T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA BİLKENT ŞEHİR HASTANESİ

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON KLİNİĞİ

İSKEMİK İNME GEÇİREN SUBAKUT-KRONİK DÖNEM HASTALARDA TEK TARAFLI İHMAL ÜZERİNE DÜŞÜK FREKANSLI REPETİTİF TRANSKRANİYAL MANYETİK STİMÜLASYONUN ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Ayşenur MERT KURT

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2024

T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA BİLKENT ŞEHİR HASTANESİ

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON KLİNİĞİ

İSKEMİK İNME GEÇİREN SUBAKUT-KRONİK DÖNEM HASTALARDA TEK TARAFLI İHMAL ÜZERİNE DÜŞÜK FREKANSLI REPETİTİF TRANSKRANİYAL MANYETİK STİMÜLASYONUN ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Ayşenur MERT KURT

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Zeynep Aydan KURTARAN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2024

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, tez çalışmam boyunca her türlü yardım ve desteği sağlayan değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Zeynep Aydan KURTARAN başta olmak üzere;

Hekimlik bilgisi ve tecrübesiyle bize yol gösteren, bizlere olan desteğini her daim hissettiğimiz başhekimimiz sayın hocam Prof. Dr. Emre ADIGÜZEL'e, hekimliğini ve duruşunu her zaman örnek aldığım, tecrübelerini özveriyle bize aktaran, asistanlığımız süresince iyi bir eğitim almamızda büyük emekleri olan eğitim ve idari sorumlumuz kıymetli hocam Prof. Dr. Neşe ÖZGİRGİN'e, hastanemize ve hekimliğimize önemli katkıları olan Prof. Dr. Evren YAŞAR'a, uzmanlık eğitimimiz boyunca hekimlik tecrübelerinden faydalandığım saygıdeğer tüm hocalarıma,

Uzmanlık eğitimim süresince çok şey öğrendiğim ve öğrettikleri için her zaman minnettar olacağım değerli ablam Uzm. Dr. Ayşe Merve ATA başta olmak üzere klinik tecrübelerinden faydalandığım tüm uzmanlarımıza,

Beraber çalışmaktan mutluluk duyduğum, yardımlarını ve dostluklarını hiçbir zaman esirgemeyen tüm asistan hekim arkadaşlarıma,

Beni yetiştiren ve bugünlere gelmemde çok büyük emekleri olan, hayatım boyunca her süreçte yanımda olduklarını bildiğim canım annem Pembe MERT ve canım babam Şükrü MERT'e, her koşulda desteğini her zaman hissettiğim canım kardeşim Sıla MERT'e, varlığı ile hepimizi mutlu eden, sonradan gelip hayatımızda çok büyük neşe kaynağı olan canım kardeşim Kerem MERT'e,

Son olarak hayatıma girdiği andan itibaren her zaman yanımda olan, sevgisini ve desteğini her daim hissettiğim hayat arkadaşım ve sevgili eşim Mustafa KURT'a

Sonsuz teşekkürlerimle…

Dr. Ayşenur MERT KURT

Ankara, 2024

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR i
İÇİNDEKİLER ii
SİMGELER VE KISALTMALAR v
TABLO LİSTESİ vi
ŞEKİL LİSTESİ vii
ÖZET viii
ABSTRACT x
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 3
2.1. İNME 3
2.1.1. Tanım 3
2.1.2. Epidemiyoloji 3
2.1.3. Risk Faktörleri 4
2.1.4. İnmenin Patofizyolojisi 5
2.1.5. İnmenin Sınıflandırılması 5
2.1.5.1. İskemik inme 5
2.1.5.1.1. Büyük arter aterosklerozu 6
2.1.5.1.2. Kardiyoembolizm 6
2.1.5.1.3. Küçük damar oklüzyonu 6
2.1.5.1.4. İnmenin belirlenebilen diğer sebepleri 7
2.1.5.1.5. Etiyolojisi belirlenemeyen inme 7
2.1.5.2. Hemorajik inme 7
2.1.5.2.1. İntraserebral kanama 7
2.1.5.2.2. Subaraknoid kanama 7
2.1.6. İnme Kliniği ve İlişkili Nörolojik Bozukluklar 7
2.1.7. İnmenin Sekonder Komplikasyonları 8
2.2. İHMAL SENDROMU 9
2.2.1.Tanım ve Epidemiyoloji 9
2.2.2. Patofizyoloji 10
2.2.3. Nöroanatomi 11
2.2.4. İhmal ile İlişkili Bozukluklar 11

2.2.5. Klinik Bulgular 12
2.2.6. İhmal Sendromunun Alt Grupları 13
2.2.6.1. Duyusal ihmal 13
2.2.6.2. Motor ihmal 13
2.2.6.3. Temsili ihmal 13
2.2.6.4. Uzaysal (Mekansal) ihmal. 14
2.2.6.5. Kişisel ihmal 14
2.2.7. İhmalin Değerlendirme Testleri 14
2.2.8. İhmalin Tedavisi 18
2.3. TRANSKRANİYAL MANYETİK STİMÜLASYON 24
2.3.1. Transkraniyal Manyetik Stimülasyonun Tanımı ve Tarihçesi 24
2.3.2. Transkraniyal Manyetik Stimülasyonun Temel Prensipleri 24
2.3.3. TMS Cihazı ve Koil Tipleri 25
2.3.4. TMS'nin Nöromodülasyon Etkileri 26
2.3.5. Motor Uyarılmış Potansiyel ve Motor Eşiğin Belirlenmesi 27
2.3.6. TMS Klinik Kullanım Alanları 28
2.3.7. Repetitif Transkraniyal Manyetik Stimülasyon (rTMS) 28
2.3.8. Teta Burst Stimülasyon (TBS) 29
2.3.9. İhmal Sendromunda TMS Uygulamaları 29
2.3.10. TMS Uygulamalarında Kontrendikasyonlar, Yan Etkiler ve Güvenlik 30
3. GEREÇ VE YÖNTEM 32
3.1. ARAŞTIRMAYA DAHİL EDİLME KRİTERLERİ 32
3.2. ARAŞTIRMADAN DIŞLAMA KRİTERLERİ 32
3.3. TEDAVİ ÖNCESİ DEĞERLENDİRME 33
3.4. TEDAVİ PROTOKOLÜ 33
3.5. DEĞERLENDİRME ÖLÇEKLERİ 36
3.5.1. Yıldız Silme Testi 36
3.5.2. Ortadan İkiye Bölme Testi / Çizgi Bölme Testi 36
3.5.3. Catherine Bergego Skalası 37
3.5.4. Brunnstrom Hemipleji İyileşme Evrelemesi 37
3.5.5. Mini Mental Durum Testi 38

3.5.6. İnme Etki Ölçeği 3.0 38
3.6. İSTATİSTİKSEL ANALİZ 39
3.6.1. Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi 39
3.6.2. Verilerin Analizi 39
4. BULGULAR 40
5. TARTIŞMA 55
6. SONUÇ 66
7. KAYNAKLAR 67
8. EKLER 74
EK 1. ETİK KURUL KARAR FORMU 74
EK 2. HASTA DEĞERLENDİRME VE TAKİP FORMU 78
EK 3. GÖNÜLLÜLERİN BİLGİLENDİRİLDİĞİ VE RIZASININ ALINDIĞINI GÖSTERİR BELGE 80
EK 4. YILDIZ SİLME TESTİ 83
EK 5. ORTADAN İKİYE BÖLME TESTİ 84
EK 6. CATHERINE BERGEGO SKALASI 85
EK 7. BRUNNSTROM HEMİPLEJİ İYİLEŞME EVRELEMESİ 86
EK 8. MİNİ MENTAL DURUM TESTİ 87
EK 9. İNME ETKİ ÖLÇEĞİ 3.0 88
9. ÖZGEÇMİŞ 91

SİMGELER VE KISALTMALAR

aMT : Aktif Motor Eşik
Bİ : Barthel İndeksi
BT : Bilgisayarlı Tomografi
CBS : Catherine Bergego Skalası
cTBS : Sürekli Teta Burst Stimülasyon
ÇBT : Çizgi Bölme Testi
EEG : Elektroensefalografi
GYA : Günlük Yaşam Aktivitesi
İEÖ 3.0 : İnme Etki Ölçeği 3.0
iTBS : Aralıklı Teta Burst Stimülasyon
LTD : Uzun Dönem Depresyon
LTP : Uzun Dönem Potansiyalizasyon
MMT : Mini Mental Durum Testi
MR : Manyetik Rezonans
MUP : Motor Uyarılmış Potansiyel
NIBS : Non-invaziv Beyin Stimülasyonu
RAS : Retiküler Aktive Edici Sistem
rMT : İstirahat Motor Eşik
rTMS : Repetitif Transkraniyal Manyetik Stimülasyon
TBS : Teta Burst Stimülasyon
tDAS : Transkraniyal Doğru Akım Stimülasyonu
TES : Transkraniyal Elektrik Stimülasyonu
TİA : Transient İskemik Atak
TMS : Transkraniyal Manyetik Stimülasyon
VKİ : Vücut Kitle İndeksi
YST : Yıldız Silme Testi

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1. İnme risk faktörleri 4
Tablo 2.2. İskemik inme TOAST sınıflandırması 6
Tablo 2.3. İnme sonrası nörolojik bozukluklar 8
Tablo 2.4. İnme sonrası gelişen sekonder komplikasyonlar 9
Tablo 3.1. Brunnstrom evrelemesi 38
Tablo 4.1. Hastaların gruplara göre demografik özelliklerinin karşılaştırılması 41
Tablo 4.2. Hastaların gruplara göre inme risk faktörlerinin dağılımı 42
Tablo 4.3. Hastaların gruplara göre inme özelliklerinin karşılaştırılması 43
Tablo 4.4. Aktif ve taklit grubundaki hastaların tedavi öncesi (T0) ölçümlerinin karşılaştırılması 44
Tablo 4.5. Aktif ve taklit grubundaki hastaların tedavi bitimi (T1) ölçümlerinin karşılaştırılması 45
Tablo 4.6. Aktif ve taklit grubundaki hastaların tedavi bitiminden 2 hafta sonraki (T2) ölçümlerinin karşılaştırılması 46
Tablo 4.7. Aktif ve taklit grubundaki hastaların tedavi bitiminden 4 hafta sonraki (T3) ölçümlerinin karşılaştırılması 47
Tablo 4.8. Aktif gruptaki hastaların tedavi öncesi, tedavi bitimi, tedavi bitiminden 2 hafta sonra ve tedavi bitiminden 4 hafta sonraki ölçümlerinin karşılaştırılması 48
Tablo 4.9. Aktif gruptaki hastalar için anlamlı çıkan ölçümlere ilişkin Wilcoxon Sıralı İşaretler Testi tablosu 50
Tablo 4.10. Taklit grubundaki hastaların tedavi öncesi, tedavi bitimi, tedavi bitiminden 2 hafta sonra ve tedavi bitiminden 4 hafta sonraki ölçümlerinin karşılaştırılması 51
Tablo 4.11. Taklit grubundaki hastalar için anlamlı çıkan ölçümlere ilişkin Wilcoxon Sıralı İşaretler Testi tablosu 53
Tablo 4.12. Aktif grupta YST, ÇBT, CBS testlerindeki fark değişkenleri ile olay süresi arasında ilişki tablosu 54

