

T.C
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ ANABİLİM DALI

SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA
AYAK DEFORMİTELERİNİN
PODOSKOP İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Fzt. Yaşam VERDİ

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Yönetmeliğinin Anatomi Anabilim Dalı İçin Öngördüğü
YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak hazırlanmıştır.

BOLU
2008

T.C
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ ANABİLİM DALI

SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA
AYAK DEFORMİTELERİNİN
PODOSKOP İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Fzt. Yaşam VERDİ

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Yönetmeliğinin Anatomi Anabilim Dalı İçin Öngördüğü
YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak hazırlanmıştır.

TEZ DANIŞMANI
Prof.Dr. Yasin ARİFOĞLU

BOLU
2008

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ ONAY SAYFASI

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma Jürimiz tarafından Anatomi Programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı Prof. Dr. Yasin ARİFOĞLU
(Abant İzzet Baysal Üniversitesi)

Üye Doç. Dr. Nebil YILDIZ
(Abant İzzet Baysal Üniversitesi)

Üye Yrd. Doç. Dr. Rengin KOSİF
(Abant İzzet Baysal Üniversitesi)

Bu tez, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Yönetim Kurulu'nun kararıyla kabul edilmiştir.

.....
Doç. Dr. Serap KÖYBAŞI ŞANAL
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Eğitimim ve tezimin hazırlanması ile ilgili çalışmalarında

*Bilgi, deneyim ve yardımlarından yararlandığım, bunların dışında öğretim teknikleri ve sosyal
anlamda kendisinden çok şey öğrendiğim değerli hocam ve danışmanım,*

Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Sayın

Prof. Dr. Yasin ARJFOĞLU'na,

Bilgilerinden yararlandığım, eksikliklerimin giderilmesinde yardımcı olan

Doç. Dr. Nebil YILDIZ'a, Yrd. Doç. Dr. Rengin KOSİF ve

Dr. Murat DIRAMALI'ya

Eğitimimde önemli bir basamak taşı olan

Değerli hocam Prof. Dr. Ferda DOKUZTUĞ ÜÇSULAR'a ve

Uzm. Fzt. Tamer ÇANKAYA'ya

İstatistikleri değerlendirmede yardımcı olan

Yrd. Doç. Dr. Aysu KIYAN'a,

Çalışmamda yardım aldığım Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı Başkanı Sayın

Prof. Dr. Aysel KÜKNER'e ve asistanları Dr. Hakan TERZİ ve Dr. Tülin FIRAT'a

Çevirilerimde yardımcı olan

Yrd. Doç. Dr. Güler BUĞDAYCI'ya ve kuzenim Semih TUL'a

Manevi desteği ile daima yanımda olan

Eşim Öznur VERDİ'ye ve AİLEM'e

Çok teşekkür ediyorum.

ÖZET

SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA AYAK DEFORMİTELERİNİN PODOSKOP İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Serebral Palsi (SP) gelişimini tamamlamamış beyin dokusunun ilerleyici olmayan bir hastalığıdır. Prevalansı ortalama binde 2-3'tür. SP'li çocuklarda çeşitli ayak deformiteleri görülmekte olup bu deformitelerin erken teşhisi, tedavileri açısından önemlidir.

Bu çalışma, 3-17 yaşları arasında 33 erkek ve 14 kız, toplam 47 gönüllü SP'li çocuklar üzerinde 94 olguda (ayak) gerçekleştirildi. Çalışmada iki hastanın birer ayağı pes planus ve pes cavus yönünden değerlendirmeye alınamadı. Çocukların ayak görüntüleri podoskop üzerinde fotoğraflanarak, calcaneovalgus, calcaneovarus, pes planus ve pes cavus değerlendirmeleri yapıldı. Sonuçlar istatistiksel olarak analiz edildi.

Buna göre 47 çocukta 92 olgunun 55'inde pes planus (% 59.8), 6'sında pes cavus (% 6.5) tespit edilmiştir. Topuk görüntüleri incelenen 94 olgunun 57'sinde calcaneovalgus (% 60.63), 6 olguda calcaneovarus (% 6.38) görülmüştür. Pes planus'lu olguların 48'ine (% 87.3) calcaneovalgus eşlik etmekteydi ($p<0.05$). Pes planus'un yaş, yön, cinsiyet ve SP tipleri ile ilişkisine bakıldığında aralarında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$).

SP'li çocukların ayak deformitelerinden pes planus ve pes cavus fazlaca çalışılmadığından bu çalışmanın, SP'li çocukların ayak deformitelerini ortaya koyması açısından faydalı olacağı düşünülmüştür.

Anahtar kelimeler: Anatomi, Serebral palsy, Podoskop, Pes planus, Pes cavus

ABSTRACT

EVALUATION OF THE FOOT DEFORMITIES IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY BY USING PODOSCOPE

Cerebral Palsy (CP) is a neuro-developmental disorder resulting from non-progressive injury of immature brain tissue. The total prevalence of CP is nearly 2-3 per thousand. Some various foot deformities can be observed in CP children and the early diagnosis of these deformities is important on account of treatment of the diseases.

This study was carried out with in volunteer 47 CP children, 33 male and 14 female (3-17 years). The study was applied with 94 events (feet) and one of the foot of the two patients weren't appraised by the pes planus and pes cavus. The children's feet were pictured on podoscope and the degree of the calcaneovalgus, calcaneovarus, pes planus and pes cavus were investigated. The results were analysed statistically.

According to the results of 92 events with in volunteer 47 CP children, pes planus was observed in 55 events (59.8 %) and pes cavus was in 6 events (6.5 %). The number of determined heel events were 94, calcaneovalgus was observed in 57 events (60.63 %) and calcaneovarus was in 6 events (6.38 %). Calcaneovalgus and pes planus were observed together in 48 events (87.3 %) ($p < 0.05$). When looking through the correlation of pes planus with age, side, sex and the types of the CP, there couldn't be found any significant relation between them ($p > 0.05$).

Due to scant study of the pes planus and pes cavus included in deformities of CP children, this study is thought to be useful to demystifying the foot deformities of CP children.

Key words: Anatomy, Cerebral palsy, Podoscope, Pes planus, Pes cavus

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER.....	ix
TABLolar	x
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1 Embriyoloji.....	3
2.2 Anatomi	7
2.2.1 Sinir Sistemi	7
2.2.2 Ayak Anatomisi	18
2.3 Klinik bilgiler.....	36
2.3.1 Serebral Palsi.....	36
2.3.2 Ayak deformiteleri	45
3. GEREÇ VE YÖNTEM	48
4. BULGULAR	51
5. TARTIŞMA	60
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	66
7. KAYNAKLAR	67
EKLER	71
EK-1: Anket Formu	72
EK-2: Adapted Patient Evaluation and Conference System (Uyarlanmış Hasta Değerlendirme ve Bilgilendirme Sistemi)	73
EK-3: Tıbbi Etik Kurul Sonucu	74

SİMGELER ve KISALTMALAR

AEK	:	Apikal Ektodermal Kabarıklık
APECS	:	Adapted Patient Evaluation and Conference System
CP	:	Cerebral Palsy
DKÇ	:	Doğumsal Kalça Çıkığı
DTR	:	Derin Tendon Refleksi
MRG	:	Manyetik Rezonans Görüntüleme
MSS	:	Merkezi Sinir Sistemi
PVL	:	Periventriküler Lokomalasi
SP	:	Serebral Palsi
TÖ	:	Tedavi Öncesi
TS	:	Tedavi Sonrası
OSS	:	Otonomik Sinir Sistemi
VPM	:	Ventral Postero Medial
VPL	:	Ventral Postero Lateral

ŞEKİLLER

SAYFA NO

Şekil 2.1: Ayak kemiklerinin anatomik yapısının üstten görünüşü	18
Şekil 2.2: Ayak arkuslarının görüntüsü	25
Şekil 2.3: Ayak inervasyonunun, dorsal yüzden görünümü	27
Şekil 2.4: Ayak inervasyonunun, plantar yüzden görünümü	28
Şekil 2.5: Serebral palsi’de lezyonun yerine göre SP tipleri	41
Şekil 3.1: Podoskop	48
Şekil 3.2: SP’li çocuğun podoskop üzerindeki görüntüsü	48
Şekil 3.3: Pes planus taban izi değerlendirme kriterleri	49
Şekil 3.4: Pes cavus taban izi değerlendirme kriterleri	49
Şekil 3.5: Topuk Görüntüleri	49
Şekil 3.6: Topuk çizim görüntüleri a) Calcaneovalgus b) Calcaneovarus	50
Şekil 4.1: a) Normal b) Pes planus c) Pes cavus ayak görüntüsü	51
Şekil 4.2: Podoskopik değerlendirmeye katılan SP’ li çocukların normal, 1.derece, 2.derece ve 3.derece Pes planus taban izi örnekleri	52

TABLÖLAR

SAYFA NO

Tablo 4.1	: Araştırmada incelenen ayakların demografik özellikleri	51
Tablo 4.2	: Çocukların cinsiyetlerine ve ayak yönlerine göre ayak tipleri sonuçları	52
Tablo 4.3	: Yönlere göre ayak tabanı pes planus dereceleri	52
Tablo 4.4	: Yönlere göre ayak tabanı pes cavus dereceleri	53
Tablo 4.5	: Yönlere göre topuk görüntü sonuçları	53
Tablo 4.6	: Çocukların SP tipleri	53
Tablo 4.7	: Çocukların SP tiplerine göre ayak tipleri	54
Tablo 4.8	: Pes planus' a calcaneovalgus' un eşlik etmesi	54
Tablo 4.9	: Pes planus' un yaşa bağlı görülme sıklığı	55
Tablo 4.10	: Çocukların yaş, kilo, boy ve cinsiyete göre dağılımları	55
Tablo 4.11	: Çocukların el tercihleri	55
Tablo 4.12	: Çocukların annelerinin eğitim düzeyleri	56
Tablo 4.13	: Çocukların sosyal güvence sonuçları	56
Tablo 4.14	: Çocukların akraba evliliği sonuçları	56
Tablo 4.15	: Çocukların doğum yerleri ve şekilleri sonuçları	56
Tablo 4.16	: Annelerin düşük öyküsü sonuçları	57
Tablo 4.17	: Çocukların doğum sırası sonuçları	57
Tablo 4.18	: Çocukların prenatal risk faktörleri	57
Tablo 4.19	: Çocukların doğum öyküsü	57
Tablo 4.20	: Çocukların postnatal risk faktörleri	58
Tablo 4.21	: Çocukların SP oldukları dönem	58
Tablo 4.22	: Çocukların iskelet bulguları	58
Tablo 4.23	: Çocukların kaza öyküsü	58
Tablo 4.24	: Çocukların kazada etkilenen bölgeleri	59
Tablo 4.25	: Çocukların ayak, ayakbileği ağrı öyküleri	59
Tablo 4.26	: Çocukların kullandığı yardımcı cihazların öyküsü	59
Tablo 4.27	: Çocukların sürekli ilaç kullanım öyküsü	59

1. GİRİŞ VE AMAÇ

İnsan vücudunun ağırlığını taşıma ve destekli hareketimizi sağlama görevini üstlenmiş olan ayaklarımız, bu fonksiyonu en iyi şekilde yapabilecek bir kemik iskelete sahiptir. Kemik, kas ve bağların arasındaki organizasyonun önemi daha çok ayakta görülür. Ayaktaki yapılarda durum ve yapı bakımından meydana gelebilecek en küçük bir değişiklik, bütün sistem üzerinde olumsuz etkiler oluşturabilir^(1,2).

Serebral palsi (SP); prenatal, perinatal veya postnatal dönemde immatür beyin dokusunun değişik sebeplerle progresif olmayan defektine bağlı, kalıcı fakat değişime uğrayabilen hareket, postür ve tonus bozuklukları ile karakterize nörogelişimsel semptomlar topluluğudur. Beyindeki zedelenme ilerleyici olmamakla beraber çocuğun yürüme, denge kurma ve hareketlerindeki güçlük zamanla artabilir. SP, çocukluk çağı nöro-muskuler hastalıklarının en yaygınıdır. Günümüzde tıbbi alandaki gelişmelere paralel olarak erken doğan bebeklerin yaşatılması sonucu SP'li çocukların sayısı giderek artmaktadır. Halk arasında “Spastik Çocuk” olarak bilinen SP'li çocuklar eğer doğru tedavi, bakım ve eğitim alabilirse topluma uyumlu olarak yaşamlarını sürdürebilirler. SP'li çocuğun ihtiyaçları erken yaşta belirlenmeli ve tedavi süreci bu ihtiyaçlara cevap verebilir tarzda düzenlenmelidir. SP'de en önemli belirleyici bulgu hareket sisteminde görülmektedir. Kol ve bacaklardaki aşırı gerginliğin yanı sıra güçsüzlük ve zayıflık da mevcuttur. Hareket güçlüğüne biçimine ve görüldüğü vücut kısımlarına göre SP'nin sınıflandırılması yapılır^(3,4,5).

Yapılmış olan çalışmalar, SP'li çocukların sıklıkla alt extremité problemleri ile karşılaştıklarını göstermektedir. Çocukluk döneminde aileyi en çok rahatsız eden olaylardan biri de ayak problemleridir. Bu problemleri tespit ederken SP'li çocukların yaşlılarından geri gelişim gösterdikleri unutulmamalıdır. Ayak deformitelerinin teşhisinde podoskopik, radyografik, pedografik ve Feiss çizgisi yöntemleri kullanılır. Bunlar arasından podoskop ile yapılan değerlendirmeler pratik, ekonomik ve kolay uygulanabilir olmasından dolayı diğer yöntemlere göre daha avantajlıdır^(6,7,8,9,10,11).

SP'li çocukların ayak gelişimindeki deformiteler kalıcı etkiler oluşturmadan belirlenmeli ve tedaviye yönelik planlamalar yapılmalıdır. Toplum taramalarında erken tanı amacıyla kullanılacak yöntemlerin, geçerliliği kanıtlanmış, duyarlılığı yüksek, kısa zamanda sonuç veren ve maliyeti düşük bir yöntem olması istenir.

Bu alışma, SP'li çocuklarda erken tanı amacıyla ayak deformitelerini ortaya koymak, büyüyen ve gelişen ayaklarını izlemek, ayak sağlığına yön vermek, ortezlemek ve yapılacak cerrahi girişimlere katkıda bulunmak amacıyla podoskopik yöntemle yapılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 EMBRİYOLOJİ

Embriyonik dönemin en önemli kısmını ilk beş hafta oluşturur. İnsan gelişimi fertilizasyon ile başlar. Dölllenmiş olan yumurtaya zigot adı verilir. Zigot yaklaşık 7-8 gün içerisinde uterusu implante olur. Bu haftalar içerisinde şekilsiz olan yeni insan organizmasının şekillenmesi başlar^(12,13).

İkinci haftada primer vitellus kesesi şekillenir. Vitellus kesesinin endoderminden ekstraembriyonik mezoderm oluşur. Daha sonra sekonder vitellus kesesi gelişir.

Üçüncü haftada oluşan olaylara gastrulasyon denir. Gastrulasyon, morfogenez'in (vücut şeklinin oluşması) başladığı evre olup bu evrede germ diski üç tabakalı hale gelir. Bunlar; ektoderm, mesoderm ve endoderm'dir. Üç germ tabakasının her biri özel doku ve organları oluşturur. Sinir sistemini oluşturan bütün yapılar kökenini ektoderm den alır.

Dördüncü haftada vücut şeklinde büyük değişiklikler olmaktadır. Başlangıçta embriyo yaklaşık 2-3 mm ve hemen hemen düzdür. Yüzeyinde 4-12 somit gözüktür. Ayrıca yutak kavisleri ile üst ve alt extremité tomurcukları ve pek çok organ sistemi gelişmeye başlar ve dördüncü haftanın sonuna doğru nöral tüpün alt açıklığı kapanır.

4-8. haftalar arasında iç ve dış yapıların bir çoğu oluşmaya başladığından embriyonal dönemin kritik sürecidir. 8. haftanın sonunda embriyo insan görünümüne ulaşır.

9. haftadan doğuma kadar olan döneme fetal dönem adı verilir. Bu dönemde gelişmeye başlayan yapılar hızla farklılaşır.

Merkezi Sinir Sistemi (MSS) Gelişimi:

Sinir sistemini oluşturan bütün yapılar kökenini ektoderm den alır. Üçüncü haftanın başında notokord uzantısı oluşur ve nöral plak crista neuralis belirir. Birkaç gün içinde neural plağın ortasında önden arkaya doğru sulcus neuralis denilen bir çöküntü oluşur. Sulcus neuralis'in yan duvarını yapan katlantılara plica neuralis denir. Daha ileri dönemde plica neuralis'ler birleşir ve tubus neuralis (*neural tüp*) meydana gelir. Crista neuralis, periferik sinir sistemi ve otonomik sinir sistemine dahil kranial, spinal ve otonomik ganglionları oluşturan hücrelerin çoğunu meydana getirir. Neural tüp'ün ön (üst) bölümüne pars cranialis adı verilir^(12,13,14).

Emriyonun 4. haftasında neural tüp'ün pars cranialis kısmında üç şişlik belirir. Primer beyin kesecikleri olarak bilinen bu şişlikler, önden arkaya doğru; Prosencephalon, Mesencephalon ve Rhombencephalon olarak isimlendirilir.

Bu yapıların üçüne birden encephalon adı verilir. Neural tüp'ün arka bölümü ise pars spinalis'i oluşturur ve buradan medulla spinalis gelişir. Kısa süre sonra prosencephalon ve rhombencephalon bölünür ve nöral tüp beş veziküllü bir evreye girer.

- Prosencephalon'dan Diencephalon ve telencephalon,
- Mesencephalon'dan Mesencephalon
- Rhombencephalon'dan Metencephalon ve myelencephalon

Metencephalon'dan Pons ve cerebellum, myelencephalon'dan ise bulbus gelişir.

Embriyonal hayatın erken çağlarında bütün sinir lifleri myelinsizdir. Dördüncü ayda myelinizasyon başlar ve 2 yaşından sonra tamamlanır.

İskelet gelişimi:

İskelet sistemi paraksiyal mezoderm, mezodermin lateral plağı ve crista nörölis'ten gelişir. Paraksiyal mezoderm, üçüncü hafta sonunda farklılaşarak somit denilen kübik cisim çiftlerine ayrılır. Bu yapılar ilk olarak oksipital bölgede ortaya çıkar craniocaudal yönde gelişir ve aksiyal iskeletin büyük kısmını oluşturur. 4. haftanın başında somitlerin ventral ve medial duvarlarını oluşturan hücreler sıkı düzenlerini kaybederek gevşek bir yapı kazanarak chorda dorsalis'i çevreler. Bu hücreler sklerotom olarak adlandırılan bir ventromedial ve dermomyotom denilen bir dorsolateral bölümü oluşturmak üzere farklılaşırlar^(13,14).

Alt Extremitte ve Ayak Gelişimi: Embriyonik gelişimin 4. haftasında ventrolateral vücut duvarında küçük kabartılar halinde extremitte tomurcukları belirir. Bu tomurcuklar başlangıçta extremitelerin kemikleri ve bağ dokusunu oluşturacak olan lateral plak mezoderminin somatik tabakasından kaynaklanan bir mezenşimal iskelet ve bunun üzerini kaplayan kuboidal bir ektoderm tabakasından oluşur. Extremitelerin uç bölgelerinde, mezenşimin gösterdiği sinyallerle bu ektodermal tabaka kalınlaşarak Apikal Ektodermal Kabarıklık (AEK) denilen bölümü oluşturur. AEK, altındaki mezenşim üzerinde etkilidir. Böylelikle, AEK'nın proximalindeki hücreler ise, kıkırdak kemik modellere ve kan damarlarına farklılaşırlar. Bu şekilde extremitenin gelişimi proksimalden distale doğru bir seyir izler.

Altı haftalık bir embriyoda, alt ve üst extremitte tomurcuklarının en uç bölümleri yassılaşarak el ve ayak plaklarını oluştururlar. El plaklarında parmakların şekillenmesini sağlayacak olan parmak taslakları belirir. AEK bölgesindeki hücre ölümüyle bu bölge beş parçaya ayrılır ve el ile ayak parmakları oluşur. Parmakların daha sonraki gelişimi, AEK ektodermine ait beş segmentin etkisi altında uç bölümlere doğru ilerleyerek büyümeleri, mezenşimin yoğunlaşarak kartilajinöz parmak çatısını oluşturması ve bunların arasındaki dokunun apoptozis ile ortadan kalkmasıyla gerçekleşir. Parmakların şekillenmesi, extremitelerin kökünde arka sınırlarında yer alan ve polarize aktivite zonu olarak bilinen bir grup hücreye bağlıdır. Bu hücreler parmakların normal düzenini oluşturmak üzere retinoik asit ile ilişkidir. Alt extremitte gelişimi, üst extremitte gelişimine göre daha geç olur. Yedinci haftada mezenşimal yoğunlaşma ayak parmaklarının şekillenmesini sağlar.

Sekizinci haftanın sonuna doğru, doku yıkımı durur ve birbirinden ayrı parmaklar oluşur.

Tarsal kemiklerden calcaneus 2, diğerleri 1 merkezden kemikleşir. İntrauterin hayatın 6. ayında calcaneus, 7. ayında talus ve 9. ayında os cuboideum kemikleşmeye başlar. Doğumdan sonra 1. yılda III. cuneiform, 4. yılda da II. cuneiform ve os naviculare kemikleşmeye başlar. Calcaneus'un epifizinde 10. yılda başlayan ikinci kemikleşme pubertadan sonra diğer bölüm ile kaynaşır. Talus'un tuberculum laterale'si ayrı bir merkezden kemikleşebilir ve bu gibi durumlarda os trigonum denilen ayrı bir kemik olarak görülür. Metatarsal kemiklerin her biri iki merkezden kemikleşir. I. metatarsal kemikte bunlardan biri corpus'unda diğeri basis'inde görülür. Halbuki diğer dört metatarsal kemiğin biri corpus'unda diğeri caput'unda bulunur. Corpus'ların kemikleşmesi 7-9. haftalarda başlar ve uçlarına doğru uzanır. I. metatarsal basis'inde 3. yılda, diğer metatarsal kemiklerin caput'unda 5-8. yıllarda başlar ve tümü 18-20 yaşlarında corpus'ları ile birleşirler. Phalanx'lar birisi corpus'undan diğeri de basis'inde olmak üzere iki merkezden kemikleşir. Bu kemikleşme phalanx corpus'unda 10. haftada, phalanx basis'inde ise 4-10. yıllar arasında gerçekleşir. Fötal hayatın 9-10. haftalarında kıkırdak dokusundan yapılmış taslaklar kemikleşmeye başlar ve 22-25 yaşlarında kemikleşme süreci tamamlanır. Yeni doğanda 270, erişkinde ise 206 kemik bulunur ve bu sayı bazen aksesuar kemiklerle birlikte 216'ya kadar çıkabilir^(12,13,15).

