



**T.C.**  
**MERSİN ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**SEREBROVASKÜLER OLAYA BAĞLI GELİŞEN**  
**HEMİPAREZİ OLGULARINDA EL DOMİNANSININ FONKSİYONEL GELİŞME**  
**ÜZERİNE ETKİSİ**

**Dr. Pınar Müge SARIKAYA**

**UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Prof. Dr. Nurgül ARINCI İNCEL**

**MERSİN - 2013**

1. ÖZET	5
2. ABSTRACT	6
3. GİRİŞ	8
4. GENEL BİLGİLER	9
4.1. Tanım	10
4.2. Epidemiyoloji	10
4.3. Risk Faktörleri ve korunma	10
4.4. Beyin Kan Dolaşımının Anatomisi	11
4.5. Beyin Kan Dolaşımının Fizyolojisi ve Patogenez	14
4.6. Klinik Görünümler	16
4.7. Arteriyel Kan Dolaşımının Serebral Bölge Lokalizasyonu ve Klinik Görünümler	19
4.8. Tanı	22
4.9. Tedavi	23
4.10. İnmede Nörolojik İyileşme	24
4.11. İnme sonrası Fonksiyonel Değerlendirme	26
4.12. El Tercihini Belirleyen Faktörler	28
4.13. İnmede Görülen Üst Ekstremitte Komplikasyonları	29
4.14. İnmede Üst Ekstremitte Rehabilitasyonu	31
5. GEREÇ VE YÖNTEM	35
6. BULGULAR	41
7. TARTIŞMA	46
8. SONUÇ	53

9. KAYNAKLAR	54
10. SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ	62
11. TABLOLAR DİZİNİ	63
12. ŞEKİLLER VE RESİMLER DİZİNİ	64

## ABSTRACT

### Effect of Dexterity on Hand Function After Stroke

In this study, we aimed to investigate the effect of hand dominance on both functional loss and regain after stroke. A total of 18 patients with right or left hemiplegia participated in the study. Patients were grouped as dominant side and nondominant side hemiplegic (groups D and ND).

All patients were at evaluated in the 1<sup>st</sup> week of at 1<sup>st</sup> month and 3<sup>rd</sup> month after stroke. Patients are evaluated Brunnstrom stages, Motricity index, Modified Ashworth scale, NHPT, Jamar dynamometer and pinchmeter, and finally the functional status of patients with FIM.

For statistical analysis we compared the group data with Mann Whitney U and Friedman tests. Spearman's correlation coefficient was used to display relationships between measurements. p values <0.5 is accepted as statistically significant.

The groups were similar for age, gender and etiologic factors. The evaluation of Brunnstrom stages, MAS values and hand and finger grip strength at 1st week, 1<sup>st</sup> month and 3<sup>rd</sup> month showed no significant difference between two groups ( $p > 0.05$ ). NHPT used to assess fine manual dexterity revealed a significant difference in the final analysis. Jamar hand grip strength in either group was positively correlated to both pinch and lateral grip strength ( $r=0.790$ ,  $p=0.0$ ,  $r=0.899$ ,  $p=0.02$  respectively). Correlation analysis displayed a positive correlation between hand grip strength with FIM values ( $r = 0.645$   $p < 0.07$ ) A similar correlation was present between pinch grip strength and NHPT scores too ( $r = 0.628$   $p = 0.05$ ).

In the light of all these data, we concluded that there was no significant difference in functional improvement between dominant and non-dominant side hemiplegic groups during the first three months after stroke. However more studies with longer follow ups and larger patient groups are needed to clarify these results.

**Key words** ; stroke, functional loss, dominant side and non-dominant side hemiplegic

## ÖZET

Serebrovasküler hastalığın klasik belirtisi olan hemipleji; beyinde gelişen lezyon sonucu vücudun karşı yarısında motor defisit, duyu bozukluğu ve çeşitli nörolojik bulgularla seyreden klinik durumdur (5). Bu çalışmada, inme sonrası fonksiyonel iyileşme düzeyi üzerinde, hemiplejik ekstremitenin dominant veya non-dominant taraf olmasının, başlangıç ve izlemlerdeki bozukluk ve düzelme üzerine etkisini göstermeyi planladık. Çalışmaya sağ veya sol taraf hemiplejik toplam 18 hasta dahil edildi. Olgular inme tarafı ile dominant eli aynı olan ve farklı olan hastalar olmak üzere iki gruba ayrıldı. Her iki grup SVO sonrası dönemde 1.hafta, 1.ay ve 3.ay olmak üzere değerlendirildi. Hastalar Brunnstrom motor iyileşme evreleri, Motricity index, Modifiye Ashworth ölçeği, Nine Hole Peg Test, Jamar dinamometre, pinchmetre, fonksiyonel bağımsızlık ölçeği (FIM) kullanılarak değerlendirildi.

İstatistiksel analiz için gruplar Mann Whitney U testi ve Friedman testi ile karşılaştırıldı, ölçümler arasındaki ilişki için Spearman korelasyon katsayısı kullanıldı.

Hasta grupları karşılaştırılmasında yaş, cinsiyet ve etiyolojik faktörler benzerdi. Her iki grubun 1.hafta, 1.ay ve 3.ay değerlendirmelerinde Brunnstrom evreleri, MAS değerleri, kaba ve ince kavrama güçleri açısından iki grup arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlemlendi ( $p>0.05$ ). İnce el becerilerini değerlendirmek için NHPT kullanıldı son değerlendirmede her iki grup arasında anlamlı fark saptandı ( $p<0.05$ ). Hastaların kaba kavrama kuvveti ile parmak ucu ve lateral kavrama kuvveti (sırasıyla  $r=0.790$   $p=0.00$  ve  $r=0.899$   $p=0.02$ ) arasında pozitif korelasyon vardı. Hastaların kaba kavrama kuvveti ile FIM değeri pozitif korele idi ( $r=0.645$   $p<0.05$ ). Hastaların parmak ucu kavrama kuvveti ile NHPT değerleri pozitif korele idi ( $r=0.628$   $p=0.05$ ).

Bütün bu verilerin ışığında, SVO sonrası fonksiyonel iyileşme açısından dominant ve non-dominant gruplar arasında ne ilk değerlendirmede ne de 3 aylık izlem sonrasında fark olmadığı, fonksiyonel iyileşme süreci göz önüne alındığında daha uzun süreli çalışmaların yapılması gerektiği sonucuna ulaşıldı.

**Anahtar kelimeler;** Serebrovasküler olay, hemiplejik el fonksiyonu, dominant, non-dominant.

## GİRİŞ VE AMAÇ

Dünya Sağlık Örgütü'nün tanımlamasına göre serebrovasküler olay (SVO), ani gelişen, 24 saat veya daha uzun süren, ölüme yol açabilen, vasküler kökenli, fokal veya global serebral fonksiyon bozukluğu ile oluşan klinik bulgulardır. Travma, enfeksiyon, tümör gibi nedenlere bağlı infarkt veya kanama, serebral iskemiye bağlı geçici ataklar tanımlama dışında bırakılmıştır. Günümüzde SVO terimi inme ile eş anlamda kullanılmaktadır (1).

SVO, koroner arter hastalığı ve tüm kanserlerden sonra üçüncü en sık ölüm nedeni olmasının yanı sıra, bundan çok daha fazla sayıda insanın kognitif, motor ve duyuşsal kayıplara maruz kalmasına yol açan ve bu nedenle de gerek yaşam kalitesini gerekse toplumsal iş gücünü en olumsuz etkileyen hastalık grubudur (2).

Yapılan epidemiyolojik çalışmalara göre inmenin insidansı 55-64 yaş arasında 1.7-

3.6/1000, 64-74 yaş arasında 5-9/1000 ve 75 yaşın üstünde 14-19/1000 olarak bulunmuştur (3). Türkiye'de ülke genelini kapsayan bir çalışma olmamakla beraber, Türk Çok Merkezli Stroke Çalışması sonuçlarına göre (1996) her yıl 125000 yeni beyin damar hastalığı olgusu görüldüğü tahmin edilmektedir. Mortalite oranı ise %24 olarak verilmektedir (4).

Hemipleji, inmenin en göze çarpan bulgusudur. Son yıllarda inme tedavisinde daha başarılı sonuçlar elde edilmesi ve yaşam süresinin uzaması nedeniyle hemiplejik hasta sayısı artmaktadır. Bu kişilerin yaşam kalitesini arttırmak ve mevcut fonksiyonlarını geliştirmek için rehabilitasyon programları uygulanmaktadır. İnmede rehabilitasyon programlarının amacı fonksiyonları düzeltmek, komplikasyonları önlemek, uzun süreli, mutlu, güvenli, üretken, bağımsız, toplumda yüksek kaliteli bireylere ulaşmaktır. Bu hedeflere ulaşabilmek; medikal, fonksiyonel ve psikolojik konulara önem vermek ile sağlanabilir. Beslenme, hijyen ve giyinme başta olmak üzere tüm günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık için yeterli üst ekstremiteler ve el fonksiyonları gerekmektedir. Yapılan çalışmalarda inmeli hastalarda rehabilitasyon programı sonucunda kazanılan fonksiyonel bağımsızlık düzeyinin üst ekstremiteler ve el motor becerileri ile büyük oranda ilişkili olduğu gösterir.

Biz bu çalışmada, serebrovasküler olay (SVO) sonrası fonksiyonel iyileşme düzeyi üzerinde, hemiplejik ekstremitenin dominant veya non-dominant taraf olmasının, başlangıç ve izlemlerdeki bozukluk ve düzelme üzerine etkisini göstermeyi planladık.

## GENEL BİLGİLER

### Tanım

Dünya Sağlık Örgütü'nün tanımlamasına göre SVO (Serebrovasküler olay) ani gelişen, 24 saat veya daha uzun süren, ölüme yol açabilen, vasküler kökenli, fokal veya global serebral fonksiyon bozukluğu ile oluşan klinik bulgulardır (4). İnme benzeri bulgular gösteren kafa travması, intrakranial tümörler, merkezi sinir sistemi enfeksiyonları (ensefalit, apse), postiktal paralizi, komplike migren, metabolik bozukluklar (hipo ve hiperglisemi), geçici iskemik atak (GİA) bu sınıflamaya dahil edilmez (5,6).

Serebrovasküler hastalığın klasik belirtisi olan hemipleji; beyinde gelişen lezyon sonucu vücudun karşı yarısında motor defisit, duyu bozukluğu ve çeşitli nörolojik bulgularla seyreden klinik durumdur (5).

### Epidemiyoloji

SVO, dünyada koroner arter hastalığı ve kanserden sonra üçüncü ölüm nedenidir. Hastaneye başvurularda önemli yer tutan inme, ölümcül olabildiği gibi çoğu zaman rehabilitasyon ve bakım gerektiren çeşitli bedensel fonksiyon bozukluğuna yol açarak bireysel, sosyal ve ekonomik sorunlara da neden olabilmektedir (7,8).

İnme ve diğer serebrovasküler hastalıkların 2004 yılında tüm dünyada 5.7 milyon ölüme neden olduğu, tüm ölüm vakalarının % 9.7 sinden sorumlu olduğu tahmin edilmektedir (12).

İnme insidansı, ülkeden ülkeye değişmektedir. Ayrıca kadın/ erkek oranı da farklılıklar göstermektedir.



Yapılan çalışmalara göre yaşlara göre yıllık inmenin insidansı 55-64 yaş arasında 1.7-3.6/1000, 64-74 yaş arasında 5-9/1000 ve 75 yaşın üstünde 14-19/1000 olarak bulunmuştur (2). 45 yaş altında gelişen inmeler tüm inmelerin %3-5'ini oluşturmaktadır. Erkeklerde 55-64 yaş arasında inme insidansı kadınlara göre 2-3 kat fazla iken ileri yaşlarda bu fark azalmaktadır (8,10). Irklar arasındaki fark göz önüne alındığında Afrikalı Amerikalılarda görülme sıklığının beyazlara oranla 2.7 kat fazla olduğu gözlenmektedir (8). Tüm inmelerin %80-85'ini serebral infarkt, %10-15'ini intraserebral hematoma, %6-8'ini subaraknoid kanama oluşturmaktadır.

Ülkemizde ülke genelini kapsayan bir çalışma olmamakla beraber, Türk Çok Merkezli Strok Çalışması sonuçlarına göre (1996) her yıl 125000 yeni SVO olgusu görüldüğü tahmin edilmektedir. Mortalite oranı ise %24 olarak verilmektedir (3).

Ülkemizde inme hastalarının genel özellik ve risk faktörlerinin araştırıldığı

hastane tabanlı, Ege İnme Veri Tabanı'nda, iskemik inme % 77, hemorajik inme % 23 oranında bulunmuştur. Ege İnme Veri Tabanına göre iskemik inmeler, 40 yaş altı ve 75 yaş üstü hariç tüm yaş gruplarında erkeklerde daha sıktır. Hemorajik inmeler ise 40 yaş altında ve 75 yaş üstünde erkeklerde daha fazladır, yine aynı çalışmada ilk inme atağı ile gelen hastalarda ilk 30 gün içindeki mortalite hızı iskemik inmelerde %17, hemorajik inmelerde %29 olarak saptanmıştır (6).

### **Risk Faktörleri ve Korunma**

İnme, risk faktörleri bilinen ve kısmen önlenebilen bir hastalıktır. Kişilerde mevcut olan risk faktörlerinin bilinmesi inmenin önlenmesinde önemli olduğu kadar akut inme sonrası gelişecek beyin hasarını minime indirmeyi daha kolay ve etkili kılmak, prognoz tayini ve tekrarlayan bir ataktan korunmak için de önemlidir (6,13).

İnmede risk faktörleri değiştirilebilir ve değiştirilemeyen risk faktörleri olarak iki gruba ayrılmaktadır (1).

#### I. Değiştirilemeyen risk faktörleri

- Yaş
- Cins
- Irk

- Aile öyküsü- heredite (Apo B, ACE gen polimorfizmi, trombofililer,
- CADASIL(Cerebral Autosomal Dominant Arteriopathy with Subcortical
- Infarcts and Leukoencephalopathy) sendromu.

## II. Deęiřtirilebilen risk faktörleri

### a) Kesinleşmiş faktörler

- Hipertansiyon (HT)
- Diabetes Mellitus (DM)
- Kalp hastalıkları
- Hiperlipidemi
- Sigara
- Aseptomatik karotis stenozu
- Geçirilmiş inme veya Geçici İskemik Atak (GİA)

### b) Kesinleşmemiş veya yeni risk faktörleri

- Aşırı alkol kullanımı
- Obezite
- Beslenme alışkanlıkları
- Fiziksel inaktivite
- Hiperhomosisteinemi
- Hormon kullanımı
- Fibrinojen yükseklięi
- C-Reaktif Protein(CRP )
- Hiperkoagülabilité
- Migren (1, 14).

Yaş ilerledikçe inme riskinin arttığı bilinmektedir. Erkeklerde 45, kadınlarda ise 55 yaşın üzerinde olmak önemli risk faktörü olarak kabul edilmektedir. 55 yaşından sonra inme riski her 10 yılda 2 kat artmaktadır (2). İnme erkeklerde, kadınlara göre daha fazla görülmekle birlikte, kadınlarda inme nedenli ölüm hızı daha yüksektir. Yine siyah ırkta, Çinlilerde ve Japonlarda inme insidansı daha yüksektir. Heredite çalışmalarından elde edilen verilere göre monozigot ikizlerde inme riski, dizigot ikizlerdekenden beş kat daha yüksektir. Ailede inme öyküsü varsa, inme riski artmaktadır. (2,15).

Yeni geçirilmiş geçici iskemik atak, sonraki inme için önemli bir risk faktörüdür. Bu nedenle geçici iskemik atak sonrası tedaviye başlanmalıdır. En çok kabul gören tedavi yaklaşımı ise aspirin gibi antitrombotik ilaçların günlük kullanımudur (16). Bogousslavsky ve ark. nın yapmış olduğu 1000 inme vakasının araştırılmasında hastaların % 25'inde inme öncesinde GİA öyküsü görülmüştür (17).

HT, değiştirilebilir en önemli risk faktörüdür. Trombotik, laküner ve hemorajik inme riskini ve subaraknoid kanama olasılığını artırır. Sistolik kan basıncının 160 mm-Hg veya diastolik basıncın 95 mm- Hg üzerinde olması inme relatif riskini 6 kat artırır. Sistolik kan basıncında 10-12 mm- Hg, diastolik kan basıncında 5-6 mm-Hg azalmanın olması inme riskinde %35 azalma sağlar (16).

Değiştirilebilir bir başka risk faktörü olan DM ise iskemik inme riskini 3-6 kat artırır. Bu risk artışının bir kısmı diabetes mellitus hastalarında hipertansiyon ve kalp hastalığı prevalansının yüksek olmasına bağlıdır (16). Kan şekeri regülasyonunun inme riskini azaltmadaki etkileri belli olmamakla birlikte, DM' nin mikrovasküler komplikasyonlarını önlemek açısından en iyi şekilde tedavi edilmesi zorunludur (6, 16).

