

157187

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İLKÖĞRETİM ÇAĞINDAKİ ÇOCUKLARDA
AYAK, AYAK BİLEĞİ DEFORMİTELERİNİN
PODOSKOP İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

TAMER ÇANKAYA

**TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. FERDA DOKUZTUĞ**

BOLU,2004

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ÇAĞINDAKİ ÇOCUKLARDA AYAK, AYAK BİLEĞİ DEFORMİTELERİNİN PODOSKOP İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

TAMER ÇANKAYA

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. FERDA DOKUZTUĞ

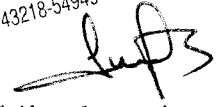
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALINDA
YÜKSEK LİNSANS DERECEİ İÇİN GEREKLİ ÇALIŞMALARI
YERİNE GETİREREK ONAYA SUNULAN TEZ

BOLU, 2004

Sağlık Bilimleri Enstitüsünün Onayı

Enstitü Müdürü

Doç. Dr. Yusuf AKCAN
İç Hast. ve Gastroenteroloji Uzm.
Dip. No.: 43218-54949



Bu tezin Yüksek Lisans derecesinde bir tez olarak gerekli çalışmaları yerine getirdiğini onaylarım.

Prof. Dr. Ferda DOKUZTUĞ

Bölüm Başkanı

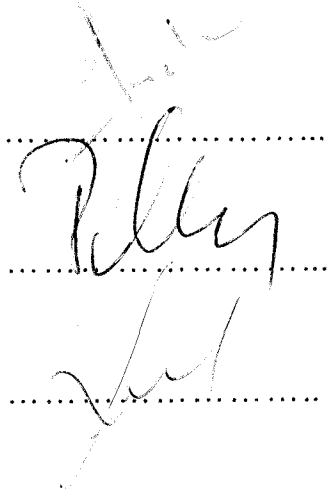
Okuduğunuz bu tezin Yüksek Lisans derecesinde bir tez olarak onaylanması, düşüncemize göre amaç ve kalite olarak tamamen uygundur.

Prof. Dr. Ferda DOKUZTUĞ

Tez Danışmanı

Jüri Üyeleri

1. Prof. Dr. Ferda Dokuztuğ
2. Yrd. Doç. Dr. Feryal Subaşı
3. Yrd. Doç. Dr. Necmiye Ün



Healthy of The Graduate School

Doç. Dr. Yusuf AKCAN
İç Hast. ve Gastroenteroloji Uzm.
Dip. No.: 43218-54949

I certify that thesis satisfied all the requiretmens as a thesis for the degree of Master of Science of Philosophy.

Prof. Dr. Ferda DOKUZTUĞ
Head of Department

This is to certify that we have read this thesis and that in our opinion it is fully adequate, in scope and quality as a thesis for the degree of Master of Science of Philosophy.

Prof. Dr. Ferda DOKUZTUĞ
Supervisor

Examining Commitee Members

1.Prof. Dr. Ferda Dokuztuğ

2.Yrd. Doç. Dr. Feryal Subaşı

3.Yrd. Doç. Dr. Necmiye Ün

ABSTRACT

Çankaya,T."The Measurement of deformity Foot and Ankle with Podoscop, who are in elementary school",Abant Izzet Baysal University Institute of Health Science, Department of Physical Therapy and Rehabilitation,Thesis of Master of Science Philosophy. Bolu,2004.

The aim of the study is to appraise of deformity foot and ankle on children, who are in elementary school. The research includes 105 male, 82 female totally 187 voluntary children, who are between 5 and 15 years old in elementary school. They have been selected from between nursery school's and eighth class students in Karabük Merkez Atatürk Elementary School. Individuals have been evaluated in their school. At the beginning of the assesment a questionnaire form, which asks the demographic informations, complaints about the lower-extremities, diseases or accidents happened in the last 5 years, has been filled by face-to-face interviewing students. Furthermore range of motion, sensitivity testing, muscle testing, evaluation of muscle shortness, antropometric measurements of foot and lower extremities heve been done. After that with the podoscop and feiss line method, pes planus and pes cavus were evaluated. Talipes varus and valgus degrees were measured by using goniometer of podoscop. By evaluating hallux valgus, hammer finger, paw finger and transvers arch decreasing, if there is, hallux valgus degree are measured.

At the end of the research, according to result of measurement with podoscop it's obtained that 83.5 % are normal, 11.0 % are 1⁰ Pes planus, 4.3 % are 2⁰ Pes planus ,1.2 % are 3⁰ Pes planus infemale, 79.5 % are normal, 14.3 % are 1⁰ Pes planus, 6.2 % are 2⁰ Pes planus ,0.5 % are 3⁰ Pes planus in male. Acording to result of feiss line method it's obtained that 0.6 % are normal, 82.0 % are 1⁰ Pes planus 15.3 % are 2⁰ Pes planus , 1.2 % are 3⁰ Pes planus in female and it's obtained 82.4 % are 1⁰ Pes planus , 16.1 % are 2⁰ Pes planus ,1.5 % are 3⁰ Pes planus in male but there is no normal person in male. It's obtained that the methods of podoscop and feiss line of normal and 1⁰ Pes Planus evaluations are different but 2⁰ and 3⁰ Pes Planus evaluations aren't different.

At the end of the research hammer finger, paw finger, pes cavus , transvers arch decreasing and talipes varus weren't determined. In various degrees talipes valgus was obtained on totally 295 foots and in various degrees hallux valgus was obtained on 32 foots.

Keywords:Pes Planus, Pes Cavus, Medial Longitudinal Arch, Podoscop

ÖZET

Çankaya, T., “İlköğretim Çağındaki Çocuklarda Ayak – Ayak Bileği Deformitelerinin Podoskop İle Değerlendirilmesi”, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Eğitim Uzmanlığı Tezi, Bolu , 2004.

Bu çalışma, ilköğretim çağındaki çocuklarda ayak ve ayak bileği deformitelerini değerlendirmek amacıyla yapıldı. Araştırmamıza 5 ile 14 yaşları arasında 105 erkek ve 82 kız toplam 187 gönüllü ilköğretim çağındaki çocuk alındı. Çalışmaya alınan kişiler Karabük Merkez Atatürk İlköğretim okulundan Ana sınıfı ile 8. sınıf arasındaki öğrencilerdi. Bireyler okullarında değerlendirildi. Değerlendirme başlangıcında demografik bilgiler, ayak ve alt extremité ile ilgili şikâyet, hastalık veya son beş yılda geçirilmiş kaza olup olmadığı ile ilgili bir anket formu öğrencilerle birebir görüşülerek dolduruldu. Daha sonra normal eklem hareketlerinin değerlendirilmesi, alt extremité uzunluk ve çevre ölçümleri yapıldı. Daha sonra podoskop ve feiss çizgisi yöntemi ile pes planus ve pes kavus değerlendirildi. Yine podoskopun goniometresinden yararlanılarak talipes varus ve valgusun dereceleri ölçüldü. Halluks valgus, çekiç parmak, pençe parmak, transvers ark düşüklüğü değerlendirilerek eğer varsa halluks valgusun derecesi ölçüldü.

Araştırmamızın sonunda podoskop ile değerlendirme sonuçlarına göre kızların %83.5'inin normal, %11'inin 1° Pes planus, %4.3'ünün 2° Pes planus, %1.2'sinin 3° Pes planus olduğu, erkeklerin %79.05'inin normal, %14.3'ünün 1° Pes planus, %6.2'sinin 2° Pes planus ve %0.05'inin 3° Pes planus olduğu görülmüştür. Feiss çizgisi yöntemine göre ise kızların %0.6'sının normal, %82.9'unun 1° Pes planus, %15.3'ünün 2° Pes planus, %1.2'sinin 3° Pes planus, olduğu görülmüştür. Erkeklerde normal kişiye rastlanılmamış, %82.4'ünün 1° Pes planus, %16.1'inin 2° Pes planus, %1.5'inin 3° Pes planus, olduğu görülmüştür. Podoskop ile feiss çizgisi yöntemlerinin pes planus değerlendirmelerinin normal ve 1° Pes Planus için farklı olduğu fakat 2° ve 3° Pes Planus için arasında fark olmadığı görülmüştür.

Araştırmamızın sonunda çekiç parmak, pençe parmak, pes kavus, transvers ark düşüklüğü ve talipes varusa rastlanılmamış, toplam 295 ayakta çeşitli derecelerde talipes valgusa ve yine 32 ayakta çeşitli derecelerde halluks valgusa rastlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pes Planus, Pes Kavus, Medial Longitudinal Ark, Podoskop

TEŞEKKÜR

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, K.D. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulunda Lisans öğrenimimde ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimim boyunca ve araştırmam süresince bana her aşamada destek olan, mesleki bilgilerini benden esirgemeyen, bilinçli yönlendirmelerde bulunan hocam Sayın Prof. Dr. Ferda DOKUZTUĞ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Lisans ve Yüksek Lisans eğitimimde derslerime giren, ilgilerini, desteklerini ve güler yüzlerini esirgemeyen hocalarıma teşekkür ederim.

Tezimin yazımında bana yardımcı olan mesai arkadaşım Protez-Ortez Teknikeri Yeliz Melike ERTAN YILDIZ'a teşekkür ederim.

Makale çevirilerinde bana yardımcı olan Arş. Gör. Tarık ÖZMEN, Öğr. Gör M. Akın AYDEMİR ve ev arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Tezimin istatistik çalışmaları ve yorumunun yapılmasında yardımcı olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Atilla Senih MAYDA'ya teşekkür ederim.

Araştırmayı yapmamda büyük yardımları dokunan Karabük Merkez Atatürk İlköğretim Okulu Müdürü Dayım Tefik AYVALIK'a teşekkür ederim.

Tezimin fotoğraflarını çeken Bolu Anadolu Ajansı Şube Müdürü Kenan GÜRBÜZ'e teşekkür ederim.

Tezimi yazarken bilgisayar konusunda bilgilerini esirgemeyen ve bana yardımcı olan Arş. Gör. Atınç DARILGEN ve Stj. Fzt. İbrahim BABAYİĞİT'e teşekkür ederim.

Yüksek Lisans eğitimim boyunca ve tezimi hazırlarken yaşadığım sıkıntılara üzülen, beni bugünlere getiren, haklarını hiçbir zaman ödemeyeceğim annem ve babama, manevi desteği esirgemeyen kardeşim Nurcan ve tüm aileme teşekkür ederim.

Sabırlarından ve yardımlarından dolayı mesai arkadaşlarıma, öğrencilerime, tüm dostlarıma ve sevdiklerime teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ABSTRACT.....	i
ÖZET.....	ii
TEŞEKKÜRLER.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
TABLolar DİZİNİ.....	vii
GİRİŞ.....	1
GENEL BİLGİLER.....	2
AYAK ANATOMİSİ.....	2
AYAK VE AYAK BİLEĞİNİN BIOMEKANİĞİ.....	11
ÇOCUKTA AYAK GELİŞİMİ.....	19
YAPISAL AYAK DEFOrMİTELERİNİN PATOMEKANİĞİ.....	20
AYAK DEFOrMİTELERİ.....	21
AYAK VE AYAK BİLEĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	25
-HİKAYE.....	25
-İNSPEKSİYON.....	27
-PALPASYON.....	27
-NORMAL EKLEM HAREKETLERİ.....	27
-TABAN İZİ DEĞERLENDİRMESİ.....	29
-RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME.....	32
MATERYAL METOT.....	33
BULGULAR.....	42
TARTIŞMA.....	67
SONUÇ.....	74
KAYNAKLAR.....	75
EK-1 DEĞERLENDİRME FORMU.....	80

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Ayak Kemikleri.....	3
Şekil 2: Ayak Bölümleri.....	4
Şekil 3: Medial Longitudinal Ark.....	4
Şekil 4: Lateral Longitudinal Ark.....	5
Şekil 5: Transvers Ark.....	5
Şekil 6:	
a: Ayakbileği Eklemi Medial Bağları.....	6
b: Ayak Bileği Eklemi Lateral Bağları.....	6
Şekil 7: Subtalar Eklem Bağları.....	7
Şekil 8: Duyu Sinirleri.....	10
Şekil 9:	
a: Tibia Uzun Ekseni ile Ayak Bileği Eklem Ekseni Arasındaki Açı.....	11
b: Ayak Ayak Bileği, Diz Eksenleri Arasındaki İlişki.....	11
c: Ayak Bileği Ekseni ile Ayağın Longitudinal Ekseni Arasındaki İlişki.....	12
Şekil 10: Ayak Bileği Eklemünde Meydana Gelen Hareket Aralıkları.....	12
Şekil 11: Normal Yürüyüş Esnasında Ayak ve Bacak Kaslarının Fazik Aktiviteleri.....	13
Şekil 12:	
a: Subtalar Eksen ile Transvers Düzlem.....	13
b: Subtalar Eksen ile Horizontal Düzlem Arasındaki İlişki.....	13
Şekil 13: Talonavikular (TN) Eklem ile Kalkaneokuboid (KK) Eklemlerin İnversiyon ve Eversiyon Hareketleri Sırasındaki İlişkileri.....	14
Şekil 14: Tibia Rotasyonunun Subtalar Eklem Vasıtasıyla Ayağa Aktarılma Mekanizması.....	15
Şekil 15:	
a: Subtalar, Ayak Bileği Ekseninin Ekstrinsik Kaslar ile İlişkisi.....	16
b: Subtalar, Ayak Bileği Eklem Eksenlerinin Dönüş Yönleri.....	16
c: Subtalar, Ayak Bileği Ekseninin Kaslar ile İlişkisi.....	16
Resim 1: Pes Planus.....	22
Resim 2: Pes Kavus.....	23
Resim 3: Halluks Valgus.....	24
Şekil 16: Normal Taban İzi Görünümü.....	29
Şekil 17: 1.2.3. Derece Pes Planus Taban İzi Görünümleri.....	30
Şekil 18: 1.2.3. Derece Pes Kavus Taban İzi Görünümleri.....	31
Şekil 19: Medial Longitudinal Arkın Radyolojik Değerlendirmesi.....	32

Resim 4: Aktif Dorsifleksiyon Hareketinin Değerlendirilmesi.....	34
Resim 5: Hafif Dokunma Duyusunun Pamukla Değerlendirilmesi.....	35
Resim 6: Tibialis Posterior Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi.....	35
Resim 7: Gastroknemius Kasının Kısılgının Değerlendirilmesi.....	36
Resim 8: SİAS- Medial Malleol Uzunluk Ölçümü.....	36
Resim 9: Metatars Orta Noktasından Yapılan Çevre Ölçümü.....	37
Resim 10: Podoskop.....	37
Resim 11: İlköğretim Çağındaki Bir Çocuğun Podoskop ile Değerlendirilmesi.....	38
Resim 12: Değerlendirmeye Katılan Öğrencilerden normal, 1 ⁰ Pes Planus, 2 ⁰ Pes Planus, 3 ⁰ Pes Planus Taban İzi Örnekleri.....	39
Resim 13: Pes Planusun Feiss Çizgisi ile Değerlendirilmesi.....	40
Resim 14: Talipes Varus ve Talipes Valgusun Değerlendirilmesi.....	40
Resim 15: Halluks Valgusun Gonyometre ile Ölçülmesi.....	41
Resim 16: Podoskoptaki Ayak Tabanı İzinin Görüntülenmesi.....	41

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: Yürüyüş Siklusu Sırasında Ayak ve Bacak Kaslarının Aktiviteleri.....	18
Tablo 2: Hikaye Alırken İzlenecek Yol	26
Tablo 3: Bireylerin, Yaş, Vücut Ağırlığı ve Boy Uzunluğu Değerleri.....	43
Tablo 4: Kızlarda, Yaş, Vücut Ağırlığı ve Boy Uzunluğu Değerleri.....	44
Tablo 5: Erkeklerde, Yaş, Vücut Ağırlığı ve Boy Uzunluğu Değerleri.....	45
Tablo 6: Bireylerin Yaş, Kilo, Boy, Cinsiyete Göre Dağılımları	46
Tablo 7: Bireylerin Dominant Tarafa Göre Dağılımı	46
Tablo 8: Bireylerin Sürekli Bir Hastalıklarının Olup Olmadığına Göre Dağılımı	46
Tablo 9: Bireylerin Ayaklarında Ağrısı Olup Olmadığına Göre Dağılımı	47
Tablo 10: Bireylerin Spor Yapma Durumlarına Göre Dağılımı	47
Tablo 11: Bireylerin Haftalık Spor Yapma Saatlerine Göre Dağılımı	48
Tablo 12: Bireylerin Yatma Saatlerine Göre Dağılımı	48
Tablo 13: Bireylerin Kalkma Saatlerine Göre Dağılımı	48
Tablo 14: Bireylerin Ailelerinde Ayak Şikayeti Olup Olmadığına Göre Dağılımı	49
Tablo15: Bireylerin Ayakkabı Numaralarına Göre Dağılımı.....	49
Tablo 16: Bireylerin Gastroknemius Kasının Kısa Olup Olmadığına Göre Dağılımı.....	49
Tablo 17: Bireylerin Ayak-Ayak Bileği Normal Eklem Hareketlerinin Tam Olup Olmadığına Göre Dağılımı	50
Tablo 18: Uzunluk Ölçümü Değerleri (SİAS – M.M)	51
Tablo 19: Ayak Uzunluğu Değerleri	52
Tablo 20: Ayak Ortası (Metatars Ortası) Çevre Ölçüm Değerleri	53
Tablo21:Bireylerin Podoskop ve Feiss Çizgisi Yöntemi İle Pes Planus Değerlendirme Sonuçları.	54
Tablo 22 : Bireylerin Feiss Çizgisi Yöntemi ile Değerlendirilmesi Sonucu Cinsiyete Göre Pes Planus Derecelerinin Dağılımı.....	54
Tablo 23: Bireylerin Podoskopla Pes Planus Değerlendirmesi Sonucu Cinsiyete Göre Pes Planus Derecelerinin Dağılımı	55
Tablo 24: Bireylerin Podoskopla Pes Planus Değerlendirmesi Sonucu Sınıflarına Göre Pes Planus Derecelerinin Dağılımı	56
Tablo 25: Bireylerin Feiss Çizgisi İle Değerlendirmesi Sonucu Sınıflarına Göre Pes Planus Derecelerinin Dağılımı	57

Tablo 26: Değerlendirmeye Katılan İlköğretim Çağındaki Çocuklarda Talipes Valgus Görülme Oranları ve Dereceleri.....	58
Tablo 27: Değerlendirmeye Katılan İlköğretim Çağındaki Çocuklarda Halluks Valgus Görülme Oranları ve Dereceleri	59
Tablo 28: Değerlendirmeye Katılan İlköğretim Çağındaki Çocuklarda Lateral Longitudinal Ark Yüksekliği Görülme Oranları ve Dereceleri.....	60
Tablo 29: Pes Planus Değerlendirme Yöntemlerinin Birbirleri ve Bireylerin Sınıfları Arasındaki İlişki	60
Tablo 30: Sağ Ayağın Podoskopla Pes Planus Cinsiyete Göre Değerlendirme Sonuçları.....	61
Tablo 31: Sol Ayağın Podoskopla Pes Planus Cinsiyete Göre Değerlendirme Sonuçları	61
Tablo32: Sağ Ayağın Feiss Çizgisi Yöntemi İle Pes Planus Cinsiyete Göre Değerlendirme Sonuçları.....	62
Tablo 33: Sol Ayağın Feiss Çizgisi Yöntemi İle Pes Planus Cinsiyete Göre Değerlendirme Sonuçları	62
Tablo 34: Sağ Ayakta Podoskop ve Feiss Çizgisi Yöntemi İle Pes Planus Değerlendirme Sonuçlarının Birbirleri İle İlişkisi	63
Tablo 35: Sol Ayakta Podoskop ve Feiss Çizgisi Yöntemi İle Pes Planus Değerlendirme Sonuçlarının Birbirleri İle İlişkisi	63
Tablo36: Podoskop ve Feiss Çizgisi İle Pes Planus Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	64
Tablo37: Podoskop ve Feiss Çizgisi İle Normal ve 1° Pes Planus Görülen Bireylerin Karşılaştırılması	64
Tablo38: Podoskop ve Feiss Çizgisi İle 2° Pes Planus ve 3° Pes Planus Görülen Bireylerin Karşılaştırılması.....	64
Grafik 1: Sağ Ayağın Podoskop Değerlendirme Sonuçları İle Yaş Arasındaki İlişki.....	65
Grafik 2: Sol Ayağın Podoskop Değerlendirme Sonuçları İle Yaş Arasındaki İlişki.....	65
Grafik 3: Sağ Ayağın Feiss Çizgisi Değerlendirme Sonuçları İle Yaş Arasındaki İlişki.....	66
Grafik 4: Sol Ayağın Feiss Çizgisi Değerlendirme Sonuçları İle Yaş Arasındaki İlişki.....	66

GİRİŞ

Ayak, vücut ağırlığını yere aktaran bir bağlantıdır ve yerden gelen zıt kuvveti vücuda geçirerek yeterli bir stabilite sağlayan hem de yürümeye yönelik dinamik bir organdır. Her iki durumda da yüzeyin değişken koşullarına uygunluk gösterir (1,2).

İstatistikler, gelişmiş ülke insanların yaklaşık %70 – 80'inin ayaklarını sağlıklı olmadığını ve ayak ağrılarından şikayetçi olduklarını göstermektedir. Her fiziksel aktivite enerji harcamasının hızını arttırmakta, vücudun pozisyonuna, ayakta durma, yürüme, yokuş çıkma, koşma gibi aktivitelere göre değişiklik göstermektedir (1).

Ayaktaki sağlıksız gelişimin başta gelen nedeni ayakların uygun olmayan koşullar altında aşırı zorlanmaları ve üstlendikleri ağır göreve karşın gerekli ilgiyi görmemeleridir. Ayak ağrılarının %90'dan fazlasının nedeni statik bozukluklardır. Geri kalanı travma, enfeksiyon, enflamasyon, doğuştan olma biçim bozuklukları, büyüme ve dolaşım bozukluklarıdır. Statik bozukluklara kasların zayıflığı, bağ gevşeklikleri ve biçim bozuklukları yol açar.

Statik bozukluklar genellikle hafif kuvvetsizlik şeklinde başlayıp, yavaş yavaş ilerler tedavi edilmezse kemikler, kaslar ve bağlarda önemli bozukluklara neden olurlar. Doğuştan biçim bozukluklarından en sık görüleni pes ekinovarus, parmak biçim bozuklukları ve pes kavustur. Tanıları kolay olup erken çocukluk çağında düzeltilmelidir (3).

Geçmişteki araştırmalar büyüme çağının sonunda en fazla ayak deformitelerinin olduğunu göstermiştir. Bu araştırmalarda fonksiyonel ve subjektif değerlendirmeler kullanılmıştır (4). Ayak deformiteleri görsel, radyolojik, podografik yöntemlerle değerlendirilebilir. Ülkemizde yapılan araştırmalarda podoskop ile ayak deformitelerinin değerlendirildiği araştırmaların azlığı dikkate alınarak bu araştırmanın yapılmasına karar verilmiştir.

Araştırmamızda; 5-14 yaş arası ilköğretim çağındaki çocuklarda mevcut ayak deformitelerinin belirlenmesi ve bu çocuklarda tespit edilen ayak deformitelerinin nedenlerinin araştırılması amaçlanmıştır. Çocukların ayakları görsel, podoskop ve feiss çizgisi metodları ile değerlendirilmiştir. Araştırmamızın amaçlarından biride bu metodlar arasında özellikle podoskop ve feiss çizgisi yöntemleri ile pes planus değerlendirme sonuçları arasında farklılık olup olmadığının tespit edilmesidir.

GENEL BİLGİLER

Ayaklarımız, vücut ağırlığımızın tamamını taşıyan, yerden gelen zıt kuvvetleri absorbe eden önemli organlarımızdan biridir. Mekanik olarak üzerine aşırı yük binmesi, yerle temas halinde olması itibariyle yaralanmaya ve deformasyona müsait bir yapıya ve yere sahiptir. Bu yüzden ayaklarımıza çocukluktan itibaren iyi bakmamız ve dikkat etmemiz gerekir.

Ayakta ve ayak bileğinde meydana gelen bir yaralanma veya deformite dizden başlayarak tüm vücudun biomekaniğini bozar ve önlemi alınmazsa problemler vücut genelinde artarak devam eder.

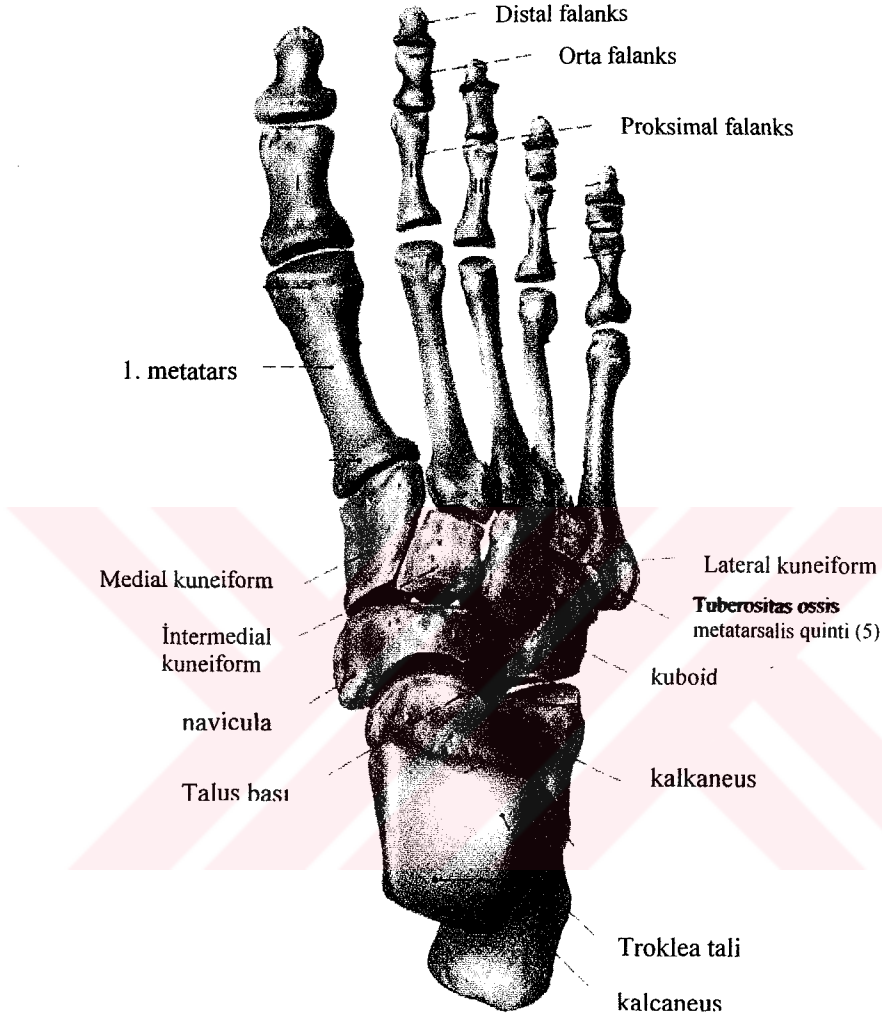
Ayağın yürüyüş sırasında hareketliliğine, duruş sırasında stabilizasyonuna yardımcı olan ayaktaki eklemler, kaslar, ligamentler birbirleriyle mükemmel uyumları ile ayağın fonksiyonuna yardımcı olurlar, ayağın arklarını meydana getirirler. Vücudumuzun hamalı olan ayağımızın nereden ağırlık taşıdığı yani ayak tabanımızın hangi bölümlerinin yerle temasta olduğu önemli bir konudur. Ayağımız vücut ağırlığının %60'ını topuktan %40'ını ise metatars başlarından taşınır, bu yük dağılımının bu bölgeler dışındaki bir noktadan taşınması kas-iskelet sistemi dengesinin bozulmasının en büyük sebeplerinden biridir.

