diyetine koyarak yavrularının % 39'unda çeşitli iskelet deformasyonları elde ettiler. Bu diyetle domuz ciğeri eklendiğinde, bu konjenital anomaliler görülmüyordu. Tekrar döllenmeden önce, diyetlerine, bu ilâve yapılırsa, yine deformasyon görülmüyordu. Deney hayvanlarında, bu vitamin eksikliği yolu ile elde edilen deformasyonlar onların yavrularında görülmüyordu. Yazarlar, bu olayı, vitamin noksanlığının, strüktürleri preartilajinö veya kartilajinö dönemde etkilediğini, diğer bir deyimle, kemik prekürsörlerinin yanılgılı ve noksan gelişmelerine neden olduğuna bağladılar. Böylece, radius ulna ve tibiada kartilajino safhada kısalık oluyor, sindaktili, brakidaktili meydana çıkıyordu (72).

Farelerde, gebeliğin belli bir döneminde, ROENTGEN ışınlarına tutulmaları veya laktoflavinsiz beslenmeleri aynı sonucu vermiş, deformasyon oluşumuna neden olmuştur. Fakat genetik davranış ayrıdır. BAGG farelerinde kalıtım görülmüş, WARKANY'nin farelerinde ise görülmemiştir. İhtimal, ROENTGEN ışınları, genlerde kimyasal gelişmeyi bozarak, malformasyona neden olmuş, BAGG'in farelerinde ise, adeta embriyon gözeleri primer lezyona uğramış gibi bozularak, organizma normal olarak gelişme yeteneğini, kuşaklara geçecek şekilde yitirmiştir. Hayvan deneylerinde, farelerde, kortizonla % 87 oranında tavşan dudak anomalisi görülebileceği saptanmıştır.

1951 de GARCEAU, Alman araştırıcıların determinasyon teorisi üzerinde durmuştur. Bilindiği gibi embriyon organizma haline dönüşőnceye dek, bir zaman çizelgesini izleyerek bir çok evrelerden geçer. Bu evreler suskunluk dőnemi, uyarlık dőnemi halinde birbirini izler. Fırtınalı diyebileğimiz uyarlık dönemlerinde, gözeler tarafından yapılan kimyasal substanslar "organizer" ler ortaya çıkarlar. Bunlar belirli dokuları etkileyerek, bu dokuların belirli bir süre içinde tepki göstermelerini sağlarlar. Bu sırada annenin kızamıkçık hastalığı gibi bir durumu, bu sistemin normal işini alt üst edebilir (24).

Gaströlasyon esnasında gen strüktüründeki değişiklikler, nörülas-yon zamanında organ tomurcuklarının belirlenmesi, oluşması, mezanşimal işkeletin oluşumu, miyelinizasyon, kasların nörotizasyonu, tendonların kemik yapışma yerlerine ulaşmaları safhaları, malformasyon genезisinin yerleştiği gelişme fazlarıdır. Bu evreler embriyolojik hayatın ilk haftasında başlar 8 inci haftasına kadar sürer (18).

Doğanın her an insan yapısına zarar vermeğe hazır olan kuvvetleri embriyon üzerindeki etkilerini daha fazla gösterirler. Bu kuvvetler, metabolizmaya ait, kimyasal, fiziksel, biomekanik faktörler, vitamin, insulın noksanlığı ve bilemediğimiz başka faktörler halinde olabilir. Bu teratogenik etkiler organizmanın kişisel duyarlığı, etkinin zamanı, süresine göre değişir. Ama embriyonda gelişme bozukluğuna neden olan bu faktörlerin yerini, şeklini ve zamanını tam olarak bilemiyoruz.

Kişisel duyarlığın en fazla olduğu devre, főtál hayatın ilk 20-40 günleri arasındır. Thalidomide'in konjenital anomalilerin meydana çıkmasındaki rolünü, acı sonuçları ile, kesin olarak öğrenmiş bulunuyoruz. Atom bombası atılan bölgelerde yapılan gözlemlerde radyasyonun etkisi de meydana çıkmıştır. Gebeliğin ilk üç ayında alınan tetrasiklin grubun ilaçların fötüsün iskelet sisteminde, dişlerinde gelişmeyi yavaşlattığı, nadiren de olsa ekstremitelerde anomalilere yol açtığı bilinmektedir. Anti epileptik ilaçlar da anomalilere neden olabiliyor. Gebeliğin ilk üç ayında annenin geçirmiş olduğu rubeolanın rolü araştırılmış ve bu annelerin çocuklarında, hastalığı geermemiş annelere göre, tavşan dudak deformasyonuna 15 kere fazla rastlanmıştır.

