

T.C  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HEMİPARETİK HASTALARDA  
BRUNNSTROM VE TODD-DAVIES TEDAVİ  
YÖNTEMLERİNİN YÜRÜME ÜZERİNE ETKİLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Fzt. Özlem YILMAZ AKARYILDIZ

99 5 30

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS

İZMİR

1999

T.C

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HEMİPARETİK HASTALARDA  
BRUNNSTROM VE TODD-DAVIES TEDAVİ  
YÖNTEMLERİNİN YÜRÜME ÜZERİNE ETKİLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI

T.C. YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Fzt. Özlem YILMAZ AKARYILDIZ

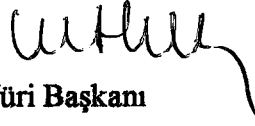
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ  
Prof. Dr. Kürşad KUTLUK

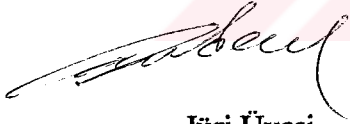
İZMİR

1999

**“Hemiparetik Hastalarda Brunnstrom ve Todd-Davies Tedavi Yöntemlerinin Yürüme Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması”** isimli bu tez 17.06.1999 tarihinde tarafımızdan değerlendirerek başarılı bulunmuştur.



**Jüri Başkanı**  
**Prof. Dr. Kürşad KUTLUK**



**Jüri Üyesi**  
**Prof. Dr. Z. Candan TÜREYEN**



**Jüri Üyesi**  
**Prof. Dr. Lamia PINAR**

# İÇİNDEKİLER

## SAYFA

TABLO LİSTESİ.....	1
RESİM VE ŞEKİL LİSTESİ.....	2
KISALTMALAR.....	4
ÖZET.....	5
SUMMARY.....	6
GİRİŞ.....	7
GENEL BİLGİLER.....	9
GEREÇ VE YÖNTEM.....	31
BULGULAR.....	47
TARTIŞMA.....	55
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	59
KAYNAKLAR.....	61
DEĞERLENDİRME FORMLARI.....	EK1-4

## **TABLO LİSTESİ**

- Tablo 1 : Hastaların fiziksel özelliklerinin gruplara göre dağılımı
- Tablo 2 : Her iki grubun Barthel ve Frenchay Aktivite İndeksleri skorları
- Tablo 3 : Her iki grubun Barthel İndeksi skor ortalamaları
- Tablo 4 : Her iki grubun Frenchay Aktivite İndeksi skor ortalamaları
- Tablo 5 : Todd-Davies grubunda yürümenin zaman – mesafe parametreleri
- Tablo 6 : Brunnstrom grubunda yürümenin zaman – mesafe parametreleri
- Tablo 7 : Todd-Davies grubunun Wisconsin Yürüme Skalası ortalamaları
- Tablo 8 : Brunnstrom grubunun Wisconsin Yürüme Skalası ortalamaları



## **ŞEKİL VE RESİM LİSTESİ:**

- Şekil 1: Yürümede gövde ve pelvis rotasyonları
- Şekil 2: Ayak izi ölçüm parametreleri
- Şekil 3: Dorsifleksiyon ile diz ekstansiyonu
- Şekil 4: Kalça ekstansiyon pozisyonunda kalça kontrolü
- Şekil 5: Ayak yatakta iken kalça kontrolü
- Şekil 6: Kalça ve diz fleksiyonu
- Şekil 7: Sandalyeden ayağa kalkma
- Şekil 8: Bağımsız olarak yapılan alt ekstremite hareketi
- Şekil 9: Ekstansör "Thrust"un inhibisyonu
- Şekil 10: Hemiplejik tarafa ağırlık verme
- Şekil 11: Pelvis rotasyonu ile köprü kurma
- Şekil 12: İzole diz ekstansiyonu
- Şekil 13: Yerden ayağa kalkma
- Şekil 14: Diz üstünde ağırlık aktarma
- Şekil 15: Yarı diz üstünde durma
- Şekil 16: Baş ve üst gövdenin denge reaksiyonları
- Şekil 17: Oturma pozisyonunda hareket etme
- Şekil 18: Her iki yana ağırlığın transferi
- Şekil 19: Merdiven çıkma-inme
- Şekil 20: Sallanma fazı egzersizleri
- Şekil 21: Yürümenin fasilasyonu
- Resim 1: Ayak izleri
- Resim 2: 10 m yürüme süresinin ölçülmesi ; hasta etkilenmiş tarafına ağırlık verebiliyor
- Resim 3: Etkilenmiş tarafa ağırlık aktarma
- Resim 4: Diz üstünde dururken ağırlık aktarma
- Resim 5: Köprü kurma egzersizi
- Resim 6: Hastanın spontan duruş pozisyonu

- Resim 7: Eğitim sonrası hastanın duruş pozisyonu
- Resim 8: Ayağa kalkma egzersizi
- Resim 9: Ekstansör “Thrust”un inhibisyonu
- Resim 10: Dorsifleksiyon eğitimi
- Resim 11: Eversiyon eğitimi
- Resim 12: Dizler hafif bükülü yürüme
- Resim 13: Merdiven çıkma eğitimi
- Resim 14 ve 15: Kol salınımlarının çalıştırılması
- Resim 16: Tek ayak üstünde durma
- Resim 17: “Souques” Fenomeni
- Resim 18: Brunnstrom yürüme eğitiminde el tutuşu
- Resim 19: Etkilenmiş tarafta dorsifleksiyon
- Resim 20: Brunnstrom 3. Evre üst ekstremitate egzersizi



## **KISALTMALAR:**

- BFB** : Biofeedback  
**BR.** : Brunnstrom  
**cm** : Santimetre  
**dk** : Dakika  
**EMS** : Elektrik kas stimülasyonu  
**FNS** : Fonksiyonel nöromusküler stimülasyon  
**HSQ** : “The Health Status Questionnaire”  
**m** : Metre  
**MFES** : Multikanal fonksiyonel elektrik stimülasyon  
**MS** : “Multiple Sclerosis”  
**SD** : Standart hata  
**SVO** : Serebrovasküler olay  
**T.D.** : Todd-Davies  
**T.Ö.** : Tedavi öncesi  
**T.S.** : Tedavi sonrası  
**WGS** : “Wisconsin” yürüme skalası  
**WHO** : “World’s Health Organization”- Dünya Sağlık Örgütü  
**x** : Ortalama



## ÖZET

### HEMİPARETİK HASTALARDA BRUNNSTROM VE TODD-DAVIES TEDAVİ YÖNTEMLERİNİN YÜRÜME ÜZERİNE ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Fzt. Özlem YILMAZ AKARYILDIZ

Serebrovasküler Olay (SVO) ileri yaşlarda en sık rastlanılan sakatlık nedenlerinden biridir ve ileri dönemde tedavisi rehabilitasyon olanaklarıyla sınırlıdır. Klasik bilgilere göre SVO sonrası 6 ay – 1 yıldan sonra hastada fazla bir fonksiyonel gelişme beklenmemesi gerekir. Buna karşılık son yıllarda, SVO'dan yıllar sonra da fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları sonucunda fonksiyonel gelişmenin elde edilebileceğini gösteren araştırmalar yapılmıştır. Bu gelişmeden esinlenerek, araştırmamız ileri dönem hemiparetik hastalarda, iki ayrı nörofizyolojik tedavi yaklaşımının, bağımsızlığın en önemli koşulu olan yürüme işlevi üzerindeki etkilerini karşılaştırmak amacıyla planlanmıştır.

Bu amaçla Aralık 1997- Nisan 1999 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Nöroloji Anabilim Dalı veya Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'na başvuran, SVO sonrası en az 6 ayı geride bırakmış ve bağımsız ayakta durabilen 26 hemiparetik hasta rasgele iki gruba ayrılmış, bir gruba Todd-Davies, diğer gruba ise Brunnstrom tedavi yaklaşımları uygulanmıştır. Tedavi öncesi ve sonrası Barthel ve Frenchay Aktivite İndeksleri, yürüyüşün zaman-mesafe parametreleri ayak izi yöntemiyle değerlendirilmiş, ve yapılan gözlemsel yürüme değerlendirmesi Wisconsin Yürüme Skalasıyla yapılmıştır. İki grup arasındaki ve tedavi öncesi-sonrası sonuçlar uygun istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmiştir.

Her iki grupta tedavi sonrasında yürüme simetrisinde, hızında ve ağırlık aktarmada artış saptanmış, kombine tedavilerin kronik dönem fonksiyonel düzeyi artırmada daha yararlı olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar sözcükler: Hemiparezi, kronik dönem rehabilitasyonu, yürüme eğitimi

## **SUMMARY**

### **COMPARISON OF BRUNNSTROM AND TODD-DAVIES TECHNIQUES ON HEMIPARETIC GAIT**

Fzt. Özlem YILMAZ AKARYILDIZ

Cerebrovascular accident or stroke is one of the most disabling causes in the elderly. Its treatment in the chronic state is mostly restricted with rehabilitation facilities. Generally it is supposed that the hemiparetic patient would not achieve remarkable functional gains after 6 months - 1 year poststroke. However several investigations have recently shown that functional improvement is possible even several years after CVA.

Our study was planned in order to research the effects of Todd-Davies and Brunnstrom techniques on gait, which is considered to be an important task for independency in chronic hemiparetic patients.

Therefore, 26 patients coming to Dokuz Eylül University Department of Neurology or School of Physical Therapy and Rehabilitation, at least 6 months poststroke and who were able to stand independently were randomly divided into two groups. One group received the Todd-Davies Technique, to the other group the Brunnstrom Technique was applied.

The patients were assessed before and after treatment means the Barthel and Frenchay Activity Index, temporo-spatial parameters of gait and a visual gait analysis evaluated with the Wisconsin Gait Scale. All data were analysed with appropriate statistical calculations.

Both groups showed improvement in gait symmetry, velocity and weight bearing on the affected side. It has been concluded that combined techniques would be more useful in improving function in chronic hemiparetic patients.

**Key words:** Hemiparesis, rehabilitation, gait training

## GİRİŞ

Serebrovasküler Olay (SVO), strok veya inme, batılı ülkelerde ölüm nedenleri arasında üçüncü sırayı, ileri yaşta ise bağımsızlığı kısıtlayan sakatlık nedenlerinde birinci sırayı almaktadır. Ortaya çıkan en ağır sakatlık tablosu ise hemiplejidir ve etkisi oldukça kapsamlıdır. Hasta ve ailesi için, bu durum uzun süreli tedavi ve toplumsal uyumu gerektirir. Sakatlığın önemli nedenlerinden biri olarak SVO, toplumsal ve ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Kendine bakım aktiviteleri veya yardımsız yürümedeki yetersizlikler, hastayı başkalarına bağımlı kılmakta, ayrıca, hemiplejik hastanın fiziksel ve algısal bozuklukları, toplumdaki rolünü sürdürmemesine neden olmaktadır. Yüksek prevalans, sakatlığın ağır oluşu ve toplumdaki yaşlı nüfusun artışı hemiplejik hastanın rehabilitasyonunun önemini artırmaktadır. Hastanın tüm gereksinimlerine cevap verebilmeyi hedefleyen rehabilitasyon programı, ikincil komplikasyonları önleme, duyu ve algısal kaybı kompanse etme, kaybolmuş motor fonksiyonu yeniden kazandırma, çevre düzeninin hastaya uyarlanması, toplum yaşamına özendirme, motivasyon sağlama, motor fonksiyon ve ev yaşamını bağımsız kılma ve mesleki rehabilitasyonu başarma ilkelerine dayanır. Fizyoterapi programında yürüme işlevinin yeniden kazandırılması kilit bir yer alır; birçok klinik için yürümenin yardımla veya cihaz desteğiyle de olsa başarılması taburcu edilme kriteridir. Yürüyebilme, hastanın erişim olanağını artırdığı için üst ekstremitte gelişimini de olumlu etkilemektedir. Kişinin yürüme işlevini başarabilmesi sosyal yaşamını geliştirmesinde veya yeniden yapılandırmasında büyük atılımlar yapmasına olanak sağlamakta ve motivasyonunu önemli ölçüde desteklemektedir. "Eskisi gibi yürüyebilmek" hastaların da tedavide öncelikli hedefi gibi görünmektedir. Hemipleji rehabilitasyon kliniklerinde ve merkezlerinde rehabilite edilen en yaygın hastalıklardan birisi olmasına rağmen, standart bir rehabilitasyon izlencesi yoktur. Hangi yöntemin daha iyi sonuç vereceği tartışma konusudur. Son 25-30 yılda geleneksel yaklaşıma karşılık, nöromusküler fasilasyon temeline dayanan birçok motor yeniden-öğrenme (reedukasyon) izlencesi geliştirilmiştir. Bunlardan, refleks eğitim yoluyla kas reedükasyonu sağlamayı amaçlayan "Brunnstrom"; istemli, doğru ve işlevsel hareketin eğitilebilmesi için, önce yanlış hareketlerin engellenmesi ve normal kas tonusunun elde edilmesi gerektiğini savunan "Bobath" ve cilt üzerine uygulanan çeşitli uyarı metodlarıyla korteksteki duyu-motor bağlantılarının uyarılması esasına dayanan "Rood" teknikleri ile benzer şekilde, Kabat, Knott ve Voss'un geliştirdikleri "proprioseptif nöromusküler

fasilitasyon" tekniği yaygın olarak kullanılan yöntemlerdir. Ayrıca ilk kez 1961'de düşük ayakta denenmiş olan Fonksiyonel Nöromusküler Stimülasyon (FNS) ve 1969 'da geliştirilmiş olan Biofeedback (BFB) teknikleri de uygulanmaktadır. Geliştirilen yöntemlerin birbirine üstünlüğü kanıtlanmamıştır ve literatürde karşılaştırmalı çalışmalar azdır. SVO sonrası hastaların ilk 3ay içinde hızla toparlandıkları, bu spontan iyileşme sürecinin ise 6. aya kadar devam ettiği kabul edilmektedir. Bu nedenle akut dönem fizyoterapi-rehabilitasyon girişimlerinin etkinliği şüphayle karşılanabilmektedir. Son dönemlerde literatürde yürüme eğitimi ve yürüme değerlendirilmesine ilişkin pek çok araştırma dikkati çekmektedir. Bu görüş doğrultusunda araştırmamız spontan iyileşme süreci olan 6 ayı geride bırakmış SVO vakalarında hem kronik dönemde egzersiz tedavisinin etkinliğini görebilmek hem de bu dönemde temel felsefeleri birbirine tamamen zıt olan iki ayrı nörogelişimsel yaklaşımın yürüme işlevi üzerindeki iyileştirici etkisini araştırmak amacıyla planlanmıştır. Bu amaçla, Dokuz Eylül Üniversitesi Nöroloji Ana Bilim Dalı Serebrovasküler Hastalıklar Polikliniğine ve Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'na başvuran hemiplejilere Todd-Davies ve Brunnstrom tedavi yaklaşımları uygulanmış, değerlendirme sonuçları istatistiksel yöntemlerle karşılaştırılmıştır.

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

## GENEL BİLGİLER

### 1. MERKEZİ SİNİR SİSTEMİNDE NÖRAL PLASTİSİTE (1):

1.1. Aksonal filizlenme : Nöron gövdesinden diğer bir nörona olan uzantıdır. Normal büyüme

veya belli bir yerde boşluk olması sonucu gelişebilir. Kollateral dallanmalar yaralanmamış bir aksondan çıkan ve boş bir sınıptik yere bağlanan uzantılardır. Kollateral dallanmanın merkezi sinir sisteminde varlığı gösterilmiştir ancak, dallanma adaptif veya maladaptif olabilir ve iyileşmedeki rolü henüz açık değildir.

1.2. Denervasyon süpersensitivitesi : Her türlü duyuşsal inputa karşılık, nöronların kalıcı artmış cevabıdır. Resptörler belli bir nörotransmittere daha duyarlı hale gelir veya resptörlerin sayısında artış olur.

1.3. Davranışsal telafi : Beyin lezyonu sonrası davranışlarda yeni bileşimler ortaya çıkabilir. farklı kas gruplarını kullanarak aynı işlevin yerine getirilmesi veya değişik algısal stratejilerin kullanılması gibi. Örneğin vestibüler sistemi bozulmuş olan hastanın görsel algı yoluyla dengesini koruması, gözlerini kapadığında ise dengesini kaybetmesi gibi.

1.4. Maskenin inmesi (unmasking) : Normal durumda inhibe edilmiş veya inaktif halde bulunan nöronal bağlantıların, lezyondan sonra sürekli ve ısrarlı uyarımlarla faaliyete geçmeleridir. Bu, iyileşmede önemli yer tutan bir mekanizma olabilir. Patolojik reflekslerin (örneğin Babinski Refleksi) ortaya çıkması gibi negatif etkileri de olabilir.

### 2. NORMAL POSTURAL REFLEKS MEKANİZMALAR (2,3,4,5,6,7)

Hemiplejik hastanın motor problemini iyi kavrayabilmek ve tedavi edebilmek için , normal hareket için gerekli olan koşulların iyi anlaşılması gerekir. İstemli harekete uygun zemin oluşturan normal postüral refleks mekanizma, iki tip otomatik reaksiyondan oluşur: Düzeltme ve denge reaksiyonları.

Düzeltilme reaksiyonları, başın yerçekimi ve vücutla ilişkili olarak normal duruşunu ve gövde ile ekstremitelerin konumlarını düzenler. Normal harekete temel teşkil ederler ve pek çok aktivite için gerekli olan vücut rotasyonunu sağlarlar (Bobath 1978).