Ayak problemlerinin iyi anlaşılabilmesi ve tedavi edilebilmesi için ayak anatomisinin, biomekaniğinin, çocukta ayak gelişiminin ayak patomekaniğinin iyi bilinmesi gerekir.

AYAK ANATOMİSİ

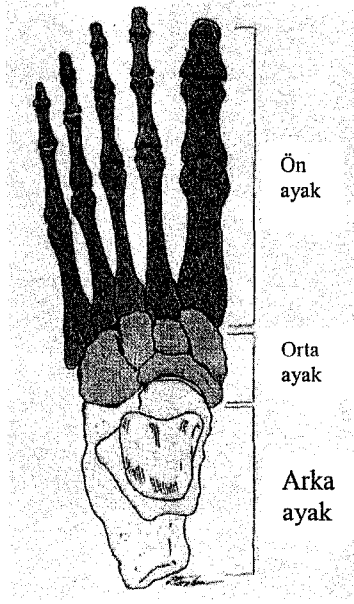
I-KEMİKLER:

Tibia ve fibulaya ek olarak her bir ayakta 26 kemik vardır. Bu kemikler ayak arklarının şekillenmesini sağlarlar. Bu 26 kemik; 7 tarsal (kalkaneus, talus, navikula, kuboid ve medial, orta ve lateral kuneiformlardır), 5 metatarsal kemik ve 14 falankstan oluşur (5). Baş parmakta 2 diğer parmaklarda 3'er falanks vardır (6) (Şekil 1).



Şekil 1:Ayak kemikleri (Putz,R.,Pabst,R.Türkçesini hazırlayan:Akıncı,K.:¹"Sobotta İnsan Anatomisi Atlası",Cilt 2 Münih,1994:295 (7))

Talus ve kalkaneus ayak arka bölümünü kalan 5 tarsal kemik (Navikula, Kuboid, 3 Kuneiform) ayağın orta bölümünü, 5 metatars ve 14 falanks ise ayağın ön bölümünü oluştururlar (8) (Şekil 2).

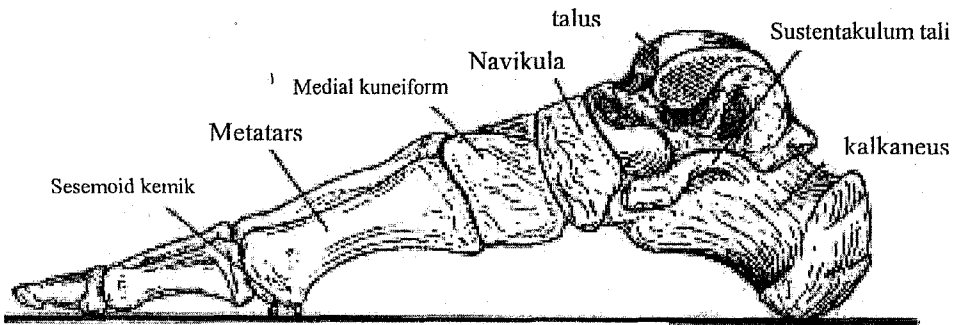


Şekil 2: Ayak Bölümleri (Norkin, C.C.,Levangie,P.K.: "Joint Structure &Function",Second Edition,F.A.DAVIS COMPANY, Philadelphia:381(8))

Ayakta 3 tane ark vardır:

- 1- Medial Longitudinal ark
- 2- Lateral Longitudinal ark
- 3- Transvers ark

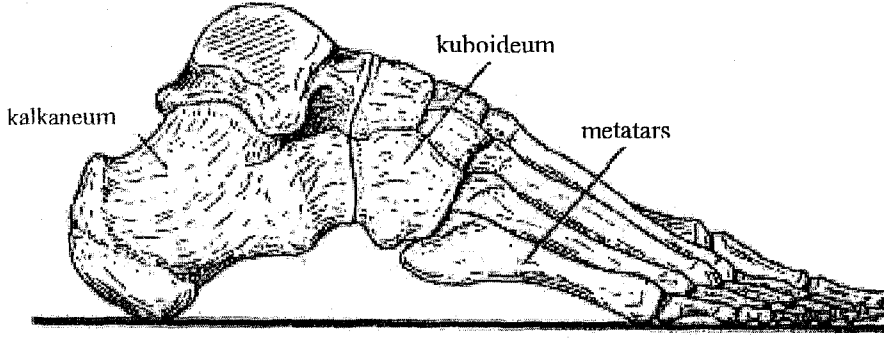
Medial Longitudinal Ark: Kalkaneusun posteriorundan başlar, talus, navikula, 3 kuneiform ve 1. 2. ve 3. metatarsal kemikler tarafından oluşturulur (Şekil 3).



Şekil 3: Medial Longitudinal ark (Richard S. Snell.: "Fonksiyonel bir ünit olarak ayak"Yıldırım M.(Çev.Ed.)

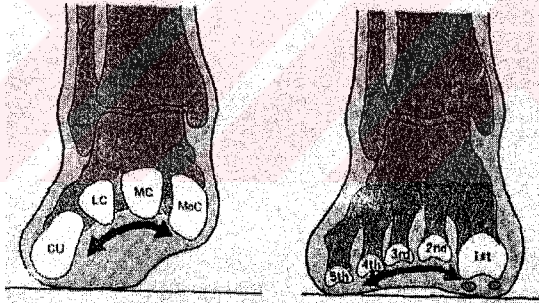
Klinik Anatomi 5.Baskı Nobel Tıp Kitapevi 1997:589.(9))

Lateral Longitudinal Ark: Kalkaneusun postero-lateralinden başlar, kuboid, 4. ve 5. metatarsal kemikler tarafından oluşturulur (Şekil 4).



Şekil 4: Lateral Longitudinal ark (Richard S. Snell.: "Fonksiyonel bir ünit olarak ayak" Yıldırım M.(Çev.Ed.) Klinik Anatomi 5.Baskı Nobel Tıp Kitapevi 1997:589.(9))

Transvers Ark: 3 bölümden meydana gelir; 1. ve 5. metatars başları arasında uzanan anterior transvers ark, 3 kuneiform ve kuboid kemik tarafından oluşturulan midtransvers ark, kuboid ve navikula arasındaki posterior transvers ark (10) (Şekil 5).



Şekil 5: Transvers ark (Norkin, C.C.,Levangie,P.K.: "Joint Structure &Function",Second Edition,F.A.DAVIS COMPANY, Philadelphia:407(8))

Kapandji normal medial longitudinal arkın 15-18 mm yüksekliğinde ve apeksinin navikula olduğunu, lateral longitudinal arkın ise 3-5 mm yüksekliğinde ve apeksinin cuboid olduğunu söylemiştir.

Normal transvers ark metatarslarla sagittal düzlem arasındaki açılar 1.metatarstan başlayarak sırasıyla 18-25°, 15°, 10°, 8°, 5°'dir (5).

II-EKLEMLER VE LİGAMENTLER:

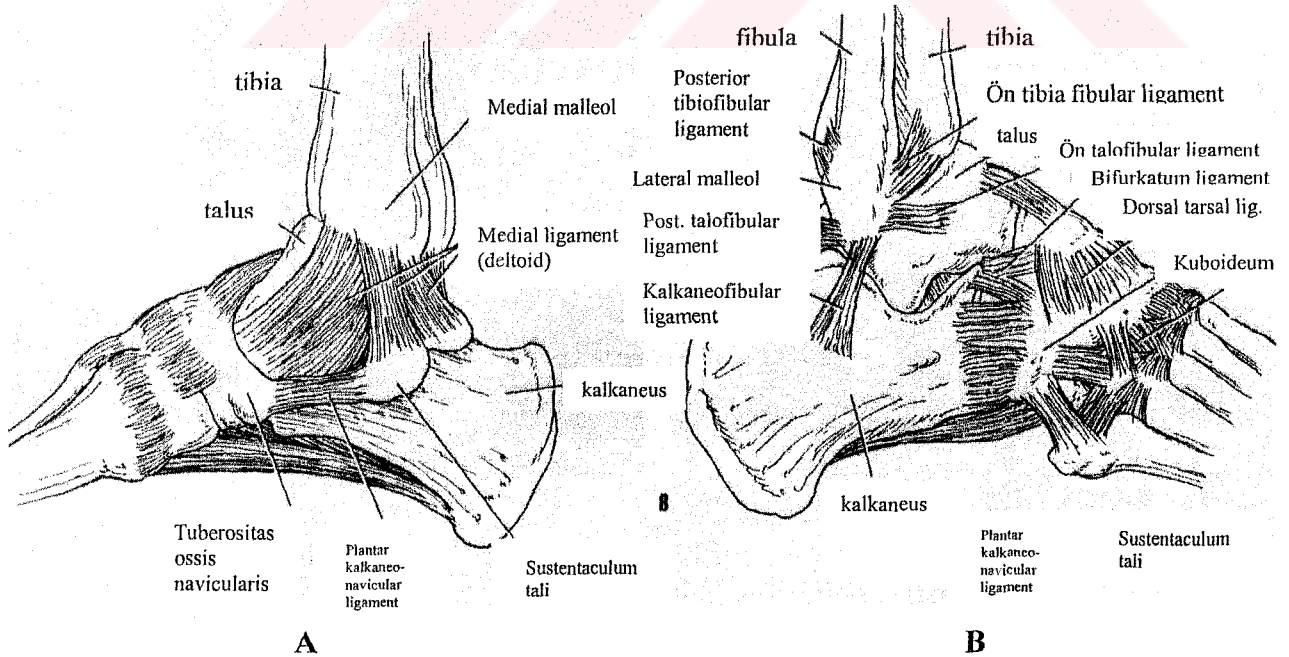
TALOKRURAL EKLEM (AYAK BİLEĞİ EKLEMİ): Tibia ile fibulanın distal uçlarının oluşturduğu kemik çatala, talusun makara şeklindeki yüzünün girmesiyle oluşur. Talus, transvers eksen etrafında bir menteşe gibi hareket eder. Eklem sağlam ve stabil olmasını eklem yüzlerinin şekli, kuvvetli bağlar ve kaslar sağlamaktadır.

Eklem tibianın distal yüzü, her iki malleol ve talusun gövdesi arasında oluşur. Tam hareketli (art. synovialis) bir eklem olup, gingilimus grubundandır. Eklem kapsülü eklemi tamamen sarar ve eklem yüzleri yakınına tutunur.

Bağları: Ayak bileği eklemının medial tarafında bulunan *lig. Medial (Deltoid)*, üçgen şeklinde çok kuvvetli bir bağdır. Yukarıda olan tepesi medial malleolun ucuna tutunur. Aşağıda olan tabanın derin lifleri talus gövdesinin medial yüzüne tutunur. Yüzeyel lifleri ise talusun medial yüzüne, sustentakulum taliye, plantare kalkaneonavikular bağ ve navikulaya tutunur. Sert medial ve lateral ligamentler ayak bileği eklemının lateral stabilitesine katkıda bulunurlar. Deltoid (Medial) ligament sadece ayağın medial kenarına destek verir ve ayağın eversiyon direncinde üçgen biçiminde fibröz bir band şeklinde kontrol vazifesi görür (9,11) (Şekil 6 A).

Eklem lateral tarafında bulunan bağlar daha zayıf olup üç bant şeklindedirler.

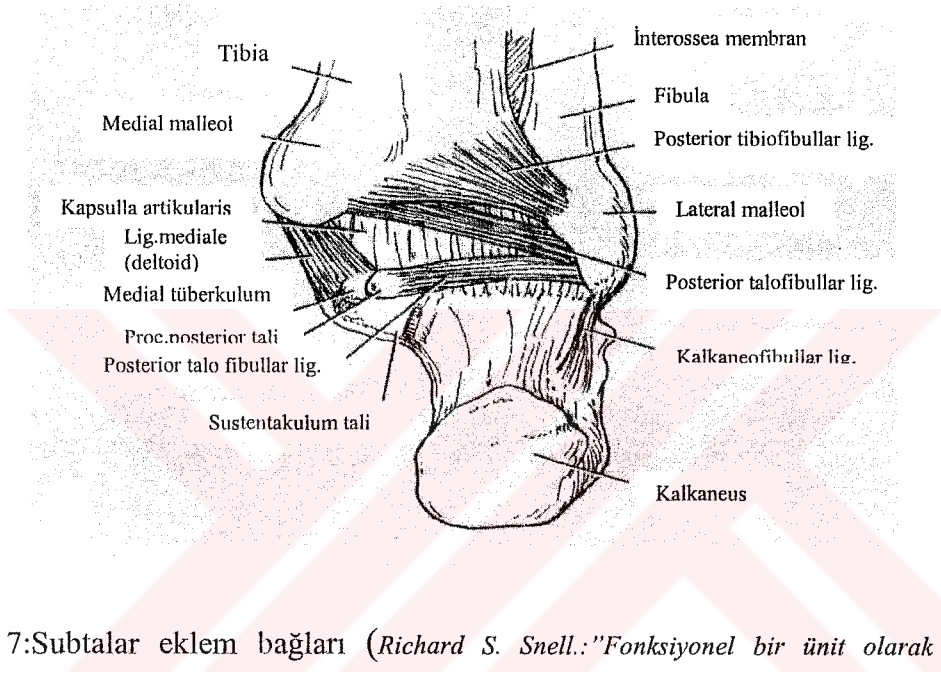
- 1.Lig. Talofibulare Anterius;** Lateral malleolden talusun dış yüzüne uzanır.
- 2.Lig. Kalkaneofibulare;** Lateral malleolün alt ucundan aşağı ve arkaya doğru uzanarak kalkaneusun lateral yüzüne tutunur.
- 3.Lig. Talofibulare Posterius;** Lateral malleolden talusun tuberkulum lateralisine uzanır (Şekil 6 B).



Şekil 6: A) Ayak bileği eklemi medial bağları, B) Ayak bileği eklemi lateral bağları (Richard S. Snell.: "Fonksiyonel bir ünit olarak ayak" Yıldırım M.(Çev.Ed.) Klinik Anatomi 5.Baskı Nobel Tıp Kitapevi 1997:584.(9))

SUBTALAR EKLEM: Talus ile kalkaneus arasındaki eklemlerden arka tarafta olanıdır. Kalkaneusdaki fasies artikularis talaris posterior ile talusdaki fasies artikularis kalkanea posterior arasında oluşur. Eklem yüzleri hiyalin kıkırdakla kaplıdır. Tam hareketli (art synovialis) bir eklem olup plana tipi bir eklemdir. Eklem kapsülü eklemi tamamen sarar ve her iki kemiğin eklem kıkırdağı kenarlarına tutunur.

Bağları: Laterale ve mediale talokalkaneal bağ eklem kapsülünü yapışarak kuvvetlendirir. İnterosseal talokalkaneal bağ çok sağlam bir bağ olup, talus ve kalkaneusu birbirine bağlayan yan bağdır. Bağ yukarıda sulkus taliye aşağıda ise sulkus kalkaneye tutunur (Şekil 7).



Şekil 7:Subtalar eklem bağları (Richard S. Snell.:*"Fonksiyonel bir ünit olarak ayak"*Yıldırım M.(Çev.Ed.) Klinik Anatomi 5.Baskı Nobel Tıp Kitapevi 1997:585.(9))

TALOKALKANEONAVİKULAR EKLEM: Talus, kalkaneus ve navikula arasında oluşur. Fakat bu ekleme, talus ile kalkaneusun sadece ön bölümleri arasındaki eklem katılır. Bu ekleme talus başının ön ve alt kısmındaki eklem yüzleri, sustentakulum talinin üst yüzündeki eklem yüzü ve navikulanın arka yüzündeki konkav eklem yüzü katılır. Tam hareketli bir eklem olup, plana grubu bir eklemdir.

Bağları: Plantare kalkaneovaiikular bağ, sustentakulum talinin ön kenarından tuberositas ossis navikularisin alt yüzüne uzanan çok sağlam bir bağdır. Bu bağın fibröz kıkırdakta kaplı olan üst yüzüne talus başı oturur. Bu bağ koptuğunda talus başı desteksiz kalacağından ayak kubbesi çöker.

KALKANEOKUBOİD EKLEM: Kalkaneusun ön yüzü ile kuboidin arka yüzü arasında

oluşur, tam hareketli (art snovialis) bir eklem olup, plana tipi bir eklemdir.

Bağları: *Bifurkiat Bağ;* eklemün üst yüzünde bulunan kuvvetli bir bağıdır. Y harfi şeklinde olan bu bağıın alt ucu, kalkaneusun ön bölümünün üst yüzüne tutunur. Üst iki ucundan lateralde olanı kuboidin, medialde olanı ise navikulanın üst yüzlerine tutunur.

Uzun Plantar Bağ; eklemün alt yüzünde bulunan sağlam bir bağıdır. Bu bağı arkada kalkaneusun alt yüzünün arka bölümüne, önde de kuboidin alt yüzü ile üçüncü dördüncü ve beşinci metatarsal kemiklerin basislerine tutunur.

Plantare Kalkaneokuboid Bağ (Kısa Plantar Bağ); geniş ve sağlam bir bağı olup, kalkaneus ile kuboidin alt yüzüne tutunur.

KUNEONAVİKULER EKLEM: Navikula ile 3 kuneiform arasında oluşur. Tam hareketli bir eklem olup, plana grubu bir eklemdir. Eklem kapsülü plantar ve dorsal kuneonavikular bağı tarafından kuvvetlendirilmiştir.

KUBOİDONAVİKULAR EKLEM: Bu eklem genellikle eklem boşluğu bulunmayan fibröz bir eklemdir. Kuboidi, navikulaya dorsal, plantar ve interosseal kuboidonavikular ligamentler bağlar.

İTERKUNEİFORM EKLEMLER VE KUNEOKUBOİD EKLEM: Tam hareketli eklemler olup, plana grubu bir eklemdir. Kemikleri birbirine dorsal, plantar ve interosseal interkuneiform ligament ile dorsal ve plantar kuneokuboid ligament bağlar.

TARSOMETATARSAL EKLEMLER: Metatars tabanları ile 3 kuneiform ve kuboid kemiğün ön yüzü arasındaki eklemlerdir (6). Tam hareketli eklemleridir. Kemikleri birbirine dorsal, plantar ve interosseal tarsometatarsal ligament bağlar. Birinci tarsometatarsal eklemün ayrı bir eklem kapsülü bulunur.

METATARSOFALANGEAL VE İTERFALANGEAL EKLEMLER: Eldeki eklemlere çok benzerler. Derin transvers metatarsal ligament, baş parmağın metatarsofalangeal eklemlerini birbirine bağlar (9).

III- KASLAR, TENDONLAR VE SİNİRLER:

Ayak bileğindeki hareket plantar fleksiyon ve dorsifleksiyondur. Posterior kompartmandaki kaslar **tibial sinir (L₅-S₂)** tarafından inerve olurlar ve ana olarak plantar fleksiyondan sorumludurlar. Plantar fleksiyonu sağlayan kaslar gastroknemius ve soleustur. Tibialis posterior, peroneus longus, fleksör digitorum longus plantar fleksiyona yardımda bulunan diğer kaslardır.

Anterior kompartmandaki kaslar derin peroneol sinir (L₄-S₁) inerve olurlar ve primer olarak dorsifleksiyon hareketinden sorumludurlar. Dorsifleksiyon tibialis anterior ve ekstansör digitorum longus kasları tarafından yaptırılır. Ekstansör hallusis longus ve peroneus tersius kasları da dorsifleksiyona yardımcıdır.

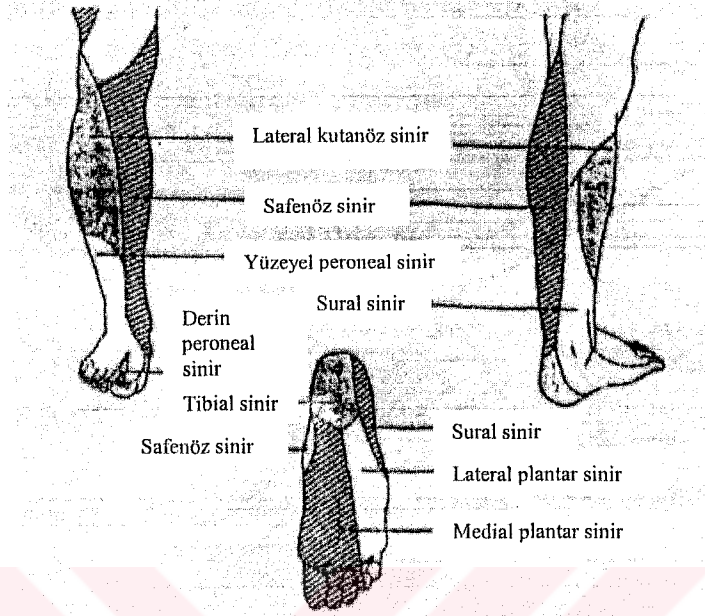
İntertarsal eklemlerin ana hareketi inversiyon ve eversiyondur. Bu hareket pirimer olarak subtalar eklemdedir. İnversiyon tibialis anterior ve tibialis posterior kasları tarafından yaptırılır ve uzun parmak fleksörleri ve gastrosoleus tarafından desteklenir. Eversiyon yüzeysel peroneal sinir (L₅-S₁) tarafından inerve edilen peroneus longus ve peroneus brevis kasları tarafından yaptırılır. Ekstansör digitorum longus ve peroneus tersius eversiyona yardımcı kaslardır.

İnterfarangeal eklemlerde fleksiyon-ekstansiyon hareketleri yapılır. Fleksiyon fleksör digitorum longus ve brevis kasları tarafından yaptırılır. Ekstansiyon ise ekstansör digitorum longus ve brevis tarafından yaptırılır.

Ayakta pek çok intrinsik kas vardır. Bunlardan sadece iki tanesi, ekstansör digitorum brevis ve ekstansör hallusis brevis ayağın dorsal yüzündedir. Bu kaslar derin peroneal sinirle inerve olurlar. Ayak tabanındaki intrinsik kaslar 4 tabakaya ayrılır.

1. tabakayı addüktör hallusis, fleksör digitorum brevis ve addüktör digiti minimi kasları oluşturur. 2. tabaka fleksör hallusis longus, fleksör digitorum longus, lumbrikal ve quadratus plantare kaslarından oluşur. 3. tabakayı addüktör hallusis, fleksör hallusis brevis ve fleksör digiti minimi, 4. tabakayı interosseöz kaslar oluşturur. Medial plantar sinir tarafından inerve olurlar. Bu tibial sinirin ayak bileği seviyesi altındaki 2 dalından biridir. Addüktör hallusis, fleksör hallusis brevis, 1. lumbrikal ve fleksör digitorum brevis kaslarını inerve eder. Ayak tabanındaki diğer intrinsik kaslar ise lateral plantar sinir tarafından inerve olurlar (6).

AYAĞIN DUYUSU: Periferik sinirlerin ayaktaki duyu dağılımı ayığın leğertlendirilmesi açısından önemlidir. Ayak duyusunu taşıyan periferik sinirler; yüzeysel ve derin peroneal, safenöz, sural, medial plantar, medial kalkaneal ve lateral plantar sinirleridir (Şekil 8).



Şekil 8: Duyu Sinirleri (Çetin,A."Ayak Bileği ve Ayak Muayenesi" Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Editör: Beyazova, M., Gökçe., Güneş Kitapevi, Ankara ,2000:334(6))

AYAĞIN BESLENMESİ: Ayak genel olarak Posterior Tibial Arter, Anterior Tibial Arter ve Dorsal Pedis Arter tarafından beslenir.

Posterior Tibial Arter: Popliteus kasının alt kenarında popliteal arterden başlar. Arkus tendineus soleus kasının derininden uyluk arka bölümüne girer. Hemen dışa doğru en büyük dalı olan peroneal arteri verir. Tibialis posterior kasının arka yüzünde, orta hattın iç tarafında aşağıya doğru iner.

Anterior Tibial Arter: Bacak ön bölümündeki bütün oluşumları bu arter besler. Popliteus kasının alt kenarında popliteal arterden başlar. Ayak bileği ekleminin önünde, iki malleolün arasının tam ortasında sonlanır.

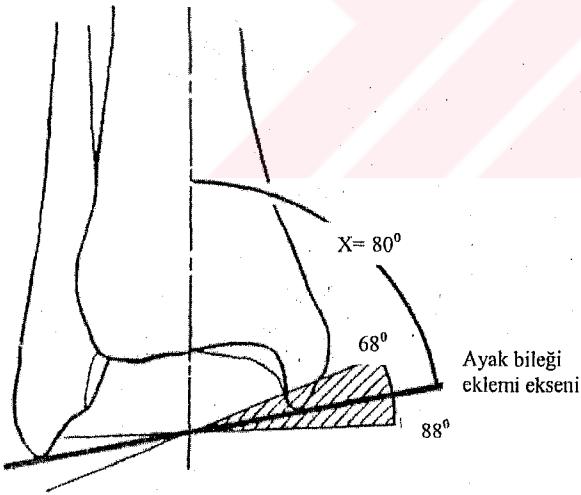
Dorsal Pedis Arter : İki malleolün arasının tam ortasında, ayak bileği ekleminin önünde anterior tibial arter bu adı alır. Ekstansör hallucis longus kası ve ekstansör digitorum longus kasının tendonları arasında, ekstansör retinakulumun altından geçer. Ayak sırtının derininde, kemiklere dayalı olarak I. metatarsal aralığa doğru seyreder (12).