Koroner arter hastalığı olanlarda inme riski 2 kat artmaktadır. Atrial fibrilasyonu olanlarda bu risk 5 katına çıkar. Romatizmal bir hastalığa bağlı olan atrial fibrilasyonda bu risk 17 kat fazladır. Atrial fibrilasyonu olan hastalarda emboliye bağlı inmeyi önlemenin en iyi yolu warfarinle uzun süreli antikoagülan tedavidir(16).

Hiperlipidemi, koroner arter hastalığı ve ateroskleroz üzerine olan etkisiyle dolaylı risk faktörüdür. Koroner arter hastalığı ve inmesi olan hastalarda LDL 100 mg/dl, total kolesterol 200 mg/dl' nin altında, HDL 60 mg/dl nin üzerinde tutulmalıdır (16).

Sigara, inme için bağımsız bir risk faktörüdür. İnme riskini yaklaşık 1.5 kat arttırdığı gösterilmiştir. Sigara, karotis aterosklerozu için de bağımsız risk faktörüdür. Koagülabileiteyi ve kan viskozitesini artırır, fibrinojen düzeyini yükseltir, platelet agregasyonunu hızlandırır ve kan basıncını yükseltir. Sigaranın bırakılmasıyla bu risk yarı yarıya azalır ve 5 yıl sonra inme riskinin hiç sigara içmeyenlerle aynı düzeye geldiği gösterilmiştir (6, 16).

Alkol tüketimi de hemorajik inme riskini içmeyenlere oranla 3 kat arttırmaktadır. Yine iskemik inme riskinin de arttığı gözlenmiştir (6).

Bir akut faz reaktanı olan fibrinojen iskemik dokuda düzeyi anlamlı düzeyde yüksek

bulunmaktadır (18). Fibrinojen yüksekliğinin karotis arter duvarı kalınlaşması ile, faktör VII ve plazma fibrinojen düzeylerinin artışının ise erken koroner arter hastalıklarıyla ilgili olduğu belirlenmiştir (19).

Obezite genellikle HT, DM ve hiperlipidemi ile birlikte olduğundan, inme için bağımsız risk faktörü olarak kabul edilmemektedir. Hafif- orta dereceli egzersizin inme riskini anlamlı derecede düşürdüğü bildirilmektedir (6).

Serum homosistein düzeylerindeki artış prematür ateroskleroza neden olarak myokard enfarktüsü, erken yaşta inme ve periferik damar hastalığına neden olmaktadır. Lindgren ve arkadaşları, çalışmalarında genç serebral iskemili hastalarda serum homosistein düzeylerini yaşlı hastalara oranla daha yüksek bulmuşlardır (20). Yüksek homosistein düzeylerinin, B6 vitamini ve folik asit verilerek düzenlenmesi koruyucu tedavi olarak önem arz etmektedir (13). Akut infeksiyonlarda akut faz reaktanlarından CRP düzeyi yüksekliğiyle inme arasındaki ilişkiyi gösteren çalışmalarda iskemik dokuda CRP' nin belirgin olarak yüksek seviyelerde olduğu gözlenmiştir (21).

### **Beyin Kan Dolaşımının Anatomisi**

Beynin arteriyel beslenmesi iki a.karotis interna ve iki a.vertebalis olmak üzere dört büyük damar tarafından sağlanır. Karotis sistemi beynin ön, vertebrobaziller sistem ise arka kısmının beslenmesini sağlar (22).

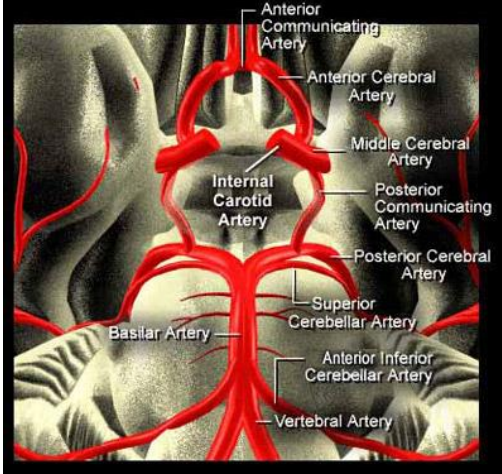
1- Karotis sistemi: Sağda ve solda olmak üzere karotis kommunis ve dallarından oluşur. Karotis kommunis, a. karotis interna ve a. karotis eksterna olmak üzere iki dala ayrılır (23). A.karotis kommunis, sol tarafta doğrudan arkus aortadan çıkar. Sağ tarafta ise arkus aortadan çıkan a.innominata, a.karotis kommunis ve a. Subklavia dallarını verir. a.karotis interna, a.karotis kommunisin uç dalıdır. Posterior kommunikan arter, a.karotis internanın daha sonraki dalıdır. Genel olarak beynin ön ve arka dolaşım sistemleri arasındaki bağlantıyı sağlar (22,23).

A.karotis interna daha sonra iki esas uç dalını verir. Orta serebral arter (a.serebri media) ve ön serebral arter (a.serebri anterior). Orta serebral arter, hemisferlerin lateral yüzünü besler. Ön serebral arter, hemisferlerin iç yüzünü besler. Anterior kommunikan arter; her iki ön serebral arterin bağlantısını sağlar (23,24).

2- Vertebro-Baziller Sistem: A.vertebalis; a.subklaviadan çıkar. Boyunda servikal

vertebraların yan çıkıntılarındaki foramenlerden geçerek yükselir. Pons düzeyinde birleşerek baziller arteri oluştururlar. Beyin sapında sağ ve sol posterior serebral arterlere ayrılırlar. Vertebro-baziller sistem; beyin sapını, serebellumu, temporal lobun alt, oksipital lobun dış ve medial yüzünü besler. Bu sistemin derin dalları ile de talamusun arka kısmı ve optik radyasyonun bir bölümü beslenmektedir (23,24).

Bu iki sistem arasında, iskemiye dayanıksız olan beyinde beslenmenin regülasyonunu sağlamak için üç temel anastomoz vardır. Birinci anastomoz eksternal karotis arterlerle vertebral arterler arasında; ikinci anastomoz ise orbita üzerinde eksternal ve internal karotis arterler arasındaki, üçüncü anastomoz ise tamamen kafa içinde olup Willis Poligonu adını alır (23- 24) (Şekil 1).



Şekil 1. Serebral kan dolaşımının anatomisi ve Willis poligonu

### **Beyin Kan Dolaşımının Fizyolojisi ve Patogenez**

Serebral kan akımının sürdürülmesi, merkezi sinir sistemi fonksiyonlarının düzenlenmesi için gereklidir (10). Fizyolojik sınırlarda kardiyak debinin % 20' si beyne giderken, total oksijenin de % 25' i beyin tarafından kullanılmaktadır (6).

Serebral kan akımı ve metabolizmasına ilişkin fizyolojik değerler 100 gram beyin dokusu için; serebral kan akımı 50 ml/ dk, oksijen metabolizma hızı 3.5 ml/dk, glukoz metabolizma hızı 5 mg/ dk' dır. Serebral kan hacmi ise 100 gr beyin dokusu için ortalama

3- 4 ml'dir (6).

Serebral kan akımı bazı nöronal ve kimyasal parametrelerden etkilenir. Olası nöronal ve kimyasal değişikliklerden beyni korumak için, kontrol edici ve düzenleyici mekanizmalar gelişmiştir. Bunlar kollateral dolaşım ve serebral kan akımıdır. Serebral kan akımını iki önemli değişken belirler:

a) Perfüzyon basıncı: Ortalama serebral perfüzyon basıncı, serebral dolaşımdaki ortalama arteryel kan basıncı ile venöz basınç arasındaki farka eşittir. Perfüzyon basıncındaki değişikliklere rağmen beyin kan akımının sabit bir şekilde devamını sağlayan kontrol mekanizmasına serebral otonöregülasyon denir (6, 22). Otonöregülasyonda serebral arterler perfüzyon basıncı arttığı zaman daralır, düştüğü zaman genişler. Otonöregülasyon mekanizmasının işleyebilmesi için perfüzyon basıncının 50-60 mmHg ile 150- 160 mmHg arasında olması gerekir (6).

b) Serebrovasküler direnç: Damar tonusundan kaynaklanan dirençtir. Genellikle kandaki karbondioksit basıncına bağlı olarak çalışır. Buna göre damarlar daralır veya genişler. Buna etki eden faktörler; beyin damarlarının fonksiyonel tonusu, kan damarları duvarlarının yapısı, kafa içi basıncı ve kanın viskozitesidir.

Bu iki değişkenden başka nörolojik kontrol mekanizması da beyin kanlanmasından sorumlu olur (14).

Normal bir erişkinde, istirahat halinde 100 gr beyin dokusu için 50 ml/dk kan akımına ihtiyaç vardır. Kan akımı 10-20 ml' ye düşerse o bölgede iskemi meydana gelir. Eğer akım 10 ml' den daha düşük olursa infarkt ve hücre ölümü başlar. Serebral dolaşımda 6-10 saniyelik duraksama reversibl nöronal ve metabolik değişikliklere ve şuur bozukluklarına yol açar. Bu duraksama 2 dk. olursa beynin tüm aktiviteleri kesilir. 5 dakikanın üzerindeki duraksamalarda ise irreversibl değişiklikler meydana gelir (14, 22).

Serebral iskemi fokal ya da global olabilir. Kardiyak arrest sonrası gelişen süreç global iskemiye örnektir. Burada dolaşımın tekrar sağlanması sırasında, beyinde iskemiye daha duyarlı olan bölgelerinde selektif nöronal ölüm meydana gelir. Serebral korteks, serebellum hipokampus ve striatum nöronları global iskemik hasara duyarlı yapılardır (6). Beyni besleyen damarlardan birinin tıkanması sonucu gelişen fokal iskemide ise kalıcı hasar saatler hatta günler içerisinde oluşur. Bunun nedeni, tıkanan damarın beslediği saha içerisindeki tüm bölgelerde, beyin kan akımının aynı miktarda azalmamasıdır (27).

Kan akımının en düşük olduğu yer, çok kısa sürede irreversible hasarın görüldüğü iskemik çekirdektir. Bunun çevresinde, henüz kalıcı hasarın görülmediği iskemik penumbra alanı vardır. İskemik dokunun prognozunu belirleyen en önemli etkenler, iskeminin şiddeti ve süresidir. Reperfüzyon sağlanmazsa, kısa sürede nöron ve glia nekrozuna bütün hücresel elemanların nekrozu eklenir (pannekroz). Ancak reperfüzyon meydana gelse bile, beyin dokusu ve özellikle iskemik penumbra, hasar mekanizmaları devam etmektedir (3, 6).

Penumbra dokusunun en geniş olduğu dönem inmeyi takip eden en erken dönem olduğu için tedavi mümkün olan en kısa zamanda başlamalı, ilk 6 saatte muhakkak yapılmalıdır. Geç dönemde penumbra infarkt dokusuna katılmaktadır; bu süre yaklaşık 48 saat kadardır. Bundan dolayı akut iskemik inme tedavisini, mümkün olan en kısa zamanda yapılmalıdır (6) .

### **Klinik Görünümler**

Serebrovasküler olayların, değişik parametreler kullanılarak birçok sınıflaması yapılmıştır. Bunlar içinde en çok kabul göreni Dünya Sağlık Örgütü'nün yaptığı etiyolojik sınıflandırmadır. Buna göre inme, iskemik ve hemorajik inme olmak üzere iki alt başlıkta sınıflandırılmıştır. Tüm SVO ların yaklaşık %80 i iskemik inme iken yaklaşık olarak %20 si ise hemorajik inmedir.

#### **I-Geçici İskemik Atak (GİA)**

Geçici iskemik atak nörolojik belirti ve bulgu oluşturan, ancak serebral enfarkt oluşturmeyen kısa süreli serebral iskemidir. Semptomlar ani başlar, birkaç saniye veya dakika devam ederek sekel bırakmadan iyileşir. Bir atağın geçici iskemik atak olarak adlandırılabilmesi için tüm klinik bulguların 24 saat içerisinde geri dönmesi gerekir. Geçici iskemik ataklar çoğunlukla büyük damarlardaki ülsere aterosklerotik plaklar, miyokard ve kalp kapakçıklarından gelen mikroembolilerden kaynaklanır. Kardiyak çıkış veya sistemik arteriyel basınçtaki dalgalanmalara bağlı olarak gelişen serebral hipoperfüzyon da geçici iskemik atağa yol açabilir. Klinikte karotis veya vertebrobaziler sistemlere ait bulgular gözlenir (6). Tekrarlayan geçici iskemik atak geçiren hastaların yaklaşık %30 unda takip eden 5 yıl içinde inme gelişir. Bu nedenle tedavisi hemen başlanmalıdır. Tedavi antikoagülasyon ve/ veya cerrahidir. (5,6)

#### **II-İskemik İnme**

TOAST –Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment sınıflaması iskemik inme etiyojisinin beş subtipini belirlemiştir (6),

1-Geniş arter aterotrombozu

2-Kardiyoembolizm

3-Küçük damar oklüzyonu

4-Strokun nadir görülen etiyojileri

5-Etiyojisi sınıflandırılmayanlar

İnme patogenezi saptamak için hem klinik, hem de akademik araştırmalar önemlidir. Bazen serebral infarktların subtip klasifikasyonu güçtür. Örneğin; laküner infarkt küçük penetran arter hastalığına ilaveten intrakranyal dal ateromu, büyük arter oklüzyonu ya da emboliyle meydana gelebilir. Ek olarak hem atriyal fibrilasyonlu hem de yüksek karotid stenozlu vakaların iskemik inme etiyojisine karar vermek güçtür.

1-) Geniş arter aterosklerozi: Tüm iskemik inmelerin % 50' sini oluşturur. Bu iskemi alt grubu, serebral damarlarda aterom plaklarının rüptürü ve bunu takip eden tromboz sonrası meydana gelir (22,27). Bu mekanizmada, proksimal arterde % 70- 80 ve üzerindeki darlık söz konusudur. Ayrıca, aterotrombotik lezyondan kopan trombus, kolesterol gibi bazı parçaların embolizm mekanizması ile distal arterleri tıkaması mümkündür (27, 28).

Geniş arter ateroskleroza bağlı inmeler, klinik olarak; serebral kortikal bozukluk (örneğin afazi, ihmal, apraksi) veya serebellar disfonksiyonu olan hastaları içerir. İntermittan klidasyon öyküsü, aynı vasküler sulama alanındaki 15 dk ile 1 saat arasında süren GİA veya karotid üfürümü klinik tanıyı destekler (26).

Radyolojik olarak; anjiyogram veya ultrasonografi ile ipsilateral serebral damarlarda % 50'nin üzerinde darlık/ oklüzyon veya ülsere plaklar görülmelidir. Aynı zamanda bilgisayarlı beyin tomografisi (BT) ya da magnetik rezonans görüntülemesinde (MRG) saptanan infarkt alanlarının çapının 1,5 cm' den büyük olması gereklidir (26).

2-) Kardiyoembolizm: Tüm iskemik inmelerin % 14' ünü oluşturur (29). Arteriyal oklüzyonlar sebebi kalpten çıkan emboliden kaynaklanır (26). Klinik olarak hastalarda ani başlangıçlı serebral kortikal bozukluk, beyin sapı veya serebellar disfonksiyon vardır. Ani



gelişen, bazen bilinç bozukluğunun eşlik ettiği inmelere. Başlangıçta sıklıkla epileptik nöbetler inmeye eşlik eder, bazı vakalarda ise, ilerleyen saatlerde, nörolojik defisit hızla düzelmeler gözlenebilir. BT veya MRG' da, geniş arter aterosklerozunda görülen infarktlara benzer, ancak değişik vasküler alanlarda birden fazla lezyonun varlığı geniş arter aterosklerozundan ayırır. Anjiogram ya da ultrasonografide proksimal geniş arterde % 50' nin üstünde darlık ya da ülsere plaklar gözlenmemelidir. Bu vakalarda geniş arter aterosklerozu ekarte edilmelidir (26).

3-) Küçük damar okluzyonu: Bütün inmelerin %19'unu oluşturur (29). Klinik olarak hastalarda klasik laküner sendromlardan biri (örn; saf motor inme, saf sensorial inme, sensorimotor inme, ataksik hemiparezi, dizatri ve beceriksiz el sendromu) olmalıdır (6). Kortikal disfonksiyon yoktur. Hipertansiyon veya diabet öyküsü tanıyı destekler (26). Radyolojik olarak; BT veya MRG'de normal görüntüler ya da çapı 1,5 cm'nin altında küçük derin infarktlar vardır (26). Embolizm için kardiyak kaynak olmamalıdır ve geniş ekstrakraniyal arterlerin değerlendirmesinde ipsilateral arterde %50'nin üzerinde darlık gözlenmemelidir (30). Bu olgularda nörolojik düzelme daha hızlıdır.