2.2 ANATOMİ

2.2.1. SİNİR SİSTEMİ (SYSTEMA NERVOSUM)

Sinir sistemi; vücudun tüm sistemlerinin fonksiyonlarını kontrol ve koordine eden sistemdir. Canlıların önemli özelliklerinden biri de uyarılara karşı cevap vermeleridir. Çevreden gelen uyarıları (stimulus) toplayan ve uyarılma sonucu ortaya çıkan değişiklikleri (impuls) ileten sinir lifleriyle bu liflerin sonlandığı merkezler bir araya gelerek sinir sistemini oluştururlar. Deri, kas, tendon, eklem ve iç organlarda bulunan reseptörler tarafından çevre ile ilgili uyarılar alınır. Bu uyarılar, reseptörlerden başlayan nöronların uzantıları aracılığı ile merkeze iletilir ve buradan da gerekli cevaplar verilir. Merkeze ileten lifler afferent yolları, yanıtlar ise efferent yolları oluşturur. Bütün canlı mekanizmalar ne kadar değişken ve karmaşık olurlarsa olsunlar, sadece bir amaca yöneliktir o da iç ortamın yaşam şartlarını sabit tutmaktır (homeostasis). Merkezi sinir sisteminin büyük kısmını oluşturan telencephalon, beyin hemisferleri ve bu hemisferler ile diğer yapılar arasındaki ilişkiyi sağlayan gri ve beyaz cevher yapılarından oluşur^(2,16,17,18,19,20,21).

Sinir sisteminin Bölümleri

Sinir sistemi morfolojik olarak bir bütün halinde olmasına rağmen fonksiyonel ve anatomik olarak ikiye ayrılır.

Fonksiyonel olarak 2 kısımda incelenir.

- **Somatik Sinir Sistemi:** Genel duyular ile çizgili kaslara giden motor impulsları taşıyan ve isteğimiz doğrultusunda çalışan sistemdir.
- **Otonom Sinir Sistemi:** Merkezi ve periferik sinir sistemi kısımlarını içerir. Kan damarları, iç organların bezleri ve düz kaslarının aktivitelerini kontrol eder, beyine duyu impulslarını taşır. Otonom sinir sisteminin sempatik ve parasempatik olmak üzere iki kısmı vardır.

Anatomik olarakta ikiye ayrılır.

- **Periferik Sinir Sistemi (systema nervosum perifericum)**
- **Merkezi Sinir Sistemi: (systema nervosum centrale)**

- **Periferik Sinir Sistemi**

Vücudumuzun çeşitli kısımlarını ve organları MSS'ne bağlayan bir sistem olup 12 çift cranial, 31 çift de spinal sinirler ve dalları tarafından oluşturulur. Bu sinirler aynı zamanda otonom sinir sistemine ait lifleri de taşır. Bu nedenle OSS, hem santral sinir sistemi, hem de periferik sinir sistemi içinde fonksiyon görür.

- **Merkezi Sinir Sistemi**

MSS beyaz cevher (substantia alba) ve gri cevher (substantia grisea) denilen iki farklı yapıdan oluşur. Gri cevher, neuron'ların hücre gövdeleri ile oluşturulurken, beyaz cevher bu neuron'ların uzantıları olan miyelinli liflerle oluşturulur.

M.S.S ni cavum cranii'de bulunan encephalon ve canalis vertebralis'te yer alan medulla spinalis oluşturur. Encephalon'u telencephalon, diencephalon, mesencephalon, medulla oblongata, pons ve cerebellum oluşturur.

Telencephalon

Beyin sağ ve sol olmak üzere iki hemisferden oluşur. Sağ ve sol hemisferleri, fissura longitudinalis cerebri, cerebellum ile cerebrumu ise; fissura transversa ayırır. Sol hemisfer genellikle hesap, dil, yazma, konuşma, konuşulanı anlama ile ilgilidir. İnsanlar genellikle sağ ellerini kullandıkları için sol hemisfer daha büyüktür ve dominant hemisferdir.

Beyin hemisferlerinin dış yüzünde gyrus (gyri cerebri) adı verilen kabarıntılar ile bunların arasında sulcus cerebri adı verilen oluklar yer alır. Bu sulcus'lara göre her bir beyin hemisferi loblara ayrılır.

Beyin lobları komşu olduğu kafa kemiğinin ismine uygun olarak lobus frontalis, lobus parietalis, lobus occipitalis, lobus temporalis ve sulcus lateralis'in derinlerinde yer alan lobus insularis (Insula) olmak üzere 5 bölümde incelenir. Bu beş bölüm dışında, lobus frontalis, lobus parietalis, lobus occipitalis ve lobus temporalis'in hemisferlerin iç yüzünde birbirleri ile devam eden, kısımlarını oluşturduğu lobus limbicus vardır^(22,23,24,25,26,27).

Cortex cerebri'nin fonksiyonel merkezleri

Cortex cerebri 2 ile 5 mm kalınlığında gri bir cevher tabakadan oluşmuştur. Geniş yüzeyini kafatası boşluğuna sığdırabilmek için ceviz içi gibi kıvrımlar gösterir. Serebral korteksin yapısı homojen değildir ve çeşitli fonksiyonel sahalara ayrılmıştır. Değişik sayıda saha içeren birçok parsellemeler yapılmasına karşın, bunlardan en kullanışlısı, 1909 yılında korteksi 52 sahaya ayırmış olan Brodmann sahalarıdır. Cortex cerebri'de duyuvarın şuura ulaştığı duyu bölgeleri ile motor fonksiyonların istek doğrultusunda başlatıldığı veya sonlandırıldığı motor bölgeler belirlenmiştir. Bunların dışında, insanlarda diğer canlılara göre çok daha fazla gelişmiş olan assosiasyon bölgeleri vardır. Cortex cerebri'nin oldukça büyük bir bölümünü oluşturan assosiasyon bölgeleri, karmaşık bağlantıları sayesinde birçok duyunun bir arada ve edinilmiş deneyimler doğrultusunda değerlendirilmesi, uygun hafızaları çağrıştırarak kişiye özel davranış özelliklerinin ortaya konulması gibi üst düzey fonksiyonların oluşturulduğu bölgelerdir.

Lobus frontalis'de bulunan kortikal merkezler

Primer motor alan; Brodmann'nın 4 numaralı alanıdır. Sulcus centralis'in hemen önünde yer alan gyrus precentralis'tedir. Beceri gerektiren, istemli hareketlerin başlatılmasında rolü vardır. Bu alanda bulunan kortikal hücrelerin uzantıları, tractus corticospinalis ve tractus corticonuclearis'i oluşturur.

Pirimer motor korteksin lezyonları, karşı vücut yarımında spastik üst motor paralizi ve tüm reflexlerin kaybı ile sonuçlanır. İnce ve becerili distal hareketler öncelikle etkilenir. Zamanla proximal eklemlerdeki hareket geri döner ancak beceri gerektiren hareketlerle ilgili distaldeki eklemlerle ilgili kaybı kalıcı olur.

Premotor alan; Bodmann'nın 6 numaralı sahasıdır. Primer motor korteksin tam önünde, gyrus frontalis medius'ta lokalizedir. Premotor korteksin, ilgili motor programın hazırlanmasında rolü vardır. Premotor korteksin harabiyeti beceri gerektiren yürüme gibi karmaşık hareketlerin yapılmamasına neden olur. Bu tür hastalarda, motor paralizi olmamasına rağmen yürüme güçlüğü vardır.

Suplementer motor alan; Bodmann'nın 6 numaralı sahasının üst kısmıdır. Frontal lobun iç yüzünde lokalizedir. Bu alan, özellikle ardışık hareketlerin yapılmasında önemlidir. Alanın harabiyetinde ortaya çıkan belirtiler, bazal

çekirdeklerin lezyonlarındaki belirtilerle benzerdir. Birbirini takip eden kompleks hareketlerin yapılmasında performans düşüklüğü görülür. En sık belirti kontralateral akinezidir.

Prefrontal assosiasyon merkezi; Prefrontal assosiasyon bölgeleri, lobus frontalis'in Brodmann'nın 6 numaralı sahasının rostralinde kalan kısımlarını içerir. Bu bölgeler genel olarak bazı motor fonksiyonların planlanması ve emosyonel davranışlarla ilgilidir. Prefrontal assosiasyon bölgeleri ile ilgili lezyonlar, bazı emosyonel değişikliklerin yanı sıra, genellikle karar verme, planlama ve problem çözme gibi kompleks fonksiyonların etkilenmesine yol açar.

Prefrontal alan; Polus frontalis'in olduğu yerdir. Brodmann'nın 9, 10, 11 ve 12 numaralı alanlarıdır. Prefrontal korteks şahısların kişilik ve davranışları ile ilgili merkezler içerir. Kişilerin karar verme ve şahsiyeti üzerine de etkili olur.

Bu sahalar dışında Brodmann'nın 8 numaralı sahası frontal göz alanı, 44 ve 45 numaralı sahaları ise motor konuşma alanı (Broca alanı)'nı oluştururlar.

Lobus parietalis'te bulunan kortikal merkezler

Primer somatik duyu alanı: Gyrus postcentralis ile lobulus paracentralis'in arka kısmında yer alır. Brodmann'nın 3, 1, 2 numaralı sahalarına karşılık gelir. Primer somatik duyu merkezine thalamus'tan gelen lifler Ventral Postero Lateral (VPL) ve Ventral Postero Medial (VPM) nucleus'lardan başlar ve vücudun karşı yarımı ile ilgili ağrı ve ısı, dokunma duyusu, diskriminatif ve proprioseptif gibi somatik duyu impulslarını taşır. Ayrıca bu lopta okuma yazma (Brodmann 39) ve konuşulanı anlama (Brodmann 40) merkezleri vardır. Tat merkezi (Brodmann 43) operculum parietale'de bulunur.

Somatik Duyu assosiasyon sahası: Lobulus parietalis superior'un hem dış, hem de iç yüzünde bulunan sahadır (Brodmann 5,7). Primer merkeze gelen tüm somatik duyular buraya da gelmektedir. Bu merkezin ana fonksiyonu aldığı çok çeşitli duyuları analiz ve entegre etmektir. Eski duyu deneyimlerine dayanılarak, belleğe kaydedilmiş bilgi ile de karşılaştırdıktan sonra yorumların yapılması bu sahanın görevidir. Kısacası duyu hafıza merkezi olarak da tanımlanabilir.

Lobus Temporalis'te bulunan kortikal merkezler

Gyrus temporalis transversus içinde primer işitme merkezi (Brodmann 41,42) bulunur. Sekonder işitme merkezi (Brodmann 22). Gyrus temporalis superior'da sulcus lateralis'in arka ucu çevresinde yerleşmiştir. Bunun arka alt tarafında 20,21 ve 37 numaralı Brodmannın sahaları (görme ve işitmenin asosiasyon merkezi) bulunur. Uncus'ta Koku merkezi (Brodmann 34) yer alır.

Wernicke alanı: 20,21,22,37,39,40 numaralı Brodmann sahaları Wernicke alanını oluştururlar ve motor konuşma merkezi ile bağlantılıdır. Bu alandaki harabiyet duyu tipi afazilere yol açar.

Lobus occipitalis' te bulunan kortikal merkezler

Primer görme merkezi (Brodmann 17); Sulcus calcarinus'un üst ve alt tarafında yerleşmiştir.

Sekonder görme merkezi (Brodmann 18, 19); 17 no'lu saha etrafına yerleşmiştir. Görülen objelerin hatırlanmasını sağlar (görme hafıza merkezi). Occipital göz sahası bir objenin isteğimiz dışında takip edilmesi ile görevlidir. Uyarıldığında gözler karşı tarafa bakar.

Lobus insularis'te bulunan kortikal merkezler

Daha çok visseral fonksiyonlarla ilgili merkezler bulunur.

Nuclei Basales (Basal Ganglionlar):

Motor kontrolde rolü vardır. Hemisferlerin beyaz cevheri içerisine gömülmüş olan nucleus caudatus, putamen, globus pallidus, substantia nigra ve nucleus subthalamicus olmak üzere 5 çift gri cevher kitlesidir. Primer olarak afferentlerini cerebral cortex'ten alır. Efferentleri, beyin sapına ve thalamus aracılığıyla motor ve premotor kortekse gider. Afferentlerinin geldiği yapı nucleus caudatus ve putamen'dir. Globus pallidus ise, efferentlerin çıktığı esas kaynaktır.

Diencephalon

Santral sinir sisteminin, ventriculus tertius'un her iki yanında simetrik olarak, yerleşmiş kısmıdır. Diencephalon'u thalamus, hypothalamus, subthalamus ve epithalamus olmak üzere 4 önemli oluşum meydana getirir. Diencephalon'da önemli

fonksiyonel alanlar ve gri cevher yapıları yer alır. Hypothalamus OSS'nin merkezi olarak kabul edilir. Thalamus; koku hariç bütün duyarın uğradığı ve entegre edildiğı yerdir.

Mesencephalon

Beyinin en küçük parçasıdır. Aşağıda pons, arkada cerebellum ve yukarıda diencephalon arasında bulunur. Ön yüzünde pedunculus cerebri'ler (crus cerebri) gözüktür ve bu oluşumlar arasında kalan çukurluğa fossa interpeduncularis adı verilir. Mesencephalon'un arka yüzünde, üstte görme ile ilgili colliculus superior, altta ise işitme ile ilgili colliculus inferior adı verilen kabarıntılar bulunur. Ortasından geçen aqueductus mesencephali (cerebri) 3. ventrikülü 4. ventriküle bağlar. Mesencephalon, transvers kesitlerde önden arkaya doğru crus cerebri, tegmentum ve tectum olmak üzere üç kısımda incelenir. Mesencephalon'da III., IV., V. cranial sinirlere ait nucleuslar ile ekstrapyramidal sisteme ait nuc. ruber ve substantia nigra gözüktür.

Pons

Beyin sapının; altta medulla oblongata, üstte mesencephalon ile devam eden yaklaşık 2.5 cm uzunluğundaki kısmıdır. Bulbus ile pons arasında sulcus bulbopontinus sınırı belirler. Bu oluk içinden n. abducens, n. facialis, n. vestibulocochlearis beyin sapını terk eder.

Pons'un iki yüzü vardır. Ön yüzü kabarık bir yüzdür. Bu yüzde enine seyreden lifler ortada çapraz yapıp yanlara doğru kıvrılır ve beyinciğe giden pedunculus cerebellaris medius'u oluşturur. Ön yüzün ortasında sulcus basilaris denilen bir oluk bulunur. Bu oluktan a. basilaris geçer. Pons'un arka yüzü cerebellum ile örtülüdür, fossa rhomboidea'nın üst yarısını yapar. Pons'tan geçen transvers kesitler, pons'un tegmentum pontis (pars dorsalis pontis) ve pars basilaris (ventralis) pontis olmak üzere ikiye ayrıldığını göstermiştir. Pons'ta V.,VI.,VII.,VIII. cranial sinirlere ait nucleuslar bulunur.

Medulla oblongata (Bulbus)

Yaklaşık 3 cm uzunluğundadır. Beyin sapının en alttaki kısmıdır ve pons ile medulla spinalis arasındadır. Medulla oblongata armut şeklindedir. Bulbus'un beyincik ile örtülü olan arka yüzü üst ve alt olmak üzere iki parçaya ayrılır. Alt

parçanın ortasında sulcus medianus posterior vardır. Medulla oblongata'nın ortasında sona erer. Medulla spinalis'teki olukların devamı olarak burada da sulcus posterolateralis ve sulcus anterolateralis görülür. Medulla oblongata'ya giren ve çıkan bazı kranial sinirler bu oluklar içindedir. N. hypoglossus'un lifleri ventral spinal köklere benzer olarak sulcus anterolateralis'ten çıkarlar. N. accessorius, n.vagus, n. glossopharyngeus dorsal spinal kökler gibi sulcus posterolateralis'ten girer ve çıkarlar. Fissura mediana anterior ile sulcus anterolateralis arasında fasciculus pyramidalis liflerinin (fibrae corticospinales, fibrae corticonuclearis) oluşturduğu kabartıya pyramis denir. Bu bölgenin üst ucunda, pons ile medulla oblongata arasında n. abducens çıkar. Pyramis aşağıda funiculus anterior ile devam eder. Pyramis'i oluşturan liflerin %70-90'ı fissura mediana anterior un alt bölümünde çaprazlaşırlar. Bu çaprazlaşma yerine decussatio pyramidum denir. Sulcus anterolateralis ile sulcus posterolateralis arasında üst bölümde görülen oluşum olivadır.

Medulla oblongata'da n. trigeminus'un duyu nucleuslarından biri olan nucleus spinalis nervi trigemini, n. facialis, n. glossopharyngeus, n. vagus ve n.accessorius'un ortak motor nucleusu olan nucleus salivatorius inferior ve n. vagus'un parasempatik nucleus'u olan nucleus dorsalis nervi vagi bulunur. Bunlardan başka n. vestibulocochlearis'in vestibular kısmı ile ilgili olan nuclei vestibularis'in alt nucleuslarından nucleus vestibularis inferior ve nucleus vestibularis medialis de medulla oblongata'da yer alır.

Cerebellum

Fossa cranii posterior'da bulbus ve pons'un üst arka kısmında bulunan cerebellum yaklaşık 150 gr dır. Yukarıdan aşağıya biraz basık, ovalimsi şekilde olan cerebellum bulbus ve pons ile birlikte 4. ventrikülü çevreler. Lobus occipitalis ile aralarında tentorium cerebelli bulunur. Cerebellum her iki yanda hemisferium cerebelli denilen yan loblara ayrılır. Bunları ortada vermis cerebelli birbirine bağlar. Fonksiyonu; isteğimiz dışında iskelet kaslarının tonusunun kontrolü ve sinerjik hareketleri koordine ederek dengemizin sağlanmasında rol oynar.

Kasların işbirliğinde çalışması, hareketin kontrolü ve düzenli yapılmasını sağlar. Cerebellum kesitlerinde, kesit bir ağacın dallarını andırdığı için bu görünüme

arbor vitae denir. Beyincikte 4 önemli nucleus bulunur bunlar Nuc. dentatus, embiliformis, globbosus ve fastigi'dir.

Medulla spinalis

Merkezi sinir sisteminin bir parçası olan medulla spinalis, foramen magnum'dan başlayarak canalis vertebralis içerisinde kaudale doğru uzanır. Medulla spinalis alt tarafta L₁.L₂ vertebra seviyesinde conus medullaris adını alarak sonlanır. Conus medullaris'ten aşağıya doğru uzanan ve coccyx'in periost'una yapışan sinir tabiatında olmayan filum terminale adı verilen bir uzantı görülür. Medulla spinalis'in segmental bir yapısı olmamasına rağmen, bir çift spinal sinirin çıkış yerine uyan medulla spinalis kısmına segment adı verilir. Bu tanımlamaya göre medulla spinalis'te 31 segment vardır. Medulla spinalis 8 Cervical, 12 Thorakal, 5 Lumbal, 5 Sacral ve 1 Coccygeal segment vardır. Bu segmentlerden 31 çift spinal sinir çıkar. Alt tarafında filum terminale'yi çevreleyen inen kökleri atkuyruğuna benzedikleri için cauda equina adı verilir. Medulla spinalis içerisinde birçok inen ve çıkan yol seyrederek. Medulla spinalis'e yapılan transvers bir kesitte H harfi şeklinde bir gri cevher kitlesi (substantia grisea) ve onun etrafında beyaz cevher kitlesi (substantia alba) gözükür. Medulla spinalis'in T₁-L₂ segmentlerinde sempatik, S₂-S₄ segmentlerinde ise parasempatik nöronlar bulunur. Medulla spinalis içinde inen ve çıkan yollar seyrederek.

Afferent (çıkan) yollar: Medulla spinalis'e gelen ve aynı duyuları taşıyan veya aynı yere giden lifler bir araya gelerek tractus'ları veya fasciculus'ları oluştururlar. Afferent nöronların taşıdığı duyu impulslarının bir kısmı kortekse gelerek şuurlanmasına karşılık bir kısmı da şuuru muza gelmeden çeşitli nöronlara geçerek reflex dediğimiz olayları oluştururlar. Periferden alınan duyular şuuru muza bir seri nöron aracılığıyla taşınır. Bunlar en az üç nörondan oluşur. 1. nöron radix posterior'da, 2. nöron laminalarda veya özel nucleus'larda, 3. nöron genellikle thalamus'ta bulunur. Cortex'te bulunan merkezler ise 4. nöronu oluştururlar. Duyular, medulla spinalis'in ön, yan veya arka funiculus'unda taşınırlar. Genellikle basınç ve hafif dokunma duyuları ön; ağrı ısı duyusu yan; şuurlu proprioception, iki nokta ve vibrasyon duyusu arka funiculus'ta taşınan duyulara örnektir.

Afferent yollar;

- Fasciculus gracilis ve cuneatus
- Tractus cuneocerebellaris
- Tractus spinocerebellaris
- Tractus spinocerebellaris ant.
- Tractus spinothalamicus ant.
- Tractus spinothalamicus lat.
- Tractus spinotectalis
- Tractus spinoreticularis
- Tractus spino-olivaris
- Tractus spinovestibularis
- Tractus trigeminothalamicus

Efferent (inen) Yollar: Cortex cerebri'deki motor nöronlardan başlayıp alt merkezlerde ki nöronlara ulaşan liflere efferent yollar denir. Efferent yollar; somatik motor, visseral fonksiyonlar ve segmental reflexlerle ilgilidir. Somatik motor fonksiyonlarla ilgili olarak, tractus corticospinalis ve tractus rubrospinalis daha çok extremitelerin distal kas gruplarının hareketleri ile ilgilidir. Beyin sakından başlayan diğer yollar ise extremitelerin proximal kas grupları ve gövde kaslarının hareketleri ile ilgilidir. Ancak beyin sakından başlayan yollar da indirekt olarak cortex cerebri'nin kontrolü altındadır.

- Tractus corticospinalis
- Tractus corticonuclearis
- Tractus vestibulospinalis
- Tractus tectospinalis
- Fasciculus longitudinalis medialis
- Tractus rubrospinalis
- Tractus reticulospinalis
- Descending otonomik yollar
- Fasciculus longitudinalis dorsalis
- Fasciculus interfascicularis
- Fasciculus septomarginalis
- Fasciculus proprii
- Tractus intersegmentalis
- Tractus olivospinalis

SP' de Tractus corticospinalis önemli yer tutmaktadır.