AYAK VE AYAK BİLEĞİNİN BİOMEKANİĞİ

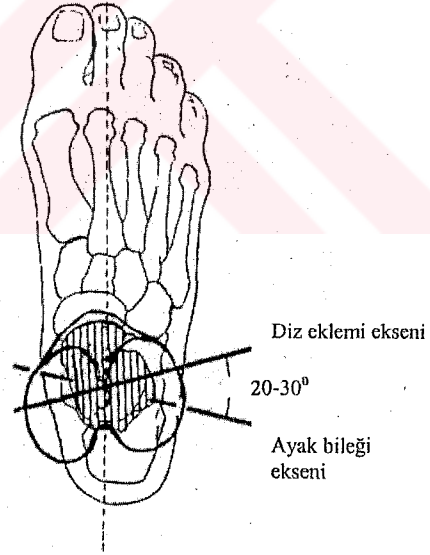
Şokların absorbisyon mekanizması gibi ayak fonksiyonlarını, ayak rahatsızlıklarını anlamadan ya da ayak biomekaniğini değerlendirmeden tedavi etmek mümkün değildir (13).

Ayak bileği eksen her bir malleolün distal uçlarından geçer ve birer parmağımızı malleollerin üzerine koyarak oldukça doğru tahmin edilebilir. Ayak bileği rotasyon eksen transvers düzlemde posterior ve laterale, frontal düzlemde aşağı ve laterale doğrudur. Tibianın uzun eksen ile ayak bileği eksen arasında yaklaşık 80° 'lik bir açı vardır. Bu açı 68° - 88° arasında değişir (Şekil 9A). Yine ayağın transvers eksen ile diz eksen arasında 20° - 30° arasında eksternal rotasyon yönünde bir açı bulunur (14) (Şekil 9B).

Ayağın longitudinal eksen 2. ve 3. falanksların arasından geçer ve ayak bileği ekleminin eksen arasında 6° 'lik internal rotasyon yönünde bir açı vardır. Bu açı 9° eksternal rotasyon ile 21° internal rotasyon arasında değişir (14) (Şekil 9C).

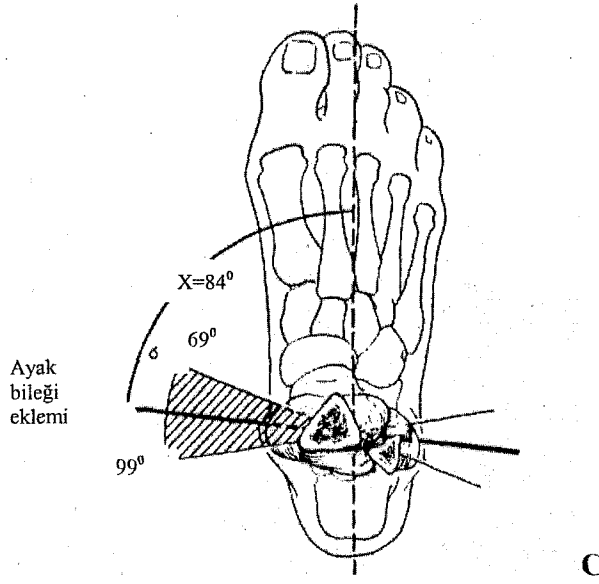


A



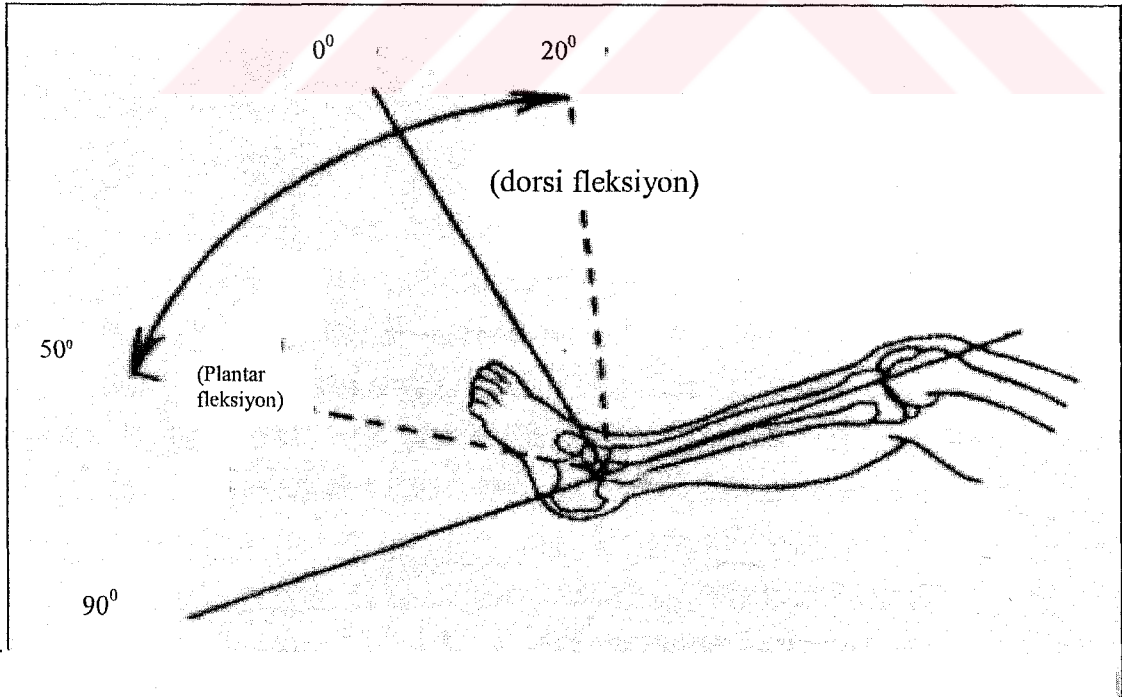
B

Şekil 9:A)Tibia uzun eksen ile ayak bileği eklem eksen arasındaki açı, B)Ayak,ayak bileği,diz eksenleri arasındaki ilişki (John,D.,Hsu,M.D.,*"Biomechanics of the foot",Atlas of orthoses and asistive devices,Ed:Goldberg,B.,Mosby Company,ABD,1997:138(15)*)

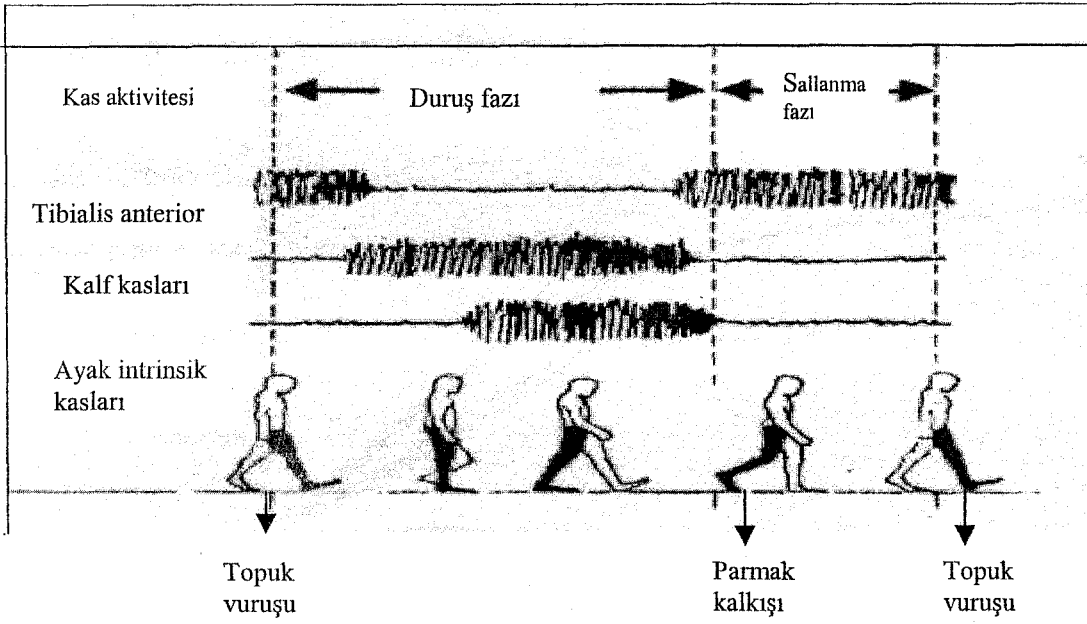


Şekil 9: C) Ayak bileği eksenini ile ayağın longitudinal eksenini arasındaki ilişki (John,D.,Hsu,M.D., "Biomechanics of the foot", Atlas of orthoses and assistive devices, Ed: Goldberg, B., Mosby Company, ABD, 1997:138(15))

Ayak bileği ekleminde dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon hareketleri meydana gelir. Kişiden kişiye değişiklik göstermekte birlikte yaklaşık olarak dorsifleksiyon 20° , plantar fleksiyon 50° dir (Şekil 10). Yürüyüşün topuk temasından başlayarak %15'lik bölümünde plantar fleksiyon bundan sonraki %40'lık dönemde dorsifleksiyon ve yürüyüşün bundan sonraki dönemlerinde tekrar plantar fleksiyon hareketi yapılır (Şekil 11).



Şekil 10: Ayak bileği ekleminde meydana gelen hareket aralıkları (Mann, R.A., "Biomechanics of the foot", Atlas of orthotics, Second edition, Mosby Company, Toronto, 1985:118.(14))



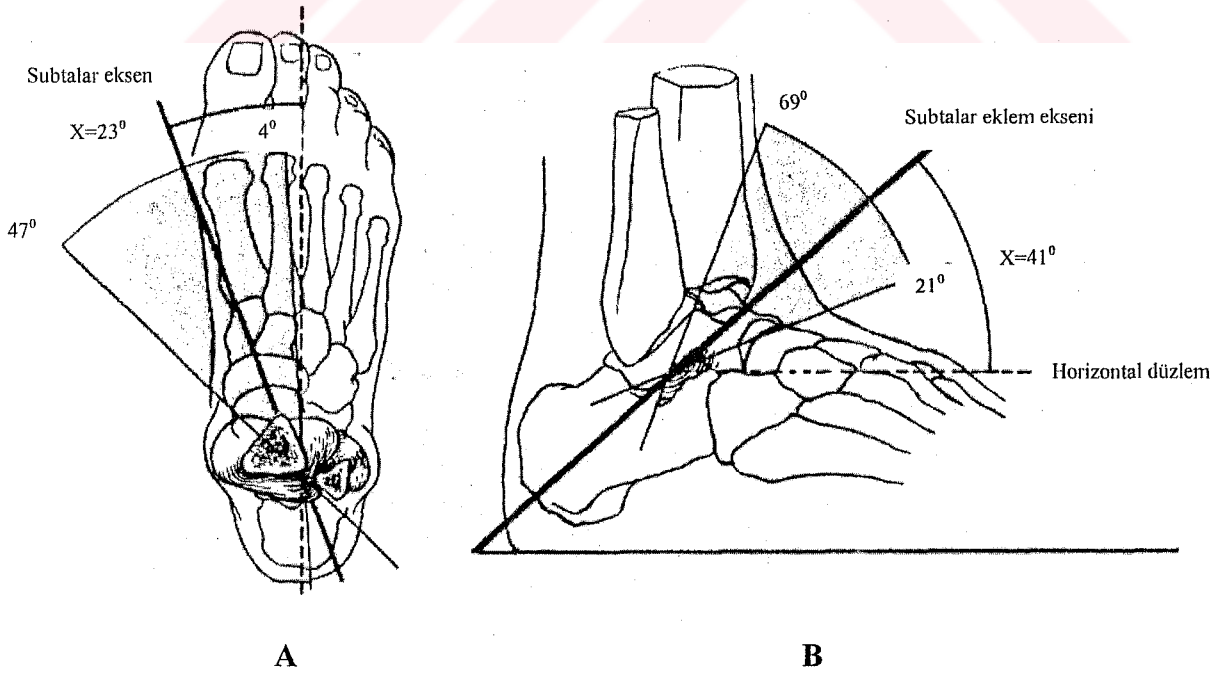
Şekil 11: Normal yürüyüş esnasında ayak ve bacak kaslarının fazik aktiviteleri

(John,D.,Hsu,M.D., "Biomechanics of the foot", Atlas of orthoses end asistive devices, Ed: Goldberg, B., Mosby Company, ABD, 1997:146(15))

Subtalar Eklem Eksen:

Subtalar eklem rotasyon eksenidir. Bu eksen transvers eksenin mediali ile lateralinin arasından geçer. Ayağın orta hattı ile 23° 'lik açı yapar. Bu açı 4° - 47° arasında değişebilir. (Şekil 12A).

Subtalar eksen horizontal eksenle 41° 'lik bir açı yapar. 21° ile 69° arasında değişebilir. Bu eksen hareket olduğu zaman oblik bir menteşeye benzediği görülür (Şekil 12B).

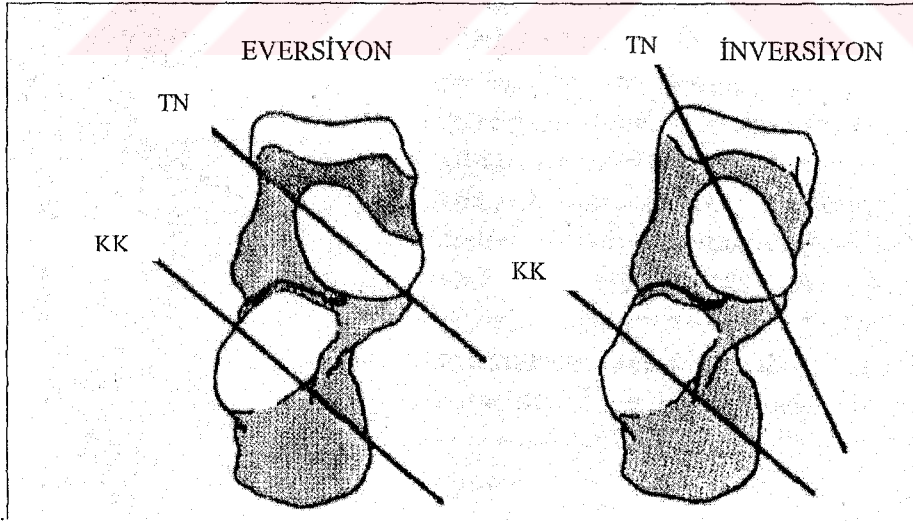


Şekil 12: A) Subtalar eksen ile transvers düzlem, B) Subtalar eksen ile horizontal düzlem arasındaki ilişki (John,D.,Hsu,M.D., "Biomechanics of the foot", Atlas of orthoses end asistive devices, Ed: Goldberg, B., Mosby Company, ABD, 1997:139(15).)

Subtalar ekleminde inversiyon ve eversiyon hareketleri meydana gelir. İnversiyonda topukta içe yönelme, eversiyonda topukta dışa yönelme söz konusudur. Subtalar ekleminde yaklaşık 30^0 inversiyon 10^0 eversiyon hareketi mevcuttur. Fakat bireyden bireye değişiklikler olabilir. Normal yürüyüş esnasında duruş fazında normal ayaklı bireylerde 8^0 , düztaban olanlarda 12^0 inversiyon mevcuttur. Pes kavusu olan bireylerin subtalar ekleminin hareketinin daha az olduğu gözlenir. Normal yürüyüş esnasında; topuk vuruşundan parmak kalkışı sırasında inversiyon sonra tekrar topuk vuruşuna geçerken eversiyon hareketi meydana gelir.

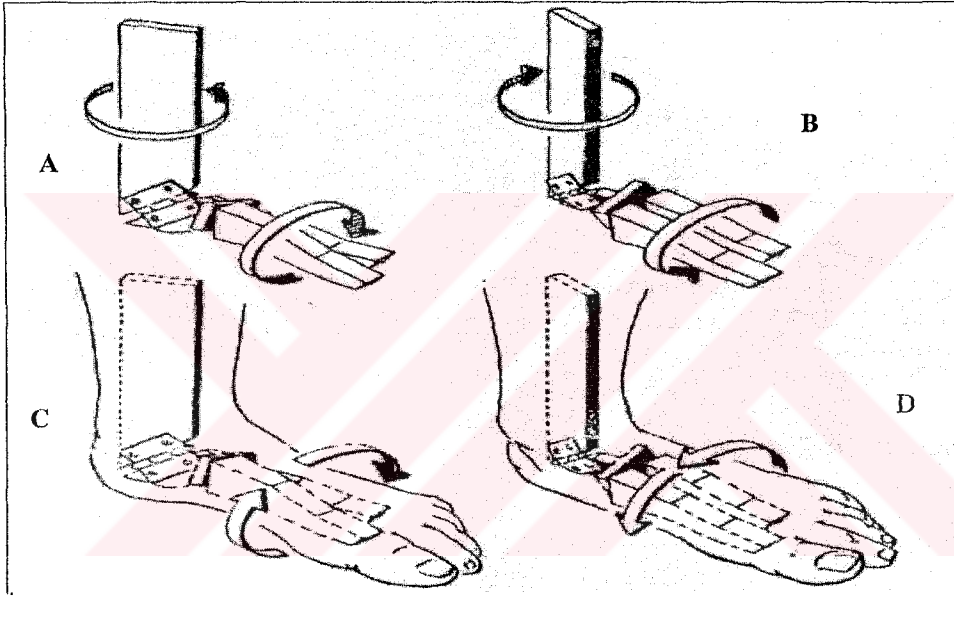
Transvers Tarsal Eklem Eksen: Transvers tarsal eklem talonavikular ve kalkaneokuboid eklemlerden meydana gelir. Transvers tarsal eklem subtalar eklemin gerekli bir parçası gibi bakılmalı çünkü normal hareket subtalar ve transvers tarsal ekleminde birlikte meydana gelir. Bu üç eklem normal olarak beraber fonksiyon görmelidir. Transvers tarsal eklem hareketleriyle ilgili çalışmalarda talonavikular ve kalkaneokuboid eklem eksenlerinin birbirine paralel olduğu açıklanmıştır. Transvers tarsal eklemler esnek bir yapıya sahiptir. Fakat eksenleri birbirine paralel olmadığında rijit bir yapı gibi fonksiyon görür.

Subtalar eklemindeki pronasyonla birlikte, kalkaneokuboid ve talonavikular eklemlerin eksenleri paralelleşir ve orta ayak fleksibl hale gelir. Subtalar ekleminde meydana gelen supinasyon ise eksenler arasındaki bu paralellliği bozar, midtarsal hareketliliği kısıtlar, ayakta stabiliteye neden olur (Şekil 13).



Şekil 13: Talonavikular(TN) eklem ile Kalkaneokuboid(KK) eklemlerin inversiyon ve eversiyon hareketleri arasındaki ilişkileri (Mann, R.A., "Biomechanics of the foot", Atlas of orthotics, Second edition, Mosby Company, Toronto, 1985:117.(14))

Ayağın medialinde navikula 3 kuneiform kemikle, 3 kuneiform kemik ise 1.2. ve 3. metatarslar ile eklem yaparlar. Ayağın lateralinde ise 4. ve 5. metatarslar kuboid ile eklem yaparlar. Ayağın lateral kısmının depresyonu ve medial kenarın elevasyonu dolayısıyla ayağın inversiyonuna neden olur. Bütün bunların sebebi bacağın eksternal rotasyonudur. Aynı şekilde ayağın lateral kısmının elevasyonu ve medial kenarın depresyonu dolayısıyla ayağın eversiyonuna neden olur. Bunun sebebi ise bacağın internal rotasyonudur (Şekil 14).

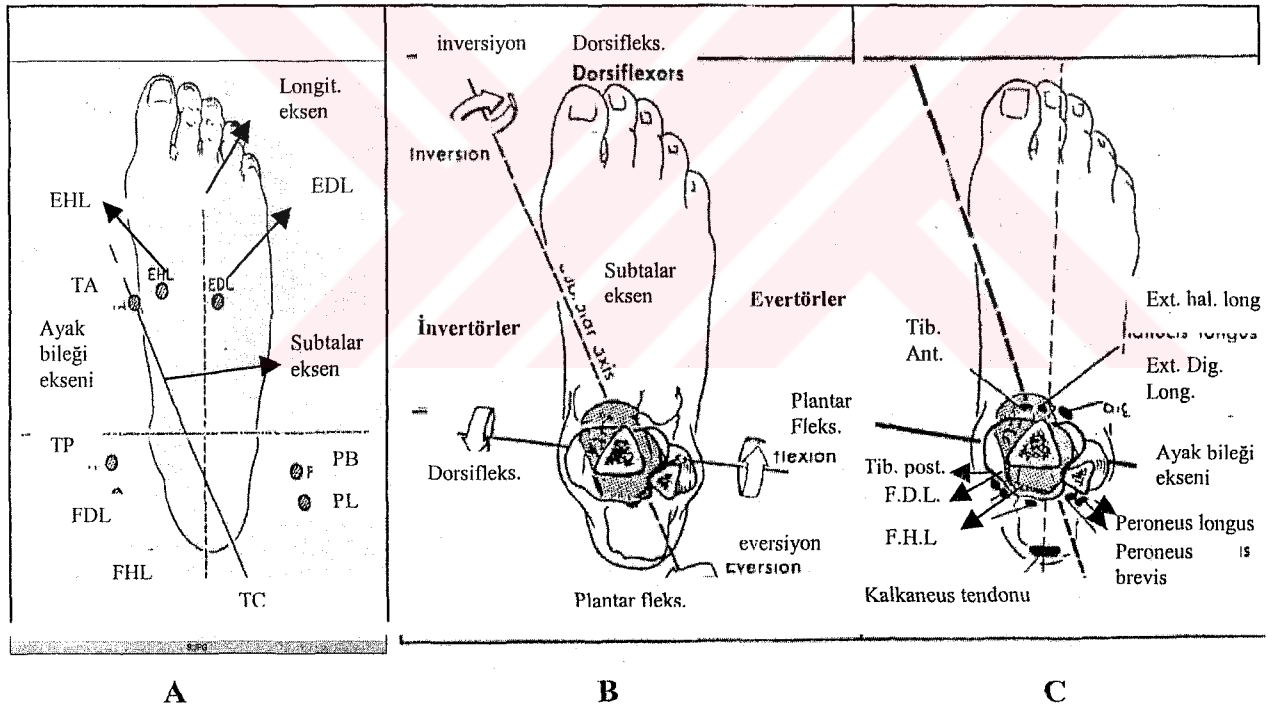


Şekil 14: Tibia rotasyonunun subtalar eklem vasıtasıyla ayağa aktarılma mekanizması
(John,D.,Hsu,M.D.,*"Biomechanics of the foot",Atlas of orthoses end asistive devices*,Ed:Goldberg,B.,Mosby Company,ABD,1997:148(15).)

Metatarsofalangeal ve interfalangeal eklem ekselerinde sagital ve transvers düzlemde hareketler meydana gelir. Eksenleri ise herbir metatars başının içinden geçer ve bu eklemlerde dorsifleksiyon, plantar fleksiyon ve abduksiyon, adduksiyon hareketleri meydana gelir. İnterfalangeal eklemler menteşe tipi eklemlerdir ve sadece sagital düzlemde fleksiyon ve ekstansiyon hareketine izin verirler (16).

KASLARIN BIOMEKANIĞİ: Alt ekstremité kasları ayağın fonksiyonunda önemli rol oynarlar. Ayağın ekstrinsik kasları ya da baldır kaslarının subtalar eklem, ayak bileği eksení ve pozisyonları ile bağlantısı incelenmelidir.

Hareket merkezinin uzağındaki kaslar daha kuvvetli ve büyük hareketler meydana getirirken hareket merkezinin yakınındaki kaslar hareket ortaya çıkartmakta zorlanırlar. Bununla birlikte dikkate alınması gereken diğer bir olay ayak bileği ekseninin posteriorundaki kaslar plantar fleksiyon, anteriorundaki kaslar dorsi fleksiyon yaptırırlar. Aynı şekilde subtalar eksenin medialindeki kaslar inversiyon lateralindeki eversiyon hareketine yardımcı olurlar. Ayrıca ayak bileği ekseninin posteriorunda ve subtalar eksenin medialinde bulunan kaslar plantar fleksiyon ve inversiyon yaptırır, anterior ve medialinde bulunan kaslar dorsi fleksiyon ve inversiyon yaptırır (Şekil 15A-B-C).



Şekil 15:A) Subtalar, ayak bileği ekseninin ekstrinsik kaslar ile ilişkisi, B) Subtalar, ayak bileği eklem eksenlerinin dönüş yönleri, C) Subtalar, ayak bileği ekseninin kaslar ile ilişkisi (Mann, R.A., "Biomechanics of the foot", Atlas of orthotics, Second edition, Mosby Company, Toronto, 1985:120,121.(14))

Yürüyüşün stans fazının erken safhasında ve sallanma fazında anterior kompartmandaki kaslar (Tibialis Anterior, Ekstansor Hallusis Longus, Ekstansor Digitorum Longus) aktiftir. Bu fonksiyon sallanma fazında ayak bileği eklemünde fleksiyon kontrolü sağlar. Eğer bu kaslar bu görevlerini başaramazsa step-page (burun topuk) yürüyüşü ile birlikte flat-foot (düşük ayak) meydana gelir. Step-page yürüyüşünü kompanse etmek için kişi kalça ve diz fleksiyonunu daha fazla kullanmaya başlar.

Posterior kompartmandaki kaslar (Gastro-Soleus, Tibialis Posterior, Fleksor Digitorum Longus, Fleksor Hallucis Longus, Tibialis Posterior) orta duruş fazında aktiftir. Bu fonksiyon yer üzerinde fiksasyon ile birlikte tibianın ileri hareketinin kontrolünü sağlar. Eğer bu görevini yapamazsa topuk vuruşundan sonra talusun kubbesi üzerinde tibianın stabil pozisyonu korunamaz ayak bileği tam dorsifleksiyona gider. Ayak bileğindeki bu pozisyon dizde fleksiyonun artmasına ve bunun sonucunda kişide crouch gait (çömelme yürüyüşü)'e neden olur.

STABİLİZASYON: Stabilizasyon ayakta 2 mekanizma ile sağlanır.

1- **Plantar Aponevrozis:** Kalkaneusun tüberkülünden başlar, her bir parmağın proksimal falanksının distaline kadar uzanır. Büyük parmağın altını sesamoid kemikler kuşatır. Plantar aponevrozis'in hareket esnasındaki mekanizması yürüyüş sırasında medial longitudinal arkın stabilizasyonunu sağlar.

2- **Talonavikular Eklem:** Talus'un konveks başı ve navikulanın konkav yüzünden meydana gelir. Parabol-elips şeklinde biçimlenmiş bir eklemdir. Yürüyüşte topuk kalkışı ve parmak kalkışı fazlarında ekleme binen yük arttığında mekanik stabilite sağlar.