4-) Strokun nadir görülen etiyolojileri : Tüm inmeli hastaların %3'ünü oluştur Bu kategoride; non aterosklerotik vaskülopati (örneğin diseksiyon, postradyasyon vaskülopati, fibromusküler displazi, arterit, migren, ilaca bağlı vaskülopati), hematolojik bozukluklar (örneğin Protein C, protein S ya da antitrombin III eksikliği, trombotik ya da idiyopatik trombositopenik purpura, antifosfolipid sendromu, nefrotik sendrom) ve diğer vaskülopatiler yer alır (29).

5-) Sınıflandırılmayan etiyolojiler: Tüm inmeli hastaların %28'ini oluşturur. Bu kategori kapsamlı değerlendirmeye rağmen olası etiyoloji saptanamayan hastaları içerir (29).

Tedavi eden doktor ya da hastadan kaynaklanan nedenler ile gerekli araştırmalar yapılmamış hastalar da bu grupta yer alır (30). İnmenin eşit öncelikli iki ya da daha fazla potansiyel nedenine sahip hastalar bazı yayınlarda sınıflandırılmayan grupta yer alırken, bazı yayınlarda rastlantısal olarak birlikte bulunan etiyolojiler olarak ayrı bir grupta incelenmişlerdir (29, 30).

## II.Hemorajik İnme

Serebrovasküler hastalıkların en dramatik tipidir. Tüm inmelerin % 15-20 sini

oluşturmaktadır. Hipertansif kanama, lobar intraserebral kanama, sakküler anevrizma, travma, arteriovenöz malformasyonlar ve antikoagülan tedavi hemorajik inme nedenlerindedir. İntraserebral hemorajik sendromlar; putaminal, talamik, pontin ve serebellar tutulum gösterirler. Yırtılan arterin boyutuna ve yerine bağlı olarak kanama dakikalar, saatler veya günlerce sürer. Genelde hastanın aktif olduğu bir anda ortaya çıkar. Olguların % 70- 80' inde kan basıncı yüksektir. Kafa içi basıncı artar. Başağrısı, bulantı, kusma ve bilinç bozukluğu oluşur. Mortalitesi iskemik inmelere göre daha yüksektir. Hastaların % 30- 35' i 1- 30 gün içinde yaşamlarını yitirir (31,32).

### **Arteriyel Dolaşımın Serebral Bölge Lokalizasyonu ve Lezyonlardaki Klinik Bulgular**

Tutulan damar lokalizasyonuna göre klinik farklılık gösterir:

1- Karotis Kommunis Sendromu: Sıklıkla MCA (Middle Cerebral Artery= Orta Serebral Arter) tutulumuna benzer fakat kollateral dolaşım iyiye asemptomatik olabilir (33, 34).

2- İnternal Karotis Kommunis Lezyonu: Ekstrakraniyal internal karotis arteri etkileyen en sık neden aterosklerozdur. Stenoz veya oklüzyon retinal ve serebral iskemiyeye neden olur. Sıklıkla MCA tutulumundaki kliniğe benzer, fakat kollateral dolaşım iyiye asemptomatik olabilir.

Hastaların bir bölümünde ise geçici iskemik ataklar; geçici monooküler körlük (Amorosis Fugax) ve hemisferik geçici iskemik ataklar şeklindedir.

İnme görülen hastada; lezyon tarafına konjuge bakış deviasyonu, kontralateral motor ve duyuşal defisit, hemianopsi ve yüksek kortikal fonksiyon bozukluğu (dominant hemisferde afazi, nondominant hemisferde anozognozi ve ihmal) görülebilir (33, 34).

3- Orta Serebral Arter Lezyonu: Rehabilitasyon kliniklerinde en sık karşılaşılan inme sendromudur. İnternal karotid arterin en büyük dalıdır. İnme sıklıkla embolik karakterdedir. Serebral korteksin önemli bir bölümünün beslenmesini sağlayan bu arterin iskemisinde çoğu zaman önemli bozukluk ve özürülük durumu meydana geldiği için yoğun rehabilitasyon programına ihtiyaç doğar. Orta serebral arter; frontal, pariyatal ve frontal lobların lateral kısımlarını, korona radiata, putamen ve internal kapsülün posterior bölümünü besler. Oftalmik arterin ayrılmasından sonra anterior ve orta serebral arterleri

verir. Orta serebral arter sylvian fissürden geçtikten sonra lentikülostriat dallarıyla beynin subkortikal bölümlerini, bazal ganglionlar ve internal kapsülü besler. Orta serebral arter beynin lateral yüzeyinde üst ve alt bölümler olmak üzere iki dala ayrılır. Orta serebral arter başlangıcında oklüzyona uğrarsa sayılan tüm anatomik yapılar etkilenir. Bilinç kaybı, başın ve gözün laterale deviasyonu, kontralateral hemipleji, duyuusal kayıplar ve homonim hemianopsi saptanır. Dominant hemisfer tutulumunda afazi, disfaji, mental durum bozuklukları, kontralateral hemianopi gözlenirken, nondominant hemisfer lezyonlarında algılama sorunları ve ihmal fenomeni dikkati çeker.

Orta serebral arterin üst dalı rolandik ve prerolandik alanları besler ve iskemisi kontralateral yüz, kol ve bacakta duyuusal ve motor kayıplarla karakterizedir. Bacaklarda nörolojik bulgular daha az yoğundur. İyileşme süreci sonunda spastik, hemiparetik yürüme sağlanırken kol motor fonksiyonlarındaki düzelme azdır. Afazi bu lokalizasyonlardaki bir diğer önemli klinik sonucudur.

Orta serebral arterin alt dalı parietal ve temporal lobları besler. İskemisi nadirdir ve emboliye bağlıdır.

Motor ve duyuusal fonksiyonlar genellikle korunmuştur. Görme sorunları, ihmal, apraksi, algılama güçlükleri ve lisan problemleri nedeniyle önemli fonksiyonel özürlülük tabloları görülebilir.

Lentikülostriat arterlerin iskemisiyle lakuner inme sendromları ortaya çıkabilir. Örneğin internal kapsüldeki bir lezyon, saf motor hemipleji, talamus lezyonu ise kontralateral duyuusal kayıp bulguları ile karşımıza çıkabilir. Bu inmelerde iyileşme erken ve oldukça iyidir (33).

4- Ön Serebral Arter Sendromları: Kortikal dalları, sulkus parieto- oksipitalisin arkasına kadar korteks serebrinin medial yüzünün tamamını besler. Ayrıca bu komşu korteksin lateral yüzünün dar bir kısmını da besler. Santral dallarının bir grubu substantia perforata anterioru delerek nukleus kaudatus ve nukleus lentiformis' in bir kısmı ile kapsula interna' nın beslenmesine yardım eder (33,34).

Ön serebral arter oklüzyonları sık değildir ancak oluştuğunda bacakta güçsüzlüğün kol ve yüze oranla daha belirgin olmasıyla dikkati çeker. Transkortikal motor

afazi, üriner inkontinans, yakalama refleksinin varlığı ve frontal loba ilişkili davranışsal sorunlar bu arterin lezyonunun diğer özellikleridir (33,34).

5- Arka Serebral Arter Sendromları: Talamus, temporal, oksipital loblar ve optik radyasyon da dahil olmak üzere bu lobların subkortikal yapılarını besler. Görme sorunları, talamik ağrı sendromları, okuma ve bellek kayıplarına rastlanabilir (33,34).

6- Vertebro-baziller Sendromlar: Vertebral arterler medulla-pons kavşağında birleşerek baziller arteri oluştururlar; beyin sapı ve serebellumu beslerler. Vertebrobaziller sistemin anatomik özellikleri dikkate alındığında bu bölgeye ilişkin inme sendromlarının farklı klinik tablolar yarattığını görmekteyiz. Kranial sinirlerin, bulber nukleusların ve nöral traktusların beyin sapı içerisinde yer almaları bazı klinik sendromlar yaratmaktadır (Weber sendromu, Benedikt sendromu, Locked-in sendrom, Millard-Gubler sendromu, Wallenberg sendromu). Ayrıca serebellumu etkileyen inme türleri de rehabilitasyon kliniklerinde sıkça görülmektedir.

- Weber sendromu (medial bazal orta beyin): Lezyon mezensefalonda 3. kranial sinir düzeyindedir. Lezyon tarafında okulomotor paralizisi, kontralateral hemiparezi ya da hemipleji görülür. (5, 33).
- Benedikt sendromu (orta beyin- tegmentum): Lemniskus medialis ve nukleus ruber' in hasarı sonucu ortaya çıkar. İpsilateral 3. sinir felci, kontralateral ağrı ve ısı duyusunda kayıp, kontralateral eklem pozisyon duyusunda kayıp, kontralateral ataksi, kontralateral korea ortaya çıkar (33, 34).
- Locked-in sendrom: Bilateral pons tutulumuna bağlı olarak bilateral hemipleji ve bilateral kranial sinir paralizisi ortaya çıkar (5, 33).
- Millard- Gubler sendromu (lateral pons): Lezyon tarafında 6. ya da 7. kranial sinir tutulumu karşı tarafta ise hemiparezi ya da hemipleji görülür (33, 34).
- Wallenberg sendromu (lateral medulla): En sık görülen beyin sapı sendromudur. A. serebellaris posterior inferior tıkanmasına bağlı olarak gelişir. Bu arter serebellum alt yüz oluşumları ile birlikte m. oblangatanın yan kısımlarını da besler. Tıkanma sonrasında kontralateral vücut yarısında ağrı ve ısı duyusu kaybı, disfaji ve disfoni, ipsilateral hemiataksi, ipsilateral yüz kısmında ağrı ve duyu kaybı, nistagmus, ipsilateral Horner sendromu belirtileri ortaya çıkar ( 33, 34, 35).

## **Tanı**

Klinik değerlendirme ve günümüz tanı yöntemlerinin gelişmişliği düşünüldüğünde

inme tanısının konulması zor değildir. Ayırıcı tanı yönünden yeterli incelemelerin yapılmış olması rehabilitasyon hekimi açısından da önemlidir. İnme tanısının konulmasıyla beraber patolojik, anatomik ve etiyolojik tanılarla ilgili sorulara da yanıt aranmalıdır. Bu soruların yanıtları medikal tedavileri yönlendirirken rehabilitasyon ekibine prognoz ve ideal, elverişli terapötik yaklaşımlar konusunda bilgi verir.

İnme sonrasında infarkt ve hemoraji ayrımı yapılmalıdır. İnfarkt durumunda BT ilk 1-2 günde negatifken, akut hemorajide hemen bulgu verir. Fakat MRG ile infarkt ilk saatlerde gösterilebilir. Serebrovasküler anatomi ve aterosklerotik hastalıkların değerlendirmesinde Manyetik Rezonans Anjiyografi önemlidir (5). Yeni manyetik rezonans görüntüleme teknikleri olan difüzyon-perfüzyon görüntülemenin kullanılması ile serebral infarkt tanısının daha erken ve kesin konmasının yanısıra, sadece infarktın gelişeceği alan değil tüm iskemik risk altındaki dokuyu belirlemek mümkün olmuştur (36).

Nükleer tıp görüntüleme yöntemlerinin (SPECT, PET) klinik yararlılıkları ve önemleri konusundaki araştırmalar devam etmektedir. Transtorasik ekokardiyografi ve transözafagial ekokardiyografi serebral embolide tanısal yöntemler arasına girmiştir. Söz edilen görüntüleme yöntemleri klinik bulgularla birleştirilerek anatomik lokalizasyon tanısı belirlenebilir.

## **Tedavi**

Akut inmede ilk ve en önemli amaç, yaşamı tehdit eden durumları hızla kontrol altına almaktır. Solunum bozukluğu, hipertermi, HT, hipoglisemi, aritmi gibi morbidite ve mortaliteyi arttıracak yaşamsal bozuklukların hemen giderilmesi gerekir. Serebral ödem, nöbet ve diğer akut dönem komplikasyonlarına karşı önlem alınmalıdır (6).

Akut dönemde serebral hasara yanıt olarak kan basıncı genellikle yükselir ancak izleyen haftalar içerisinde düşer. Serebral perfüzyon basıncını korumak için kan basıncını fazla düşürmekten kaçınılmalıdır. İnme sonrasında diastolik ve sistolik kan basıncının sırasıyla 90 mm Hg ve 150 mm Hg civarında olmasına özen gösterilmelidir İnme sonrasında HT hedef organlarda hasar yapar nitelikte ise veya diastolik kan basıncı 120 mm Hg'nin üzerine çıkarsa tedavi edilmelidir. Tedavide serebral perfüzyona etkisi olmayan ilaçlar tercih edilmelidir. Kan glukoz düzeyinin korunması ve insülin kullanımının düzenlenmesi komplikasyonların önlenmesine ve nöral dokunun korunmasına katkıda

bulunur.

Tedavi yaklaşımları inme tipine göre de değişmektedir. İskemik inmede antitrombotik (antiplatelet ve antikoagülasyon), trombolitik, nöroprotektif ve antiödem tedavi yapılmalıdır. Cerrahi olarak; endarterektomi, ekstrakranial- intrakranial bypass ve balon anjioplasti yapılabilir (5, 13, 33, 29). Hemorajik inmede; prognozu belirleyen lokalizasyon ve lezyonun büyüklüğüdür. Gerek intraserebral hemorajilerde gerekse subaraknoid kanamalarda tıbbi tedavi, kan basıncı ve kafa içi basıncının yükselmesini önlemeye yönelik olarak düzenlenir. Kanamanın büyüklüğüne ve etiyojiye göre gerekirse cerrahi girişim de yapılır (5, 33,37).

### **İnmede Nörolojik İyileşme**

İnme sonrası hastalarda derecesi açısından farklılıklar olmasına rağmen

nörolojik iyileşmenin büyük kısmı ilk 1- 3 ay içinde olmaktadır; bu iyileşme sürecinin daha yavaş olarak 6 aya kadar devam ettiği, % 5 hastada ise 12. aya kadar hatta birkaç yıl boyunca devam ettiğini gösteren çalışmalar da vardır (38).

Nörolojik iyileşmede iki temel mekanizma vardır. Birinci mekanizma lokal zararlı faktörlerin ilk 3-6 ay içinde rezolüsyonudur, ödemin çözülmesi, metabolik hasarın ortadan kalkması, toksinlerin rezorbsiyonu, dolaşımın düzelmesi ve kısmi olarak hasarlı iskemik nöronların iyileşmesini içeren bu süreç erken spontan iyileşmeden sorumludur ve bu durum ilk haftalarda gerçekleşir. İnme sonrası erken dönemde iskemik penumbra alanındaki patoloji düzeldikçe fonksiyonlarda gelişme olur.

İkinci mekanizma ise erken veya geç ortaya çıkabilen nöronal plastisitedir (31, 32, 47). Reorganizasyon sürecinde olan nöroplastisite aylarca sürebilir. Fonksiyonel reorganizasyonda beyindeki latent yollar inmeden sonra aktive olur ve yeni sinaptik bağlantılar oluşur. Hastaların aktif rehabilitasyon programlarına katılımlarının beyinde fonksiyonel reorganizasyonu olumlu etkilediği ve nörolojik iyileşmeyi arttırdığı kabul edilmektedir (5).

İnme sonrasında motor gücün geri dönüşü, fonksiyonel iyileşme ile eş anlamlı değildir. İnce koordinasyon hareketlerinin yapılamaması, apraksi, duyuusal defisitler, iletişim bozuklukları ve kognitif bozukluklar nedeni ile fonksiyonel kazanım olmayabileceği

gibi, fonksiyonel iyileşme nörolojik iyileşme olmadan da olabilir veya nörolojik iyileşme tamamlandıktan sonra da devam edebilir (38).

İyileşme süreci sonrası hastaların yaklaşık % 47-76'sının tam ya da kısmi bağımsızlığa ulaşmaktadır (11, 28).

İyileşme döneminde alt ekstremitenin işlevsel prognozu üst ekstremitedekinden çok daha iyidir. Çünkü bacağın işlevsel kullanımı için ihtiyaç duyulan selektif kontrol miktarı koldakinden çok daha azdır (31).

Üst ekstremitede iyileşme belirli basamak ve evrelerde görülür. Birçok araştırmacı bu iyileşmeyi farklı şekilde tanımlamışlardır. Twitchell' e göre iyileşme mekanizmasında ilk olarak tendon refleksleri geri döner, hiperaktif olurlar sonrasında kaslarda tonus artışı ve spastisite gelişir ve ilk önce el bilek ve parmak fleksörlerinde kendini gösteren pasif hareketlere karşı direnç oluşur, sonrasında refleksler ve istemli hareketler karşılıklı olarak uyarılmakta ve proprioseptif refleks cevap açığa çıkmaktadır. Sonra uyarı olmaksızın el hareketleri ortaya çıkar. Anderson'a göre iyileşme, nörolojik iyileşme ve fonksiyonlarında ve performansındaki düzelme olarak tanımlanmıştır.