Tractus corticospinalis (Tractus pyramidalis): En büyük efferent yoldur. İstemli ve beceri gerektiren hareketlerin yapılmasından sorumludur. Bu yolun nöronları, üst motor nöron olarak bilinir. Lamina IX'da bulunan alfa ve gamma motor nöronlar üzerinde etkilidir. Birinci nöron; frontal ve parietal lobda ki pyramidal hücrelerdir.

Bu yolu oluşturan liflerin % 30 kadarı primer motor cortex (4 no'lu saha)'ten, % 30 kadarı premotor cortex (6 ve 8 no'lu sahalar)'ten ve geri kalan % 40'ı parietal lobtaki primer somatik duyu merkezi (3, 1, 2 no'lu saha) ile buna komşu parietal cortex (5 no'lu saha)'teki nöronlardan başlar.

Cortex cerebri'nin çeşitli kısımlarından başlayan lifler aşağıya doğru inerken belirgin sıralanma ile seyrederek ve corona radiata adı verilen yelpaze şeklindeki yapıyı oluşturarak capsula interna'nın crus posterius'undan geçerler. Sonra sırasıyla pedunculus cerebri, pons'un pars anterior denilen ön kısmı ve medulla oblongata'nın pyramis'inden geçer. Liflerin %90 kadarı medulla oblongata seviyesinde orta hatta çapraz yapar ve karşı tarafa geçer Bu çapraz decussatio pyramidum denir. Çapraz yapıp karşı tarafa geçen lifler, tractus corticospinalis lateralis adı ile funiculus lateralis'te S₄ seviyesine kadar iner. Liflerin % 8'i çapraz yapmaz. İpsilateral olarak funiculus anterior'da tractus corticospinalis anterior adı ile uzanır. Bu lifler segment seviyesinde commissura alba anterior'dan karşıya geçer ve motor nöronlarla sinaps yapar. Liflerin geri kalan % 2'si hiç çapraz yapmaz ve tractus corticospinalis intermedius adı ile funiculus lateralis'te seyrederek ipsilateral motor nöronlarda sonlanır.

Tractus corticospinalis lezyonundaki belirtiler:

- İstemli hareketlerin kaybı (paralizi) ya da azalması (parezi)
- Kas tonusu artışı (spastisite); bunun nedeni lezyonlardan etkilenen extrapiramidal yollardır (vestibulospinalis ve retikülospinalis gibi). Bu yolların alt motor nöronlar üzerindeki inhibitör etkisinin kalkması sonucu olur. Sadece pyramidal tractusun etkilenmesi çok nadirdir. Eğer lezyon pyramis bulbi'ye oturursa meydana gelir. Bu durumda hastalarda gevşek paralizi olur.
- Paralizi; extremitelerin distal kaslarında daha belirgin olup, özellikle elin ve parmakların hareketleri ilgili kaslardadır.
- Hiperaktif tendon reflexleri
- Yüzeyel karın reflexi ve cremaster reflexinin kaybı
- Klonus; ani extension hareketine karşı cevap olarak, flexor kasların istem dışı ritmik kontraksiyonudur.

- Üst motor nöron lezyonlarında; motor cortex'ten bilateral inerve edildikleri için yüzün üst bölümünün kasları, solunum kasları ve çiğneme kasları sağlam kalır.

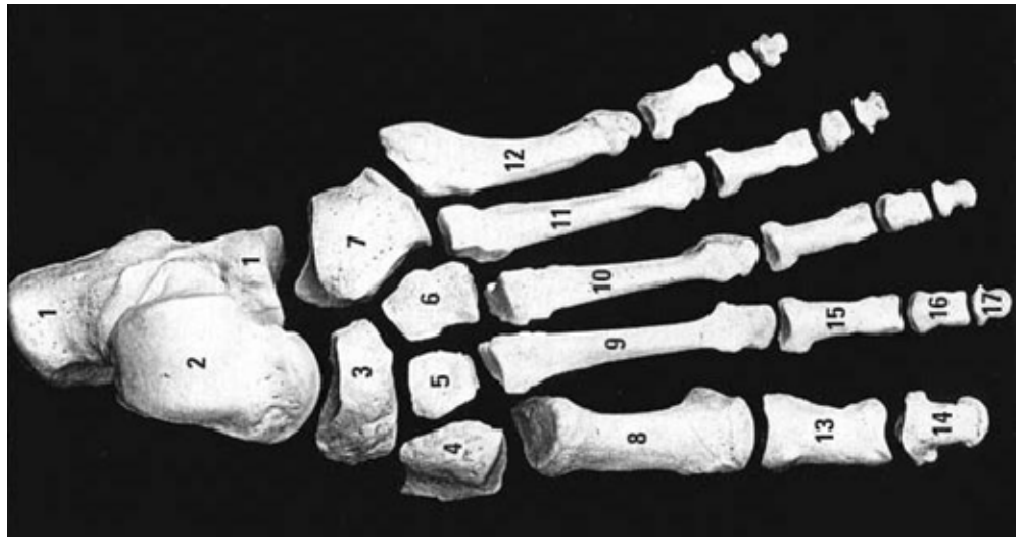
Tractus corticospinalis lezyonlarında etkilenen alan, decussatio pyramidum'un üzerinde bir seviyede ise karşı taraf; altında bir seviyede ise aynı taraftaki kaslarda üst motor nöron tipi felç görülür. Tractus corticospinalis içerisinde beyin sakına kadar gelen tractus corticonuclearis'e ait lifler cranial sinir çekirdeklerinde sonlanır. Tractus corticonuclearis, motor lif içeren cranial sinir çekirdeklerine bilateral olarak lifler verir. Fakat iki yer hariç; VII. cranial sinirin motor çekirdeğinin üst yarısına bilateral, alt yarısına sadece contralateral motor cortex'den lifler gelir. XII. cranial sinirin motor çekirdeğinin m. genioglossus'la ilgili olan kısımları sadece contralateral cortex'dan lif alırken diğer dil kasları ilgili olanlar bilateral olarak lif alırlar^(2,20).

2.2.2. AYAK ANATOMİSİ

Alt extremitenin art. talocruralis'ten sonraki kısmına ayak (pes) adı verilir. Ayak, vücut ağırlığını destekleyen, yürüme ve koşma esnasında vücut pozisyonlarına göre bir kaldıraç gibi görev yapan önemli bir organdır. Ayağın yapısını oluşturan kemiklerin şekilleri ve belli bir sıra içinde dizilimi; bu kemikleri alttan ve üstten destekleyen kas ve ligamentler, köprü ve kemer mimarisinin temelini oluşturan bir durumdur. Elastik ve esnek yapıdaki arkuslar sayesinde düzgün olmayan yüzeylere basıldığında, ayaklar dokundukları yüzeyin şekline kolayca uyum gösterirler. Ayaklar aynı zamanda atlama esnasında yerden oluşacak ters yönde bir darbeyi absorbe etme özelliğine de sahiptirler. Ayak iskeleti toplam 26 kemikten (ossa pedis) ve 3 ayrı kemik grubundan oluşmuştur^(1,2,15,16,18,19,21,23,27,28).

Ayak Kemikleri (Ossa Pedis)

- I. Ayak bileği kemikleri (ossa tarsi), 7 adet
- II. Ayak tarak kemikleri (ossa metatarsi), 5 adet
- III. Ayak parmak kemikleri (phalanges, ossa digitorum pedis) 14 adet olmak üzere üç ayrı gruptan meydana gelmiştir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1: Ayak iskeleti 1-Calcaneus 2-Talus 3-Os naviculare 4-Os cuneiforme mediale 5-Os cuneiforme intermedia 6-Os cuneiforme laterale 7-Os cuboideum 8-12- Os metatarsale I-V 13- Phalanx proximalis I 14- Phalanx distalis I 15- Phalanx proximalis II 16- Phalanx media II 17-Phalanx distalis II⁽²⁸⁾.

I. Ayak bileği kemikleri (ossa tarsi):

Ayak bileği kemikleri, proximal ve distal olmak üzere iki sıra üzerine dizilmiş yedi kemikten oluşur^(1,2,15,18).

Proximal sırada

- talus
- calcaneus

distal sırada ise içten dışa doğru; önde

- os cuneiforme I (mediale)
- os cuneiforme II (intermedius)
- os cuneiforme III (laterale)
- os cuboideum

Bu kemiklerin arkasında

- os naviculare

Ayak bilek kemikleri, el bilek kemiklerinden daha büyüktürler^(29,30,31).

- **Talus:** bacak ile ayağı birleştiren, ayak arkusunun anahtar kemiğidir (key bone) ve caput tali, collum tali ve corpus tali olmak üzere üç kısmı vardır.

Caput tali, collum tali vasıtasıyla corpus'a bağlıdır. Kemiğin uzun eksenini öne, içe ve aşağıya doğrudur. Collum tali, caput'u corpus'a bağlayan dar ve kısa bir bölümdür.

Corpus tali'nin üst kısmında makara şeklinde, trochlea tali adı verilen oluşum bulunur. Corpus tali'nin ucu processus posterior tali adını alır. Bu çıkıntı sulcus tendinis musculi flexoris hallucis longi adı verilen oluk ile tuberculum laterale ve mediale denen iki çıkıntıya ayrılmıştır. Bu çıkıntılar bazen ayrı bir kemik (os trigonum) olarak bulunabilir. Talus'a birçok bağ tutunmasına karşılık hiçbir kas tutunmaz.

- **Calcaneus:** Ayak iskeletinin en büyük kemiği olup vücut ağırlığını taşıyabilecek bir yapı ve sağlamlıktadır. Ayağın hareketini sağlayan kaslara tutunma yüzeyi oluşturur. Ayağın arka kısmında bulunur ve topuğu oluşturur. Kuvvet naklinde önemli rol oynadığı gibi bacağın arka tarafındaki yüzeyel flexor kaslara da bir kaldıraç kolu görevi yapar. Calcaneus, arka kısmı ile yere değeri, ön kısmı ayak kubbesini teşkil etmek üzere yukarıda kalır ve ön kısmın normal bir ayakta yerle teması yoktur. Kemiğin üst, dış, alt, iç, ön ve arka olmak üzere altı yüzü vardır^(13,14). Üst yüzü ön ve arka olmak üzere iki bölüme ayrılır. Arka bölüm daha ziyade hafif

pürtüklü, konveks bir saha şeklindedir. Ön bölümde ise 3 eklem yüzü bulunur. Arkadaki *facies articularis talaris posterior* en büyükleri olup diğer iki yüzden *sulcus calcanei* ile ayrılmıştır. Bunlar *facies articularis talaris media* ve hemen önünde *facies articularis talaris anterior*'dur. Üst yüzün iç tarafında içe doğru uzanmış, bir çıkıntı vardır. *Sustentaculum tali* denilen bu oluşum talus'a destek olduğu için bu isim verilmiştir. İç yüzü derince konkavdır. Bacağın arka tarafındaki damar ve sinirler, buradan ayak tabanına geçerler. Konkavlığı arkadan öne ve yukarıdan aşağıya uzanan geniş bir oluk şeklindedir. *Sustentaculum tali*'nin hemen altında seyreden bu oluk *sulcus tendinis muscoli flexoris hallucis longi* ismini alır ve içinden aynı isimli kasın tendonu geçer. Alt yüzde eklem yüzü bulunmaz. Dış yüzü geniş ve düzdür. Bu yüzün ortalarında *trochlea fibularis* adında bir çıkıntı vardır. *Trochlea fibularis* denilen bu çıkıntının altında ve üstünde hafif birer oluk yer alır. Bu oluklardan peroneal kaslardan *m. fibularis (peroneus) longus* ve *m. fibularis brevis*'in tendonları geçer. Arka yüzün alt bölümünde *m. triceps surae*'nin kirişi *tendo calcaneus*'un (Achilles tendonu) tutunduğu pürtüklü kabarıklığa *tuber calcanei* denir. *Tuber calcanei*'nin iç ve dış tarafında, *processus medialis* ve *processus lateralis* olmak üzere iki çıkıntı gözüktür. *Processus medialis*, *lateralis*'ten daha büyüktür. *Calcaneus*'un ön yüzünde bulunan *facies articularis cuboidea* ise *os cuboideum* ile eklem yapar.

- **Os naviculare:** Sandal şeklinde bir kemik olduğundan dolayı sandal kemik olarak da adlandırılır. Proximal ve distal tarsal kemikler arasında bulunan *os naviculare*, tarsal bölgenin medial tarafında yer alır. Kemiğin ön ve arka yüzleri, eklem yüzeyi olarak görev yaparlar. Arka yüz elips şeklinde konkavlık gösterirken ön yüzü konvekstir. Ön yüz iki vertikal çizgi ile üç yüzeye ayrılır ve I. II. ve III. cuneiform kemiklerle, arka yüz ise *caput tali* ile eklem yapar. Lateral yüzü düzensiz pürtüklü olup, cuboid kemikle eklem yapan küçük bir eklem yüzü gösterir. Kemiğin medial yüzü lateral yüze göre daha geniş ve kabarıktır. Medial yüzündeki içe ve aşağıya doğru olan bu kabartıya *tuberositas ossis navicularis* denir. Kemiğin üst yüzü konveks ve pürtüklü, alt yüzü düzensiz pürtüklüdür.

- **Ossa cuneiforme:** *Os cuneiforme mediale* (I), *intermedium* (II) ve *laterale* (III) olmak üzere üç tanedir. Cuneiform kemiklerin boyutları aynı olmayıp en geniş medial, en küçüğü *intermedium*'dur. Üst yüzleri geniş alt yüzleri dardır. Böylece

birleştiklerinde ayak tarağında arcus pedis transversus denen enlemesine bir kubbe oluştururlar. Ağırlığın dağılmasında bu arkusun önemi büyüktür. Her üçü de arka yüzleri ile navicular kemikle, yan yana durarak birbirleri ile ön yüzleriyle, I., II. ve III. metatarsal kemiklerle ve lateral'den IV. metatarsal kemik ile eklem yaparlar.

- **Os cuboideum:** Tarsal bölgenin distal sırasının en lateralinde bulunur. Arka yüzü hafif konkav bir eklem yüzü ihtiva eder. Bu yüz calcaneus'la eklem yapar. Ön yüzü IV. ve V. metatarsal kemiklerin basis'leri ile eklem yapar. Medial yüz, üçüncü cuneiform kemikle bunun arkasında da daha küçük bir yüzey vasıtasıyla os naviculare ile eklem yapar. Dorsal yüz oldukça düzdür ve ayak sırtını teşkile yardım eder. Lateral yüz, yüz olmaktan ziyade bir kenar gibidir. Plantar yüz pürüklüdür ve ortasında tuberositas ossis cuboidei adında bir çıkıntı bulunur. Bu çıkıntının ön tarafındaki oluğa sulcus tendinis musculi peroneus longi denilir.

II. Ayak tarağı kemikleri (Ossa metatarsi)

Ayak tarak kemikleri olarak bilinen bu kemikler, metatarsal bölgede bulunan beş adet kemiktir. Medialden laterale doğru büyüyen rakamlarla (I-V) belirlenirler. Bu kemiklerin ilk üçü, arkada üç cuneiform kemiklerle son ikisi ise cuboid kemikle eklem yaparlar. Bu kemiklerin proximal ucuna basis ossis metatarsi, distal ucuna da caput ossis metatarsi denilir. İnce ve uzun olan corpus ossis metatarsi, konveksliği dorsale bakan bir kavis gösterir. Bütün metatarsal kemiklerin ortak anatomik özelliği dorsal yüzeylerinde medial ve lateral olmak üzere iki kenar bulunmasıdır. Tarsal kemiklerin büyüklükleri eşit olmadığı için, metatarsal kemiklere eklem yapan yüzleri aynı doğrultuda bulunmazlar^(1,15,18).

Beş tane metatarsal kemiğin en kısa ve kalın olanı I. metatarsal (hallux) kemiktir. Ondan sonra V. metatarsal kemik gelir, en uzununu ise II. metatarsal'dir. Os metatarsale I. ve V. ağırlığın yere iletilmesinde, dengemizin sağlanmasında ve yürümede büyük rol oynarlar. Yürürken ayağın yerden kaldırılması esnasında vücut ağırlığının büyük bir kısmı I. metatarsal kemik üzerine yüklenir.

Metatarsal kemiklerin caput'ları yuvarlak olup, şekil itibariyle sferoid ekleme benzetmekle birlikte, elipsoid eklemler gibi hareket ederler. Metatarsal kemiklerin caput'ları, proximal phalanx'ların basis'leriyle eklem yaparlar^(29,30,31,32).

III. Ayak parmak kemikleri (ossa digitorum pedis = phalanges)

El parmak kemiklerine benzer şekilde bir ayakta toplam 14 phalanx bulunur. Başparmakta phalanx proximalis ve phalanx distalis diğerlerinde ise phalanx proximalis, phalanx media ve phalanx distalis adını alırlar. Phalanx proximalis'ler metatarsal kemiklerle eklem yaparlar. Eldekilere oranla daha kısadırlar.

Phalanx'ların bir basis'i bir de caput'u vardır. Proximal phalanx'ların basisleri, metatarsal kemiklerin caput'larını alabilecek şekilde konkavdır. Distal uçları konvektir. Medial phalanx'lar proximal sıra kemiklerine oranla daha kısa fakat geniştirler. Distal phalanx'ların proximal uçları geniş, distal uçları ise eklem yüzü ihtiva etmeyen bir çıkıntı şeklindedir. Bu kemikler, kas ve bağlarla bağlanarak transvers ve longitudinal arklar oluşturacak şekilde yerleşmişlerdir.

Tarsal kemiklerin proximal dizisinde bulunan talus ve calcaneus, vücut ağırlığının ayağa iletilmesinde en büyük fonksiyona sahiptir. Vücut ağırlığı kuvveti, tibia aracılığıyla doğrudan doğruya talus'a iletilir ve talus'tan itibaren ön arka iki vektöre ayrılır. Arkaya giden kuvvet calcaneus' un arka bölümü vasıtasıyla, öne doğru yönelen kuvvet ise metatarsal kemikler aracılığıyla yere aktarılır. Ayağa ağırlık binmediği zaman, tuber calcanei, caput metatarsi I ve caput metatarsi V olmak üzere üç noktadan yere temas eder^(1,29,30,31,32).

Ayak eklemleri (articulationes pedis)

- **Art. talocruralis:** Ayak iskeletini bacağına bağlayan eklemdir. Trochlear tip eklemlerdendir. Konkav eklem yüzünü tibia'nın distal ucundaki facies articularis inferior ve facies articularis malleoli medialis'le, fibula'nın distal ucundaki facies articularis malleoli lateralis ve iki kemiği birbirine bağlayan transvers bağların oluşturduğu kemik çatallı oluşturur. Konveks eklem yüzünü ise trochlea tali oluşturur. Statik ayakta durma esnasında her bir ayak bileği eklemi vücut ağırlığının yarısını taşır. Bu ağırlığın 1/6' sı fibula tarafından aktarılır^(1,15,18).

Talus'un konveks eklem yüzü makara şeklinde olup ön tarafta geniş, arka tarafta ise dardır. Tibia ile fibula'nın oluşturduğu çatallı da konveks eklem yüzüne uyacak şekilde önde geniş, arkada dardır. Bu nedenle ayağımıza dorsal flexion yaptırırken talus'un öndeki geniş kısmı çatallı arkadaki dar kısmını açmak için

zorlayacaktır; dolayısıyla dorsal flexion 20-30° ile sınırlanmıştır. Bu nedenle 20-30° fazla meyilli yokuşlarda yürümemiz gerekirse, ayağımızın arka kısmını yukarıya kaldırmak zorunda kalırız.

- **Art. subtalaris:** Calcaneus'un facies articularis talaris posterior'u ile talus'un facies articularis calcanea posterior'u arasında oluşan plana tipi eklem art. subtalaris denilir. Talus ile calcaneus iki yerde birbirleriyle eklem yaparlar.

Hareketleri: Subtalar eklemnin esas hareketi, inversion ve eversion'dur. Bacağın rotasyonel hareketleriyle ilgilidir. Subtalar eklemnin primer fonksiyonu belki de bacakta meydana gelen rotasyonu ayağa aktarmaktır. Bu aktarmanın normal oranı 1:1'dir. Pes planus varsa bu oran değişir ve 1°'lik tibia internal rotasyonu 1°'den fazla calcaneal eversion'a neden olur.

- **Art. talocalcaneonavicularis:** Talus ve calcaneus'un ön yarıları ile os naviculare arasında oluşan, art. plana tipi bir eklem benzetmekle birlikte daha çok irregüler tip özelliğini gösterir. Hareketleri: Ayak bu eklemle inversion ve eversion hareketi yapar.

- **Art. calcaneocuboidea:** Calcaneus'un ön tarafındaki facies articularis cuboidea ile os cuboideum'un facies articularis calcanea'sı arasında oluşan plana grubu bir eklemdir. Eklem yüzleri hyalin kıkırdakla kaplıdır. İki kemik arasında beş adet bağ bulunur.

Hareketleri: Art. plana grubu olan bu eklemden sadece sınırlı kayma hareketleri yapılabilir.

- **Art. tarsi transversa: (Chopart eklemi):** Talus, calcaneus ve os naviculare arasındaki art. talocalcaneonavicularis ile calcaneus'un ön tarafı ile os cuboideum'un arka yüzü arasında oluşan art. calcaneocuboidea aynı hizada olmaları nedeniyle birlikte hareket ederler. Bu nedenle ikisine birden art. tarsi transversa denir (Chopart eklemi, midtarsal eklem). Art. tarsi transversa'nın müstakil bir kapsülü veya boşluğu yoktur. Sadece transvers yönde aynı hizada bulunmaları ve bu bölgenin en fazla hareket eden eklemleri olmaları nedeniyle özel bir isim verilmiştir.

Ayağın inversion ve eversion hareketleri bu eklem ve subtalar eklemden yapılır. Chopart amputasyonunda ayak bu eklemden ampute edilir^(1,2,15).

- **Art. cuneonavicularis:** Os naviculare ön tarafta üç cuneiform kemikle eklem yapar. Bu eklem katılan kemikler dorsal ve plantar taraftan lig. dorsalis ve lig. plantaris ile birbirine bağlanmışlardır.

Hareketleri: Art. plana grubu eklem olması nedeniyle, sınırlı kayma hareketi yapabilir.

- **Art. cuboideonavicularis:** Art. cuboideonavicularis genellikle eklem boşluğu bulundurmeyen fibröz bir eklemdir. Os cuboideum'u os naviculare'ye, lig. dorsale, lig. plantare ve lig. interosseum bağlar.

- **Artt. tarsometatarsales: (Lisfranc eklemi)** Medial de üç cuneiform kemik ile lateral de os cuboideum'un, metatarsal kemiklerin basis'leri ile yapmış oldukları plana grubu eklemlerdir.

Lisfranc amputasyonunda ayak bu eklemden ampute edilir^(1,2,15).