Gebeliğin ilk aylarında emosyonel, fizik, travmatik gerginlik (Stress) lerinin çocuk üzerindeki etkileri PEAR ve STREAN tarafından araştırılmıştır. İlk doğumlarda tavşan dudak deformasyonunun fazla görölmesi, ilk gebeliğin anne üzerinde yaptığı gerginliklerin fazla hidrokortizon salgılanmasına ve bunun da katabolik etkisine bağlanmak istenmiştir. Zencilerde bu deformasyonun az görölmesi onların yaşantı güçlüklerine alışık olmalarıyla açıklanmak istenmiştir (65). Bu görüşün aksine yayın vardır (74).

Anne ve babanın yaş farkının etkisi bazı genetiğe bağlı hastalıklarda bilinmekte ise de çarpık ayak deformasyonu bakımından bir sonuca varılamamıştır.

DAVIS ve POLTER konjenital malformasyonların annenin prodüktif devresi başlangıcındaki doğumlarda daha çok görüldüğünü bildirdi (17).

Anamnezinde başka çarpık ayaklı insan bulunmayan ailelerde, genç annelerde (19 yaş) daha fazla çarpık ayaklı çocuk doğma ihtimali vardır. Başka çarpık ayaklı insan bulunan ailelerde annenin yaşı (24 yaş) diğer normal popülasyondaki annenin yaşından farklı bulunmamıştır (54).

Sonuç olarak denebilir ki, diğer konjenital malformasyonların pek çoğunda olduğu gibi, çarpık ayağın etiolojisinde rolü olan faktörler şöylece özetlenebilir.

1. Kalıtım ile ilgili olanlar; bu, anne, babadan veya daha önceki kuşaklardan genler, kromozomlar yoluyla veya bilinmeyen yollarla çocuğa geçebilir.

2. Döllenmeden önce veya gebeliğin ilk aylarında etkisini gösteren çok çeşitli, bilinen veya bilinmeyen çevresel faktörler etiolojide rol oynayabilir.

3. Kalıtım ve çevresel faktörler birlikte etiolojik neden olabilir (60).

Görülüyor ki, çarpık ayak etiyojisi günümüzde de yeteri kadar aydınlığa kavuşamamıştır. Bu durumun aydınlanması bakımından, KITE tarafından alınan ve M.Ö. 200 yılında din kitaplarında yer alan şu tömçenin, hala bir anlam taşıması bakımından, buraya geçirilmesinin yararsız olmayacağı kanısındayım: "Thou knowest not... how the bones do grow in the womb of her, that is with child."

TARİHÇE

Çarpık ayağın tarihçesi, ancak, tedavideki gelişmelerle ilgili literatürü incelemekle, gerektiği gibi verilebilir.

İnsan tarihi kadar eski olan bu malformasyonun tedavisi, "Corpus Hippocraticum" (M.Ö. 400) da manipölasyon, bandaj ve düzeltici ayakkabı kullanılması şeklinde yer almış bulunmaktadır. 1641 de PARÉ, FABRİNG "Pied Distortus" diye adlandırdıkları bu deformiteyi düzeltmek için çekirme döndürme "Turne Buckle"li ayakkabıya benzer bir ayyıt kullandılar.

İhtimal, 1784 de LORENZ, ilk defa, doğuştan çarpık ayağı düzeltmek için Achilles tendonunu kesen hekimdir (31, 40). Bunu Frankfurt'

lu THİNİUS adındaki bir doktorun sağlık vermesi üzerine yapmıştır. PETİT, SARTORIUS, DELPECH, aynı ameliyatı yapmışlarsa da müdahaleleri süpürasyon ve sepsis ile sonuçlanmıştır.

1836 da STROMEYER, Achilles tendonunu sübkütan kesmek suretiyle tedavi ettiği 5 vak'ayı sunmuştur. Bu ameliyatların hiçbirisi doğuştan çarpık ayağı düzeltmek için yapılmamıştı (66). Hatta LITTLE'in ayağındaki, STROMEYER'in müdahale ettiği deformasyon da, oğlunun KITE'a yazdığı mektupla bildirdiğine göre, bir poliomyelit sekeli ekinizm idi (40). Bununla beraber LITTLE ameliyatından çok memnun olduğundan, bunu bir çok hastalara uyguladı ve 1839 da doğuştan çarpık ayaklar hakkında yayınlamış olduğu kitabında, bu deformasyonlarda tenotomi ameliyatları yapılmasına sağlık verdi (40).