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1. İnterhemisferik rekabet modeli 11
Şekil 2.2. İhmali olan bir hastanın yıldız silme testi 16
Şekil 2.3. İhmali olan bir hastanın çizgi bölme testi 17
Şekil 2.4. Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi NIBS Laboratuvarında yer alan koil çeşitleri; a) Sirküler koil b) 8 Şekilli koil (Kelebek Koil) c) Çift koni (Double-cone) koil..... 26
Şekil 2.5. Motor kortekse TMS uygulanması esnasında MUP ölçümü..... 27
Şekil 3.1. Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi NIBS Laboratuvarında bulunan TMS cihazı 34
Şekil 3.2. Görsel tarama eğitimi 35
Şekil 3.3. Ayna tedavisi 35
Şekil 4.1. Araştırma akış şeması..... 40
Şekil 4.2. Aktif rTMS grubundaki hastaların YST, ÇBT ve CBS puan ortalamalarının zaman içindeki değişimi 49
Şekil 4.3. Taklit grubundaki hastaların YST, ÇBT ve CBS puan ortalamalarının zaman içindeki değişimi..... 52
Şekil 4.4. Aktif ve taklit grupta YST, ÇBT ve CBS testlerinin tedavi bitimi, tedavi bitiminden 2 hafta sonra ve 4 hafta sonraki ölçüm ortalamalarının tedavi öncesine göre değişimleri..... 53

ÖZET

Amaç: İnme sonrasında görülen bilişsel bir bozukluk olan ihmal, hastanın fonksiyonel iyileşmesini yavaşlatmakta, rehabilitasyon sonuçlarını ve hastanın günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığını olumsuz etkilemektedir. Çalışmamızda tek taraflı uzaysal ihmali olan subakut-kronik dönemdeki iskemik inme hastalarında görsel tarama eğitimi ve ayna tedavisiyle kombine edilmiş düşük frekanslı repetitif transkraniyal manyetik stimülasyonun (rTMS); ihmal semptomları, motor iyileşme, günlük yaşam aktiviteleri ve yaşam kalitesi üzerine olan etkilerini taklit uyarımla karşılaştırarak değerlendirmek amaçlanmıştır.

Gereç ve yöntem: Çalışmaya dahil edilen ihmali olan 22 hasta randomizasyon şemasına göre, aktif rTMS (n=11) ve taklit rTMS (n=11) olarak 2 gruba ayrıldı. Aktif gruptaki hastalara 2 hafta boyunca toplam 10 seans ve her seans 20 dakika sürecek şekilde elektroensefalogram 10/20 sistemine göre P3 noktasına karşılık gelen sağlam posterior parietal korteks hedef alınarak toplam 1200 atımdan oluşan 1 Hz'lik düşük frekanslı rTMS uygulandı. Diğer gruptaki hastalara aktif koil ile aynı görünüme sahip taklit koille, benzer protokol uygulanarak taklit rTMS uygulandı. Ayrıca her iki gruptaki hastalara rTMS uygulamalarından sonra görsel tarama eğitimi ve ayna tedavisi uygulandı. Hastalar tedavi öncesinde, tedavi bitiminde, tedavi bitiminden 2 hafta ve 4 hafta sonra olmak üzere toplam 4 defa değerlendirildi. Çalışmada sonuç ölçütü olarak; Yıldız Silme Testi (YST), Çizgi Bölme Testi (ÇBT), Catherine Bergego Skalası (CBS), Brunnstrom Hemipleji İyileşme Evrelemesi, Mini Mental Durum Testi (MMT) ve İnme Etki Ölçeği (İEÖ) kullanıldı.

Bulgular: Aktif rTMS grubunda YST ve ÇBT sonuçlarında tedaviden sonraki tüm ölçümlerde taklit gruba göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmış olup iyileşmenin en az 4 hafta devam ettiği görüldü ($p<0.05$). Aktif rTMS grubunda CBS skorlarında taklit gruba göre anlamlı fark saptanmazken; grup içi değerlendirmelerde aktif grupta tedavi öncesine göre tedavi bitiminden sonraki tüm ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde iyileşme izlendi ($p<0.05$). Taklit grubunda ise CBS skorlarında grup içi değerlendirmelerde tedavi bitiminden sonraki hiçbir ölçümde iyileşme saptanmadı ($p>0.05$). Aktif grupta Brunnstrom-Alt değerlerinde grup içi

iyileşme saptanırken taklit grubunda Brunnstrom-Üst ve El değerlerinde grup içi iyileşme saptandı ancak gruplar arasındaki ölçümlerde Brunnstrom değerlerinin hiçbirinde anlamlı farklılık elde edilmedi ($p>0.05$). İEÖ-Hafıza ve MMT değerlerinde tedavi sonrası tüm değerlendirmelerde gruplar arası fark aktif grup lehine anlamlı bulunurken grup içi değerlendirmelerde her iki grupta da anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0.05$). Aktif rTMS grubunda İEÖ-İletişim sonuçlarında tedavi sonrası değerlendirmelerde taklit gruba göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edildi ($p<0.05$). İEÖ diğer alt testlerinde gruplar arası anlamlı farklılık izlenmedi ($p>0.05$).

Sonuç: Çalışmamız sonucunda subakut-kronik dönem iskemik inmeli ve tek taraflı uzaysal ihmali olan hastalarda görsel tarama eğitimi ve ayna tedavisi ile birlikte uygulanan düşük frekanslı rTMS uygulamasının ihmal semptomlarını azalttığı ayrıca günlük yaşam aktivitelerinde iyileşme sağladığı gözlemlendi. rTMS'nin ihmal tedavisi için konvansiyonel rehabilitasyona ek olarak uygulanmasının tedavi süresini kısaltması ve rehabilitasyon programına uyum sağlaması açısından avantaj sağlayabileceği; bu nedenle TMS için kontrendikasyonu olmayan hastalarda tedavi programında yer alabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: İnme, Repetitif Transkraniyal Manyetik Stimülasyon, Yarı Uzaysal İhmal

ABSTRACT

Aim: Neglect, a cognitive disorder seen after stroke, delays the functional recovery of the patient and negatively impacts rehabilitation outcomes and the independence of the patient in activities of daily living. In our study, we aimed to evaluate the effects of low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) combined with visual scanning training and mirror therapy on neglect symptoms, motor recovery, activities of daily living, and quality of life in subacute-chronic ischemic stroke patients with unilateral spatial neglect compared to sham stimulation.

Materials and Methods: A total of 22 patients with neglect were included in the study and randomly allocated into two groups: active rTMS (n = 11) and sham rTMS (n = 11). Patients in the active group received 1 Hz low-frequency rTMS, consisting of 1200 pulses per session for a total of 10 sessions over 2 weeks, with each session lasting 20 minutes and targeting the intact posterior parietal cortex corresponding to the P3 point according to the electroencephalogram 10/20 system. Patients in the sham group received sham rTMS with a sham coil that appeared identical to the active coil, following a similar protocol. Additionally, both groups participated in visual scanning training and mirror therapy following each rTMS session. Patients were assessed a total of 4 times: before the treatment, at the end of the treatment, 2 weeks after the end of the treatment, and 4 weeks after the end of the treatment. As outcome measures, Star Cancellation Test (SCT), Line Bisection Test (LBT), Catherine Bergego Scale, Brunnstrom Hemiplegia Recovery Staging, Mini Mental State Examination Test (MMSE), and Stroke Impact Scale (SIS) were used.

Results: In the active rTMS group, there was a statistically significant improvement in Star Cancellation Test (SCT) and Line Bisection Test (LBT) results at all post-treatment assessments compared to the sham group, and this improvement continued for at least 4 weeks ($p<0.05$). Although there was no significant difference in CBS scores between the active rTMS and sham groups, intragroup evaluations showed a statistically significant improvement in the active group in all measurements after the end of treatment compared to before the treatment ($p<0.05$). In the sham group, no improvement was observed in CBS scores at any post-treatment measurement

($p>0.05$). The active group showed improvement in Brunnstrom-Lower scores, while the sham group demonstrated improvement in Brunnstrom-Upper and Hand scores; however, no significant difference was found between the groups in any of the Brunnstrom scores ($p>0.05$). In SIS-Memory and MMSE scores, significant differences favoring the active group were observed across all post-treatment assessments, although intragroup evaluations showed no significant differences for either group ($p>0.05$). The active rTMS group also demonstrated a statistically significant improvement in SIS-Communication scores in post-treatment assessments compared to the sham group ($p<0.05$). No significant differences were found between the groups in the other SIS subtests ($p>0.05$).

Conclusion: Our study showed that low-frequency rTMS combined with visual scanning training and mirror therapy reduced neglect symptoms and improved activities of daily living in patients with unilateral spatial neglect following ischemic stroke in the subacute-chronic phase. Adding rTMS to conventional rehabilitation for neglect treatment may provide advantages, such as reducing treatment duration and improving adherence to the rehabilitation program, and it is thought that it can be included in the treatment program for patients who have no contraindications for TMS.

Keywords: Stroke, Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation, Hemispatial Neglect

1. GİRİŞ VE AMAÇ

İnme, santral sinir sisteminin vasküler nedenlere bağlı olarak akut fokal hasarı sonucu gelişen nörolojik defisitler ile karakterize bir tablodur (1). İnme, dünya genelinde ikinci ölüm nedeni olmanın yanı sıra yetişkinlerde kronik dizabilitenin başlıca sebeplerindendir (2).

İnme ile ilişkili nörolojik bozukluklardan olan ihmal; serebral lezyonun karşı tarafından gelen uyaranlara karşı yanıt vermede, mevcut duyusal veya motor defisitlerle açıklanamayan, kayıtsızlık veya tepkisizlik olarak tanımlanmaktadır (3). Tek taraflı ihmal, sol veya sağ hemisfer lezyonlarında ortaya çıkabilir, ancak genellikle sağ hemisfer hasarında daha sık görülür (4).

İhmal varlığı rehabilitasyon sonuçlarının önemli bir belirleyicisi olup; daha yavaş fonksiyonel iyileşme, hastanede daha uzun kalış süresi ve günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlıkta azalma ile ilişkilendirilmektedir (5). İhmal tedavisinde görsel tarama eğitimi, zihinsel imgeleme eğitimi, ayna tedavisi, prizma adaptasyonu, göz kapama, optokinetik stimülasyon, kalorik stimülasyon, boyun ense kas vibrasyonu, gövde rotasyonu, zorunlu hareket tedavisi gibi yöntemler ve dopaminerjik/noradrenerjik ilaçlar kullanılmaktadır (6). Ancak bu tedaviler çoğu inme hastasında tam iyileşme sağlama konusunda yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle, iyileşmeyi kolaylaştırmak için daha etkili tedavi yöntemlerine ihtiyaç vardır (7).

Repetitif transkraniyal manyetik stimülasyon (rTMS), bir tel bobin aracılığıyla manyetik alan oluşturarak uygulandığı motor alanın uyarılabilirliğini değiştirebilen non-invaziv bir beyin stimülasyon yöntemidir (8). Repetitif transkraniyal manyetik stimülasyon (rTMS), hedeflenen beyin bölgelerinin uyarılabilirliğini modüle edebildiği için nörorehabilitatif bir role sahiptir (7). rTMS ile uygulanan düşük frekanslı stimülasyon (≤1 Hz) kortikal uyarılabilirliği inhibe edici etkiye sahipken, yüksek frekanslı stimülasyon (>1 Hz) kortikal uyarılabilirliği artıcı etkiye sahiptir (9). Günümüzde non-invaziv beyin stimülasyonu aracılığıyla tek taraflı ihmal modülasyonu yaklaşımları, temel olarak interhemisferik inhibisyon kavramına dayanmakta ve bu kavrama göre, hasar görmüş hemisferin inhibe edici etkilerinin

azalması nedeniyle kontralezyonel hemisferin aşırı aktive olduğu düşünülmektedir (10). İnme sonrasında sağlam parietal kortekse düşük frekanslı tekrarlayan transkraniyal manyetik stimülasyon uygulamasının interhemisferik aktiviteyi yeniden düzenleyebildiği ve ihmal semptomlarını azaltmaya faydalı olabileceği gösterilmiştir (11).