- **Artt. intermetatarsales:** Metatarsal kemiklerin basis'lerinin yan yüzlerinin birbirleriyle yaptığı art. plana grubu eklemlerdir.

- **Artt. metatarsophalangea:** Konveks eklem yüzlerini caput metatarsale'ler, konkav eklem yüzlerini ise proximal phalanx'ların basis'leri oluşturur. Şekil itibariyle sferoid tip eklemlere benzerler, fakat elipsoid eklemler gibi hareket ederler. Hareketleri: Eldeki eklemlerin hareketlerine benzemekle beraber, ayakta hareketler daha sınırlı olarak yapılabilir. Eldekinden farklı olarak ayakta extension (50^0 - 60^0) flexion'dan (30^0 - 40^0) daha fazla yapılır. Bu yürümenin bir gereğidir. Esas hareketi flexion ve extension'dur.

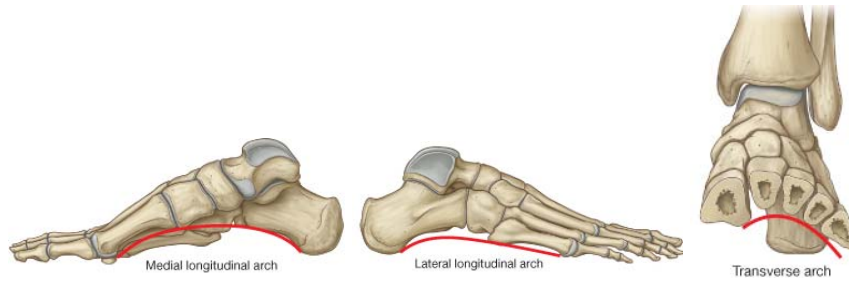
- **Art. interphalangea pedis:** Proximal ve medial phalanx'ların distal uçlarında makara şeklindeki konveks eklem yüzlerinin, medial ve distal phalanx'ların proksimal uçlarındaki makaraya uyan konkav eklem yüzleri arasında oluşan ginglymus grubu eklemlerdir.

Hareketleri: Ginglymus grubu eklemler olmaları nedeniyle transvers eksenleri vardır. Bu eksen etrafında sadece flexion ve extension hareketleri yapılabilir.

Ayak arkusları (arcus pedis)

Ayağın 4 temel fonksiyonu vardır. Destek yüzeyi oluşturmak, şokları absorbe etmek, mobil adaptasyon (harekete ve yüzeye uyum) göstermek, rijit bir kaldıraç görevi yapmak. Ayağın bu fonksiyonlarını yerine getirmede, ayak arkılarının önemi yadsınamaz. Ayakta 3 ark vardır (Şekil 2.2).

- Arcus longitudinalis medialis
- Arcus longitudinalis lateralis
- Arcus transversalis



Şekil 2.2: Ayak arkuslarının görüntüleri⁽²⁹⁾

Ayağın ön-arka yöndeki arcus'unu yedi tarsal, beş metatarsal kemik ve bunları birbirine bağlayan bağlar oluşturur. Kemikler arasındaki eklemler ile ligamentler, arcus'ların şeklinin muhafazasında ve ayağın esneklik kazanmasında görevli önemli oluşumlardır.

Ayak, arka tarafta calcaneus'un tuber calcanei'si ile ön tarafta ise beş metatarsal kemiğin baş kısmıyla yere değeri. Ayakta iken vücut ağırlığının %33'i tuber calcanei'ye, %40'i beş metatarsal kemiğe gelir, %15'i ayağın dış kenarına, %7'si son dört ayak parmağına ve % 5'i ise ayak başparmağı üzerine biner. Ayak arkusunun korunmasında plantar bağların rolü büyüktür.

Ayak arkını aktif olarak kaslar korur (m. tibialis anterior, m. tibialis posterior, m. fibularis longus ve kısmen de m. flexor hallucis longus). Bunlardan m. fibularis longus ve m. tibialis posterior ağırlığının %15-20 kadarını karşılar. Ark ağırsı arklardan birinde veya her ikisinde de olabilir. Ancak en çok medial longitudinal arkta olur^(1,2,15,18,23,33,34).

Arcus longitudinalis medialis

Calcaneus'un posteromedial'inden başlar, talus, os naviculare, üç cuneiform kemik ve ilk üç metatarsal kemikler tarafından oluşturulur. Apex'i os naviculare'dir ve yerden yüksekliği 15-18 mm'dir. Yukarıdan talus'a aktarılan kuvvet arkada calcaneus'a, ön tarafta da os naviculare'ye ve buradan da hemen önündeki üç cuneiform kemik ile bunlarda eklem yapan ilk üç metatarsal kemiğe aktarılır. Medial longitudinal arkın kilit taşı caput tali'dir. Medial ark lateral arkta çok daha yüksek, hareketli ve elastiktir. Medial ark lig. plantare longum, lig. calcaneonaviculare plantare ve aponeurosis plantaris tarafından pasif olarak korunur⁽³³⁾.

Arcus longitudinalis lateralis

Calcaneus'un posterolateral'inden başlar, os cuboideum ve IV., V. metatarsal kemikler tarafından oluşturulur. Apexi os cuboideum'dur ve yerden maximal yüksekliği 3-5 mm'dir. Lateral longitudinal arkta kilit taşı os cuboideum'dur^(2,14,28). Kemikler ark dengesinin sağlanmasında ligamentler kadar etkili değildir. En önemli ligamentleri plantar aponeurosis'in lateral kısmı ve uzun ve kısa plantar ligamentlerdir. Lateral longitudinal arkın oluşmasında bir diğer önemli katkıyı m.fibularis longus'un tendonu sağlar. M. flexor digitorum longus'un lateral iki tendonu ile m. flexor digitorum brevis'in lateral yarısı ve m. abductor digiti minimi arkın destekleyicileridir. Lateral ark vücut ağırlığına ve uygulanan kuvvete bağlı olarak daha düşük ve az hareket eder.

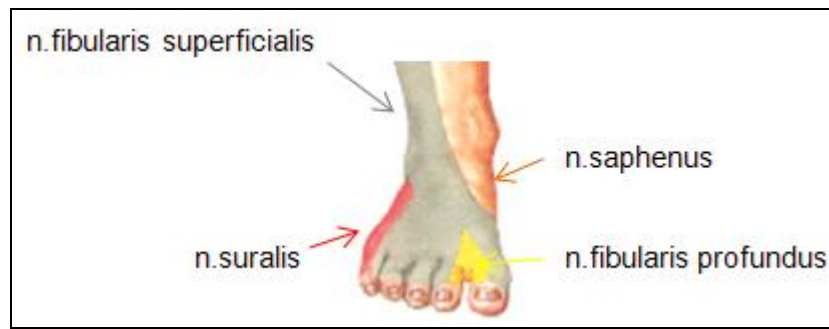
Arcus transversus

Transvers ark 3 bölümden meydana gelir. I. ve V. metatars başları arasında uzanan anterior transvers ark, intermetatarsal bağlar ve m. adductor hallucis'in transvers başı tarafından desteklenir. Üç os cuneiforme ve os cuboideum tarafından oluşturulan midtransvers ark, m. peroneus longus tarafından desteklenir. Posterior transvers ark ise os cuboideum ve os naviculare arasındadır ve m. tibialis posterior tarafından desteklenir^(1,23,29,33,35).

Ayağın deri duyusu ve retinaculum'lar

Ayak sırtı (dorsum pedis)

Ayak sırtındaki deri ince ve kıllıdır. Gevşek olarak derin yapılara tutunur. Ayak sırtı derisinin duyusunun büyük kısmını duyusunu n.fibularis (peroneus) superficialis alır. Başparmak ve ikinci parmak arasında kalan küçük bir alanın duyusunu n. fibularis profundus alır. Ayrıca ayağın en medialinde kalan kısmının duyusunu n. saphenus ve en lateral kısmının duyusunu n. suralis alır⁽³⁶⁾(Şekil 2.3).



Şekil 2.3: Ayak inervasyonunun, dorsal yüzden görünümü⁽³⁶⁾

Ayak bileğindeki fascia cruris bant şeklinde kalınlaşarak retinaculum musculorum adı verilen fibröz yapıları oluşturur. Retinaculum musculorum uzun olan kas kirişlerinin konumlarını koruyup eklemlerden uzaklaşmasını önlerler. Ayakta bulunan retinaculumlar 5 tanedir.

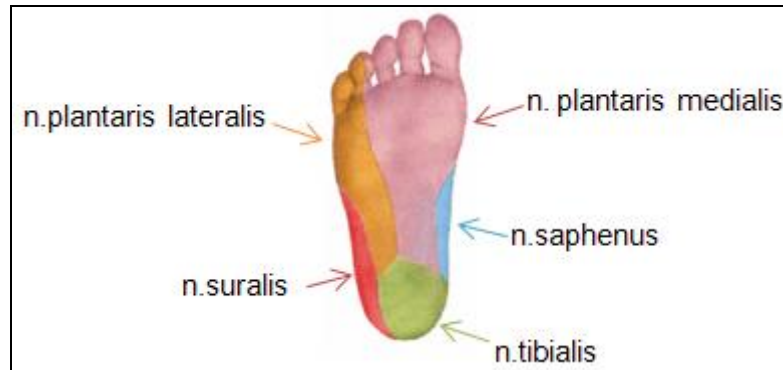
- **Retinaculum musculorum extensorium superius:** Tibia ve fibula'nın ön yüzlerinin distal kısımlarına tutunur. Derininden m. extensor hallucis longus, m. fibularis (peroneus) tertius ve m. tibialis anterior'un kas kirişleri geçer. Ayrıca a.tibialis anterior, v. tibialis anterior ve n. fibularis profundus bu retinaculumun altında geçen yapılardır. Yüzeyelinden n. saphenus, v. saphena magna ve n. fibularis superficialis'in dalları geçer.
- **Retinaculum musculorum extensorium inferius:** İç tarafa yan yatmış Y harfine benzer retinaculumun alt kolu calcaneusu'un üst dış yüzüne yapışır. Çatalın üst kolu malleolus medialis'e alt kolu ise fascia plantaris'e yapışır.
- **Retinaculum musculorum flexorum:** Fascia cruris'in kalınlaşmasıyla maleolus medialis'den aşağıya ve arkaya doğru uzanıp calcaneus'un medial yüzüne

tutunur. Retinaculum flexorum malleolus medialis'in arkasından ayak tabanına geçen kas kirişlerinin pozisyonunda kalmasını sağlar.

- **Retinaculum musculi fibularium (peroneorum) superior:** Ayağın dış tarafında malleolus lateralis ile calcaneus'un dış yüzü arasında uzanır. Yüzeyelinden n. suralis ve v. saphena parva geçerken, derininden m. peroneus longus ve m. peroneus brevis'in kirişleri geçer.
- **Retinaculum musculi fibularium (peroneorum) inferior:** Retinaculum musculi extensorum inferius'un dış yandaki devamı şeklindedir. Calcaneus'la peroneal kasların tendonlarına tutunur. Ayrıca iki kasın kirişi arasında bulunan trochlea peronealis'e de yapışarak iki kiriş arasında bir bölme oluşturur.

Ayak tabanı (planta pedis)

Derisi kalın ve kılsızdır. Altında bulunan derin fascia'ya sayısız fibröz bantlarla sıkıca tutunur. Derisinde çok sayıda ter bezi bulunur. Ayak tabanında topuğun medial'inin deri duyusunu rami calcanei mediales (n.tibialis), lateral'ini n.suralis, ayak tabanının medial 2/3'ünü n. plantaris medialis ve kısmen n. saphenus (n. femoralis), lateral 1/3'ünü ise n. plantaris lateralis inerve eder⁽³⁶⁾(Şekil 2.4).



Şekil 2.4: Ayak inervasyonunun, plantar yüzden görünümü⁽³⁶⁾

Aponeurosis plantaris

Fascia profunda pedis'in, ayak tabanındaki kısmını oluşturan fascia plantaris'in orta bölümünün üçgen şeklinde aşırı derece kalınlaşmasıyla oluşur. Filogenetik olarak m. plantaris'e aittir. İnsanlarda ayağın görevinin değişmesiyle bu aponeuroz, kastan ayrılarak hareketle ilişkisini kesmiş ve ayak arkını ve altındaki yapıları koruyan, kalın sağlam bir yapı şekline dönüşmüştür. Aponeurosis

plantaris'in tepesi, calcaneus'un iç ve dış tüberküllerine tutunur. Tabanı parmaklara yakın kısımlarda beş parçaya ayrılır. Her bir parça iki banda ayrılır. Bantlardan biri yüzeysel olarak deriye tutunurken diğeri derine inerek parmak alt yüzlerinde sonlanır. Derin tabaka fibröz kılıflara ve lig. metatarsale transversum profundum ile kaynaşmıştır. Aponeurosis plantaris dış, orta ve iç olmak üzere üç bölümde incelenir.

Dış (lateral) Bölüm: Orta bölümünden daha incedir ve m. abductor digiti minimi'nin üzerini örter. Arkada kalın, önde ince olan bu fascia, iç tarafta orta bölümle, dış tarafta ise ayağın sırtındaki fascia ile birleşir.

Orta (intermedia) Bölüm: En kalın bölümdür ve arka tarafta dar olup, calcaneus'un processus medialis'ine tutunur. Ayak tabanında parmaklara doğru uzanırken beş huzmeye ayrılır. Her bir huzme de articulatio metatarsophalangea hizasında yüzeysel ve derin olmak üzere iki tabakaya ayrılır. Yüzeysel tabakanın lifleri parmak köklerindeki deride sonlanır. Derin huzmeler ikiye ayrılarak fleksor kasların kirişlerinin yanlarında uzanır.

İç (medial) Bölüm: İnce olup, m. abductor hallucis'in üzerini örter. Arkada retinaculum musculorum flexorum'a, medial'de ayak sırtındaki fasciaya ve lateralde de orta parçaya tutunur.

Ayak kasları

Ayak kasları ayağa dışardan gelen (extrensek) ve origo ve insersiyosu ayak iskeletinde olan (intrensek) kaslar olarak iki gruptur. Ayak kasları hem ayak tabanında hem de ayak sırtında bulunurlar. Bu nedenle bu kaslar iki grupta incelenir^(2,18,23,24,29,36,37).

Ayak sırtındaki kaslar

Fascia dorsalis pedis ile örtülü olan ayak parmaklarına extension yaptıran kısa kaslar bulunur. Bu kaslar bacak ön dış lojundaki extensor kasların kirişleri altında bulunurlar. Ayak sırtında sadece m. extensor digitorum brevis ve m. extensor hallucis brevis adında iki yassı kas bulunur.

- **M. extensor digitorum brevis**

Fonksiyonu: II – IV parmaklara giden bu üç adet kas bu parmaklara extension ve biraz da abduksiyon yaptırırlar.

Siniri: N. fibularis profundus.

- **M. extensor hallucis brevis**

Fonksiyonu: Başparmağa dorsiflexion yaptırır.

Sinirleri: N. fibularis profundus.

Ayak tabanındaki kaslar

Aponeurosis plantaris'den ayrılıp derine giren ve ayak kemiklerine tutunan bölmeler, ayak tabanını üç kompartmana ayırır. Medial kompartmanda ayak başparmağına ait kaslar, lateral kompartmanda küçük parmağına ait kaslar ve orta bölümde ise diğer üç parmağına ait kaslar bulunur. Ayak tabanı kasları, diseksiyon tekniğine göre, yüzeyelden derine doğru dört tabaka halinde incelenir.

Birinci tabaka kasları

Ayak tabanının birinci tabakasında m. abductor hallucis, m. flexor digitorum brevis ve m. abductor digiti minimi olmak üzere üç kas bulunur.

- **M. abductor hallucis**

Fonksiyonu: Başparmağa abduction yaptır ve ayrıca flexiona da yardım eder. Ana fonksiyonu yürürken ayak parmaklarının stabilizasyonunu sağlar. Ayrıca arcus pedis longitudinalis medialis için kuvvetli bir destek görevi görür.

Siniri: N. plantaris medialis

- **M. flexor digitorum brevis**

Fonksiyonu: II – V. parmakların proximal interphalangeal eklemine flexion yaptırır. Ayrıca artan ağırlık karşısında ayak tabanının arcus pedis longitudinalis medialis ve arcus pedis longitudinalis lateralis'i destekler.

Siniri: N. plantaris medialis.

- **M. abductor digiti minimi**

Ayak tabanının lateral kenarı boyunca uzanır. Medial kenarı lateral plantar damarlar ve sinirlerle komşudur.

Fonksiyonu: Beşinci parmağa abduction. Ayağın diğer kısa kasları ile beraber yürürken parmakların stabilizasyonuna yardımcı olur. Ayrıca arcus longitudinalis lateralis'i destekler.

Siniri: N. plantaris lateralis.

İkinci tabaka kasları

Ayak tabanının 2. tabakasında m. quadratus plantae ve mm. lumbricales ile m. flexor digitorum longus ve m. flexor hallucis longus'un tendonları da yer alır.

- **M. quadratus plantae:**

Fonksiyonu: II – V. parmağa flexion yaptırır. Ayrıca, içten dışa doğru uzanan m. flexor digitorum longus, ayağı içe doğru çeker. M. quadratus plantae ise dışa doğru çekeceğinden, ayağın sagittal planda düz hareket etmesine katkıda bulunur.

Siniri: N. plantaris lateralis.

- **Mm. lumbricales (4 adet)**

Fonksiyonları: II-V. parmağın art. metatarsophalangea'sının plantar tarafından geçtikleri için, I. phalanx'lara flexion, articulatio interphalangea'ların transvers ekseninin dorsal'inden geçtikleri için de II. ve III. phalanx'lara extension yaptırırlar.

Sinirleri: Birincisi n. plantaris medialis, diğer üçü ise n. plantaris lateralis.

Üçüncü tabaka kasları

Ayak tabanının 3. tabakasında m. flexor hallucis brevis, m. adductor hallucis, m. flexor digiti minimi brevis ile m. opponens digiti minimi bulunur.

- **M. flexor hallucis brevis**

Fonksiyonu: Başparmağın proximal phalanx'ına flexion yaptırır ve ayağın medial longitudinal arkının korunmasına yardım eder.

Siniri: N. plantaris medialis.

- **M. adductor hallucis**

Fonksiyonu: Her iki başı da başparmağa adduksiyon ve flexion yaptırır.

Siniri: N. plantaris lateralis.

- **M. flexor digiti minimi brevis**

Fonksiyonu: Küçük parmağın proximal phalanx'ına flexion biraz da abduction yaptırır.

Siniri: N. plantaris lateralis

- **M. opponens digiti minimi**

Fonksiyonu: Ayak V. parmağına oppozisyon yaptırır.

Siniri: N. plantaris lateralis.

Dördüncü tabaka kasları

Ayak tabanının dördüncü tabakasında mm. interossei bulunur. Ayrıca m. peroneus longus ve m. tibialis posterior'un tendonları da bu tabakada yer alır.

- **Mm. interossei**

Ayak tabanının en derin katmanında bulunan bu kaslar, elde ki gibi üç adet plantar ve dört adet dorsal olmak üzere yedi adettirler. Ancak eldekinden diziliş bakımından farklıdır. Elde üçüncü parmağa iki adet mm. interosseus dorsales tutunurken, ayakta ikinci parmağa iki adet dorsal interosseal kas tutunur.

M. interosseus dorsalis'ler iki, interosseus plantaris'ler ise bir başla başlarlar ve interosseus dorsalis'ler daha büyüktür.

- **Mm. interossei dorsales (4 adet)**

Fonksiyonları: Yine lumbricales'ler de olduğu gibi proximal phalanx'a flexion, intermedial ve distal phalanx'lara extension yaptırırlar. İkinci parmağın ortasına göre parmakları birbirinden uzaklaştırırlar (abduction). Ancak ikinci parmağa

lateral'den ve medial'den tutunan iki kas, birbirini dengeler ve bu parmağı hareket ettiremezler. Bir kas komşu iki metatarsal kemikten başladığı için, bu kemikleri birbirine çekerek ayağın ön bölümünün stabilizasyonunda rol alırlar.

Sinirleri: N. plantaris lateralis

- **Mm. interossei plantares (3 adet)**

Fonksiyonları: III - V. Parmakları ikinci parmaktan geçen sagittal eksene göre orta hatta yaklaşıtırlar (adduction). Proximal phalanx'a flexion, intermedial ve distal phalanx'a da extension yaptırırlar.

Sinirleri: N. plantaris lateralis.

Ayak Damarları

Alt extremitenin ana arteri olan a. iliaca externa, m. psoas major'un iç kenarı boyunca uzanır ve lig. inguinale'nin altından lacuna vasorum'dan geçerek uyluk bölgesine doğru gelir; a. femoralis olarak devam eder ve trigonum femorale'ye girer. Daha sonra canalis adductorius içerisinde ilerler ve hiatus adductorius'tan çıkarak fossa poplitea'ya geçer ve a. poplitea olarak devam eder. M. popliteus'un alt kenarında a. tibialis anterior ve a. tibialis posterior olmak üzere iki uç dallarına ayrılır. A. tibialis anterior membrana interossea cruris'in ön yüzünden n. fibularis profundus ile aşağıya doğru ilerler. Bilek eklemi önünde a. dorsalis pedis adını alır. A. tibialis posterior, bacağın arka tarafını besler. M. adductor hallucis'in başlangıcında a. plantaris medialis ve a. plantaris lateralis dallarına ayrılır^(1,2,15,23,29).

- **A. plantaris medialis**

A. tibialis posterior'un ince olan dalıdır. A. tibialis posterior'dan retinaculum musculorum flexorum'un derininde ayrılır. M. abductor hallucis'in derininden ve n. plantaris medialis'in de iç tarafından geçer. Başparmağın medial tarafını besleyerek sonlanır. Seyri esnasında kaslara, deriye ve eklemlere giden dallar verir.

- **A. plantaris lateralis**

A. tibialis posterior'un terminal dallarından daha kalın olanıdır. A. tibialis posterior'dan retinaculum musculorum flexorum'un derininde ayrılır. M. abductor hallucis ve m. flexor digitorum brevis'in derininde ön tarafa doğru uzanır. Seyri sırasında medial'inde n. plantaris lateralis bulunur. V. metatarsal kemiğin basis'ine geldiğinde medial'e doğru kıvrılarak arcus plantaris profundus'u oluşturur.

I. metatarsal aralıkta, ayağın sırtından gelen a. dorsalis pedis ile ağzlaşır. Seyri sırasında kaslara, deriye ve eklemlere giden dallar verir. Arcus plantaris profundus'dan dört adet a. metatarsalis plantaris çıkar. Sonrada bunlardan aa.digitales plantares communes ve aa. digitales plantare propriae çıkarlar. Bu damarlar başparmak dışındaki dört parmağı ve küçük parmağın lateralini besler.