ŞOKLARIN ABSORBSİYONU: Ayak, ayak bileğinin gerçek fonksiyonlarından biri de yerden gelen şokların absorbsiyonudur. Kişi yürürken topuk vuruşu sırasında vücut ağırlığının %80'i absorbe edilir. Bu oran vücut ağırlığının %115'lik bir gücün absorbsiyonuna kadar çıkabilir. Kişi koşarken ise topuk vuruşu sırasında vücut ağırlığının %150'si kadar bir ağırlık topuğa biner. Bu oran vücut ağırlığının %275'ine kadar çıkabilir.

YÜRÜYÜŞ AŞAMALARININ SONUÇLARI: Yürüyüş siklusunun karışık düzeni bir topuk

vuruşu ile başlar diğer topuk vuruşuna kadar devam eder.

Yürüyüşün topuk vuruşundan sonraki %15'lik bölümünde (stans fazın %15'inde) pelvis, femur ve tibia internal rotasyonda, ayak bileği eklemi plantar fleksiyonda, subtalar eklem eversiyonda, transvers tarsal eklem ve talo-navikular eklem unstabil, intrinsik kaslar ve kalf kasları inaktif ve pretibial kaslar aktiftir.

Stans (duruş) fazının %15-60 arası bölümde pelvis, femur, tibia eksternal rotasyonda, ayak bileği önde dorsifleksiyon sonra plantar fleksiyonda, subtalar eklem inversiyonda, transvers tarsal eklem ve talonavikular eklemde stabilite artar, intrinsik kaslarda aktivite artar, pretibial kaslar inaktif ve kalf kasları aktiftir.

Sallanma fazında yani yürüyüşün siklusunun %60-100 arasında pelvis, femur ve tibia internal rotasyonda, ayak bileği eklemi dorsifleksiyonda, subtalar eklem eversiyonda transversotarsal eklem ve talonavikular eklem unstabil, intrinsik kaslar inaktif, pretibial kaslar aktif, kalf kasları inaktiftir.

Topuk Vuruşu

	0%	15%	30%	45%	60%	80%	100%
vis	İnternal Rotasyon	Eksternal Rotasyon			İnternal Rotasyon		
nur							
ia							
ak Bileği Eklemi	Plantar Fleksiyon	Dorsi Fleksiyon		Plantar Felksiyon	Dorsi Fleksiyon		
btalar Eklem	Eversiyon	İnversiyon			Eversiyon		
ansverso Tarsal Eklem	Stabil	Stabilite Artar			Stabili Değil		
lonavikular Eklem	Değil						
rinsik Kaslar	Aktif Değil	Aktivite Artar			Aktif Değil		
etibial Kaslar	Aktif	Aktif değil			Aktif		
alf Kasları	Aktif Değil	Aktif			Aktif Değil		
	Topuk Vuruşu	Mid Stance	Terminal Stance	Pre Swing	İntial Swing		Terminal Swing
	Duruş Fazı				Sallanma Fazı		

Tablo 1:Yürüyüş siklusu sırasında ayak ve bacak kaslarının aktiviteleri
(John,D.,Hsu,M.D., "Biomechanics of the foot",Atlas of orihoses end asistive devices,Ed:Goldberg,B.,Mosby Company,ABD,1997:149(15))

ÇOCUKTA AYAK GELİŞİMİ

PRENATAL AYAK GELİŞİMİ

28 gün → Bacaklar tomurcuk şeklinde görünmeye başlar.

5 hafta → Ayak 4,5 haftada belirmeye başlar.

6 hafta → Extremiteler kırışık işaretlerle bölümlenir.

7 hafta → Ayak döner ve her bir ayağın yüzleri karşılıklı pençeleşir. Alt extremité mediale rotasyon yapar. Dizler daha öndedir.

8 hafta → Parmaklar çentik şeklinde görülmeye başlar. Ayak ekin pozisyonundadır. Arak ve ön ayak adduksiyondadır.

9-12 hafta → Alt extremiteler daha kısadır. Ayak supinasyondadır. Metatarslar biraz adduksiyondadır.

13-16 hafta → Alt extremiteler uzamıştır. Ayak daha az ekindedir. Ayak ve bacak dikey pozisyona gelmiştir.

17-20 hafta → Alt extremité son uzunluğuna ulaşmıştır. Ayak pronasyona doğru döner.

28 hafta → Talokalkaneal ilişki değişir. Ayak nötral pozisyona gelir (17).

POST-NATAL AYAK GELİŞİMİ

Postnatal dönemde ayak bileğinin rotasyonel değişiklikleri ve pozisyonları komplekstir. Medial longitudinal ark ayağın ambulasyonu öncesi görülmeye başlar fakat yumuşak şişman ve çok az farkedilebilen bir yapıya sahiptir. İlk ayakta duruşta mediale binen ağırlık ve pronasyon pes planus'ta ağırlığın etkisiyle longitudinal arkı yassılaştırır. Bu olay ligamentlerde laksite, kas kuvvetinde azalma meydana getirir. 2 yaşına kadar topuk ve ayak kontrolü, parmak kalkışı minimaldir ve longitudinal ark pozisyonu devam eder. Primer ossifikasyon tibia, fibula, kalkaneus, talus, kuboid, metatarslar ve navikulada 4 ay ile 5 yıl arasında meydana gelir. Yani ayağın normal şeklini alması 5 yaşına kadar tamamlanır. Postnatal dönemde 5 yaşına kadar alışılmış pozisyonda yatma, uyuma veya oturma pozisyonları, normal çocukta hem torsiyonel defromitelere hemde ayak deformitelerine neden olmaktadır (17).

Taban temas yüzeyinin değişimi: Bebeklerde, tüm eklemlerde olduğu gibi ayak bileği eklemlerindeki hipermobilité ve eklem mesafelerindeki geniş boşluk nedeniyle, 12-18 ay civarında yürüme aşamasına geldiklerinde subtalar pronasyon görülmesi normaldir. Femur ve tibiadaki rotasyonel değişikliklerin tamamlanması, eklem yapılarının gelişmesine bağlı olarak subtalar eklem nötral pozisyonuna ulaşır. Bebeklerde taban temas yüzeyini izlediğimizde yaşla birlikte bu değişimi görmek mümkündür (18).

YAPISAL AYAK DEFORMİTELERİNİN PATOMEKANİĞİ

Ayak fonksiyonun patomekanliğini anlayabilmek için klinikte yaygın görülen yapısal ayak deformiteleri hakkında bilgili olunması ve normal ayağın kriterlerinin iyi bilinmesi gerekir.

Ağırlık taşıma sırasında normal bir ayağın yapısal özellikleri şunlardır;

- 1- Kalkaneus'un iki plantar yüzü zemindedir.
- 2- Metatars başlarının hepsi bir düzlemedir.
- 3- Metatars başların düzlemi kalkaneusun plantar kondilleri ile aynı düzlemedir.
- 4- Bacağın 1/3 distalinin uzun eksenini ile kalkaneusun uzun eksenini aynı doğru üzerinde bulunur veya topuk 2° - 3° kadar varustadır.
- 5- Arka ayağın uzun eksenini ile 2. metatarsın uzun eksenini arasındaki açı 14° - 16° kadar olmalıdır (10,19).

Ayak deformitelerini anlayabilmek için ayakta meydana gelen izole hareket bozukluklarının bilinmesi gerekir. Çünkü ayak deformiteleri bu yanlış pozisyonların birinin veya birkaçının birleşiminden oluşur.

AYAĞTA MEYDANA GELEN İZOLE HAREKET

- 1- **Kalkaneal veya Subtalar Varus:** En sık görülen deformitedir. Kalkaneus inversiyondadır, dolayısıyla medial plantar kondil yerle temas etmez. Ayrıca, tibia vara veya genu varum varsa bu deformite daha belirgin hale gelir.
- 2- **Ön Ayakta Varus:** Sağlıklı kişilerde nadir görülmekle beraber alt ekstremité disfonksiyonu olan hastalarda sık rastlanır ve yapıları en çok zorlayan deformitedir.
- 3- **Ön Ayakta Valgus:** İki tiptir. Tüm metatars başlarında eversiyon görülebilir veya sadece 1. metatars plantar fleksiyondadır.
- 4- **Ön Ayakta Ekin:** Metatars başları kalkaneusa göre daha distaldedir.
- 5- **Ekin:** Diz ekstansiyonda iken ayak bileği eklemindeki dorsifleksiyon hareketinin limitlenmesidir. Gastroknemius kasının kontraktüründen, eklemdaki bir hadiseden veya kemik yapıdaki bozukluktan kaynaklanabilir (10).

Deformitenin varlığından daha önemli olan husus, ikincil olarak gelişen subtalar eklem kompensasyonudur. Deformiteyi karşılamak için bir mekanizma gelişmiş ise, subtalar eklem hareketinin miktarı, hızı veya zamanlaması anormal olabilir. Subtalar eklemdaki aşırı hareket, kasılabilme özelliği bulunmayan kapsül ve bağları zorlayabilir. Yetersiz hareket ise, yer reaksiyon kuvvetlerinin dağılmasını engeller ve bu nedenle eklem yüzlerine binen stresler artar. Hızda meydana gelen bozukluk genellikle hareketin çok hızlı yapılması şeklinde olur. Hareketin hızını azaltmak için kaslar eksentrik olarak kasılırlar. Bu ise özellikle, kas tendon kavşağını zorlar. Eklem hareketinin zamanlanmasının bozulması ile subtalar eklemda duruş fazının 2. yarısında supinasyon yerine pronasyon meydana gelir. Ayak rijit bir kaldıraç gibi görev göremez. Esnek bir durumda iken, üzerine kaldırılabileceğinden fazla stres biner (10).

AYAK DEFORMİTELERİ

PES PLANUS

Pes Planus fleksibl ya da rijit olarak medial longitudinal arkın kaybıdır. Pes planusta esas sorun subtalar eklemden yani talokalkaneal eklemdir. Talusun mediale doğru depresyonu ile kalkaneusta valgusa doğru zorlanır ve aşilin çekme açısı laterale kayar. Navikula üzerindeki talusun dorsal subluksasyonu ile ilişkili olarak orta ayak çöker. Gastro-soleus kasının inversiyon momenti azalır ve o tarafa ağırlık verilmesi ile birlikte ark düzleşir, yükün önemli bir kısmı plantar yapılara biner. Bu yapıların sürekli gerilim altında kalması zamanla gevşemesine ve arkın düşmesine neden olur (10,20).

Çocuklarda pes planus, fizyolojik, primer ve edinsel olarak 3 gruba ayrılabilir. Doğduklarında bütün çocukların ayakları düz taban görünümündedir. Yürüdükçe ark yavaş yavaş oluşur ve 5-6 yaşına kadar tamamlanır. Konjenital primer düz tabanlık, esnek ve rijit olmak üzere 2 gruba ayrılır. Konjenital vertikal talus ve tarsal koalisyon gibi durumlarla karakterize rijit pes planusta, talusun pozisyonu ve midtarsal eklemin yapısal bütünlüğü bozulmuştur. Ortez bir yarar sağlamaz. Konjenital ve primer düz tabanlık fizyolojik olabilir. Fizyolojik pes planus ayak bağlarındaki gevşeklikten dolayı hipermobildir. Bu tür pes planusta ağırlık verilmediği zaman medial longitudinal ark normaldir ve deformite görülmez. Yaşamın ilk 2-3 yılında normal sayılabilecek eklem hipermobilitesi zamanla azalmazsa primer düz tabanlık var kabul edilir (21).

Çocuklardaki edinsel düz tabanlık sürekli aynı pozisyonda yatmaktan kaynaklanabilir. Alışılmış pozisyonda uyuma, oturma pozisyonları çocukta çeşitli ayak deformitelerine neden olmaktadır. Yumuşak doku veya kemik deformiteleri için en sık görülen kompensasyon anormal pronasyon dolayısıyla pes planustur. Çocuğun özellikle kalın ara bezi ile sürekli yüzükoyun pozisyonda yatırılması sonucunda (kurbağa pozisyonu) dış rotatörle kısalır, baş parmak yatağa dayanır, tibialis posterior gerilir ve zayıflar. Zamanla çocuğun ayağı eversiyon, abduksiyona doğru itilir ve pes planus gelişir. Ayrıca anormal yük taşınımı ve prematüre ağırlık taşıma çocuğu fleksibl pes planus'a hazırlar (3,10,17).

Yetişkinlerde ise mesleği gereği uzun süre sert zemin üzerinde durarlarda, obes kişilerde ya da kas dengesizliği gibi nedenlerden dolayı plantar fasiyaya aşırı yük bindiği durumlarda pes planus gelişebilir.



RESİM 1: Pes planus (Staheli, L.T., "Pediatrik ortopedinin temelleri", Çeviri: Zorer, G., Washington University: (22))

PES KAVUS

Pes kavusta, ayağın medial longitudinal arki normal yüksekliğinden daha fazladır ve ayakta bir kubbe görünümü vardır. Bu kubbenin apeksi 1. kuneiform veya navikuladır. Bu deformite genellikle kas dengesizliği nedeni ile oluşur. Kas dengesizliğinin nedeni ise nörolojik hastalıklardır (Spina bifida, Friedrich ataksisi v.b.). Longitudinal arktaki abartılı yükseklik ayağın metatars başları ile olan ilişkisini zayıflatır. Yük yerel alanlara bindiğinde metatars başları altında ağrı, deri kalınlaşması ve pençe parmak meydana gelebilir. Pes kavus her olguda ağırlı değildir.

Bazı kaynaklar pes kavus'u, ön ayağın arka ayak üzerinde ekine gıtmesi olarak tanımlar. Pes kavus, konjenital olarak değişik düzeylerde görülebilir, ancak çoğunlukla nöromusküler sistem hastalıklarının bir belirtisi olarak gelişir. Deformiteyi başlatan etkenin dinamik kas imbalansı olduğu bilinmekle birlikte hangi kas dengesizliklerinin deformiteye yol açtığı konusunda değişik fikirler vardır. Bir görüşe göre, gastrosoleus paralizisinde parmak fleksörleri, özellikle topuk ve parmak kalkışında, fazlaca aktivasyon gösterir. Bir diğer görüşe göre tibialis anterior paralizisinde peroneus longus'un hakimiyetine bağlı olarak medial kuneiform ve 1. metatars deprese olur. Aynı zamanda, uzun parmak ekstansörleri, tibialis anterior zayıflığını kompanse etmek için hiperaktif hale gelir ve proksimal falankslar hiperekstansiyona doğru zorlanır. Bu arada uzun parmak fleksörleri de distal falanksları plantar fleksiyona doğru çeker.

Pes kavus bir kez yerleşince ilerleme olasılığı yüksektir. Bunun nedeni, konveks ayak dorsumundan geçen parmak ekstansörlerinin origo ve inversiyonları arasındaki mesafenin artmasıdır. Bu durum ekstansör tendonların parmakları hiperekstansiyona doğru çekmesine yol açar. Metatarsofalangeal hiperekstansiyon ise plantar aponevrozis'i gerer ve arkın yükselmesi kaçınılmaz olur (10,23).



RESİM 2: Pes kavus (Staheli,L.T.,”Pediatrik ortopedinin temelleri”,Çeviri:Zorer.G.,Washington University:(22))

TALİPES VALGUS

Subtalar eklemden itibaren ayağın pronasyon ve abduksiyonudur. Sadece valgus deformitesi varsa plantar fleksiyon veya dosifleksiyon hareketinden bir kısıtlama olmaz (10).

TALİPES VARUS

Subtalar eklemden itibaren ayak adduksiyon ve inversiyondadır. Dorsifleksiyon hareketinin serbest olması ile ekinovarustan ayrılır. Talipes varusun olduğu tarafa adduksiyon kontraktürü, valgusun olduğu tarafa abduksiyon kontraktürü görülebilir (10).

HALLUKS VALGUS

Halluks valgusta I. metatarsın laterale dönmesi ile birlikte mediale deviasyonu meydana gelir. Hastanelerin geriatri ünitelerinde en çok rastlanan anormal ayak durumlarından biridir. Lateral ligamentlerin kontraktürlerinin belirginliği ve medial ligamentlerin gerginliği söz konusudur. Bu deformite orta ve ön ayağın kusurlu mekanığı sonucu sık görülür. Bayanlarda erkeklere göre daha sık görülür. Yüksek topuklu ve dar burunlu ayakkabı giyenlerde görülür. **Bununla birlikte metatarsus varus ve adduktus gibi konjenital defektleri somucunda görülebilir.** I. metatarso falangial eklemin kompresyonu ve distraksiyonu sonucu bu eklem vucut yükünü taşıyamaz.. Fleksör kasların çekme açıları hallux valgusu artırıcı yönde etki eder. Aynı mekanizma bir ölçüde baş parmağın ekstansör kasları için geçerli olur. Eklem ekseninin yön değiştirmesi nedeniyle abduktor hallusis kası baş parmağı fleksiyona doğru çeker (24,25).



RESİM 3: Halluksvalgus (Staheli,L.T.,”Pediadrikortopedinin temelleri”,Çeviri:Zorer.G.,Washington University:

(22))

ÇEKİÇ PARMAK

Metatarsofalangeal ve distal metatarsofalangeal eklemlerin hiperekstansiyonu ve proksimal interfalangeal eklemin fleksiyonu ile karakterizedir. Bir çok vakada yalnız bir parmak tutulur ve sıklıkla etkilenen parmağın PIP eklemi üzerinde, ayakkabı basısı nedeni ile kallozit gelişir (10).

PENÇE PARMAK

MTP eklem hiperekstansiyon, PIP ve DIP eklemlerin fleksiyonu ile karakterizedir. Bu durum genellikle tüm parmakları kapsar ve sıklıkla pes kavus deformitesi ile birlikte görülür. Fleksiyondaki interfalangeal eklemler üzerinde ayakkabıların yaptığı baskıya bağlı olarak, parmakların dorsal yüzünde kallozitler gelişebilir (10).

TRANSVERS ARK DÜŞÜKLÜĞÜ

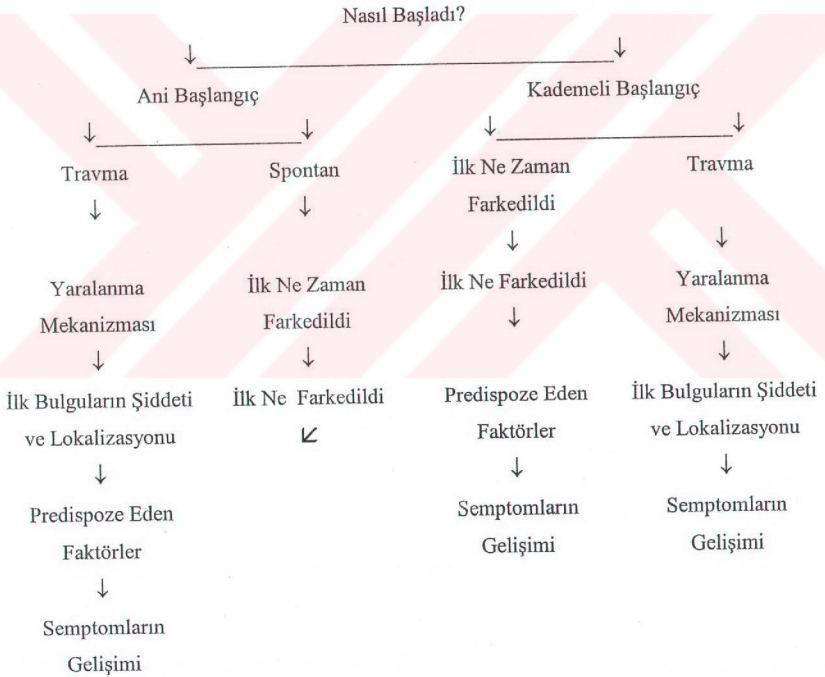
Ayaktaki transvers ark 3 bölümden meydana gelmekle birlikte ark düşüklüğünden söz edildiğinde esas kastedilen 1. ve 5. metatars başları arasındaki anterior transvers arktır. Yüksek topuklu ayakkabı kullanımı, ayağın ön kısmına düşen yük oranını artırır ve transvers ark düşüklüğünde önemli rol oynar. Deformitenin ilerlemesi ile metatars başları deprese olur, özellikle 2., 3. ve 4. metatars başlarının altında nasırlaşma ve ağrı ortaya çıkar (10). Transvers ark düşüklüğünün diğer bir oluşum mekanizması; topuk eversiyona giderken, talus kalkaneusun üstüne öne içe kayar. Bu durumda ayağın önü abduksiyona gider ve yassılaşır. Anterior metatarsal ark düzleşir ve içteki üç metatars başı ağırlık taşımaya başlar (26).

AYAK VE AYAK BİLEĞİNİN DEĞERLENDİRMESİ

HİKAYE

Ayak ve ayak bileği değerlendirmesine başlamadan önce tam ve detaylı bilgi alınmalıdır. Öykü alınırken hastanın şikayetlerini kendi kelimeleriyle anlatması istenmelidir. Kişiye bazı detayları açığa çıkartmak ve gut, diabet, romatizmal hastalıklar gibi ayağı etkileyebilecek sistemik hastalıkları ekarte etmek amacıyla sorular sorulabilir. Kişinin şikayetlerinin ortaya çıktığı tarih, semptomların gelişimi varsa daha önceden verilen tedaviler not edilmelidir. Diğer önemli bir konu kişinin mesleki ve boş zaman aktiviteleriyle ilgili bilgi alınmasıdır. Bu aktiviteler ve iş yeri koşulları kişinin şikayetlerinin nedeni olabilir.

Eğer ayak bileğinde bir yaralanma söz konusu ise yaralanma sırasında ayak ve ayak bileğinin pozisyonu sorulmalıdır. Kişinin semptomlarının ortaya çıkma şekli, süresi ve şiddeti önemlidir. Semptomların zaman içerisindeki seyri (artması, azalması veya aynı kalması) olası nedenlerin belirlenmesinde faydalıdır. Kişinin ağrısı varsa ağrıyı arttıran ve azaltan sebepler öğrenilmeye çalışılır. Hikaye alırken izlenecek yol Tablo 2 de gösterilmiştir (6).



Tablo2:Hikaye alırken izlenecek yol (6)

İNSPEKSİYON

Öykü alımından sonra hastadan ayakkabılarını çıkartması ve diz üstüne kadar kıyafetini sıvaması ya da çıkarması istenir. Ayakların yük biner ve istirahat halindeki görünümü değerlendirilmelidir. Hasta önden, arkadan ve yandan olmak üzere 3 pozisyonunda gözlenmelidir. Ayacağın kemik ve yumuşak dokuları incelenmelidir.

PALPASYON

Dikkatli yapılan ayak palpasyonu ağırlı bölgeleri, anormal kemik çıkıntıları ve kitleleri, kemik ve eklemlerdeki anormallikleri gösterebilir. Palpasyon her zaman sağlam veya semptomları az olan ayakta başlanmalıdır.

Palpasyon sırasında terapist ayakta herhangi bir şişlik olup olmadığını belirlemeye çalışır. Palpasyon yapılırken ağrı varsa; ağrının kemik tendon, tendon kılıfı, eklem, sinir, ligament yapılarından hangisi ile ilişkili olduğu ayırt edilmeye çalışılmalıdır.

Ayakta palpe edilebilen kemik çıkıntılar en belirleyici noktalardır. Ayak muayenesi sırasında aşağıda söz edilen yapılar palpe edilmelidir. Ayak medialinde en belirgin bölge medial malleoldür. Naviküler tüberkül bunun hemen anteriorunda yer alır ve malleol ile baş parmak arasındaki en belirgin yapıdır. Medial yüzde I. metatars ve başparmağın iki falanksı kolayca palpe edilebilir. Sustentakulum tali medial malleolun hemen altında ve arkasında palpe edilebilir. Yine değerlendirme sırasında tendonlarda palpe edilerek tendonların seyri değerlendirilebilir.

Ayağın lateralinde lateral malleol en belirgin çıkıntıdır. Hemen anteriordaki çöküntü sinüs tarsidir. 5. metatars tabanındaki kemik çıkıntı da kolayca palpe edilebilir.

Ayak posteriorunda kalkaneal kemik palpe edilmeli ve onu çevreleyen dokularda şişlik olup olmadığı araştırılmalıdır. Aynı şekilde aşil tendonu palpe edilerek varsa şişlik, kalınlaşma, hassasiyet belirlenmelidir.

NORMAL EKLEM HAREKETLERİ

Tüm değerlendirmeler diğer ayakla karşılaştırılmalı olarak yapılmalıdır. Normal insanlardaki kişisel farklılıklar nedeniyle bu kıyaslama gereklidir. Eklem hareket açıklıkları hem aktif hem de pasif olarak bakılmalıdır. Aktif hareketlerdeki kısıtlılığın nedeni ağırlı eklem, eklem kontraktürü, kas güçsüzlüğü ya da koordinasyon bozukluğu olabilir. Eklem kontraktürü pasif eklem hareketlerini de limitler ancak kas güçsüzlüğüne ve koordinasyon bozukluğuna bağlı pasif eklem hareket kaybı gözlenmez.

Dorsi Fleksiyon ve Plantar Fleksiyon

Ayak bileği ekleminde oluşur. Ayak bileğinin nötral pozisyonu ayak lateral kenarı ile bacak arasındaki açının 90^0 olduğu durumdur. Normal kişilerde ayak bileği bu pozisyona göre 20^0 dorsifleksiyon ve 45^0 plantar fleksiyon yapar. Ayak bileği hareketi ölçülürken gonyometre lateral malleole odaklanır. Gonyometrenin bir kolu tibia uzun aksisine, diğer kolu ayak tabanına paralel tutularak ölçüm yapılır (6,27).

İnversiyon ve Eversiyon

Ayağın inversiyon ve eversiyonu ana olarak subtalar ekleminde olur. Ayak tabanının içe çevrilmesine inversiyon, dışa çevrilmesine eversiyon denir. Subtalar eklemin hareketini test etmek için ayak bileği eklemi nötral pozisyona getirilir. Bir elle kalkaneus kavranırken diğer elle de ayak eversiyon ve inversiyona getirilir. Normal çalışan subtalar eklem yaklaşık 20^0 eversiyon ve 35^0 inversiyona izin verir. Subtalar eklem hareketlerini değerlendirme yöntemlerinden biride hasta yüz üstü yatar pozisyonda terapist kalkaneus'un medial ve lateral kenarlarında palpe eder, aşil tendonunun izlemine yani uzun eksenini bir kalemle çizildikten sonra aşil tendonunun uzun ekseninin sapma gösterip göstermediği görsel olarak değerlendirilebildiği gibi gonyometre ile de subtalar eklemindeki hareketlerin açıklıkları ölçülebilir. Yüzüstü subtalar eklemi değerlendirirken subtalar eklemin pronasyon süpinasyon hareketleri değil sadece eversiyon inversiyon hareketlerinin değeri gerçeği gösterir. Çünkü gonyometre frontal düzlemde arka ayağın posterior yüzüne yerleştirilir. Bu düzlemde sadece eversiyon ve inversiyon meydana gelir (6,28,29,30).