Denge reaksiyonları, vücut dengesinin sağlanması veya devam ettirilmesi için gereklidirler. Düzeltilme reaksiyonlarından daha karmaşık olup, gözle görülür hareketler olabildikleri gibi, gözle görülmeyen kas tonus değişiklikleri olarak da açığa çıkarlar. Temel hareket paternleri, erken çocukluk dönemindeki düzeltilme reaksiyonlarından değişerek gelişirler, daha sonra ise denge reaksiyonlarıyla entegre olurlar.

Beyine periferden sürekli, onu vücudun aktivitelerinden haberdar eden duyuşal iletiler ulaşır. Tüm hareketler, kas ve eklemlerde bulunan proprioseptörler, cilt ve ciltaltı dokularında bulunan eksteroseptörler ile göz ve kulaktaki teleseptörler aracılığıyla beyne ulaşan duyuşal uyarıların beyinde entegre olduktan sonra uygun bir cevabın oluşturulması sonucu amaca yönelik olarak ortaya çıkarlar. Duyu olmaksızın, insan nasıl hareket edeceğini ve değişik olaylara nasıl karşılık vereceğini bilemez. Ancak tüm motor cevaplara yön veren, bilinçli istek ve amaçtır. Vücudun kusursuz fonksiyonu, santral sinir sisteminin bir integrasyon organı olarak, duyuşal iletileri iyi değerlendirme, uygun elemeler yapma ve amaca uygun cevaplar üretebilme etkinliğine bağlıdır. Beyindeki bir lezyon, santral sinir sisteminin bu kontrol mekanizmasını bozar.

Tüm motor becerilerin 3 tane önkoşulu vardır.

- Normal Postüral Tonus: Değişken postüral tonus subkortikal düzeyde kontrol edilir ve hareketin olabilmesi için uygun zemini oluşturur. Şiddeti, yerçekimine karşı koyacak kadar yüksek fakat harekete izin verecek kadar da düşük olmalıdır. Hipertonisite, harekete olanak sağlamayan bir stabilite sağlar. Hipotonisite ise hareket için gerekli sağlam postürü sağlayamaz. Her hareketle postür ve tonusta değişiklik meydana gelir ve hareketin kendisinden soyutlanamaz.
- Normal Resiprokal İnnervasyon: Resiprokal innervasyon, agonist ve antagonist kas aktivitesi arasındaki uyumu sağlar. Bu olay proksimalde daha çok stabilite ve fiksasyon sağlayan kokontraksiyonlar şeklinde kendini gösterir. Distalde ise resiprokal inhibisyon sayesinde daha ince ve beceri gerektiren hareketler yapılabilmektedir.



- Normal Hareket Paternleri: Normalde beyin tek tek kasların faaliyetlerinden haberdar değildir. Kontrol ettiği, değişik kas gruplarının bir arada değişik zaman ve şiddetlerde kasılarak oluşturdukları hareket paternleridir. Bir başka söylemle, her hareket, belli hareket şablonları üzerinde çeşitli varyasyonlar şeklinde meydana gelir.

Hemiplejide vücudun bir yarısında görülen parezi yalnızca istemli hareket kaybından ibaret değildir. Aynı zamanda tonus ve normal duyuşal ileti bozulmuştur ve normal hareket paterlerinin yerini stereotipik birleşik reaksiyonlar almıştır. Örneğin, kalça ve diz fleksiyonu, ayak bileği dorsifleksiyonuyla birlikte ortaya çıkar. Birinin istemli olarak başlatılması, tüm komponentlerin aynı kuvvette aynı sinerjistik paterni oluşturacak şekilde kasılmasına neden olur.

Motor sinir sistemimizde meydana gelen hareketleri, birbiri içine geçen üç gruba ayırmak mümkündür (1):

- 1) İstemli hareketler: Okumak, bir nesnenin yerini veya şeklini değiştirmek, piano çalmak en karmaşık aktivitelerdendir. Bu tip hareketlerin özellikleri, bir amaca yönelik olmaları ve belirli bir dışsal uyarana veya isteğe göre ortaya çıkmalarıdır. Bunlar çoğunlukla öğrenilmiş ve pratikle performanslarının artırılabilirdiği hareketlerdir. Pratik kazanılan hareketlerde giderek bilinçli katılım azalır. Bir kere araba kullanmayı öğrenmişseniz, vitesi değiştirirken veya frene basmadan önce, o hareketi düşünmezsiniz.
- 2) Refleks cevaplar: Germe refleksi veya elin kaynar bir nesneden hızla geri çekilmesi veya öksürme en basit motor davranışlardır ve istemli kontrol mekanizmalarından en az etkilenirler. Refleksler hızlı, stereotipik, istemsiz motor cevaplardır ve genellikle onu açığa çıkaran uyarının şiddetiyle kontrol edilirler.
- 3) Ritmik motor paternler: Yürümek, koşmak, çiğnemek istemli ve refleks hareketlerin birleşimidir. Sadece başlatma ve bitirme eylemi istemlidir. Bir kere başlatılan hareket paterni stereotipik sayılabilecek tekrarlayan hareketler dizini neredeyse otomatik olarak gerçekleştirir .

### 3. HEMİPLEJİ SONRASI İYİLEŞME (6,7,8,9,10,11,12,13)

Stroke, Dünya sağlık Örgütü (WHO) tarafından: “24 saaten fazla süren vasküler kaynaklı, serebral fonksiyonun ani fokal bozukluğunu gösteren klinik bulgu” olarak tanımlanmıştır (6’ dan alıntı). Kaynağı, beyin damarlarındaki tıkanma veya rüptür sonucu beyin dokusundaki infarkt, hemoraj veya subaraknoid kanamadır. SVO sonrası yaşamını kaybetmeyen hastaların çoğu hemiplejiktir.

Hemipleji, bedenin bir yarısında istemli hareket kaybı, kas tonusu ve duyu-algı mekanizmasında değişikliklerle karakterize bir sakatlık tablosudur. Motor fonksiyon düzeyini beyin damar lezyonunun yeri ve boyutu belirlese de, duyuusal kayıplar motor fonksiyon kaybını daha da ağırlaştırır. Genelde izlenen süreç, birkaç günden birkaç aya kadar sürebilen flask dönemi takiben gövdeden başlayarak ekstremitelere yayılan, şiddeti ve süresi kişisel farklılık gösteren spastik devredir. Bu devrede sinerjistik hareket paternleri belirir ve müdahale edilmezse yerleşir.

Ekstremitelerde görülen sinerji paternleri şunlardır:

- Üst ekstremitate fleksör sinerji paterni: Omuz abduksiyonu, retraksiyonu, eksternal rotasyonu ekstansiyonu ve elevasyonu. Dirsek fleksiyonu. Önkol supinasyonu. Elbileği ve parmakların fleksiyonu.
- Üst ekstremitate ekstansör sinerji paterni: Omuz adduksiyonu, protraksiyonu, internal rotasyonu. Dirsek ekstansiyonu. Önkol pronasyonu. Elbileği ve parmakların fleksiyonu
- Alt ekstremitate fleksör sinerji paterni: Kalça fleksiyonu, abduksiyonu ve eksternal rotasyonu. Diz fleksiyonu. Ayak bileği dorsifleksiyon ve inversiyonu. Ayak parmakları dorsifleksiyonu.
- Alt ekstremitate ekstansör sinerji paterni: Kalça ekstansiyonu, adduksiyonu ve internal rotasyonu. Diz ekstansiyonu. Ayak bileği plantar fleksiyon ve inversiyonu. Ayak parmakların plantar fleksiyonu.

Sakatlığın başlamasından, hastanın tamamen toplum hayatına dönüşü arasındaki iyileşme sürecini, akut, aktif veya rehabilitasyon ve hastanın çevresine adaptasyonu şeklinde üç bölüme ayırabiliriz. İlk işlevsel kazanımlar, serebral ödemin azalmasına, hasar görmüş



dokunun absorpsiyonuna ve lokal kan akımının iyileşmesine bağlanmaktadır. İleri dönemdeki motor iyileşme ise, nöral yapılardaki kollateral dallanma ve “unmasking” olayına bağlanmaktadır. Rehabilitatif yaklaşımlar ve motor becerilerin yeniden eğitimi, hemipleji sonrası kişinin fonksiyonel yeteneklerini geliştirmesini sağlar. Araştırmalar, motor iyileşmenin geleneksel bilgiye karşın 3-6 ay değil, yıllar sürebildiğini bildirmişlerdir (22) ve rehabilitasyonun bu süreç içindeki rolü günümüz bilgileri ışığında tartışılmaktadır.

#### 4. HEMİPLEJİ REHABİLİTASYONUNDA KULLANILAN ÇEŞİTLİ TEDAVİ YAKLAŞIMLARI (2,3,7,8,11,12,13)

4.1. Geleneksel hemipleji rehabilitasyonu, ikincil komplikasyonları önlemeyi, sağlam taraf kasların kuvvetlendirilmesini, hemiplejik taraf aktif hareketliliği aktif yardımcı egzersizlerle geliştirmeyi, geri kalan fonksiyonların kaybedilenleri kompanse edebilecek şekilde geliştirmeyi, endüransı artırmayı, çeşitli adaptasyonlarla hastanın günlük yaşamında bağımsızlığını artırmayı, hastanın sosyal etkinliklere katılmasını sağlamayı ve iyileşmesi için gerekli çevresel uyarıyı teşvik etmeyi, mesleki potansiyel olanakları araştırmayı ve uygulamayı hedefler. Bu amaçla çeşitli germe egzersizleri, progresif resistif kuvvetlendirme egzersizleri, normal eklem hareketleri yaptırılır ve yardımcı araç ve gereçlere geniş yer verilir.

4.2. Geleneksel yaklaşıma alternatif olarak geliştirilen, sinir sisteminin gelişim eğrisini izleyen, nörofizyolojik süreçlere uyumlu ve nöromüsküler yeniden eğitim tekniklerini içeren bazı tedavi yaklaşımları şunlardır:

##### 4.2.1. Brunnstrom Tekniği Temel Prensipleri:

- Twitchell'in ortaya attığı gelişim evrelerini modifiye ederek, 6 evreden oluşan iyileşme sürecinin benimsenmesi.
- Proprioseptif, taktil ve sözel uyaranların kullanılması.
- Ekstremitelerdeki sinerji paternlerini, patolojik refleksleri, asimmetrik ve simetrik tonik boyun reflekslerini, tonik labirent refleksi ve birleşik reaksiyonların tedavi amaçlı olarak ortaya çıkarılması.
- önce izometrik sonra eksantrik en son konsantrik kasılma ile kasların kuvvetlendirilmesi.

#### 4.2.2. Rood Tekniği Temel prensipleri:

- Fırçalama, buz uygulama gibi cilt uyarılarıla kas tonusunda ve istemli motor aktivitede değişiklik yaratmak.

#### 4.2.3. Bobath veya onun tedavi prensiplerine dayandırılmış olan Todd-Davies Tekniđinin Temel Prensipleri:

- Normal kas tonusunun elde edilmesi.
- Sinerjilerin, patolojik reflekslerin, istemsiz ve anormal hareketlerin kesinlikle inhibe edilmesi.
- Denge ve doğrulma reaksiyonlarının restorasyonu.
- Simetriyi sađlamak.
- Eksteroseptif uyarılardan yararlanarak hemiplejik tarafi duyuşal uyarı bombardımanına tutmak.
- Normal ve fonksiyonel hareketlerin fasilitasyonu.

#### 4.2.4. Kabat, Knott ve Voss'un geliştirdikleri proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon Tekniđinin Temel Prensipleri:

- Spesifik el tutuşları ve sözel komutlar ile diğer eksteroseptif uyarıların kullanımı.
- Üst ekstremitte, alt ekstremitte ve gövde için belirlenmiş simetrik ve asimetrik spiral hareket paterlerinin kullanımı.
- Spesifik fasilitasyon ve inhibisyon tekniklerinden ani germe, traksiyon, approksimasyon, direnç uygulamalarından yararlanma.

#### 4.2.5. Peto'nun "Kondüktif" Eğitiminin Temel Prensipleri:

- Grup terapisi avantajlarından yararlanma.
- Grubun özel eğitilmiş bir uzmanın yönetiminde olması.
- Günlük yaşam aktivitelerinin her gün aynı sırayla aynı saatte tekrarlanarak alışkanlığın geliştirilmesi.
- Nörofizyolojik ve nöropsikolojik ileti ve davranış durumuna dayanan bir eğitimin hedeflenmesi.

4.2.6. Bunların dışında “ motor öğrenme modeli” olarak da son yıllarda sıkça anılan yeni tedavi yaklaşımı, nörofizyolojik çalışmaların ilerlemesiyle birlikte motor öğrenme mekanizmalarının ortaya konulmasıyla, bilimsel dayanaklı, nörogelişimsel yöntemlerle uyum gösteren bazı prensipler ortaya konmuştur:

- Günlük hareketlerin kinetik ve kinematik analiz sonuçlarına göre tedavi programının planlanması
- Hastaya aktif katılan bir öğrenci gözüyle bakılması
- Doğru hareketin çok sayıda tekrarı.
- Eğitilen hareketin izole eklem hareketine yönelik değil, bir işlevi olan amaca yönelik olması. Örneğin, kol elevasyonunu rafa uzanarak veya kalça fleksiyonunu merdiven önünde çalıştırmak .
- Uyarıcı ortamı düzenlerken, hastanın anılarının ve eski alışkanlıklarının göz önünde tutulması.
- Aile eğitimiyle birlikte, rehabilitasyonun günde 24 saat devam ettirilmesi.

4.3. Bu yaklaşımlar içinde daha çok yardımcı terapötik uygulamalar niteliğini taşıyan, spastisiteyi azaltma ve istemli hareket kontrolü kazandırmada faydaları kanıtlanmış teknikler uygulanmaktadır. Bunlar, hareket kontrolü ve denge eğitimine yönelik Biofeedback, fonksiyonel hareketliliği sağlayan Fonksiyonel Elektrik Stimülasyon (FES), çeşitli ortez ve splint uygulamaları, spastisiteyi azaltmaya yönelik buz uygulamaları ve elektrik stimülasyon uygulamalarıdır. Ancak her birinin kendince zorlukları ve yetersizlikleri vardır.

## 5. BRUNNSTROM YAKLAŞIMI (8)

Fizyoterapist Signe Brunnstrom, II. Dünya Savaşı sonrası rehabilitasyon merkezlerine çok sayıda başvuran hemiplejik hastaların geleneksel tedavi yaklaşımına yeterli cevap vermediklerini farketmesi üzerine, hastaları daha yakından gözlemlemeye başlamıştır. Literatür taramaları eşliğinde, uzun süren gözlemleri ve deneyimlerine dayanarak hazırladığı konsept önceleri üniversitede ders notu olarak kullanılmış, daha sonra 1968 yılında, istek üzerine kendi geliştirmiş olduğu konsepti genişleterek “Movement Therapy In Hemiplegia” adlı kitabında kaleme almıştır. Brunnstrom yaklaşımını diğer nörogelişimsel yaklaşımlardan ayıran konu hemiplejik hastada görülen ekstremitelerine bakış açısıdır. Brunnstrom’a

göre, hemiplejide ortaya çıkan temel ekstremite sinerjileri primitif spinal kord paternleridir ve nöral gelişim boyunca korunmuşlardır. Normalde bu spinal paternler değişik şekillerde daha yüksek nöral merkezler tarafından modifiye edilmiş veya devre dışı bırakılmışlardır fakat hemiplejide tekrar stereotipik karakterlerine kavuşurlar. Yüksek nöral merkezler geçici veya sürekli olarak devre dışı kaldıklarında, normal reflekslerin şiddeti artar ve patolojik refleksler ortaya çıkar. Bu patolojik refleksler, belli filogenetik periyotta var olduklarından, yüksek nöral merkezlerin devre dışı kalmasıyla birlikte ortaya çıkmaları normal kabul edilmelidir. İlk iyileşme evrelerinden itibaren hastanın, ekstremite sinerjileri üzerinde kontrol kazanması için desteklenmesi gerektiğini ve bu amaçla seçilmiş proprioseptif ve eksteroseptif uyarıların yerinde ve avantajlı olacağını söylemiştir. Sinerjiler üzerinde kontrol kazanıldığında (her eklemdede tam hareket olmasa da), bu sinerjilerin modifikasyonu ile normale yakın hareketler elde edilebilir. Daha ileri motor becerileri engellemek yerine ekstremite sinerjileri, ileri motor iyileşme için şart olan ara dönemi oluştururlar. Twitchell 1951 yılında sunduğu araştırmasında, fleksiyon ve ekstansiyon tipteki kaba hareket sinerjilerinin hemiplejik insanda hep daha ileri motor fonksiyona öncelik ettiğini bildirmiştir ve 7 iyileşme evresi tanımlamıştır. Brunnstrom'un bu tanımlamadan esinlenerek tanımladığı 6 iyileşme evresi şu şekildedir:

Evre1: Flask dönem. Hiç hareket yok.

Evre2: Temel ekstremite sinerjileri veya bazı komponentleri birleşik reaksiyonlar şeklinde belirmeye başlar. Minimal istemli hareket olabilir. Spastisite gelişmeye başlar.

Evre3: Hasta ekstremite sinerjileri üzerinde istemli kontrol kazanmaya başlar. Spastisite artmıştır.

Evre4: Sinerjilere uymayan hareket kombinasyonları önce güçlkle sonra daha kolay olarak başarılabilir. Spastisite azalmaya başlar.

Evre5: Daha karmaşık hareket kombinasyonları başarılabilir. Sinerjilerin baskınlığı ortadan kalkar.