- **A. plantaris profundus**

Ayak sırtında a. dorsalis pedis, I. metatarsal aralığa doğru ilerler. I.interosseal kası delerek ayak tabanına geçen terminal dalına a. plantaris profundus denilir. Bu arter ayak tabanında a. plantaris lateralis ile ağzlaşarak arcus plantaris profundus'u tamamlar.

Dalları a. metatarsae plantaris, I. ve II. parmaklar arası bölgeyi besler.

- **A.dorsalis pedis**

Ayak sırtında yüzeysel olarak bulunan a.dorsalis pedis, retinaculum musculorum extensorum inferius ile m. extensor digitorum brevis'in başparmağa giden bölümünün derininden geçer. Lateral tarafında n. fibularis profundus ile m. extensor digitorum longus'un tendonu, medial tarafında ise m. extensor hallucis longus'un tendonu bulunur. Bu arterden nabız alınabilir. Birinci metatarsal aralıkta m. interosseus'u delerek ayak tabanına geçer. Burada a. plantaris lateralis ile ağzlaşarak arcus plantaris profundus'u tamamlar.

Dalları:

A. tarsalis lateralis: A. dorsalis pedisten ayak bileği önünde hemen ayrılır ve laterale doğru kavis şeklinde uzanır.

A. arcuata: Metatarsal kemiklerin basisleri hizasında ayrılarak laterale doğru uzanır. Bu arterin dalı a. metatarsae dorsalis (II-IV), parmaklarda a. digitalis dorsalis'ler olarak devam eder.

A. metatarsae dorsalis: Başparmağın yan yüzeylerinde ilerler.

Ayak venleri:

Yüzeysel ve derin venler olmak üzere iki grupta ele alınır. Derin venler arterlerin yandaşı olarak seyrederekler. Bu venlere vv. commitantes adı verilir ve arterlerle aynı ismi alırlar. Çoğunlukla bir arterin yanında iki tane olarak bulunurlar.

Bu venlerde çok sayıda kapakçık bulunur. Derin venlerle yüzeyel venler arasındaki bağlantıyı vv. perforantes sağlar.

Ayak tabanındaki v. plantaris lateralis ve medialis birleşerek v. tibiales posterior'u oluştururlar. Daha sonra v. poplitea'ya katılır. Ayak sırtında vv. digitales dorsales pedis birleşerek bir arkus oluştururlar. Metatarsal kemiklerin baş kısımlarının üzerinde deri altı dokusunda bulunan bu yüzeyel ven arkusuna arcus venosus dorsalis pedis adı verilir. Bu arkus, ayak venlerini topladıktan sonra medialde v. saphena magna'ya, lateralde v. saphena parva'ya dökülür. V. saphena magna malleolus medialis'in ön kısmından geçerek bacağın medialinde, v. saphena parva ise malleolus lateralis'in arka kısmından geçerek bacak arka bölgesinde yükselir.

2.3 KLİNİK BİLGİLER

2.3.1 SEREBRAL PALSI

Serebral palsy (SP), ilk defa 1862 yılında İngiliz ortopedist William John Little (1810-1894) tarafından tanımlanmıştır. SP, prenatal, perinatal veya postnatal dönemde immatür beyin dokusunun değişik sebeplerle progresif olmayan defektine bağlı, kalıcı fakat değişime uğrayabilen hareket, postür ve tonus bozuklukları ile karakterize nörogelişimsel bir semptomlar topluluğudur. Bu semptomlar düşük hareket kabiliyeti, kaslarda adaptif uzunluk değişiklikleri ve bazı olgularda iskelet deformiteleri ile karakterizedir. Beynin erken gelişim dönemi ilk 18 ay olmakla birlikte 6 yaşa kadar oluşan ve ilerleyici olmayan beyin lezyonlarının tümü SP olarak tanımlanabilir. Bilinen kesin bir tedavi yöntemi yoktur. Uygulanan fizyoterapi, cerrahi ve medikal tedaviler hastalığın neden olduğu kas gerginliği ve spastisite gibi periferik sonuçlarını iyileştirmeyi ve hayat kalitesini geliştirmeyi amaçlar.

SP özel bir teşhis değil, bir tanımlama olup, ensefalopati sonucunda oluşan istemli motor fonksiyonlar da bozuklukların ön planda olduğu birçok hastalığı içine alan bir klinik tablodur. Motor bozukluklar spastisite, kuvvet kaybı, inkoordinasyon, atetoz, rijidite ve tremorlar şeklinde olabilir. Beraberinde görme ve işitme bozuklukları, mental retardasyon, konvulsiyonlar, ağız ve diş bozuklukları, konuşma ve dil, duyu-algı ve öğrenme bozuklukları, kognitif yetersizlikler gibi bir takım komplikasyonlar da klinik tabloya eşlik edebilir^(3,4,5,38,39,40).

Epidemiyoloji

SP çocukluk çağının en sık görülen özürlülük nedenlerinden biridir. Pek çok toplumda ortalama sıklığı 1000 canlı doğumda 2-3 olarak kabul edilmektedir. Okul çağı çocuklarında, endüstrileşmiş ülkelerde 1000 canlı doğumda 2 oranı 1950'lerden beri değişmemiştir. 1990'da yapılan bir çalışmada İstanbul Halkalı'da 10975 kişilik bir popülasyon taramasında % 4.2 oranında SP saptanmıştır^(41,42).

ABD'de yapılan bir başka araştırmaya göre 1000 canlı doğumda 1.3-2.9 olarak saptanmıştır. Yine ABD'de yapılan başka bir araştırmaya göre zencilerde 1000 canlı doğumda 3.1 beyazlarda da 2.0 olarak bulunmuştur⁽⁴³⁾.

Son yıllarda özellikle gelişmiş ülkelerde SP insidansında artış bildirilmektedir. Bu artış, ülkelerin gelişmişlik düzeyi ve tıp teknolojisindeki ilerlemelere rağmen devam etmektedir. Medikal bakım ve teknolojik gelişmeler sonucu prematür ve düşük doğum ağırlıklı bebeklerin yaşama şanslarının artmış olması nedeniyle başlıca spastik ve ataksik diplejik vakalar da gözlenmiştir ⁽³⁾.

Etiyoloji ve risk faktörleri

SP'ye neden olan beyin lezyonu prenatal, perinatal veya postnatal nedenlere bağlı olarak oluşur. Hastaların büyük bir bölümünde prenatal etmenler ön plandadır. Risk multifaktöriyeldir ve büyük bölümü açıklanamaz. En sık nedenler ise prematürite, düşük doğum ağırlığı, iskemi, hipoksemi, menenjit, internal ve eksternal travma ile hiperbilirubinemidir. Bu lezyonlara yol açan beyin hasarı mekanizmaları çeşitlidir. SP'nin etiyolojisindeki risk faktörleri 3 grupta incelenir.

Prenatal

- Anne baba arasındaki akrabalık ile kalıtsal hastalıklar
- Enfeksiyonlar (TORCHS sendromu (toksoplazma, rubella, sitomegalovirüs, herpes simpleks ve sifiliz), amnion ve plasental enfeksiyonlar, hepatit)
- Annenin metabolik hastalıkları (Diyabet, tiroid fonksiyon bozuklukları, gebelik toksemisi)
- İntrauterin anoksi kaynağı ya da fetusun kan akımının azalması (Plasenta yetmezliği, respiratuvar uyumsuzluk, anemi)
- Rh uyumsuzluğu
- İlk trimesterde radyasyona maruz kalma
- Kimyasal zehirlenme (Alkol, sigara)
- Komplike gebelik, kanama
- Prenatal beyin kanaması (Fetusun damar anomalileri, travma)
- Beyin, damar ve iskelet yapılarının bozuk gelişimine bağlı gelişimsel defektler
- Fetus duruş bozuklukları
- Çoğul gebelikler

Neonatal

- Prematürite < 36 hafta
- Düşük doğum ağırlığı < 2500gr
- Anoksi
- Zor ve travmatik doğum
- Prezantasyon anomalileri
- İntrakranial kanama
- Çoğul gebelik
- Anneye verilen narkotik ilaçlar
- Kernikterus

Postnatal

- Kranial travmaya bağlı intrakranial hemoraji
- Vasküler anomaliler (Arteriovenöz malformasyon, vasküler tıkanma, anevrizma, tromboemboli)
- Enfeksiyon (sepsis, menenjit, ensefalit, sifiliz, tromboflebit)
- Enflamatuar immünolojik nedenler (sistemik lupus eritematozus, poliarteritis nodosa)
- Yüksek ateşle seyreden hastalıklar
- Malnutrasyon
- Konvulsiyonlar
- Zehirlenmeler
- Anoksi
- Tümörler
- Koagulopatiler

SP klinik Bulguları

SP'de ana sorun istemli motor kontrol bozukluğudur. SP'de spastisite (%55) , mental retardasyon % 30-50, konvulsiyonlar %35-60, atetoz %25, rijidite %11, ataksi %10, inkordinasyon, tremor şeklindedir. Beraberinde görme ve işitme bozuklukları, ağız ve diş bozuklukları, konuşma ve dil bozuklukları, duyu-algi bozuklukları, öğrenme bozuklukları, kognitif yetersizlikler eşlik edebilir. Derin tendon reflekslerinde (DTR), primitif reflekslerde ve postüral reaksiyonlarında değişiklikler gibi klinik belirtiler içerir. Hipotoni nadirdir. Kas kuvvetsizliği SP'nin iyi bilinen yaygın bir semptomudur⁽⁴⁴⁾.

SP'de ana sorun istemli motor kontrol bozukluğudur. Gövde denge reaksiyonlarındaki bozukluk ve spastisite, distoni gibi kas tonusu değişikliklerinden dolayı çocuk hareketlerini tam kontrol edemez ve dengesini kuramaz. Ayrıca apraksi denilen motor hareketi planlama güçlüğü de gözlenir. Yüzeyel duyu genellikle

normal olmakla birlikte kortikal algılama, eklem pozisyon hissi (proprioception) ve hareket hissi (kinestetik algılama) bozuktur.

Erken Dönem Belirtileri

Merkezi sinir sistemi geliştikçe yaşamın erken döneminde ilkel refleksler baskılanır, gövde dengesini sağlayan ileri postüral refleksler belirir ve istemli motor hareketler başlar. SP'li çocukta beyin lezyonu nedeni ile ilkel refleksler baskılanmazlar, ileri postüral reflekslerin gelişimi gecikir.

Bebeklik döneminde irritabilite, zayıf emme, başı iyi tutamama, tiz sesle ağlama ve asimetrik veya garip postür, ağızdan sürekli salya akması, yüzde atipik mimikler gözlenir. Daha ileri dönemde çocuğun bir yerden bir yere hareket edebilmek için dönmesi, sürünmesi, W şeklinde oturması, extremitelerindeki spontan hareketlerin beklenenden daha az olması veya el dominansının birinci yaştan önce gelişimi gibi bulgular motor gelişim geriliğine işaret eder. Erken aylarda hipotoni ve dik tutulduğunda bacaklarda makaslama tarzında olan postür bozukluğu sıklıkla görülür. SP'li çocukların, fonksiyonel olarak ambulator olsalar dahi, normal gelişim gösteren çocuklara göre alt extremitelerinin daha zayıf olduğu gösterilmiştir^(3,45).

Nöropatoloji

SP'li çocuklarda serebral hasar çoğunlukla, intraventriküler hemorajiler ve hipoksik iskemik patolojiler sonucu oluşmaktadır.

Intraventriküler kanamalar farklı derecelerde olabilir: Grade 1, Grade 2, Grade 3 ve Grade 4 şeklindedir.

Intraventriküler kanaması olan bir infantta prognoz büyük oranda parankimal hasarın derecesine bağlıdır. Intraventriküler kanamanın kantitesi ve nörolojik hasar arasında ise hafif bir ilişki söz konusudur^(4,5).

Hipoksik iskemik nöropatoloji genellikle 5 ayrı tipte olabilmektedir.

1-Parasagittal serebral hasar, 2-Periventriküler lökomalazi (PVL), 3-Fokal ve multifokal iskemik beyin nekrozu, 4-Status marmaratus ve 5-Selektif nöronal nekrozdur.

Serebral palside hipoksik iskemik patoloji genellikle prenatal dönemde gelişir. Gestasyonun 20. haftasından önce ki serebral iskemiler nöral bir migrasyon

defisiti, 28-34 hafta arasında periventriküler lökomalazi, 34-40 hafta arası ise fokal veya multifokal serebral hasar ile sonuçlanır. Serebral palsy'de olayın nedeninin multifaktöryel olduğu düşünülmektedir.

Serebral Palsinin Sınıflandırılması

Sınıflama beyindeki lezyonun yerine, tonus değişikliklerine, hareket bozukluğunun tipine ve etkilenen ekstremité sayısına göre yapılır^(3,4,5).

Anatomik sınıflama

- Korteks lezyonlarında spastisite
- Basal ganglion lezyonlarında atetoz/distoni
- Cerebellum lezyonlarında ataksi/hipotoni ön plandadır.

Klinik sınıflama

A) Spastik tip:

- | | |
|-------------|----------------|
| • Monopleji | • Dipleji |
| • Hemipleji | • Quadripileji |

B) Diskinetik tip:

- | | |
|-----------|----------------|
| • Atetoid | • Koreoatetoid |
| • Koreik | • Distonik |

C) Ataksik tip, D) Hipotonik tip, E) Karma tip

Fonksiyonel sınıflama

Grup 1. Pratik olarak aktivite kısıtlaması yoktur.

Grup 2. Pek az veya ılımlı derecede aktivite kısıtlaması vardır.

Grup 3. İleri derecede aktivite kısıtlaması vardır.

Grup 4. Fonksiyonel hiçbir aktivitede bulunmaz.

Terapötik sınıflama

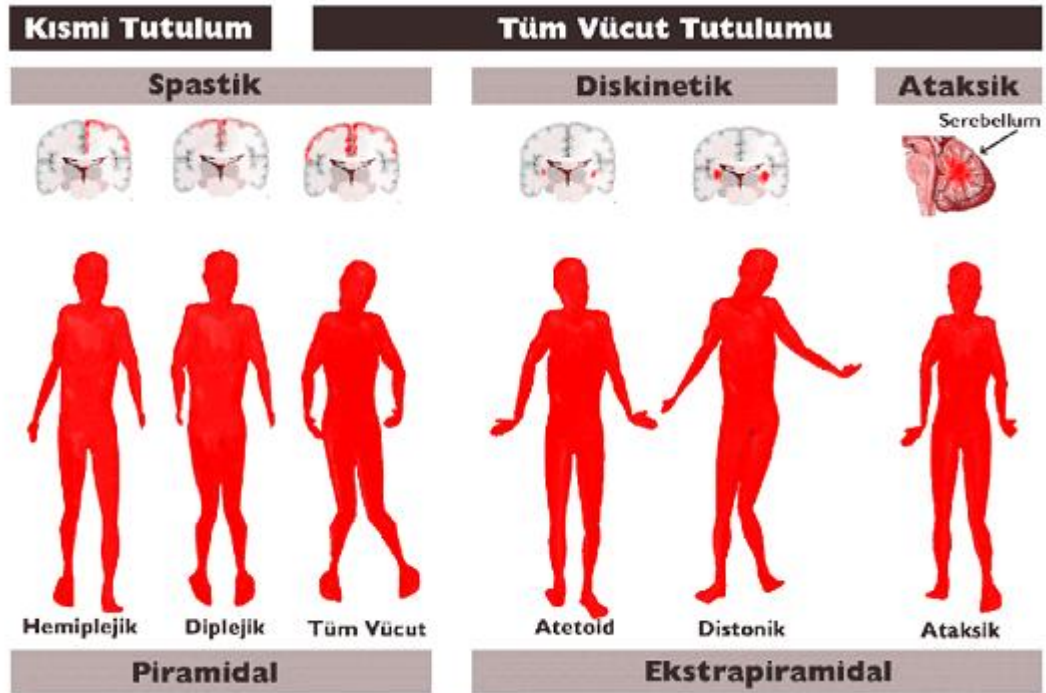
Grup A. Tedavi gerektirmez

Grup B. Minimal cihazlama ve tedavi gerektirir.

Grup C. Ortez, yardımcı cihaz ve ekip tedavisi gerektirir.

Grup D. Uzun süreli hastane bakımı ve ekip tedavisi gerektirir.

Yine buna benzer bir sınıflama aşağıda şematize edilmiştir⁽³⁾ (Şekil2.5):



Şekil 2.5: Serebral palsi'de lezyonun yerine göre SP tipleri⁽³⁾

Klinik sınıflama

A) Spastik Tip Serebral Palsi

Spastisite: Extremitenin pasif harekete karşı gösterdiği fizyolojik direncin artması şeklinde kendini gösteren, üst motor nöron sendromunun bir komponenti olan bir motor bozukluktur.

Etkilenen çocukların % 75'i bu tip olup SP'nin en sık rastlanan klinik formudur. Kas tonusu ve derin tendon reflexlerin'de artma, klonus, artmış germe refleksi ve pozitif Babinski refleksi ile karakterizedir. Extremiteleri fleksiyonda tutma eğilimi vardır. Eklem kontraktürleri ve dislokasyonlar gelişebilir. Proprioceptif ve yüzeyel duyu bozuklukları mevcuttur^(3,4,42).

- **Spastik Monoplejik Tip:** Tutulum üst ekstremité veya alt ekstremitelerin bir tanesinde olup, nadir görülür. Hafif klinik seyir gösterir⁽⁴³⁾.
- **Spastik Hemiplejik Tip:** Vücudun bir tarafında üst ve alt ekstremitelerde parezi ve spastisite ile karakterizedir. Hemiplejik hastaların çoğunda tutulan tarafta ayak ve bilek problemleri gelişse de hastaların çoğu, spontan olarak yada fizik tedavi ve

rehabilitasyon yardımı ile 1-2.5 yaşları arasında ambule olurlar. Bunlar karakteristik olarak ya hasta taraf kalça ve diz flexion'da ayak bileği belirgin ekinus'ta ya da, hasta taraf kalça ve diz tamamen extension'da ve ayak bileği ekinus'ta pelvisin yukarı tilti ile yürürler. Hemiplejik SP'de çoğunlukla kalça ve diz deformiteleri ayak bileğinin ekinus deformitesine sekonder olarak gelişir. Ayağın ekinus deformitesi sıklıkla varus daha nadir olarak valgus deformitesi ile birlikte dir. En dirençli nöbetlerin görüldüğü SP tipidir. Kranial sinir tutulumları, astereognozi ve eklem pozisyon hissi kaybı gibi duyu bozuklukları ve etkilenen ekstremitelerde büyüme geriliği gözlenir. Manyetik rezonans görüntülemeye (MRG) tek hemisferde beyin enfarktı ve post hemorajik proensefali vardır^(3,4).

- **Spastik Diplejik Tip:** Bu tip spastik SP'nin en sık görülen şeklidir ve prematurite ile beraberdir. Vücudun her iki yarısı etkilenmiş olup alt ekstremitte tutulumu üst ekstremitte tutulumundan daha belirgindir. Spastik diplejide ayağın pozisyonu kalça ve diz eklemlerinin pozisyonu ile yönelir. Kalça ve diz deformitelerine sekonder olarak ayak bileği deformiteleri gelişir. Diplejik çocuklar ayakta durmaya başladığında genellikle kalçalar; flexion, adduction, internal rotasyonda, dizler; flexion veya tamamen extension'da; ayak ise ekinus ve valgus ya da varus'dadır. Spastik dipleji'de en sık karşılaşılan problem ekinus ile birlikte olan valgus eversion ayağıdır. Kalçanın adduction ve internal rotation'u, dizin flexion'da ya da extension'da olmasından bağımsız olarak, tibia'yı internal rotation'a zorlar. Tibia'nın internal rotation'u ise subtalar eklemden eversion oluşturur ve medial arki düzleştirir^(3,4,5,38).

- **Spastik Quadriplejik Tip:** Tüm ekstremiteler ve gövde tutumlu olan çocuklardır. Spastik total tutulumu olan hastalar iki taraflı hemipleji ve quadripleji şeklinde sınıflandırılabilirler. Tüm ekstremitelerde tutulum olup, üst ekstremitelerde tutulum fazla ise bilateral hemipleji, eğer alt ekstremitte tutulum fazla ise quadripleji olabilir. Mental retardasyon, strabismus, nöbet, salya akıtma, dizartri ve disfaji sıklıkla görülür. Çoğunlukla prematurite veya doğum sırasında gelişen hipoksik iskemik ensefalopati'ye bağlıdır. Bu grupta kontraktür ve deformiteler sıktır. Prematür olgularda MRG'de PVL mevcuttur. Çoğu hastada baş kontrolü, oturma dengesi gelişmemiş olup ambule olabilmeleri zordur^(3,4,38).

B) Diskinetik (Ekstrapiramidal) Tip Serebral Palsi

Ekstrapiramidal tipte çocuk yenidoğan döneminde hipotoniktir. Daha sonra tonus değişkenlik gösterirken karakteristik istemsiz hareketler belirir. Bu hareketler çocuk heyecanladığında veya korktuğunda artar. Klasik hareket paternleri 1-3 yaş arasında ortaya çıkar. Ciddi etkilenmiş çocuklarda hipotoni daha uzun sürer. Mental durumları genellikle normaldir ancak iletişim bozukluğu nedeniyle mental retarde sanılabilirler. Sık görülen sensorinöral işitme kaybı da iletişim bozukluğunu artırır. Diskinetik tip SP hiperbilirubinemi veya ağır anoksi sonucu gelişen bazal ganglion hasarına bağlıdır^(3,4).

- **Atetoid tip:** Extremitelerin distalinde daha belirgin olan koordine olmayan istem dışı yavaş, solucanvari kıvrılma hareketlerle karakterizedir. İstem dışı hareketler uykuda azalır ve istemli aktivite ile artar. İstemsiz hareketler heyecan ve korku durumunda artış gösterir. Eklemler, eklem hareket genişliği içinde istenilen noktalarda tutulamaz. Kas tonusunda hipotoni-hipertoni şeklinde dalgalanmalar ve kas spazmları mevcuttur. Genellikle baş ve üst ekstremiteler tutulumu, alt ekstremiteler tutulumundan daha fazladır. Bu grup SP çoğunlukla yeni doğan döneminde gelişen kernikterusa bağlı olup artık hastalığın efektif tedavisi ile gittikçe daha az oranda görülmektedir. Rehabilitasyon açısından diğer tiplere oranla daha fazla güçlük arz eder^(3,4,5,38,43).
- **Koreik tip:** Daha çok baş, boyun ve ekstremitelerde ani, düzensiz, süratli, sıçrar tarzda hareketlerle karakterizedir.
- **Koreoatetoid tip:** Atetoz ve koreiform hareketlerin kombinasyonudur. Genellikle büyük amplitüdlü istemsiz hareketler var olup, atetoid hareketler dominanttır.
- **Distonik tip:** Kas tonusu çok artmıştır. İstemli hareketlerle artan, yavaş torsiyonel kasılmalar ve abnormal postür gözlenir. Gövde ve ekstremitenin proximal'inde daha belirgindir.