Literatürde düşük frekanslı repetitif transkraniyal manyetik stimülasyonun ihmal üzerine etkilerini inceleyen çalışmalar olmakla birlikte günlük yaşam aktiviteleri, kognitif fonksiyonlar ve yaşam kalitesi üzerine etkisini değerlendiren çalışma sayısı sınırlıdır ve ideal stimülasyon protokolü konusunda net bir fikir birliği yoktur. Çalışmamızın amacı, tek taraflı uzaysal ihmali olan inme hastalarında düşük frekanslı inhibitör repetitif transkraniyal manyetik stimülasyonun ihmal semptomlarında azalma, fonksiyonel iyileşme üzerine etkisi ve bu hastalarda günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık ve yaşam kalitesi üzerine olan etkilerini incelemek ve literatüre katkı sağlamaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İNME

2.1.1. Tanım

İnme; Dünya Sağlık Örgütü kriterlerine göre, vasküler sebeplere bağlı olarak serebral fonksiyonlarda hızla gelişen fokal veya global bozuklukla seyreden, 24 saatten uzun süren ya da ölümle sonuçlanabilen bir klinik tablo olarak tanımlanmıştır (12).

İnme benzeri klinik tablo ile ortaya çıkabilen vasküler kaynaklı olmayan olaylar, beyin tümörleri, travmatik beyin hasarı, metabolik bozukluklar ve enfeksiyon gibi durumlar inme tanımına dahil edilmemiştir (1). İnme, toplumda yaygın görülen yüksek mortaliteyle seyreden ve dizabiliteye neden olabilen hastalıkların başında gelmektedir (13).

Transient iskemik atak (TİA) klasik olarak aniden gelişen, fokal nörolojik defisitler ile seyreden ve 24 saatten kısa süren bir klinik tablo olarak tanımlanmaktadır. Ancak bu klasik tanımlamadan farklı olarak birçok çalışma grubu tarafından, süre ve nörogörüntüleme bulguları da dikkate alınarak; '1 saatten daha kısa süren semptomlarla seyreden, kanıtlanmış akut infarkt bulgusu olmaksızın fokal serebral veya retinal iskemiden kaynaklanan geçici nörolojik bozukluk' olarak yeni bir tanımlama yapılmıştır (1).

2.1.2. Epidemiyoloji

İnme, tüm dünyada iskemik kalp hastalığından sonra ikinci sırada gelen ölüm nedenidir. 1990-2019 yılları arasında yapılan Global Burden of Disease çalışmasında tüm dünyada inme vaka sayısı 101 milyonken, inme prevalansı 100.000'de 1240 olarak bulunmuştur. 2019 yılında dünyada 12.2 milyon yeni inme olgusu kayıtlara geçmiştir ve inme insidansı 100.000'de 150'dir. 2019'da 6.55 milyon vakanın inme ve komplikasyonlarına bağlı olarak hayatını kaybettiği bildirilmiştir (14).

Global Burden of Disease Türkiye veri analizlerine göre, 2019 yılında Türkiye'de yaklaşık 1,1 milyon inme hastası olduğu ve inme prevalansının 100.000'de 1328 olduğu gösterilmiştir. Ülkemizde 2019 yılında 125.000 akut inme olgusu kayda geçmiştir ve inme insidansı 100.000'de 154'tür. 2019 yılında ülkemizde yaklaşık 49.000 kişi inme nedeniyle hayatını kaybetmiştir (15).

İnme riski, 55 yaşından sonra her on yılda bir ikiye katlanmaktadır (16). Yaşa spesifik inme insidansı ve mortalite oranları erkeklerde daha yüksek olmasına rağmen kadınlarda daha uzun yaşam beklentisi olması ve inme olaylarının yaşla birlikte önemli ölçüde artması nedeniyle ileri yaşlarda, özellikle 85 yaş üzerinde kadınları daha fazla etkilemektedir (17).

2.1.3. Risk Faktörleri

İnme risk faktörlerinin belirlenip bunların azaltılması ve önleyici tedbirlerin alınması, inme insidansında ve mortalitesinde azalmaya önemli oranda katkıda bulunmaktadır (18).

İnme ile ilgili risk faktörleri değiştirilebilen ve değiştirilemeyen risk faktörleri olmak üzere iki başlık altında toplanabilir. Değiştirilebilen risk faktörleri de kesinleşmiş ve kesinleşmemiş olarak 2 alt grupta incelenir (Tablo 2.1.) (16).

Tablo 2.1. İnme risk faktörleri (16)

Değiştirilemeyen	**Değiştirilebilen**	
	Kesinleşmiş	**Kesinleşmemiş**
• Yaş • Cinsiyet • Irk/Etnik köken • Genetik Faktörler • Aile öyküsü	• Hipertansiyon • Diabetes mellitus • Hiperlipidemi • Sigara kullanımı • Sedanter hayat tarzı • Kardiyovasküler hastalıklar • Karotis arter stenozu • Orak hücreli anemi • Diyet ve beslenme • Obezite • Postmenopozal hormon tedavisi	• Metabolik Sendrom • Alkol kullanımı • İlaçların kötüye kullanımı • Uyku bozuklukları • Oral kontraseptif kullanımı • Migren • Hiperkoagülabilite • Hiperhomosisteinemi • Yüksek lipoprotein a düzeyi • İnflamasyon ve enfeksiyon

2.1.4. İnmenin Patofizyolojisi

İskemik inmede asıl olay serebral infarktüs oluşmasıdır. Serebral dokuya yetersiz kan akışı sonucu geri dönüşümlü infarktüs oluşur ancak zaman ilerledikçe bir dizi moleküler olaylar sonucu nöronal hücre kaybı oluşur ve geri dönüşümsüz infarktüs meydana gelir. Serebral dokunun geri dönüşümsüz infarkta ilerlemesi, beyin kan akımındaki düşüşün büyüklüğüne ve süresine bağlıdır. İnfarkt, lezyonun çekirdeğinde dakikalar içinde oluşur ancak lezyon periferinde diğer dokulardan sağlanan kan akımıyla daha geç oluşabilir. İnfarkt tamamlanmasına kadar geçen sürede bu risk altındaki geri dönüşümlü olabilen dokuya penumbra adı verilir ve akut inme tedavisinde buradaki kan akımı yeniden sağlanarak etkilenen inme hacmini azaltmak amaçlanır (19).

Hemorajik inmede ise beyindeki bir damarın rüptüre olması sonucu beynin vasküler beslenmesi bozulur ve bunun sonucunda hipoksi gelişir. Ayrıca kraniyumda yayılan kanın beyin parankimine olan iritan etkisi ve kanamanın sebep olduğu intrakraniyal basınç artışı ile oluşan herniasyon sonucu serebral kan akımının daha çok bozulması hemorajik inmenin patofizyolojisini oluşturmaktadır (20).

2.1.5. İnmenin Sınıflandırılması

İnme patofizyolojisine göre iskemik inme ve hemorajik inme olarak 2 ana grupta incelenebilir. Tüm inmelerin yaklaşık %87'sini iskemik, %13'ünü de hemorajik inme oluşturmaktadır (21).

2.1.5.1. İskemik inme: İskemik inme sınıflandırmasında pek çok farklı yöntem olmasına karşın en yaygın kullanılan sınıflandırmalardan biri etiyolojiyi belirlemeye dayanan 'Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment' (TOAST) sınıflandırmasıdır (Tablo 2.2.) (22).

Tablo 2.2. İskemik inme TOAST sınıflandırması (22)

- Büyük arter aterosklerozu
- Kardiyoembolizm
- Küçük damar oklüzyonu (Lakün)
- İnmenin belirlenebilen diğer sebepleri
- Etiyolojisi belirlenemeyen inme

İskemik kökenli inmelerin çoğu büyük arterleri etkileyen ateroskleroz ve kardiyak kökenli emboliler nedeniyle oluşmaktadır (23). Rekürren inmeler, kardiyoembolik inme geçiren hastalarda diğer sebeplere bağlı inme geçirenlerden daha sık görülmektedir ve kardiyoembolik inme sonrası 1 aylık mortalite oranı diğer etiyolojilere sahip inmelerle karşılaştırıldığında daha yüksek bulunmuştur (22).

2.1.5.1.1. Büyük arter aterosklerozu: Ateroskleroz sebebiyle ana serebral arterlerde veya kortikal arter dallarında %50'den fazla daralma veya oklüzyon mevcuttur. Bilgisayarlı tomografi (BT) veya manyetik rezonans (MR) görüntülemelerde kortikal, serebellar, beyin sapı ve subkortikal infarktın >1.5 cm'den fazla olması büyük arter aterosklerozuna işaret eder. Klinik olarak beynin kortikal hasarına bağlı (afazi, ihmal, motor etkilenim vb.), beyin sapı veya serebellar disfonksiyona bağlı bulgular ortaya çıkabilir (22).

2.1.5.1.2. Kardiyoembolizm: Kalpten kaynaklanan bir emboli nedeniyle arteryel oklüzyonu olan hastaları içerir. Klinik ve nörogörüntüleme bulguları, büyük arter aterosklerozunda tanımlanana benzerdir ancak muhtemel veya olası bir kardiyoembolik inme tanısı için embolinin en az birinin kardiyak kaynaklı olduğu gösterilmiş olmalıdır (22).

2.1.5.1.3. Küçük damar oklüzyonu: Diğer sınıflandırmalarda laküner infarkt olarak da adlandırılan bu gruptaki hastalarda serebral kortikal disfonksiyon belirtisi olmaksızın klasik laküner sendromlardan birinin bulguları mevcuttur. Hastada diyabet veya hipertansiyon öyküsünün olması tanıyı destekler. BT ve MR görüntülemeleri normal olabileceği gibi beyin sapı veya subkortikal alanda 1,5 cm'den küçük lezyonlar da görülebilir (22).

2.1.5.1.4. İnmenin belirlenebilen diğer sebepleri: İnmenin nadir nedenleri olan; non-aterosklerotik vaskülopatiler, hiperkoagülabilite veya hematolojik bozuklukları olan hastaları içerir (22).

2.1.5.1.5. Etiyolojisi belirlenemeyen inme: Bu gruptaki hastalarda geniş kapsamlı değerlendirmeye rağmen inmenin etiyolojisi net olarak belirlenemez. Aynı zamanda birden fazla etiyolojik sebebin ortaya konulduğu durumlar da bu grupta yer almaktadır (22).

2.1.5.2. Hemorajik inme: Hemorajik inmeler, intraserebral kanama ve subaraknoid kanama olarak 2 gruba ayrılır (2).

2.1.5.2.1. İntraserebral kanama: En sık görülen hemorajik inme alt tipidir ve tüm inmelerin yaklaşık %10'unu oluşturur (2). Beyin parankimine doğrudan kanama sonucunda oluşur ve spontan intraserebral kanamanın en sık sebebi hipertansiyondur. Yüksek mortalite ve morbidite oranına sahiptir. Ani başlangıçlı fokal nörolojik defisit, baş ağrısı, nöbet, bulantı, kusma, bilinç kaybı ve nöbet gibi semptomlarla ortaya çıkabilir (24).