Adduksiyon ve Abduksiyon

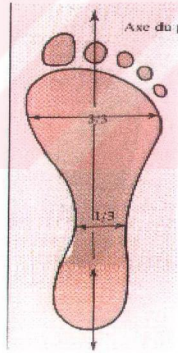
Ön ayak adduksiyon ve abduksiyon ana olarak midtarsal eklemlerde olur ve pasif olarak test edilebilir. Bu hareketi yaptırmak için kalkaneus bir elle kavranır, diğer elle de ön ayak mediale ve laterale hareket ettirilir. Hareket genişliğini doğru olarak ölçmek güçtür. Bu nedenle diğer ayakla karşılaştırarak hareketin normal, normalden fazla veya kısıtlanmış olduğunu kaydetmek yeterlidir (6).

Metatarsofalanjeal ve İnterfalanjeal Hareket

Başparmağın metatarsofalanjeal eklemi yaklaşık 80^0 ekstansiyon ve 35^0 fleksiyon yapar. Diğer parmakların metatarsofalanjeal eklemlerinde ise fleksiyon ve ekstansiyon 40^0 civarındadır. Proksimal interfalanjeal eklemler 0 derecenin üzerinde ekstansiyon yapmazlar; fleksiyonları ise yaklaşık 50^0 'dir. Distal interfalanjeal eklemler 30^0 'ye kadar ekstansiyon ve 40- 50^0 kadar fleksiyon yapabilirler (6).

TABAN İZİ DEĞERLENDİRMESİ

Ayak taban izi değerlendirmesi podoskop ile yapılabileceği gibi siyah bir zemin üzerine pudra döküp üzerine basarakta yapılabilir. Podoskop biri cam diğeri ayna olmak üzere iki bölümden oluşan bir ayak değerlendirme cihazıdır. Değerlendireceğimiz kişi çıplak ayakla podoskopun cam bölümünün üzerine çıkar ve ayak tabanını yerle temas eden bölümleri cam bölümün altındaki ayna olan bölümden görüntülenir. Ayakta dik durduğumuzda ayağın tabanının hepsi yerle temas etmez. Normalde temas etmesi gereken bölgeler Şekil 16'da gösterilmiştir (31).

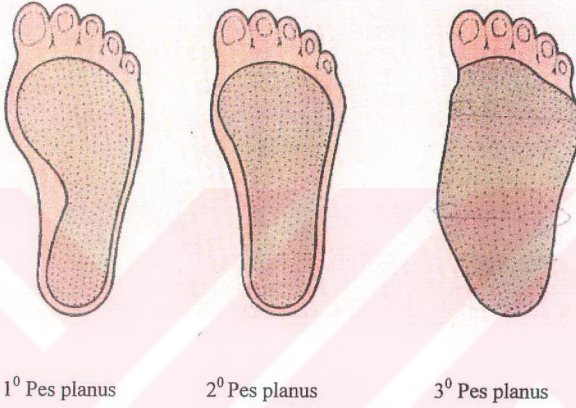


Şekil 16: Normal taban izi görünümü (Belleville A."Les Semelles Orthopediques" Bien Prescrire en Médecine de Réadantation. Tempo Medikal Sedes Editeur 22, quai dela Megisserie 75001 Paris 1986 (31))

Normalde ayak tabanının topuk kısmı, metatars başları ve ayağın laterali 1/3 oranında yerle temas eder (Şekil 16).

Bu taban izinden sapmalar meydana gelmesi ayak mekaniğinin bozulduğunu gösterir. Özellikle pes planus ve pes kavusta ayak tabanı basma yerlerinde değişiklikler meydana gelir.

Pes planusta ayak taban izlerinin görünümü derecelerine göre Şekil 17'de gösterilmiştir.



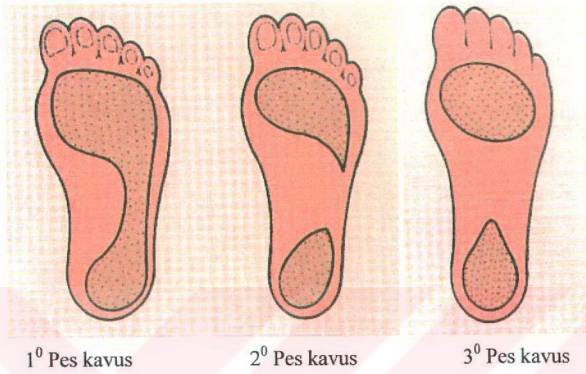
Şekil 17: 1. 2. 3. Derece Pes planus taban izi görünümleri (Belleville A."Les Semelles Orthopediques" Bien Prescrire en Médecine de Réadaptation. Tempo Medikal Sedes Editeur 22, quai de la Megisserie 75001 Paris 1986 (31))

1° Pesplanusta ayak tabanının lateral kenarı 1/3 oranında değil daha fazla (yaklaşık 2/3) basmaya başlar.

2° Pes planusta medial longitudinal arkın yay şeklindeki kavsi kaybolmuştur. Taban izi düz bir hal almıştır.

3° Pes planusta navikulanın tüberkülü yerle temas halindedir. Dolayısı ile taban izi navikulanın olduğu bölgeden çıkıntı gösterir.

Pes kavusta ayak taban izlerinin görünümü derecelerine göre Şekil 18’de gösterilmiştir.



Şekil 18: 1. 2. 3. Derece Pes kavus görünimleri (Belleville A.”Les Semelles Orthopediques” Bien Prescrire en Médecine de Réadaptation. Tempo Medikal Sedes Editeur 22, quai dela Megisserie 75001 Paris 1986 (31))

- 1° Pes kavusta medial longitudinal arkın kavsi yay şeklinden çıkıp köşeli bir hal almıştır.
- 2° Pes kavusta ayağın lateral tarafında bir bölümünün yerle ilişkisi kesilmiştir.
- 3° Pes kavusta ise sadece topuk ve metatars başlarının yerle teması söz konusudur.

RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

Medial Longitudinal arkın radyolojik değerdendirilmesi yapılırken;

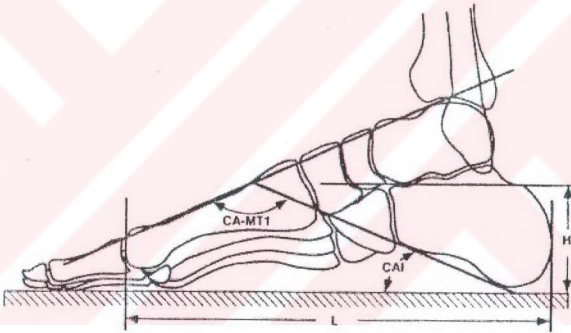
a-I.Metatarsın uzun eksenine bir paralel çizilir.

b-Kalkaneusun radyografide medialde görünen yüzlerinden bir paralel çizilerek kalkaneal inklinasyon (CAI) açısı elde edilir.

c-Bu çizilen iki doğru arasında kalan açı kalkaneal-I.metatarsal (CA-MT1) açısıdır.

d-İki doğrunun birleşme noktası ile yer arasındaki mesafe ark yüksekliğidir (H).

e-I.Metatars ile kalkaneusun posterioru arasında kalan mesafe ark uzunluğudur (L)
(Şekil19) (32).



Şekil 19:Medial Longitudinal arkın radyolojik değerdendirilmesi (Saltzman.C.L, "Measurement of the Medial Longitudinal Arch" Arch Phys Med Rehabil Vol 76, January 1995)

MATERYAL VE METOD

Araştırmamıza ilköğretim çağındaki çocuklardan 187 (105 erkek, 82 kız) öğrenci dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen öğrencilerden 16'sı ana sınıfına, 20'si 1. sınıfa, 23'ü 2. sınıfa, 23'ü 3. sınıfa, 20'si 4. sınıfa, 23'ü 5. sınıfa, 22'si 6. sınıfa, 20'si 7. sınıfa ve 20'si 8. sınıfa devam etmektedir. Çalışmaya katılan denekler Karabük Merkez Atatürk İlköğretim Okulundan seçilmiş öğrencileridir.

Çalışmaya alınan kişiler EK-1'de sunulan forma bağlı kalarak değerlendirilmiştir.

Değerlendirme Formu aşağıdaki bölümleri içermektedir;

- 1- Anket Soruları
- 2- Normal Eklem Hareketlerinin Değerlendirilmesi
- 3- Duyu Değerlendirmesi
- 4- Kas Testi
- 5- Kısıklık Testi
- 6- Uzunluk Ölçümleri
- 7- Çevre Ölçümleri
- 8- Pes Planus ve Pes Kavus'un Podoskop İle Değerlendirilmesi
- 9- Pes Planus ve Pes Kavus'un Feiss Yöntemine Göre Değerlendirilmesi
- 10- Diğer Ayak Deformitelerinin (Talipes Valgus, Talipes Varus, Halluks Valgus, Çekiç Parmak, Pençe Parmak, Transvers Ark Düşüklüğü) Görsel Olarak Değerlendirilmesi ve Eğer Deformiteler Mevcutsa Goniometre ile Ölçülerek Derecesinin Belirlenmesi
- 11- Podoskoptaki Ayak Tabanı Görüntüsünün Fotoğraflanması

1-ANKET SORULARI:

Araştırmaya dahil ettiğimiz kişilere yaş, kilo, boy, cinsiyet, dominant el, kaçınıcı sınıfa gittiği, sürekli bir hastalığının bulunup bulunmadığı varsa ne olduğu, ayak ve ayak bileğinde ağrısı ve duyu kaybının olup olmadığı, daha önce kaza geçirip geçirmediği, kaza geçirdiyse vücudun hangi bölgesinin etkilendiği, spor yapıp yapmadığı yapıyorsa hangi sporları ve haftada kaç saat yaptığı, düzenli uyuyup uyumadığı (kaçta yatıp, kaçta kalktığı), devamlı kullandığı bir ilacın olup olmadığı, ailesinde herhangi bir ayak probleminin olup olmadığı ve ayakkabı numarası ile ilgili sorular yöneltilmiştir

2- NORMAL EKLEM HAREKETLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ:

Kişilerden ayakbileğine dorsifleksiyon, plantar fleksiyon, inversiyon ve eversiyon hareketi, aktif yapmaları istenmiş ve gözlemsel olarak incelenmiştir. Limitli olduğu düşünülen hareketler incelenmiştir. Limitli olduğu düşünülen hareketler goniometre ile ölçülmüştür. Resim 4'de ayakbileği aktif dorsifleksiyon hareketi görülmektedir.

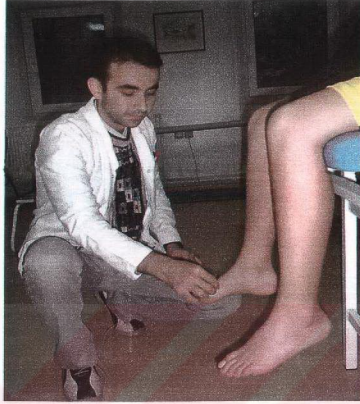


RESİM 4: Aktif Dorsifleksiyon Hareketinin Değerlendirilmesi

Ayrıca ön ayağa pasif olarak abduksiyon ve adduksiyon yaptırılarak değerlendirilmiştir.

3- DUYU DEĞERLENDİRMESİ:

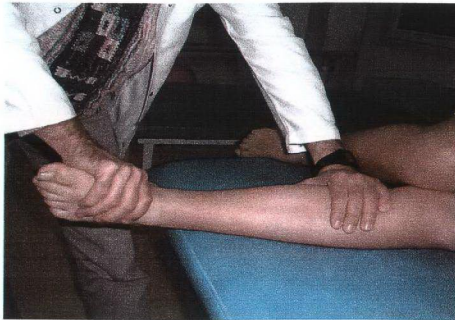
Kişilerin ayak ve ayakbileği çevresinde hafif dokunma, sivri-künt, parmak tanıma ve proprioception duyuları değerlendirilmiştir. Resim 5’de hafif dokunma duyusunun değerlendirilmesi görülmektedir.



RESİM 5: Hafif Dokunma Duyusunun Pamukla Değerlendirilmesi

4- KAS TESTİ:

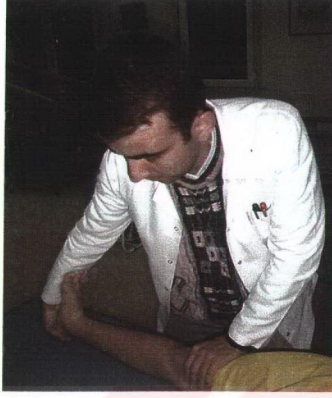
Ayak ve ayakbileğine harekete yardımcı olan; Tibialis anterior, Tibialis posterior, Peroneus Longus-Brevis, Gastrocnemius, Soleus, Ekstansör Hallusis Longus, Fleksör Hallusis Longus ve Fleksör Didgitorum Longus-Brevis kaslarına kas testi uygulanmıştır. Resim 6’te Tibialis posterior’a yapılan kas testi görülmektedir.



RESİM 6: Tibialis Posterior Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

5- KISALIK TESTİ:

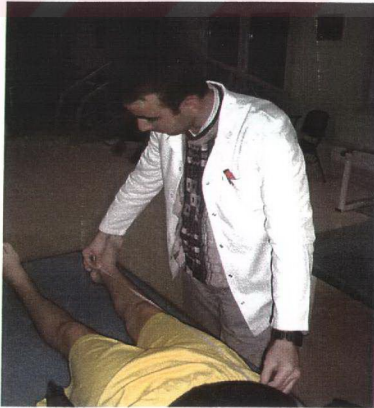
Ayakkabı içinde gastrocnemius kasının kısalığına bakılmıştır ve Resim 7’te görülmektedir.



RESİM 7: Gastrocnemius Kasının Kısalığının Değerlendirilmesi

6- UZUNLUK ÖLÇÜMLERİ:

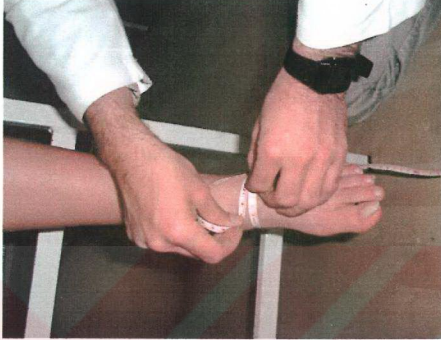
Alt ekstremité ile ilgili sekiz uzunluk ölçümü mezura ile yapılmıştır. Uzunluk ölçümü olarak; Torakantör major-medial malleoli spina iliaca anterior superior (SİAS)- medial malleol, Umblikus- medial malleol, lateral tibial plato-medial malleol, lateral malleol – yer, medial malleol yer, ayak uzunluğu ve ayak genişliğinin ölçümleri yapılmıştır. Resim 8’te SİAS medial malleol uzunluk ölçümü örnek olarak görülmektedir.



RESİM 8: SİAS-Medial Malleol Uzunluk Ölçümü

7-ÇEVRE ÖLÇÜMLERİ:

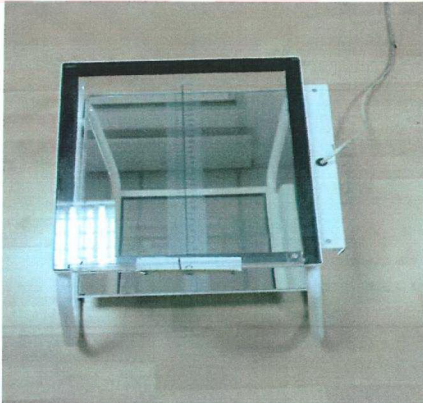
Alt ekstremitte ile ilgili yedi çevre ölçümü mezura ile yapılmıştır. Bu değerlendirme sırasında metatars başları çevresi, metatars orta noktası çevresi, topuk-bilek çevresi, ayakbileği çevresi, medial malleolün 5 cm üstü, 10 cm üstü ve 15 cm üstünden çevre ölçümü yapılmıştır. Resim 9'da metatars orta noktasından yapılan çevre ölçümü örnek olarak gösterilmiştir.



RESİM 9: Metatars Orta Noktasından Yapılan Çevre Ölçümü

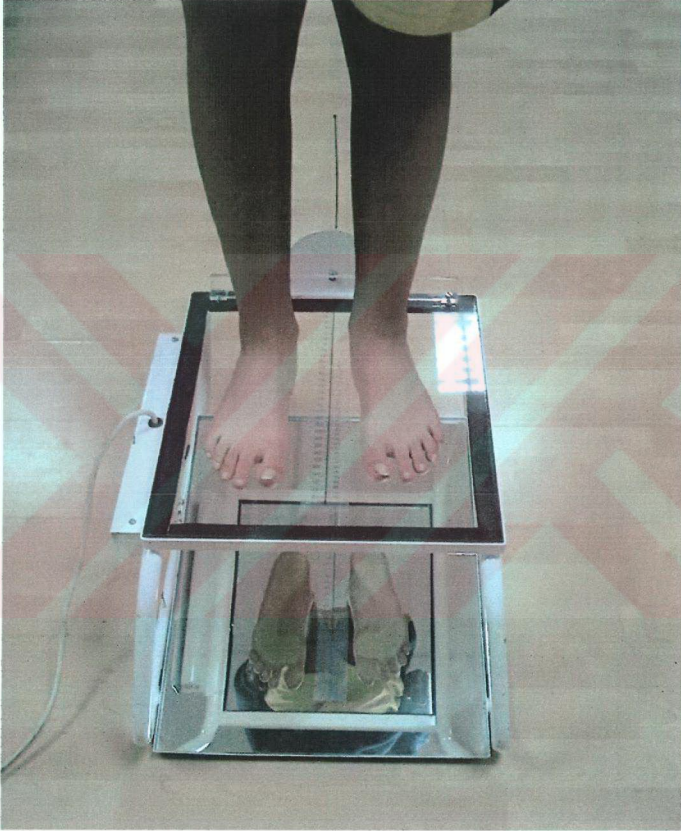
8- PES PLANUS VE PES KAVUS'UN PODOSKOP İLE DEĞERLENDİRİLMESİ:

Podoskop; özellikle pes planus, pes kavus, transvers düşüklüğü ve lateral longitudinal arkın değerlendirmesinde kullanılan, ayak tabanının hangi bölgelerden ağırlık taşıdığını gösteren camdan ve aynadan yapılmış ışıklı bir değerlendirme cihazıdır. Resim 10'de podoskop görülmektedir.



RESİM 10: Podoskop

Araştırmamıza katılan kişilerde pes planus ve pes kavus olup olmadığı podoskop ile değerlendirilmiştir. Resim 11’de ilköğretim çağındaki bir çocuk podoskop üzerinde görülmektedir.



RESİM 11: İlköğretim Çağındaki Bir Çocuğun Podoskop ile Değerlendirilmesi

Resim 12’de podoskop değerlendirmesine katılan bireylerden normal, 1⁰ pes planus, 2⁰ pes planus ve 3⁰ pes planus’u görülen bireylerden birer örnek görülmektedir.



Normal

1°Pes Planus

2°Pes Planus

3°Pes Planus

RESİM 12: Değerlendirmeye Katılan Öğrencilerden Normal ,1⁰ Pes planus,2⁰ Pes planus,3⁰ Pes planus Taban İzi Örnekleri

9- PES PLANUS İLE PES KAVUS’UN FEİSS YÖNTEMİNE GÖRE DEĞERLENDİRMESİ:

Feiss yöntemine göre; medial malleol ve 1. metars başı arasına bir çizgi (feiss çizgisi) çekilerek, navikulanın tüberkülünün yerle feiss çizgisi arasındaki yerine göre pes planus ve pes kavus değerlendirilir.

Navikulanın tüberkülü tam feiss çizgisi üzerinde ise; NORMAL

Feiss çizgisinin 1/3 altında ise; 1⁰ Pes Planus

Feiss çizgisinin 2/3 altında ise; 2⁰ Pes Planus

Navikula tüberkülü yere değiyorsa 3⁰ Pes Planus

Navikulanın tüberkülü feiss çizgisinin üstünde ise; Pes Kavus olarak değerlendirilmiştir.

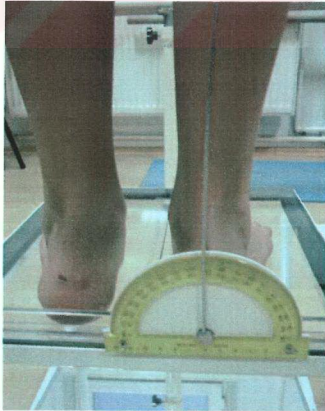
Resim 13’de pes planus’un feiss yöntemi ile değerlendirilmesi görülmektedir.



RESİM 13: Pes Planus’un Feiss Çizgisi ile Değerlendirilmesi

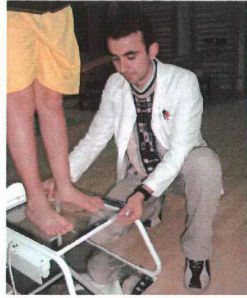
10- DİĞER AYAK DEFORMİTELERİNİN DEĞERLENDİRMESİ:

TALİPES VALGUS – VARUS: Talipes valgus ve varus podoskop üzerinde podoskopun özel goniometresi ile ölçülerek değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede pivot nokta kalkaneus orta noktası hareketli kol ise aşil tendonuna paralel olarak takip edilerek değerlendirme yapıp sonuçlar derece cinsinden kaydedilmiştir. Resim 14’de Talipes Valgus ve Talipes Varus’un değerlendirilmesi görülmektedir.



RESİM 14: Talipes Varus ve Talipes Valgus’un Değerlendirilmesi

Halluks valgus, pençe parmak, çekiç parmak ve transvers ark düşüklüğü görsel olarak değerlendirilmiştir. Halluks valgusu rastlanılan durumlarda halluks valgusun derecesi goniometre ile ölçülerek değerlendirilmiştir. Resim 15’de halluks valgusun goniometre ile ölçülmesi görülmektedir.



RESİM 15: Halluks Valgus’un Gonyometre ile Ölçülmesi

11- PODOSKOPTAKİ AYAK TABANI GÖRÜNTÜSÜNÜN FOTOĞRAFLANMASI:

Podoskopta değerlendirilen deneklerin ayak tabanı fotoğraf makinesi ile görüntülenmiştir ve değerlendirme formuna yapıştırılmıştır. Resim 16’da podoskoptaki ayak tabanı görüntüsünün nasıl fotoğraflandığı görülmektedir.



RESİM 16: Podoskoptaki Ayak Tabanı İzinin Görüntülenmesi

İSTATİKSEL ANALİZ

İstatiksel analizlerde; iki grubun arasındaki uyumun değerlendirilmesinde kappa katsayısı, iki değişken arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde ise Sperman sıra korrelasyon katsayısı (r_s) hesaplandı. İstatiksel anlamlılık iki yönlü ve $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Araştırmamıza 5-15 yaş arası, ilköğretim çağındaki 187 (105 erkek, 82 kız) gönüllü çocuk alındı ve ayak deformiteleri değerlendirildi.

Araştırmamıza katılan öğrencilerin yaş ve fiziksel özellikleri ile ilgili bulgular Tablo 3,4,5 ve 6'da; bireylerin dominant ele göre dağılımı Tablo 7'de; sürekli bir hastalıklarının olup olmadığına göre dağılımı Tablo 8'de; ayaklarında ağrıların olup olmadığına göre dağılımı Tablo 9'da; spor yapma durumlarına göre ve spor yapma saatlerine göre dağılımı Tablo 10 ve 11'de; yatma ve kalkma saatlerine göre dağılımı Tablo 12 ve 13'de; ailelerinde ayak şikayeti olup olmadığına göre dağılımı Tablo 14'de; ayakkabı numaralarına göre dağılımı Tablo 15'de görülmektedir.

Araştırmamıza katılan öğrencilerde değerlendirilen normal eklem hareketleri, kısıklık testleri, uzunluk ölçümleri, çevre ölçümlerinin bazı sonuçları Tablo 16, 17, 18, 19 ve 20'de görülmektedir. Bireylerin podoskop ve feiss çizgisi değerlendirme sonuçları Tablo 21, 22, 23 ,24 ve 25'de görülmektedir. Talipes valgus, halluks valgus ve lateral longitudinal ark değerlendirme sonuçları ise Tablo 26, 27 ve 28'de gösterilmiştir.

Tablo 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 ve 38'de ise podoskop ve feiss çizgisi değerlendirme sonuçları ile cinsiyet arasındaki ve kendi aralarındaki ilişki çeşitli yöntemlerle gösterilmektedir.

Grafik 1, 2, 3, 4'de ise podoskop ile feiss çizgisi yöntemi ile pes planus sonuçlarının yaşlara göre dağılımı bar grafik şeklinde gösterilmiştir.