1836 da, çarpık ayak tedavisinde, alçıyı ilk kullanan hekim, ihtimal, GUÉRİN'dir (31-40).

1857 de SOLLEY, doğuştan çarpık ayağın düzeltilmesi için os cuboid'i çıkarmak suretiyle ayak iskeletine müdahale etti (31-40). Bunu 1872 de LUND'un yaptığı astragalektomi, 1875 de COLLEY'in, ayağın dış kenarından bir kemik kaması çıkarması izledi. PUGHE 1883 de talus başını rezeke etti. PHELPS 1884 de bir ameliyat tarif etti. 1890 da önerdiği ameliyatta ayağın üzerindeki hemen her şeyi kesiyor, makine ile ve manüplasyonla deformasyonu düzeltiyordu (58).

1888 de VINCENT - JAKSON "medial release" üzerinde durdu (71). Bunun en kısa zamanda en çok tatmin edici sonuç veren, en az kaygıya neden olan, en ucuz bir metod olduğunu bildirdi. Bu ameliyatta ayağın iç ve alt yüzündeki, düzeltilmeğe karşı gelen, bütün bantlar sübkütan olarak kesiliyor ve iki tibial kas tendonu ve gerekirse, achilles tendonlarına tenotomi yapılıyordu. Bundan sonra deplasmanı önlemek için ayak atele alınıyordu.

BRADFORD, 1889 da tarsektominin ciddi ve ihmal edilmiş vak'alar dışında uygulanmasına bir gerek olmadığını, geri kalanların hepsinin tarsoklast ile düzeltilebileceğini bildirdi (8). Aynı yıl, GIGNEY, THOMAS'ın kullandığı "Wrench" tarsoklast ile, tecrübesiz bir insanın dahi, bir defada deformasyonu düzelterebileceğini iddia etti (25). Bu yıllarda, ligaman ve tendonları kestikten sonra, kuvvet uygulanarak, deformasyonu düzeltmek tutulan bir tedavi metodu idi.

1892 de JUDSON, ayağın lateraline, yavaş yavaş basınç yaparak, ayağın çarpıklığını düzelden bir cihaz tarif etti. Bu metot, vücut ağırlığından yararlanılarak deformasyonun düzeltilmesini amaç ediniyordu (34). Aynı yıl, Mc KENZIE, ayağın düzgün durumu sağlandıktan sonra, gece gündüz bir atel kullanılmasının gereği üzerinde durdu ve

ters kalıp ayakkabı giyilmesini önerdi (46). 1889-892 arasındaki yayınlarında, TAYLOR, ayağın yavaş yavaş cihazlarla düzeltilmesini öğütledi (69). TOWSEND, ameliyat edilmiş vak'alarda da senelerce retansiyon cihazları kullanmanın zorunluluğu üzerinde durdu. (70).

Bundan sonraki tartışmalar, tedavi yaşı, metodu, başarısızlık nedenleri konuları üzerinde yapıldı. Bazıları cerrahi tedaviye başlama yaşının bir aylığa kadar indirilmesini öneriyorlardı.

1897 de BRADFORD, calcaneus ve cuboid kemikleri arasındaki normal ilişkinin, ancak, calcaneus kemiği başına bir osteotomi yapmak ve ayağın medialindeki dokuları gevşetmek suretiyle sağlanabileceğini ileri sürdü (8).

1902 de OGSTON, belirli yaştaki çocukların çarpık ayaklarında uygulanabilecek, yeni bir tedavi metodu getirdi. Burada düzeltilmeğe engel olan kemiklerin sertleşmiş olan nükleüsları çıkarılarak, kemikler plastik bir hale getiriliyor ve ayağa el ile normal durumu veriliyor ve henüz füzyon uygulanabilecek yaşa gelmemiş çocuklarda, eklemlere çokunmadan düzeltilme yapılabiliyordu (51).

Bundan sonraki süre, konservatif tedavinin yavaş yavaş, kuvvetli zorlamalarla yapılması, değişik cerrahi metodların üstünlüğünün tartışılması ile geçti. Alçıların, çocuğun yürümesine yarayacak şekilde geniş yapılması suretiyle, ayağın fonksiyonel durumunun kazanılması ve hiperkorreksiyonun gereği üzerinde duruldu. 1916 da COOK, sekonder değişiklikleri önlemek için erken yaşta tarsektomiye öğütledi (44). Stone, 8 aylık ve iki yaş arasında çocuklarda alçı, tenotomi ve fasiotomilerle yapılacak tedavileri destekledi.