İnmeli bir kişide motor fonksiyonun serebral kontrolü ortadan kalkar ve spinal düzeydeki inhibisyon azalır. Bunun sonucunda kişide kaba, iyi kontrol edilemeyen ve stereotipik karakter gösteren ilkel fleksiyon ve ekstansiyon hareket modelleri oluşur. Bunlara sinerji modelleri adı verilir (Tablo 1) (32, 38).

İnmenin motor iyileşme modeline göre hareketler sinerji modelleri içerisinde gelişir. Sinerjiler kuvvetlendikçe spastisite artmaya eğilim gösterir, izole hareketler ortaya çıkmaya başladıkça tersine spastisite azalır (5).

İnme sonrası gelişen üst ve alt ekstremitede görülen sinerji paternleri

### FLEKSÖR SİNERJİLER

<u>Üst ekstremitte</u>	<u>Alt ekstremitte</u>
Omuz retraksiyonu	Kalça fleksiyonu
Omuz abduksiyonu	Kalça abduksiyonu
Omuz eksternal rotasyonu	Kalça eksternal rotasyonu

Dirsek fleksiyonu	Diz fleksiyonu
Önkol supinasyonu	Ayak bileği eversiyonu
Bilek fleksiyonu	Dorsal fleksiyon
Parmak fleksiyonu	Parmak ekstansiyonu

### EKSTANSÖR SİNERJİLER

#### Üst ekstremité

#### Alt ekstremité

	Omuz protraksiyonu	Kalça ekstansiyonu
Omuz adduksiyonu		Kalça adduksiyonu
Dirsek ekstansiyonu		Diz ekstansiyonu
Önkol pronasyonu		Ayak bileği inversiyonu
Bilek ekstansiyonu		Plantar fleksiyon
Parmak fleksiyonu		Parmak fleksiyonu

Bobath'a göre iyileşme evreleri; sinerjilerden bağımsız olarak flask devre, spastisite devresi ve kısmi iyileşme devresi olarak üç döneme ayrılmıştır (5).

Bard ve Hirshburg hemiplejik kolda iyileşmenin, motor fonksiyonların erken gelişimine bağlı olduğunu gözlemlemişlerdir. Bu motor iyileşme süreci, Brunstrom tarafından ise Twitchell' in çalışması esas alınarak 7 evreye ayrılmaktadır (5).

#### Brunstrom' un motor iyileşme evreleri

Evre 1: Felçli taraf flask, aktif hareket yok.

Evre 2: Spastisite gelişmeye başlar, sinerjiler zayıf birleşik reaksiyonlar halinde ortaya çıkar.

Evre 3: Spastisite belirgindir, temel ekstremité sinerjileri istemli olarak yapılmaktadır.

Evre 4: Spastisite azalır, sinerjiler dışında bazı hareketler açığa çıkar



Evre 5: Spastisite iyice azalır, izole eklem hareketleri başlar

Evre 6: Spastisite kaybolur, hızlı resiprokal hareketler dışında istemli hareketler yapılır.

Evre 7: Normal hareket paterni.

### **İnme Sonrası Fonksiyonel Değerlendirme**

İnme rehabilitasyonu, özür lülüğü ve engelliliği azaltmaya ve kişinin yaşam kalitesini yükseltmeye yönelik bir problem çözme ve eğitim sürecidir. Değerlendirme, planlama, tedavi ve yeniden değerlendirme basamaklarını içermelidir. Rehabilitasyon aktivitelerinde, inmeli bir hastanın değerlendirilmesi tedavi yaklaşımının belirlenmesi ve hastanın izlemi için son derece önemlidir. tıbbi rehabilitasyon hastalarına genel yaklaşım ilkelerine benzer biçimde, inmeli hastaların değerlendirilmesinde de Dünya Sağlık Örgütü'nün "uluslararası bozukluk, özür lülük ve engellilik" sınıflandırılması dikkate alınır.

Günümüzde rehabilitasyon programlarının nihai hedefinin yaşam kalitesinin artırılması olduğu bilinciyle hastaların sağlıkla ilgili yaşam kalitesi düzeylerinin değerlendirimi de yapılmaktadır.

İnmeli hastalarda bozukluk, disabilite, handikap ve yaşam kalitesi durumlarının değerlendirilmesinde muayene yöntemleri ve /veya bu amaçla geliştirilmiş ölçekler kullanılmaktadır.

Klinik uygulama ve araştırmalarda kullanılan özel inme ölçeklerinin başlıcaları Ulusal Sağlık enstitüsü Değerlendirme Ölçeği (National Institute of Health Stroke Scale; NIHSS) , Kanada Nörolojik Ölçeği (Canadian neurological Scale) , Hemisferik İnme Ölçeği (Hemispheric Stroke Scale) ve İskandinav İnme Ölçeğidir (Scandinavian Stroke Scale) (42).

Fonksiyonel değerlendirme kişinin becerilerini ve kısıtlılıklarını tanımlar. Mobilite aktiviteleri kendine bakım aktiviteleri, ev ile ilgili aktiviteler, toplum içi aktiviteler, algılama, iletişim ve mesleki aktiviteler fonksiyonel değerlendirim kapsamına girer.

Rehabilitasyon alanında birçok fonksiyonel değerlendirim ölçeği kullanılmaktadır. Bu ölçeklerin kullanım amaçları, hastanın fonksiyonlarını tarafsız ve niceliksel ölçümünü yapmak, fonksiyonel gelişmeyi monitorize etmek, tedavi hedeflerini belirlemek ve mevcut

tedavinin etkinliğini saptamaktır. Nörorehabilitasyonda en yaygın kullanılan değerlendirme ölçekleri Fonksiyonel Değerlendirim Ölçeği (Functional Independence Measure, FIM) ve Barthel İndeksi (Barthel Indexi) dir (11).

Fonksiyonel bağımsızlık ölçeği (FIM), kişinin günlük temel fiziksel ve bilişsel aktivitelerinde bağımsızlık düzeyini gösterir; kendine bakım, sfinkter kontrolü, mobilite, lokomasyon ve sosyal katılım sorgulanır. Skorlamada hastanın kapasitesinden ziyade gerçek performansı dikkate alınır. İnmeli hastalarda başlangıç FIM skorunun fonksiyonel sonucu belirleyen önemli bir parametre olduğu saptanmıştır (11).

Barthel İndeksi günlük yaşam aktivitelerindeki fiziksel bağımsızlığı gösterir; transfer, ambulasyon, beslenme, giyinme, banyo yapma, tuvalet kullanımı, idrar ve gaita inkontinansı sorgulanır. İnmeli rehabilitasyonunda Barthel skorunun sonuçları belirleyebileceği gösterilmiştir (11).

Engellilik değerlendirmede oryantasyon, fiziksel bağımsızlık, mobilite, sosyal adaptasyon ve ekonomik yeterlilik dikkate alınmalıdır. İnmeli hastalarda engelliliği değerlendiren ideal bir ölçek bulunmamakla birlikte Edinburgh Rehabilitasyon Durum Ölçeği (Edinburgh Rehabilitation Status Scale,ERSS) ve Rankin Ölçeği bu amaçla kullanılmıştır (49,50).

Yaşam kalitesi, 'kişinin kendi yaşamından memnun olma durumu' olarak tanımlanmaktadır. İnmeli hastalarda sıklıkla kullanılan ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesini değerlendiren ölçekler Nottingham Sağlık Profili( Nottingham Health Profile, NHP), SF-36 (Short Form Survey-36), Hastalık Etki Profili (Sickness Impact Profile, SIP)' dir (45).

Nottingham Sağlık Profili, kişinin kendisinin algıladığı sağlık durumunda uyku, enerji düzeyi, emosyonel durum, sosyal izolasyon durumu, fiziksel mobilite ve ağrı alanlarına değerlendirir.

### **EI Tercihi ve EI Tercihini Belirleyen Etkenler**

Serebral lateralizasyon, serebral hemisferin bir işlevden ağırlıklı olarak sorumlu olması anlamına gelmektedir (41). Broca tarafından tanımlanan asimetri kavramı fonolojik işlevlerde bir hemisferin diğerine baskınlığını ifade etmek amacıyla kullanılmış ve hemisferler dominant ve non-dominant olarak tanımlanmıştır. Hemisferik asimetrinin sonucu olarak birçok davranışsal asimetri ortaya çıkar. Bunlardan en belirgin olanı ise el

tercihidir (41).

El, üst ekstremitenin fonksiyonelliğini etkileyen en önemli komponentlerdendir (48). Lateralizasyonun kabaca belirlenmesinde el tercihinin değerlendirilmesi gerekir çünkü hemisfer dominansı ile el tercihi doğrudan ilişkilidir (42). Bir elin diğer ele göre beceri farklılığı göstermesi el dominansı olarak tanımlanır. Günlük yaşam aktivitelerini sürdürülmesinde, motor aktivitelerde ve becerilerde el dominansının önemli olduğu gösterilmiştir (49). Yapılan bir çalışmada sağlıklı yetişkinlerde, motor beceri bileşenleri potansiyel farklılıkları değerlendirilmiş, dominant ve non-dominant el arasında hız, hassasiyet ve koordinasyon değerlendirilmiş, dominant elin üstün olduğu tespit edilmiştir (51,52). Yapılan bir başka çalışmada sağlıklı yetişkinlerde kavrama kuvvetinin yaklaşık % 10 daha fazla olduğunu gösterilmiştir (53,54).

El tercihinde genetik ve çevresel faktörler birlikte rol oynar (43).

El tercihinin kesinleşmesinde korpus kallosumun işlevi oldukça büyüktür. Korpus kallosum her iki serebral hemisfer arasında iletişimi sağlayan yolakları içerir. Bu nedenle el tercihinin belirlenmesi için korpus kallosumun işlev kazanması gerekir (44). Altı aylıkken nesnelerin kavranmaya başlanması ile birlikte hangi elin dominant olacağına dair veriler toplanabilir, el dominansı tam olarak 1.5 yaş civarında belirir (45).

Lateralizasyonun belirlenmesinde bir genin etkisinin olduğu çalışmalar mevcuttur. Sol hemisfer baskınlığı için belli bir gen bulunurken sağ hemisfer baskınlığını için herhangi bir genin bulunamamıştır (46).

Yapılan bir çalışmada testosteronun sol hemisferi baskı altına aldığı saptanmış ve böylece solaklığa yola açtığı saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda aile faktörünün de sol dominansı üzerinde etkisi olduğu saptanmıştır.

Genetik etkenlerin yanı sıra kimyasal maddelerin, radyasyonun ve hormonların el tercihi üzerinde etkili olduğunu belirten çalışmalar da mevcuttur. Mevsimsel faktörler, anne yaşı ve kültürel farklılıkların da etkisi olduğu saptanmıştır (46).

### **İnmede Görülen Üst Ekstremitte Komplikasyonları**

İnmeli hastaların çoğunda üst ekstremitte komplikasyonları gelişir. Hastalık ve hastaya ait özellikleri rehabilitasyon sürecinde gelişen komplikasyonlar, prognozu olumsuz etkileyerek üst ekstremitenin motor fonksiyonlarında değişik derecelerde yetersizliğe

neden olur.

İnmeli hastalarda bilinen üst ekstremitte komplikasyonları;

-Spastite ve kontraktürler nedeniyle omuz, dirsek ve parmak eklemlerinde gelişen hareket kaybı,

-Omuz çevresi kaslarda laksite ve skapula iç rotasyonuna bağlı olarak gelişen glenohumeral subluksasyon

-Postur bozukluğu ve üst ekstremitte travmaları neticesinde gelişen yumuşak doku lezyonları.

-Bisipital tendinit, subdeltoid bursit, rotator kas lezyonları, adezif kapsulit, glenohumeral artrit, akromioklavikuler artrit,

-Elde ödem

-Kompleks bölgesel ağrı sendromu (CPRS)

-Osteoporoz

-Brakial pleksus lezyonları

-Heterotopik ossifikasyon

-Tromboflebit

-Omuz, el ve bilekte yukarıda söz edilen ve/veya diğer faktörlere bağlı gelişen ağrı.

Omuz ağrısı: Hemipleji sonrası omuz ağrısı insidansı %48-84 arasındadır. En önemli omuz ağrısı nedenleri arasında glenohumeral eklemden adezif kapsulit, rotator kas grubunda yırtıklar, omuz kaslarının spastitesi, sekonder brakial pleksus ve aksiler sinir lezyonu, CPRS sayılmaktadır. Genelde ilk iki aydan sonra başlar, ancak daha erken dönemlerde de görülebilir.

Omuz subluksasyonu: İnsidansı %17-81 arasındadır. Glenohumeral stabiliteyi sağlayan biyomekanik faktörlerin bozulması sonucunda gelişir. Glenoid kavite açısında değişiklik, stabiliteyi sağlayan rotator manşon kaslarında kuvvetsizlik, eklem kapsülünde gevşeme bu faktörler arasında sayılabilir. Uygun yatak pozisyonunun verilmemesi, üst ekstremitenin iyi desteklenmemesi veya transfer sırasında hemiplejik ekstremitenin

kullanılması subluksasyona katkıda bulunur. Tanı için standart klinik veya radyolojik kriter yoktur. Klinik tanı akromion ile humerus başı arasındaki mesafenin bir parmak genişliğinden fazla olmasıyla konur.

Spastite, kontraktür: Germeye cevap olarak kasın istemsiz refleks aktivitesindeki artışla karakterize motor bozukluktur. Genellikle görülen patern alt ekstremitede ekstansiyon, üst ekstremitede fleksiyon şeklindedir. Spastisitenin artması sonucu yumuşak dokularda elastisitenin azalması ve kısalma meydana gelir. Eğer spastisite tedavi edilmezse özellikle distalde deformiteler, avuç içinde maserasyon gibi sekonder problemlere yol açabilir. Ayrıca normal eklem kinematiğinin bozulması sonucu ağrılı sendromlar gelişebilir. Tipik örneği glenohumeral eklem dış rotasyonunun kaybı sonucu zorlu abduksiyon sonrası subakromial alanda sıkışma sendromlarının gelişmesidir (39,40).

Sonuç olarak spastisitenin azalması fonksiyonda iyileşmeye yol açmasa da yumuşak doku kontraktürünün ve deformitelerin önlenmesi ve esnek ve mobil bir kolun sağlanması için spastisitenin kontrol edilmesi gereklidir (39,40).

### **İnmede Üst Ekstremitte Rehabilitasyonu**

Ülkemizde ortalama yaşam süresinin uzaması ve SVO sonrası akut dönem tedavilerinde gelişme sonucunda, yaşayan ve rehabilitasyona gereksinim gösteren hasta sayısı artmıştır. İnme rehabilitasyonunda hedef, mevcut motor yetersizliklere rağmen bireye günlük yaşam aktivitelerinde en yüksek bağımsızlık düzeyinin sağlanmasıdır. Beslenme, hijyen ve giyinme başta olmak üzere günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık için yeterli el ve üst ekstremitte fonksiyonları gerekmektedir. İnmeli hastalarda rehabilitasyon programı sonucunda kazanılan fonksiyonel bağımsızlık düzeyinin üst ekstremitte ve el motor yetersizliklerinde büyük oranda ilişkili olduğu gösterilmiştir (55,56).

Üst ekstremitte rehabilitasyonu, alt ekstremitte rehabilitasyonu ile karşılaştırıldığında genellikle daha az başarılıdır. Bunun nedeni alt ekstremitte fonksiyonlarının genellikle daha az karmaşık olmasıdır. Üst ekstremitte hissetme, tutma ve manipülasyon gibi daha güç işleri yapmak zorundadır. Hastanın hareketine yardımcı olmada ise bacağın minimal istemli fonksiyonu yeterlidir. Kolun fonksiyonel olması için motor ve duyu işlevlerinin tama yakın geri dönüşü gerekmektedir.

ACA lezyonuna bağlı inmeler dışında motor fonksiyonun geri dönüş sırası genellikle proksimalden distale doğrudur, yani parmak uçlarının fonksiyonu en geç döner.

Kollarda motor fonksiyonun geri dönüşü olayı izleyen ilk iki hafta içinde başlar ve üç ay içinde tamamlanır.

İlk 6 ay içinde elde hiçbir hareket başlamamışsa, bu elin tekrar fonksiyon kazanma olasılığı çok azdır.

Üst ekstremitte rehabilitasyonunda amaç kaybolmuş yetenek, ince motor denetim ve duyu algılama özelliklerini restore etmek ya da bu fonksiyonların yerine geçecek bir fonksiyonu sağlamaktır. Paretik olmayan ekstremitteyi kullanarak günlük yaşam aktiviteleri için tek elleri uyum teknikleri öğretilir. Bilişsel, görsel algılama sorunlarının az olduğu durumlarda tek elleri becerileri öğrenmede daha başarılı olmaktadır. Erken dönemde hastaya günde en az bir kez olmak üzere EHA egzersizleri uygulanır. Motor gelişme oldukça buna aktif EHA egzersizleri, koordinasyon, güçlendirme ve beceri eğitimi eklenir.