Tablo 3. Bireylerin, Yaş, Vücut Ağırlığı ve Boy Uzunluğu Değerleri

Sınıf	Kişi Sayısı (n=187)	Yaş				Vücut Ağırlığı				Boy Uzunluğu			
		Arit. Ort	Standart Sapma	Min	Max	Ort	Standart Sapma	Min	Max	Ort	Standart Sapma	Min	Max
Ana	16	5.00	0.00	5	5	21.31	3.19	16	29	112.13	4.63	102	120
1. sınıf	20	6.90	0.30	6	7	22.55	2.23	19	29	117.85	5.22	109	128
2. sınıf	23	7.91	0.41	7	9	25.17	3.86	18	33	125.00	5.09	116	137
3. sınıf	23	8.78	0.51	8	10	27.00	3.41	23	36	129.17	4.22	121	135
4. sınıf	20	9.80	0.69	9	11	29.60	3.78	23	40	133.65	5.19	123	142
5. sınıf	23	10.61	0.65	10	12	31.96	6.27	22	50	138.30	6.66	127	152
6. sınıf	22	11.64	0.49	11	12	36.77	7.50	26	55	145.32	5.74	134	158
7. sınıf	20	12.70	0.57	12	14	41.00	7.57	32	63	151.25	8.80	137	172
8. sınıf	20	13.35	0.58	13	15	46.05	8.51	30	63	154.00	7.33	141	170

Tablo 4. Kızılarda, Yaş, Vücut Ağırlığı ve Boy Uzunluğu Değerleri

Sınıf	Kişi Sayısı (n=82)	Yaş				Vücut Ağırlığı				Boy Uzunluğu			
		Arit. Ort	Standart Sapma	Min	Max	Ort	Standart Sapma	Min	Max	Ort	Standart Sapma	Min	Max
Ana	5	5.00	0.00	5	5	20.60	1.67	18	22	113.60	2.07	110	115
1. sınıf	7	7.00	0.00	7	7	21.29	1.25	19	23	116.71	5.02	112	124
2. sınıf	11	7.91	0.59	7	9	22.73	2.68	18	26	121.73	3.87	116	129
3. sınıf	10	8.40	0.51	8	9	27.90	4.25	23	36	128.70	4.73	121	135
4. sınıf	8	9.88	0.83	9	11	28.75	3.37	24	35	133.25	4.83	124	139
5. sınıf	12	10.75	0.62	10	12	34.83	6.22	29	50	140.25	5.70	131	152
6. sınıf	11	11.36	0.50	11	12	36.36	8.05	26	55	145.25	7.13	134	158
7. sınıf	8	12.50	0.53	12	13	38.75	5.28	32	46	149.87	8.75	137	162
8. sınıf	10	13.40	0.69	13	15	46.50	8.99	30	63	151.90	6.47	141	161

Tablo 5. Erkeklerde Yaş, Vücut Ağırlığı ve Boy Uzunluğu Değerleri

Sınıf	Kişi Sayısı (n=105)	Yaş				Vücut Ağırlığı				Boy Uzunluğu			
		Arit. Ort	Standart Sapma	Min	Max	Ort	Standart Sapma	Min	Max	Ort	Standart Sapma	Min	Max
Ana	11	5.00	0.00	5	5	21.64	3.72	16	29	111.45	5.37	102	120
1. sınıf	13	6.85	0.37	6	7	23.23	2.38	20	29	118.46	5.42	109	128
2. sınıf	12	7.92	0.28	7	8	27.42	3.45	21	33	128.00	4.20	122	137
3. sınıf	13	9.08	0.27	9	10	26.31	2.56	23	30	129.54	3.95	121	135
4. sınıf	12	9.75	0.62	9	11	30.17	4.08	23	40	133.92	5.61	123	142
5. sınıf	11	10.45	0.68	10	12	28.82	4.83	22	36	136.18	7.23	127	147
6. sınıf	11	11.91	0.30	11	12	37.18	7.29	30	50	145.18	4.28	140	151
7. sınıf	12	12.83	0.57	12	14	42.50	8.67	32	63	152.17	9.10	138	172
8. sınıf	10	13.30	0.48	13	14	45.60	8.47	33	60	156.10	7.86	145	170

Tablo 6. Bireylerin yaş ,kilo,boy,cinsiyete göre dağılımları

	Kız (n= 82)			Erkek(n= 105)		
	Yaş	Kilo	Boy	Yaş	Kilo	Boy
Min	5	18	110	5	16	102
Max	15	63	162	14	63	172
Arit. Ort.	9.90	31.76	135.10	9.59	31.10	134.05
Stand. Sapma	2.42	9.78	13.88	2.62	9.41	14.94

Tablo 7. Bireylerin Dominant Tarafa Göre Dağılımı

Cinsiyet	Dominant El				Toplam	
	Sağ		Sol			
	n	(%)	n	(%)	n	%
Kız	74	(90.2)	8	(9.8)	82	(100)
Erkek	97	(92.4)	8	(7.6)	105	(100)
Toplam	171	(91.4)	16	(8.6)	187	(100)

Tablo 8.Bireylerin Sürekli Bir Hastalıklarının Olup Olmadığına Göre Dağılımı

Cinsiyet	Sürekli Hastalık				Toplam	
	Var		Yok			
	n	(%)	n	(%)	n	%
Kız	2 (Lösemi,Sinüzit)	(2.4)	80	(97.6)	82	(100)
Erkek	1 (Afazi)	(1.0)	104	(99.0)	105	(100)
Toplam	3	(1.6)	184	(98.4)	187	(100)

Tablo 9. Bireylerin Ayaklarında Ağrısı Olup Olmadığına Göre Dağılımı

Cinsiyet	Ayak Ağrısı				Toplam	
	Var		Yok			
	n	(%)	n	(%)	n	%
Kız	3	(3.7)	79	(96.3)	82	(100)
Erkek	4	(3.8)	101	(96.2)	105	(100)
Toplam	7	(3.7)	180	(96.3)	187	(100)

(* Araştırmamıza ilköğretim çağındaki çocukların hafif dokunma, sivri künt, parmak tanıma ve proprioception duyularına bakılmış ve herhangi bir duyu kaybı olan kişiye rastlanamamıştır.)

Tablo 10. Bireylerin Spor Yapma Durumlarına Göre Dağılımı

Spor Tipleri	Cinsiyet				Toplam	
	Kız		Erkek			
	n	%	n	%	n	%
Yapmıyor	32	(39.0)	5	(4.8)	37	(19.8)
Futbol	2	(2.4)	52	(49.4)	54	(28.9)
Basketbol	8	(9.8)	8	(7.6)	16	(8.6)
Voleybol	12	(14.7)	1	(1.0)	13	(7.0)
Koşu	20	(24.5)	1	(1.0)	21	(11.2)
Futbol- Voleybol	1	(1.2)	2	(1.9)	3	(1.6)
Futbol – Basketbol	2	(2.4)	26	(24.7)	28	(14.9)
Futbol-Voleybol-Basketbol	1	(1.2)	7	(6.7)	8	(4.3)
Jimnastik	1	(1.2)	-	(0.0)	1	(0.5)
Futbol-Basketbol-Masa Tenisi	-	(0.0)	2	(1.9)	2	(1.1)
Futbol-Koşu	-	(0.0)	1	(1.0)	1	(0.5)
Bisiklet	1	(1.2)	-	(0.0)	1	(0.5)
Basketbol-Voleybol	2	(2.4)	-	(0.0)	2	(1.1)
Toplam	82	(100)	105	(100)	187	(100)

Tablo 11. Bireylerin Haftalık Spor Yapma Saatlerine Göre Dağılımı

Haftada Spor Yapma Saati	Cinsiyet		Toplam
	Kız	Erkek	
1-3 saat	44	25	69
3-5 saat	3	22	25
5-7 saat	1	9	10
7-9 saat	1	15	16
10 ve üstü	1	29	30
Toplam	50	100	150

Tablo 12. Bireylerin Yatma Saatlerine Göre Dağılımı

Yatma Saatleri	Cinsiyet		Toplam
	Kız	Erkek	
8	6	7	13
9	31	46	77
10	37	36	73
11	8	10	18
12 ↑	-	6	6
Toplam	82	105	187

Tablo 13. Bireylerin Kalkma Saatlerine Göre Dağılımı

Kalkma Saatleri	Cinsiyet		Toplam
	Kız	Erkek	
6	7	7	14
7	33	37	70
8	18	26	44
9	11	24	35
10 ↑	13	11	24
Toplam	82	105	187

Tablo 14. Bireylerin Ailelerinde Ayak Şikayeti Olup Olmadığına Göre Dağılımı

Ailede Ayak Şikayeti	Cinsiyet		Toplam
	Kız	Erkek	
Var	6	2	8
Yok	76	103	179
Toplam	82	105	187

Tablo 15. Bireylerin Ayakkabı Numaralarına Göre Dağılımı

Ayakkabı Numarası	Cinsiyet		Toplam
	Kız	Erkek	
24-27	5	1	6
28-31	19	33	52
32-35	32	31	63
36-39	26	34	60
40-43	-	6	6
Toplam	82	105	187

Tablo 16. Bireylerin Gastroknemiusunun Kısa Olup-Olmadığına Göre Dağılımı

Gastroknemius	Cinsiyet		Toplam
	Kız	Erkek	
Kısa	8	5	13
Kısa Değil	74	100	174
Toplam	82	105	187

Tablo 17. Bireylerin Ayak-Ayak Bileği Normal Eklemlerinin Tam Olup-Olmadığına Göre Dağılımı

Eklemler Hareketleri	Erkek				Kız				Toplam			
	Tam		Tam Değil		Tam		Tam Değil		Tam		Tam Değil	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Dorsifleksiyon	98	(93.3)	7	(6.7)	76	(92.7)	6	(7.3)	174	(93.0)	13	(7.0)
Plantar Fleksiyon	105	(100)	-	(0.0)	82	(100)	-	(0.0)	187	(100)	-	(0.0)
İnversiyon	105	(100)	-	(0.0)	82	(100)	-	(0.0)	187	(100)	-	(0.0)
Eversiyon	102	(97.1)	3	(2.9)	82	(100)	-	(0.0)	184	(98.4)	3	(1.6)
Ön Ayakın Abduksiyonu	105	(100)	-	(0.0)	82	(100)	-	(0.0)	187	(100)	-	(0.0)
Ön Ayakın Adduksiyonu	105	(100)	-	(0.0)	82	(100)	-	(0.0)	187	(100)	-	(0.0)

Tablo 18. Uzunluk Ölçümü Değerleri (SİAS –M.M)

Cinsiyet		Kız				Erkek			
Sınıfı	Tarafı	Aritm. Ort.	St. Sap.	Min	Max	Aritm. Ort.	St. Sap.	Min	Max
Ana	Sağ	55.80	0.83	50	60	55.09	3.23	50	60
	Sol	55.80	0.83	55	57	55.09	3.23	50	60
1. sınıf	Sağ	58.28	4.34	52	65	57.76	3.41	53	63
	Sol	58.28	4.34	52	65	57.76	3.41	53	63
2. sınıf	Sağ	62.00	3.57	57	67	63.25	3.59	54	69
	Sol	62.00	3.57	57	67	63.25	3.59	54	69
3. sınıf	Sağ	64.50	4.11	59	72	64.00	4.89	55	73
	Sol	64.50	4.11	59	72	64.00	4.89	55	73
4. sınıf	Sağ	68.75	4.39	60	74	67.41	2.81	61	72
	Sol	68.75	4.39	60	74	67.41	2.81	61	72
5. sınıf	Sağ	72.50	3.80	67	79	69.81	4.46	65	76
	Sol	72.50	3.80	67	79	69.81	4.46	65	76
6. sınıf	Sağ	74.40	4.32	67.5	80	76.09	3.17	71	80
	Sol	74.40	4.32	67.5	80	76.00	3.25	71	80
7. sınıf	Sağ	78.87	6.17	68	88	79.87	5.83	71.5	92
	Sol	78.87	6.17	68	88	79.95	5.75	71.5	92
8. sınıf	Sağ	79.40	4.24	73	85	81.70	4.19	73	88
	Sol	79.40	4.24	73	85	81.70	4.19	73	88

Tablo 19. Ayak Uzunluğu Değerleri

Cinsiyet		Kız				Erkek			
Sınıfı	Tarafı	Aritm. Ort.	St. Sap.	Min	Max	Aritm. Ort.	St. Sap.	Min	Max
Ana	Sağ	18.60	1.14	17	20	18.40	1.24	15.5	20
	Sol	18.60	1.14	17	20	18.40	1.24	15.5	20
1. sınıf	Sağ	19.14	1.34	18	21	18.92	0.95	17	20
	Sol	19.14	1.34	18	21	18.92	0.95	17	20
2. sınıf	Sağ	20.00	0.89	19	21	20.66	1.15	18	22
	Sol	20.00	0.89	19	21	20.66	1.15	18	22
3. sınıf	Sağ	20.20	0.78	19	21	20.46	1.14	18	23
	Sol	20.20	0.78	19	21	20.46	1.14	18	23
4. sınıf	Sağ	21.56	1.39	19	23	22.00	1.90	19	25
	Sol	21.56	1.39	19	23	22.00	1.90	19	25
5. sınıf	Sağ	22.37	0.97	21	24	21.59	1.22	19.5	23
	Sol	22.37	0.97	21	24	21.59	1.22	19.5	23
6. sınıf	Sağ	22.81	1.45	20	25	23.00	1.00	22	25
	Sol	22.90	1.42	20	25	23.00	1.00	22	25
7. sınıf	Sağ	23.62	0.91	22	25	24.20	1.82	21	27
	Sol	23.62	0.91	22	25	24.25	1.80	21	27
8. sınıf	Sağ	23.40	0.87	22	24.5	25.45	1.30	24	28
	Sol	23.40	0.87	22	24.5	25.45	1.30	24	28

Tablo 20. Ayak Ortası (Metatarsların Ortası) Çevre Ölçümü Değerleri

Cinsiyet		Kız				Erkek			
Sınıfı	Tarafı	Aritm. Ort.	St. Sap.	Min	Max	Aritm. Ort.	St. Sap.	Min	Max
Ana	Sağ	16.70	1.09	15	18	17.40	0.58	16.5	18
	Sol	16.60	1.14	15	18	17.50	0.74	16.5	19
1. sınıf	Sağ	17.42	0.53	17	18	17.84	0.89	17	19
	Sol	17.42	0.53	17	18	17.84	0.89	17	19
2. sınıf	Sağ	17.72	0.46	17	18	19.25	0.62	18	20
	Sol	17.72	0.46	17	18	19.20	0.65	18	20
3. sınıf	Sağ	18.80	0.91	18	20	19.46	0.82	18	21
	Sol	18.60	0.69	18	20	19.34	0.85	17.5	21
4. sınıf	Sağ	19.56	0.90	18	21	19.95	1.01	18	21
	Sol	19.50	0.92	18	21	19.87	0.95	18	21
5. sınıf	Sağ	20.58	0.82	20	22	20.45	1.17	18.5	22
	Sol	20.58	0.76	20	22	20.50	1.24	18.5	22.5
6. sınıf	Sağ	20.63	1.51	18	22	22.04	1.03	20.5	24
	Sol	20.50	1.50	18	22	22.09	0.80	21	23
7. sınıf	Sağ	21.00	0.92	20	22	22.91	1.27	20.5	25
	Sol	21.00	1.30	19	23	23.12	1.29	20.5	25
8. sınıf	Sağ	21.30	1.05	20	23	23.15	1.29	21	25
	Sol	21.20	1.13	19	23	23.15	1.29	21	25

Tablo 21. Bireylerin Podoskop ve Feiss Çizgisi Yöntemi İle Pes Planus Değerlendirme Sonuçları

	Pes Planus				Toplam	
	Var		Yok			
	n	%	n	%	n	%
Podoskop	71	19	303	81	374	100
Feiss	373	99.8	1	0.2	374	100

Tablo 22. Bireylerin Feiss Çizgisi Yöntemi İle Değerlendirilmesi Sonucu Cinsiyete Göre Pes Planus Derecelerinin Dağılımı

Pes Planus Dereceleri	Cinsiyet								Toplam	
	Kız				Erkek					
	Sağ		Sol		Sağ		Sol			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Normal	1	(1.2)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	1	(0.2)
1 ⁰ Pes Planus	68	(82.9)	68	(82.9)	85	(81)	88	(83.8)	309	(82.6)
2 ⁰ Pes Planus	12	(14.6)	13	(15.9)	18	(17.1)	16	(15.2)	59	(15.8)
3 ⁰ Pes Planus	1	(1.2)	1	(1.2)	2	(1.9)	1	(1.0)	50	(1.3)
Toplam	82	(100)	82	(100)	105	(100)	105	100	374	(100)

Tablo 23. Bireylerin Podoskopla Pes Planus Değerlendirilmesi Sonucu Cinsiyete Göre Pes Planus Derecelerinin Dağılımı

Pes Planus Dereceleri	Cinsiyet								Toplam	
	Kız				Erkek					
	Sağ		Sol		Sağ		Sol			
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)		
Normal	69	(84.1)	68	(82.9)	82	(78.1)	84	(80.0)	303	(81.0)
1 ^o Pes Planus	8	(9.8)	10	(12.2)	15	(14.3)	15	(14.3)	48	(12.8)
2 ^o Pes Planus	4	(4.9)	5	(6.1)	7	(6.7)	6	(5.7)	20	(5.4)
3 ^o Pes Planus	1	(1.2)	1	(1.2)	1	(1.0)	0	(0)	3	(0.8)
Toplam	82	(100)	82	(100)	105	(100)	105	(100)	187	(100)

Tablo 24. Bireylerin Podoskopla Pes Planus Değerlendirilmesi Sonucu Sınıflarına Göre Pes Planus Derecelerinin Dağılımı

Sınıfı	Podoskop Değerlendirmesi Pes Planus Dereceleri																				Toplam	
	Normal				1 ^o Pes Planus				2 ^o Pes Planus				3 ^o Pes Planus									
	Sağ		Sol		Sağ		Sol		Sağ		Sol		Sağ		Sol							
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%						
Ana	14	(43.8)	14	(43.8)	1	(3.1)	1	(3.1)	1	(3.1)	1	(3.1)	-	(0.0)	-	(0.0)	32	(100)				
1. sınıf	17	(42.5)	16	(40.0)	-	(0.0)	1	(2.5)	3	(7.5)	3	(7.5)	-	(0.0)	-	(0.0)	40	(100)				
2. sınıf	17	(37.0)	18	(39.2)	4	(8.7)	3	(6.5)	2	(4.3)	2	(4.3)	-	(0.0)	-	(0.0)	46	(100)				
3. sınıf	18	(39.2)	18	(39.2)	3	(6.5)	4	(8.7)	2	(4.3)	1	(2.2)	-	(0.0)	-	(0.0)	46	(100)				
4. sınıf	18	(45)	17	(42.5)	2	(5.0)	3	(7.5)	-	(0.0)	-	(0.0)	-	(0.0)	-	(0.0)	40	(100)				
5. sınıf	19	(41.3)	19	(41.3)	2	(4.3)	2	(4.3)	1	(2.2)	1	(2.2)	1	(2.2)	1	(2.2)	46	(100)				
6. sınıf	18	(40.9)	19	(43.2)	4	(9.1)	3	(6.8)	-	(0.0)	-	(0.0)	-	(0.0)	-	(0.0)	44	(100)				
7. sınıf	13	(32.5)	14	(35)	5	(12.5)	5	(12.5)	1	(2.5)	1	(2.5)	1	(2.5)	-	(0.0)	40	(100)				
8. sınıf	17	(42.5)	17	(42.5)	2	(5.0)	3	(7.5)	1	(2.5)	-	(0.0)	-	(0.0)	-	(0.0)	40	(100)				
Toplam	151	40.4)	152	(40.6)	23	(6.2)	25	(6.6)	11	(3.0)	9	(2.4)	2	(0.5)	1	(0.3)	374	(100)				

Tablo 25. Bireylerin Feiss Çizgisi ile Değerlendirmesi Sonucu Sınıflarına Göre Pes Planus Derecelerinin Dağılımı

Sınıfı	Feiss Pes Planus Dereceleri																Toplam	
	Normal				1 ⁰ Pes Planus				2 ⁰ Pes Planus				3 ⁰ Pes Planus					
	Sağ		Sol		Sağ		Sol		Sağ		Sol		Sağ		Sol			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Ana	0	(0.0)	0	(0.0)	15	(46.9)	15	(46.9)	1	(3.1)	1	(3.1)	0	(0.0)	0	(0.0)	32	(100)
1. sınıf	0	(0.0)	0	(0.0)	17	(42.5)	17	(42.5)	3	(7.5)	3	(7.5)	0	(0.0)	0	(0.0)	40	(100)
2. sınıf	0	(0.0)	0	(0.0)	17	(37.0)	18	(39.2)	6	(13.0)	5	(10.8)	0	(0.0)	0	(0.0)	46	(100)
3. sınıf	0	(0.0)	0	(0.0)	19	(41.3)	20	(43.5)	4	(8.7)	3	(6.5)	0	(0.0)	0	(0.0)	46	(100)
4. sınıf	0	(0.0)	0	(0.0)	18	(45.0)	17	(42.5)	2	(5.0)	3	(7.5)	0	(0.0)	0	(0.0)	40	(100)
5. sınıf	0	(0.0)	0	(0.0)	19	(41.3)	19	(41.3)	3	(6.5)	3	(6.5)	1	(2.2)	1	(2.2)	46	(100)
6. sınıf	1	(2.3)	0	(0.0)	18	(40.9)	19	(43.2)	3	(6.8)	3	(6.8)	0	(0.0)	0	(0.0)	44	(100)
7. sınıf	0	(0.0)	0	(0.0)	13	(32.5)	14	(35.0)	5	(12.5)	5	(12.5)	2	(5.0)	1	(2.5)	40	(100)
8. sınıf	0	(0.0)	0	(0.0)	17	(42.5)	17	(42.5)	3	(7.5)	3	(7.5)	0	(0.0)	0	(0.0)	40	(100)
Toplam	1	(0.3)	0	(0.0)	153	(40.9)	156	(41.7)	30	(8.0)	29	(7.8)	3	(0.8)	2	(0.5)	374	(100)

Tablo 26.Değerlendirmeye Katılan İlköğretim Çağındaki Çocuklarda Talipes Valgus Görülme Oranları ve Dereceleri

Talipes Valgus Dereceleri	Cinsiyet								Toplam	
	Kız				Erkek					
	Sağ		Sol		Sağ		Sol		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%		
0 ⁰	24	29.3	22	26.8	14	13.3	18	17.1	78	(20.9)
1 ⁰	6	7.3	6	7.3	9	8.6	10	9.5	31	(8.3)
2 ⁰	30	36.6	34	41.5	51	48.6	48	45.7	163	(43.6)
3 ⁰	9	11.0	11	13.4	13	12.4	14	13.3	47	(12.5)
4 ⁰	10	12.2	7	8.5	10	9.5	8	7.6	35	(9.3)
5 ⁰	1	1.2	0	0	6	5.7	3	2.9	10	(2.7)
6 ⁰	0	0	0	0	0	0	3	2.9	3	(0.8)
7 ⁰	2	2.4	2	2.4	2	1.9	1	1.0	7	(1.9)
Toplam	82	100	82	100	105	100	105	100	374	(100)

* Değerlendirme yaptığımız ilköğretim çağındaki çocuklarda pes kavus, talipes varus, çekiç parmak, pençe parmak , transvers ark düşüklüğü deformitelerine rastlanmamıştır.

Tablo 27. Değerlendirmeye Katılan İlköğretim Çağı Çocuklarında Halluks Valgus Görülme Oranları ve Dereceleri

Halluks Valgus Dereceleri	Cinsiyet										Toplam	
	Kız				Erkek							
	Sağ		Sol		Sağ		Sol		n		%	
	n	%	n	%	n	%	n	%				
Yok	68	82.9	69	84.1	102	97.1	102	97.1	341	(91.3)		
8 ⁰	0	0	2	2.4	0	0	0	0	2	(0.5)		
10 ⁰	2	2.4	1	1.2	1	1.0	2	1.9	6	(1.7)		
12 ⁰	2	2.4	1	1.2	0	0	0	0	3	(0.8)		
15 ⁰	0	0	1	1.2	1	1.0	0	0	2	(0.5)		
16 ⁰	2	2.4	2	2.4	0	0	0	0	4	(1.2)		
18 ⁰	1	1.2	2	2.4	0	0	0	0	3	(0.8)		
20 ⁰	4	4.9	3	3.7	0	0	0	0	7	(1.9)		
22 ⁰	1	1.2	0	0	1	1.0	1	1.0	3	(0.8)		
26 ⁰	1	1.2	1	1.2	0	0	0	0	2	(0.5)		
Toplam	82	100	82	100	105	100	105	100	374	(100)		

Tablo 28. Değerlendirmeye Katılan İlköğretim Çağı Çocuklarında Lateral Longitudinal Ark Yüksekliği ve Pes Kavus Görülme Oranları

Lateral Longitudinal Ark Pes Kavus	Cinsiyet							
	Kız				Erkek			
	Sağ		Sol		Sağ		Sol	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Yüksek (Var)	9	11.0	9	11.0	7	6.7	7	6.7
Normal (Yok)	73	89.0	73	89.0	98	93.3	98	93.3

Tablo 29. Pes Planus Değerlendirme Yöntemlerinin Birbirleri ve Bireylerin Yaşları Arasındaki İlişki

	Podoskop Sağ	Feiss Sağ	Podoskop Sol	Feiss Sol	Sınıfı
Podoskop Sağ	-	-	-	-	-
Feiss Sağ	$r_s=0.909$ $p<0.001$ $n=187$	-	-	-	-
Podoskop Sol	-	-	-	-	-
Feiss Sol	-	-	$r_s=0.899$ $p<0.001$ $n=187$	-	-
Yaş	$r_s=0.053$ $p<0.05$ $n=187$	$r_s=0.073$ $p<0.05$ $n=187$	$r_s=0.021$ $p<0.05$ $n=187$	$r_s=0.094$ $p<0.05$ $n=187$	-

Tablo 30. Sağ Ayağın Podoskopla Pes Planus Cinsiyete Göre Değerlendirme Sonuçları

		Cinsiyet				Toplam	
		Erkek		Kız			
		n	%	n	%	n	%
Podoskop Sağ	Normal	82	(54.3)	69	(45.7)	151	(100)
	1 ⁰ Pes Planus	15	(65.2)	8	(34.8)	23	(100)
	2 ⁰ Pes Planus	7	(63.6)	4	(36.4)	11	(100)
	3 ⁰ Pes Planus	1	(50.0)	1	(50.0)	2	(100)
	Toplam	105	(56.1)	82	(43.9)	187	(100)

Tablo 31. Sol Ayağın Podoskopla Pes Planus Cinsiyete Göre Değerlendirme Sonuçları

		Cinsiyet				Toplam	
		Erkek		Kız			
		n	%	n	%	n	%
Podoskop Sol	Normal	84	(55.3)	68	(44.7)	152	(100)
	1 ⁰ Pes Planus	15	(60.0)	10	(40.0)	25	(100)
	2 ⁰ Pes Planus	6	(66.7)	3	(33.3)	9	(100)
	3 ⁰ Pes Planus	0	(00.0)	1	(100.0)	1	(100)
	Toplam	105	(56.1)	82	(43.9)	182	(100)

Tablo 32. Sağ Ayağın Feiss Çizgisi Yöntemi İle Pes Planus Cinsiyete Göre Değerlendirme Sonuçları

		Cinsiyet				Toplam	
		Erkek		Kız			
		n	%	n	%	n	%
Feiss Sağ	Normal	0	(00.0)	1	(100.0)	1	(100)
	1 ⁰ Pes Planus	85	(55.6)	68	(44.4)	153	(100)
	2 ⁰ Pes Planus	18	(60.0)	12	(40.0)	30	(100)
	3 ⁰ Pes Planus	2	(66.7)	1	(33.3)	3	(100)
	Toplam	105	(56.1)	82	(43.9)	187	(100)

Tablo 33. Sol Ayağın Feiss Çizgisi Yöntemi İle Pes Planus Cinsiyete Göre Değerlendirme Sonuçları