2.1.5.2.2. Subaraknoid kanama: Subaraknoid boşluk içinde olan kanama tüm inmelerin %3-5'ini oluşturur ve spontan subaraknoid kanamanın en sık nedeni anevrizma rüptürleridir. En önemli klinik özelliği ani başlayan şiddetli baş ağrısıdır. Subaraknoid kanama sonrası 30 günlük mortalite oranı %33-45 arasındadır ve ölümlerin çoğu erken dönemde ilk 2 gün içinde meydana gelmektedir (24).

2.1.6. İnme Kliniği ve İlişkili Nörolojik Bozukluklar

İnme sonrasında hastalarda, nörolojik hasarın anatomik lokalizasyonuna ve büyüklüğüne bağlı olarak değişiklik gösterebilen; motor ve duyusal fonksiyonlarda, bilişsel fonksiyonlarda, konuşma ve lisan fonksiyonlarında, kraniyal sinir fonksiyonlarında, denge ve postürde bozukluklar görülebilmektedir (25).

İnmeli hastaların bilişsel fonksiyonları değerlendirilirken sağ ve sol hemisferin fonksiyonel farklılıkları dikkate alınmalıdır. Sol hemisfer lisan, apraksi, hesaplama,

sözel bellek ile ilişkiliyken dominant olmayan hemisfer olarak da kabul edilen sağ hemisfer; algı, ihmal, görsel-mekansal dikkat ve sözel olmayan bellek ile ilişkilidir. Sağ hemisferde parietal lob çok daha fazla sorumluluk sahibidir ve dikkat, oryantasyon ve adaptasyon gerektiren her durumda stratejik bölge olarak rol oynar (25).

Dil bozuklukları daha çok sol hemisfer lezyonlarından kaynaklanmakta olup ilk 1 yıl içerisinde özellikle ilk 3 ayda spontan düzelmeler görülebilmektedir. İnme sonrasında hastaların büyük bir kısmında kas gücü kaybı vardır; erken evrede kas tonusunda azalma mevcutken, ilerleyen zamanlarda tonusta artış olmasıyla spastisite gelişir. Hemiplejik hastalarda denge, ambulasyon ve günlük yaşam aktivelerinde sorun yaratması ve düşme riskini artırdığı için önemlidir. İnmeden sonra meydana gelen çeşitli sorunların erken değerlendirilip bu sorunlara erken müdahale edilmesi inme rehabilitasyonun başarısında önem arz etmektedir (26).

Tablo 2.3. İnme sonrası nörolojik bozukluklar (26)

1. Bilişsel bozukluklar - İhmal - Bellek bozuklukları - Apraksi 2. İletişim Bozuklukları - Afazi - Dizartri - Disfoni	3. Motor bozukluklar 4. Duyusal Bozukluklar 5. Denge ve Postür Bozukluğu 6. Kraniyal Sinir Bozuklukları

2.1.7. İnmenin Sekonder Komplikasyonları

İnme sonrası gelişen komplikasyonlar hastanın yaşam kalitesini düşürmekte ve iyileşme sürecini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu komplikasyonların erken tespit edilip tedavi edilmesi rehabilitasyon sürecini daha kolay hale getirmektedir.

Tablo 2.4. İnme sonrası gelişen sekonder komplikasyonlar (26)

1. Uyku bozuklukları
2. İnme sonrası yorgunluk
3. Derin ven trombozu ve pulmoner emboli
4. Yutma sorunları ve malnutrisyon
5. Depresyon
6. Üst ekstremite komplikasyonları
   - Glenohumeral subluksasyon
   - Adeziv kapsülit
   - Rotator manşon lezyonları
   - Kompleks Bölgesel Ağrı Sendromu
   - Brakial pleksus lezyonu
7. Spastisite
8. Osteoporoz
9. Düşme
10. Santral ağrı
11. Gaita inkontinansı ve konstipasyon
12. Üriner sorunlar
    - İdrar retansiyonu
    - İdrar inkontinansı
    - İdrar yolu enfeksiyonu

2.2. İHMAL SENDROMU

2.2.1.Tanım ve Epidemiyoloji

İnme ile ilişkili nörolojik bozukluklardan olan ihmal; serebral lezyonun karşı tarafından gelen uyaranlara karşı, mevcut duyusal veya motor defisitlerle açıklanamayan, yanıt verme veya yönelmede başarısızlık, tepkisizlik olarak tanımlanmaktadır (3).

İhmal sendromu; tümörler, nörodejeneratif hastalıklar ve travma gibi birçok nörolojik hadiseden sonra ortaya çıkabilir (27) ancak en yaygın olarak inme sonrasında görülmektedir (28). Sağ hemisfer lezyonlarından sonra en sık görülen davranışsal sendromdur (29). Vücudun veya uzayın bir tarafından gelen bilgilerin işlenmesinde edinilen bir asimetri olan ihmal, her iki hemisfer lezyonlarından sonra ortaya çıkmakla beraber sağ hemisfer lezyonlarında daha yaygın görülmekte ve daha şiddetli olmaktadır (4, 30). Ayrıca iyileşme, sağ hemisfer lezyonlarına kıyasla sol hemisfer lezyonlarında daha belirgin olmaktadır (31). Yapılan çalışmalarda ihmal insidansı, sağ hemisfer hasarı sonrasında %10-82 arasında ve sol hemisfer hasarı sonrasında %15-65 arasında geniş bir aralıkta değişkenlik göstermektedir (32). İhmal, tüm inme hastalarının yaklaşık %25-30'unda ortaya çıkar, bu da dünya çapında her yıl tahmini

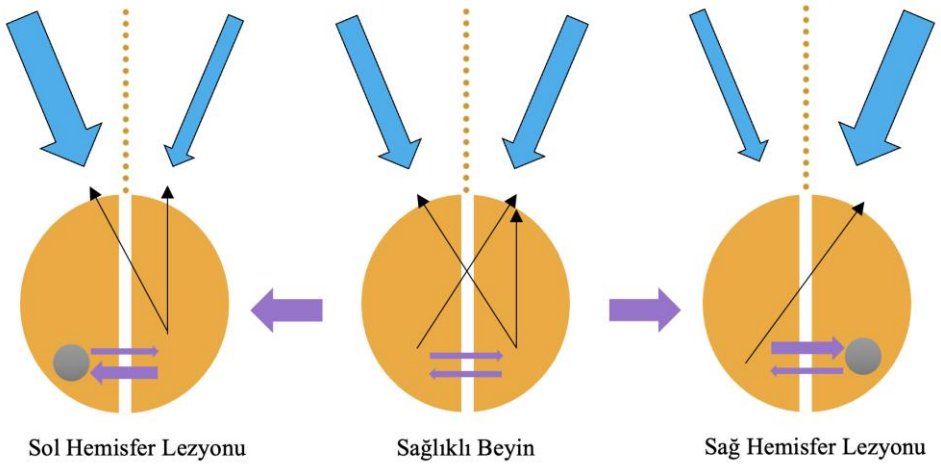
olarak 3-5 milyon yeni hastanın ihmal sorunu yaşayabileceği anlamına gelmektedir (33).

2.2.2. Patofizyoloji

İhmal fenomeninin patofizyolojisinde birçok farklı teori öne sürülmüştür. İhmal ve ilgili bozuklukları olan hastalar genellikle karşı taraf uyarıcılardan habersiz gibi görünürler bunun gibi birçok semptomun daha çok dikkatsel eksikliklerle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Dikkat, zihinsel bir süreçtir ve kişiye gelen uyarıları önem ve önceliğine göre sıralamak için triyaj görevi görür. Uyaranın önemi belirlendikten sonra kişi, dikkatini önemli olan uyarana yönlendirmeli ve önemsiz uyaranlardan uzaklaştırmalıdır. Dikkati yönlendirmede kortikal-retiküler sistemin sorumlu olduğunu düşünülmektedir, retiküler aktive edici sistem (RAS) uyarılmaya aracılık etmede önemli bulunmuştur. Uyarılma, dikkati yönlendiren sistemlerde kritik bir unsurdur. Sağ hemisferin sol hemisfere göre retiküler aktivasyon sistemini daha fazla kontrol ettiği gösterilmiştir. Bu sebeple, sağ hemisfer lezyonlarında uyarılma tepkisinin azalması sol hemisfer lezyonlarından daha fazladır (27). Dikkat ve uyarılmadaki eksikliklerin ihmalin önemli bir bileşeni olduğu öne sürülmektedir (30).

Diğer bir teoriye göre ihmal, frontoparietal dikkat ağlarının işlevsel bozukluğu ve dengesizliği olarak kabul edilmektedir. Bu ağlar içerisinde uzaysal dikkat hem hemisfer içi hem de hemisferler arası bağlantılar tarafından kontrol edilir. Kinsbourne (34) tarafından önerilen interhemisferik rekabet teorisine göre, her iki hemisferdeki birbirinin homoloğu olan korteksler karşılıklı olarak birbirlerine inhibisyon uygulamaktadırlar. Buna göre sağ hemisfer lezyonlarında dizinhibisyon oluşur ve sol hemisferin hiperaktivasyonu sonucu sağ uzaysal tarafa aşırı dikkat eğilimi olduğu için sol taraf ihmal edilir (35). Mesulam'a göre beyinde sağ hemisferin hem sağ hem sol her iki tarafta da dikkati yönelttiği bilinirken sol hemisferin sadece sağ uzaysal taraftaki dikkati kontrol ettiği bilinmektedir. İhmalin sağ hemisfer lezyonlarından sonra baskın olarak ortaya çıkma sebebinin; sol hemisfer lezyonunda sağ yarı uzaya doğru olan dikkatin azaldığı ama bunun sağ hemisfer tarafından kompanze edilebileceğini ancak sağ hemisfer lezyonunda sol hemisferin sol yarı uzaya karşı benzer telafi mekanizmaları olmayacağı için kontralezyonel sol tarafa dikkat

yöneliminin azalması olduğu düşünülmektedir (Şekil 2.1.) (36). Lezyon bulunan hemisferin aktivasyonuyla veya kontralezyonel hemisferdeki aşırı aktivasyonun inhibe edilmesiyle interhemisferik dengesizliği gidermek, ihmalde terapötik invaziv olmayan beyin stimülasyonunun tedavi stratejisinin temelini oluşturmaktadır (35).



Şekil 2.1. İnterhemisferik rekabet modeli

2.2.3. Nöroanatomi

İhmal en sık posterior parietal korteksin inferior parietal lobülü ile ilişkilendirilse de premotor korteks, dorsolateral prefrontal korteks, temporoparietal bileşke, posterior superior temporal girus, talamus ve bazal ganglion gibi subkortikal gri nukleus lezyonları ve beyaz cevher traktus lezyonlarında da görülebilmektedir (37).

2.2.4. İhmal ile İlişkili Bozukluklar

İhmal ile sıklıkla ilişkilendirilen ancak sendromun net bir parçası olmayan bir dizi bozukluk bulunmaktadır, bunlar ihmali olan hastalara eşlik edebilir veya etmeyebilir. Bunlardan en yaygın olanı, sönme (extinction) olarak adlandırılan durumdur (30). Bu durumda hastaya kontralezyonel de olsa tek taraflı uyaran verildiğinde bunu algılayabilir ancak her iki tarafa birden uyarı verildiğinde kontralezyonel taraftan gelen uyarının farkında olmazlar (27).

Bir diğer bozukluk asomatognozi olarak adlandırılan vücut şeması bozukluğudur. Bu durumda hastalar vücudun bir kısmına, genellikle de sol kola sahip olduklarının farkında olmazlar ve bunu inkâr edebilirler. Çoğu zaman hastalar belli bir vücut bölümüne yabancı muamelesi yapar (29).