Kaybolan üst ekstremitte fonksiyonlarını tekrar kazandırmak için konvansiyonel egzersizlerin yanı sıra kolaylaştırma teknikleri, biyofeedback, elektrik stimülasyonu uygulanabilir. Spastitenin tedavisi ve ortez kullanımı da üst ekstremitte rehabilitasyonunda etkili faktörlerdir.

Rehabilitasyonda kullanılan başlıca nörofizyolojik egzersizler Brunnstrom, Bobath, proprioseptif nöromuskuler fasilitasyon (PNF) ve Rood'dur.

Brunnstrom yönteminde temel prosedür kombine hareket kalıplarını içeren pasif hareketlerle, izotonik ve izometrik egzersizler kullanılmaktadır; esas olarak sinerjiler hastada normal istemli hareket oluşması için gerekli aşamalıdır. Brunnstrom yönteminde ayrıca sinerjileri ortaya çıkarmak için resiprokal inhibisyon, Strümpel işaretleri, hemilateral ekstremitte sinkinezisi, Reimste fenomeni, Sogues fenomeni, Von Bechterev manevrası, Babinski refleksi, derin tendon refleksleri, tonik boyun refleksleri ve labirent refleksi kullanılır (57).

Bobath yönteminde önce refleks inhibitör paternler ile vücut kısmı bulunduğu pozisyonun tersi pozisyonuna getirilerek anormal refleksler inhibe edilir; tonus azaltılır ve normal postür ve refleksler fasilite edilir (57,58).

PNF yönteminde ise duysal uyarılarla kas ve eklem reseptörleri uyarılarak hareket açığa çıkarılmaya çalışılır. PNF yönteminde kas gruplarının kullanımını yerine hareketin fonksiyonel paternleri kullanılır.

Bu paternlerin hepsi spiral (rotatuar) ve diagonal (lineer) paternleri içerir. Üst ekstremitte için üç diagonal hareket kalıbı, her bir diagonal hareketinde birbirinin antagonisti olan iki komponenti vardır; fleksiyon-ekstansiyon, abduksiyon-adduksiyon, iç rotasyon-dış rotasyon. Üst ekstremitte dört temel hareket paterni vardır; fleksiyon-abduksiyon-dış rotasyon, fleksiyon-adduksiyon, dış rotasyon, ekstansiyon-abduksiyon-iç rotasyon ve ekstansiyon-adduksiyon-iç rotasyondur. Amaç paternlerin tüm EHA boyunca ve koordineli olarak yapılması, diagonalin komponentlerinde bir kuvvet dengesi elde edilmesidir (57).

Rood yöntemi dermatomal uyarı ile korteksteki duyu-motor bağlantıların uyarılması esasına dayanır. Fırçalama ve buz ile deri reseptörlerinin uyarılması agonistleri fasilite, antagonistleri inhibe eder(4).

Hemiplejik üst ekstremitte fonksiyonel elektrik stimülasyonunun esas amacı omuz subluksasyonunu önlemek ve tedavi etmektir.

Flask dönemde supraspinatus ve deltoid kaslarının stimülasyonu ile omuz subluksasyonu önlenir ve kol kas tonusu artar (58).

Biofeedback (BF) elektronik bir aletten gelen görsel ya da işitsel sinyallerle hastayı istenmeyen olayları manipüle etme imkanı verir. BF hemiplejik üst ekstremitte omuz subluksasyonu ve yetersiz el fonksiyonlarında kullanılır(59). Hemiplejik üst ekstremitte el bilek-el ortezi anormal postüre bağlı eklem kontraktürlerini önlemek ve spastik fleksör eldeki artmış tonusu azaltmak için sık kullanılır(57).

Kontrollü olarak indüklenmiş hareket tedavisi; özellikle üst ekstremitte için kullanılır. Bu tedavide hastanın etkilenmemiş üst ekstremitesinde omuz bir askı sistemi ile, el hareketleri ise bir eldiven ile engellenir. Etkilenen üst ekstremitenin kullanılması amaçlanır ve tekrarlayıcı kullanıma zorlanır. Bu yöntem insanlarda serebral plastisiteyi ve kortikal reorganizasyonu sağladığı gösterilmiş tek tedavi şeklidir (60, 61).

Fonksiyonel robot yardımcı rehabilitasyon; günümüzde hastanın hemiplejik ekstremitesinin fonksiyonlarını sağlayan değişik robot tipleri vardır.

Bu konuda ileri çalışmalar yapılmaya devam etmektedir (61).

Üst ekstremitte; non artiküler ortez, statik ortez ve dinamik (fonksiyonel) ortez olmak üzere 3 tip ortez kullanılabilir. Üst ekstremitte spastisiteyi azaltmak ve

deformiteleri önlemek için el-el bileği istirahat ortezleri kullanılmaktadır (31). Ortez kullanımı biyomekanik ve nörofizyolojik açıdan iyileşmeyi destekler. Biyomekanik olarak kas ve konnektif dokudaki boyutundaki değişimi engeller. Nörofizyolojik olarak kasların refleks kasılmalarını inhibe eder.

Üst ekstremitte ortezlenirken ekstremitenin ulaşma, kavrama, taşıma, bırakma gibi ana fonksiyonları dikkate alınarak amaca uygun ortezleme yapılır. Amaç, ağrı ve ödemi önlemek, eli fonksiyonel pozisyonda tutmak, kontraktürleri engellemek, oluşmuş kontraktürleri açmak, subluksasyonu önlemek, kolu fonksiyonel aktiviteler için desteklemek, hastanın sosyal ve mesleki yaşantısına dönüşünü hızlandırmaktır (5).

Parmak abduksiyon ortezi, ortokinetik ortez, spastisite azaltıcı ortez, air ortezler, istirahat ortezleri , güçlendirme ve pozisyonlama ortezi, halkalı başparmak abduksiyon ortezi, el-başparmak abduksiyon ortezi, MacKinon ortez, submaksimal açılı ortez, spiral ortez, Drop-Out ortez, Belly Gutter ortezi, İnflatable el ortezi üst ekstremitte rehabilitasyonunda kullanılan belli başlı ortezlerdir.

## **GEREÇ VE YÖNTEM**

Çalışmamıza Nisan 2013 ile Eylül 2013 tarihleri arasında Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nöroloji Anabilim Dalı' na başvuran inme sonrası gelişen hemipleji olguları dahil edildi. Çalışma için Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alındı. Çalışmaya ilk kez SVO geçiren, MR veya BT ile tanıları doğrulanmış iskemik inme olguları alındı. Global afazisi veya ihmali olan olgular, CPRS, SVO öncesi üst ekstremitte kırık, tendon veya sinir hasarı gibi üst ekstremitte problemleri olan hastalar, eşlik eden nörolojik hastalık ya da demansı olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Tüm hastalara çalışma ve çalışmanın amacı anlatılarak sözlü ve yazılı onamları alındı. Çalışmaya dahil edilen hastalar SVO sonrası süreçte 1.hafta, 1.ay ve 3.aylarda olmak üzere toplam 3 kez değerlendirildi. Araştırmaya katılan her hastaya yaş, cinsiyet, SVO öncesi el tercihi kaydedildi.

Çalışmaya alınan hastalara rutin muayeneye ek olarak motor değerlendirme için Brunstrom evreleri (üst ekstremitte, el), spastite için üst ekstremitte Modifiye Ashworth



Ölçeği (MAS) uygulandı. El becerisi için dokuz delikli tahta testi (NHPT: nine hole peg test), elde kaba kavrama kuvveti için Jamar dinamometre ve ince kavramaları için pinchmetre kullanıldı. El dinamometresi ve pinchmetre ile yapılan ölçümler üçer kez tekrarlandı ve üç ölçümün ortalaması alındı. Değerlendirme yapılırken motor kaybı değerlendirmek için değerlendirme Motricity index ve fonksiyonel değerlendirmede ise FIM kullanıldı. Ölçümler aynı kişi tarafından, her hasta için tek hız, aynı ortamda, aynı saatte yapılarak standardize edildi.

### **Çalışmada Kullanılan Değerlendirme Yöntemleri**

Hastanın motor iyileşmesi Brunnstrom motor evrelemesine göre değerlendirildi (44). Brunnstrom'a göre hemiplejik hastanın motor iyileşmesi altı evreye ayrılmıştır:

#### **Üst ekstremité motor iyileşme evreleri**

Evre 1: Tutulan kolda hiçbir hareket yoktur. Kol ağır, kas tonusu tümüyle flakstır. Kol sinerji paternlerinde hareket ettirildiğinde, pasif hareket direnç yok veya azdır. Bu evrede hasta yatağa bağımlıdır ve uzun değerlendirmelerden yorulur.

Evre 2: İstemli harekete başlama çabasıyla veya asosiyé reaksiyonlarla beraber sinerji paternleri veya onların bazı komponentleri belirir. Fleksör sinerji daha önce çıkar. Kol ekstansör ve fleksör sinerji paternlerinde alternatifli olarak pasif hareket ettirilirken hastanın aktif katılımı istenir. Spastite gelişmeye başlar.

Evre 3: Spastite belirgindir. Hareket sinerjilerinde istemli kontrol başlar. Sinerji tümüyle tamamlanamayabilir. İyileşme sürecinde bu evre hastanın kısmi istemli hareket çıkardığı evre olarak kabul edilir. Çünkü hasta paretik tarafında hareketi başlatır, ancak oluşan hareketin tipini kontrol edemez.

Evre 4: Hareket sinerjilerinden farklı izole hareketler yavaş yavaş çıkar ve giderek belirginleşir. Spastite azalır ancak izole hareketler üzerinde spastitenin etkisi sürmektedir. Gözlenen izole hareketler:

- a. Elin vücudun arkasına sakral bölgeye değdirilmesi
- b. Dirsek ekstansiyondayken omuzun 90 derece fleksiyonu
- c. Dirsek 90 derece fleksiyonda ve kol vücuda yakinken supinasyon ve pronasyon yapmasıdır.

Evre 5: Spastite azalmaya devam etmektedir. İyileşme devam ederse, motor hareketler üzerinde sinerjilerin etkisi azalırken daha zor izole hareketler ortaya çıkar. Gözlenen izole hareketler:

a. Dirsek ekstansiyonda, ön kol pronasyonda ve omuz 90 derece abduksiyonda iken kol yukarı kaldırılır.

b. Dirsek ekstansiyonda iken omuz 90 dereceden fazla fleksiyon yapabilir.

c. Dirsek ekstansiyonda, omuz 90 derece fleksiyonda iken pronasyon ve supinasyon yapabilir.

Evre 6: İzole istem hareketlerinde koordinasyon başlar. Ancak hızlı hareketlerde koordinasyon bozukluğu saptanabilir. Spastite kayboldukça hareketleri tüm sınırları boyunca tamamlamaya başlar.

#### Elin motor iyileşme evreleri

Evre 1: El flastıdır. İstemli motor aktivite yoktur.

Evre 2: Parmaklarda hafif fleksiyon hareketi başlamıştır.

Evre 3: Elde kaba ve çengel kavrama başlamıştır, ancak parmak ekstansiyonu ve gevşeme olmaz. Ara ara parmaklarda refleks ekstansiyon başlamıştır.

Evre 4: Başparmak hareketleri ile lateral kavrama başlamıştır. Küçük açılarda kısmen istemli kabul edilebilecek parmak ekstansiyonu görülür.

Evre 5: Tam istemli ve kontrollü olmamakla birlikte silindirik veya siferik kavrama başlamıştır. Değişik açılarda parmak ekstansiyonu izlenir.

Evre 6: Tüm kavramalarda kontrol kazanılır, parmaklarda tam ekstansiyon yapılabilir, normale yakın ele nazaran beceriler sınırlı olabilir.

Hastaların üst ekstremitte kas tonusu değerlendirilirken Modifiye Ashworth Ölçeği kullanıldı (41). Bu ölçekte evreler:

0: Kas tonusu normal

1: Kas tonusunda hafif artış. Eklem fleksiyon ve ekstansiyon yapıldığında hareket açıklığının sonunda minimal kas direnci olması

- 1+ : Eklem hareket açıklığının yarısından daha az bir kısmında minimal bir direnç olması
- 2: Eklem hareket açıklığının çoğunda daha belirgin kas tonusu artışı, ancak etkilenen kısımlar kolaylıkla hareket ettirilebilir.
- 3: Pasif hareket güçlüğüle yapılır, kas tonusunda önemli artış vardır.
- 4: Etkilenen kısımlar fleksiyon ve ekstansiyonda rijiddir, şiddetli tonus artışı vardır.

Nine Hole Peg Test (NHPT); ince el becerisinin kantitatif olarak ölçüldüğü bir zaman testidir. NHPT sadece inme sonrası değil ayrıca multiple skleroz, esansiyel tremor, karpal tünel sendromu, el fleksör tendon yaralanmaları sonrasında, travmatik beyin yaralanmalarında, parmak amputasyonları sonrasında, Friedrich ataksisinde, çocuklarda ve polinöropatilerde fonksiyonel durumu değerlendirmek için kullanılmaktadır. NHPT, 9 adet tahta çubuk ve bu çubukların yerleştirildiği tahta platformdan oluşmaktadır. Çubukların çapı 9 mm, uzunluğu 32 mm dir. Çubukların yerleştirildiği tahta parçanın ise; üst yüzeyinde 10 mm çapında ve 15 mm uzunluğunda 9 delik mevcuttur. Bu delikler arası 1,5 cm<sup>2</sup> 'dir ve tahtanın alanı 100 cm<sup>2</sup> ' dir. Test boyunca hasta 9 delikli tahtanın bulunduğu masaya oturur, tahta veya plastik çubuklarla 9 boş deliği kapatır. Hastanın 9 çubuğu kutunun içinden alması ve mümkün olduğunca hızlı bir şekilde boş deliklere yerleştirilmesi için bir süreye ihtiyacı vardır. Delikler bir kere dolduktan sonra bu çubukların yerlerinden çıkarılması ve tekrar kutuya konması için (mümkün olduğunca hızlı bir şekilde) de ayrıca bir süreye ihtiyaç vardır. Bu işlemlerin tamamı için gereken süre kaydedilir (toplam süre). Test 2 kez ard arda yapılır. Test skoru bu 2 denemenin ortalamasıdır. Düşük skorlar daha iyi el becerilerine işaret eder. Bu testin çocuklarda ve yetişkinlerde geçerliliği ve güvenilirliği yüksektir. NHPT normları hem dominant ele hem de cinsiyete göre 20- 75 yaş arası bireyler ve 4- 19 yaş arası çocuklar için yayınlanmıştır (42) (Resim 1-2)



Resim 1-2. Nine Peg Hole Test aparatı ve hastanın uygulama şekli

Aslında toplumdaki normal değerlerin inme popülasyonuna uygulanması tartışmalıdır. İnme geçiren hastaların çoğu yaşlıdır. Ancak NHPT ' in normalizasyon çalışmalarına 75 yaş ve üzeri kişiler de katılmıştır. Yaşı 60 ve üzeri sağlıklı erkeklerde ortalama değerler 20 sn' nin üzerindeyken, 60 yaş ve üzeri kadınlarda ise 18 sn'den fazladır. Bununla birlikte; daha yaşlı popülasyonda ise testin 20- 25 sn' nin normal olduğu kabul edilmiştir

NHPT'in yaş, cinsiyet ve dominant ele göre değerlendirmeye izin vermesi, küçük portabl bir cihaz olması nedeniyle yatak başı uygulamaya izin vermesi gibi avantajları vardır. (43).

El kavrama gücü Jamar dinamometresi ile değerlendirilmiştir (46). Ölçüm hastalar otururken, omuz adduksiyon ve nötral rotasyonda, dirsek 90° fleksiyonda, ön kol ve el bileği nötral pozisyonda olmak üzere yapıldı ve ardışık üç ölçümün ortalaması (kg olarak) alındı ( Resim-3).



Resim 3- Jamar dinamometri ile ölçüm

Parmak ucu kavramayı değerlendirmek için pinchmetre kullanıldı (46). Ölçümler üç ayrı pozisyonda yapıldı (lateral, parmak ucu, anahtar). Belirlenen pozisyonlarda hastalardan maksimum güçle pinchmetreyi sıkmaları istendi. Lateral kavrama için başparmağın distal falanks ortası ile pinchmetreye bastırılır, işaret parmağın ikinci falanksının laterali alt kısımdan destek olur. Parmak ucu kavrama, başparmak ucu ile işaret parmak ucunun pinchmetreyi sıkması ile ölçülür. Anahtar kavrama ise başparmak iç kısmı ile pinchmetrenin sıkılması, diğer parmaklar lateralden destek olmaları ile ölçülür. Hastalardan maksimum güçle sıkmaları istenir, ardışık üç ölçümün ortalaması alınır. Bizim hastalarımızda da her pozisyon için 3 ayrı ölçüm yapılarak ortalamaları alındı.

Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü (FIM), günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmedeki fiziksel ve bilişsel yetersizlikleri, yardım ihtiyacını ve bakım yükünü ölçmektedir. FIM, kendine bakım, sfinkter kontrolü, mobilite, hareket, iletişim ve sosyal bilişsellik olmak üzere altı fonksiyon alanını değerlendiren toplam 18 maddeden oluşmaktadır. Bu maddeler motor-FIM (13 madde) ve bilişsel FIM (5 madde) olmak üzere iki kısımda incelenmektedir. Her madde yardım miktarını belirten 7-puanlı Likert skalasında değerlendirilir. (1=total yardım, 7=total bağımsızlık). Alınan toplam puan 18-126 arasında değişmektedir. İletişim ve sosyal algılama ile ilgili değerlendirmeler FIM bilişsel diğer alt grupların değerlendirimi ise FIM motor olarak adlandırılır. Her ikisinin toplamı total FIM değerini verir (11).

Motricity index inme sonrası motor gelişimi gösteren bir testtir, test toplam 6 sorudan oluşur (47). Testte üst ekstremit ve alt ekstremit fonksiyonları ayrı ayrı değerlendirilir. Üst

ekstremiteler için parmak ucu kavrama, el bileği fleksiyonu ve omuz abduksiyonu ayrı ayrı skorlanır. İnce kavrama için 2.5 cm boyutlarında bir küpü başparmak ve işaret parmağı arasında tutması istenir.

Çalışmaya alınan her hasta için eklem hareket açıklığı egzersizleri, germe egzersizleri, iş-uğraşı terapisinden oluşan standart bir fizik tedavi ve rehabilitasyon programı planlandı.

### **İstatistiksel analiz**

İstatistiksel değerlendirmede SPSS for Windows version 16.00 (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygun olup olmadıkları Shapiro Wilk testi ile incelenmiştir. Skorlar için dağılım varsayımı sağlanmadığından değişkenler medyan [min.-max.] şeklinde özetlenmiştir. Kategorik değişkenler sayı ve yüzde cinsinden, normal dağılım varsayımını sağlayan sürekli değişkenler medyan[minimum-maksimum] cinsinden özetlenmiştir. İki grup karşılaştırılmasında dağılım varsayımı sağlanmadığından Mann Whitney U testi, ikiden fazla bağımlı grup karşılaştırılmasında Friedman testinden yararlanılmıştır. İki sürekli ölçüm arasındaki ilişki için Spearman korelasyon katsayısı hesaplanmıştır.  $p < 0,05$  istatistiksel anlamlılık düzeyi olarak kabul edilmiştir.

## **BULGULAR**

Çalışmaya Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nöroloji Anabilim Dalı'nda inme tanısı alan 18 hemiplejik hasta alındı. Hastalar SVO sonrası 1.hafta,1.ay ve 3.aylarda değerlendirildi ve verileri hazırlanan forma kaydedildi.

Hastaların 5 i kadın 13 ü erkek idi. Çalışmaya alınan hastaların yaşları 45- 81 idi Hastaların 17' sinde dominant el sağ iken,1 hastada sol dominansı mevcuttu. Çalışmaya alınan hastaların 8' i sağ hemipleji iken, 10 tanesi sol hemipleji idi. Çalışmaya alınan hastaların 15' i MCA infarktı, 3' ü ACA infarktı idi. Çalışmaya alınan hastalar arasında hemorajik inme yoktu (Tablo 2).

Tablo 1. Gruplara göre hastaların demografik verileri

Cinsiyet	Kadın	5
	Erkek	13
Dominant el	Sağ	17
	Sol	1
İnme tarafı	Sağ	8
	Sol	10

Çalışmaya alınan hemiplejik hastalardan SVO tarafı ile dominant eli aynı olan hasta sayısı 7 idi. Bu grup dominant eli inmeli grup olarak kabul edildi (Grup D). Bu hastaların tümü sağ elini dominant kullanıp aynı zamanda sağ hemiplejik olan hastalardı. Sol elini dominant olarak kullanıp aynı zamanda sol hemiplejik olan hasta yoktu. Bu gruptaki hastaların yaşları 45-80 (ort  $59.57 \pm 13.64$ ) arasındaydı. Bu hastaların 1'i kadın iken 6'sı erkek idi. 5 hasta MCA infarktı iken 2 hasta ACA infarktı idi.

Çalışmaya alınan hastalardan SVO tarafı ile dominant eli farklı olan hasta sayısı 11 idi. Bu grup non-dominant eli inmeli grup olarak kabul edildi (ND grup). Bu hastaların 10 tanesi sağ elini dominant kullanıp sol hemiplejik olan hastalar iken sol elini dominant kullanıp sağ hemiplejik olan 1 hasta vardı. Bu gruptaki hastaların yaşları 45- 81 (ort  $63.72 \pm 12.6$ ) arasında değişmekteydi. Bu hastaların 4' ü kadın iken 7' si erkek idi. 8 hasta MCA infarktı iken 3 hasta ACA infarktı idi.

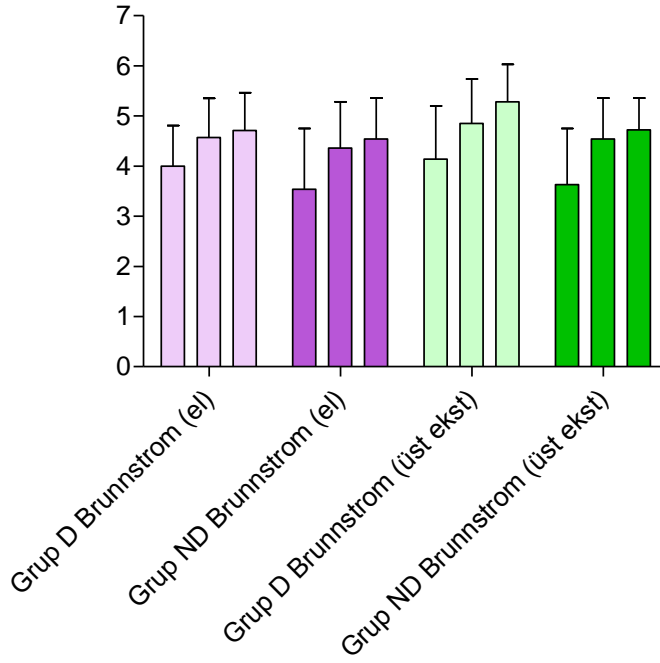
Çalışmaya alınan hastaların üst ekstremit ve el için Brunnstrom evreleri şekil 2 de verilmiştir.

Çalışmaya alınan hastaların el bilek fleksörleri, parmak fleksörleri ve parmak ekstansörleri için Modifiye Ashworth değerleri şekil 3 de verilmiştir.

Hasta grupları karşılaştırıldığında her iki grup için yaş, cinsiyet ve etiyolojik faktörler arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlemlendi ( $p > 0.05$ ).

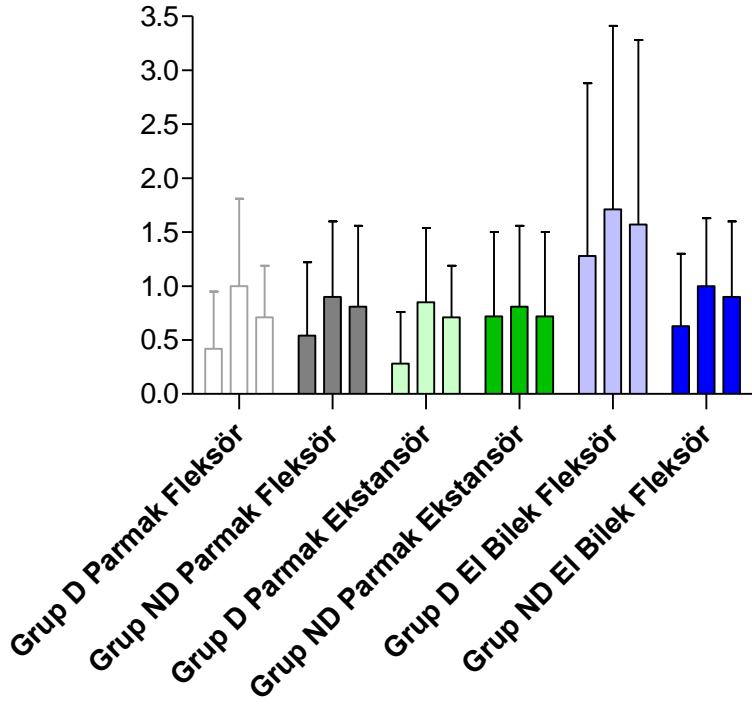
İlk değerlendirmede Brunnstrom evreleri, el bilek fleksörleri tonusu, parmak fleksörleri tonusu ve parmak ekstansörleri tonusu arasında yine her iki grup arasında anlamlı farklılık gözlenmedi ( $p > 0.05$ ).

Her iki grubun fonksiyonel iyileşme sürecinde Brunnstrom evreleri ve MAS değerleri izlemleri iki grup arasında benzer olmaya devam etti ve 3.değerlendirmede de iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmedi ( $p>0.05$ ). Hastaların Brunnstrom değerleri ile MAS değerlerinin de tüm değerlendirme süreçlerinde pozitif korelasyon gösterdiği saptandı



Şekil 2. Hastaların üst ekstremitte ve el için Brunnstrom evreleri





Şekil 3\_ Çalışmaya alınan hastaların el bilek fleksörleri, parmak fleksörleri ve parmak ekstansörleri için Modifiye Ashworth değerleri

Hastaların kaba ve ince kavrama şeklinde kas gücü ölçümleri karşılaştırıldı. Jamar dinamometre ve pinchmetre ile yapılan el kavrama kuvveti ölçümleri sonuçları tabloda verilmiş olup tüm değerlendirme aşamalarında her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı görüldü ( $p>0.05$ ) (Tablo 2).

Tablo 2. Grup D ve Grup ND ye ait kaba kavrama kuvveti değerleri mean± SD (kg)

Zaman	Grup D (N=7) (mean±SD)	Grup ND (N=11) (mean±SD)	p
1. Hafta	16.5±19.4	5.90±8.00	$p>0.05$

1. Ay	19.8±20.2	10.72±7.14	p>0.05
3. Ay	20.2±19.6	10.72±7.14	p>0.05

Pinchmetre ile yapılan ölçüm sonuçları tabloda verilmiş olup, tüm değerlendirme aşamalarında lateral kavrama, anahtar kavrama ve parmak ucu kavrama kuvvetlerine bakıldığında her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü (p>0.05) (Tablo 3-4-5-)

Tablo 3. Grup D ve Grup ND parmak ucu kavrama değerleri mean± SD (kg)

Zaman	Grup D (N=7) (mean±SD)	Grup ND (N=11) (mean±SD)	p değeri
1. Hafta	2.28 ± 2.75	2.63±3.95	p>0.05
1. Ay	6.00 ± 2.76	4.72±3.49	p>0.05
3. Ay	6.85 ± 4.16	5.63±4.29	p>0.05

Tablo 4. Grup D ve Grup ND ye ait lateral kavrama değerleri mean± SD (kg)

Zaman (mean±SD)	Grup D (N=7) (mean±SD)	Grup ND (N=11) (mean±SD)	p değeri
1. Hafta	2.71 ± 2.75	2.72±5.02	p>0.05
1. Ay	6.57 ± 2.69	4.63±4.29	p>0.05
3. Ay	7.57 ± 4.19	5.20±4.87	p>0.05

Tablo 5. Grup D ve Grup ND ye ait anahtar kavrama değerleri mean± SD (kg)

Zaman	Grup D (N=7) (mean±SD)	Grup ND (N=11) (mean±SD)	p
1. Hafta	2.71 ± 2.75	2.45±3.88	p>0.05
1. Ay	6.28 ± 2.98	4.54±3.53	p>0.05
3. Ay	7.42 ± 4.31	5.36±4.17	p>0.05

Nine hole peg test ince el becerilerini gösteren bir test olup iki grup arasında başlangıç değerleri arasında istatiksels olarak anlamlı fark olmadığı görüldü ( $p>0.05$ ). Ancak son değerlendirme ölçümlerinde her iki grup arasında istatiksels olarak anlamlı fark saptandı ( $p<0.05$ ) (Tablo 6).

Tablo 6. Grup D ve Grup ND NHPT sonuęları mean± SD

Zaman	Grup D (N=7) (mean±SD)	Grup ND (N=11) (mean±SD)	p
1. Hafta	30.71±13.86	33.54±16.46	p>0.05
1. Ay	37.85±9.63	37.72±13.46	p>0.05
3. Ay	44.28±13.37	30.90±11.81	p<0.05

Hastaların günlük yaşam aktivitelerini değerlendiren Motricity indeks ve FIM de her üç değerlendirmede gruplar arasında anlamlı farklılık yoktu ( $p>0.05$ ) (Sırasıyla tablo 7-8)

Tablo 7. Grupların Motricity index sonuçları mean± SD

Zaman	Grup D (N=7) (mean±SD)	Grup ND (N=11) (mean±SD)	p
1. Hafta	13.71±1.97	17.90±8.08	p>0.05
1. Ay	15.42±2.87	17.45±8.28	p>0.05
3. Ay	14.66±2.42	18.00±8.22	p>0.05

Tablo 8. Grup D ve Grup ND ye ait FIM değerleri sonuçları mean± SD

Zaman	Grup D (N=7) (mean±SD)	Grup ND (N=11) (mean±SD)
1. Hafta	95.71±10.7	83.90±31.00
1. Ay	99.00±13.8	87.81±32.03
3. Ay	100.71±12.8	89.54±32.84

Hastaların kaba kavrama kuvveti ile parmak ucu kavrama kuvveti ( $r=0.790$   $p=0.00$ ) ve lateral kavrama kuvveti pozitif korele idi ( $r=0.899$   $p=0.02$ ). Hastaların ilk hafta değerlendirmelerinde kaba kavrama kuvveti ile FIM değeri pozitif korele idi ( $r=0.645$   $p=0.07$ ). Hastaların parmak ucu kavrama kuvveti ile NHPT değerleri pozitif korele idi ( $r=0.628$   $p=0.05$ ).

## TARTIŞMA

Hemipleji, inmenin en göze çarpan bulgusudur. Son yıllarda inme tedavisinde daha başarılı sonuçlar elde edilmesi ve yaşam süresinin uzaması nedeniyle hemiplejik hasta sayısı artmaktadır. Bu hastaların yaşam kalitesini arttırmak ve mevcut fonksiyonlarını geliştirmek için rehabilitasyon programları uygulanmaktadır.

İnme rehabilitasyon programlarının amacı fonksiyonları düzeltmek, komplikasyonları önlemek, uzun süreli, mutlu, güvenli, üretken, mümkün olduğu kadar bağımsız, yaşam kalitesi yüksek bireylere ulaşmaktır. Bu hedeflere ulaşabilmek; medikal, fonksiyonel ve psikolojik konulara önem vermekle sağlanabilir.

Beslenme, hijyen ve giyinme başta olmak üzere tüm günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık için yeterli üst ekstremit ve el fonksiyonları gerekmektedir. İnmeli hastalarda rehabilitasyon programı sonucunda kazanılan fonksiyonel bağımsızlık düzeyinin üst ekstremit ve el motor yetersizlikleri ile büyük oranda ilişkili olduğu düşünülmektedir (4). Motor fonksiyon bozukluklarının değerlendirilmesi diagnostik ve prognostik nedenlerle olduğu kadar tedavinin etkinliğini değerlendirmek için de önemlidir

Biz bu çalışmada SVO sonrası fonksiyonel iyileşme düzeyi üzerinde el dominansının ilişkisini göstermeyi planladık. Hastaların üst ekstremit motor gelişimini, el becerilerini ve günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlıklarını geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış ölçekler kullanarak değerlendirdik. İster hafif ister ağır hemiparezik olsun fonksiyonel iyileşmenin ilk 3 ayda en fazla olduğu gösterilmiştir (62-63). Bizim hastalarımızda da takip değerlendirmeleri 1. hafta, 1. ay ve 3. aylarda yapılmış olup fonksiyonel iyileşme düzeyinin erken-orta dönemde değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmamıza hasta alırken iki grup arasında prognostik faktörler, afazi, yaş, cinsiyet, etiyoloji açısından fark olmamasına dikkat ettik. Böylece yaş, cinsiyet gibi el ve üst ekstremit fonksiyonları üzerine olası etkileri en aza indirmeyi hedefledik.