C) Ataksik tip

SP'nin az görülen tipidir. Değişken, koordine olmayan istemsiz hareketlerle karakterizedir. Denge ve koordinasyon bozukluğu ön plandadır. Gövde ve ekstremiteler beraber tutulur. Genellikle cerebellar hasar ile ilişkilidir. Genellikle derin tendon refleksleri doğaldır ve sıklıkla hypotoni, nistagmus mevcut olup zeka normaldir^(4,5,38,40).

D) Hipotonik Tip

Azalmış kas tonusu ve gevşeklik mevcuttur. Motor fonksiyonlarda ağır bir azalma ve güçsüzlük söz konusudur. Primitif refleksler ve gerilme refleksleri azalmıştır. Bazı çocuklar atetoz geliştirebilir. Bazılarında ise gövdede gerilme tarzında distonik ataklar olabilir^(3,4).

E) Karma Tip

Spastik ve ekstrapiramidal bulgular biraradadır^(3,4).

2.3.2 AYAK DEFÖRMİTELERİ

Pes planus

Medial longitudinal ark calcaneus'un posteromedialinden başlayıp talus, navicula, 3 cuneiform ve 1.2.3. metatars'lar tarafından oluşturulan arktır. Plantar calcaneonavicular ve talocalcaneal bağlar, plantar fascia, m. tibialis posterior ve anterior, m. peroneus longus, m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus, m. abductor hallucis tarafından desteklenen medial longitudinal arkın konjenital olarak veya sonradan gelişen nedenlerle düzleşmesine, ya da üzerine ağırlık verildiğinde normalden fazla çökmesine pes planus denir. Bu durumda ayak arkı ya düşüktür ya da hiç yoktur. Arkların korunmasında en önemli faktör kemiklerin şekli, özellikle ayak tabanındaki sağlam bağlar ve kasların tonusudur. Yorucu egzersiz, uzun süre ayakta durma, ağır yük taşıma veya hastalık sonucunda kaslar yorulur ve arkları koruma görevlerini gereği gibi yapamazlar. Bu durumda ayak arkını koruma görevini tek başına üstlenen bağlar, gerilerek ağırlara neden olurlar. Pes planus esnek ve rijid olarak iki tiptir. Esnek pes planus'un yürümeye başladıktan bir yıl sonra spontan olarak düzelmesi beklenir.

Pes planus'ta esas sorun talocalcaneal eklemdir. Talus ile calcaneus arasındaki normal ilişki bozulur. Talus'un mediale doğru depresyonu ile calcaneus da valgusa doğru zorlanır ve Achille'in çekme açısı laterale kayar. M. gastrosoleus'un inversion 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 gevşemelerine ve arkın düzleşmesine neden olur. Ayağın aşırı pronasyonunun kontrol edilmesi ile semptomatik rahatlama sağlanır. Burada önemli olan subtalar eklemi nötral pozisyona getirmektir^(18,23,33).

Doğduklarında bütün çocukların ayakları düztaban görünümündedir. Bebeklerde pes planus görülmesi normal bir durumdur çünkü bu dönemde arklar normal gelişimini henüz tamamlamamıştır. Ark oluşum zamanı çocuklarda 2 ve 3 yaşları arasındadır. İki, üç yaşından itibaren ağırlık verildiğinde medial ark korunmalıdır. Bu yaş aralığında pes planus herhangi bir tedavi gerektirmez. Eklem bağları ile ayak kemikleri arasındaki ilişkinin kaybından dolayı pes planus ortaya çıkar. Bu durumda çocuğunuz ayağa kalktığı zaman arklar düşük olarak gözükür.

Bilindiği gibi ayak 26 kemikten, 33 tane eklemden ve 100 den fazla kas, tendon ve ligamentten oluşmuştur. Semptomları arasında bazı çocuklarda ark bölgesinde ağrı ve bununla beraber ayak bileği ve ayak çevresinde ağrı gözlenir. Çocukların küçük bir bölümünde de ağrının yanında günlük fiziksel aktivitelerinde (örneğin yürüyüş ve koşu) kayıp gözlenir. Spinal postüral deformiteleri önlemek için tedavi gerekir. Ortopedik ayakkabılar pes planus tedavisinde faydalı olabilir. Erken yaşta uygulanan tedaviler yetişkin çağında ayağın normal şeklini almasında yardımcı olabilir. Pes planus tedavisinde cerrahi müdahaleye pek fazla başvurulmaz. Komplikasyonları arasında tarsal kalisyonun bozulması, m. tibialis posterior'un fonksiyonunun azalması, ligamentlerin kopması, tarsometatarsal eklemin veya talocalcaneoal eklemin dejenerasyonu veya inflamasyonu ve ağrı oluşumuna neden olur

Denis, ayak izi yöntemine göre pes planusu 3 sınıfa ayırarak incelemiştir. 1. derece; ayağın lateral kısmının metatarsal hattın yarısını kaplaması, 2. derece; ayağın orta hattının metatarsal bölgeye eşit olması, 3. derece; ayağın orta kısmının metatarsal bölgenin genişliğinden daha büyük olması olarak incelemiştir. Ark yükseklikleri kişiden kişiye değişmektedir^(18,33,42,46,47,48).

Pes Cavus

Pes planusun tersidir, plantar yüzdeki yumuşak dokular kısalmıştır. Medial longitudinal arkın yükselmesi olarak tariflenir. Adeta bir kubbe görünümü vardır ve bu kubbenin apeksi, I. cuneiforme veya os navicula'dır. Ayak sanki kısalmış gibidir. 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. Bu kompensasyon mekanizması zamanla plantar yapıların kısalmasına neden olur. Bir diğer görüşe göre, m. tibialis anterior paralizis'inde m. fibularis longus'un hâkimiyetine bağlı olarak cuneiforme mediale ve I. metatarsal deprese olur. Aynı zamanda, uzun parmak extensorleri, m. tibialis anterior zayıflığını kompanse etmek için hiper aktif hale gelir ve proximal phalanxlar hiperextension'a doğru zorlanır. Bu arada uzun parmak flexorleri de distal plantar flexiona doğru çeker. Birinci metatarsın depresyonu ile birlikte metatarsophalangeal hiperextension ile plantar fascia gerilir ve ark yükselir^(18,23,33).

Calcaneovalgus

Calcaneovalgus'ta esas sorun subtalar eklemedir. Talus ile calcaneus arasındaki normal ilişki bozulur. Talus'un mediale doğru depresyonu ile calcaneus da valgusa doğru zorlanır ve Achille'in çekme açısı laterale kayar. M. gastrosoleus'un inversion momenti azalır ve o tarafa ağırlık verilmesi ile birlikte ayak pronation ve abduction'a kayar. Sadece valgus deformitesi varsa plantar flexion veya dorsiflexion hareketinden bir kısıtlama olmaz^(33,35).

Calcaneovarus

Frontal düzlemde tibia'nın distal ucu ile calcaneus'un anormal ilişkisidir. Calcaneus tibia'ya göre inversion pozisyonundadır. Normalde calcaneus'u ayıran çizginin tibia'nın distal ucunu ayıran çizgiye paralel olması ya da aralarında maximum 3° açı olması gerekir. Subtalar eklemden itibaren ayak adduction ve inversion'dadır. Dorsiflexion hareketinin serbest olması ile ekinovarus'tan ayrılır. Talipes varusun olduğu tarafa adduction kontraktürü, valgusun olduğu tarafa abduction kontraktürü görülebilir^(33,35).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmamız Abant İzzet Baysal Üniversitesi etik kurulu tarafından onaylandı ve çalışma süresince etik kurallara tümüyle uyuldu. Bu çalışmadaki amacımız SP’li çocukların ayak deformitelerini podoskop ile değerlendirerek, deformite tiplerinin ortaya koymaktır. Bu nedenle Bolu ve Düzce il merkezlerinde bulunan dört özel eğitim ve rehabilitasyon merkezlerinden izin alındıktan sonra, eğitsel ve fiziksel rehabilitasyona alınan, SP tanısı konmuş 200 hasta içerisinde, Adapted Patient Evaluation and Conference System (APECS) değerlendirme formuna göre (Ek-1) fonksiyonel ambulasyon düzeyi evre II ve evre V arasında olan yaşları 3-17 arasında değişen 33 erkek ve 14 kız olmak üzere serebral palsi’li toplam 47 çocuk değerlendirmeye alınmıştır. Çalışmadan önce çocukların annelerine çalışma ile ilgili bilgi verildikten sonra çalışma onayı alındı ve anket (Ek-2) uygulanarak SP’li çocukları hakkında bilgiler elde edildi.

Podoskop: Yaklaşık 25-30 cm yüksekliğinde, tabanında eğik konumunda bir aynası ve içerisinde aydınlatması bulunan, üstü yük taşıyabilecek nitelikte, sert cam ile kapatılmış ayak değerlendirmesinde kullanılan bir araçtır.

Değerlendirmeye alınan 47 çocuğun, sağ ve sol ayak (92 olgu) tabanı izleri podoskop üzerinde fotoğraflandı (Şekil 3.1-3.2).



Şekil 3.1: Podoskop

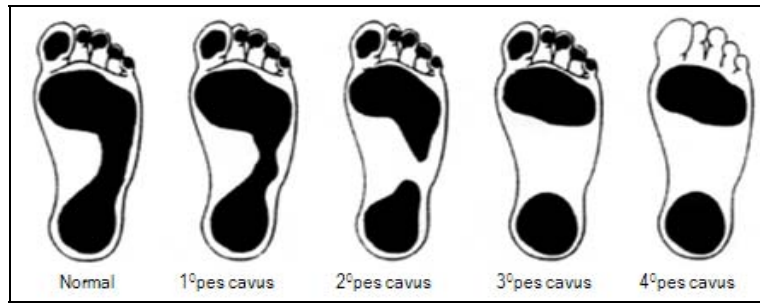


Şekil 3.2: SP’li çocuğun podoskop üzerindeki görüntüsü

Podoskopik yöntemle alınan ayak tabanı görüntüleri önce bilgisayara aktarıldı ve bu görüntülerin, normal, pes planus ya da pes cavus olup olmadığı değerlendirildi. Bu değerlendirmeler pes planus ve pes cavus taban izi değerlendirme kriterlerine göre yapıldı(Şekil 3.3-3.4).

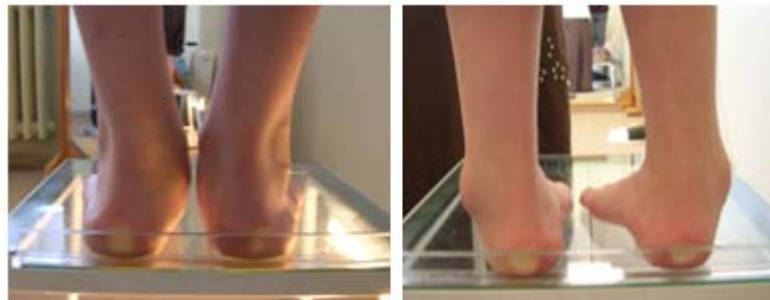


Şekil 3.3: Pes planus taban izi değerlendirme kriterleri



Şekil 3.4: Pes cavus taban izi değerlendirme kriterleri

Topuk görüntüleri ise normal fotoğraflama yöntemiyle görüntülenerek, calcaneovalgus ve calcaneovarus deformitesi açısından da değerlendirildi (Şekil 3.5).

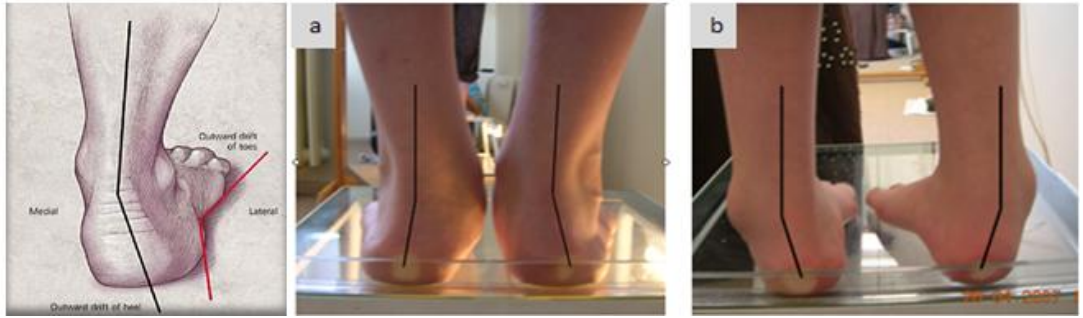


Şekil 3.5: Topuk görüntüleri

Çocukların emosyonel durumları göz önüne alınarak, topuk görüntüleri podoskop üzerindeyken gonyometre ile değerlendirmesi yapılamadı. Topuk değerlendirmesi için çocuk podoskop üzerindeyken arkadan görüntüleri alındı.

Bu görüntüler bilgisayar ortamına aktarılarak arşivlendi. Bilgisayar ortamında, frontal düzlemdeki tibia'nın distal ucu ile calcaneus'un ilişkisi çizim yoluyla incelendi (Şekil 3.6).

Çizim için tibia'nın distal ucundan tibia uzun eksenine paralel bir çizgi çekildi. Sonra calcaneus uzun eksenine paralel bir çizgi çekildi. İki çizgi birleştirilerek arasındaki açı değerlendirildi. Normalde calcaneus'u ayıran çizginin tibia'nın distal ucunu ayıran çizgiye paralel olması ya da aralarındaki açının maximum 3 derece olması gerekir. İncelenen görüntülerde calcaneus'un tibia'ya göre inversion ve eversion açıları 3 dereceden fazla olanlar tespit edildi. Calcaneus'un, tibia'ya göre 3 dereceden fazla inversion pozisyonunda olanlarına calcaneovarus (+), calcaneus tibia'ya göre 3 dereceden fazla eversion pozisyonunda olanlarına calcaneovalgus (+) olacak şekilde değerlendirildi.



Şekil 3.6: Topuk çizim görüntüleri a) Calcaneovalgus, b) Calcaneovarus

İstatistiksel Analiz

Elde edilen verilerin “SPSS-11.0” istatistik programı ile frekans tabloları çıkarıldı ve değişkenler arasındaki ilişki pearson chi-square önemlilik testi ile analiz edildi.

Böylece SP’li hastalarda görülen ayak deformitelerinden pes planus, pes cavus, calcaneovalgus ve calcaneovarus’un Serebral palsi’li çocuklarda görülme sıklıkları belirlenerek, pes planus’un yaş, yön, cinsiyet ve SP tipleri ile ilişkisi incelenmiş ve sonuçlar tablolar haline getirilmiştir.

4. BULGULAR

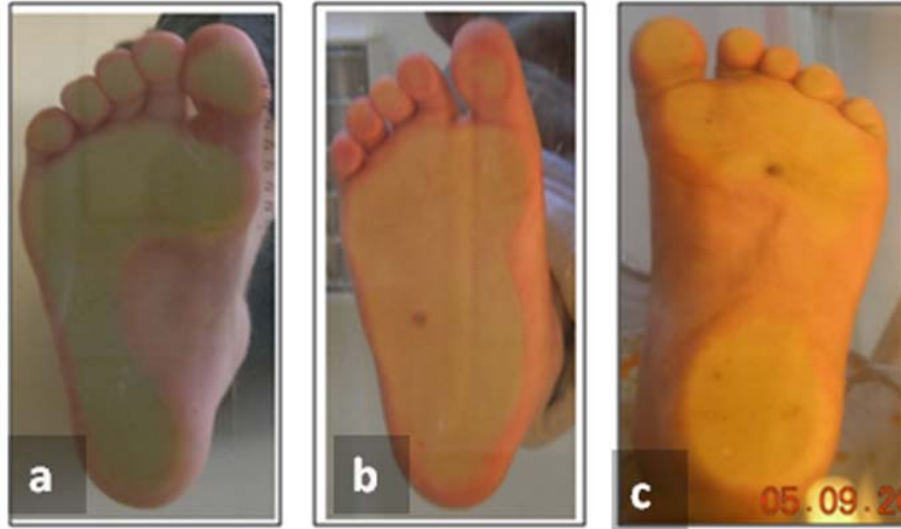
Serebral palsi’li çocuklarda ayak deformiteleri daha yüksek oranlarda görülmektedir. Bu çalışmada yaşları 3-17 arası değişen 33’ü erkek (%70.2), 14’ü kız (%29.8) olmak üzere toplam 47 SP tanılı ayakta durma becerisine sahip gönüllü çocuğun sağ ve sol olmak üzere 94 ayağı (olgu) değerlendirildi (Tablo 4.1).

Olgulardan iki tanesi tam taban teması sağlayamadığından dolayı 92 olgunun taban ölçümleri yapılmıştır.

Tablo 4.1: Araştırmada incelenen ayakların demografik özellikleri

	n	(%)
Erkek	33	70.2
Kız	14	29.8
Toplam	47	100

Podoskop üzerine çıkarılan çocuklar anatomik pozisyonda tam taban teması sağlarken, önden ve arkadan taban izi görüntüleri fotoğraflandı (Şekil4.1).



Şekil 4.1: a) Normal b) Pes planus c) Pes cavus ayak görüntüsü

Bu görüntüler bilgisayar ortamına aktarılarak arşivlendi. Bilgisayar ortamında taban izi değerlendirme kriterlerimize göre pes planus ve pes cavus’a uyan taban izleri tespit edildi. Taban izi değerlendirmesi yapılan 92 olgunun 55’inde (% 59.8) pes planus, 6’sında (% 6.5) pes cavus, 31 (% 33.7) ayak ise normal şekilde

bulunmuştur. Pes planus'lu 55 olgunun 15'i kız 40'ı erkek iken, pes cavus tespit edilen 6 olgunun 1'i kız 5'i erkekti (Tablo4.2).

Tablo 4.2: Çocukların cinsiyetlerine ve ayak yönlerine göre ayak tipleri sonuçları

	Sağ			Sol			Toplam
	Normal	Pes planus	Pes cavus	Normal	Pes planus	Pes cavus	
Erkek	10	21	2	10	19	3	65
Kız	5	7	1	6	8	0	27
Toplam	15	28	3	16	27	3	92

Pes planus ve pes cavus tespit edilen olgular kendi içinde derecelendirildi. Pes planus'un deformite derecelerine bakıldığında 55 olgunun 6 tanesi 1. derece (%10.9), 27 tanesi 2. derece (% 49.1), 22 tanesi 3. derece (% 40.0)'den oluşmaktaydı (Şekil 4.2) (Tablo 4.3).



Şekil 4.2: Podoskopik değerlendirmeye katılan SP'li çocukların taban izi örnekleri

Tablo 4.3: Yönler göre ayak tabanı pes planus dereceleri

SAĞ			SOL			Toplam	
	(n=28)	%		(n=27)	%	n	%
1 ⁰	3	10.7	1 ⁰	3	11.1	6	10.9
2 ⁰	13	46.4	2 ⁰	14	51.9	27	49.1
3 ⁰	12	42.9	3 ⁰	10	37.0	22	40.0
Toplam	28	100	Toplam	27	100	55	100

Pes cavus tespit edilen 6 olgunun 3 tanesi 1. derece (% 50.0), 2 tanesi 2. derece (% 33.3), 1 tanesi 3. derece (% 16.7)'idi (Tablo 4.4).

Tablo 4.4: Yönlere göre ayak tabanı pes cavus dereceleri

Sağ			Sol			Toplam	
	n	%		n	%	n	%
1 ⁰	1	33.3	1 ⁰	2	66.7	3	50.0
2 ⁰	1	33.3	2 ⁰	1	33.3	2	33.3
3 ⁰	1	33.3	3 ⁰	0	0	1	16.7
4 ⁰	0	0	4 ⁰	0	0	0	0
Toplam	3	100	Toplam	3	100	6	100

Topuk görüntüleri değerlendirilen 94 olgunun 28'i sağ (% 29.78), 29'u sol (%30.85) olmak üzere toplam 57 (% 60.63) olguda calcaneovalgus, 94 olgunun 3'ü sağ (% 3.19) 3'ü de sol (% 3.19) olmak üzere toplam 6 (% 6.38) olguda calcaneovarus görülmüştür. Pes planus'lu ve Pes cavus'lu hiçbir olguda, calcaneovarus bir arada görülmemiştir (Tablo 4.5).

Tablo 4.5: Yönlere göre topuk görüntü sonuçları

SAĞ			SOL			Toplam
		%			%	
Calcaneovalgus	28	29.78	Calcaneovalgus	29	30.85	57
Calcaneovarus	3	3.19	Calcaneovarus	3	3.19	6

Araştırmaya alınan çocukların, SP tiplerine bakıldığında; 9'u hemiparezi, 13'ü paraparezi ve 25'ide tetraparezi idi (Tablo 4.6).

Tablo 4.6: Çocukların SP tipleri

Sp tipleri	n	%
Hemiparezi	9	19.1
Paraparezi	13	27.7
Tetraparezi	25	53.2
Toplam	47	100

Pes cavus olgumuz 6 olduğundan dolayı yaş, cinsiyet, yön, calcaneovarus ve SP tipleri ile arasındaki ilişkisine bakılamamıştır.

SP tiplerine (hemiparezi, paraparezi, tetraparezi) göre pes cavus görülme sıklığına bakıldığında, 6 pes cavus'lu olgunun 1'i hemiparezi, 2'si paraparezi, 3'ü tetraparezi şeklindedir (Tablo 4.7).

SP tiplerine (hemiparezi, paraparezi, tetraparezi) göre pes planus görülme sıklığına bakıldığında, 55 pes planus'lu olgunun 7'si hemiparezi, 15'i paraparezi, 33'ü tetraparezi şeklindedir (Tablo 4.7).

Tablo 4.7: Çocukların SP tiplerine göre ayak tipleri

	Sağ Ayak				Sol Ayak			
	Normal	Pes Planus	Pes Cavus	Toplam	Normal	Pes Planus	Pes Cavus	Toplam
Hemiparezi	4	4	1	9	5	3	0	8
Paraparezi	3	8	2	13	6	7	0	13
Tetraparezi	8	16	0	24	5	17	3	25
Toplam	15	28	3	46	16	27	3	46

Pes planus'un calcaneovalgus, yaş, cinsiyet, yön ve SP tipleri ile ilişkileri incelenmiştir.