İhmal ile ilişkili bozukluklardan diğerleri anosognozi ve anosodiaforidir. Anosognozi hasta tarafından hemiparezinin inkârı veya farkında olunmaması, anosodiafori ise algılanan güçsüzlüğe kayıtsızlık durumudur. Bu bozukluklar da sağ hemisfer hasarı ile daha sık ilişkilidir (38).

2.2.5. Klinik Bulgular

İhmalin kliniği hastadan hastaya göre farklılık göstermektedir. İhmali olan hastaların kliniğindeki bu değişkenliklerin lezyonun yerinden ve büyüklüğünden kaynaklandığı düşünülmektedir (30). İhmali değerlendirmek için birkaç farklı test olsa da, orta ila şiddetli ihmali olan hastaların davranışları hastanın yakın çevresi tarafından ve muayene eden kişi tarafından açıkça fark edilebilir. Ciddi derecede etkilenen hastalar, bakışlarını lezyonun olduğu tarafa yönlendirirler ve kendilerine seslenen kişiye bakmazlar. Bireyler yemek yerken tabaklarının bir tarafından yemek yeme eğiliminde olabilir ve buna ek olarak yüzünü tıraş etmek veya makyaj yapmak gibi bakım rutinlerini yaparken kontralezyonel tarafa daha az dikkat edebilirler. Tekerlekli sandalye kullanırken veya yürürken ihmal edilen taraftaki duvara veya eşyalara çarpabilirler, sayfanın bir tarafındaki metni okurken diğer taraftaki kelimeleri atlayabilirler. Bazı hastalar ise lezyon karşısındaki uzvunu güçsüzlük veya duyu kaybı olmasa bile kullanmama eğilimindedirler (28).

İhmal varlığı rehabilitasyon esnasında daha yavaş fonksiyonel ilerleme, hastanede daha uzun kalış süresi, rehabilitasyon sonrasında günlük yaşam aktivitelerinde azalmış bağımsızlık ile ilişkili bulunmuştur (5). Ayrıca ihmali olan hastalarda; düşme riskinde artış (39), okuma ve yazma yeteneğinde bozulma (40) bildirilmiştir. Tüm bu sonuçlar, ihmalin varlığının inmede fonksiyonel iyileşmeyi ve iyileşme hızını olumsuz yönde etkileyen bir faktör olduğunu göstermektedir (41).

2.2.6. İhmal Sendromunun Alt Grupları

İhmalin birçok alt türü tanımlanmıştır; altta yatan mekanizmalara göre duyusal, motor, temsili ihmal veya anormal davranış dağılımına göre kişisel ve uzaysal ihmal olarak sınıflandırılabilir (42).

2.2.6.1. Duyusal ihmal: Beyindeki lezyonun karşı tarafından gelen duyusal uyaranların farkında olmamak olarak tanımlanır. Duyusal ihmal içerdiği modaliteye göre 'görsel, işitsel ve dokunsal (somatosensoriyel) ihmal' olarak alt tiplerde incelenebilir (27). Hastada bu modalitelerden bir veya daha fazlası bir arada bulunabilir. Duyusal ihmal 'dikkatsizlik', 'input ihmal', 'dikkatsel ihmal' veya 'algısal ihmal' olarak da adlandırılır (32).

2.2.6.2. Motor ihmal: Motor ihmal, hastanın hemiplejik uzvunun, kontralezyonel yarı uzaya doğru veya yarı uzay içinde spontan kullanımının azalması veya tamamen kullanılmaması ile karakterize bir durumdur (43). Hareket yetersizliği, motor defisit veya güçsüzlükle açıklanamaz (3). 'İntentional (Kasıtlı)' veya 'output ihmal' olarak da adlandırılmaktadır. Motor ihmalin birçok türü tanımlanmıştır. Hareket etmede başarısızlık (akinezi), hareketi başlatmada gecikme (hipokinezi), hareketlerin azalmış amplitüdü (hipometri) ve hareket etmekte veya duruşu sürdürmede başarısızlık (impersistence) şeklinde olabilir. Bunlar ekstremiteyi, baş veya gözleri etkileyebilir ve yönsel (kontralezyonel yöne doğru olan hareketlerde) veya uzaysal (kontralezyonel yarı uzay içinde) olabilir (27, 42). Bu hastalarda, etkilenen vücudun spontan hareketleri eksik olsa bile hastalar ekstremitesini kullanmaya güçlü bir şekilde teşvik edildiğinde hareketi başlatabilirler (29). Ancak hastalar hemiplejik olduğu için motor ihmalin tespit edilmesi zordur (30).

2.2.6.3. Temsili ihmal: Hastalar kendi zihinsel görüntülerindeki sahnelerin ve nesnelerin de bir tarafını ihmal edebilir ve buna temsili ihmal denir. Örneğin hastalardan daha önce bildikleri bir yeri tanımlamaları istendiğinde kontralezyonel taraftaki unsurları atlayabilirler. Bunun en bilinen örneği Bisiach ve Luzzati tarafından yapılan bir çalışmada Milano'da yaşayan ve ihmali olan hastalardan orda bulunan ünlü

katedrali tanımlamaları istendiğinde hastalar görsel alanın sol tarafını tanımlayamamışlardır (44).

2.2.6.4. Uzaysal (Mekansal) ihmal: Uzaysal ihmal, uzayın veya boşluğun kontralezyonel tarafındaki uyarıların tanımlanmasındaki başarısızlıktır (29). Peripersonal ihmal ve ekstrapersonal ihmal olmak üzere ikiye ayrılır (45). Peripersonal ihmal, ulaşılabilir alan içinde (yakın alan) meydana gelen ihmal davranışlarını ifade eder. Örneğin, tabağın ihmal edilen tarafındaki yiyecekleri yemede başarısızlıktır. Ekstrapersonal ihmal, uzak alanda meydana gelen ihmal davranışlarını ifade eder. Örneğin yürürken kapı gibi engellere çarpması sayılabilir (32). Yakın çevrenin ihmali daha sık gözlenir (46).

Değerlendirilen iptal testlerinde sayfanın sol tarafındaki uyarıları çizmemek görsel ihmal ve bu durum yakın alan içinde ortaya çıktığı için peripersonal ihmal olarak sınıflandırılabilir. Bu davranış "görsel-uzaysal (visuo-spatial) ihmal" olarak adlandırılır. 'Uzaysal ihmal' terimi dolayısıyla nispeten belirsizdir, çünkü duyusal (görsel, işitsel, somatosensoriyel) veya motor ihmali içerebilir (32).

2.2.6.5. Kişisel ihmal: Kişisel ihmal, beyin lezyonunun karşısındaki vücut tarafının farkında olunmaması olarak tanımlanır (29). Kişisel ihmal genellikle günlük aktivitelerde belirgin olarak gözlenir. Hastalar kıyafetinin ihmal ettiği tarafını giymeme ve yüzünün bir tarafını tıraş etmeme gibi davranışlar sergileyebilirler (30).

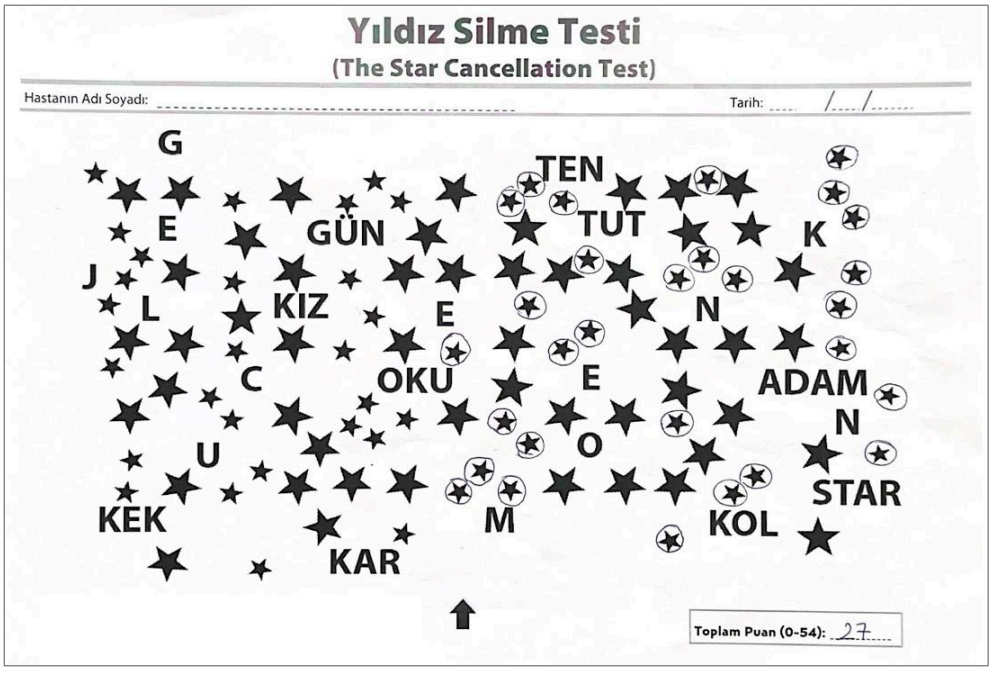
2.2.7. İhmalin Değerlendirme Testleri

İhmalin değerlendirilmesi için birçok farklı kâğıt-kalem testi yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu testler arasında; İptal testleri, Çizgi bölme testleri, Kopyalama ve çizim testleri, Davranışsal dikkatsizlik testi, Tek yönlü dikkatsizliğin işlevsel değerlendirilmesi için yarı yapılandırılmış ölçek ve Catherine bergego ölçeği bulunmaktadır (29). Kâğıt-kalem testlerin uygulanması kolay, puanlaması basit ve yeterince kapsamlıdır (47). İptal testleri en yaygın olarak kullanılan testlerdir ve görsel-uzaysal ihmalin tespitinde tek başına daha duyarlıdır (48). Ancak yapılan çalışmalar, birkaç test uygulanmasının ihmali tespit etme olasılığının tek bir testten

daha fazla olduğunu göstermektedir ve günlük yaşamda ihmalin davranışsal değerlendirmesi, ihmalin herhangi bir tek ölçümünden daha duyarlıdır (29).

İptal Testleri (Cancellation Test): İptal testleri hastanın bir kâğıt sayfa alanında sunulan hedef ögeleri bulmasını ve işaretlemesini içerir. Bu testleri yaparken ihmali olan hastalar genellikle sayfanın ipsilezyonel tarafından başlarlar ve lezyon karşısındaki hedefleri tamamen iptal etmekte başarısız olurlar (28). İptal testlerinde hastanın gövdesinin sagittal düzlemde ortasına kâğıt sabitlenir ve test kâğıdının hareketine izin verilmez (48). İptal testlerinin çeşitli versiyonları mevcuttur. Albert testinde sadece çizgi hedefi varken; diğer iptal testlerinden yıldız silme, harf silme ve çan testlerinde hedeflerin arasına yerleştirilmiş çeldirici ögeler de bulunmaktadır. Tek harf silme testinde 104 H harfi (hedef) ve altı yatay çizgi halinde düzenlenmiş 208 diğer harf; yıldız silme testinde 56 küçük yıldız (hedef) ve 52 büyük yıldız, 13 harf ve 10 kısa kelime; çan testinde ise 35 hedef zil ve 280 çeldirici bulunmaktadır. Hedef ve hedef olmayan ayrım gerektiren görevlerin, yalnızca hedeflerin bulunduğu testlere göre ihmali tespit etme olasılığının daha fazla olduğu bilinmektedir (37).