Çalışmamızda her iki gruptaki hastaların Brunnstrom üst ekstremit değerleri arasında;1.hafta ile 1.ay ve 3.ay değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık yoktu ( $p>0.05$ ). Özellikle ilk değerlendirmede Brunnstrom evrelerinin benzer olması her iki grup için inme ciddiyeti arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Ancak çalışmamızda dominant ve non-dominant hemisferin iyileşme üzerindeki etkisini dikkate almadık.

Kas tonusu üst ekstremit motor fonksiyonlarını değerlendirmede belirleyici bir faktör olarak kabul edilmektedir (63). Twitchell ve ark. yaptığı bir çalışmada spastisitenin erken dönemde varlığı motor iyileşmenin prognostik faktörlerinden biri olarak kabul edilmektedir (64). Ancak Sommerfeld ve ark. inme sonrası kas tonusu ve motor beceri üzerine yaptıkları bir çalışmada 95 hastayı 3 ay izlemişler ve kas tonusu ile motor beceri arasında zayıf bir korelasyon olduğunu göstermişlerdir (65). Joceyln ve ark yaptıkları çalışmada ise inme sonrası

dominant tarafı etkilenenlerin non-dominant tarafı etkilenenlere oranla daha az spastisitesi olduğunu göstermişlerdir (66).

Hastalarımızda kas tonusu beklendiği gibi başlangıç düzeyine göre izlemlerde artmış olup, ancak ne başlangıç değerlendirmelerinde ne de izlem değerlendirmelerinde 2 grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ). Ayrıca her iki grup için yapılan analizlerde MAS evreleri ile Brunnstrom üst ekstremite ve el evreleme değerlerinin korele olduğu saptandı. Bu bulgu da değerlendirme düzeylerimizin çalışma içi sağlamıştır.

Sağlıklı bireylerde motor beceriler açısından dominant ve non-dominant el arasında farklılık olup olmadığı araştırılmış ve hız, hassasiyet ve koordinasyonun dominant elde üstün olduğu tespit edilmiştir (51,84). Ayrıca yine sağlıklı bireylerde kavrama gücünün dominant el için %10 fazla olduğu gösterilmiştir (53,54).

Dominant el inme öncesi non-dominant ele göre daha iyi bir nöromuskuler kondisyona sahip olabilir (örneğin daha güçlü kaslar, daha etkin bir motor ünite...). Tanaka ve ark yaptığı bir çalışmada dominant el kullanımının nondominant el kullanımına göre fazla olmasının bir eğitim etkisi oluşturabileceğini gösterilmiştir (67).

Priori ve ark. fonksiyonel iyileşme döneminde transkranyal magnetik stimülasyonu kullandıkları bir çalışmada non dominant el tutulumu olan hastalarda dominant el tutulumu olan hastalara göre daha fazla stimulus verilmesi gerektiğini göstermişlerdir (68). Bu veriler dominant ve non-dominant el için motor kortekste farklı outputların olduğunu göstermektedir. Unilateral kas hareketleri sırasında kontralateral hemisfer daha fazla aktif olmakla birlikte ipsilateral hemisferde az da olsa aktivite göstermektedir (69-72). Bu hemisferin fonksiyonel aktivasyonunun dominant değil özellikle non-dominant kol hareketlerinde daha belirgin olması anatomik asimetriyle uyumlu bir bulgudur (74).

İnme sonrası nonparetik ekstremitede hipo-hiperperfüzyona bağlı mikrohasarlar, interhemisferik metabolizma, uyarılabilirlikteki değişikliklere bağlı olarak bir miktar performans düşüklüğü olabilir (74-76). Stroke hastalarında kontralezyonal hemipleji ile karşılaştırıldığında ipsilezyonel defisitler çok hafif kaldığından klinik rehabilitasyonda değerlendirmeye alınmaz (77). Biz de çalışmamızda non paretik ekstremiteyi değerlendirmeye almadık. Bu nedenle paretik ekstremite ile normal ekstremiteyi karşılaştırmak yerine hastaların sadece paretik olan ekstremite taraflarını karşılaştırdık.

Yapılan çalışmalarda izlendiği gibi inmelerin %45-50 si sol hemisferi tutar ve buna bağlı olarak sağ hemiparezi mevcuttur (78-80). Normal populasyonun % 80' inin sağ el dominant olduğu düşünüldüğünde inme sonrası hastaların büyük bir bölümünde dominant elin etkilendiği düşünülebilir (81). Dominant üst ekstremitelik tutulumlu hemiplejik hastalarda günlük yaşam aktivite performansı büyük oranda kişinin tüm yaşamı boyunca, fonksiyon gören non-dominant tarafına bağlıdır.

İnmeli hastalarda dominant veya non-dominant el tutulumunun günlük yaşam aktiviteleri üzerindeki etkisini tam olarak inceleyen bir çalışma yoktur. Ancak daha önceki çalışmaların ışığında, nörolojik ve periferik değişiklikler göz önüne alındığında inme esnasında dominant eli etkilenen bireylerin non-dominant eli etkilenen bireylere göre daha az özürllük ve daha iyi günlük yaşam aktivitesi becerisine sahip olacağı hipotezinden yola çıkarak çalışmamızı planladık.

Paretik ekstremitenin tercih edilen ekstremitelik olup olmadığına dair yapılan bir çalışma temel motor fonksiyonları karşılaştırmaktadır. Bu çalışmada paretik ekstremitenin tercih edilen ekstremitelik olduğunda daha iyi nöromusküler durumda olduğu gösterilmiştir (82). Öte yandan paretik kol kullanımı sözel olarak sorgulandığında hastalar dominant ve non-dominant taraf arasında belirgin bir fark göstermemişlerdir. Ancak sözel sorgulama kantitatif ölçekler kadar hassas değildir. Biz de çalışmamızda sözel değişkenlerin yanında objektif kantitatif ölçekleri kullandık.

İnme sonrası üst ekstremitelikte fonksiyonel iyileşmeyi konu alan birçok çalışma fonksiyonel iyileşmeyi etkileyen en önemli prognostik faktörün motor defisitinin derecesi olduğunu göstermiştir(83). Başka yazarlara göre de bireylerde prognoz tayini için incelenmesi gereken üç indikatör vardır: Birincisi non-motor bozukluklara (somatosensoriyel kayıp veya görme alanı defektleri) motor defisitinin eşlik etmesi fonksiyonel bağımsızlığa dönüşün az olacağını gösterir (50). İkincisi motor bozuklukta erken ve hızlı iyileşmeler, bireyin fonksiyonel bağımsızlıkta daha iyi seviyelere ulaşabileceğini gösterir (84-88). Üçüncüsü ise inme sonrası ilk 3-4 haftada parmak ucu kavrama ve omuz fleksiyonu yapamayanlarda fonksiyonel gelişmenin kötü olduğunu gösterir (89).

Son yıllarda inme tedavisinde daha başarılı sonuçlar elde edilmesi ve yaşam süresinin uzaması nedeniyle hemiplejik hasta sayısı artmaktadır İnme sonrası rehabilitasyon programlarının en önemli hedeflerinden biri de kişiyi GYA da yüksek bağımsızlık seviyesine ulaştırmaktır. Rehabilitasyon hedefi belirlenirken üst ekstremitelik, el ve alt ekstremitenin mevcut

durumu göz önüne alınır.Yapılan çalışmalarda inmeli hastalarda rehabilitasyon programı sonucunda kazanılan fonksiyonel bağımsızlık düzeyinin üst ekstremitte ve el motor becerileri ile büyük oranda ilişkili gösterilmiştir (90,91).

Dinamometreler kas gücünün objektif ölçümünü sağlar. Test-retest ve görüşmeciler arası güvenilirliği test edilmiştir (92,93). İnme hastalarında parmak ucu kavramayı değerlendiren birçok test vardır (93). Ancak bu testlerin ölçüm hataları konusunda yeterli veri yoktur. Sık olarak kullanılan pinchmetre ile parmak ucu, lateral ve anahtar kavrama gibi değişik pozisyonlarda kas gücü değerlendirilebilir.

Kas gücünü değerlendirmek için puan ortalaması kullanılarak yapılan klinik araştırmalar, kas gücünü temsil etmek için en yüksek puanı kullanan çalışmalardan daha iyidir(95-97). Biz de kas güçlerini değerlendirirken yaptığımız ardışık 3 ölçümün ortalama değerlerini veri olarak kaydettik. Çalışmamızda parmak ucu, lateral ve anahtar kavrama kuvvetleri her iki grup için zaman içinde değişim göstermekle birlikte gruplar arasında belirgin fark saptanamamıştır.

İnce kavrama güç ve becerisinin dominant ve non-dominant etkilenmeli bireylerde benzer olması spastisitenin ince hareket ve izole kas gruplarını engellemesine bağlı olabilir. Daha ciddi parezi ve hipertonisitesi olan hastalar daha az fraksiyone hareket ortaya çıkarırlar. Distal hareketlerin tekrar kazanılması lezyonun olduğu hemisferdeki kortikospinal yolların iyileşmesi ile ilişkilidir (98).

Çalışmamızda hastaların erken dönem ve 3.ay değerlendirmelerinde farklılık olması ilk 3 aydaki hızlı iyileşmeye bağlıdır. Şiddetli ilerleyici inme vakalarında etkilenen üst ekstremitenin 1 ay içinde iyileşme olasılığı oldukça azdır (102). Bu nedenle daha geç dönemleri gösteren çalışmalara ihtiyaç vardır.

Fonksiyonel değerlendirmede en kısa sürede uygulanan ölçekleri seçmek önemlidir (BB, Nine-Hole Peg Test vs...). Nine-Hole Peg Test ile yapılan çalışmalar sonrası testin geçerli ve güvenilir olduğu gösterilmiştir (101,102 ). NHPT, ince kavrama hareketlerini birleştiren ve el becerilerini kısa sürede değerlendiren bir testtir (61,101). Ancak bu test için belirli bir derecede istemli el hareketi olmalıdır (61,103). Çalışmamızda korelasyon değerlendirmeleri sonucunda ince kavrama gücünün NHPT skorları ile korele olduğu görüldü. Hastanın fonksiyonel iyileşme sürecinde NHPT skorlarındaki gelişimin aynı zamanda ince kavrama gücündeki düzelmeyi gösterebileceği ve bu yönden klinik izlemde önemli olabileceği düşünülmüştür.



Motricity indeks inme sonrası genel motor gelişimi gösteren bir testtir. Testte üst ekstremitte ve alt ekstremitte fonksiyonları ayrı ayrı değerlendirilir. Ancak biz hastalarımızda Motricity indeksin sadece üst ekstremitte ile ilgili bölümünü değerlendirmeye aldık. Saraz ve ark. yaptığı çalışmada Motricity indeks ile Brunnstrom evreleri iyi korele olduğu gösterilmiştir (66). Bizim hastalarımızda da Motricity indeksin Brunnstrom evreleri ile korele olduğu görülmüştür. Ancak Motricity indexle yapılan analizlerde üst ekstremitte beklenimizin aksine kavrama güçleri ile herhangi bir korelasyon saptayamadık. Bu indeksin kas gücünden çok EHA' nın değerlendirmesi de, Brunnstrom ile pozitif ilişkisini ve kas gücünden nispeten bağımsız oluşunu açıklayabilir.

Günlük yaşam aktivitelerinde bağımsız olabilmek inme hastalarında önemli bir endişedir. GYA kas gerimi, kas ve vücut parçaları arasındaki koordinasyon, eklem hareket açıklığı, ağrı, spastite gibi parametrelerden etkilenir (100). Bütün bunlara rağmen yapılan çalışmalarda ve fonksiyonel bağımsızlık ölçeklerinde dominant elini kullananlarla non dominant elini kullananlar arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Biz de çalışmamızda GYA FIM kullanılarak değerlendirilmiş, iki grup arasında hem Jamar dinamometre hem de pinchmetre ile yapılan ölçümlerde bu yönden fark anlamlı fark bulunmamıştır. Ancak çalışmamıza aldığımız tüm hastalar değerlendirildiğinde Hastaların Jamar dinamometre ile elde edilen değerleri ile FIM değerlerinin pozitif korele olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak biz çalışmamızda hastaların fonksiyonel iyileşme sürecinde spastisite geliştiği ve bu spastisitenin de beklendiği gibi Brunnstrom evreleri ile korele olduğu gördük. Her iki grup karşılaştırıldığında fonksiyonel gelişme süresi boyunca gruplar arasında Brunnstrom evreleri, spastisiteleri, kaba ve ince kavrama gücü, NHPT değerleri ve Motricity index arasında anlamlı bir farklılık yoktu. Hastaların Jamar dinamometre ile elde edilen değerleri ile FIM değerleri, pinchmetri ile ölçülen ince kavrama güçleri ile NHPT testleri korele idi. Fonksiyonel iyileşmenin dönemlerinde hastaya uygun rehabilitasyon programları oluşturmak, hastanın kazandığı fonksiyonlara eş zamanlı gerekli değişiklikleri yapabilmek, rehabilitasyona devam edip edilmeyeceğine karar verebilmek, meydana gelecek komplikasyonları önüne geçebilmek için uzun süreli gözlem oldukça önemlidir. Çalışmamızın inme sonrası 3 aylık kısa bir süreyi değerlendiriyor olması da sonuçları etkileyen diğer bir durumdur. Bütün bunlar göz önüne alındığında dominant ve non-dominant eli etkilenen hastalarda hemisfer fonksiyon özelliklerini inceleyen, daha uzun süreli izlemlerin yapıldığı, geniş hasta katılımlı çalışmalar ile daha net sonuçlar alınabileceğini düşünüyoruz.

## KAYNAKLAR

1. Utku U. İnme Tanımı, Etyolojisi, Sınıflandırma ve Risk Faktörü. Türkiye Fiziksel Tıp Dergisi Özel Sayı: 2007; 53: 1.
2. Kumral E, Balkır K. İnme Epidemiyolojisi. Balkan S. Serebrovasküler Hastalıklar.2.baskı, Güneş Kitabevi,İstanbul, 2002:38-47.
3. Oğul E. Beyin damar hastalıkları. Oğul E. Klinik Nöroloji,3. baskı,2002;1:1-27
4. Ralph L. Patogenenesis, classification and epidemiology of cerebrovascular disease. Rowland PL. Merritt's Neurology. Tenth Edition,USA,Lippincott Williams & Wilkins,2000;:217-274.
5. Dalyan Aras M, Çakıcı A. İnme rehabilitasyonu. Oğuz H, Dursun E, Dursun N (Editörler). Tıbbi Rehabilitasyon'da. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2004.s.589-617.
6. Kutluk K. İskemik İnme. Nobel tıp kitabevleri. 2004. sayfa: 1-75.
7. Adams RD, Victor M, Ropper HA. Principles of Neurology,'Cerebrovascular Disease', 6th ed. USA: Mc Graw Hill Co, 1997: 777-873.
8. Kumral K, Kumral E: Santral Sinir Sisteminin Damarsal Hastalıkları.Serebral dolaşımın fizyolojisi ve fizyopatolojisi. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları No:72, 1993;3:25-
9. Özcan O. Tanımlar ve epidemiyoloji. Özcan O (Editör). Hemipleji Rehabilitasyonu'nda. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 1995: 1-3.
10. Shinkawa A, Veda K, Hasua Y: Seasonal Variation in Incidence In Hisayama, Japan. Stroke. 1988; 21: 1262-1267.
11. Sonel B, Tuncer S, Süldür N. İnmeli Hastalarda Üst Ekstremitte ve El Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi. Türkiye Fiziksel Tıp Dergisi 2001. 47 .

12. American Heart Association. Heart Disease and Stroke. World Health Organization. Geneva, 2004.
13. Brandstater ME. Stroke rehabilitation. In: DeLisa JA, Gans BM, Walsh NE, editors. Physical Medicine & Rehabilitation principles and practice. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2005:1655–76.
14. Hankey GJ. Potential new risk factors for ischemic stroke what is their potential? Stroke 2006; 37: 2181-8.
15. Ralph L. Pathogenesis, classification and epidemiology of cerebrovascular disease. Rowland PL. Merritt's Neurology. Tenth Edition 2000; 35: 217-274
16. Brandstater ME. Stroke Rehabilitation. In De Lisa JA, Gans BM, Walsh NE. Physical Medicine and Rehabilitation 3rd Ed. Saunders Elsevier. USA, 2007; pp 1175-212
17. Bogousslavsky J, Melle GV, Regli F. The Lausanne Stroke Registry: Analysis of 1000 Consecutive Patients with First Stroke. 1988; 19: 1083-1092.
18. Lindgren A, Lindoff C, Norrving B et al. Tissue plasminogen activator and plasminogen activator inhibitor-1 in stroke patients. Stroke-1996; 27: 1066-1071.
19. Weksler B.B. Hematologic disease and ischemic stroke. Curr Opin Neurology- 1995; 8:38-44
20. Lindgren A, Brattström I, Norrving B, et al. Plasma Homocysteine in Acute and Convalescent Phases After Stroke. Stroke, 1995; 26: 795-802.
21. Kazak S ve ark. Serebral iskemik strokta akut faz reaktanlarının klinik önemi. Tıp araştırmaları dergisi 2004; 2 (2): 7-12.
22. Balkan S. Serebral Vasküler Anatomi. Balkan S. Serebrovasküler Hastalıklar 2002;1:1-14.
23. Keith L. Moore, Arthur F. Dalley. Kliniğe Yönelik Anatomi. Çeviri editörü: Kayıhan Şahinoğlu. Nobel tıp kitabevleri. 4. baskı. 2007. Bölüm 7. baş. Sayfa: 893-8.
24. Oğul E. Beyin damar hastalıkları. Oğul E. Klinik Nöroloji 2002;1:1-27.