Evre6: Spastisite kaybolur. İzole hareketler başarılabilir. Koordinasyon normaldir. Normal motor fonksiyon kazanılmıştır.

Her hasta 6. Evreye ulaşmayabilir. Hatta evrelerin herhangi birinde takılıp kalabilir.

Brunnstrom, üst ekstremitte, alt ekstremitte ve el fonksiyonlarını ayrı ayrı iyileşme evrelerine göre sınıflamıştır. Hastanın, bir evre için belirlenmiş olan hareketi yapabilmesi, o iyileşme evresinde bulunduğunu gösterir. Hastanın alt ekstremitesi, üstekstremitesi ve eli aynı zamanda farklı evrelerde olabilir.

EVRE 1 : Hareket yok.

EVRE 2 : Sinerjistik hareket paternleri belirmiş ve primitif refleksler ortaya çıkmıştır.

- **Simetrik tonik boyun refleksi:** Boyun fleksiyona getirildiğinde üst ekstremiteler fleksiyon, alt ekstremiteler ekstansiyon eğilimi gösterirler.
- **Asimetrik tonik boyun refleksi:** Boyun rotasyona getirildiğinde, yüzün tarafındaki ekstremitelerde ekstansiyon, ense tarafındakilerde ise fleksiyon açığa çıkar.
- **Tonik labirentin refleksi:** Başın boşluktaki pozisyonununun 180° değişmesiyle kas tonusunda değişiklik meydana gelmesi.
- **Birleşik reaksiyonlar:** Normalde öksürme, hapşırma gibi olaylar sırasında vücudun ilgisiz yerlerinde meydana gelen kasılmalardır. Hemiplejik hastada, sağlam taraf üst ekstremitede dirence karşı yapılan fleksiyon etkilenmiş tarafta fleksör sinerjiyi, ekstansiyon ise ekstansör sinerjiyi açığa çıkarmaktadır. Alt ekstremitede ise dirence karşı yapılan hareket karşı tarafta zıt yöndeki sinerjiyi ortaya çıkarır..
- **Homolateral ekstremitte sinkinezisi:** Etkilenmiş taraftaki üst ve alt ekstremitte sinerjileri arasında bağlantı vardır. Üst ekstremitedeki zorlu bir fleksör sinerji, alt ekstremitede fleksör sinerjiyi uyarır. Yine alt ekstremitede ekstansör yönde ani germe ile uyarılan fleksör sinerji, üst ekstremitede de fleksör sinerjiyi uyarır.
- **Raimiste fenomeni:** Sırtüstü yatışta bir tarafta dirence karşı yaptırılan kalça abduksiyon veya adduksiyon karşı tarafta aynı hareketi açığa çıkarır veya kolaylaştırır.
- **Souques fenomeni:** Kol pasif olarak baş seviyesinin üzerine kaldırıldığında el parmakları refleks olarak ekstansiyona gider.

- **Bechterev refleksi:** Hasta bacaklarını uzatmış sırtüstü yatarken, terapist hastanın ayak parmaklarına plantar fleksiyon yönünde ani germe uygular. Bu olay dorsifleksörlerin kasılmasına neden olur.

Yukarıdaki refleks reaksiyonlar kullanılarak veya kas üzerine tapping ile kas kasılmaları elde edilmeye çalışılır.

**EVRE 3 :** Temel ekstremite sinerjileri veya bunların komponentleri hasta tarafından istemli olarak başlatılabilir. Değerlendirme: 0 -1/4 - 1/2 - 3/4 - tam veya sıfır- tam değil-tam veya dar açılı- dik açılı- geniş açılı şeklinde yapılır.

**EVRE 4 :** Spastisite azalmıştır. Temel ekstremite sinerjilerinin dışına çıkan hareket kombinasyonları yapılabilir. Şu hareketlerle test edilir:

1. El sırtını lumbal bölgeye yerleştirme
2. Dirsek ekstansiyodayken kolu 90° fleksiyona getirme
3. Kollar gövdeye bitişik ve dirsekler 90° fleksiyodayken önkol pronasyon supinasyonu
4. Ayaktayken 90°nin üstünde diz fleksiyonu ve kalça ekstansiyodayken dar açılı diz fleksiyon-ekstansiyonu

**EVRE 5 :** Temel ekstremite sinerjilerinden daha da bağımsızlaşma ve spastisitede iyice azalma. Tek tek eklem hareket kontrolü armıştır.

1. Dirsek ekstansiyonda ve önkol pronasyodayken 90° kol abduksiyonu
2. 180° kol fleksiyonu
3. Dirsek ekstansiyonda pronasyon-supinasyon
4. Ayaktayken izole ayak dorsifleksiyonu
5. Kalça ekstansiyodayken ayakta, izole diz fleksiyonu

**EVRE 6 :** Spastisite minimal. Hareket koordinasyonunda normale yaklaşma.

1. Ayak bileği eversiyonu
2. Kalça ekstansiyodayken abduksiyonu
3. Hız testleri: 4., 5., 6. Evreler için



- a) El kucaktan çeneye
- b) El kucaktan karşı taraf dize; 5 saniye içinde kaç tam hareket yaptığı ile değerlendirilir.

Brunnstrom yöntemi ile kas eğitiminde, eklem hareketleri tek tek ele alınarak sinerji paterninden kurtarmaya çalışılır. Eğer primitif reflekslerden yararlanarak bir eklem hareketi ortaya çıkarılmışsa, değişik uyaranlarla o hareket üzerinde istemli kontrol kazandırılmaya çalışılır. Daha sonra pasif olarak pozisyonlayıp tutturma şeklinde izometrik kontraksiyonlar, istemli hareket kontrolü arttıkça izotonik kontraksiyonlar ve en son dirence karşı kasılmalar yaptırılmaya çalışılır. Üzerinde kontrol kazanılan hareketlerin günlük yaşam aktivitelerinde kullanılması teşvik edilir.

## 6. TODD-DAVIES YAKLAŞIMI (2,3,4,5)

Jennifer M. Todd ve Patricia M. Davies'in, fizyoterapist Berta Bobath ile eşi nörolog Karl Bobath'ın II. Dünya Savaşından sonra serebral palsyli çocuklara yönelik geliştirdikleri tedavi prensiplerini 1960-1970 yılları arasında hemiplejik hastalara uyarlayarak geliştirdikleri bir hemipleji rehabilitasyon programıdır.

Geleneksel, yani unilateral yaklaşımın hasta açısından dezavantajlı olduğu Todd ve Davies tarafından bildirilmiş ve olumsuz yönleri şöyle sıralanmıştır :

1. Plejik tarafın duyuşal inputu iyice azalarak, hastanın o tarafını yadsımasına neden olur.
2. Tripod veya bastona dayanma yalnızca spastisite ve birleşik reaksiyonları artırmakla kalmaz, aynı zamanda sağlam elin başka işlevlerde kullanımını da engeller.
3. İşlevlerin tek taraflı yapılması, hareketleri zor ve yorucu hale getirir. Bu da spastisiteyi artırarak hareketi normalden daha da uzaklaştırır.
4. Alt ekstremitede giderek artan spastisite, hastanın kendi başına takıp çıkaramayacağı cihazların uygulanmasını gerektirir ki bunlar çoğunlukla ayağın pozisyonunu kontrol etmede yeterli olmaz.
5. Üst ekstremitelerdeki tonus artışı, mobilitayı ve yıkanma, giyinme gibi günlük aktiviteleri engelleyecek deformitelere yol açar.

6. Hasta arkaya veya hemiplejik tarafına düşecek olsa dengesini ve kendisini koruyacak yetenekten yoksundur. Bu nedenle, yürümekten veya ayakta iş yapmaktan endişe duyar.

Todd- Davies yönteminde bilateral yaklaşım esastır.

Bilateral yaklaşımın hedefi: -tonusu normalleştirmek  
-normal hareketin fasilasyonu  
-motor öğrenmeye elverişli sensorimotor veri tabanı

oluşturmaktır. Vücudun tek bir kısmı izole olarak tedaviye alınmamaktadır. Bozulmuş postural mekanizmalar nedeniyle alınan postür, ekstremitte hareketlerini etkiler. Ekstremitede normal eklem hareketi sağlanmadan gövde üzerinde çalışılmalıdır.

Tedavi başlıca şu temel öğeleri içerir:

- 1) Değerlendirme: Duyu, postural tonus, genel sağlık durumu, hareket paternlerin kalitesi, denge, düzeltme ve koruyucu reaksiyonlar
- 2) Spastisitenin azaltılması: Antispastik pozisyonlama, plejik tarafa ağırlık verme, ritmik gövde rotasyonları, plejik tarafın gerilip uzatılması, dozu dikkatle ayarlanmış uyarılar ile  
Antispastik pozisyon:
  - omuz external rotasyonu , protraksiyonu
  - başparmak abduksiyonu
  - parmak ekstansiyonu
  - alt ekstremitte internal rotasyonu ve fleksiyonu
  - plejik tarafın uzatılması
- 3) Flask dönemde tonusun artırılması: Germe reaksiyonları ve kas üzerine tapping ile
- 4) Sinerjistik paterlerin inhibisyonu ve yerine spesifik hareketlerin yerleştirilmesi
  - proksimalden distal eklemlere doğru
- 5) Birleşik reaksiyonların inhibisyonu: Spastik veya sağlam taraf çok fazla eforla çalıştırılmamalı
- 6) Fasilasyon ve stimülasyon: Aktif ve fonksiyonel hareketlerin fasilasyonları, Bobath tedavisinin temelini teşkil eder. Postural reaksiyonlardan yararlanır (denge ve düzeltme reaksiyonları , koruyucu ekstansiyon ) ve bunların otomatik olarak ortaya çıkmaları hedeflenir. Ayrıca buz, tapping, ses ve görsel uyarılardan yararlanır.
- 7) Hastanın bilinçlendirilmesi: Hastaya kendi spastisitesini nasıl inhibe edeceği öğretilir



8) Tekniklerin uygulanması: Üst ekstremitte egzersizleri, alt ekstremitte egzersizleri, oturma egzersizleri, mat egzersizleri, duruş fazı egzersizleri, sallanma fazı egzersizleri ve ileri dönem egzersizlerinden hastaya uygun olanları seçilerek uygulanır.

## 7. YÜRÜME

İnsan vücudunun başlıca motor fonksiyonu olan yürüme, aynı zamanda en sık tekrarlanan motor aktivitelerden biridir (14). Ağırlık merkezinin öne doğru aktarılmasıyla beraber alt ve üst ekstremitelerinin ve gövdenin ritmik, alternatif yer değiştirmesi olarak tanımlanmıştır (15). Yürüme, mekanda aktif yer değiştirebilme olanağı veren, günlük yaşam aktiviteleri ve organizmadaki çeşitli fizyolojik düzenlerin devamı için gerekli olan bir fonksiyondur. Normal yürüme için gerekli olan pek çok kasın ve eklemin koordineli çalışması, spinal kord düzeyinde kontrol edilir. Pek çok nöromuskuloskeletal hastalık yürümede aksaklıklara neden olur(15).Etkili bir tedavi planının oluşturulabilmesi için öncelikle yürümeyi bozan nedenlerin iyi ortaya çıkarılması gerekir. Bu amaçla, 1836 yılında Almanya'da Weber kardeşlerin gözlemleriyle başlayan ve günümüzde teknolojik gelişmelerle birlikte kuvvet platformları ve elektromyografi (EMG) sistemlerinin kullanılmasıyla bilgisayar destekli yürüme analiz yöntemleri geliştirilmiştir. Herhangi bir yürüme analizi sonucunu değerlendirebilmek için normal yürümenin taşıdığı tüm özellikleri bilmek gerekir.

### 6.1. NORMAL YÜRÜMENİN ÖZELLİKLERİ (7,8,11,14,15,16,17,18)

Yürüme, her iki vücut yarısında vücut içinden geçen gravite çizgisinin horizontal yer değiştirmesiyle birlikte resiprokal tekrarlanan hareketler kombinasyonudur. Normal yürüme için iki önemli unsura gereksinim duyulur: denge ve hareket.(8)

Yürümenin temel hareketi olan yürüme siklusu, iki dönemden oluşur: duruş ve sallanma. Duruş fazı total yürüme siklusunun %60'ını, sallanma fazı ise % 40'ını oluşturur. Duruş fazı, ayağın yerle temasta olduğu, sallanma fazı ise ayağın havada olduğu dönemleri tanımlar.

**Duruş Fazı:**topuk vuruşu, tam taban teması, orta duruş fazı ve itme fazı olmak üzere dört fazdan oluşur.

1. Topuk vuruşu fazı : Kalça  $25^{\circ}$  fleksiyon, diz tam ekstansiyon ve ayak bileği dorsifleksiyon pozisyonunda iken topuğun yere değmesi ile başlar. Bu açısal değerler topuk vuruşu fazının kinematik analizidir. Aynı anda karşı alt ekstremitede dizin  $15^{\circ}$  fleksiyonda oluşu, topuğun daha kısa mesafeden yere yumuşak bir tarzda temasını sağlar. Ancak topuk teması ne kadar yumuşak olursa olsun, yine de bir çarpma şoku söz konusudur ki, kalça ve diz eklemlerinin çarpma şokunun yarattığı ekstra yüklerle beraber vücut ağırlığı altında bükülmeden kalabilmeleri için bu eklemlerin (kalça ve diz) stabilizatör kaslarının yeterli derecede kasılmaları gerekir.
2. Tam taban teması fazı : Ayağın ön bölümü, hızla yere çarpmayı engellemek üzere işlevde bulunan tibialis anterior kasının kontrolü altında hafif bir plantar fleksiyon yaparak ayak tabanının tümü yere temas eder. Bu durumda ayak bileğinde  $5^{\circ}$  plantar fleksiyon vardır. Önceden kazanılan ivme nedeniyle gövde, yere basmakta olan ekstremitte üzerinde kayma tarzında öne doğru ilerlemektedir. Böylece kalça eklemi ekstansiyona, ayak bileği ise pasif dorsifleksiyona geçer. Tam basma döneminin kinematik analizi: kalça eklemi  $25^{\circ}$ , diz eklemi  $20^{\circ}$  fleksiyonda, ayak bileği ise  $15^{\circ}$  plantar fleksiyondadır.
3. Orta duruş fazı : Kalça tam ekstansiyona, ayak bileği  $90^{\circ}$  nötral pozisyona geçer. Bu anda vücut ağırlığının tümü, yere basmakta olan ekstremitte üzerinde taşınmaktadır. Stabilizasyonun büyük önem kazandığı bu dönemde gövde, ekstansör kaslarının kontrolü altında pasif olarak öne ilerlemeye devam etmektedir. Gövdenin bu öne ilerleyişi, femuru geri iten bir kuvvet yaratır ve anatomik yapı nedeniyle öne doğru hareketi engellenmiş olan femur, zorlama sonucunda tibia platosu üzerinde distale doğru rotasyon yapar. Tibia platosunda femur kondillerinin oturduğu çukurlardan medialdekinin daha küçük olması nedeniyle femurda medial rotasyon oluşur. Bu olay diz ve ayak bileği eklemlerini valgusa zorlar. Stabilitate açısından önem kazanan diğer olaylar, pelvisin yere basan ekstremitte tarafından 2.5 cm laterale kayması ve aynı yöne  $4^{\circ}$  öne rotasyon yapmasıdır. Her iki olay da karşı taraf gluteus medius ve gluteus maksimus kaslarının kontrolü ile gerçekleşir. Basma dönemi orta noktasının kinematik analizi: ağırlık tam olarak o bacağa bindiği için kalça nötral pozisyonundadır ( $180^{\circ}$ ), diz  $15^{\circ}$  fleksiyonda, ayak bileği ise  $2-3^{\circ}$  dorsifleksiyondadır.

4. İtme fazı : Gluteus maksimus, adduktor magnus ve hamstringlerin kasılmasıyla, kalça eklemi stabilize edilir. Kuadriseps kası aktivitesiyle diz ekstansiyona geçer ve triseps surae kasının kasılmasıyla topuk yerden kalkar ki, aynı anda tibia dışa doğru hızlı bir rotasyonla Achilles tendonunun kalkaneusu daha etkin şekilde yukarı çekmesini sağlar. Hemen ardından ayak parmağı fleksör kaslarının işlev üstlenmesiyle yere bir itme uygulanır ve ayağın yerden kalkmasıyla birlikte duruş fazı sona ermiş olur. İtme fazının kinematik analizinde: kalça eklemi 10-20° hiperekstansiyonda, diz eklemi 40° fleksiyonda, ayak bileği eklemi ise 20° dorsifleksiyonda olacaktır.

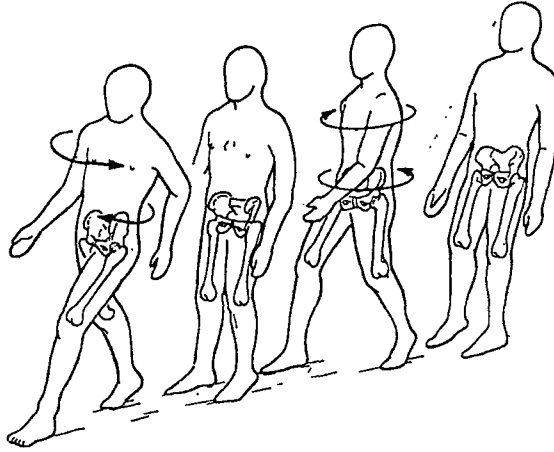
**Sallanma fazı :** akselerasyon, orta sallanma fazı ve deselerasyon olmak üzere 3 faza ayrılır.