Pes planus'un kilo ile ilişkisi çocukların yaşa ve cinsiyete göre persantil değerleri hesaplandığında yeterli sayıda aşırı şişman ve obez sayısına ulaşılmadığından karşılaştırma yapılamamıştır. Çocukların obezite durumuna bakıldığında yaşa ve cinsiyete göre persantil değerleri hesaplandı ve 2'si kız ve 5'i erkek olmak üzere aşırı kilolu ve obez idi. Çocukların 5'i çift taraflı pes planus ve 2'sinin sol tarafında pes cavus mevcuttu.

Pes planus'lu olgulara calcaneovalgus'un eşlik edip etmediğine bakıldığında 55 olgunun 48'ine (% 87.3) calcaneovalgus eşlik etmekteydi. İstatistiksel olarak aralarında anlamlı bir ilişki vardır ($p<0.05$) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8: Pes planus'a calcaneovalgus'un eşlik etmesi (* $p<0.05$)

	Calcaneovalgus(+)	Calcaneovalgus(-)	Toplam
Pes planus (+)	48*	7	55
Pes planus (-)	9	28	37
Toplam	57	35	92

Pes planus'un yaşa bağlı görülme sıklığını incelemek için 3-17 yaş grubundaki çocuklar 3-6, 7-10, 11-14, 15 yaş ve üzeri olacak şekilde dekatlara ayrıldı. Yapılan değerlendirmede bu yaş gruplarında pes planus görülme sıklığı, istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (Tablo 4.9).

Tablo 4.9: Pes planus'un yaşa bağlı görülme sıklığı (p= 0.497)

Yaş Grubu	N	YOK	VAR
3-6	15	4	11
7-10	17	6	11
11-14	11	6	5
15+	4	2	2
Toplam	47	18	29

Pes planus'un cinsiyete göre görülme sıklığı incelendiğinde, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (p=0.594).

Pes planus'un yön ile ilişkisi incelendiğinde sol tarafında pes planus'u olan bütün çocukların sağ tarafında da pes planus mevcuttu (p<0.05).

Pes planus'un SP tipleri arasında görülme sıklığı karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0.160).

Değerlendirmeye başlamadan önce çocukların anneleri ile yapılan anket sonrası edinilen bilgiler ve çocukların yaş, kilo, boy ve cinsiyetleri tablolar haline getirilmiştir. Araştırmaya katılan erkek çocukların yaşları minimum 3 maximum 17 olmak üzere ortalama 8.52, kız çocukların yaşları ise minimum 6, maximum 16 ortalama 9.79 idi. Erkek çocukların ortalama kilosu 25.26 kg, kızların ise ortalama 29.93 kg dı. Çalışmaya alınan erkek çocukların ortalama boyu 120.45 cm, kızlarda ise 126.50 cm idi (Tablo 4.10).

Tablo 4.10: Çocukların yaş, kilo, boy ve cinsiyete göre dağılımları

	Erkek (n=33)			Kız (n=14)		
	Yaş	Kilo	Boy	Yaş	Kilo	Boy
Min	3	11	83	6	12	96
Max	17	65	162	16	60	164
Ort.	8.52	25.26	120.45	9.79	29.93	126.50
SS		12.718	20.275		16.615	20.650

Çocukların el tercihleri sorgulanarak not edilmiştir (Tablo 4.11).

Tablo 4.11: Çocukların el tercihleri

	(n=46)	%
Sağ	24	52.2
Sol	22	47.8
Toplam	46	100

Çocukların annelerinin eğitim düzeyleri sorgulanmıştır ve büyük bir kısmının ilkokul mezunu düzeyinde eğitimi olduğu gözlenmiştir. Annelerin eğitim düzeyinin Serebral palsi'nin oluşumundaki etkisi tartışma konusudur (Tablo 4.12).

Tablo 4.12 Çocukların annelerinin eğitim düzeyleri

	(n=46)	%
Okuryazar değil	2	4.3
Okuryazar	1	2.2
İlkokul	34	73.9
Ortaokul	5	10.9
Lise	3	6.5
Üniversite	1	2.2
Toplam	46	100

Çocukların sosyal güvenceleri sorgulanarak not edilmiştir (Tablo 4.13).

Tablo 4.13: Çocukların sosyal güvence sonuçları

	(n=46)	%
Var	34	73.9
Yok	12	26.1
Toplam	46	100

Çocukların ebeveynleri arasında uzak ya da yakın olarak herhangi şekilde akraba evliliği olup olmadığı incelenmiştir. Büyük çoğunluğunda (%84.8) akraba evliliği yoktur (Tablo 4.14).

Tablo 4.14: Çocukların akraba evliliği sonuçları

	(n=46)	%
Var	7	15.2
Yok	39	84.8
Toplam	46	100

Çocukların doğum yerleri ve doğum şekilleri sorgulanmış ve büyük çoğunluğunun hastanede doğum yaptığı öğrenilmiştir (% 72.3) (Tablo 4.15).

Tablo 4.15: Çocukların doğum yerleri ve şekilleri sonuçları

	(n=46)	%		(n=46)	%
Hastane	39	84.8	Normal	34	72.3
Ev	7	15.2	Sezeryan	12	25.5
Toplam	46	100	Toplam	46	100

Annelerin SP'li çocuklarından önce düşük yapıp yapmadıkları sorgulanmış ve çoğunluğunun (% 71.7) düşük yapmadığı görülmüştür (Tablo 4.16).

Tablo 4.16: Annelerin düşük öyküsü sonuçları

	(n=46)	%
Var	13	28.3
Yok	33	71.7
Toplam	46	100

Annelerde ilk gebelik riski daha fazla olduğundan çocukların doğum sıraları sorgulanmış, çoğunluğu ikinci ve daha sonraki doğum olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.17).

Tablo 4.17: Çocukların doğum sırası sonuçları

	(n=46)	%
İlk Doğum	17	37.0
İki ve Sonraki Doğum	29	63.0
Toplam	46	100

Çocukların prenatal risk faktörü sorgulanmış ve çoğunlukla (% 71.7) prenatal risk faktörleri olmadığı değerlendirilmiştir (Tablo 4.18).

Tablo 4.18: Çocukların prenatal risk faktörleri

	(n=46)	%
Sigara	4	8.7
Enfeksiyon	3	6.5
Travma+ Sigara	1	2.2
Rh uyumsuzluğu	2	4.3
Annenin İlaç Kullanımı	2	4.3
Annenin İlaç Kullanımı+ Sigara	1	2.2
Yok	33	71.7
Toplam	46	100

Çocukların doğum öyküleri sorgulanmıştır (Tablo 4.19).

Tablo 4.19: Çocukların doğum öyküsü

	(n=46)	%
Erken Doğum	3	6.5
Doğum Anoksisi	12	26.1
Düşük Doğum Ağırlığı	1	2.2
Erken Doğum +Düşük Doğum Ağırlığı	7	15.2
Erken Doğum + Doğum Anoksisi+Düşük Doğum Ağırlığı	3	6.5
Erken Doğum + Doğum Anoksisi	4	8.7
Yok	16	34.8
Toplam	46	100

Çocukların postnatal risk faktörü sorgulanmış ve çoğunlukla(% 47.8) postnatal risk faktörleri olmadığı değerlendirilmiştir (Tablo 4.20).

Tablo 4.20: Çocukların postnatal risk faktörleri

	(n=46)	%
Konvulsiyon	7	15.2
Kafa travması	1	2.2
Ameliyat	5	10.9
Ağır bir hastalık	6	13.0
Aşılması eksik	1	2.2
Yok	22	47.8
Konvulsiyon+Hastalık	1	2.2
Konvulsiyon+ Ameliyat	1	2.2
Konvulsiyon+Kafa travması+Ameliyat	1	2.2
Konvulsiyon+Ameliyat+Hastalık	1	2.2
Toplam	100	100

Çocukların SP olduğu dönemi ayrıntılı şekilde sorgulanmış ve çoğunun (%39.1) natal olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.21).

Tablo 4.21: Çocukların SP oldukları dönem

	(n=46)	%
Prenatal	5	10.9
Natal	18	39.1
Postnatal	11	23.9
Bilinmiyor	12	26.1
Toplam	46	100

Çocukların iskelet deformiteleri sorgulanmış, değerlendirilmiş ve çoğunlukla (% 71.7) iskelet deformitesi yoktur (Tablo 4.22).

Tablo 4.22: Çocukların iskelet bulguları

	(n=46)	%
Kontraktür	10	21.7
Yok	33	71.7
Kontraktür+ Extremitte Kısalığı	1	2.2
Extremitte Kısalığı+ DKÇ	1	2.2
Kontraktür+Extremitte Kısalığı+DKÇ	1	2.2
Toplam	46	100

Çocukların ağır bir kaza geçirip geçirmediği sorgulanmış ve çoğunlukla (%91.3) bir kaza öyküleri yoktur (Tablo 4.23).

Tablo 4.23: Çocukların kaza öyküsü

	(n=46)	%
Kaza Öyküsü Var	4	8.7
Kaza Öyküsü Yok	42	91.3
Toplam	46	100

Çocukların kazada etkilenen vücut bölgeleri ayrıntılı şekilde sorgulanmış ve incelenmiştir (Tablo 4.24).

Tablo 4.24: Çocukların kazada etkilenen bölgeleri

	(n=54)	%
Baş	2	4.3
Alt extremité	1	2.2
Alt Extremité+ Üst Extremité	1	2.2
Yok	42	91.3
Toplam	46	100

Çocukların ayak, ayak bileği ağrı öyküleri sorgulanmıştır (Tablo 4.25).

Tablo 4.25: Çocukların ayak, ayak bileği ağrı öyküleri

	(n=46)	%
Ağrı Var	3	5.6
Ağrı Yok	43	93.5
Toplam	46	100

Çocukların yardımcı bir cihaz kullanıp kullanmadığı ayrıntılı bir şekilde sorgulanmıştır (Tablo 4.26).

Tablo 4.26: Çocukların kullandığı yardımcı cihazların öyküsü

	(n=46)	%
Afo	4	8.7
Ortopedik bot	15	32.6
Afo+Yürüteç	1	2.2
Afo+ Ortopedik bot	7	15.2
Kafo+ Ortopedik bot	1	2.2
Afo+Yürüteç+Ortopedik bot	1	2.2
Diğer	1	2.2
Yok	16	34.8
Toplam	46	100

Çocukların sürekli ilaç kullanım öyküleri değerlendirildi (Tablo 4.27).

Tablo 4.27: Çocukların sürekli ilaç kullanım öyküsü

Sürekli ilaç kullanımı	(n=46)	%
Var	15	32.6
Yok	31	67.4
Toplam	46	100

5. TARTIŞMA

Ayak, vücut ağırlığını destekleyerek yere aktaran ve yerden gelen zıt kuvvetleri absorbe ederek yeterli bir stabilite sağlayan çok karmaşık mekaniksel bir organımızdır. Bu çalışmada, SP'li çocukların pes planus ve pes cavus sıklığı podoskop kullanılarak değerlendirildi. Olguların % 59.8'i pes planus, % 6.5'u pes cavus % 33.7'si normal şekilde bulunmuştur. Çalışmaya alınan olguların cinsiyet dağılımı ise % 29.8'i kız, % 70.2'si erkekti.

İnsanların büyük bir kısmında ayak problemleri gözükmemektedir. Bu problemlerin tespiti ile ilgili çalışmalar çoğunlukla sağlıklı bireyler üzerinde yapılmıştır^(7,49).

Literatürlere bakıldığında SP insidansı ile ilgili pek çok çalışma yapılmış olup, ortalama 1000'canlı doğumun 2 ile 3'ünde SP'li çocuk görüldüğü rapor edilmiştir^(4,41).

Toplum bilicinin hızla gelişmesiyle, ailelerin artık SP'li çocuklarını saklamaktan vazgeçip toplum içerisine kattıkları görülmektedir. Ülkemizin hemen hemen her tarafında açılan ve açılmakta olan özel eğitim ve rehabilitasyon merkezleri bunun bir kanıtıdır. Bu nedenle araştırmamızı SP'li çocuklar üzerinde gerçekleştirdik.

SP'li çocuklar üzerinde yapılan araştırmalara bakıldığında, bilinen en yaygın semptomunun kas güçsüzlüğü (parezi) olduğu birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir^(39,45).

Bizim çalışmamızda da 47 SP'li çocuğun 9'u hemiparezi, 13'ü paraparezi, 25'i tetraparezi olmak üzere tamamında kas güçsüzlüğü görülmüştür.

Ayak problemlerinin tanımlanmasında çeşitli metodlar kullanılmaktadır. Bunlardan yaygın olanı podoskopik, radyografik, pedografik ve Feiss çizgisi gibi değerlendirme yöntemleridir. Son zamanlarda yaygın olarak kullanılan pedografik yöntemler, ayakta durma, yürüme koşma gibi aktivitelerde taban basıncının ölçülmesi, ayak tabanına binen yük miktarı, mevcut duruşu ve şekil bozuklukları hakkında geniş bilgiler vermektedir. Podoskop ise, pratik, maliyetinin az olması ve

yüksek bilgi vermesinden dolayı ayak deformitelerinin değerlendirilmesinde en sık kullanılandır.

Birçok araştırmacı ayak deformitelerinin tespitinde podoskop kullanmıştır^(6,7,8,9,10,11,50,51,52).

Razeghi ve ark.⁽⁵⁰⁾, ayak ile ilgili problemlerin belirlenmesi ve uygun tedaviye karar verilmesi için ilk önce iyi bir değerlendirme yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Al-Fahel H ve ark.⁽⁶⁾, Yalçinkaya⁽⁵¹⁾, Çankaya⁽⁷⁾ podoskop ile ayağın ayrıntılı olarak değerlendirilebileceğini ifade etmişlerdir.

Aledo Linos Gonzales ve ark.⁽⁹⁾, yaptıkları bir çalışmada 948 sağlıklı çocukta pes cavus prevalansını saptamak için podoskop kullanmışlardır.

Kannus ve ark.⁽⁵²⁾, sporcularda ayak ve ayak bileğinin anormal biyomekanik değerlendirilmesinde podoskop kullanmışlardır.

Aydoğ ve ark.^(10,11), elit jimnastikçilerde, ayak ark indeksi ve bilek gerginliği arasındaki ilişkiyi incelediği bir çalışmada ark indeksini podoskop ile ölçmüştür. Bu amaçla 20 erkek jimnastikçiyi, 17 sağlıklı kontrol ile karşılaştırarak jimnastikçi grupta pes cavus'a eğilimi göstermiştir. Aynı araştırmacı bir başka çalışmasında da farklı sporların taban arkında yaptığı olası hasarı değerlendirmek için de yine podoskop kullanmıştır.

Bizim çalışmada da, ayak deformitelerinin tespitinde kolay uygulanabilir, ekonomik ve iyi sonuç vermesinden dolayı podoskop kullanılmıştır.

Ayak deformitelerinin tespitinde kullanılan podoskop'la alınan ayak izi çeşitli kriterlere göre değerlendirilir.

Yeğinoğlu⁽⁴⁹⁾, Trabzon ili, ilçeleri ve köylerinde 7-9 yaş grubu 1199 ilkokul öğrencisinde yaptığı pes planus muayenesinde ayak izi yöntemi kullanarak değerlendirmiştir. Ayak izi değerlendirme kriteri olarak normal, hafif pes planus ve ağır pes planus olacak şekilde sınıflanmıştır.

Igbigbi ve ark.⁽⁵³⁾, pes planus prevalansını saptamak için ayak ark tipini dinamik ayak izi yöntemi kullanarak sınıflamışlardır. Rodriguez ve ark.⁽⁸⁾, yapmış

olduğu araştırmaya göre, 4 ve 13 yaş arasındaki 1181 ilköğretim çağındaki çocukta, pes planus gözlenme olasılığını ayak izi değerlendirme yöntemine göre incelemişlerdir. Bu 1181 çocuktan 168 (%14.2) tanesi ortopedik tedavi alıyordu fakat bunlardan sadece %2.7'sinde gerçek pes planus kriterlerine rastladılar. Pes planus tanısını Denis'in kriterleri ile saptamışlardır. Gerek botlarla gerekse ark destekleyicilerle tedavi edilen çocukların çoğunda pes planus kriterlerine rastlamadıklarını belirtmişlerdir. 4 ve 5 yaşlarındaki aşırı kilolu olan çocuklarda pes planus görülme sıklığında belirgin bir artış gözlemlemişlerdir.

Bu çalışmada; Denis'in kriterleri kullanılmıştır ve ayak izleri Yeğinoğlu'nun çalışmalarına benzer şekildeydi. Yeğinoğlu'nun hafif pes planus olarak ifade ettiği kriter, bizim 1. derece pes planus kriteri ile ağır pes planus olarak ifade ettiği kriteri, 2. derece pes planus kriteri ile benzerlik göstermekteydi.

Ayak arkları yaşamın ilk üç yılında henüz oluşmama ihtimali olduğu için literatürde pes planus prevalans çalışmalarının bir kısmı 3 yaşı bir kısmı 4 yaşı orijin olarak almıştır^(54,55,56,57).

Martin Pfeiffer ve ark.⁽⁵⁶⁾, çocukların yaşı arttıkça pes planus sıklığının azaldığını belirtmişlerdir. Örneğin 3 yaş grubunda % 54 iken 6 yaş grubunda % 24'e düşmüştür. Erkeklerde kızlardan daha fazla pes planus'a eğilim gösterilmiştir; pes planus prevalansı kızlarda % 36 iken erkeklerde % 52'dir. Çocukların % 13'ü ya aşırı kilolu ya da obezdir. Pes planus prevalansı ile aşırı kilolu ve obez çocuklarda belirgin bir ilişki olduğunu göstermişlerdir. Bu çalışma yaş cinsiyet ve kilodan pes planus prevalansının etkilendiğini göstermiştir

Bizim çalışmamız sağlıklı çocuklarda değil SP'li çocuklarda yapılmıştır. SP'nin beyin lezyonlarının doğumdan itibaren 3 yaşından sonra geliştiği için çalışma grubunu seçerken 3 yaşından itibaren SP li çocuklar çalışmaya alındı.

Birçok araştırmacı ayak deformitelerinden biri olan pes planus üzerinde çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmalarda;

Igbigbi ve ark.⁽⁵³⁾, Kenya'lılar üzerinde yaptığı çalışmada % 43.2, Tanzanya'lılarda ise %20.3 pes planus tespit etmişlerdir. Pes planus prevalansını

saptamak için de ayak ark tipini dinamik ayak izi yöntemi kullanarak sınıflamışlardır. Erkeklerde ark yüksekliğini kadınlardan fazla bulmuşlardır.

Sullivan⁽⁵⁸⁾, sağlıklı doğan çocukların doğumda sadece çok hafif bir ayak arkusu olduğunu, çocuklarda pes planus sıklığı kesin olarak bilinmemesine rağmen yaygın bir bulgu olduğunu, ağrısız ve tedavisiz çözülebileceğini ve nadiren de olsa düzeltici önlemler gerekebileceğini belirtmiştir.

Çankaya⁽⁷⁾, 5-14 yaş grubu 187 çocuk üzerinde yapmış olduğu podoskopik çalışmada 374 ayağın 303'ü (% 81) normal, 48'i (% 12.8) 1. derece, 20'si (% 5.4) 2. derece ve 3'ü (% 1.2) 3. derece pes planus olduğunu saptamıştır.

Sachithanandam⁽⁵⁹⁾, 1846 erişkin Hintli'de (ort 28, 16-65 yaş) yaptıkları çalışmada ayakkabı giymeye 6 yaşından önce başlayanlarda pes planus insidansı %3.24, 6-15 yaş arasında ayakkabı giymeye başlayanlarda %3.27, 16 yaşından sonra ilk ayakkabısını giyenlerde %1.75 olarak bulmuşlardır ($p<0.001$). Çocukluğunda günde 8 saatten fazla ayakkabı giyenlerde pes planus oldukça fazla bulunmuştur ($p<0.01$). Obez bireylerde eklem laxitesi nedeniyle pes planus prevalansı oldukça yüksek bulunmuştur ($p<0.0001$)

Martin Pfeiffer ve ark.⁽⁵⁶⁾, Avusturya'da okul öncesi çocuklarda pes planus prevalansını saptamak için 3-6 yaş arası okul öncesi çocukları değerlendirmişlerdir. Çalışmalarına 441 kız 424 erkek olmak üzere toplam 835 çocuk almışlardır. Esnek pes planusun prevalansını % 44, patolojik pes planus'un prevalansını % 1 olarak saptamışlardır. Çocukların % 10'unda ark desteğine ihtiyaç duyulmuştur. Aynı zamanda bu çalışmada tedavinin % 90'dan fazla gereksiz olduğu gösterilmiştir.

Yeğinoğlu⁽⁴⁹⁾, Trabzon ili, ilçeleri ve köylerinde 7-9 yaş grubu 1199 ilkokul öğrencisinde yaptığı pes planus muayenesinde ayak izi yöntemi kullanarak değerlendirmiş ve 626 çocukta hafif pes planus (% 52.2), 57 çocukta ağır pes planus (% 4.8) tespit etmiştir.

Bizim çalışmamızda, 47 SP'li çocuğun 92 ayağı podoskopik yöntemle pes planus yönünden değerlendirildiğinde 92 ayağın 55'inde (% 59.8) pes planus tespit edilmiştir. Bu olguların 6'sı (% 6.5) 1. derece, 27'si (% 29.4) 2.derece, 22'si (% 23.9) 3. derece pes planus'lu idi.

Pes cavus üzerinde birçok araştırmacı çalışmalar yapmışlardır.

Aledo Linos Gonzales ve ark⁽⁹⁾, 948 sağlıklı çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada % 16.3 pes cavus saptamışlar ve kız çocuklarında istatistiksel olarak önemli fark bulmuşlardır. Patoloji saptanan çocukların % 19.3'ünde ağrı, hassasiyet ve ayak tabanında dermatit saptamışlardır. Saptadıkları bu hastaları uzmanlara yönlendirerek % 50'sine tedavi uygulanmasını sağlamışlardır.

Çankaya⁽⁷⁾, 187 çocuk üzerinde yapmış olduğu araştırmasında pes cavus deformitesine hiç rastlamamıştır⁽⁷⁾.

Yalçinkaya⁽⁵¹⁾, pes cavus deformitesinin epidemiyolojik ve klinik özelliklerini incelemek için 3511 ilköğretim öğrencisinin ayakları podoskopik yöntem ile değerlendirilmiş ve derecelendirmiştir. Sağlıklı bir istatistik veriler elde etmek için 6-14 yaş gruplarında yer alan toplam 3460 olguyu çalışma kapsamına almıştır. Değerlendirmeler sonrasında 3460 olgunun 406'sında (% 11.7), en az bir ayağında olmak üzere pes cavus deformitesi saptamıştır. Ayak izine göre yapılan değerlendirmede, pes cavus deformitesi hastaların % 5'inde (21 olgu) tek taraflı, % 95'inde ise (385 olgu) iki taraflı idi. Ayak izi değerlendirmesine göre, olguların % 19.2'sinde birinci, % 62.5'inde ikinci, % 17,7'sinde üçüncü ve % 0.6'sında dördüncü derece pes cavus ayak izi görüldü.