		Cinsiyet				Toplam	
		Erkek		Kız			
		n	%	n	%	n	%
Feiss Sol	Normal	0	(00.0)	0	(00.0)	0	(0.00)
	1 ⁰ Pes Planus	88	(56.4)	68	(43.6)	156	(100)
	2 ⁰ Pes Planus	16	(55.2)	13	(44.8)	29	(100)
	3 ⁰ Pes Planus	1	(50.0)	1	(50.0)	2	(100)
	Toplam	105	(56.1)	82	(43.9)	187	(100)

Tablo 34. Sağ Ayakta Podoskop ve Feiss Çizgisi Yöntemi İle Pes Planus Değerlendirme Sonuçlarının Birbirleri İle İlişkisi

		Podoskop Sağ								Toplam	
		Normal		1 ⁰ Pes Planus		2 ⁰ Pes Planus		3 ⁰ Pes Planus			
		n	%	n	%	n	%	n	%		
Feiss Sağ	Normal	1	(100)	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)	1	(100)
	1 ⁰ Pes Planus	149	(97.4)	4	(2.6)	0	(0.00)	0	(0.00)	153	(100)
	2 ⁰ Pes Planus	1	(3.3)	19	(63.3)	10	(33.3)	0	(0.00)	30	(100)
	3 ⁰ Pes Planus	0	(0.00)	0	(0.00)	1	(33.3)	2	(66.7)	3	(100)
	Toplam	151	(80.7)	23	(12.3)	11	(5.9)	2	(1.1)	187	(100)

Tablo 35. Sol Ayakta Podoskop ve Feiss Çizgisi Yöntemi İle Pes Planus Değerlendirme Sonuçlarının Birbirleri İle İlişkisi

		Podoskop Sol						Toplam	
		1 ⁰ Pes Planus		2 ⁰ Pes Planus		3 ⁰ Pes Planus			
		n	%	n	%	n	%	n	%
Feiss Sol	Normal	151	(99.3)	1	(0.7)	0	(0.00)	152	(100)
	1 ⁰ Pes Planus	5	(20.0)	20	(80.0)	0	(0.00)	25	(100)
	2 ⁰ Pes Planus	0	(0.00)	8	(88.9)	1	(11.1)	9	(100)
	3 ⁰ Pes Planus	0	(0.00)	0	(00.0)	1	(100)	1	(100)
	Toplam	156	(83.4)	29	(15.5)	2	(1.1)	187	(100)

Tablo 36. Podoskop ve Feiss Çizgisi İle Pes Planus Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması

KAPPA	P
-0.038	0.000

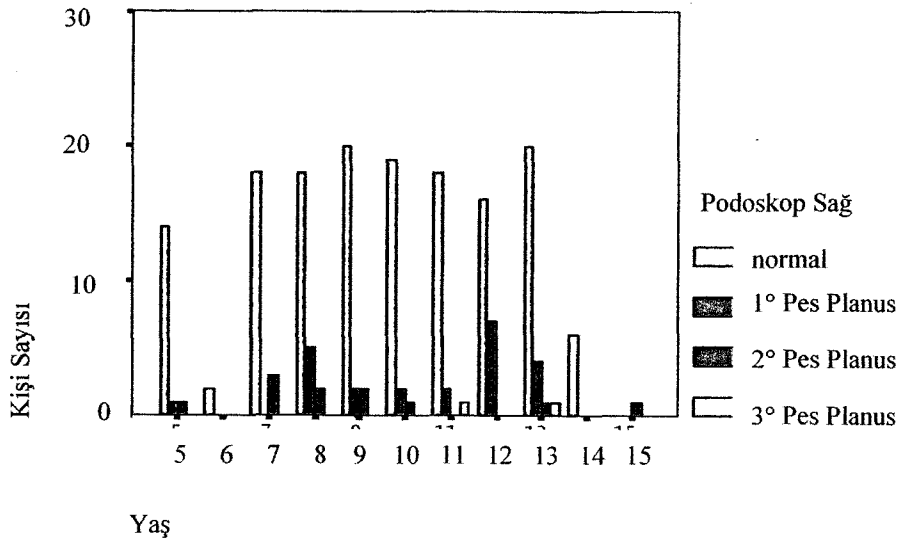
Tablo 37. Podoskop ve Feiss Çizgisi İle Normal ve 1° Pes Planus Görülen Bireylerin Karşılaştırılması

KAPPA	P
0.000	0.862

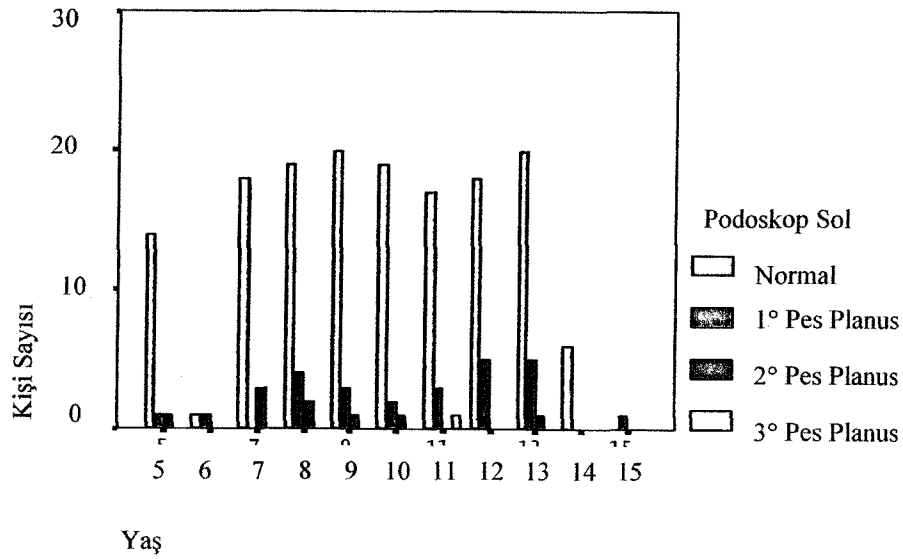
Tablo 38. Podoskop ve Feiss Çizgisi İle 2° Pes Planus ve 3° Pes Planus Görülen Bireylerin Karşılaştırılması

KAPPA	P
0.701	0.000

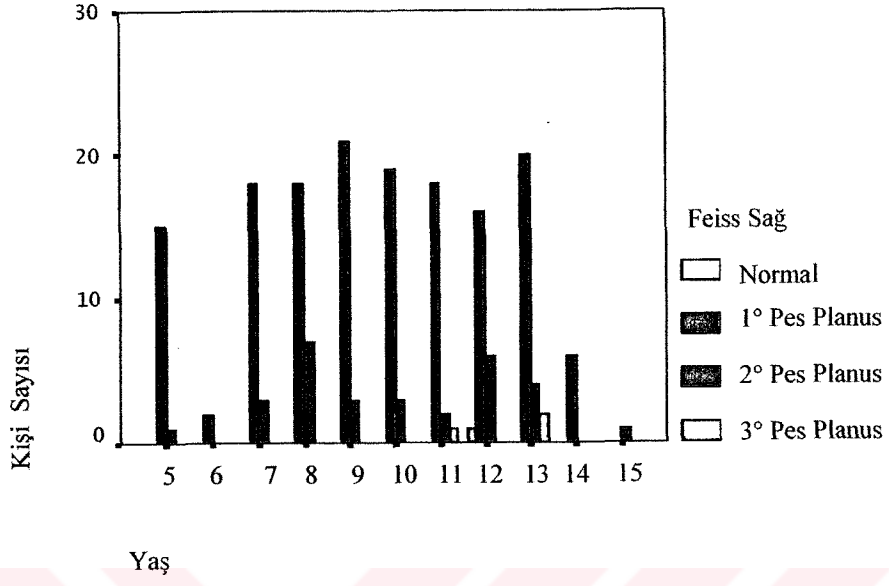
Grafik 1 . Sağ Ayağın Podoskop Değerlendirme Sonuçları İle Yaş Arasındaki İlişki



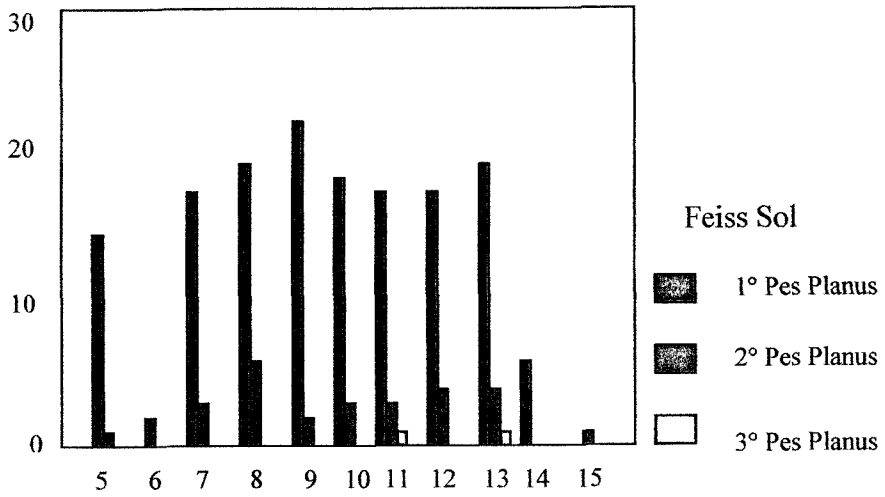
Grafik 2 . Sol Ayağın Podoskop Değerlendirme Sonuçları İle Yaş Arasındaki İlişki



Grafik 3 . Sağ Ayağın Feiss Çizgisi Değerlendirme Sonuçları İle Yaş Arasındaki İlişki



Grafik 4 . Sol Ayağın Feiss Çizgisi Değerlendirme Sonuçları İle Yaş Arasındaki İlişki



TARTIŞMA

Ayak, vücut ağırlığını yere aktaran bir bağlantı ve yerden gelen zıt kuvvetleri absorbe edip vücuda geçirerek yeterli bir stabilite sağlayan organımızdır. Bu fonksiyonları nedeniyle bazen esnek bir yapı bazen sert bir kaldıraç olarak rol oynar. İstatistikler, gelişmiş ülke insanların yaklaşık %70-80'inin ayaklarının sağlıklı olmadığını ve ayak ağrılarından şikayetçi olduklarını göstermektedir (1).

Ülkemizde yapılan araştırmalarda özellikle sağlıklı çocuklarda ayak değerlendirmesi ile ilgili çalışmaların çok az olduğu görülmüştür. Bu nedenle araştırmamızın amaçları; ilköğretim çağındaki çocukların ayaklarını değerlendirmek, çocukluk çağında ne gibi ayak deformite ve problemlerinin söz konusu olduğunu saptamak ve özellikle podoskopla taban izleri incelenerek ayaktaki yük taşıyan bölgeleri değerlendirmektir.

Ayağın normal şeklini alması 5 yaşına kadar tamamlanır. 5 yaşından sonra olan deformitelerin en erken dönemde tesbit edilerek, kemik gelişimi tamamlanmadan, başka bir ifadeyle deformite rijit olmadan düzeltilmesi gerekir. Bizim araştırmamızda amacımız çocuklarda deformite rijit hale gelmeden önce belirlemek ve mevcut deformitelerin düzeltilmesi için çocuk ve aileyi yönlendirmektir. Bu nedenle çalışmamıza 5 – 15 yaş arası ilk öğretim çağındaki çocuklar alındı. Araştırmaya çalışma grubu olarak; Karabük Merkez Atatürk İlköğretim okulundaki değişik sınıflardan gönüllü 105'i erkek, 82'si kız toplam 187 öğrenci alınmıştır (Tablo 3, 4, 5).

Literatür incelendiği zaman ayak rahatsızlıklarının belirlenmesinde ve uygun tedaviye karar vermek için iyi bir değerlendirme yapılması gerektiği görülmektedir. Değerlendirmeye dikkatli bir hikaye alımı ve fiziksel muayene ile başlanmalıdır. Fiziksel muayenede inspeksiyon ve palpasyona başlanmalıdır. Daha sonra duyu, eklem hareketleri ve kas kuvveti değerlendirilerek yumuşak doku ve eklemlerdeki problemler belirlenmeye çalışılır. Gerekli durumlarda röntgen filmi, bilgisayarlı tomografi ve magnetik rezonans görüntüsü gibi yöntemler ayak problemlerinin tanımlanmasına yardımcı olur (33, 34, 35).

Bizim araştırmamızda ayak deformiteleri görsel, palpasyonla, goniometrik ölçümlerle, feiss çizgisi yöntemi ve podoskop ile değerlendirilmiştir. Çekiç parmak, pençe parmak, halluks valgus görsel olarak incelenmiş, eğer halluks valgus görüldüyse derecesi gonyometre ile  l  lm ştir. Talipes valgus ve talipes varus podoskop üzerindeki özel gonyometre ile, transvers ark düşüklüğü palpasyonla , pes planus ve pes kavus ise hem feiss çizgisi yöntemi ile hem de podoskop kullanarak taban izi değerlendirme yöntemi ile belirlenmeye çalışılmıştır.

Ayak problemlerinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri taban basıncının incelenmesidir (35, 36, 37). Ayakta durma veya yürüme ve koşma gibi aktiviteleri yaparken taban basıncının ölçülmesi ayak tabanına binen yük, ayaktaki mevcut duruş ve şekil bozuklukları hakkında bilgi verir. Günümüzde ayak basıncını ölçen farklı aletler vardır. “Emed Sensor Platform”, “Pedar Insole System”, “F-Scan System” gibi ticari isimlerle satılan bilgisayarlı taban basıncını ölçen pahalı düzenekler olduğu gibi mikrokapsül, projeksiyon aletleri, podoskop, kapasitans transducers ve hidrosel gibi daha basit ve ucuz olan aletler de taban basıncını değerlendirmede kullanılmaktadır (36).

Araştırmamızda pes planus, pes kavus, talipes valgus ve talipes varus podoskop ile değerlendirildi. Değerlendirme aleti olarak podoskopu seçmemizin nedeni ucuz olması, klinikte kullanıma uygun olması ve kullanımı için minimal teknik eğitim, beceri gerektirmesidir. Bu aletin dezavantajı plantar basıncının miktarının tam olarak  l  lmemesidir (36). Çalışmamızda amacımız sadece taban basınç bölgelerini belirlemektir. Taban basınç miktarını belirlemeyi hedeflemedik. Bu nedenle çalışmamıza katılan çocukların ayaklarının podoskop ile değerlendirilmesi uygun oldu. Al-Ahel (38) ve Razeghi (35) podoskop ile ağırlık taşıma sırasında ayağın ayrıntılı olarak değerlendirilebildiğini belirtmişlerdir.

Araştırmamıza katılan 187 çocuğun 374 ayağının podoskopla değerlendirilmesi sonucunda 71 ayakta pes planus olduğu belirlendi. Yetmişbir ayağın % 68’i (48 ayak) 1⁰ Pes planus, %28’i (20 ayak) 2⁰ Pes planus ve %4’  (3 ayak) 3⁰ Pes planus olduğu g r lm ştir (Tablo 21). Podoskopun arkasındaki goniometre ile değerlendirme sonucunda %27,2 (102 ayakta) talipes valgus olduğu belirlendi (Tablo 24). Çocukların hiçbirinde talipes varus belirlenmedi.

Demirtaş (39) ve arkadaşları 1992 yılında Eskişehir Merkez İlkokullarından 2'sinde 1318 öğrencide pes planus taraması yapmışlar, yaşları 7-11 arasında değişen, 185'i kız 168'i erkek toplam 353 (%26,78) öğrencide klinik gözlemlere göre kesin ya da kuşkuyla pes planus saptamışlardır. Daha sonra 353 öğrenciyi kliniklerine çağırmışlar ancak bu öğrencilerden 198'i kliniklerine baş vurmuş ve podografik, radyolojik ve feiss çizgisi yöntemine göre değerlendirmişlerdir. Bunlardan 105'i kız, 85'i erkek toplam 190 kişiye pes planus tanısı konmuştur. 190 çocuğun 296 ayağında (%78) 1^o Pes planus, 76'sında (%20) 2^o Pes planus ve 8 ayakta (%2) 3^o Pes planus belirlenmişlerdir. Bu araştırmada değerlendirme yöntemlerinin sonuçları ayrı ayrı bildirilmemiş ve değerlendirme yöntemleri karşılaştırılmamıştır.

Bizim araştırmamızda podoskopla değerlendirme sonucu 374 ayağın % 18,98'inde (71 ayak) pes planus olduğu belirlendi. Araştırmamızda ayrıca Feiss çizgisi yöntemine ile de değerlendirme yapıldı. Feiss çizgisi yöntemine göre 374 ayağın 1 tanesi normal ve 373 ayakta (% 99,3) pes planus olduğu belirlendi (Tablo 26). Üç yüz yetmiş üç ayağın 308 tanesi (% 82,57) 1^o Pes planus, 59 tanesi (% 15,81) 2^o Pes planus ve 5 tanesi (%1,34) 3^o Pes planus olduğu görülmüştür. Görüldüğü gibi ilk bakışta 2 yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir uyum olmadığı gözlemlendi ($\kappa=-0,038$, $p<0,001$) (Tablo 37) görülmektedir.

Feiss yöntemi ile pes planus ve pes kavus değerlendirmesi 1930 yıllarından itibaren kullanılan bir yöntemdir (40). Bu yöntemin aynı kişi tarafından uygulanmasında ve farklı kişiler tarafından uygulanmasında her üç derece pes planusta geçerliliği gösterilmiştir (35). Bunun yanında Evans ve arkadaşları (41) tarafından yapılan araştırmada, navikular yüksekliğin belirlenmesi 4 yaşındaki çocuklarda değerlendirilmiş ve bu metodun aynı kişi tarafından uygulandığında geçerli olduğu, fakat farklı kişiler tarafından uygulandığı zaman güvenilir olmadığı belirtilmiştir. Feiss yöntemi ile navikular yüksekliğin belirlenmesi aynı yöntemler olmamasına rağmen her iki metotta navikulanın tuberkülünün palpasyonu değerlendirmenin ana bölümüdür. Bu açıdan her iki yöntem birlikte ele alınabilir.

Ayak basıncını değerlendirme yöntemleri radiografik metotlarla karşılaştırılmış ve aralarında kuvvetli ilişki olduğu görülmüştür (42). Podoskop ayak tabanındaki yüksek basınç alanlarını çabuk ve renkli bir şekilde klinikte değerlendirmeyi mümkün kılmaktadır. Podoskopun aynası üzerindeki ayak tabanı görüntüsü fotoğraf veya video ile kayıt edilebilmektedir. İstenildiği zaman ayağın kayıtlarının tekrardan incelenmesi mümkündür (36, 37). Bizim araştırmamızda da çalışmaya katılan bütün çocukların fotoğrafı çekilerek podoskop değerlendirme sonuçları dosyalarına konulmuş ve gerek görüldüğünde tekrardan değerlendirme imkanı olmuştur. Feiss yönteminde navikulanın tüberkülü elle palpasyon yöntemi ile belirlenmektedir. Bu metodun kayıt edilme ve tekrar değerlendirilme şansı yoktur.

Araştırmamızda podoskop ve feiss çizgisi değerlendirme sonuçlarını pes planusun derecelerine göre 2° ve 3° pes planusda ($\kappa=0,701$, $p<0,001$) ,(Tablo 39) iyi bir uyumun anlamlı olduğunu gördük. Bunun yanında podoskopla normal olarak belirlenen ayaklar feiss yöntemine göre 1° pes planus olarak belirlenmiştir. İki yöntem arasındaki uyumun incelendiği yöntemlere göre çalışmamızın verileri değerlendirildiğinde, düşük dereceli (1°) pes planusun belirlenmesinde her iki yöntem arasında tutarlılık olmayabileceği görüldü ($\kappa=0,000$ $p>0,001$) (Tablo 38).

Angın ve arkadaşları (43) 1995 yılında ark yüksekliği / ark uzunluğu oranının medial longitudinal ark değerlendirmesinde geçerli bir yöntem olup olmadığını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmaya yaşları 18-25 arasında değişen 100 denek almışlar ve toplam 200 ayağın medial longitudinal arkını değerlendirmişler ve ark yüksekliği / ark uzunluğu oranı ile yapılan değerlendirme sonuçlarını feiss yöntemi, taban temas yüzeyi ve valgus indeks değerleri ile karşılaştırmışlardır. Bu araştırmada feiss yöntemi ile alınan sonuçlardan medial longitudinal arkta çökme görülen ayak sayısının diğer yöntemlere göre daha fazla olduğu görmüştür. Bizim araştırmamızda feiss çizgi yöntemi ile belirlenen pes planuslu ayak sayısı podoskopla belirlenen ayak sayısından daha fazladır .

Feiss yöntemine göre özellikle 1° pes planus oranının çok olmasını ayak üzerine ağırlık verildiği zaman medial longitudinal arkın esnek yapısına bağlı olarak navikula iç tüberkülünün en az 5 mm aşağıya doğru yer değiştirmesi ve çoğunlukla Feiss hattının altına inmesinden dolayı olduğunu düşünüyoruz. Angın ve arkadaşları (43) da çalışmalarında feiss yöntemi ile alınan sonuçlarda medial longitudinal arkta çökme görülen ayak sayısının diğer yöntemlere göre daha fazla olmasını longitudinal arkın esnek yapısına bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamız Angın'ın çalışması ile karşılaştırıldığı zaman feiss yöntemine göre pes planus oranının (% 98,8) Angın'ın (43) çalışmasında belirlediği orandan (% 47) yaklaşık yarı yarıya daha fazla olduğunu gördük. Bu farkın her iki araştırmanın farklı yaş gruplarına yapılmasından ileri geldiğini düşünüyoruz. Bizim araştırmamıza katılan kişiler 5 -15 arasındaki yaş grubundaki çocuklarken, Angı'nın araştırmasındaki grup 18 – 25 arası yaş grubudur. Henüz vücut gelişimi tam olarak tamamlanmamış 5 -15 yaş arasındaki grupta yaş farkının pes planus açısından önemli olmamasına rağmen, 5 – 15 yaş grubu ile kemik ve vücut gelişimi tamamlamış 18 -25 yaş grubu arasında yaş önemli bir faktör olabilir ve pes planusun görülme oranını etkileyebilir. Demirtaş ve arkadaşlarının (39) 7 – 11 yaş grubunda yaptıkları çalışmada da 198 çocuktaki kesin pes planus oranını %95,95 olarak bulmuş ve mevcut pes planuslu ayakların %78 nin 1° derece olduğunu belirlemiştir. Bizim çalışmamızda değerlendirme röntgen incelemesi yapılmadan sadece klinik gözleme dayanılarak yapılmış ve bu şekilde pes planus olduğu düşünülen ayakların % 82,62 de 1° pes planus belirlenmiştir. Bu sonuçlar Demirtaş'ın sonuçlarına yakındır ve her iki araştırmaya da benzer yaş grubundaki çocuklar katılmıştır.

Radyolojik metotla medial longitudinal ark değerlendirilmesi bir çok araştırmada kullanılmıştır (32,44,45). Radyolojik değerlendirme medial longitudinal ark değerlendirilmesinde objektif bir yöntemdir. Bizim araştırmamıza alınan çocukların ilk defa ayak değerlendirmesini yaptığımız için radyografik incelemeyi araştırmamız kapsamına almadık. Çalışmamızda amacımız 5 -15 yaşlarında olan çocukların mevcut ayak problemlerini belirlemektir. Araştırmamız sonunda ayaklarında problem olduğunu belirlediğimiz çocukların ailelerini ve öğretmenlerini bilgilendirip hastaneye yönlendirdik. Bu araştırmadan sonraki dönemde pododskop ve feiss çizgisi yöntemleri ile elde edilen sonuçların x-ray film sonuçları ile karşılaştırılarak kesin tanı konulması ve her iki yöntemin bulgularının karşılaştırılması gerektiğini düşünüyoruz. Literatürde pododskop ve feiss çizgisi yöntemlerinin geçerliliği ve güvenilirliği ayrı ayrı incelenmiştir, fakat bugüne kadar pododskop ve feiss çizgisi yöntemlerini birbirleri ile karşılaştıran çalışmaya rastlamadık (35, 36, 38, 46).

Araştırmamızda değerlendirilen deformitelerden biri de pes kavustu. Feiss çizgisi yöntemine göre pes kavusa rastlayamadık ancak podoskop değerlendirme sonuçlarında taban izi görüntülerine göre 374 ayakğın %8.5 (32 ayakta) 1° pes kavus olduğu belirlendi (Tablo 27). Pes kavus olduğu belirlenen çocukların ayak tabanları gözlensel olarak incelendiği zaman lateral kısımdaki yumuşak dokunun az olduğu görüldü. Yumuşak doku azlığının podoskopla pes kavus görüntüsünün elde edilmesine neden olabileceğini düşünüyoruz. Bu durumda çalışmamızda podoskopla belirlenen pes kavus tanılarının kesin olmayabileceğini düşünüyoruz..

Araştırmamızda 374 ayağın %8,55'de (32 ayakta) 8° ve üzerinde halluks valgusa rastlandı (Tablo 25). Kanatlı ve arkadaşları (44) anterior-posterior radyografi üzerinde 92 hastayı değerlendirmişler. Bunlardan 15 tanesinde (%16.3) halluks valgus tespit etmişlerdir. Çocuklarda erken dönemde belirlenen halluks valgus deformitesinin dikkate alınması ve gerekli ortezelemenin yapılarak, uygun ayakkabı seçiminin sağlanması gerektiğini düşünüyoruz.

Araştırmamız sonucunda talipes varus, çekiç parmak, pençe parmak ve transvers ark düşüklüğüne rastlanılmamıştır. Bu deformitelerden çekiç parmak, pençe parmak ve **pes kavus** genellikle başka bir hastalıkla sekonder olarak görüldüğünden (örneğin spina bifida, polio, R-A gibi) araştırmamızda görülmemesini normal kabul edebiliriz. Transvers ark düşüklüğü ise genellikle bayanlarda uzun süreli yüksek topuklu ayakkabı giilmesi gibi durumlardan kaynaklandığı için ilköğretim çağındaki çocuklarda görülmemesi gayet doğaldır.

Williams ve McCaly (46) ayak tabanın plantar yüzeyinde bulunan yumuşak dokunun kalınlığının ve yapısının ayağın gerçek kemik yapısını gizleyebileceğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda podoskop ve feiss yöntemi sonuçları arasında düşük derece pes planus oranlarında anlamlı derecede fark olduğunu gördük (Tablo 38). Biz de bu farkın yumuşak doku nedeniyle oluştuğunu düşünüyoruz. Özellikle feiss çizgisi yönteminde normal ayaklarda veya 1° pes planusu olan ayaklarda navikula tuberkülünün palpasyonu tam olarak yapılamamış olabilir. Williams ve McCaly (46) de klinikte palpasyonla navikula tuberkülünün yeri belirlenmesi ile radiografik bulgular arasında fark olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda podoskop ve feiss yöntemi ile belirlenen 2° ve 3° derece pes planus oranları arasında farkın bulunmamasının, kemiksel yapıdaki değişikliğin daha belirgin olmasından ve böylece palpasyonun daha rahat yapılabilmesinden dolayı olduğunu düşünüyoruz.