1. Akselerasyon : Ayak yerden kalkar, tibia hemen 9° içe rotasyonla eski konumunu alır. Hızlanmanın başında, adduktor magnus kası öne salınımına başlayacak olan ekstremiteyi orta çizgiye yaklaştırır. Daha sonra da sırasıyla kalça fleksiyonu ile bacağın uyluk bölümüne, diz ekstansiyonu ile de dizden aşağı olan bölüme öne doğru hız kazandırılır. Bu sırada pelvis salınan bacak tarafında öne doğru 4° bir rotasyonla hızlanmaya yardımcı olur.
2. Sallanma fazı orta noktası : Hızlanma dönemindeki ekstremite, karşı taraf duruş fazı orta noktasındaki ekstremite ile aynı hizaya gelince sallanma fazı orta noktası başlar. Bu dönemde, düzenli bir yürüme için kazanılmış olan hızın frenlenmesi gerekir.
3. Deselerasyon : Gövdenin ekstansör kasları, gluteus maksimus, hamstring ve kuadriseps kasları ortak aktivite göstererek, hem gövdenin hem de salınan alt ekstremitenin hızını azaltırlar. Bu fazın sonunda, yerle önce topuğun temas etmesi için ayak bileği dorsifleksiyona geçer.

Sallanma fazının kinematik analizi yapıldığında ise kalça ekleminin 10-20° hiperekstansiyondan tüm faz boyunca 25° fleksiyona geçtiği, diz ekleminin 40° fleksiyondan 65°ye geldiği, sonra 180° ekstansiyona geçtiği, ayak bileği ekleminin ise 20° dorsifleksiyondan 90° geldiği gözlenir.

İnsanda ağırlık merkezindeki yer değişimlerini kontrol altında tutan ve enerji harcanımını en aza indiren 5 ana unsur vardır:

- 1) Pelvisin öne ve arkaya 4'er , toplam 8° rotasyonu. Femurun yerle olan açısını azalttığı için bacak boyunu göreceli olarak uzatır. Pelvisin lateral tiltini azaltarak yerçekimi hattının düşey yer değiştirmesini azaltır. Dengenin korunmasına yardımcı olur. Pelvis ile gövdenin birbirine zıt rotasyonları yürümenin hızını ve dengesini belirler.
- 2) Pelvisin yere basan alt ekstremitte yönünde sağa ve sola doğru 2.5 cm, toplam 5 cm'lik lateral kayması ve yine vertikal yönlerde toplam 5cm'lik hareketi ile sinüzoidal eğri çizerek yerçekimi hattının aşırı düşey hareketliliğinin önlenmesi ve gövdenin basan bacak üzerinde dengelenerek yerçekimi hattının yatay yer değiştirmelerin azaltılması.
- 3) Pelvisin 8°, femurun 8°, tibiannın 9° rotasyonlarının bir araya gelmesiyle alt ekstremitede toplam 25° rotasyon.
- 4) Kalça ve diz eklemlerinin koordineli aktivitesi ve basma fazı orta noktasında kalça ekstansiyonda iken dizin 15° fleksiyonda olması, ağırlık merkezinin fazla yükselmesini engeller.
- 5) Tüm basma dönemi boyunca, ayak bileğinin düzenli olarak plantar fleksiyondan dorsifleksiyona geçişi ile gövde öne kayarak ilerler. İtme fazında, diz ekstansiyonda iken, ayak bileği plantar fleksiyona geçer. Salınım fazında, diz fleksiyonu ile ayak bileği dorsifleksiyon yapar.



Şekil 1: Yürümede gövde ve pelvis rotasyonları

## 7. YÜRÜME ANALİZİ

Fizyoterapi-rehabilitasyon, ortopedi ve travmatoloji, nöroloji ve spor hekimliği gibi tıp alanlarında, yürüyüş analizinin gerek klinik gerekse araştırma amaçlı kullanımını giderek yaygınlaşmaktadır. Daha önce de bahsedildiği gibi, pek çok yürüme analizi yöntemi geliştirilmiştir. Bunlardan çoğu büyük yatırımlar gerektiren ileri teknik ve teknolojik donanım ve eğitilmiş eleman gerektirmektedir. Perry, analiz yönteminin amaca uygun ve mevcut olanaklar doğrultusunda seçilmesi gerektiğini belirtmiştir (12). Gözlemsel yürüme analizi yöntemi ek bir donanım gerektirmemesine rağmen klinisyene değerli bilgiler ve ipuçları sunabilir. Hasta yürürken , önden, arkadan ve her iki yandan yapılan gözlemler ile hareketlerin kalitesi, aşırı mı veya yetersiz mi olduğu, simetrisinin olup olmadığı ve zamanlamanın tam olup olmadığı belirlenir. Bunun dışında, adım boyu uzunluğu, yürüme hızı ve yürüme dönemleri hakkında fikir edinilir. Gözden kaçabilecek öğeleri en aza indirmek için çok tekrar gerekebilir veya yavaşlatılmış video kaydından yararlanılabilir. Sonuçta elde edilen veriler subjektif verilerdir.

Arkadan gözlem : Adım açıklığı

Topuğun yerle ve tibia ile ilişkisi

Pelvisin lateral tilti

Gövdenin yana eğimi

Kol salınımları

Önden gözlem : Ayak açıları

Eklemlerde varus / valgus

Pelvik rotasyon

Kalça sirkümdiksiyonu

Vücut simetrisi

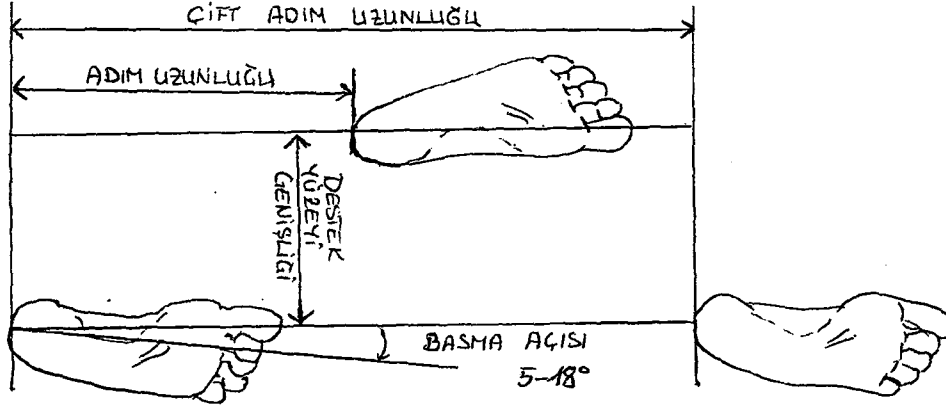
Lateral gözlem : Topuk vuruşu

İtme fazı

Kalça ve diz eklemlerinin açısal durumları

Gövdenin öne- arkaya hareketi

Ayak izi analizi objektif veriler sağlar. Bundan da öte, kalıcı nitelik taşıdığı için, tedavi etkinliğini objektif verilerle karşılaştırma olanağını verir. Kağıt üzerinde yürütülmüş ayağı boyalı hastanın ayak izlerinden adım açıklığı, adım uzunluğu ayak açıları gibi parametreler ölçülür (15).



Şekil 2: Ayak izi ölçüm parametreleri

Yürüme analizinde kullanılan terminoloji:

- 1) Yürüme siklusu: yürüme sırasında topuğun yere değmesinden sonra, aynı topuğun tekrar basmasına kadar geçen süredir ve  $1.03 \pm 0.1$  saniyedir.
- 2) Çift adım uzunluğu: aynı topuğun art arda iki kez yere değdiği noktalar arası uzaklıktır ve 70-82 cm 'dir.
- 3) Adım uzunluğu: bir topuğun yere değdiği nokta ile diğer topuğun yere değdiği noktalar arası uzaklıktır.
- 4) Adım açıklığı: iki ayağın dikey eksenleri arasındaki uzaklıktır ( $8 \pm 3.5$  cm ). Adım açıklığı 10 cm'i geçerse abduksiyon, 5 cm'nin altındaysa adduksiyon yürüyüşü olur.
- 5) Ayak açısı: ayak parmakları yerden kalktığı anda yürünen yöne çizilen yatay doğru ile ayağın dikey eksenleri arasında kalan 5-18 derecelik açı.
- 6) Yürüme hızı: 60-80 m/dakikadır.
- 7) Yavaş yürüyüş: <70 adım/dakikadır.
- 8) Normal yürüyüş: 90-110 adım/dakikadır.
- 9) Hızlı yürüyüş: 120-130 adım/dakikadır.
- 10) Çift destek periyodu: her iki ayağın aynı anda yere değdiği zamandır. Yürüme siklusunun % 30'unu kapsar. Koşma sırasında çok kısa, yavaş yürümede uzundur.



Hemiplejide, kas kontrolünün azalması, primitif lokomotor paternlerin ortaya çıkması, propriosepsiyon kayıpları ve spastisite nedeniyle rastlanılan yürüme bozuklukları şöyle sıralanabilir :

- eksantrik kasılma başarısızlığı için, basma dönemi zorlaşır
- plantar fleksiyon yokluğu
- topuk vuruşu yokluğu
- gövdenin hemiplejik tarafa eğilmesi
- kol salınımlarının yokluğu
- dizdeki fleksör spastisite, sallanma fazının bozulmasına neden olur ve duruş fazında uyluğun öne kaymasını engeller
- kalça fleksör spastisitesi orta ve son duruş fazında gövdenin öne hareketini engeller
- ekstansör spastisite, akselerasyon fazını engeller
- doğru zamanlama başarısızdır
- adım atma kitlesel fleksör, ve basma kitlesel ekstansör sinerji cevaplarıyla başarılmaya çalışılır.(8,11,16)

## 8. BRUNNSTROM VE TODD-DAVIES YÖNTEMLERİNDE ÖNERİLEN YÜRÜMENİN YENİDEN EĞİTİMİNE YÖNELİK EGZERSİZLER

### 8.1. Brunnstrom yöntemi (8)

Yürümeye hazırlık üç aşamada gerçekleşir:

- a) otururken ve ayakta gövde dengesi
  - otururken eller dirseklerde sabit, denge egzersizi
  - otururken gövde fleksiyon – ekstansiyonu ve rotasyonları
  - ayakta gövde rotasyonu
- b) sinerjilerin değişime uğratılması
- c) antagonistik kasların ardışık zıt (resiprokal) hareketlerinin eğitimi
- d) zayıf kasların kuvvetlendirilmesi

Hedef, ekstremitelerinin sinerjilerinin tersine, ayak bileği dorsifleksörlerinin ve kalça abduktörlerinin kalça ve diz ekstansörleriyle birlikte duruş fazının başında aktive olmasını sağlamaktır.

Yaptırılan egzersizler:

Dorsifleksiyon ve eversiyon eğitimi:

1. Bechterev refleksiyle dorsifleksiyonun açığa çıkarılması (Evre 2)
2. Oturma yüksekliklerin giderek artırıldığı ve en son ayakta durma pozisyonlarında, kalça fleksiyonuna direnç vererek dorsifleksiyonun açığa çıkarılması ve kuvvetlendirilmesi (Evre 3-4-5)
3. Oturma pozisyonunda ani inversiyona germe, peroneal kaslara tapping ve pozisyonlamadan sonra tutturma yöntemleriyle eversiyon eğitimi (Evre 3)

Kalça abdukiyon eğitimi:

4. Raimiste fenomeni aracılığıyla kalça abduksiyonun açığa çıkarılması ve ardışık zıt hareketler (Evre 2)
5. Yan yatış pozisyonunda bacağı abduksiyonda pozisyonlayıp tutturma (Evre 3)
6. Paralel bar önünde, ayaktayken sağlam taraf kalça abduksiyonu (Evre 4)
7. Paralel bar önünde paretik taraf kalça abduksiyonu (Evre5)

Dizin resiprokal hareketinin eğitimi:

8. Sırtüstü yatış pozisyonunda gerekirse lokal uyaranlar kullanarak diz fleksiyon-ekstansiyonu; ayağı yerden kaldırmadan (Evre 2-3)
9. Oturma pozisyonunda, gövde fleksiyonunun fasilitör etkisinden yararlanarak dar açılı diz fleksiyon-ekstansiyonu (Evre 3)
10. Önde duran masanın üzerine eğilerek yerçekimine karşı diz fleksiyonu. Masa yüksekliği giderek artırılır, fleksiyona yardım edilir , ekstansiyona direnç verilir (Evre 4)

Dizin stabilitesini artırmak için:

11. Bacakta fleksör sinerji hakimse, hastayı yere bastırmak için bir tahta bloktan yararlanılır (Evre 2-3)
12. Diz stabilitesini artırmak amacıyla, diz 15-20° fleksiyondayken paretik tarafa ağırlık verme ( Evre 3-4)
13. Dizler hafif fleksiyondayken yerinde sayma hareketi (Evre 4)
14. Dizler hafif fleksiyondayken yürüme



Sallanma fazına hazırlık olarak:

15. "Atın eşleme hareketi" taklit edilir. Önce sağlam tarafta yaptırılır, 6-8 defa tekrarlanır.  
Bir sağ bir sol tarafta dönüşümlü yapılması hedeflenir (Evre 5-6)
16. Terapist ile hastanın kolları ön tarafta çapraz oluşturacak şekilde el ele tutuşulur ve otomatik yürüme başlatılır. Terapist güven verir ve ritmi kendi adımlarıyla belirler. Hasta ayağını sürüyorsa yere belirli aralıklarla yükseltilebilir konulup hastadan her adımında bunları aşması istenir. Her denemede tek bir unsur üzerinde durulur .
17. Ayaktayken gövde rotasyonları ile birlikte ritmik kol salınımı çalıştırılır (Evre 4-5)

## 8.2. Todd-Davies yöntemi (2,3)

Duruş fazı için egzersizler, sallanma fazı için egzersizler ve merdiven inip çıkma egzersizleri tanımlanmıştır.

Duruş fazı için:

- Eller birbirine kenetli, önde duran basamağa sağlam ayakla basma ve yere indirme
- Kol abduksiyonda tutulurken sağlam tarafta duran basamağa yandan basma ve yere indirme
- Eller birbirine kenetli, sağlam ayakla yere 8 veya harfler çizme
- Sağlam ayağa ağırlık vermeden paretik ayakla dik açı oluşturacak şekilde dönüşümlü olarak önüne ve arkasına yerleştirme
- Paretik ayak 15 cm yükseklikteki basamağa konulur, diz üzerinden aşağı doğru bastırılarak ağırlık öne verilir ve sağlam ayak yerden kaldırılır ve tekrar yere indirilir
- Aynı hareketin sağlam ayağın basamak üzerinden aşılmasıyla tamamlanır

Sallanma fazı için:

- Hasta ayakları yanyana ayaktayken, pelvisini öne ve aşağı vererek dizini serbest bırakması ve tekrar dizini pelvisini geri itmeden düzeltmesi istenir
- Aynı hareket paretik bacak arkaya alınarak yaptırılır. Terapist ayağı dorsifleksiyonda tutar

2023 Yılı 1. Dönem Tıp Fakültesi  
Doküman Yayıncılık ve Dağıtım Şirketi

- Yan yan yürüme. Terapist kolu abduksiyonda destekler
- Yana doğru adımları çaprazlayarak yürüme
- Yürüme sırasında terapist hastanın arkasında durur ve pelvisinden kavrar. Sağlam ayakla öne adım aldığı zaman pelvis öne ve aşağı itilerek kalça retraksiyonu ve diz ekstansiyonu engellenir



## GEREÇ ve YÖNTEM

Kasım 1997- Mayıs 1999 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Ana Bilim Dalı Serebrovasküler Hastalıklar Polikliniğine veya Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'na başvuran 26 hemiparezi sekelli kronik dönem SVO vakaları tez çalışmasına dahil edilmiştir. Literatürde, kronik dönem rehabilitasyon sonuçlarının, kişilerin yaş, cins ve lezyon tarafından etkilenmediği yönündeki sonuçlar ve yapılan benzeri araştırma planları dikkate alınarak, hasta gruplarında bir standardizasyona gidilmemiştir. Seçim kriteri olarak: SVO sonrası en az 6 ay geçmiş olması, ayakta durma dengesinin iyi olması ve iletişim sorununun olmaması belirlenmiştir. Vakalar rasgele iki gruba ayrılıp, bir gruba Brunnstrom, diğer gruba ise Todd-Davies egzersiz tedavi yöntemleri uygulanmıştır. Her vaka, 8 hafta boyunca, haftada 3 gün olmak üzere tedavi programına alınmış, her bir tedavi seansı 45-60 dakika sürmüştür. Uygulamalar Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulunda gerçekleştirilmiştir.