Bizim çalışmamızda, pes cavus deformitesi, 92 olgunun 6'sında (% 6.5) tespit edilmiş olup, olguların hepsinde tek taraflıydı. Pes cavus'lu 6 olgunun 3'ü 1. derece, 2'si 2. derece, 1'i 3. dereceden oluşmaktaydı. Çalışmamızda 4. dereceye sahip pes cavus'lu ayak saptanmadı.

Pes planus oluşumunda; yaş, cinsiyet, yön ve kilo ile ilişkileri çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiştir.

Çankaya⁽⁷⁾, yaptığı çalışmada pes planus'un ilköğretim çağındaki çocuklarda yaş ve yön ile ilişkisini incelemiş ve aralarında anlamlı bir fark olmadığını belirtmiştir.

Yeğinoğlu⁽⁴⁹⁾, Trabzon ili, ilçeleri ve köylerinde 7-9 yaş grubu 1199 ilkokul öğrencisinde yaptığı pes planus muayenesinde 626 çocukta hafif pes planus tespit etmiştir. Bunun cinsiyete göre dağılımının, 298'i kız (% 47.6), 328'nin erkek

çocuklar (% 52.4) olduğunu bildirmiştir. Ağır pes planus tespit edilen 57 çocuğun cinsiyete göre dağılımını ise 34 kız (%59.6), 23'ünün erkek (% 40.4) olduğunu bildirmiştir.

Martin Pfeiffer ve ark⁽⁵⁶⁾, Çocukların yaşı azaldıkça pes planus görülme sıklığının azaldığını belirtmişlerdir. 3 yaş grubunda pes planus görülme sıklığı % 54 iken, 6 yaş grubunda % 24'e düştüğünü rapor etmişlerdir. Cinsiyet yönünden ise erkeklerde (%52), kızlardan (%36) daha fazla pes planus'a eğilim gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmaya aldıkları çocukların %13'ünün ya aşırı kilolu ya da obez olduğunu belirtmişlerdir. Böylece pes planus prevalansı ile aşırı kilolu ve obez çocuklarda belirgin bir ilişki olduğunu göstermişlerdir. Aşırı kilolu erkelerde pes planus prevalansını önemli derecede yüksek ve medial ark gelişiminde bir gecikme olduğunu bildirmişlerdir.

Sachithanandam⁽⁵⁹⁾, 6 yaşından önce ayakkabı gimeye başlayanlarda pes planus insidansı %3.24, 6-15 yaş arasında ayakkabı giymeye başlayanlarda %3.27, 16 yaşından sonra ilk ayakkabısını giyenlerde %1.75 olarak bulmuşlardır ($p<0.001$).

Bizim çalışmamızda, pes planus'un SP'li çocuklarda yaş ve cinsiyet ile ilişkisi incelendiğinde, aralarında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca çocukların yaşa göre persantil değerlerine bakıldığında 2'si kız, 5'i erkek olmak üzere toplam 7'si aşırı kilolu ve obez (%14.8), 40'ı (%85.2) normal kiloda olduğu görülmüştür. Pes planus'un sağ ve sol ayaklara dağılımı incelendiğinde aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Pes planus'a calcaneovalgus eşlik etme durumu çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiştir.

Sullivan JA⁽⁵⁸⁾, sağlıklı doğan çocuklarda, % 30 kadarında her iki ayağında calcaneovalgus olduğunu rapor etmiştir.

Yeğinoğlu⁽⁴⁹⁾ pes planus'un oluşum mekanizmasına calcaneovalgus'un eşlik edeceğini belirtmiştir.

Bizim çalışmamızda, pes planus'lu olgulara calcaneovalgus'un eşlik edip etmediğine bakıldığında 7'sinde (% 12.7) calcaneovalgus görülmezken, 48'inde (%87,3) calcaneovalgus görülmüştür ki bu da istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,05$).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bolu ve Düzce illerindeki Özel eğitim ve rehabilitasyon kurumlarında rehabilitasyon gören 3-17 yaş grubu Serebral palsi'li çocuklar üzerinde yapılan ayak deformite verileri ile şu sonuçlar elde edilmiştir.

1. Podoskopla pes planus değerlendirmesi sonucunda, 92 olgunun (ayak) 31'i normal (% 33.7), 55'i (% 59.8) pes planus, 6'sı (% 6.5) pes cavus'lu idi.
2. Pes planus'lu 55 olgunun 6'sı 1. derece, 27'si 2. derece, 22'si 3. derece idi. Pes cavus'lu 6 olgunun 3'ü 1. derece, 2'si 2. derece, 1'i 3. dereceden oluşmaktaydı.
3. Topuk görüntüleri incelenen 94 olgunun 57'sinde (% 60.63) calcaneovalgus, 6'sında (% 6.38) calcaneovarus görülmüştür.
4. Pes planus'lu 55 olgunun 48'ine (%87.3) calcaneovalgus eşlik ederken ($p<0.05$), pes cavus tespit edilen 6 olgunun 2'sine calcaneovalgus eşlik etmekteydi
5. Pes planus'lu ve Pes cavus'lu hiçbir olguda, calcaneovarus bir arada görülmemiştir.
6. Pes planus'un yaş, yön, cinsiyet ve SP tipleri ile ilişkisine bakıldığında aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$).
7. Sol ayaklarında pes planusu olan bütün çocukların sağ ayaklarında da pes planus olduğu görülmüştür.
8. Anketler sonucu SP'li çocukların ayak deformitelerinin varlığında, ağrı belirleyici bir semptom olarak görülmemiştir.
9. Ayak deformitelerini birçok araştırmacı çalışmış fakat hepsi sağlıklı bireyler üzerinde çalışmalarını yapmışlardır. Literatürler incelendiğinde, SP li çocuklar üzerinde ayak deformitelerinden pes planus ve pes cavus konusunda fazlaca çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle, SP'li çocuklarda ayak deformitelerinin ortaya konulması açısından bu çalışmanın faydalı olacağı kanısındayız.

Sonuç olarak SP'li çocuklarda pes planus görülme sıklığı, pes cavus'a oranla daha fazla olarak tespit edildi. Bu da çocukların takibinde, ayakla ilgili anatomik yapıların korunması için; kısa dönemde ayakkabı ve ortez seçimi ile orta dönemde fizyoterapi ile uzun dönemde ise ileri evre cerrahi girişimlerin planlanmasında kolaylık sağlayacaktır.

7. KAYNAKLAR

1. **Arıncı K, Elhan A:** Anatomi. 1. Cilt, Güneş Kitabevi, Ankara, 2001.
2. **Arifoğlu Y:** Anatomi Ders Notları-I,II,III. A.İ.B.Ü. Tıp Fakültesi, Bolu, 2008.
3. **Yalçın S, Berker N, Dorman J, Sussman M:** Serebral palsi tedavi ve rehabilitasyon, Mas matbacılık, İstanbul, 2000.
4. **Dursun N:** Tıbbi Rehabilitasyon.Serebral Palsi. Editör Oğuz H ve Ark., 2. Baskı, Nobel, İstanbul, 2004; 957-972.
5. **Shepherd RB:** Physiotherapy in Paediatrics. Third Ed., Butterworth-Heinemann, Sydney, 1995; 110-140.
6. **Fahel H, Zamzam M, Kremli M, Zahrani S:** Recommended method for management of foot pain using custom-made insoles. Annals of Saudi Medicine,1997;17(4):475-477.
7. **Çankaya T:** İlköğretim çağındaki çocuklarda ayak, ayak bileği deformitelerinin podoskop ile değerlendirilmesi. Yüksek lisans tez çalışması, A.İ.B.Ü, Bolu, 2004.
8. **Garcia-Rodriquez A,Martin-Jimenez F,Carnero-Varo M,Gomez-Garcia E,Gomez-Aracena J,Fernandez-Crehuet J:** Flexible flat feet in children. Pediatrics, 1999;103(6):e84.
9. **González de Aledo Linos A,Rollán Rollán A,Bonilla Miera C,Montes Conde A,Diego Santamaría MC, Obeso García M:** Results of podoscope screening in 948 non-selected children, with special reference to cavus foot. An Esp Pediatr. 1996;45(6):579-82.
10. **Aydog ST, Ozçakar L, Tetik O, Demirel HA, Haşcelik Z, Doral MN:** Relation between foot arch index and ankle strength in elite gymnasts: a preliminary study. Br J Sports Med. 2005;39(3):e13.
11. **Aydog ST, Tetik O, Demirel HA, Doral MN:** Differences in sole arch indices in various sports. Br J Sports Med. 2005;39(2):e5.
12. **Sadler TW:** Langman's Medikal Embriyoloji. 9. Baskı. Çeviri editörü: Başaklar C, Palme Yayıncılık, Ankara: 2005.
13. **Moore KL, Persaud T:** Klinik Yönleri ile İnsan Embriyolojisi. 6. İngilizce Baskıdan Çeviri Ed: Yıldırım M, Okar İ, Dalkıç H. Nobel Tıp, İstanbul, 2002.
14. **Jungueira LC, Carneiro J, Kelley RO:** Basic Histology. 7th Ed. Çeviri Editörü: Aytekin Y, Barış kitabevi, İstanbul, 1993.
15. **Taner D:** Ekstremiteler ve sırt Bölgesi. Üçüncü Baskı, HYB yayıncılık, Ankara, 2003.
16. **Yıldırım M:** İnsan anatomisi. 6. Baskı, Nobel tıp, 2004.

17. **Arıncı K, Elhan A:** Anatomi. 2. Cilt, Güneş Kitabevi, Ankara, 2001.
18. **Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH:** Gray's Anatomy. 37th Ed, Churchill-Livingstone, Edinburgh, 1992.
19. **Gökmen Gövsa F:** Sistematik anatomi. Güven kitabevi, İzmir, 2003.
20. **Taner D:** Fonksiyonel Nöroanatomi, Dördüncü Baskı, ODTÜ yayıncılık, Ankara: 2004.
21. **Çimen A:** Anatomi. 3.Baskı, Uludağ Üniversitesi basımevi, Bursa, 1992.
22. **Dere F:** Nöroanatomi. Cilt 3, Üçüncü Baskı, Nobel Tıp Kitapevi, Adana: 2000.
23. **Snell RS:** Klinik Anatomi. Çeviri Ed: Yıldırım M, 6th Ed, Nobel tıp, İstanbul, 2004.
24. **Singh I:** Atlas of Human Anatomy. 52. Baskı, Ansan yayınevi, 2004.
25. **Ernest W:** NMS Clinical anatomy. Midle East 3rd Ed, Williams & Wilkins, Giza, 1996.
26. **Netter FH:** The Netter Collection of medical illustrations. Sinir sistemi cilt1,Kısıml Anatomi ve fizyoloji. Çeviri Ed: Emre M, Güneş Tıp Kitapevleri, 2007.
27. **Cumhur M:** Temel Anatomi. Metu pres, Ankara, 2001.
28. **Mermelstein J:** Ayak kemiklerinin anatomik yapısının üstten görüntüsü.
Erişim:
(http://jaymermelstein.com/db5/00406/jaymermelstein.com/_uimages/skeleton.jpg)
2008. Erişim Tarihi:10.08.2008.
29. **Drake LR, Vogl W, Mitchell MWA:** Gray's Anatomy for students, Çeviri Ed: Yıldırım M, Güneş Kitabevi, Ankara, 2005.
30. **Aktümsek A:** Anatomi ve fizyoloji insan biyolojisi 2. Baskı Nobel yayınları, Ankara, 2004;35-36.
31. **April EW:** Anatomy, 2nd Ed, Williams & Wilkins, Baltimor,1990.
32. **Tixa S:** Gövde ve ekstremiteler muayenesinde palpasyon anatomi atlası. Çeviri Ed.: Bayraktar B, Nobel tıp kitapevleri, 2005; 341-408.
33. **Uygur F:** Ayak deformite ve ortezleri, Başaran Teknik, Ankara: 1992.
34. **Baltacı G:** Spor Yaralanmalarında Egzersiz Tedavisi. Alp yayınları, Ankara: 2003;271
35. **Richardson J, Iglarsh ZA:** Clinical orthopaedic physical therapy. WB Saunders Company, Philadelphia, 1994; 498, 534-537.
36. **Netter FH:** İnsan Anatomi Atlası. 3.Baskı Çeviri Ed: Cumhur M., Nobel matbacılık, İstanbul: 2005.

37. **Putz R, Pabst R:** Sobotta İnsan anatomi atlası. 2.Cilt, Çeviri ed: Arıncı K, Elhan A, İstanbul, 1994;334-349.
38. **Delisa JA:** Gans BM Rehabilitation Medicine Principles and practice Third Ed., Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia,1998.
39. **Başaran A, Aydoğ E, Demirel A, Karadavut Kİ, Çakıcı A:** Ambule Spastik Serebral Palside Rehabilitasyonun fonksiyonel sonuçları. Türkiye Fiziksel tıp ve Rehabilitasyon dergisi, 2006;52(1):6-10.
40. **Torpy JM:** Cerebral Palsy.The journal of the American Medical Association 2006;296(13):1684.
41. **Ratliffe KT:** Clinical pediatric physical Therapy.Mosby,St Louis, 1998;163-217.
42. **Diniz F, Ketenci A:** Fiziksel tıp ve rehabilitasyon Nobel tıp, İstanbul, 2000.
43. **Tecklin J.S:** Pediatric physical therapy. Lippincott, 1999; 108-145
44. Fiziksel Bozukluklar ve gelişimsel nöromuskuler hastalıklar, Cerebral palsy, 2008.
Erişim:(http://www.dental.ufl.edu/Faculty/Pburtner/Disabilities/Turkish/phcerpal_tk.htm). Erişim tarihi:10.08.2008.
45. **Wiley M, Damiano D:** Lower-Extremity Strength Profiles in Spastic Cerebral Palsy. Developmental Medicine and Child Neurology, 1998;(40):100-107.
46. **Sass P, Hassan G:** Lower Extremity Abnormalities in Children. American family physician 2003;68(3):461-468.
47. **Çamurdan A:** Çocuk Sağlığı Açısından Esnek Pes Planus. Sted, 2005;14(3):65-67.
48. **Elle D:** Flat feet in children, 2006. Erişim: (http://www.steadyhealth.com/articles/article.php?mode=view&hpr=Flat_Feet_in_Children&article_id=468&forum_id66), Erişim tarihi: 10.08.2008.
49. **Yeğinoğlu G:** Trabzon ili ve çevresi pes planus görülme sıklığı. Yüksek lisans tezi, KTÜ, Trabzon, 1988.
50. **Razeghi M, Batt ME:** Foot type classification: a critical review of current methods. Elsevier Science B.V, 2002;15:282-291.
51. **Yalçinkaya ŞS, Özerdemoğlu RA, Mumcu EF:** Pes kavus: Epidemiyolojik ve klinik özelliklerin incelenmesi. Acta Orthop Traumatol Turc, 2001;35:283-291.
52. **Kannus VP:** Evaluation of abnormal biomechanics of the foot and ankle in athletes. Br J Sports Med. 1992;26(2):83-9.
53. **Igbigbi PS, Msamati BC, Shariff MB:** Arch index as a predictor of pes planus: a comparative study of indigenous Kenyans and Tanzanians. J Am Podiatr Med Assoc. 2005;95(3):273-6.

54. **Leung AK, Cheng JC, Mak AF:** A cross-sectional study on the development of foot arch function of 2715 Chinese children. *Prosthet Orthot Int.* 2005;29(3):241-53.
55. **Echarri JJ, Forriol F:** The development in footprint morphology in 1851 Congolese children from urban and rural areas, and the relationship between this and wearing shoes. *J Pediatr Orthop B.* 2003;12(2):141-6.
56. **Pfeiffer M, Kotz R, Ledl T, Hauser G, Sluga M:** Pediatrics Prevalence of flat foot in preschool-Aged children *Ağustos 2006*;118(2): 634 -639.
57. **Zeldin AS:** Cerebral Palsy, 2007.
Erişim: (<http://www.emedicine.com/neuro/topic533.htm#section~clinical>),
Erişim Tarihi: 10.08.2008.
58. **Sulliva JA:** Pediatric flatfoot: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 1999; 7(1): 44-53.
59. **Sachithanamdham V, Joseph B:** The influence of footwear on the prevalence of flat foot. *The journal of bone and joint surgery.* 1995;77-B(2): 254-257.

8. EKLER

EK- 1: Anket Formu

EK- 2: Adapted patient evaluation and conference system (APECS) değerlendirme forumu

EK-3: Tıbbi Etik Kurul Sonucu

ANKET FORMU

1-Adı Soyadı:

2-Yaşı: 3-Kilosu: 4-Boy: 5-Cinsiyeti: 6-Dominant eli:

7-Adresi:

8-Telefonu:... 9-Annenin eğitim durumu nedir?

10-Ailenin her hangi bir sosyal güvencesi var mı?.....

11-Anne baba arasında akraba evliliği var mı?

☐ 1.Derece ☐ 2.Derece ☐ Uzak ☐ Yok

12-Çocuğun doğumu nerede ve ne şekilde olmuştur?

☐ Hastane ☐ Evde ---- ☐ Normal doğum ☐ Sezeryan13-Annede daha önce düşük öyküsü var mı? ☐ Var ☐ Yok14-CP' li çocuğunuz kaçınıcı doğumunuz? ☐ İlk doğum ☐ İki veya daha sonra

15-Çocuğun doğum öyküsünde aşağıdakilerden hangisi mevcuttur?

☐ Erken doğum ☐ Doğum anoxisi ☐ Düşük doğum ağırlığı ☐ Kernikterus ☐ Yok

16-Çocuğun Prenatal döneminde aşağıdaki risk faktörlerinden hangisi mevcuttur?

☐ Enfeksiyon ☐ Preeklampsi ☐ X ışını ☐ Çoğul gebelik ☐ RH uyumsuzluğu☐ İlaç ☐ Travma ☐ Sigara ☐ Alkol ☐ Yok

17-Çocuğun Postnatal öyküsünde aşağıdakilerden hangisi mevcuttur?

☐ Konvülsiyon ☐ Kafa travması ☐ Ameliyat ☐ Hastalık ☐ Aşılama tam değil ☐ Yok

18-Çocuğun Cerebral palsy olduğu dönem hangisidir?

☐ Prenatal ☐ Natal ☐ Postnatal ☐ Bilinmiyor

19-Çocukta aşağıdaki iskelet bulgularından hangisi vardır?

☐ Kontraktür ☐ Extremité kısalığı ☐ Doğuştan kalça çıkıklığı ☐ Yok20-Çocuk hiç ağır bir kaza geçirdi mi? ☐ EVET ☐ HAYIR

21-Kazada etkilenen vücut bölgesiniz neresidir?

☐ Baş ☐ Gövde ☐ Üst extremité ☐ Alt extremité22- Çocuğun ayak bileği ve ayağında ağrısı var mı? ☐ EVET ☐ HAYIR

23-Çocuk yardımcı bir cihaz kullanıyor mu?

☐ Afo ☐ Kafo ☐ Yürüteç ☐ Ortopedik bot ☐ Diğer ☐ Yok

24-Çocuğun devamlı kullandığı bir ilaç var mı? Varsa nedir?.....

**ADAPTED PATIENT EVALUATION AND CONFERENCE SYSTEM (APECS)
DEĞERLENDİRME FORMU**

	TÖ	TS
Oturma dengesi		
Yatak içinde dönme, yatar halden oturur hale geçme		
Fonksiyonel ambulasyon evresi		
Oturma dengesinin değerlendirilmesi:		
7 puan: Yer değiştirdiğinde dengesini koruyarak yatak kenarında 1 dakika bağımsız oturabilir.		
6 puan: Hafifçe bozuk, yer değiştirdiğinde dengesi bozulur.		
5 puan: Yardımsız 1 dakika oturamaz.		
4 puan: Minimal yardımla oturabilir.		
3-2 puan: Daha fazla yardım alır.		
1 puan: Tamamen bağımlıdır.		
Yatak içinde dönme, yatar halden oturur hale geçmenin değerlendirilmesi:		
0 puan: Değerlendirilemedi.		
1 puan: Tamamen bağımlı.		
2-3 puan: Değişik derecelerde yardım veya gözetim gerekir.		
4 puan: Minimal yardım gerekir.		
5-6 puan: Hızda ve beceride azalmaya karşı bağımsızdır.		
Fonksiyonel ambulasyonun değerlendirilmesi:		
Evre 0: Nonfonksiyonel ambulasyon: Hasta yürüyemez, sadece paralel barda yürüyebilir ya da paralel bar dışında birden fazla kişinin denetimi veya yardımıyla yürüyebilir.		
Evre 1: Düzye II yardımla bağımlı ambulasyon: Hasta düz zeminde bir kişinin yardımıyla yürür. Yardım manuel ve sürekli olup vücut ağırlığını taşımaya, dengeyi sağlamaya ve koordinasyona yardım etmeye yöneliktir.		
Evre 2: Düzye I yardımla bağımlı ambulasyon: Hasta düz zeminde bir kişinin yardımıyla yürür. Yardım sürekli veya aralıklı olarak hafif temas ile denge ve koordinasyona yardım şeklindedir.		
Evre 3: Denetime bağımlı ambulasyon: Hasta düz zeminde başkasının el yardımına gerek olmadan yürür, ancak güvenlik açısından yanında bir kişinin bulunması gerekir.		
Evre 4: Düz zeminde bağımsız ambulasyon: Hasta düz zeminde bağımsız olarak yürüyebilir, ancak merdivende, yokuşta ve düzgün olmayan zeminlerde denetim ve yardıma gereksinim duyar.		
Evre 5: Bağımsız ambulasyon: Hasta düzgün ve düzgün olmayan yüzeylerde, merdivende ve yokuşta bağımsız olarak yürüyebilir.		



T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
İZZET BAYSAL TIP FAKÜLTESİ TIBBİ ETİK KURULU
BOLU

SAYI : 103
KONU: Sonuç

10.09.08

Sayın, Fzt. Yaşam VERDİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Öğrencisi

Klinik ve Laboratuvar Araştırmaları Etik Kurul Alt Kurulu tarafından 2008/100-53 no.lu "Serebral Palsili Çocuklarda Ayak Defomitelerinin Podoskop ile Değerlendirilmesi" isimli tez çalışmanız etik olarak uygun bulunmuştur.

Bilgilerinize sunulur. Saygılarımla.

Prof. Dr. AYSEL KÜKNER
Tıbbi Etik Genel Kurul Başkanı