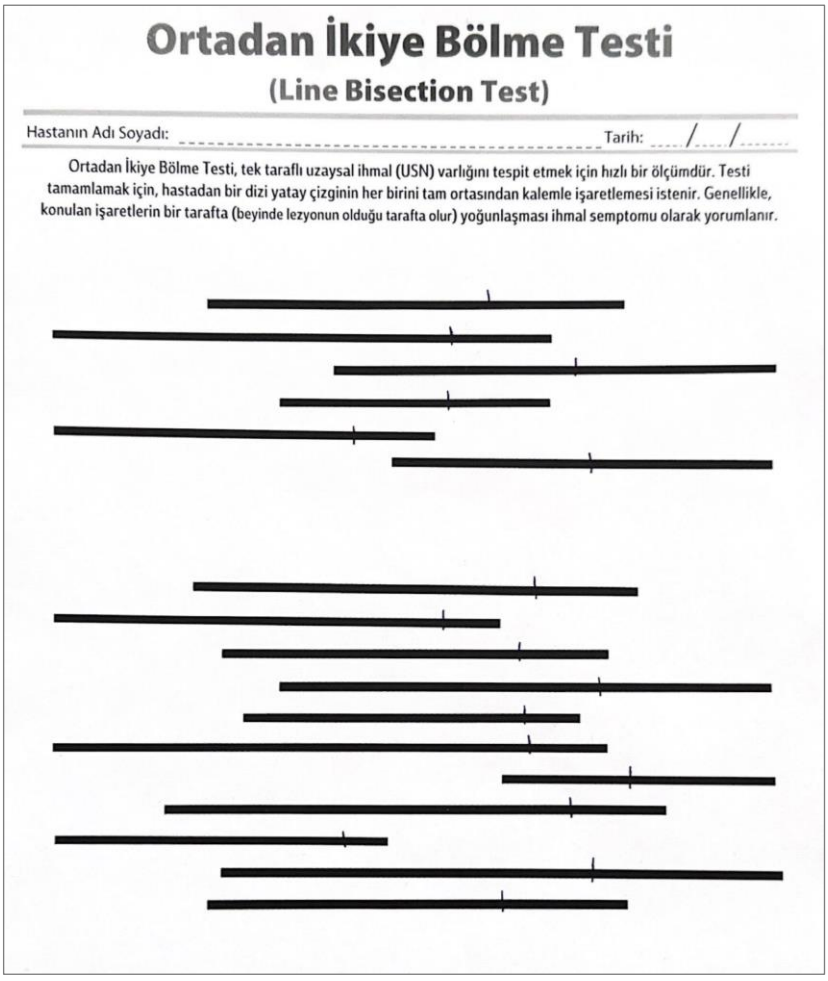
Yıldız Silme Testi: Bu testte bir kağıtta 56 küçük yıldız arasına dağınık olarak yerleştirilmiş 52 büyük yıldız, 10 kısa kelime ve 13 harf bulunmaktadır. Hastadan küçük yıldızları işaretlemesi istenir (Şekil 2.2.). Testin nasıl yapılacağını göstermek için sayfanın ortasından 2 küçük yıldız işaretlenir ve bu yıldızlar sonrasında puanlamaya dahil edilmez. Maksimum puan 54'tür (49). Birçok çalışma yıldız silme testinin yüksek duyarlılığı ve özgüllüğü nedeniyle ihmali değerlendirmek için en güvenilir test olduğunu bildirmekte ve Luvizutto ve arkadaşları 2018 yılında akut dönem hastalarda yaptıkları çalışmada sağ hemisferik inme geçiren hastalarda bu testin uzun dönem dizabilitenin önemli bir belirleyicisi olduğunu göstermişlerdir (50).



Şekil 2.2. İhmali olan bir hastanın yıldız silme testi

Albert Testi (Line Crossing Test): Kâğıt üzerinde altışar çizgiden üç sütun sağda, üç sütun solda ve biri ortada dört çizgiden oluşmak üzere yedi sütun halinde toplam 40 adet çizgi mevcuttur. Orta sütundaki 4 çizgi puanlamaya dahil edilmeksizin hastadan tüm çizgileri işaretlemesi istenir (51). Toplam puan 36'dır (48).

Çizgi Bölme Testi (Line Bisection Test): Çizgi bölme testi Schenkenberg ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş olan bir kâğıtta farklı uzunluklardaki yatay çizgilerden oluşan bir testtir. Hastadan sayfada bulunan her bir çizginin orta noktasını bulup işaretlemesi istenir (Şekil 2.3.). Puanlama için orta hattan sapma miktarı formül yardımıyla ölçülür. Sol taraftan hastanın işaretlediği nokta ile gerçek orta nokta arasındaki fark, gerçek orta noktaya bölünüp 100 ile çarpılarak puan belirlenir (52).



Şekil 2.3. İhmali olan bir hastanın çizgi bölme testi

Kopyalama ve Çizim Testleri: Hastalardan kâğıdın yarısında olan figürlerin aynısını çizmeleri veya bellekten bir şekil çizmeleri istenir. Kontralezyonel tarafta bulunan eksik çizim veya kopyalama, tek taraflı ihmalin göstergesi olarak kabul edilir (37). Kopyalamak için çiçekler, yıldızlar, küpler ve geometrik şekiller kullanılmaktadır (47).

Saat Çizme Testi: Bu testte hastalardan, testi yapan kişi tarafından çizilen bir dairenin içine saatin rakamlarını yerleştirmeleri istenir. Sayıların 12'ye göre konumlandırılmalarına göre puanlama yapılabilmektedir (48).

Davranışsal Dikkatsizlik Testi (Behavioural Inattention Test): "Çizgi çizme testi, harf silme testi, yıldız silme testi, çizgi bölme testi, şekil kopyalama ve temsili çizim" olmak üzere 6 adet geleneksel kâğıt-kalem alt testlerini ve "resim tarama,

telefonla arama, menü okuma, makale okuma, saati söyleme, madeni para sıralama, adres ve cümle kopyalama, harita tarama, kart sıralama" olmak üzere hastanın günlük yaşamda karşılaşabileceği fonksiyonel problemleri belirleyen toplam 9 davranışsal alt testi içermektedir. Geleneksel testler için maksimum skor 146 iken ihmal için eşik değer 129'dur. Davranışsal bölüm için maksimum skor 81 iken ihmal için eşik değer 67'dir. Yüksek puan daha iyi performans anlamına gelmektedir (47).

Catherine Bergego Skalası: Azouvi ve arkadaşları tarafından geliştirilen bu test, günlük yaşam aktiviteleri esnasında ihmalin varlığının tespit edilmesini sağlar. 10 maddeden oluşan skala; giyinme, yemek ve temizlik gibi kişinin günlük yaşamdaki aktivitelerinin gözlenmesine dayanan bir testtir. Toplam puan 30'dur; 1-10 arası hafif ihmal, 11-20 orta derecede ihmal ve 21-30 ağır ihmal olmak üzere ciddiyete göre gruplara ayrılır (53).

Diğer Testler: Fırın tepsisi görevi ve Tek yönlü dikkatsizliğin işlevsel değerlendirilmesi için yarı yapılandırılmış ölçek gibi testler de kullanılan diğer testler arasında yer almaktadır. Kâğıt ve kalem testlerinin dışında son dönemlerde bilgisayar destekli daha karmaşık, zorlaştırılmış testler de kullanılmaktadır (46).

2.2.8. İhmalin Tedavisi

İhmal için tedavi yaklaşımları 1970'lerde başlamış olup bu tedavi yöntemleri başlangıçta klinik tecrübelere dayanıyordu. Son 10 yılda teorik temellere dayalı tedavi teknikleri geliştirilmesine rağmen, hastaların ihmal semptomları rehabilitasyon programları tamamlandığında bile halen devam edebilmektedir (54). İhmalin tedavisinde davranışsal ve farmakolojik tedaviler de dahil olmak üzere farklı yaklaşımlar denenmiş ancak hangi tedavilerin en etkili olduğu ve hangi hastaların hangi tedaviye daha iyi yanıt vereceği konusunda hala net bir fikir birliği bulunmamaktadır. İhmalin tedavi ve rehabilitasyonunda ana yaklaşım, ihmalin temel eksikliğini doğrudan ele almayı ve dikkati ihmal edilen tarafa doğru yeniden yönlendirmeyi içerir (28). Kontralezyonel alanlara ve vücut kısımlarına sunulan uyaranlar tedavi edici olabileceğinden hastalara ihmal ettikleri taraftan uyaranlar verilmelidir (27).

İhmal rehabilitasyonuna yönelik yapılan ilk çalışmalarda kullanılan ‘top-down’ (yukarıdan aşağıya) mekanizma, hastanın ihmal davranışına yönelik farkındalığının artırılmasına dayanır. Hasta terapistin talimatlarını izleyip kendi çabasıyla egzersizleri yapar. Bu yöntemde hastanın bakışını ihmal ettiği tarafa doğru yönlendirmesi için uyarıcı yöntemler kullanılmış ve bu teknik halen rehabilitasyon ünitelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunlar arasında görsel tarama eğitimi, zihinsel imgeleme eğitimi sayılmaktadır. Davranışsal bias açısından daha az farkındalık gerektiren ‘bottom-up’ (aşağıdan yukarıya) yöntemler de sık kullanılmaktadır. Vestibüler stimülasyon, optokinetik stimülasyon, boyun ense kas vibrasyonu, ayna tedavisi, gövde rotasyonu, göz kapama ve prizma adaptasyonu sayılabilir. İntraserebral inhibisyon süreçlerinin modülasyonu yöntemini kullanan non-invaziv beyin stimülasyon (NIBS) yöntemleri olan Transkraniyal Doğru Akım Stimülasyonu (tDAS) ve Transkraniyal Manyetik Stimülasyon (TMS) ihmal tedavisinde yer alan güncel tedavilerdendir. Bunlar dışında kombine yaklaşımları içeren tedavi yöntemleri de mevcuttur. Örneğin; ekstremite aktivasyon tedavisi, aşağıdan yukarıya ve interhemisferik inhibisyon mekanizmasını içermektedir (55).

Uzun süreli dizabilitenin önemli bir sebebi ve multifaktöriyel bir sendrom olan ihmalin tedavisi için farklı uygun terapötik yöntemlerin geliştirilmesi ve daha fazla araştırma yapılması gerektiği düşünülmektedir (5).

Farmakolojik Tedavi: İhmali iyileştirmek için çeşitli farmakolojik ajanlar denenmiştir. Dopaminerjik yolaktaki hasarlar hayvan deneylerinde ihmal benzeri davranışlara neden olduğundan, birçok çalışmada dopaminerjik tedaviler üzerine çalışılmıştır. Dopaminerjik ajanların hayvan deneylerinde faydalı olduğu gösterilmişse de insanlar üzerinde yapılan çalışmalarda çelişkili sonuçlar mevcuttur (27). Noradrenerjik agonist guanfasin ile yapılan çalışmalarda bu ilacın dikkati modüle ederek ihmal üzerine faydalı etkileri olabileceği gösterilmiştir (6).