1917 de ZADEK ve BARNET, deformasyonun düzeltilmesinde ayak bileği eklemının bağları üzerinde durdu. Kapsulotomi ve tenotomileri önerdi. Ekinusun düzeltilebildiğine ancak, radyolojik olarak karar verilebileceğine dikkati çekti (79).

1920 de STEINDLER, pes cavus'larda kullandığı, calcaneus kemiği üzerine yapışan kasları, kemikten sıyırma (stripping) ameliyatının, doğuştan çarpık ayak tedavisinde de yararlı olduğunu bildirdi. Aynı yıl Os navicularis'e osteotomi yaparak tibiadan aldığı grefi aralığa koyarak düzeltmeyi denedi (62). OBER, bir çeşit, iç taraftan ayağın gevşetilmesini önerdi.

Bu ameliyatta, deltoid bağı dahil, ayağın medialindeki bütün yumuşak dokular kesiliyor ve plantar fascia kesiliyor, talus ve navikularis kemikleri, birbirinden ayrılıyordu. Bir yıl sonra HOKE paralitik ayaklarda stabilizasyon amacı ile kullandığı, subtalar eklemden kemik rezeksiyonu ve talus boynunu kısaltma ameliyatını, doğuştan çarpık ayak-

ının tedavisi için kullandı. Daha sonraki yıllarda, bu vak'aların tedavisinde "triple arthrodes"i yeğ tuttu (30).

1927 de BANKART, her iki tibial kasın tenotomisi ile ayağı düzelttikten sonra, 5 inci metatarsusun bazısı ve tibianın alt bölümünden geçirdiği ipek iplikle, fazla düzeltilmiş olduğu durumu korumağa çalıştı. Ayağı iki ay alçıda tesbit etti (3). Aynı yıl, ROYLE, çarpık ayağın nedeni olarak gördüğü tibialis posterior kası ve peroneus longus kasının etkisinden, ayağı kurtarmak için M. Tibialis Posterior kasını Achilles tendonuna transfer etti (59).

1927 de OMBREDANNE, büyük çocuklarda DELPECH Kanununa uyarak deforme olarak gelişmiş olan tars kemiklerini, düzgün duruma sokmak için, THOMAS'ın osteoklastı ile, görmeksizin ezmektense, sub-talar ve CHOPART eklemine artrodez yaparak deformasyonu düzeltmeği yeğ tuttuğunu bildirdi. Bunlar ayak bileği eklemi gibi, kraliçe eklem olmadıklarından, hareketli kalmalarından vaz geçilebilirdi (53).

1928 de KEPLER, deformasyonu düzeltildikten sonra kullanılacak bir cihaz önerdi (37). LEWIN, her iki ayağı dışa dönük durumda tutmak için, her iki ayağı birlikte tutan bir çapraz çubuk kullandı (41).

1930 da BROCKMAN, deformasyonun nedenini, talus başının os navicularis'teki dar olan eklem yüzüne girmemesine bağladığı için, bu eklem fonksiyonlarını kontrol eden kasları uzatan bir ameliyata sağlık verdi.

1930 da KITE, kamalı alçılarla tedavi metodunu getirdi. Alçıdan üçgen parçalar çıkararak, önce metatarsus varusu, süpinasyonu, sonra cavus'u ve en sonra ayak bileği ekinizmini düzeltiyordu (39).

MASLAND, kurus ve ayağı ayrı, ayrı alçıya aldıktan sonra, bunları elastik bandlarla birbirine bağlayarak, yavaş yavaş düzeltmeği denerdi (44). SOFIELD ve BROWN aynı prensibe dayanan metodları kullandılar.

1936 da ADAMS, doğumdan sonraki ilk iki haftanın çarpık ayak tedavisi için altın devri olduğunu ve her geçen gün doğa kuvvetlerinin hekimin işini bozmağa çalıştıklarını belirtti. Manipulasyonlardan sonra iki haftada bir kere alçı değiştirmek suretiyle tedavi edilmesini önerdi (1).

MELVILLE, 1939 da çarpık ayaklarda geri kalan deformasyonu düzeltmek için alçı içine, ayağın lateral kenarının altına lastik yastıkcık koyarak vücut ağırlığından yararlanma yolunu tuttu.

Denis BROWNE 1937 de kendi adı ile kullanılmakta olan, aleti ile aldığı tedavi sonuçlarını yayınladı (13).