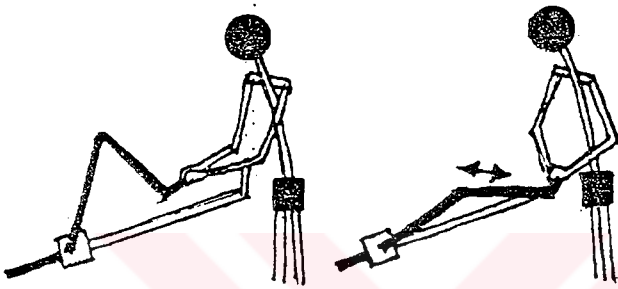
Tedavi öncesi ve sonrası:

- 1) Ayak izi yöntemiyle yürüme analizi: zemin olarak beyaz bilgisayar çıktısı kağıtları seçilmiş; hastanın tabanları mürekkeple boyanarak, çıplak ayakla kağıt üzerinde yürütülmüşlerdir. Sağ ve sol adım uzunluğu, destek yüzeyi genişliği, sağ ve sol basma açıları mezura ve goniometre yardımıyla ölçülmüştür. Ölçümler ayak izlerinin orta kısımlarından alınmıştır (15).
- 2) Gözlemsel yürüme değerlendirmesi, "Wisconsin Gait Scale" ile yapılmıştır (33).
- 3) 10 metre mesafeyi yürüme zamanı ve tek ayak üstünde durma süresine bakılmıştır. Tek ayak üstünde durma süresi, üç denemeden en uzun sürenin alınması şeklinde uygulanmıştır.
- 4) Günlük yaşam aktiviteleri, Barthel İndeksi ve Frenchay Aktivite İndeksi ile değerlendirilmiştir (9).
- 5) Hastaların istemli hareket yetenekleri ve sinerji paternleri iki tedavi yaklaşımının kendine ait değerlendirme prensipleriyle değerlendirilmiştir.

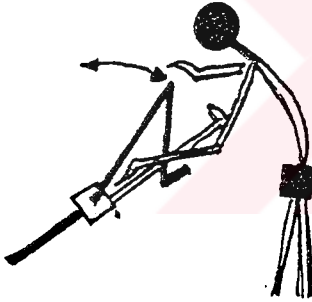
Tedaviye başlamadan önce, sakatlığın süresi, nedeni, sistemik hastalıkların bulunup bulunmadığı ile mesleki durumu sorgulanmış, kaba, yüzeysel ve derin duyu testleri uygulanmış, spastisite değerlendirilmiş, yaş, boy ve vücut ağırlığı kaydedilmiştir. Hastalar, tedavinin bütünlüğünü bozmamak için bir bütün olarak ele alınmış, yürüme eğitimine ağırlık verilmekle birlikte hastanın durumuna uygun üst ekstremité egzersizleri de uygulanmıştır. Değerlendirme formları ekte verilmiştir.

### Uygulanan Egzersizlerden Örnekler (2):

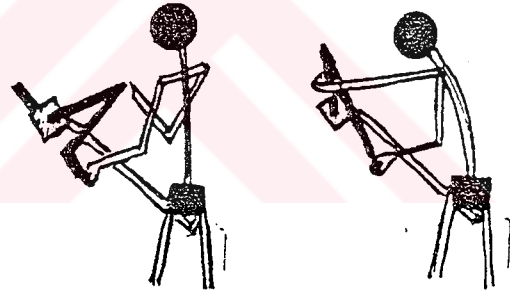
#### A) Todd-Davies Egzersizleri



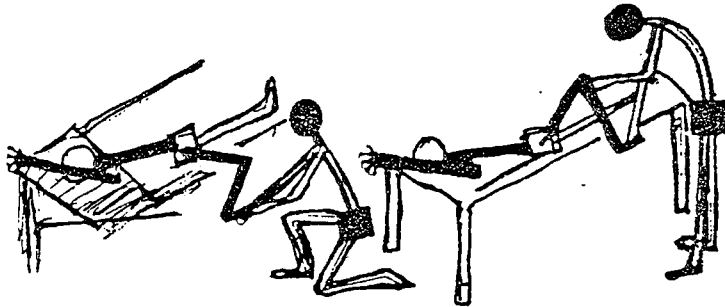
Şekil 3:Dorsifleksiyon ile diz ekstansiyonu



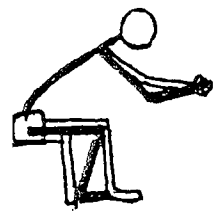
Şekil 4:Kalça ekstansiyon pozisyonunda kalça kontrolü



Şekil 5: Ayak yatakta iken kalça kontrolü

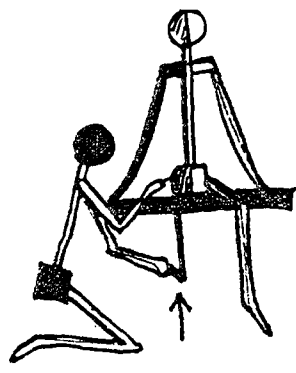


Şekil 6: Kalça ve diz fleksiyonu



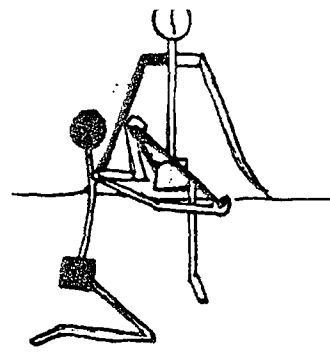
Şekil 7:

Sandalyeden ayağa kalkma



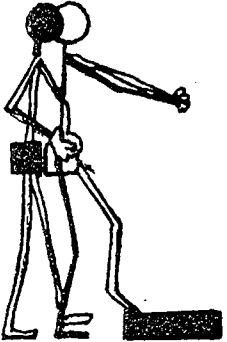
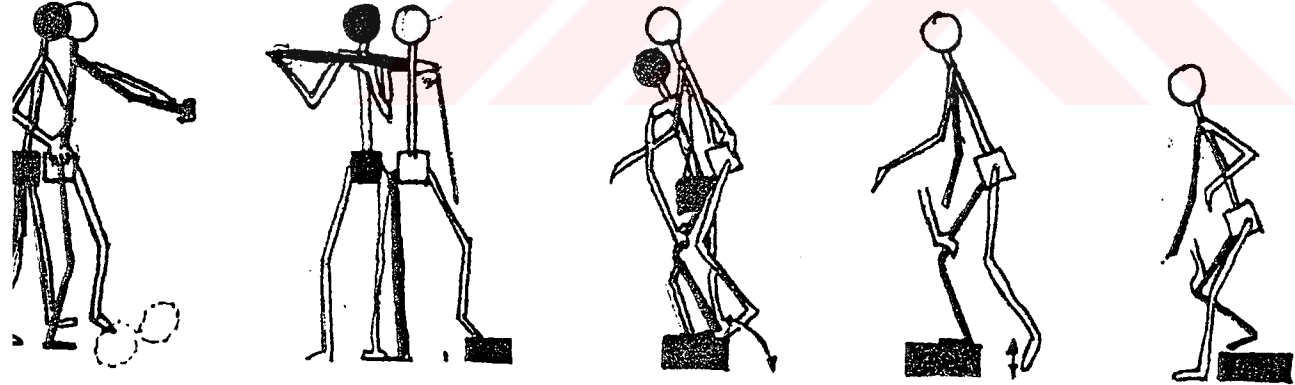
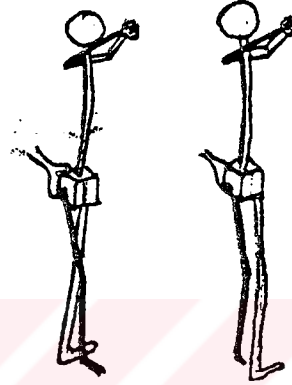
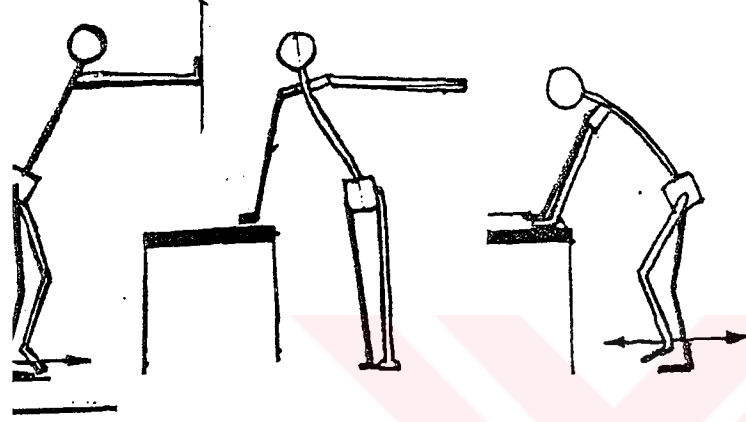
Şekil 8:

Bağımsız olarak yapılan  
alt ekstremite hareketi

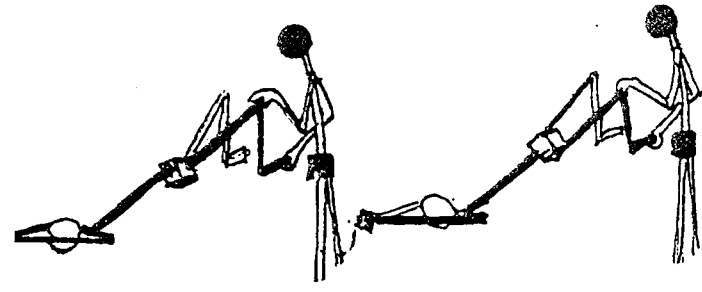


Şekil 9:

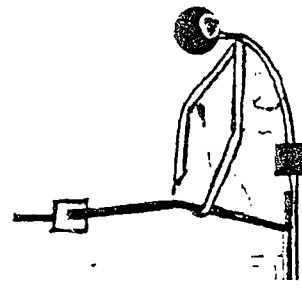
Ekstansör "Thrust"un  
inhibisyonu



Şekil 10: Hemiplejik tarafa ağırlık verme

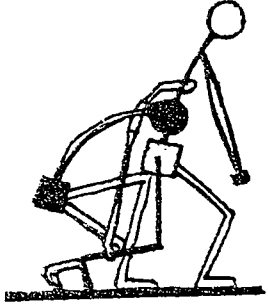


Şekil 11: Pelvis rotasyonu ile köprü kurma

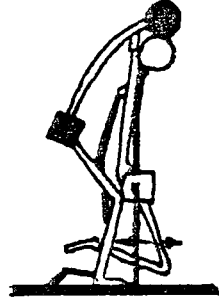


Şekil 12: İzole diz ekstansiyonu

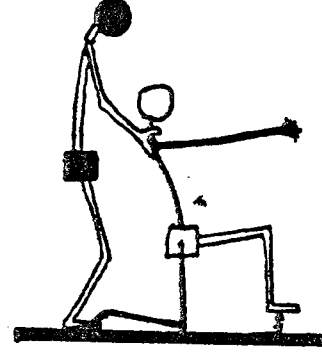
### MAT AKTİVİTELERİ



Şekil 13:  
Yerden ayağa kalkma

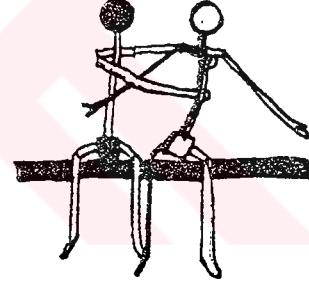
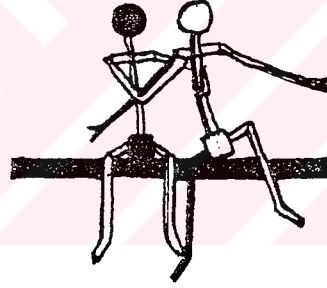
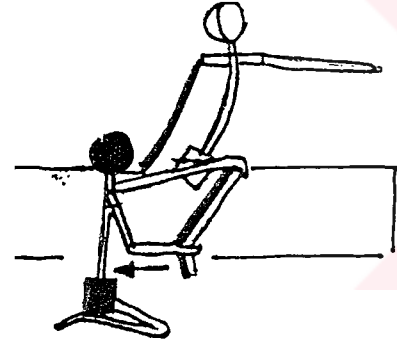


Şekil 14:

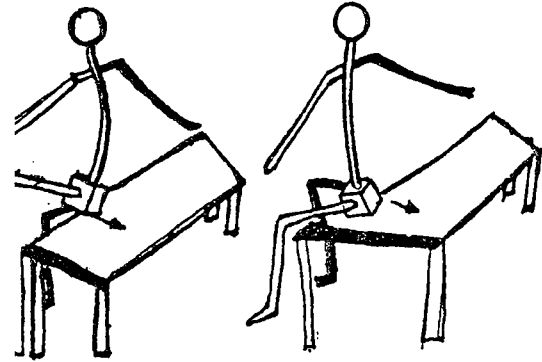


Şekil 15:

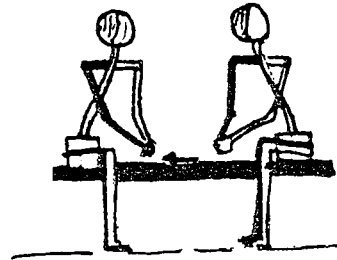
Diz üstünde ağırlık aktarma Yarı dizüstünde durma



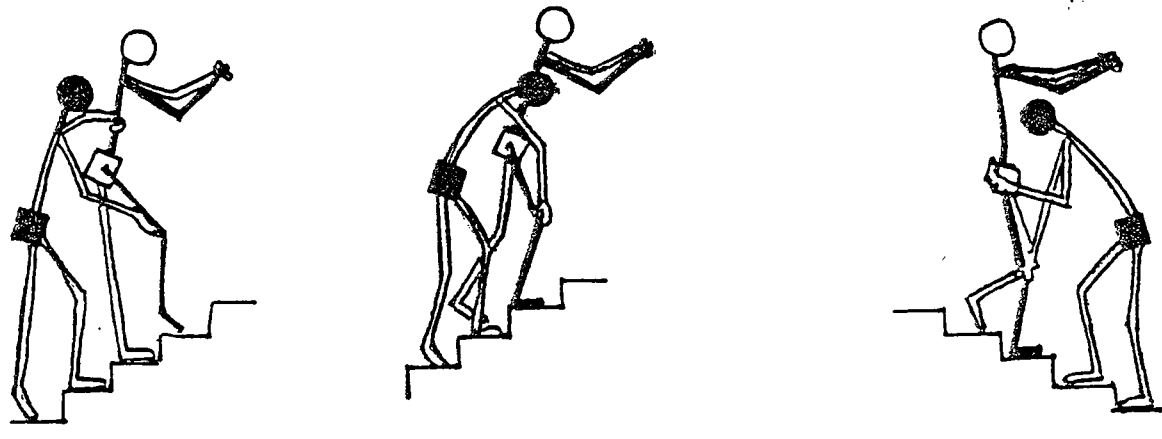
Şekil 16: Baş ve üst gövdenin denge reaksiyonları



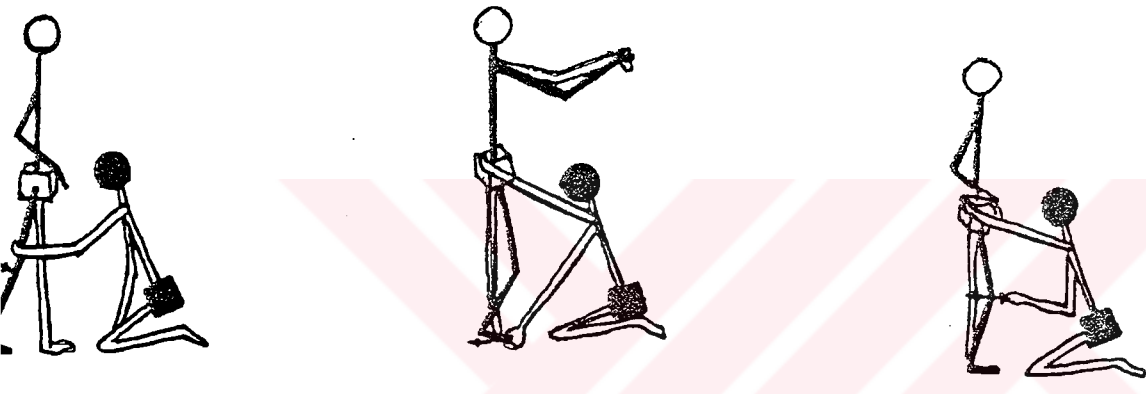
Şekil 17:  
Oturma pozisyonunda hareket etme



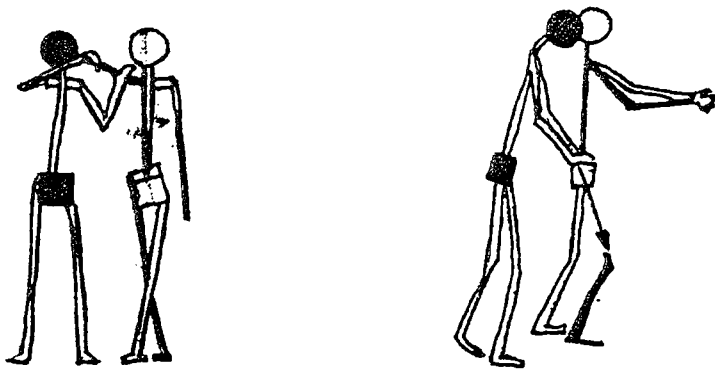
Şekil 18:  
Her iki yana ağırlığın transferi



Şekil 19: Merdiven çıkma – inme



Şekil 20: Sallanma fazı egzersizleri



Şekil 21: Yürümenin fasilasyonu



Resim 1: Ayak izleri



Resim 2: 10 m yürüme süresinin ölçülmesi ; hasta etkilenmiş tarafına ağırlık verebiliyor