Görsel Tarama Eğitimi: İhmal hastalarının kontralezyonel hemisfer tarafına yani genelde sol yarı uzaya yönelmeyi ihmal ettiği ve anormal bir şekilde sağ yarı uzaya dikkatlerinin daha fazla olduğu göz önüne alındığında görsel tarama eğitimi, ihmal edilen uzay alanına yönelik dikkati artırmayı amaçlar (56). Hastalara

kontralezyonel tarafı keşfetmeleri için görsel tarama, okuma-kopyalama, çizgi kopyalama, şekil tanımlama gibi görevler verilir. Tüm prosedürlerde, eğitimin ilk aşamalarında hastaya sözlü veya görsel ipuçları verilir ve hastanın karşı tarafı keşfetme yeteneği arttıkça kademeli olarak ipuçları azaltılır (57). Karşıt taraflı uyarıcıların zorluğu ve uzamsal genişlemesi, hastanın performansına bağlı olarak aşamalı olarak artırılır (58). Ferreira ve arkadaşlarının zihinsel imgeleme eğitimi ve görsel tarama eğitimini karşılaştırdıkları bir çalışmada görsel tarama eğitimi verilen grupta iyileşme daha fazla bulunmuş ve 3 aylık takiplerde görsel tarama eğitiminin zihinsel imgeleme eğitimine göre etkisinin devam ettiği ve daha üstün olduğu izlenmiştir (59). Antonucci ve arkadaşları haftada 5 gün toplamda 8 hafta uygulanan görsel tarama eğitiminin tek taraflı ihmal belirtilerinde iyileşmeye yol açabileceğini göstermiş ve bu iyileşmenin eğitim bittikten sonra günlük yaşam aktivitelerine de yansıdığı bildirilmiştir (57).

Ekstremite Aktivasyon Tedavisi: Hasta ihmal ettiği taraftaki ekstremitesini kullanmaya teşvik edilerek ihmal edilen taraf yani genelde sol üst ekstremite sol yarı alanda hareket ettirilerek, uzayın ihmal edilen tarafının ve aynı zamanda beyinde lezyonun bulunduğu hemisferdeki motor yolakların aktive edildiği düşünülmektedir. Ayrıca ekstremite aktivasyonunu artırmak için 'ihmal uyarı cihazı' geliştirilmiştir. Hastanın ihmal ettiği tarafa yerleştirilen bu cihaz, önceden belirlenen zaman aralığında düğmeye basılmadığı taktirde yüksek bir ses çıkarır ve kırmızı bir ışık yayar. Bu prosedürün özellikle tedavi bittikten sonra bile peripersonal uzay testlerinde kalıcı iyileşmeler sağlayabileceği gösterilmiştir (60). Priftis ve arkadaşları görsel tarama eğitimi, ekstremite aktivasyon tedavisi ve prizma adaptasyonu programlarını içeren 3 ayrı hasta grubuna 2 hafta boyunca 20 seans tedavi uygulamışlar. Yapılan testlerde tek taraflı ihmal belirtilerinde üç grupta da iyileşme gözlenmiş ve tedavinin bitiminden en az 2 hafta sonra da iyileşmenin devam ettiği gösterilmiş. Ancak gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır (58).

Kalorik Stimülasyon: Kontralezyonel taraf dış kulak yoluna soğuk su verilirse, vestibülooküler refleks uyarılan kulağa doğru yavaş bir nistagmus fazına neden olur. Eğer ipsilezyonel tarafa ılık-sıcak su verilirse, nistagmusun yavaş fazı stimülasyondan uzağa doğru yönlendirilir. Kalorik stimülasyonun ihmali olan hastaların etkilenen tarafa yönelme konusunda eğitilmesinde faydalı olabileceği gösterilmiştir (61). Bunun

göz hareketlerindeki değişikliklerden ziyade vestibüler sistemin beyinde uzayın temsiline katkı sağlaması yoluyla ihmali iyileştirdiği öne sürülmüştür. Bu tedavinin en büyük dezavantajı etkisinin genellikle kısa süreli olmasıdır (56).

Optokinetik Stimülasyon: Optokinetik stimülasyon tedavisinde hasta, saniyede yaklaşık 30 ila 45 derece hızla sağdan sola hareket eden uyaranlara maruz bırakılarak nistagmusu tetiklenir. Kalorik stimülasyonda olduğu gibi tekrarlanan uygulamalarda etkinliği belirsizdir ve etki süresinin kalıcılığı net değildir (56).

Boyun Ense Kas Vibrasyonu: Kasların titreşimle uyarılması, merkezi sinir sistemine afferent bilgi sağlayan kas iğciklerinin aktive edilmesini sağlar. Yapılan çalışmalarda sol boyun kaslarındaki titreşimin gövde üzerindeki başın algılanan konumunu sağa kaydırarak vücudun algılanan orta çizgisini sola kaydırdığı ve ihmal edilen alan temsilini iyileştirdiği öne sürülmüştür (56). Boyun kaslarının titreşimi; sol boynun arka kısmına, omurganın hemen lateraline, oksiputun altına yerleştirilen yüzeyel elektrotlar ile transkutanöz elektriksel stimülasyon (TENS) uygulanarak elde edilebilir (6).

Gövde Rotasyonu: Hastanın gövdesinin ihmal edilen tarafa döndürülmesiyle veya korse gibi bir cihazla da sağlanabilen gövde rotasyonu ile hastanın ihmal ettiği alanı fark etmesi ve incelemesi sağlanır (6).

Göz Kapama: Standart bir gözlük çerçevesinin sağ yarım alanına bir yama takılması sonucu ipsilezyonel göze görsel giriş engellenir. Superior kollikulusa retinal afferentler çoğunlukla kontralezyonel taraftan geldiği için ipsilezyonel (sağ) taraf göz kapama yapıldığında sol superior kollikulusa uyarı girdisi azalır ve sağ superior kollikulusun sağlam sol superior kollikulus tarafından inhibisyonu azalır sonuç olarak ihmal edilen sol tarafa doğru görsel dikkat artar (56).

Prizma Adaptasyonu: Prizma adaptasyon tedavisinde, gözlük çerçevesine prizmalar yerleştirilir ve bu görsel alanda yatay düzlemde sağa doğru kaymaya neden olur. Hastalar sağa doğru görsel alan sapmasına neden olan bu prizmatik gözlükleri taktıklarında, hedefleri işaret ederken sağa doğru bir hata gösterirler ve prizmanın

neden olduğu hatayı telafi etmek için alanın kontralezyonel (sol) tarafına doğru bir düzeltme gerçekleştirirler. Tekrarlayan işaretlemelerden sonra hastalar hedefe doğru bir şekilde ulaşacak şekilde adapte olduklarında prizmalar çıkarılır. Bu tür prizma adaptasyon tedavisinin ihmalin iyileşmesine önemli ölçüde fayda sağladığı düşünülmektedir. Rossetti ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada görsel alanı 10° sağa kaydıran prizma kullanan hastalar, nötr lenslere sahip gözlük kullanan kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, prizma grubundakilerde önemli iyileşmeler saptanmış ve prizma tedavisi sonlandırıldıktan 2 saat sonra yapılan testlerde de benzer sonuçlar elde edilmiştir (62).

Zihinsel İmgeleme Eğitimi: İhmal hastalarında kontralezyonel uzayın ve/veya uzuvların temsilinde eksiklik olabilir ve son çalışmalar hareketlerin zihinsel simülasyonunun, beyinde gerçek hareketlerle benzer bir nöral aktivasyon modeli ortaya çıkardığını göstermektedir (56). Görsel imgeleme, zihinsel görevler içermektedir ve hastadan zihninden bildiği bir odadaki veya çevredeki detayları anlatması istenir. Motor imgelemede ise hastaya belli hareketler gösterilir; hastanın bu hareketleri yapması ve vücudunun hareketlerini veya postürünü hayal etmesi istenir (63).

Zorunlu Hareket Tedavisi: Hastanın sağlam taraf ekstremitesinin hareketi kısıtlanarak, ihmal ettiği taraftaki ekstremitesi kullanmaya teşvik edilir. Bu uygulamanın potansiyel sorunlarından biri hastanın etkilenen vücut tarafında aktif harekete sahip olması gerekliliğidir (56).

Feedback: İhmal genellikle anosognozi ile ilişkili olduğundan bunun hafifletilmesi gerektiğini öne sürerek çeşitli feedback prosedürleri uygulanmıştır. Video feedback yönteminde geri bildirim sağlamak amacıyla hastanın aktiviteleri kaydedilir ve hastanın ihmal ettiği davranışlarına dikkat çekerek ihmalin hasta tarafından farkındalığı sağlanır (6).

Ayna Tedavisi: Bu tedavi yöntemi ilk olarak Ramachandran ve arkadaşları tarafından amputasyon sonrası fantom ağrısı olan hastalarda kullanılmıştır (64). Ayna tedavisi; fantom ağrısı, kompleks bölgesel ağrı sendromu, inmede motor iyileşme ve

ihmal gibi durumlarda kullanılmaktadır (65). Bu tedavi esnasında hastalar, dik olarak yerleştirilmiş aynanın karşısında olacak şekilde otururlar. Hemiplejik el aynanın arkasında gizlenirken, etkilenmeyen el aynanın önüne yerleştirilir. Hastadan sağlam ekstremitesini hareket ettirerek aynada elinin hareketlerinin yansımasını etkilenmiş olan elin hareketi olarak görmeleri istenir ve hasta etkilenen eli ile aynada gördüğü hareketleri yapmaya çalışır. Böylece etkilenen tarafta hareket varmış gibi görsel bir geri bildirim meydana gelir (66). Ayna tedavisinin mekanizması ayna nöron sistemi ve primer motor korteks mekanizması olmak üzere 2 teoriye dayandırılmaktadır (65). Ayna nöronların, bir eylemin gözlemlenmesi ile gerçekleştirilmesi arasında bir eşleme mekanizması görevi gördüğünü, bir hareket gözlemlendiğinde motor sistemdeki belirli ayna nöronların etkinleştirildiği ve böylece o hareket gerçekleştirilirken simüle etmeye olanak sağladığı ileri sürülmektedir. Premotor korteks ve parietal lobun inferiorunda ayna nöronlarının bulunduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (67). İnferior parietal lobül ayna nöronlarla ilişkili olduğu için bu bölgenin aktivasyonu görsel uzaysal algı ve dikkati iyileştirebilir (68). Diğer bir hipoteze göre; ayna tedavisi sırasında primer motor korteks uyarılabilirliği hem ipsilateral uzuv hareketiyle hem de aynada yansıtılan kontralateral uzuv hareketinin pasif gözlemi ile modüle edilmektedir. Bu hipotez Garry ve arkadaşları tarafından sağlıklı gönüllülerde tek darbeli transkraniyal manyetik stimülasyon kullanılarak nörofizyolojik olarak gösterilmiştir (69). Ayna tedavisinin, primer motor korteksin uyarılabilirliğini modüle ederek inme sonrası hemisferler arasındaki dengeyi sağladığı ve fonksiyonel iyileşme için kortikal yeniden yapılanmayı kolaylaştırdığı düşünülmektedir (70).

Cueing (İşaretleme): Görsel, işitsel ve dokunsal ipuçları hastanın kontralezyonel tarafa olan dikkatinin artırılmasını sağlamak için kullanılmaktadır (27).

Sürekli Dikkat Eğitimi: Robertson ve arkadaşları tarafından geliştirilen özel bir eğitim yöntemidir, birkaç ardışık aşamadan oluşur. İlkinde hasta belirli bir görevi yerine getirir ve hataları hastanın kendisine gösterilir. Diğer aşamalarda hastanın görevi tekrar yapması istenir ancak bu sefer eğitmen ortalama 20-40 saniyede bir aniden masaya vurur ve yüksek sesle "dikkat!" der. Son aşamada ise hastanın "kendi kendini uyarması*"* beklenmektedir. Bu tedavi yönteminde sağ hemisferin dikkat merkezlerini modüle etmek ve etkinleştirmek amaçlanmıştır (71).