1943 de, MORRIS tibia, calcaneus ve metatarsların boyunlarından geçirdiği Kirschner tellerini birbirine uzaklaştırıcı çubuk "turn buckle" lar kullanmak suretiyle bağladı. 3-4 hafta sonunda tam gerilme elde edince alçı ile tesbit etti (49).

1946 da CUMMINS ve arkadaşları tendonların anormal yapışmaları üzerinde durdular ve tenotomiye tenoplastiden yeğ tuttular (16).

1951 de STEWARD, çarpık ayağın cerrahi tedavisinde çeşitli anormal tendon yapışmalarının dikkate alınmasını ve bunlar düzeltilmedikçe başarıya ulaşılamıyacağı üzerinde durdu ve kendi yaptığı ameliyatın tekniğini yayınladı (64).

1952 de MORAES, deformasyonunun iyi düzeltilmemesinde talusu sorumlu bularak, varusu düzeltmek için talus'a küneiform osteotomi yapılmasını sağlık verdi.

PENNING tedavi için geç kalmış çarpık ayaklarda, kemiklerin içine soktuğu burguları bir ay kadar yerlerinde bırakarak enfeksiyon ve dekalsifikasyon olmasını bekliyor ve böylece yumuşayan, plastik hale gelen kemikleri kolayca düzelttiğini bildiriyordu (1954) (57).

1958 de HEYMAN ve arkadaşları, tedavi sonu arda kalan metatarsus varus deformasyonunu düzeltmede, anterior kapsulotomiden yararlanılabileceğini bildirdiler. JOHANNING sadece cuboid kemiğinin lateralinden kırıkdağı bir şerit gibi çıkardıktan sonra spongiosa bölümünü tamamen kürete ediyor, daha büyük çocukta eklem dışı olarak aynı kemikten kama çıkarıyordu (29).

1958 de HENRY, çarpık ayağın tekrarlama nedenini talusun, tibio talar eklem içinde tam oturamamasına bağladığı için, tibia ve fibula arasındaki enterossö ligamanı kesti. CAPENER aynı inançla talusu iki yanından küçülttü (28.).

MARNEFFE ve HENDRIX, 1960 da, ayağın uzun arkusunun bağımsızlık kanunundan yararlanarak, cuboidin rezeksiyon osteotomisi ile kısa zamanda en iyi sonuç alınabileceğini önerdi (43). MIRSH, 6 aylıktan küçük çocuklarda Achilles tendonunu kesmeği ve deltoid bağın tam rezeksiyonu öğütledi.

BOST ve arkadaşları, envetere veya nükseden çarpık ayak vak'alarında, ayağın medial tarafından tam bir gevşeme, M. tibialis ant. transferensi ve Achilles tendonu uzatması yaptılar (7).

EVANS 1961 re kadar yaptığı yayınlarda deformasyonun nedeni olarak talo-navicular eklemnin çıkığı kabul ettiği için, medial gevşetmenin stabil bir reduksiyon sağlayamadığını, ameliyattan önce KITE'in alçıları ile, ayağın yumuşak hale getirilmesi gerektiğini ileri sürdü.

Bundan sonra medial kenarın gevşetilmesi, "osteoclasie" ile düzeltme, tibialis posterior kasının tendonunu uzatma, aşıloplasti ve calcaneus ve cuboid kemikleri arasındaki ekleme füzyon yapıyordu (22).

LEVEUF ve BERTRAND, arka tibio tarsal lig. dan, 1. inci metatarso-falangeal ekleme kadar, ayağın medial kenarını tamamen serbestleştirdiler ve gerektiğinde, tendonları uzattılar.

1962 de MORITA aşıloplasti ve posterior kapsülotomi yaptıktan sonra calcaneus'tan geçirilen bir Kirschner telini alçı ile enkoorpore etti. (48).

FURLONG ve LAWN 1960 yılında çarpık ayak deformasyonunun geri çekme refleksini kullanma suretiyle tedavi edilmesini önerdi. Bu tedavi kaslar arasında dengenin sağlanmasına yarıyordu. Bu tedavide manüpülasyondan sonra ayak alçıya alınıyor, alçının ayak bölümünün lateral kenarı çıkarılıyor altına keçeden yapılmış kamalar sokuluyor ve ayak, bu bölümden stimüle ediliyor ve anne günde bir kaç defa pasif germeler yapıyordu (23).