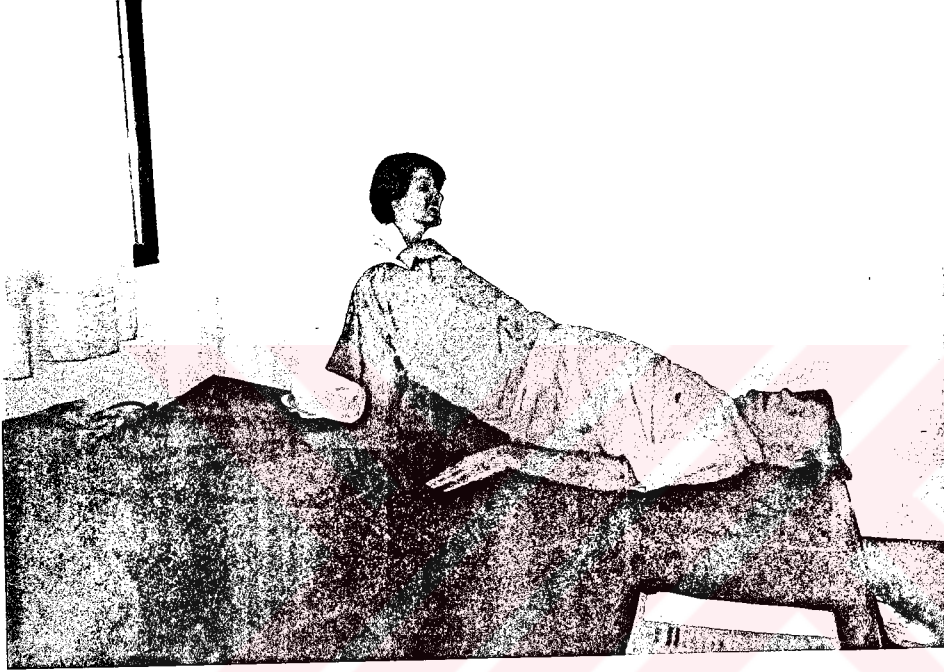




Resim 3: Etkilenmiş tarafa ağırlık aktarma



Resim 4: Diz üstünde dururken ağırlık aktarma



Resim 5: Köprü kurma egzersizi



Resim 6: Hastanın spontan duruş pozisyonu



Resim 7: Eğitim sonrası hastanın duruş pozisyonu



Resim 8: Ayağa kalkma egzersizi



Resim 9: Ekstansör "Thrust"un inhibisyonu



B) Brunnstrom Egzersizleri



Resim 10: Dorsi fleksiyon eğitimi



Resim 11: Eversiyon eğitimi



Resim 12: Dizler hafif bükülü yürüme



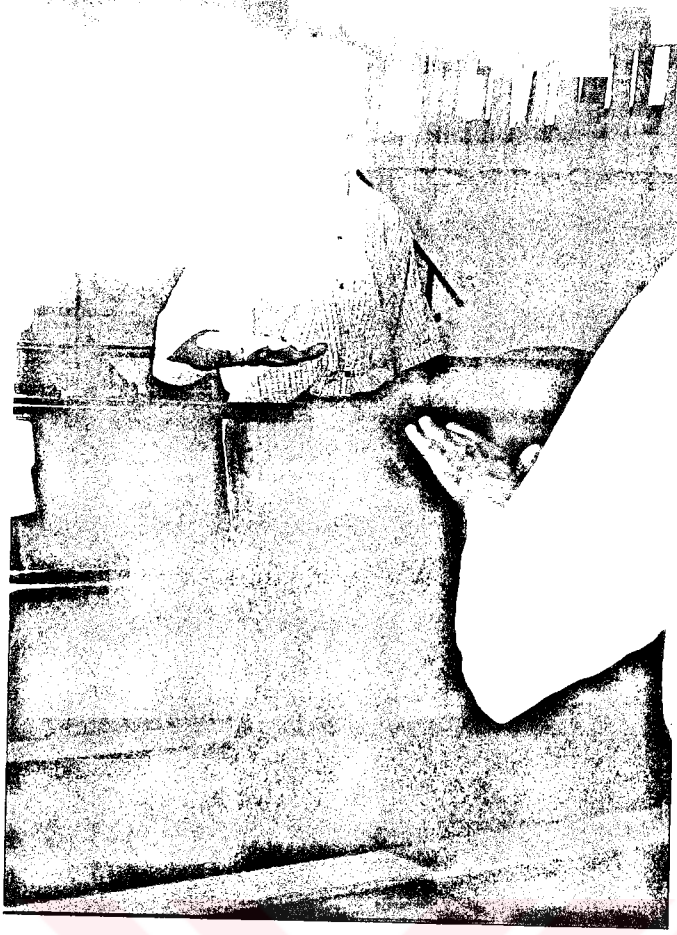
Resim 13: Merdiven çıkma eğitimi



Resim 14 ve 15: Kol salınımlarını çalıştırma







Resim 16: Tek ayak üstünde durma

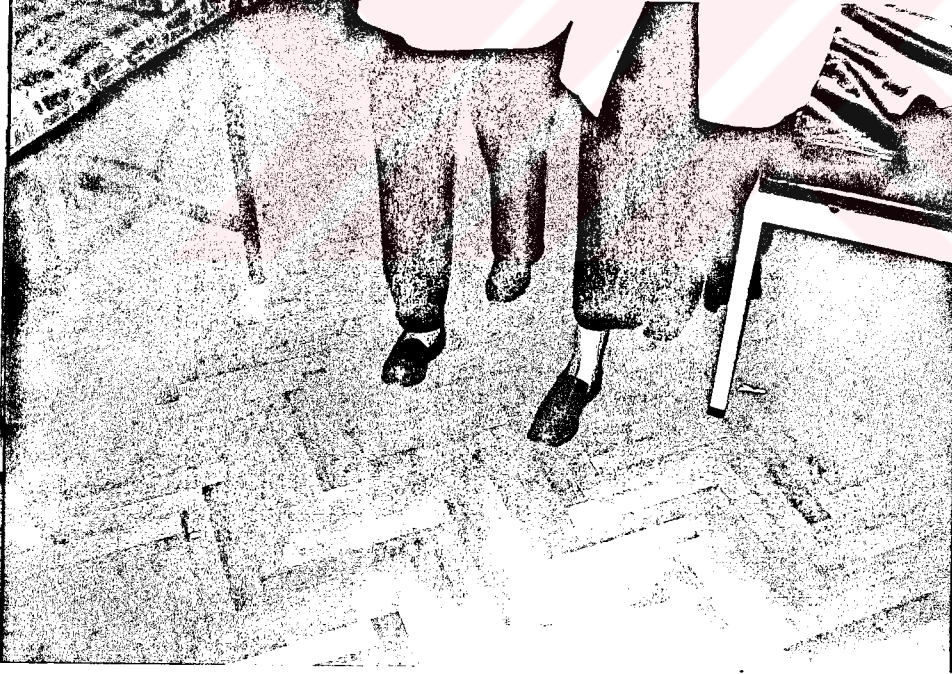


Resim 17: Souques Fenomeni





Resim 18: Brunstrom yürüme eğitiminde el tutuşu



Resim 19: etkilenmiş tarafta dorsifleksiyon



Resim 20: Brunnstrom 3. Evre üst ekstremite egzersizi

## BULGULAR

Rasgele basit örneklem yöntemiyle iki gruba ayrılan 26 hastanın 14'ü Todd-Davies (T.D.) grubuna, 12'si ise Brunnstrom (BR.) grubuna alınmıştır.

T.D. grubuna katılan 14 hastanın 8'i kadın (%57), 6'sı ise erkekti (%43). BR. grubunda ise 4 kadın (%33), 8 erkek (%67) bulunuyordu. T.D. grubundaki hastaların 12'si sol (%86), 2'si sağ (%14) hemiplejikti. BR. grubunda ise 4 sol-hemiplejik (%33), 8 sağ-hemiplejik (%67) hasta bulunuyordu.

T.D. grubunun yaş ortalaması  $55.14 \pm 14.71(25-84)$  yıl, boy ortalaması  $164.5 \pm 9.68$  cm, vücut ağırlığı ortalaması  $70.14 \pm 12.47$  kg ve SVO sonrası geçen süre ortalama  $3.3 \pm 1.34$  yıl olarak hesaplanmıştır. BR. grubunun yaş, boy, vücut ağırlığı ve SVO sonrası geçen sürenin ortalamaları sırayla,  $57.67 \pm 12.91 (27-78)$  yıl,  $168.75 \pm 9.53$  cm,  $72.01 \pm 10.20$  kg ve  $2.95 \pm 1.68$  yıl olup iki grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 1).

Tablo 1 : Hastaların fiziksel özelliklerinin gruplara göre dağılımı

	TD. Grubu	BR. Grubu	
Cinsiyet (K / E)	8 K (%57), 6 E (%43)	4 K (%33), 8 E (%67)	
Hemiparetik taraf	12 sol (%86), 2 sağ (%14)	4 sol (%33), 8 sağ (%67)	
Yaş (yıl)	$55.14 \pm 14.71 (25-84)$	$57.67 \pm 12.91 (27-78)$	$p > 0.05$
Boy (cm)	$164.5 \pm 9.68$	$168.75 \pm 9.53$	$p > 0.05$
Vücut Ağırlığı (kg)	$70.14 \pm 12.47$	$72.01 \pm 10.20$	$p > 0.05$
SVO sonrası geçen zaman (yıl)	$3.3 \pm 1.34$	$2.95 \pm 1.68$	$p > 0.05$

T.D. ve BR. gruplarının tedavi öncesi (TÖ) ve tedavi sonrası (TS) Barthel İndeksi ve Frenchay Aktivite İndeksi skorları Tablo 2' de verilmiştir.

Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası Barthel İndeksi skor ortalamaları ile Wilcoxon ve Mann- Whitney U analiz sonuçları Tablo 3' te verilmiştir.

Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası Frenchay Aktivite İndeksi skor ortalamaları ile Wilcoxon ve Mann- Whitney U analiz sonuçları Tablo 4' te verilmiştir.

Tablo 2 : Her iki grubunun Barthel ve Frenchay Aktivite İndeksleri Skorları:

Hasta No	Barthel İndeksi				Frenchay Aktivite İndeksi			
	T.D.	BR.	T.D.	BR.	T.D.	BR.	T.D.	BR.
	TÖ		TS		TÖ		TS	
1	95	85	95	85	2	4	2	4
2	90	40	90	40	4	2	4	3
3	80	90	80	90	4	14	4	14
4	90	70	90	70	9	9	9	9
5	50	65	55	65	23	20	23	20
6	95	90	95	90	11	4	11	4
7	85	80	85	85	2	12	2	12
8	90	90	90	90	4	21	4	21
9	60	55	65	80	6	19	6	19
10	55	90	60	90	20	38	20	38
11	70	70	75	70	15	10	15	10
12	65	85	65	90	3	8	3	8
13	90		90		38		38	
14	60		60		2		2	

Tablo 3 : Her iki grubun Barthel İndeksi skor ortalamaları

Barthel İndeksi Skor Ortalamaları	Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası		Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi	
	X	SD	X	SD	z	p
T.D. grubu	76.79	16.13	78.21	14.50	-1.8297	0.0679
Br. grubu	75.83	16.21	78.75	15.24	-0.5964	0.5509
Mann-Whitney U	p = 0.773		p = 0.937			

Tablo 4 : Her iki grubun Frenchay Aktivite İndeksi skor ortalamaları

Frenchay Aktivite İndeksi Skor Ortalamaları	Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası		Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi	
	X	SD	X	SD	z	p
T.D. grubu	10.21	10.54	10.21	10.54	0.0000	1.0000
BR. grubu	13.42	10.63	13.50	9.93	-1.0000	0.3173
Mann-Whitney U	p = 0.255		p = 0.214			

İki grup arasındaki tedavi öncesi ve sonrası yürümenin zaman –mesafe parametrelerinin ortalama değerleri karşılaştırıldığında, yalnızca T.D.grubunda tedavi öncesi destek yüzeyi genişliği BR. grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı ölçüde fazla bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Diğer zaman –mesafe parametrelerinde, iki grup arasında, tedavi öncesinde ve sonrasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p > 0.05$ ).

T.D. grubunda tedavi sonrası, destek yüzeyi genişliği anlamlı derecede azalmış ( $p = 0.0060$ ), adım uzunlukları farkı anlamlı derecede azalmış ( $p = 0.0355$ ), sağlam taraf basma açısı anlamlı ölçüde artmış ( $p = 0.0185$ ), tek ayak üzerinde durma süreleri çok anlamlı derecede artmış ve yürüme hızı istatistiksel olarak anlamlı derecede artmış olarak bulunmuştur. Diğer zaman – mesafe parametrelerinde istatistiksel olarak T.D. grubunda , tedavi sonrasında öncesine göre anlamlı bir fark bulunamamıştır. Veriler tablo 5' te gösterilmiştir.

BR. grubunda ise tedavi sonrasında adım uzunlukları farkı anlamlı ölçüde azalmış ( $p=0.0121$ ), etkilenmiş taraf adım uzunluğu artmış ( $p = 0.0060$ ), sağlam taraf adım uzunluğu artmış ( $p=0.0067$ ), tek ayak üstünde durma süresi çok anlamlı ölçüde artmış ( $p = 0.0033$ ), çift adım uzunluğu çok anlamlı derecede artmış ( $p = 0.0029$ ) ve çift adım uzunluğu/ bacak boyu oranı önemli ölçüde artmış ( $p = 0.0047$ ) yürüme hızında istatistiksel olarak anlamlı bir artma ( $p=0.0208$ ) saptanmıştır. Veriler tablo 6' da gösterilmiştir.



Tablo 5 : Todd-Davies grubunda yürümenin zaman –mesafe parametreleri

Zaman – Mesafe Parametreleri	T.D. grubu		Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi	
	TÖ	TS	z	p
	X ± SD	X ± SD		
Destek yüzeyi genişliği	15.43 ± 4.52	13.7 ± 3.91	-2.7456	0.0060 *
Sağlam taraf adım uzunluğu	25.57 ± 13.05	30.29 ± 6.19	-1.5375	0.1242
Etkilenmiş taraf adım uzunluğu	30.14 ± 10.84	30.28 ± 6.33	-0.0314	0.9750
Sağ-sol adım uzunlukları farkı	8.14 ± 9.13	3.14 ± 3.3	-2.1030	0.0355 *
Sağlam taraf basma açısı	4.86 ± 4.02	6.93 ± 4.25	-2.3561	0.0185 *
Etkilenmiş taraf basma açısı	14.21 ± 9.01	14.0 ± 6.76	-1.0483	0.2945
Çift adım uzunluğu	55.00 ± 20.21	60.64 ± 11.5	-1.3183	0.1874
Çift adım uzunluğu / bacak boyu oranı	0.70 ± 0.26	0.74 ± 0.12	-0.5964	0.5509
10 m yürüme süresi (sn)	39.5 ± 27.12	32.78 ± 19.11	-1.4439	0.1488
Yürüme hızı (m/sn)	0.40 ± 0.20	0.43 ± 0.22	-0.4393	0.0403 *
Tek ayak üstünde durma süresi (sn)	1.86 ± 1.79	4.00 ± 2.60	-3.0594	0.0022 *

\* p < 0.05

Tablo 6 : Brunnstrom grubunda Yürümenin zaman-mesafe parametreleri

Zaman – Mesafe Parametreleri	Brunnstrom grubu		Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi	
	TO	TS	z	p
	X ± SD	X ± SD		
Destek yüzeyi genişliği	11.5 ± 5.75	11.08 ± 4.83	-0.5923	0.5536
Sağlam taraf adım uzunluğu	23.0 ± 8.22	28.33 ± 5.63	-2.7118	0.0067 *
Etkilenmiş taraf adım uzunluğu	27.58 ± 6.72	31.92 ± 5.47	-2.7456	0.0060 *
Sağ-sol adım uzunlukları farkı	6.33 ± 4.89	3.58 ± 5.23	-2.5103	0.0121 *
Sağlam taraf basma açısı	4.75 ± 4.14	5.75 ± 3.93	-1.1255	0.2604
Etkilenmiş taraf basma açısı	11.5 ± 10.41	9.08 ± 5.82	-1.2892	0.1973
Çift adım uzunluğu	50.58 ± 13.46	61.91 ± 10.49	-2.9810	0.0029 *
Çift adım uzunluğu / bacak boyu oranı	0.57 ± 0.22	0.72 ± 0.11	-2.8241	0.0047 *
10 m yürüme süresi (sn)	43.75 ± 30.18	30.25 ± 17.01	-1.6082	0.1078
Yürüme hızı (m/sn)	0.37 ± 0.20	0.41 ± 0.19	-2.3117	0.0208 *
Tek ayak üstünde durma süresi (sn)	0.83 ± 0.94	2.92 ± 1.83	-2.9341	0.0033 *

\* p<0.05

Wisconsin yürüme skalasından elde edilen tedavi öncesi ve sonrası verilerin ortalamaları ve p değerleri T.D. grubu için Tablo 7' de BR. grubu için ise Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 7 : Todd-Davies grubunun Wisconsin Yürüme Skalası Ortalamaları