Pes planus, medial longitudinal ark henüz oluşmadığından dolayı, bütün bebeklerde görülür. Pes planusa neden olan başka bir patolojik neden yoksa bebekken görülen pes planus fleksibildir. 2 veya 3 yaşından itibaren ark oluşmaya başladıkça fleksibil pes planus düzelmeye başlar ve genellikle 5 yaşından sonra düzelir. (47, 48, 49). Bununla birlikte 5 yaşından sonra da asemptomatik fleksibil veya semptomatik semirijid ya da rijit pes planus görülebilir (34). Araştırmamızda 5 yaşından sonra da pes planus olduğunu gördük. Çalışmamızda 5 ile 10 yaş arasındaki çocuklarda 1° ve 2° pes planus ve 10 yaşından itibaren 1° ve 2° derece pes planusla birlikte 3° pes planusun da olduğunu tespit ettik (Tablo 22,23) (Grafik 1,2,3,4). Biz bu sonuca bağlı olarak 5 yaşından itibaren çocuklarda da pes planus olabileceğinin ve yaş ilerledikçe pes planusun derecesinin artabileceğinin dikkate alınması gerektiğini ve okullarda sağlık taramaları sırasında çocukların ayaklarının da değerlendirilmesi ve belirlenen pes planus gibi ayak rahatsızlıklarının en erken dönemde tedavi edilmesi gerektiği görüşündeyiz.

Araştırmamızda podoskopun ayak problemlerinin değerlendirilmesinde pratik bir yöntem olduğunu gördük. Ayrıca podoskop, ayağın plantar yüzeyindeki yüksek basınç bölgesinin belirlenmesinin yanında hasta eğitiminde de etkili olarak kullanılmaktadır (36, 38, 50). Sonuç olarak fizyoterapistler tarafından podoskopun klinikte ve araştırmalarda ayak deformitelerini değerlendirmek ve ayak problemleri olan kişileri eğitmek amacıyla kullanılmasının uygun olduğunu düşünüyoruz.

SONUÇLAR

1. Podoskopla pes planus değerlendirmesi sonucunda 374 ayağın 303'ü (%81) normal, 48'i (%12.8) 1⁰ Pes planus, 20'si (%5.4), 2⁰ Pes planus, 3'ü (%0.8) ise 3⁰ Pes planusdur.
2. Feiss çizgisi yöntemi ile pes planus değerlendirmesi sonucunda 374 ayağın 1'i (%0.2) normal, 309'u (%82.6) 1⁰ Pes planus, 59'u (%15.8) 2⁰ Pes planus, 5'i (%1.3) 3⁰ Pes planusdur.
3. Podoskop ile normal olarak belirlenen ayakların feiss çizgisi yöntemiyle değerlendirdiğinde genellikle 1⁰ Pes planus çıktığı görölmüştür.
4. Çocukların sağ ve sol ayaklarının pes planus değerlendirme sonuçları arasında fark yoktur.
5. Pes planus değerlendirme sonuçları ile yaş arasında bir ilişki yoktur.
6. Değerlendirilen 374 ayağın 32'sinde (%8.7) 8⁰ ve üzerinde halluks valgusa rastlanmıştır.
7. Araştırmamızda pes kavus, pençe parmak, çekik parmak ve transvers ark düşüklüğüne rastlanmamıştır.
8. Okullarda sağlık taramaları sırasında çocukların ayakları değerlendirilmeli ve belirlenen pes planus gibi ayak rahatsızlıkları en erken dönemde tedavi edilmelidir.
9. Podoskop ayak problemlerini değerlendirmede pratik bir yöntemdir.
10. Fizyoterapistler tarafından podoskopun klinikte ve araştırmalarda ayak deformitelerini değerlendirmek ve ayak problemleri olan kişileri eğitmek amacıyla kullanımı uygundur.

KAYNAKLAR

1. Otman, S., Arıkan, H.: "Pes Planuslu Olan Sağlam Kişilerin Ark Takviyesiz ve Ark Takviyeli Durumlarda Double Product Değerlerinin Karşılaştırılması" Fizyoterapi Rehabilitasyon, Cilt 4, Sayı 5, Haziran 1985, Sayfa: 579.
2. Ertürk, M.: "Ayak ve Ayak Bileği Ağrısı" Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Güneş Kitapevi, Cilt 2, Ankara, 2000, , Sayfa: 1505.
3. Altınoklar, K., Beyazova, M.: "Ayak Ağrıları" Romatizmal Hastalıklar, Taş Yayın Evi, 3. Baskı, Ankara, 1982, Sayfa: 689.
4. Widhe, T., Widhe, B.: "Preschool children referred for pes planus or pes adductus: rotation alignment and plantar pressure pattern at 16 years" Foot and Ankle Surgery, 2000, 6, Page: 89-93.
5. Riegger, C.L.: "Anatomy of the Ankle and Foot" Rebecca, L.C., PT, PhD., Carol, A.O., PT, PhD (Guest Editörs). Pyhsical Therapy, Volume 68/ Number 12, December 1988, Page: 1802.
6. Çetin, A.: "Ayak Bileği ve Ayak Muayenesi" Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Güneş Kitapevi, Ankara, 2000, Sayfa: 326 - 334.
7. Putz, R., Pabst, R.: "Ayak Kemikleri" Sobotta İnsan Anatomisi Atlası, Arıncı, K.(Çeviri Ed). Cilt 2, Beta Basım Yayın Dağıtım, İstanbul, Türkiye, Sayfa: 295.
8. Norkin, C.C., Ed. D., P.T., Levangie, P.K., D. Sc., P.T.: "Joint Structure & Function" A Comprehensive Analysis Second Edition, F.A. Davis Company Philadelphia,1992, Page: 381.
9. Richard, S.S., M.D., Ph.D.: "Tıp Fakültesi Öğrencileri için Klinik Anatomi" İngilizce 5. Baskıdan Çeviri, Yıldırım, M. (Çeviri Editörü), Nobel Tıp Kitapevleri, Ankara,1997, Sayfa: 583-587.

10. Uygur, S.F.: “Ayak Deformite ve Ortezleri” Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu Yayınları: 14, Ankara, 1982, Sayfa: 47-73.
11. Clement, J.M., Gene, G.H.: “Examination of the Joints” General Evaluation of the Patient Textbook of Rheumatology, Fourth Edition, Volume 1,Chapter 21, Philadelphia,1993,Sayfa:459.
12. Dere, F.: “Alt Extremitte Kan Damarları ve Lenfatiklerin Dağılımı” Anatomi Ders Kitabı, 3. Baskı, Adana, 1994, Sayfa: 274-275.
13. Deland, J.T., Wodd. B.: “Foot Pain” General Evaluation of the Patrent, Textbook of Rheumatology, Fourth Edition, Volume 1,Chapter 28, Philadelphia,1993,Sayfa:459.
14. Mann, R.A.: “Biomechanics of the Foot” Atlas of Orthotics, Second Edition, The C.V. Mosby Company, St. Louis, Toronto, 1985, Page: 112-124.
15. Mann, J.A., Mann, R.A.: “Biomechanics of the Foot” Atlas of Orthoses and Assistive Devices, Third Edition, Goldberg B. (Editör), Mosby Company, St. Louis, Boston, Page: 138-148.
16. Oatis, C.A.: “Biomechanics of the Foot and Ankle Under Static Conditions” Physical Therapy Volume 68, Number 12, December 1988, Page: 1819.
17. Bernhardt, D.B.: “Prenatal and Postnatal Grawth and Development of the Foot and Ankle” Physical Therapy, Volume 68, Number 12, December 1988, Page: 1832 - 1838.
18. Bek, N.: “Çocuklarda Ortezleme Prensipleri” Türkiye’de ve Dünyada Fizyoterapi Rehabilitasyon Sempozyum Kitapçığı, Ankara, 8-9-10 Eylül, 1997,.
19. Tiberio, D.: “Pathomechanics of Structural Foot Deformities” Physical Therapy, Volume 68, Number 12, December 1988, Page: 1841.
20. Manusov,E.G.,Lillegard,W.A.: Evaluation of Pediatric Foot Problems:PartII.The Hindfoot and the Ankle” American Family Physician Volume 54,Number 3, Page:1012

21. Sass, P., Hassan, G.: "Lower Extremity Abnormalities in Children" American Family Physician, Volume 68, Number 3, August, 2003, Page: 467.
22. Staheli, L.T.: "Ayak, Kavus Ayak, Flat Foot" Pediatrik Ortopedinin Temelleri, Zorer, G.(Çeviri Editörü), SSK İstanbul Hastanesi I. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği.
23. Bonica, J.J., Loeser, D.J., Chapman, C.R., Fordyce, E.W.: "Pes Cavus" The Management of Pain, Second Edition, Lea-Fabiger, Philadelphia, London, 1990, Page: 1613.
24. Edelstein, J.E.: "Foot Care For the Aging" Physical Therapy, Volume 68, Number 12, December 1988,Page: 1886.
25. Lawrence, T.K.: "Shoe Correction and Foot Pathology" Allied Therapies and Technology in Rehabilitation, Chapter 52, Page: 854.
26. Rene, C., M.D.: "Yumuşak Doku Ağrıları ve Fonksiyon Kaybı" Kayhan, Ö. (Çeviri Editörü), Nobel Tıp Kitapevleri,1992,İstanbul,Sayfa: 303.
27. Otman S., Sade, A., Demirel, H.: "Normal Eklem Hareket Açıklıkları Derecesi" Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri, Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu Yayınları, 2. Baskı, Ankara, 1998, Sayfa:58.
28. Elveru, R.A., Rothstein, J.M., Lamb, R.L., Riddle, D.L.: "Methods for Taking Suntalar Joint Measurements" Physical Therapy, Volume 68, Number 5, May 1988,Page: 680.
29. Philps, J.W.: "Clinical Measurements" The Functinal Foot Orthosis, Churchill Liwingstone Edinburgh, London, Melbourne and New York, 1990,Page: 7.
30. Oatis, C.A.: "Biomechanics of the Foot and Ankle Under Static Conditions" Physical Therapy, Chaik, R.L., Oatis, C.A.(Guest Editors), Volume 63, Number 12, December 1988, Page: 1818.
31. Belleville, A.: "Les Semelles Orthopediques" Bien Prescrire en Médecine de Réadantation, Tempo Medical Sedes Editeur 22, Quai dela Megisserie 75001, Paris, 1986, Page: 20 - 22.

32. Saltzman, C.L., Nawoczenski, D.A., Talbot, K.D.: "Measurement of the Medial Longitudinal Arch" *Arch Phys. Med. Rehabil.* Vol 76, January 1995, Page: 46.
33. Bertani, A., Cappello, A., Benedetti, M.G., Simoncini, L., Catoni, F., "Flat Foot Functional Evaluation Using Pattern Recognition of Ground Reaction Data", *Clinical Biomechanics*. 14, (1999), 484-493.
34. Manusov, Eron, G., Lillegard, Wade, A., "Evaluation of Pediatric Foot Problems: Part II. The Hindfoot and The Ankle", *American Family Physician*. Vol 54, Issue 3, 1996.
35. Razeghi, M., Batt, M.E., "Foot Type Classification: a Critical Review of Current Methods" *Gait and Posture* 15, 2002, 282-291.
36. Orlin, M.O., Mc Poil, T.G., "Plantar Pressure Assessment", *Physical Therapy*, Volume 80, Number 4, April 2000.
37. Fusco, M.A., "Footprint: Morphologic Evaluation and Functional Evaluation. Comparison Between Two Methods". Ph. D. in Posturology and Biomechanics – Pres of I.S.F.O.M. – Responsible for the Studies and Research Center of KS ITALIA.
38. Al-Fahel, H., Zamzam, M., "A Recommended Method for Management of foot Pain Using Custom – Made Insoles", *Annals of Saudi Medicine*, Vol 17, No 4, 1997, 475 – 477.
39. Demirtaş, N., Tünenir, T., Öner, C., Batmaz, F.: "Eskişehir’de İlkokul Çağındaki Çocuklarda Pes Planus Taraması" *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, Cilt 7, Sayı 1, Haziran, 1992, Sayfa: 78-86.
40. Williams, M., Worthingham, C., "Analysis of Body Alignment" *Therapeutic Exercise*. W. B. Saunders Company Philadelphia, London, 1957, 27.
41. Evans, A.M., Scutter, S.D., Iasiello, H., "Measuring the Paediatric foot a Criterion Validity and Reliability Study of Navicular Height in 4 – Year – Old Children" *Elsevier Science Ltd. All Rights Reserved*. Volume 13, Issues, June 2003, Pages 76 – 82.

42. Oeffinger, D.J., Pectol Jr, R.W., Tylkowski, C.M., "Foot Pressure and Radiographic Outcome Measures of Lateral Column Lengthening for Pes Planavalgus Deformity" Elsevier, Gait and Posture 12, (2000), 189 – 195.
43. Angın, S., Uygur, F., Bek, N.: "Medial Longitudinal Arkın Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemlerin Karşılaştırılması" I. Ulusal Protez ve Ortez Kongresi Kitapçığı, Erdem, H.(Editör), Eylül, 1995, Sayfa: 260-266.
44. Kanatlı, U., Yetkin, H., Yalçın, N.: "The Relationship Between Accessory Navicular and Medial Longitudinal Arch: Evaluation With a Plantar Pressure Distribution Measurement System" Fott Ankle International the American Orthopaedic Foot Ankle Society, 2003, Page: 486.
45. Williams, D.S.,McClay,I.S.,"Measurements Used to Characterize the Foot and the Medial Longitudinal Arch:Reliability and Validity" Physical Therapy,Volume 80, Number 9, September 2000 Page:867.
46. [http:// orthoinfo.aaos.org/foot/thr-repart.cfm?](http://orthoinfo.aaos.org/foot/thr-repart.cfm?) "Flexible Flat foot in Children"
47. [http:// familydoctor.org/106.xml](http://familydoctor.org/106.xml) "Flat Feet in Children".
48. [http:// kidshealth.org/parent/medical/bones/common](http://kidshealth.org/parent/medical/bones/common) "Falt-feet".
49. [http:// www.mevsa.nl/English/Index.htm](http://www.mevsa.nl/English/Index.htm) "Podo-Orthesiology". Het Medisch Centrum Voor Staturele Aandoeningen.

ANKET FORMU

1- Adı Soyadı:

2- Adres:

3- Telefon:

4- Yaş:

5- Kilo:

6- Boy:

7- Cinsiyet:

8- Dominant El:

9- Kaçınıcı Sınıfa Gidiyor:

10- Sürekli Bir Hastalığınız Var mı?

☐ Evet☐ Hayır (soru 12'ye geç)

11- Sürekli Bir Hastalığınız Varsa Nedir?

.....

12- Ayak bileği ve Ayakta Ağrı Var mı?

☐ Evet☐ Hayır

13- Ayak bileği ve Ayakta Duyu Kaybı Var mı?

☐ Evet☐ Hayır

14- Varsa Duyu Kaybının Türü?

☐ Hissizlik☐ Karıncalanma☐ Uyuşma☐ Yasama☐ İğnelenme☐ Diğer

15- Kaza Geçirdiniz mi?

☐ Evet☐ Hayır(soru 17'ye geç)

16- Kazada Etkilenen Vücut Bölgesi Neresi?

☐ Eller ve Kollar☐ Baş☐ Gövde☐ Ayaklar ve Bacaklar

17- Spor Yapıyor musunuz?

☐ Evet☐ Hayır(soru 20'ye geç)

18- Ne Tür Spor Yapıyorsunuz?

☐ Futbol☐ Basketbol☐ Voleybol☐ Masa Tenisi☐ Diğer

19- Haftada Kaç Saat Spor Yapıyorsunuz?

☐ 1-3☐ 3-5☐ 5-7☐ 7-9☐ 10 ve ↑

20- Saat Kaçta Yatıyorsunuz?

☐ 8☐ 9☐ 10☐ 11☐ 12 ve ↑

21- Saat Kaçta Kalkıyorsunuz?

☐ 6☐ 7☐ 8☐ 9☐ 10 ve ↑

22- Devamlı Kullandığınız Bir İlaç Var mı?

☐ Evet☐ Hayır(soru 24'e geç)

23- Varsa nedir?

.....

24- Ailenizde Ayak Problemi Var mı?

☐ Evet☐ Hayır(soru 26'ya geç)

25- Varsa Nedir?

.....

26- Ayakkabı Numaranız Kaç?

☐ 24- 27☐ 28-31☐ 32-35☐ 36-39☐ 40-43

**SAĞLIKLI OLAN ÇOCUKLARDA AYAK – AYAK BİLEĞİ
DEĞERLENDİRME FORMU**

1- NORMAL EKLEM HAREKETLERİ:

a) Dorsi Flexion:	☐ Tam	☐ Tam Değil	Derecesi:
b) Plantar Flexion:	☐ Tam	☐ Tam Değil	
c) İnversiyon:	☐ Tam	☐ Tam Değil	
d) Eversiyon:	☐ Tam	☐ Tam Değil	
e) Abduksiyon:	☐ Tam	☐ Tam Değil	
f) Adduksiyon:	☐ Tam	☐ Tam Değil	

2- DUYU DEĞERLENDİRMESİ:

Duyu Tipleri	Sağ	Sol	Bölge
Hafif Dokunma			
Sivri Künt			
Parmak Tanıma			
Proprioception			

Not: Duyu kaybı var = (-) Duyu kaybı yok = (+)

3-KAS TESTİ:

	0		1		2		3		4		5	
Kaslar	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Tibialis Anterior												
Tibialis Posterior												
Peroneus Longus Brevis												
Gastroknemius												
Soleus												
Extansör Hallucis Longus												
Flexsör Hallucis Longus												
Flexsör Digitorum Longus Brevis												

KISALIK TESTLERİ

	Kısa		Kısa Değil	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Kaslar				
Gastroknemius				

UZUNLUK ÖLÇÜMLERİ

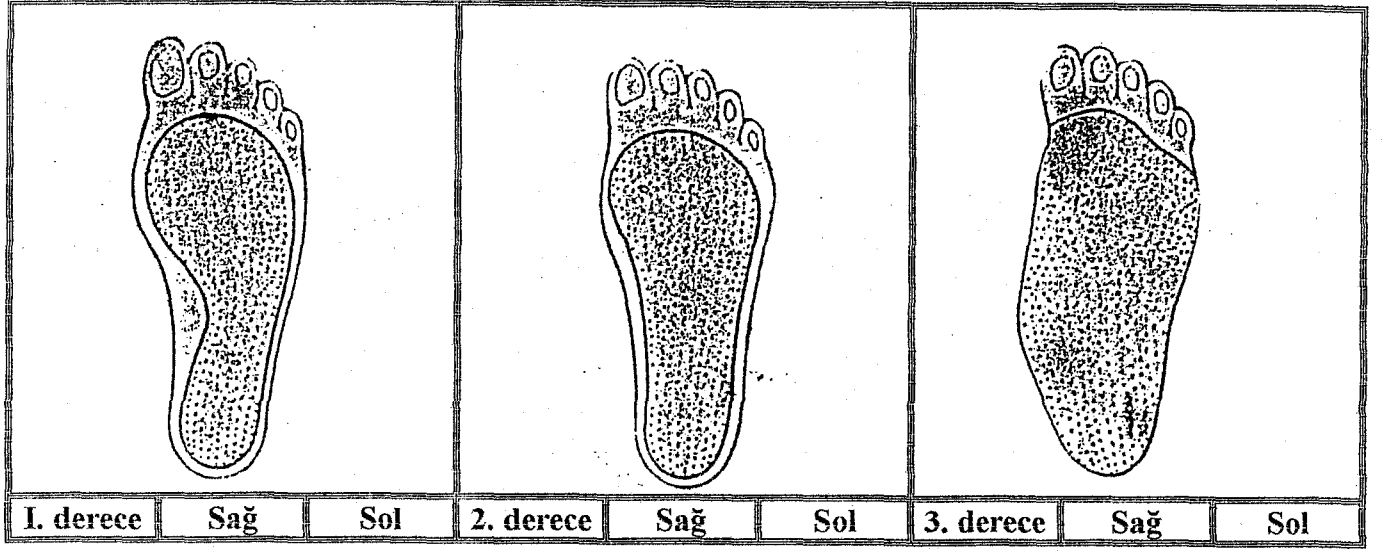
	Sağ	Sol
Trochanter Majör – Medial Malleol		
SİAS – Medial Malleol		
Umblicus – Medial Malleol		
Lateral Tibial Plato – Medial Malleol		
Lateral Malleol – Yer		
Medial Malleol – Yer		
Ayak Uzunluğu		
Ayak Genişliği		

ÇEVRE ÖLÇÜMLERİ

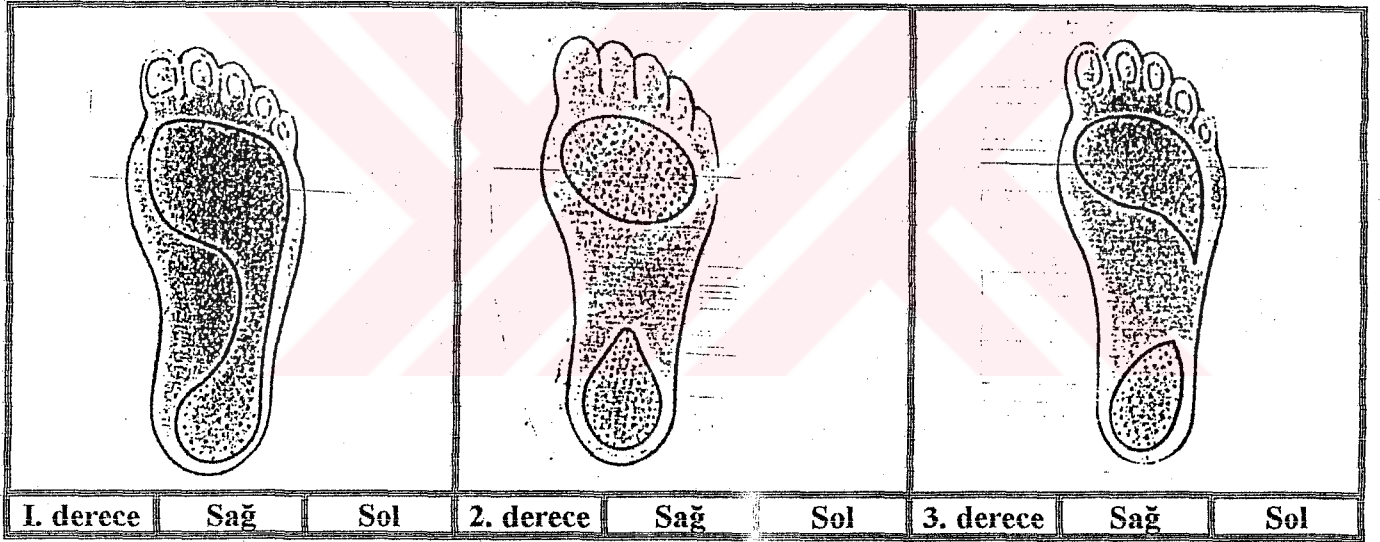
	Sağ	Sol
Metatars Başları Çevresi		
Metatars Orta Nokta Çevresi		
Topuk – Bilek Çevresi		
Ayak Bileği Çevresi		
Medial Malleol 5cm. ↑		
Medial Malleol 10 cm. ↑		
Medial Malleol 15 cm. ↑		

DEFORMİTELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

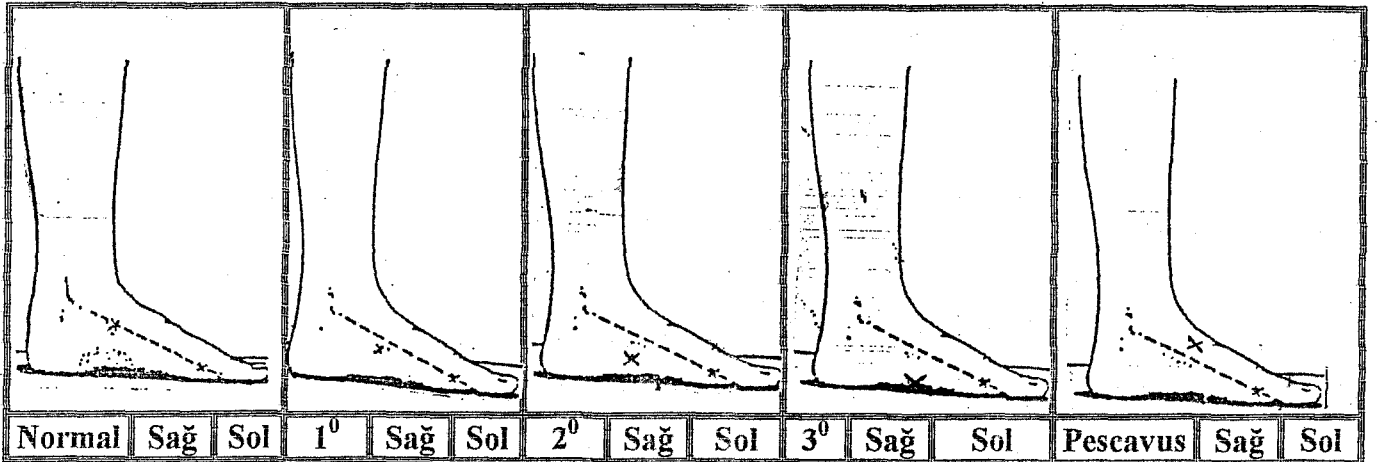
PES PLANUS (PODOSKOP)



PES CAVUS (PODOSKOP)



PES PLANUS - PES CAVUS (FEİSS)



	DERECESİ					
	SAĞ		SAĞ	SOL	SOL	
PES CAVUS	VAR ☐	YOK ☐			VAR ☐	YOK ☐
TALİPES VALGUS	VAR ☐	YOK ☐			VAR ☐	YOK ☐
TALİPES VARUS	VAR ☐	YOK ☐			VAR ☐	YOK ☐
HALLUKS VALGUS	VAR ☐	YOK ☐			VAR ☐	YOK ☐
ÇEKİÇ PARMAK	VAR ☐	YOK ☐			VAR ☐	YOK ☐
PENÇE PARMAK	VAR ☐	YOK ☐			VAR ☐	YOK ☐
TRASVERS ARK DÜŞÜKLÜĞÜ	VAR ☐	YOK ☐			VAR ☐	YOK ☐

FOTOĞRAF