Topuğun varusunu düzeltmek için daha önceleri, OMBREDANNE iç malleolü kesmeği denemişti. 1963 de DWYER çarpık ayağı tedavi etmek için plantar fasiayı kesi ve topuktaki varus deformitesini düzeltmek için calcaneus kemiğinin dış yüzünden kama biçiminde bir kemik çıkardı. Çocuk yürüdükçe süpination ve adduksiyon yavaş yavaş düzelirdi. Daha sonraları topuğun yüksekliğini kayıp etmemesi için, calcaneus'un iç yüzünden osteotomi yaptı ve meydana gelen aralığa kemik kama koydu (19).

1963 de HAMSO 7 ay ve 10 yaşları arasındaki çocuklara uygulayabilecek bir ameliyat önerdi. Burada palantar fascia ve abductor halusis kasın fasiası kesiliyor, M. Tibialis Post. tamamen serbestleştirilip 4 cm. kadar uzatılıyor, talonaviküler, taloküneiform ve sübtalar eklemlere kapsülotomi yapıldıktan sonra, gerginlik varsa, fleksor tendonları da uzatılıyor, alçı ile tesbit ediliyor, daha sonra aşıloplasti yapılıyor (26).

L İ T E R A T Ü R

- 1 — ADAMS, A. W.: Clubfoot and its treatment. Med. Press. 193: 348-352-1936.
- 2 — BAGG, H. J.: A morphological study with special reference to the etiology of clubfeet, syndactylism, and congenital amputation in the descendants of x-rayed mice. A.M.J. Anat. 43: 167-219, 1929.
- 3 — BANKART, A.S.B.: A simple method of treating clubfoot. Brit. M.J. 2: 1115 - 1117, 1922.
- 4 — BEARSE, C.: On the etiology of clubfoot. Bost. M. and S.J. 194: 394, 1926.

- 5 — BÖHM, MAX: The embryologic origin of clubfoot. J. Bone and Joint Surg. 11: 229-259, 1929.
- 6 — BONNEVIE, K.: Tatsachen der genetischen Entwicklungsphysiologie. Im Hdb. der Erbbiologie d. Menschen I. Berlin 1940.
- 7 — BOST, F.C., SCHOTTSTEADT, E.R. AND LARSEN, L.J.: Plantar dissection. An operation to release the soft tissues in recurrent or recalcitrant talipes equinovarus. J. Bone and Joint Surg. 42: 151-164, 1960.
- 8 — BRADFORD, E.H.: Treatment of clubfoot. Trans. Am. Orthop. A.: 89-115 - 1889.
- 9 — ———: Relapses in clubfoot. Trans. Am. Orthop. A, 10: 129-138, 1897.
- 10 — BROWNE, D.: Congenital Malformations. Practitioner 131: 20, 1933.
- 11 — ———: Congenital deformities of mechanical origin. Proc. Roy. Soc. Med. 29: 1409-1431, 1936.
- 12 — ———: Modern method of treatment of clubfoot. Brit. M. J. 2:570-572 - 1937.
- 13 — COOK, A.G.: Operation for relapsed clubfoot. Am. J. Orthop. Surg. 14: 9-17, 1916.
- 14 — CRABBE, W.A.: Aetiology of congenital talipes. Brit. M.J. 2: 1060, 1960.
- 15 — CUMMINS, E.J., ANSON, S.J., CARR, B.W. AND WRIGHT, R.R.: The structure of the calcaneal tendon (of Achilles) in relation to orthopedic Surgery. Gynec. And Obst. 83: 107-116. 1946.
- 16 — DAVIS, M.E., and POTTER, E.L.: Congenital malformations and obstetrics J. Pediat. 19: 719, 1957.
- 17 — DEBRUNNER, H.: Die therapie des angeborenen klumpfusses. Ferdinand Enke verlag, Stuttgart, 1957.
- 18 — DWYER, F.C.: The treatment of relapsed clubfoot by the insertion of a wedge into the calcaneus. J. Bone and Joint Surg. 45-B: 67-75, 1963.
- 19 — EHRENFRIED, A.: The occurrence and etiology of clubfoot. J.A.M.A. 59: 1940-1943, 1912.
- 20 — ELLIOTT, J.K.: Clubfoot in Polynesian. J. Bone and Joint Surg. 43-B: 190-1961.
- 21 — EVANS, D.: Treatment of cavo-varus foot and clubfoot. J. Bone and Joint Surg. 39-B: 789, 1957.
- 22 — FURLONG, M.B. and LAWN, G.W.: The correction of clubfoot by utilizing the controlled withdrawal reflex. Arch. Pediat. 77: 317-334. 1960.
- 23 — GARCEAU, G.J.: Address to Boston Orthopedic Club. J. Bone and Joint Surg. 38-A: 451-452, 1956.
- 24 — GIBNEY, V.P.: Report on the treatment of clubfoot by means of the Thomas Wrench. Trans. Am. Orthop. A, 1: 74-84, 1889.
- 25 — HAMSO, W.R., and BURNEY, D.W., Jr.: Open correction of recurrent talipes equinovarus-A study of end results. Clin. orthop. 26: 104-106, 1963.
- 26 — HELLNER, H.: Untersuchungen über die amniogene entstehung der gliedmasse missbildungen. Teil I und II. Arch. Klin. Chir. 172, 131, 191. 1932.
- 27 — HENRY, L.: Relapsing talipes equinovarus. J. Bone and Joint Surg. 40-B 347 1958.
- 28 — HEYMAN, C.H., and STRONG, J.M.: Mobilization of the tarso-metatarsal and