Wisconsin Yürüme Skalası	Todd-Davies grubu		WILCOXON	
	TO	TS	z	p
1. Baston vb. yardımcı gereç kullanımı	X = 2.1429 SD = 1.3506	X = 1.5714 SD = 0.9376	-2.2014	0.0277 *
2. Etkilenmiş tarafta duruş fazı süresi	X = 2.4500 SD = 0.8660	X = 1.7143 SD = 0.4688	-1.8057	0.0463 *
3. Sağlam taraf adım uzunluğu	X = 1.7571 SD = 0.7449	X = 1.3247 SD = 0.8965	-1.9564	0.0458 *
4. Etkilenmiş tarafa ağırlık aktarma	X = 2.3439 SD = 1.2133	X = 1.7857 SD = 0.4258	-1.9036	0.03997 *
5. Destek yüzeyi genişliği	X = 1.2143 SD = 0.4258	X = 1.0000 SD = 0.0000	-1.6036	0.1088
6. akselerasyon fazı öncesi duraksama	X = 2.0223 SD = 1.1342	X = 2.1429 SD = 0.5345	-1.3416	0.1797
7. Etkilenmiş tarafta kalça ekstansiyonu	X = 2.2143 SD = 0.4258	X = 2.1429 SD = 0.3631	-1.0000	0.3173
8. Akselerasyon fazında eksternal rotasyon	X = 3.2857 SD = 5.4268	X = 1.6429 SD = 0.4972	-1.6429	0.1088
9. Orta sallanma fazında sirkümdüksiyon	X = 1.7143 SD = 0.4688	X = 1.6429 SD = 0.4972	-1.0000	0.3173
10.Orta sallanma fazında kalça elevasyonu	X = 1.2657 SD = 0.4688	X = 1.2143 SD = 0.4258	-1.0000	0.3173
11.Akselerasyon fazında diz fleksiyonu	X = 2.500 SD = 1.1602	X = 2.3571 SD = 1.0818	-1.3416	0.1797
12.Sallanma fazında,parmak uçlarının yerle ilişkisi	X = 1.1429 SD = 0.3631	X = 1.0000 SD = 0.0000	-1.0000	0.3173
13.Deselerasyon fazında pelvik rotasyon	X = 2.1429 SD = 0.3631	X = 2.0714 SD = 0.4746	-1.3416	0.1797
14.Etkilenmiş tarafta topuk vuruşu	X = 2.0000 SD = 0.0000	X = 1.7143 SD = 0.4688	-1.8257	0.0679



Tablo 8 : Brunnstrom grubunun Wisconsin Yürüme Skalası ortalamaları

Wisconsin Yürüme Skalası	Brunnstrom grubu		WILCOXON	
	TO	TS	z	p
1. Baston vb. yardımcı gereç kullanımı	X = 2.2689 SD = 1.3506	X = 1.4987 SD = 0.9376	-2.2414	0.0213 *
2. Etkilenmiş tarafta duruş fazı süresi	X = 2.4500 SD = 0.8660	X = 1.7143 SD = 0.4688	-1.8057	0.0463 *
3. Sağlam taraf adım uzunluğu	X = 1.9671 SD = 0.8411	X = 1.4236 SD = 0.8945	-1.9564	0.0410 *
4. Etkilenmiş tarafa ağırlık aktarma	X = 2.3439 SD = 1.2133	X = 1.8755 SD = 0.5558	-1.6036	0.0487 *
5. Destek yüzeyi genişliği	X = 1.2143 SD = 0.4258	X = 1.0000 SD = 0.0000	-1.6036	0.1088
6. Akselerasyon fazı öncesi duraksama	X = 2.8223 SD = 1.7342	X = 2.1429 SD = 0.5345	-2.1416	0.0397 *
7. Etkilenmiş tarafta kalça ekstansiyonu	X = 2.3243 SD = 0.4258	X = 2.2329 SD = 0.3631	-1.0000	0.3173
8. Akselerasyon fazında eksternal rotasyon	X = 3.2857 SD = 5.4268	X = 1.6429 SD = 0.4972	-1.6429	0.1088
9. Orta sallanma fazında sirkümdüksiyon	X = 1.7143 SD = 0.4688	X = 1.6429 SD = 0.4972	-1.0000	0.3173
10.Orta sallanma fazında kalça elevasyonu	X = 1.2657 SD = 0.4688	X = 1.2143 SD = 0.4258	-1.0000	0.3173
11.Akselerasyon fazında diz fleksiyonu	X = 2.6300 SD = 1.1602	X = 2.3871 SD = 1.0818	-1.3416	0.1797
12.Sallanma fazında,parmak uçlarının yerle ilişkisi	X = 1.1429 SD = 0.3631	X = 1.0000 SD = 0.0000	-1.0000	0.3173
13.Deselerasyon fazında pelvik rotasyon	X = 2.1429 SD = 0.3631	X = 2.0714 SD = 0.4746	-1.3416	0.1797
14.Etkilenmiş tarafta topuk vuruşu	X = 2.1429 SD = 0.3631	X = 1.7143 SD = 0.4688	-1.6036	0.0475 *

Wisconsin Yürüme Skalası analiz sonuçları değerlendirildiğinde, her iki grupta baston kullanımında azalma, etkilenmiş tarafta ağırlık taşıma ve ilgili parametrelerde artış olduğu görülmüştür. Brunstrom grubunda buna ilaveten akselerasyon fazına geçişte düzelme ve topuk vuruşu fazında taban-yer temasının normale yaklaştığı görülmüştür.



## TARTIŞMA

Akut dönemde hemiplejide rehabilitasyonun rolüyle ilgili pek çok araştırma yapılmıştır (19,20,21). Varılan ortak sonuç en hızlı iyileşmenin ilk 3-6 ay içinde olduğudur. Buna karşılık Katz ve ark.(1966) ile Kelly ve Winograd (1985) yaptıkları araştırmalarla fonksiyonel iyileşmenin 2 yıl devam ettiğini göstermişlerdir. 1975 yılında Lehmann ve ark. yaptıkları bir araştırmada, strok sonrası 6-12. aylarda rehabilitasyona alınan hemiplejiler önemli fonksiyonel gelişme kaydetmişlerdir. Geç dönem rehabilitasyon etkinliğini araştırmaya yönelik Tangeman ve ark. SVO sonrası en az bir yıl (ortalama 3.09 yıl) geçmiş yardımsız yürüyebilen 40 hemiplejik hasta ile yaptıkları bir araştırmada 1 ay süren rehabilitasyon programı sonucunda ağırlık aktarma, denge ve kendi geliştirdikleri günlük yaşam aktiviteleri skorlamasında anlamlı bir ilerleme olduğunu kaydetmişlerdir. Genel durumları bizim çalışma grubumuza uygun olan hastalara haftada 4 gün kişiye özel fizyoterapi ile iş ve uğraş terapisi uygulanmış, 5. günde ise grup aktivitelerine yer verilmiştir. Değerlendirme parametreleri arasındaki sıkı korelasyon, ağırlık aktarma ve denge eğitiminin fonksiyonel düzeyi artırdığı ve bu nedenle rehabilitasyon programında bu iki temel ögeye ağırlık verilmesi gerektiği şeklinde yorumlanmıştır. Ayrıca, akut dönemden sonra evde geçirilen zaman içinde hastaların hemiplejinin günlük yaşamlarını ne yönde etkilediğini deneyimleyebildikleri, bağımsızlıklarını ve becerilerini artırmaya yönelik çalışmalara daha fazla motive oldukları görüşüne yer verilmiştir.

Cozean ve ark. 1988 yılında yaptıkları, FES ,BFB ve her ikisinin bileşiminin yürüme üzerindeki etkisini inceleyen bir araştırmada, dorsifleksiyon eğitimi üzerinde durulmuş, araştırma sonucunda çift adım uzunluğunda %15 artma ve çift destek periyodunda azalma, yürüme hızında artış saptamışlardır. Hastalık süresi ve cinsiyetin sonuçları etkilemediğini bulmuşlardır. Elde edilen etkiyi, eğitilen kasların tekrarlı kontraksiyonları ve istemli çabanın doğru duyuşsal inputlar yoluyla beyinde uygun engramların oluşumuyla açıklamışlardır. Bu olayın merkezi sinir sistemindeki "unmasking" ve aksonal filizlenmeye bağlı olabileceği belirtilmiştir.

Wayne Fields 1987' de yayınlanan bir araştırmasında, distal kas gruplarına EMG' ye hassas elektrik kas stimülatörüyle (EMS) eğitim uygulamış, sonuçların SVO tipi veya yeri, yaş ve geçen süreden etkilenmediğini bildirmiştir. Yaş ortalaması 63 , SVO sonrası geçen

süre 4 aydan 14 yıla kadar (median 3 yıl ) olan ve 69 hastadan 26' sında sağ hemipleji , 43' ünde ise sol hemipleji bulunan hasta grubuyla çalışılmıştır.

1993 yılında Stroke dergisinde yayınlanan Dam ve ark. uzun dönem rehabilitasyonun etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları bir çalışmada SVO sonrası 2 yıla varan rehabilitasyon sürecinden sonra % 79 oranında 70' in üzerinde bir Barthel Skoru saptamışlar , yürüme ve günlük yaşam aktivitelerinde önemli kazanımlar olduğunu bildirmişlerdir.

Calborne ve ark. bilgisayar destekli biofeedback uygulamasının hemiplejide yürüme üzerindeki etkisini araştırmış ve çift adım uzunluğu ve yürüme hızında artış, simetride düzelme ve paratik tarafa ağırlık aktarmada artış olduğunu saptamışlardır. Buna dayanarak kullandıkları yöntemin yürüme eğitiminde etkili bir araç olduğu sonucuna varmışlardır. Bizim araştırmamız da aynı sonuçları vermiştir.

Barbeau derlemesinde, spinal kord yaralanması ve strok sonrası plastisitenin yıllarca devam edebileceğini, yürüme hızının ise tedavi etkinliğini belirlemede başlıca değişken olduğunu bildirmiştir.

Son yıllarda hemipleji ve yürümeyle ilgili yürütülen bir dizi araştırma sonucunda yürüme hızının tedavi etkinliğini belirlemede yeterli bir ölçüt olduğu kabul edilmiştir. Bizim araştırma grubunda da rehabilitasyon sonrası her iki grupta yürüme hızında artış olmuş ancak Todd-Davies grubunda bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Rodriquez ve ark. 18 hemiplejili hasta üzerinde yaptıkları bir araştırma bizim için esin kaynağı olmuştur. 1-5 yıldır hemiplejik olan ve yaşları 31- 78 yaş ( ortalama 54 yaş) arasında değişen hastalar araştırmaya dahil edilmiş, yürüme eğitimi  $5.7 \pm 3.8$  sayıdaki her biri 3-5 gün süren tedavi blokları ile ev programı şeklinde verilmiş toplam tedavi ve takip süresi 10 ile 65 ay arasında değişmiştir. 3 veya 6 aylık aralarla hastalar kontrole çağrılmış ve daha ileri egzersizler verilmiştir. Uygulanan toplam fizyoterapi süresi ortalama 35 saat olup, alt ekstremitenin normal eklem hareketini düzeltme, denge ve ağırlık aktarımını artırma ve gerekli durumlarda kısa-bacak-cihazı kullanımı ve elektromyografi veya ayna yardımıyla biofeedback uygulamasını kapsamıştır. Yürüyüşü değerlendirmek amacıyla Wisconsin Yürüme Skalası (WGS), düşmeye yönelik olarak 8 hastaya "Falls Efficacy Scale" ve psikolojik iyi hissetmeyi ölçmeye yönelik ise "The Health Status Questionnaire (HSQ)" uygulanmıştır. Sonuç olarak ev odaklı eğitim modelinin yürümeyi düzelttiğini, düşme korkusunda azalma olduğunu bunun yanında hastaların retrospektif olarak genel fonksiyonlarında bir artış tanımladıklarını bildirmişlerdir. Yürümedeki düzelme daha çok

etkilenmiş taraf duruş fazında olup, lezyon yeri, geçen süre, cinsiyet ve eğitim süresinin sonuçlar üzerinde etkisi olmamıştır.

1994 yılında Hesse ve ark. yaptıkları bir araştırmada, 148 hemiplejik hastaya (yaş ortalaması 57.1 (15-84), strok sonrası 130.5. gün, Barthel İndeks 82.3 (75-100) 4 haftalık yoğun bir programda Bobath yöntemi uygulanmış, tedavi sonrası duruş fazında, yürüme simetrisinde, itme fazında ve ağırlık vermede anlamlı iyileşme olduğu fakat yer reaksiyon kuvvetlerinde bir azalma olmadığını bulmuşlardır. Bu sonuçlar bizim geç dönem Todd-Davies gurubunun sonuçlarıyla örtüşmektedir.

SVO vakalarında homojen eşleştirilmiş gruplar oluşturmadaki zorluktan dolayı çok az sayıda karşılaştırmalı ve kontrollü çalışma yapılmıştır.

Bizim araştırma planımıza uygun şekilde iki ayrı fizyoterapi yaklaşımının (fasilitasyon tekniği ile sakatlığı temel alan 'task-oriented' teknik) yürüme üzerindeki etkisini karşılaştıran bir araştırma Lord ve ark. tarafından MS'li hastalarla gerçekleştirilmiştir (1998).her bir grupta 10'ar hastayla yapılan araştırmada değerlendirme 10m yürüme süresi, "Rivermead Mobility Index" , çift adım uzunluğu ve "Rivermead Visual Gait Assessment" ve "Berg Balance Test" ölçümlerine bakılarak yapılmıştır. Tedavi en az 15 seans olmak üzere 5-7 hafta sürmüştür. İki grup arasında tedavi etkinlikleri açısından bir fark bulunamamıştır. Her iki grup için tedavi genel mobilite artışı ile sonuçlanmış, sakatlık ve özürülük değerlendirmelerinde gelişme olmuştur.

Wagenaar ve ark. Bobath ve Brunnstron tekniklerini erken dönemde karşılaştırmış, fonksiyonel gelişmenin uygulanan yöntemden çok hastanın ilk fonksiyonel gelişme kaydettiği zamanla ilişkili olduğu sonucuna varmıştır. Yalnızca bir hastada Brunnstrom yaklaşımıyla yürüme hızındaki artış daha fazla olmuş, bunun dışında iki yöntem arasında bir fark bulunamamıştır.

Bogataj ve ark. 20 yürüyemeyen hemiplejik hastayla yaptıkları bir araştırmada geleneksel yaklaşım ile multikanal fonksiyonel elektrik stimülasyon (MFES) yöntemini karşılaştırmışlar, zaman-mesafe parametrelerine, yer reaksiyon kuvvetlerine bakmış ve genel fiziksel durumu Fugl-Meyer değerlendirme skalasıyla değerlendirmişlerdir. MFES yönteminin üstünlüğü motor öğrenmeye olan etkisine bağlanmıştır fakat bu konuda daha fazla araştırmaya gereksinim olduğu da vurgulanmıştır.

Son dönemlerde hemipleji rehabilitasyonu sonucunda elde edilen fonksiyonel kazanımlar, özellikle kronik dönemde gerçekleştirilen araştırmalarda nöroplastisite ve öğrenme modellerinin fizyolojik süreçleriyle açıklanmaya çalışılmaktadır. Araştırmamızda, Brunnstrom grubunda yer alan hastaların, yürüyebilir olmalarından dolayı, en az 3. iyileşme evresinde olmaları, primitif reflekslerle hareketin açığa çıkarılmasından çok, sinerji paternlerinin değişime uğratılması, tek tek hareket komponentlerinin ele alınarak tekrarlı hareketlerle istemli kontrolün sağlanması, kuvvetlendirme ve elde edilen hareketin fonksiyonel beceriler içinde, yerinde ve zamanında kullanılmasını sağlamaya yönelik eğitimi gerektirmiştir. Temel felsefe farklı olmasına rağmen, bu uygulama motor öğrenme prensipleriyle tamamen uyum içindedir. Fonksiyonel bir hareketin daha basit, eğitilebilecek parçalara bölünmesi, hastanın dikkatini belirli bir eklem hareketini ortaya çıkaracak kas kontraksiyonuna yöneltmesi, resiprokal ve çok tekrarlı hareketlerle ortaya çıkan proprioseptif uyarılar, dikkat ve terapistin eksternal uyarılarıyla birleşince beyinde uygun hareket engramlarının oluşumuna neden olarak motor öğrenme süresi tamamlanır. Fonksiyonel ilerlemenin, duyu asosiyasyon alanlarındaki bilgi akışı ve entegrasyonunun yeniden yapılandırılmasıyla mümkün olabileceği düşünülmektedir ki bu alanlar motor programlama üzerinde doğrudan etkilidir (38).



## SONUÇ VE ÖNERİLER

- Minimal veya orta derecede hemipleji sekeli olan SVO vakalarında yıllar sonra da egzersiz tedavisiyle motor becerilerini geliştirmek mümkündür.
- Brunnstrom ve Todd-Davies tedavi yaklaşımları kronik dönem yürüme eğitimi sonucunda, yürüme simetrisini, hızını ve paretik tarafta ağırlık taşımayı anlamlı ölçüde geliştirmiştir.
- Todd-Davies grubunda 4 hastadan 3'ü, Brunnstrom grubunda ise 3 hastadan 2'si ev içinde baston kullanımını bırakmışlardır. Bırakmayan 2 hastanın ileri derecede duyu bozukluğu ve spastisitesi mevcuttu.
- Daha önce basamakları çıkarken ayağını diğerinin yanına getiren hastalar, basamakları tek tek çıkmaya başlamışlardır. Bu olgu her iki grupta, ileri derecede duyu bozukluğu ve spastisitesi bulunan 2 hasta dışındaki tüm hastalarda gözlenmiştir.
- Yürüme analizi sonucunda, Todd-Davies grubunda daha çok denge ve simetri lehine gelişmeler olduğu, Brunnstrom grubunda ise hareket kontrolü yönünde kazanımlar elde edildiği dikkati çekmiştir. Bu da kronik dönemde SVO sonrası fonksiyonel gelişimin, tekrarlanan egzersiz tipiyle doğrudan ilişkili olduğunu düşündürmektedir.
- Kronik dönem hemipleji rehabilitasyonunda, düzeltme reaksiyonları ve denge eğitiminin (Todd-Davies Yaklaşımı), izole hareket kontrolü sağlamaya yönelik yaklaşımlarla (Brunnstrom yaklaşımı ile motor öğrenme modeli) kombine bir şekilde kullanılması, hastanın motor yeteneklerini geliştirmek açısından daha yararlı olacağı kanısına varılmıştır. Bu savı destekleyecek bilimsel araştırmalara gereksinim vardır.
- Barthel İndeksi ve Frenchay Aktivite İndeksi minimal fonksiyonel kazanımları değerlendirmekte yetersiz kalmışlardır. Kısa dönem rehabilitasyon sonuçlarının değerlendirilebilmesi için, daha duyarlı değerlendirme yöntemlerinin seçilmesi önerilir.