25. 22. Snell R S. M. Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Klinik Nöroanatomi. Çeviri editörü: Mehmet Yıldırım. 4. edisyondan çeviri. Nobel tıp kitabevleri. İstanbul. 2000: 506-11.
26. Yip PK, Jeng JS, Lee TK, Chang YC, Huang ZS, Ng SK, et al. Subtypes of ischemic stroke. A hospital-based stroke registry in Taiwan (SCAN-IV). Stroke 1997;28:2507-12.
27. Adams HP Jr, Bendixen BH, Kappelle LJ, Biller J, Love BB, Gordon DL, et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial. TOAST. Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment. Stroke 1993; 24:35-41.
28. Bamford J, Sandercock P, Dennis M, Burn J, Warlow C, Classification and natural history of clinical subtypes of cerebral infarction. Lancet 1991; 337: 1521-1526.
29. Adams HP Jr, Bendixen BH, Kappelle LJ, Biller J, Love BB, Gordon DL, et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial. TOAST. Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment. Stroke 1993;24-35-41.
30. Grau AJ, Weimar C, Buggle F, Heinrich A, Goertler M, Neumaier S, et al. Risk factors, outcome, and treatment in subtypes of ischemic stroke: the German stroke data bank. Stroke 2001;32:2559-66.
31. Özcan O, Turan B. Hemipleji rehabilitasyonu. Özcan O, Arpacioğlu O, Turan B (Editörler). Nörorehabilitasyon'da. Bursa: Güneş ve Nobel Tıp Kitabevleri; 2000: 61-82.
32. Garrison SJ, Rolak LA. Rehabilitation of the stroke patient. In: DeLisa JA, Gans BM (Eds.). Rehabilitation medicine: Principles and Practice. 2nd ed. Philadelphia: JB Lippincott Co; 1993: 801-24.
33. Gillen G. Upper extremity function and mangement In: Gillen G, Burkhardt A editors, Stroke rehabilitation a function-based approach. 2nd ed. Philadelphia: Mosby; 2004. p. 172-218.
34. İstanbul üniversitesi İstanbul tıp fakültesi temel ve klinik bilimler ders kitapları –Nöroloji- Nobel tıp kitapevi- 2004. sayfa: 193.
35. Dere F. MSS' nin kanlanması. Nöroanatomi. Fonksiyonel nöroloji atlası ve ders kitabı. Adana. Nobel tıp kitabevi.2000; güncelleştirilmiş 3. baskı. Cilt 3: 433-434.
36. Saatçi I. Strokta görüntüleme yöntemleri. Balkan S (Editör). Serebrovasküler

Hastalıklar'da. Ankara: Güneş Kitabevi; 2002: 199-222.

37. Roth EJ, Harvey RL, Yu D. Rehabilitation in stroke syndromes. In: Braddom RL, ed. Physical medicine & rehabilitation. 3th ed. Philadelphia: W.B Saunders, 2007: 1175-1205.

38. Teasell R. Background principles of stroke rehabilitation. In: Teasel R, Doherty T, Speechley M, Foley N, Bhogal SK, editors. Evidence based review of stroke rehabilitation Ontario; 2003.p.1-21.

39. Barker RN, Brauer SG. Upper limb recovery after stroke: The stroke survivors' perspective. Disabil Rehabil 2005; 27:1213-23.

40. Gillen G. Upper extremity function and mangement In: Gillen G, Burkhardt A editors, Stroke rehabilitation a function-based approach. 2nd ed. Philadelphia: Mosby; 2004. p. 172-218.

41. Bohannon RW, Larkin PA, Smith MB, Horton MG. Shoulder pain in hemiplegia: statistical relationship with five variables. Arch Phys Med Rehabil 1986; 67: 514-6.

42. Aystralian Physiotherapy Association, 2001; Croarkin et al., 2004; Finch et al., 2002; Kopp et al., 1997; Poole and Whitney, 2001.

43. Wade DT,. Measurement in Neurological Rehabilitation 1992 Oxford p: 171

44. Dursun H, Özgül A. Tedavi edici egzersizler. Ed: Oğuz H, Dursun E, Dursun N. Tibbi rehabilitasyon. Nobel tıp kitabevi. İstanbul, 2004: 433-445.

45. Josária F, Amaral, Marcelly Mancini, José M. Novo Júnior<sup>1,3</sup> Comparison of three hand dynamometers in relation to the accuracy and precision of the measurements. Disabil Rehabil 2005;27:1213-23.

46. Mathiowetz V. Comparison of Rolyan and Jamar dynamometers for measuring grip strength. Occup Ther Int. 2002;9(3):201-9.

47. [C Collin, D Wade](#). Assessing motor impairment after stroke: a pilot reliability study. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1990;53:576-579 /

48. Nicolay CW, Walker AL. Grip strength and endurance: Influences of anthropometric variation, hand dominance, and gender. Int J Ind Ergon 2005;35:605-618.

49. Provins KA. The specificity of motor skill and manual asymmetry; a review of the evidence and its implications. *J Mot Behavior*. 1997; 29:183–193.
50. Parker VM, Wade DT, Hewer LR. Loss of arm function after stroke: measurement, frequency, and recovery. *Int J Rehabil Med*. 1986; 8:69–73.
51. Bestelmeyer PEG, Carey D. Processing bias towards the preferred hand: valid and invalid cueing of left-versus right-hand movements. *Neuropsychologia*. 2004; 42:1162–1167.
52. Kauranen K, Vanharanta H. Influence of age, gender, and handedness on motor performance of upper and lower extremities. *Percept Mot Skills*. 1996; 82:515–525. [PubMed: 8724924]
53. Incel NA, Ceceli E, Durukan PB, Erdem HR, Yorgancioglu ZR. Grip strength: effect of hand dominance. *Singapore Med J*. 2002; 43:234–237. [PubMed: 12188074]
54. Peterson P, Petrick M, Connor H, Conklin D. Grip strength and hand dominance: challenging the 10% rule. *Am J Occup Ther*. 1989; 43:444–447. [PubMed: 2750859]
55. Brandstater ME. Stroke rehabilitation. In: DeLisa JA, Gans BM, Walsh NE, editors. *Physical Medicine & Rehabilitation principles and practice*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2005:1655–76.
56. Barthels MN. Pathophysiology and medical management of stroke. In: Gillen G, Burkhardt A, eds. *Stroke rehabilitation*. 2nd ed. Mosby, 2004. p. 1-31
57. Dinçer K: İnme. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Cilt 2*, Ed: Beyazova M, Kutsal YG, Günes Kitabevi, Ankara 2000: 1935-1950.
58. Adams RD, Victor M, Ropper HA. *Principles Of Neurology*. Six Edition 1997; 34: 777-873.
59. Page SJ, Sisto SA, Levine P et al: Modified constraint induced therapy; A randomized feasibility and efficacy study. *J of Rehab Research and development* 2001, Vol:38/576

60. Sabari JS, Kane L, Flanagan SR, Steinberg A. Constraint-induced motor relearning after stroke: a naturalistic case report. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82: 524-528.
61. Wade DT. Measuring arm impairment and disability after stroke. *International Disability Studies*. 1989;11(2):89–92.
62. McPhee SD. Functional hand evaluations: a review. *Am J Occup Ther*. 1987;41:158-163.
63. [Formisano R](#), [Pantano P](#), [Buzzi MG](#), [Vinicola V](#), [Penta F](#), [Barbanti P](#), [Lenzi GL](#), Late motor recovery is influenced by muscle tone changes after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:308-311.
64. Twitchell TE. [The restoration of motor function following hemiplegia in man](#). *Brain* 1951;74:443-480.
65. [Disa K. Sommerfeld](#), PT, MSc; [Elsy U.-B. Eek](#), PT, MSc; [Anna-Karin Svensson](#), PT, [Lotta Widén Holmqvist](#), PT, PhD, [Magnus H. von Arbin](#), MD, PhD Its Occurrence and Association With Motor Impairments and Activity Limitations. *Stroke* 2004;35:135-139
66. Bobath B. *Adult Hemiplegia: Evaluation and Treatment*. Oxford, England: Heinemann Medical; 1999.
67. Tanaka M, McDonagh MJN, Davies CTM. A comparison of the mechanical properties of the first dorsal interosseous in the dominant and non-dominant hand. *Eur J Appl Physiol*. 1984;53:17–20.
68. Katz RT, Rymer WZ. Spastic hypertonia: mechanisms and measurement. *Arch Phys Med Rehabil*. 1989;70:144–155.
69. McManus IC. The inheritance of left-handedness. *CibaFound Symp*. 1991;162:251–67; discussion 267–81
70. Dassonville P, Zhu XH, Uurbil K, Kim SG, Ashe J. Functional activation in motor cortex reflects the direction and the degree of handedness. *Proc Natl Acad Sci USA* 1997;94(25):14015–18. [PMID: 9391144] Erratum in: *Proc Natl Acad Sci USA*. 1998;95(19):11499.
71. Kim SG, Ashe J, Hendrich K, Merkle H et al

Functional magnetic resonance imaging of motor cortex: Hemispheric asymmetry and handedness. *Science*. 1993;261(5121):615–17.

72. Viviani P, Perani D, Grassi F et al. Hemispheric asymmetries and bimanual asynchrony in left- and right-handers. *Exp Brain Res*. 1998;120(4):531–36

73. Chen R, Cohen LG, Hallett M. Role of the ipsilateral motor cortex in voluntary movement. *Can J Neurol Sci*. 1997;24(4):284–91.

74. Fisch CM, Netz J, Wessling M, Seitz RJ, Homberg V. Remote changes in cortical excitability after stroke. *Brain*. 2003;126(Pt 2):470–481.

75. Salluzzi M, Frayne R, Smith MR. Is correction necessary when clinically determining quantitative cerebral perfusion parameters from multi-slice dynamic susceptibility contrast MR studies? *Phys Med Biol*. 2006;51(2):407–424.

76. Hillis AE, Barker PB, Beauchamp NJ, Gordon B, Wityk RJ. MR perfusion imaging reveals regions of hypoperfusion associated with aphasia and neglect. *Neurology*. 2000;55(6):782–788

77. Robert L. Sainburg, PhD, MS et al. Does motor lateralization have implications for stroke rehabilitation? 2006; 43(3) :311–322.

78. Rosseau L, Raman S, Fourn L, et al. Recovery time of independent poststroke abilities: part 1. *Top Stroke Rehabil*. 2001;8:60–71.

79. Macciocchi SN, Diamond PT, Alves WM, Mertz T. Ischemic stroke: relation of age, lesion location, and initial neurological deficit to functional outcome. *Arch Phys Med Rehabil*. 1998;79:1255–1257.

80. Sze K, Wong E, Or KH, Lum CM, Woo J. Factors predicting stroke disability at discharge: a study of 793 Chinese. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000;81:876–80.

81. Annett M. Laterality and types of dyslexia. *Neurosci Biobehav Rev*. 1996;20:631–6.

82. [Jocelyn E Harris](#), O.T, PhD.<sup>1,2</sup> and [Janice J Eng](#). Individuals with the dominant hand affected following stroke demonstrate less impairment than those with the non-dominant hand affected. *Neurorehabil Neural Repair*. 2006;20:380-389.

83. Fenter PC, Bellew JW, Pitts TA, Kay RE. Reliability of stabilised commercial dynamometers for measuring hip abduction strength: a pilot study. *Br J Sports Med* 1



84. Winstein CJ, Pohl PS. Effects of unilateral brain damage on the control of goal-directed hand movements. *Exp Brain Res*. 1995;105(1):163–74.
85. Sullivan JW, Ryan PA. Activities of daily living adaptations: Managing the environment with one-handed techniques. In: Gillen G, Burkhardt A, editors. *Stroke rehabilitation: A function-based approach*. St. Louis (MO):Mosby; 2005. p. 479–95.
86. Shrout PE, Fleiss JL (1979). Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability. *Psychol Bull* 86:420–428.
87. Svensson E, Waling K, Hager-Ross C (2008). Grip strength in children: test–retest reliability using Grippit. *Acta Paediatr* 97:1226–1231
88. Demeurisse G, Demol O, Robaye E. Motor evaluation vaskuler hemiplegia. *Eur Neurol* 1980;19:382-9
89. Bertrand AM, Mercier C, Bourbonnais D, Desrosiers J, Gravel D (2007). Reliability of maximal static strength measurements of the arms in subjects with hemiparesis. *Clin Rehabil* 21:248–257.
90. Mathiowetz V, Volland G, Kashman N, Weber K. Adult norms for the box and block test of manual dexterity. *Am J Occup Ther*. 1985;39: 386–391.
91. Bell-Krotoski JA. Light touch–deep pressure testing using Semmes- Weinstein monofilaments. In: Hunter JM, Schneider LH, Mackin EJ, Callahan
92. Fenter PC, Bellew JW, Pitts TA, Kay RE. Reliability of stabilised commercial dynamometers for measuring hip abduction strength: a pilot study. *Br J Sports Med* 2003; 37: 331–334.
93. Lu T-W, Hsu H-C, Chang L-Y, Chen H-L. Enhancing the examiner's resisting force improves the reliability of manual muscle strength measurements: comparison of a new device with hand-held dynamometry. *J Rehabil Med* 2007; 39: 679–684.
94. Chen HM, Chen CC, Hsueh IP, Huang SL, Hsieh CL (2009). Test–retest reproducibility and smallest real difference of 5 hand-function tests in patients with stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 23:435–440

95. Roebroeck ME, Harlaar J, Lankhorst GJ (1993). The application of generalizability theory to reliability assessment: an illustration using isometric force measurements. *Phys Ther* 73:386–395.
96. Shrout PE, Fleiss JL (1979). Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability. *Psychol Bull* 86:420–428.
97. Svensson E, Waling K, Hager-Ross C (2008). Grip strength in children: test–retest reliability using Grippit. *Acta Paediatr* 97:1226–1231
98. Bear-Lehman J, Abreu BC. Evaluating the hand: issues in reliability and validity. *Phys Ther*. 1989;69:1025–1033.
99. Heller A, Wade DT, Wood VA, et al. Arm function after stroke: measurement and recovery over the first three months. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1987;50:714–719.
100. Parker VM, Wade DT, Hewer RL. Loss of arm function after stroke: measurement, frequency, and recovery. *International Rehabilitation Medicine*. 1986;8(2):69–73.
101. Heller A, Wade DT, Wood VA, Sunderland A, Hewer RL, Ward E. Arm function after stroke: measurement and recovery over the first three months. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1987; 50:714-719.
102. Wetter S, Poole JL, Haaland KY. Functional implications of ipsilesional motor deficits after unilateral stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86(4):776–8
103. Wikholm JB, Bohannon RW. Hand-held dynamometer measurements: tester strength makes a difference. *J Orthopaed Sports Phys Ther* 1991; 13:

## **SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ**

**SVO:** Serebrovasküler olay

**GİA:** Geçici iskemik atak

**HT:** Hipertansiyon

**DM:** Diabetes Mellitus

**CRP:** C-Reaktif Protein

**BT:** Bilgisayarlı Tomografi

**MRG:** Magnetik Rezonans Görüntüleme

**ACA:** Ön Serebral Arter

**MCA:** Orta Serebral Arter

**FIM:** Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği

**CPRS:** Kompleks Bölgesel Ağrı Sendromu

**EHA:** Eklem Hareket Açıklığı

**PNF:** Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon

**BF:** Biofeedback

**MAS:** Modifiye Ashworth Ölçeği

**NHPT:** Nine Hole Peg Test

## ŞEKİL VE RESİMLER DİZİNİ

<b>Şekiller</b>	<b>Sayfa no</b>
Şekil 1. Serebral kan dolaşımının anatomisi ve Willis poligonu	14
Şekil 2. Hastaların üst ekstremitte ve el için Brunnstrom evreleri	42
Şekil 3. Çalışmaya alınan hastaların el bilek fleksörleri, parmak fleksörleri ve parmak ekstansörleri için Modifiye Ashworth değerleri	43
<b>Resimler</b>	
Resim 1-2. Nine Peg Hole Test aparatı ve hastanın uygulama şekli	38
Resim 3. Jamar dinamometresi ile ölçüm	39