- metatarsal joints for the correction of resistant adduction of the fore part of the foot in congenital clubfoot or congenital metatarsus varus. *J. Bone and Joint Surg.* 40-A: 299-310 1958.
- 29 — HOKE, M.: An operation for stabilizing paralytic feet. *J. Orthop. Surg.* 3: 494-507, 1921.
 - 30 — HOWORTH, M.B.: A textbook of orthopedics. 425-427. W.B. Saunders com. Philadelphia and London, 1952.
 - 31 — IVY, R.H.: Congenital anomalies as recorded on birth certificates in Pennsylvania 1951-1955, inclusive. *Plast. and Reconstruct. Surg.* 20:400, 1967.
 - 32 — IDELBERGER, K: Etiology of congenital clubfoot and of congenital dislocation of the hip. *J. Bone and Joint Surg.* 36-B: 690. 1954.
 - 33 — JUDSON, A.B.: The Weight of the body in its relation to the pathology and treatment of clubfoot. *Trans. am. Orthop. A.* 5: 206-215, 1892.
 - 34 — KEITH A.: Concerning the origin and nature of certain malformations of the face, head and foot. *Brit. J. Surg.* 28: 173-192, 1952.
 - 35 — KEPPLER, C.R.: A Clubfoot brace. *Am. J. Surg.* 5: 506, 1928.
 - 36 — KETCH, S.: Etiology of clubfoot. *Trans. Am. Orthop. A.* 5: 159-163, 1892.
 - 37 — KITE, J.H.: Non-operative treatment of congenital clubfoot: A review one hundred cases. *South M.J.* 23: 337-345, 1932.
 - 38 — ———: The clubfoot. Grune and Stratton, New York. London, 1964.
 - 39 — LEWIN, P.: Improved technic in the application of plaster-of-Paris casts in the treatment of congenital clubfoot. *J.A.M.A.* 90: 1943, 1928.
 - 40 — ———: The foot and ankle. Philadelphia 1959.
 - 41 — MARNEFFE, R., and HENRiX, G.: Congenital talipes equinovarus. A. concept of treatment and surgical procedure. *Proc. Soc. Internat. Chir. Orthop. and trauma.* P. 898, 1960.
 - 42 — MASLAND, H.C.: Non operative treatment of talipes equinovarus. *Am. J. Surg.* 8: 116-118, 1930.
 - 43 — MATZEN, P.E.: *Lehrbuch der Orthoadie.* 499-507, Veb verlag volk und Gesundheit, Berlin 1967.
 - 44 — MC KENZIE, B.E.: Means for the prevention of relapes after correction of deformity in clubfoot. *Trans. Am. Orthop. A.* 5:203-205, 1892.
 - 45 — MERCER W. and DUTHiE, R.B.: *Orthopaedic Surgery.* 94-97, Edward Arnold. London. 1964.
 - 46 — MORITA, S.: A method for the treatment of resistant congenital clubfoot in infants by gradual correction with leverage-wire correction and wire traction cast. *J. Bone and Joint Surg.* 44-A: 149-168, 1962.
 - 47 — MORRIS, R.H.: Skeletal traction as a method of treatment for certain foot deformities. *Arch. Surg.* 46: 737-742. 1943.
 - 48 — NEEL, J.V.: Genetics and human congenital malformations. *Pediatrics.* 19: 749, 1957.
 - 49 — OGSTON, A.: A new principle of curing in severe cases in children a few years old. *Brit. M.J.* 1: 1524, 1902.
 - 50 — OMBRÉDANNE, L.: Indications for operative treatment of congenital equinovarus clubfoot. *J. Bone and Joint Surg.* 9: 315-322, 1927.
 - 51 — ———: *Précis Clinique Operator de Chirurgie infantile,* 961-988. Mas-

son et Cie Paris 1949.