- İleri derecede duyu bozukluğu veya spastisitesi olan hastalarda tedavi yaklaşımları etkin olamamıştır.

Bunların dışında gerek hastalar gerekse yakınları subjektif olarak, tedavinin hastanın motivasyonunu ve özgüvenini önemli ölçüde artırdığını ifade etmişlerdir.





## KAYNAKLAR

- 1- Ghez C. The control of movement. Kandal ER, Schwartz JH, Jessell TM (Eds.). Principles of Neural Science (3<sup>rd</sup> Ed.). Appletition and Lange. 1991: 534-5
- 2- Algun CZ : Hemipleji ve Rehabilitasyonu . ZC-Algun (Ed.) Uygulamalı Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon. H.Ü.Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları 6, Volkan Matbaacılık, Ankara. 1991:102-63
- 3- Todd JM, Davies PM. Hemiplegia-Assessment and Approach . Downie PA (Ed.) Cash's Textbook of Neurology for Physiotherapists, Faber and Faber Lim. 1986: 253-95
- 4- Davies PM. Hemiplegie. Springer Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo. 1992
- 5- Bobath B: Adult Hemiplegia-Evaluation and Treatment. London, William Heinmann Medical Books Ltd. 1975
- 6- O'Sullivan SB, Schmitz TJ (Eds.). Neurological Rehabilitation: Assessment and Treatment. Philadelphia,F.A.Davies Company. 1988
- 7- Sheuson JR Therapeutic exercise in hemiplegia. Basmajian JV (Ed.) Therapeutic Exercise 4 rd Ed. William and Wilkins Baltimore USA. 1984: 368
- 8- Brunnstrom S. Movement Therapy in Hemiplegia, Harper and Row Publishers, New York. 1968
- 9- Wade DT: Measurement in Neurological Rehabilitation. Oxford University Press. 1992: 192
- 10- Duncan PW, Badke MB .Stroke, OD Payton (Ed.) Manual of Physical Therapy. New York, Chuchill Livingstone Comp.1989: 291-307
- 11- Garrison SJ, Rolak LA ve ark.. Rehabilitation of the stroke patient . JA Delisa (Ed.) Rehabilitation Medicine Principles and Practice. Philadelpia, JB Lippincott. 1988: 565-83
- 12- Perry J, Keenan MAE : Rehabilitation of the neurologically disabled patient. MJ Aminoff (Ed.) Neurology and General Medicine. New York , Churchill Livingstone Comp. 1989: 747-72
- 13- Trombly CA ve ark.: Neurodevelopmental Approach, Trombly CA (Ed) , Occupational Therapy for Physical Dysfunction, Williams and Wilkins, Baltimore. 1989: 39-161
- 14- Smidt G L. Gait In Rehabilitation: Rudiments of gait. Churchill Livingstone. 1990
- 15- John P. Tomberlin, H.Duane Saunders (Eds.). Chapter 10 : Gait evaluation. Evaluation, Treatment And Prevention Of Musculosclatal Disorders. 3<sup>rd</sup> Edition, Vol.2-Extremities. 1994 :307

- 16- Jaquelin Perry (Ed.). Gait Analysis .Slack Inc. 1992: 179-180
- 17- Lehmann JF. Gait analysis. KottkeFJ, Stillwell GK, Lehmann J (Ed.s). Krusens Handbook Of Physical Medicine And Rehabilitation. Phyladelphia, W.B.Saunders Co. 1982 : 86-101
- 18- Norkin C. Gait analysis. Guccione A, Cullen KE, O'Sullivan SB.Functional Assessment. O'Sullivan SB, Schmitz TJ(Ed.) Physical Rehabilitation: Assessment and Treatment. . Philadelphia,F.A.Davies Company. 1988: 206-8,223
- 19- Otman S, Köse N, Cavlak U: Comparison of "Brunnstrom" and "Todd-Davies" Methods in Early Rehabilitation of Hemiplegic Patients. Physiotherapy in Stroke Management. WCPT-EuropeFirst Congress , Copenhagen:5-7 June 1994
- 20- Dickstein R, Hocherman S, Pillar T, Shaham R: Stroke Rehabilitation-Three Exercise Therapy Approaches. Physical Therapy. 1986 ;66/8 : 1233-7
- 21- Hughes E:Bobath and Brunnsrtom-Comparison of two methods of treatment of left hemiplegia. Physitherapy Canada. 1972 ;24/5 : 262-6
- 22- Tangeman PT , Banaitis PA, Williams AK. Rehabilitation of chronic stroke patients: changes in functional performance. Arch Phys Med Rehabil 1990 ; 71(6) : 876-90
- 23- Cozean CD, Pease WS, Hubbell SL. Biofeedback and functional electric stimulation in stroke rehabilitation. Arch Phys Med Rehabil 1988; 69(7) : 401-5
- 24- Fields RW. Electromyographically triggered electric muscle stimulation for chronic hemiplegia. Arch Phys Med Rehabil 1987; 68(7) : 407-14
- 25- Dam M ve ark: The Effects of long term Rehabilitasyon Therapy in Poststroke Hemiplegic Patients . Stroke 1993 ; 1186-91
- 26- Colborne GR, Ulney SJ, Griffin MP. Feedback of ankle joint angle and soleus electromyography in the rehabilitation of hemiplegic gait. Arch Phys Med Rehabil 1993;74(10): 1100-6
- 27- Barbeau H, Norman K, Fung J, Visintin M, Ladouceur M. Does neurorehabilitation play a role in the recovery of walking in neurological populations? Ann N Y Acad Sci 1998;16(11); 860: 377-92
- 28- Wagenaar RC, Beek WJ. Hemiplejic gait: a kinematic analysis using walking speed as a basis. J Biomech 1992; 25(9): 1007-15
- 29- Wade DT, Collen FM, Robb GF, Warlow CP. Physiotherapy intervention late after stroke and mobility. BMJ 1992 Mar 7; 304(6827) : 609-13
- 30- Goldie PA, Matyas TA, Evans OM. Deficit and change in gait velocity during rehabilitation after stroke. Arch Phys Med Rehabil 1996; 77(10) :1074-82

- 31- Özgirgin N, Bölükbaşı N, Beyazova M, Orkun S. Kinematik gait analysis in hemiplegic patients. *Scand J Rehabil Med* 1993 Jun; 25(2) : 51-5
- 32- Roth EJ, Merbitz C, Mroczek K, Dugan SA, Suh WW. Hemiplegic gait. Relationships between walking speed and other temporal parameters. *Arch Phys Med Rehabil* 1997; 76(2) :128-33
- 33- Rodriquez AA, Black PO, Kile KA: Gait Training Efficacy Using a Home-Based Practice Model in Chronic Hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 1996; 77: 801-5
- 34- Hesse SA ve ark: Gait Outcome in Ambulatory Hemiparetic Patients after a 4 Week Comprehensive Rehabilitation Program and Prognostic factors. *Stroke* 1994;25:1999-2004
- 35- Lord SE, Wade DT, Halligan PW. A comparison of two physiotherapy treatment approaches to improve walking in multiple sclerosis: a pilot randomized controlled study. *Clin Rehabil* 1998 Dec; 12(6): 477-86
- 36- Wagenaar RC, Meijer OG, van Wieringen PC ve ark. The functional recovery of stroke: a comparison between neuro-developmental treatment and the Brunnstrom method. *Scand J Rehabil Med* 1990; 22(1): 1-8
- 37- Bogataj U, Gros N, Kljajik M, Acimovic-Janezic R. Enhanced rehabilitation of gait after stroke: a case report of a therapeutic approach using multichannel functional electrical stimulation. *IEEE Trans Rehabil Eng* 1997 Jun; 5(2): 221-32
- 38- Badke MD, Di Fabio RP. Facilitation: new theoretical perspective and clinical approach. Basmajian JV, Wolf SL (Eds.) *Therapeutic Exercise* 5<sup>th</sup> Ed.. 1990: 77-91

## RTHEL İNDEKSİ

Tarih:

### MEK YEME:

= Bağımsız: tüm gereçleri kullanabiliyor , normal süreyi aşmıyor  
Yardıma gereksinimi var (örn. Kesmek için)

### NYO YAPMA:

Bağımsız

### NDİNE BAKIM:

Bağımsız

### İNME:

= Bağımsız

= Yardıma gereksinimi var fakat normal sürede en az işin yarısını yapabiliyor

### RSK KONTROLÜ:

= Bağımsız / Kaza yok

= Kaçırımlar oluyor veya gereçleri kullanırken yardıma gereksinim duyuyor

### SANE KONTROLÜ:

= : Kaçırıyor / Bağımsız

= Arada kaçırıyor veya yardıma gereksinimi var

### VALET TRANSFERLERİ:

= Sürgü veya tuvaleti bağımsız olarak kullanıyor

= Yardıma gereksinimi var

### NDALYE VE YATAĞA TRANSFERLER:

= Bağımsız

= Minimum yardım veya gözetim

= Oturabiliyor fakat transferlerde maksimum yardım gerekiyor

### IBULASYON:

= 50 yardı bağımsız yürüyor (Baston vb. kullanılabilir)

= Yardımla 50 yard yürüyor

= Yürüyemiyor fakat tekerlekli sandalyeyle 50 yard bağımsız

### RDİVEN ÇIKMA:

= Bağımsız

= Yardıma veya gözetime gereksinimi var.

ita tamamen bağımlıysa 0 puan alır.

## FRENCHAY AKTİVİTE İNDEKSİ

AKTİVİTE	SKORLAMA KODU
da	
Yemek hazırlama	0 = hiç yapmıyor
Bulaşık yıkama	1 = haftada 1 defadan az 2 = haftada 1-2 defa 3 = çoğunlukla
Çamaşır yıkama	
Hafif ev işleri	
Ağır ev işleri	0 = hiç yapmıyor
Bakkala gitme	1 = 3 ayda 1-2 defa
Sosyal etkinliklere katılma	2 = 3 ayda 3-12 defa
Dışarıda 15 dakikadan fazla yürüme	3 = en az haftada bir
Aktif olarak bir hobbiyle ilgilenme	
Araba kullanma/otobüs veya dolmuşta binme	
ya	
Kısa gezilere katılma	0 = yok 1 = 6 ayda 1-2 defa 2 = 6 ayda 3-12 defa 3 = en az haftada 2 defa
Bahçe işleriyle uğraşma	0 = hiç yapmıyor
Ev /araba bakımıyla ilgilenme	1 = hafif işler 2 = orta ağırlıktaki işler 3 = tüm işleri üstlenme
Kitap okuma	0 = hiç yapmıyor 1 = 6 ayda bir tane 2 = 15 günde 1 taneden az 3 = 15 günde 1 taneden fazla
Gelir sağlayan bir işle meşgul olma	0 = yok 1 = haftada 10 saatte kadar 2 = haftada 10-30 saat 3 = haftada 30 saatten fazla

HASTA ADI- SOYADI:

TARİH:

Yardımcı gereç kullanıyor mu : Evet  Hayır

Parametreler	TÖ	TS
Ortalama – Mesafe Parametreleri		
Ortalama tek yüzeyi genişliği		
Ortalama sağ taraf adım uzunluğu		
Ortalama sol taraf adım uzunluğu		
Ortalama sağ-sol adım uzunlukları farkı		
Ortalama sağ taraf basma açısı		
Ortalama sol taraf basma açısı		
Ortalama adım uzunluğu		
Ortalama adım uzunluğu / bacak boyu oranı		
Ortalama yürüme süresi (sn)		
Ortalama yürüme hızı (m/sn)		
Ortalama ayak üstünde durma süresi (sn)		

# CONSİN YÜRÜME SKALASI

## ENMİŞ TARAF DURUŞ FAZI

aston ve benzeri gereç kullanımı

- 1 = yardımcı gereç yok
- 2 = minimal kullanım
- 3 = minimal kullanım, geniş destek yüzeyi

- 4 = bariz yüklenme
- 5 = bariz yüklenme, geniş destek yüzeyi

duruş fazı süresi

- 1 = eşit
- 2 = eşit değil
- 3 = çok kısa

etkilenmemiş taraf adım uzunluğu

- 1 = normal adım
- 2 = çok kısa adım
- 3 = diğer ayağın yanına çekme

etkilenmiş tarafa ağırlık aktarma, destekle veya desteksiz

- 1 = tam ağırlık verme
- 2 = azalmış ağırlık verme
- 3 = çok az ağırlık verme

Adım aralığı

- 1 = normal
- 2 = orta
- 3 = geniş

## ENMİŞ TARAF AYAK KALKIŞI

Tutukluk (etkilenmiş bacağın akselerasyonunda gecikme)

- 1 = yok
- 2 = hafif
- 3 = belirgin gecikme

etkilenmiş tarafta kalça ekstansiyonu (arkadan gluteal piliiler gözlenebilir)

- 1 = eşit ekstansiyon
- 2 = hafif fleksiyon
- 3 = belirgin fleksiyon

## ENMİŞ TARAF SALLANMA FAZI

Akselerasyon fazı başında eksternal rotasyon

- 1 = etkilenmemiş taraf gibi
- 2 = artmış rotasyon
- 3 = belirgin

Kalça sirkümdiksiyonu

- 1 = yok
- 2 = orta
- 3 = belirgin

Orta sallanma fazında pelvik elevasyon

- 1 = yok
- 2 = elevasyon
- 3 = abartılı elevasyon

Akselerasyon fazında diz fleksiyonu

- 1 = normal
- 2 = biraz
- 3 = minimal
- 4 = yok

Parmakların durumu

- 1 = normal
- 2 = hafif yere sürtünme
- 3 = belirgin yere sürtünme

Sallanma fazı sonunda pelvis rotasyonu

- 1 = öne rotasyon
- 2 = nötral
- 3 = retrakte

## ENMİŞ TARAF TOPUK VURUŞU

Yerle ayağın ilk teması

- 1 = topuk vuruşu
- 2 = tüm ayak

bastona (vb) minimal ağırlık aktarımı ve dar bir destek yüzeyi  
minimal ağırlık verme; vücudunu öne aktarırken bastonun ucunu yerde sürükleyebilir; baston ile ayak arasındaki mesafe, iki ayak arasındaki mesafeden daha büyüktür

vücut ağırlığı bastona verilir, destek yüzeyi dardır  
vücut ağırlığı bastonun aracılığı ile yere aktarılır, destek yüzeyi geniştir

etkilenmemiş taraf duruş fazı süresine eşit  
etkilenmiş tarafın duruş fazı süresine kıyasla kısa  
etkilenmemiş ayağı öne atacak minimum süre

topuk, etkilenmiş ayak başparmağının önüne geçer  
topuk, etkilenmiş ayak başparmağını geçmez  
topuk, etkilenmiş ayak başparmağı yanına kadar yaklaşır veya gerisinde kalır

kişinin başı ve gövdesi, duruş fazı esnasında etkilenmiş ayak üzerine doğru yana kayar  
kişinin baş ve gövdesi orta hattı geçer fakat tam ayak hizasına gelmez  
kişinin baş ve gövdesi orta hattı geçmez, etkilenmiş tarafa minimal ağırlık aktarma vardır

ayaklar arasında bir ayakkabı genişliği kadar mesafe  
ayaklar arasında iki ayakkabı genişliği kadar mesafe  
ayaklar arasında iki ayakkabı genişliğinden daha fazla mesafe

iyi bir öne fırlatma hızı, tutukluk yok  
ayak kalkışında hafif bir gecikme  
kişi ayak kalkışından önce duraksar

itme fazı sırasında iki tarafta eşit derecede ekstansiyon yapıyor, gövde dik  
kalça en az nötral pozisyona gelir fakat etkilenmemiş taraf ekstansiyonundan azdır  
itme fazı sonunda gövde ve kalça fleksiyonu

etkilenmemiş taraftan fazla eksternal rotasyon fakat 45° den az  
45°nin üstünde eksternal rotasyon

etkilenmiş bacakta sallanma fazında adduksiyon  
etkilenmiş bacak bir ayakkabı genişliğini geçecek ölçüde sirkümdiksiyon yapar

sallanma fazında pelvis hafif düşer  
sallanma fazında pelvis hafif yükselir  
çok az gerçek kalça fleksiyonu vardır, lateral gövde kasları kasılarak kalça yükseltilir

diz fleksiyonu iki tarafta eşit  
etkilenmiş diz fleksiyona gelir fakat etkilenmemiş taraf kadar değil  
etkilenmiş dizde minimal fleksiyon gözlenir  
diz, sallanma fazı boyunca ekstansiyonda kalır

sallanma fazı boyunca parmaklar havada  
parmaklar sallanma fazının başında hafif yere sürter  
parmaklar sallanma fazının büyük bölümünde yere sürtünürler

topuk vuruşuna hazır olarak pelvis öne rotasyon yapar  
dik postür ve pelvis nötral pozisyonda  
pelvis, etkilenmemiş taraf pelvisin arkasında kalır

yerle ilk temas topukla olur  
tüm ayak tabanı birden yere basar

Dr. C. YÜKSELİN ÖĞRETİM ÜSTADLIĞI  
FİZYOLOJİK EKSTANSİYON MERKEZİ