- 52 — PALMER, R.M.: Genetics of talipes equinovarus. J. Bone and Joint Surg. 46-A, 542, 1964.
- 53 — PARKER, R.W. and SHATTOCK, S.G.: The pathology and etiology of congenital clubfoot. Trans. path. Soc. London. 35: 423-444. 1884.
- 54 — PEER, L.A., STREAN, L.P., WALKER J.C., BERNARD, W.G., and PECK, G.D.: Study of 400 pregnancies with birth of cleft lip-palate infants. Plast. and recostruc. Surg. 22: 442. 1958.
- 55 — PENNINO, C.: Belated treatment of congenital clubfoot. Arch. Chi. Orthop. Med. 19: 47, 1954.
- 56 — PHELPS, A.M.: The present status of the open incision method for talipes varoequinus. Med. Rec. 38: 593-598, 1890.
- 57 — ROYLE, N.D.: A new conception in the etiology of claw-foot and associated talipes equinus. J. Bone and Joint Surg. 9: 465. 1927.
- 58 — SALTER, R.B.: Textbook of Disorders and Injuries of the Musculoskeletal System. 85-93, The Wilkins Comp. Baltimore 1970.
- 59 — SCHERB, R.: Zur Frage der verschiedenen Erbfaktoren beim Angeborenen klumpfuss. Schweiz. med. Wchnschr. 69: 998-1001, 1939.
- 60 — STEINDLER, A.: Stripping the os calcis. J. Orthop. Surg. 2: 8, 1920.
- 61 — STERN, C.: Anomalies of Genetic origin. Pediatrics. 5: 324-328, 1950.
- 62 — STEWARD, S.F.: Clubfoot: its incidence, cause and treatment. J. Bone and Joint. Surg. 33-A: 577-587, 1951.
- 63 — STREAN, L.P. and PEER, L.A.: Stress as an etiologic factor in the development of cleft palate. Palst. and reconstruc. Surg. 18:1-8, 1956.
- 64 — STROMEYER, L.: Division of the tendo-achilles in clubfoot. Lancet, 2: 648. -649, 1835-6.
- 65 — TACHDIAN, M.O.: Congenital Clubfoot. The Pediatric clinics of North Am. 2: 308-316, 1967.
- 66 — ———: Pediatric Ortopaedics 2: 1275 W.B, Saunders Comp. 1972.
- 67 — TAYLOR, H.L.: The treatment of clubfoot by continuous leverage. Trans. Am. Orthop. A. 5: 178-182, 1892.
- 68 — TOWSEND, W.R.: The necessity for mechanical treatment after operations for clubfoot. Trans. Am. Orthop. A. 5: 216-219, 1892.
- 69 — VINCENT-JACKSON, T.: Treatment of clubfoot by immediate straightening of the foot sequential to tenotomy. Lancet 1-1220, 1888.
- 70 — WARKANY, J., NELSON, R.C., and SCHRAFFENBERGER, E.: Congenital malformation induced in rats by maternal nutritional deficiency. J. Bone and Joint Surg. 25, 261, 1943.
- 71 — ———: Etiology of congenital malformations. Advances Pediatr. 2,1, 1947.
- 72 — ———: Kalter, H.: Maternal impressions and congenital malformations Plast. and Reconstruc. Surg. 30: 628-637, 1962.
- 73 — WHITE, J.W.: The importance of the tibials in the production and recurrence of clubfoot. South. M.J. 22: 675, 1929.
- 74 — WILEY, A.M.: Clubfoot. An anatomical and experimental study of muscle growth. J. Bone and Joint Surg. 41-B: 821, 1959.

- 75 — WILLIS, T.A.: Orthopaedic anatomy of the foot and ankle. Am. Acad. Orthop. Surg. Instruc. Course Lectures. Vol. I.J.E.M. Thomson and Ann Arbor, J.W. Edwards, 1947.
- 76 — ZADEK, I.: Correction of congenital clubfoot in infants J.A.M.A. 75: 536, 1920.
- 77 — BARNETT E.L.: The importance of the ligament of the ankle in correction of congenital clubfoot. J.A.M.A. 69: 1057-1058-1917.