Müzik Terapisi: Bazı yazarlar tarafından müzik dinlerken sağ hemisferin aktivasyonunun arttığı ve müziğin duygular, uyarılma üzerinde olumlu etkisi olabileceğinden bahsedilmiştir (55). Ancak şimdiye kadar yapılan çalışmalarda ikna edici deneysel veriler elde edilememiştir (6).

2.3. TRANSKRANİYAL MANYETİK STİMÜLASYON

2.3.1. Transkraniyal Manyetik Stimülasyonun Tanımı ve Tarihçesi

Transkraniyal manyetik stimülasyon, kafa derisinden geçen bir tel bobin aracılığıyla manyetik bir alan oluşturan motor kortekste uyarılabilirliği modüle etmek için kullanılan güvenilir invaziv olmayan bir beyin stimülasyon yöntemidir (8).

Kafa derisine elektrotlar aracılığıyla elektrik akımı verilerek yapılan ilk kortikal uyarımlar 1980 yılında Merton ve Morton tarafından gerçekleştirilmiştir. Transkraniyal elektrik stimülasyonu (TES) olarak adlandırılan bu yöntem yüksek voltajdan dolayı ağrılı bir uygulama olmuştur. Bu yöntem geliştirilerek TMS ile ilgili ilk modern çalışmalar 1985 yılında Sheffield Üniversitesi'nde Barker ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (72, 73).

Kullanım alanları gittikçe artmakla beraber genellikle nöroloji, psikiyatri ve rehabilitasyon alanlarında sıkça kullanılmaktadır (74).

2.3.2. Transkraniyal Manyetik Stimülasyonun Temel Prensipleri

Transkraniyal manyetik stimülasyon (TMS)'un temel prensibi, 1831 yılında Michael Faraday tarafından keşfedilen bir bobinden geçirilen elektrik akımının manyetik alan oluşturduğu ve onun da ikincil bir akıma dönüşebildiğini açıklayan elektromanyetik indüksiyon prensibine dayanmaktadır (75).

TMS uygulamaları sırasında bir kapasitör tarafından üretilen elektrik akımı, kafa derisi üzerine yerleştirilen koile doğru ilerler ve elektrik akımı koilden geçtiği zaman koile dik açılı bir manyetik alan oluşur. Bu oluşan manyetik alan skalp ve kemik yapının elektriksel direncinden etkilenmeden geçtikten sonra elektromanyetik

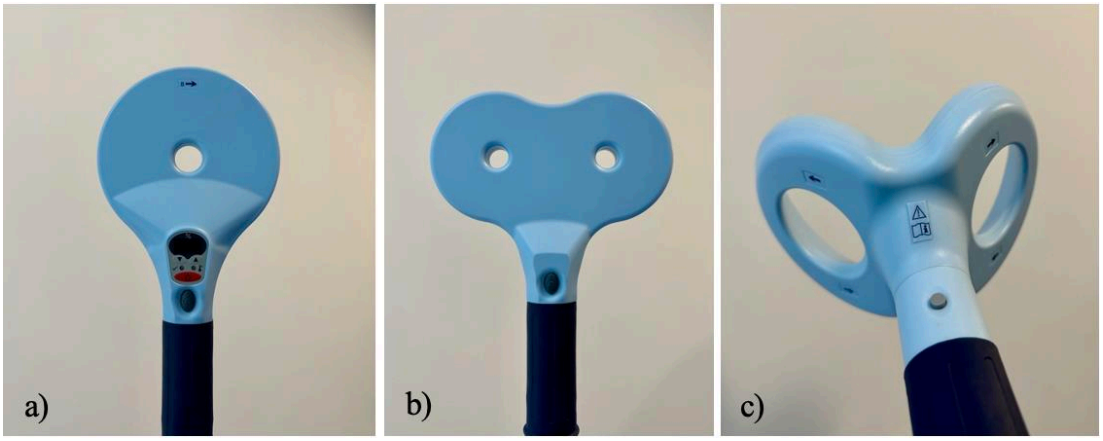
indüksiyon ilkesine göre koile komşu kortikal alanda elektrik akımı oluşumunu indükler. Bu elektrik akımı voltaj duyarlı iyon kanallarını etkileyerek membran depolarizasyonu oluşturur ve nöral elemanlar aktive olur (76).

2.3.3. TMS Cihazı ve Koil Tipleri

TMS cihazı, ana ünite ve koil olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Ana ünitede bulunan ekran ile uygulanan stimülasyonun frekans ve şiddet gibi parametreleri ayarlanabilir, koil ise manyetik akımın hedef dokuya iletilmesini sağlar (77). Oluşan manyetik alan yaklaşık 2 Tesla gücüne ulaşır ve çok kısa sürelidir (72). Elektromanyetik alanın etkinliği koilden uzaklaştıkça zayıflamaktadır bu nedenle koil ile korteks arasındaki mesafeyi en aza indirmek için koil, hastanın kafasına paralel olacak şekilde doğrudan kafa derisine yerleştirilmelidir (78).

Transkraniyal manyetik stimülasyon uygulamalarında kullanılan farklı koil tipleri mevcuttur (Şekil 2.4.). En sık 8 şekilli (kelebek) koil ve sirküler (dairesel) koil kullanılmaktadır. Sirküler koil, 8 şekilli koile göre daha geniş dokuları uyarabilir ancak fokal olmayan uyarım sağlar. Sirküler koillerde, dairesel geometri nedeniyle indüklenen akım daireseldir yani koil halkasının hemen altında kuvvetli olan akım, merkeze yaklaştıkça azalmaktadır. 8 şekilli koil ise yan yana birleştirilen iki sirküler koilden oluşmaktadır ve iki dairesel bileşenin kesişimi olan bölgede daha güçlü bir manyetik alan meydana gelir. Bu sayede 8 şekilli koil daha fokal bir uyarım alanı sağlar (78).

Bu koillere ek olarak daha derin dokuların uyarılması için tasarlanan çift koni koil (double-cone coil) ve H koil gibi koil tipleri mevcuttur. Bunların yanı sıra çalışmalarda kullanılmak üzere tasarlanan taklit (sham) koiller de mevcuttur. Bu koillerin skalp üzerindeki konumları aynı olur, aktif koil gibi ses çıkarır ve skalpte uyarım varmış gibi his oluşturur ancak hedeflenen kortikal bölge üzerinde herhangi bir uyarı ortaya çıkarmaz (75).



Şekil 2.4. Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi NIBS Laboratuvarında yer alan koil çeşitleri; a) Sirküler koil b) 8 Şekilli koil (Kelebek Koil) c) Çift koni (Double-cone) koil

2.3.4. TMS'nin Nöromodülasyon Etkileri

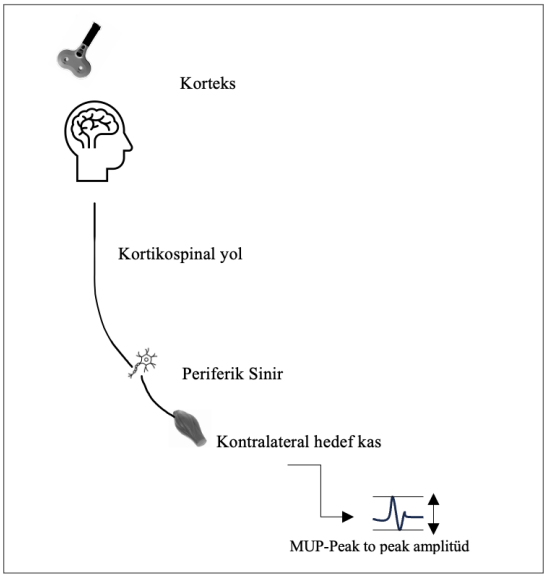
TMS'nin nöromodülatör etkisinde, nöroplastisitenin temeli olan sinaptik etkinlikteki değişiklikler rol oynamaktadır. Sinaptik aktivitedeki artma uzun süreli potansiyalizasyon (LTP), azalma uzun süreli depresyon (LTD) olarak adlandırılmaktadır. Yüksek frekanslı rTMS LTP'yi, düşük frekanslı rTMS ise LTD'yi indükler (77).

Hasara uğramış sinir dokusunun reorganizasyonu; sinaptik düzeyde LTD ve LTP değişimi, aksonal filizlenme ve rejenerasyon, ileti bloğunun ortadan kalkması ve remiyelinizasyon ile sağlanmaktadır. Bu reorganizasyonda ilk adım LTP/LTD indüksiyonudur. TMS'nin bu ilk basamağa etki ederek nöromodülatör olarak LTP ve LTD aracılığıyla beyin reorganizasyonunu artırdığı düşünülmektedir. Ancak TMS uygulaması, uzun süreli beyin reorganizasyonunu tek başına sağlayamayabileceğinden bu uygulamanın inme sonrası dönemde plastisiteyi artırmak amacıyla konvansiyonel rehabilitasyonla kombine edilmesinin, uygulanan tedavilerin faydalı etkilerini artıracağı düşünülmektedir (77). Ayrıca hala tam olarak anlaşılamamış genetik farklılıklar, TMS tarafından indüklenen LTP ve LTD benzeri sinaptik olaylarda farklılığa neden olmakta ve terapötik yanıtlarda değişkenliğe yol açmaktadır (75).

2.3.5. Motor Uyarılmış Potansiyel ve Motor Eşiğin Belirlenmesi

TMS ile motor kortekse uygun ve yeterli stimülasyon uygulandığında, kontralateral ekstremite kaslarından Motor Uyarılmış Potansiyel (MUP) ölçümleri elde edilir (79). Motor Uyarılmış Potansiyel (MUP) yüzeyel elektrotlar kullanılarak hedef kas üzerinden kaydedilir ve motor eşik değeri ile birlikte kortikomotor uyarılabilirliğin belirleyicisi olarak kullanılabilir (Şekil 2.5) (8).

Motor eşik değeri, motor kortekse tek atım TMS uygulandığında hedef kasta MUP ortaya çıkması için gereken en düşük stimülasyon şiddetidir (79). Hedef kas; istirahat halinde gevşek iken veya maksimum kasılma gücünün yaklaşık %20'si kadar kasılı durumdayken ölçüm yapılabilir. İstirahat motor eşik değeri (rMT) dinlenim halindeki kastan ölçülen 10 uyarımın en az 5'inde peak to peak amplitüdü ≥ 50 μv olan MUP oluşturan en düşük stimülasyon şiddeti olarak tanımlanır. Aktif motor eşik değer (aMT) ise kayıt alınan hedef kasın maksimum kasılmasının %10-20'si kadarı ile kasılı haldeyken verilen 10 uyarımın en az 5'inde peak to peak amplitüdü ≥200 μv olan MUP oluşturan en düşük stimülasyon şiddeti olarak tanımlanır (78). TMS uygulamalarında motor eşik değer kullanılarak stimülasyon şiddeti belirlenmektedir (80).



Şekil 2.5. Motor kortekse TMS uygulanması esnasında MUP ölçümü

2.3.6. TMS Klinik Kullanım Alanları

TMS birçok hastalıkta hem terapötik hem diagnostik amaçlı kullanılabilen bir yöntemdir (72). Tek atım (single-pulse) TMS ile yapılan stimülasyonlarla MUP, motor eşik, sessiz periyot, santral motor iletim zamanı ölçülebilirken; çift atım (paired-pulse) TMS ile intrakortikal inhibisyon ve intrakortikal fasilitasyon gibi nörofizyolojik ölçümler elde edilerek diagnostik amaçlı kullanılabilir. Repetitif olarak uygulanan TMS ise kortikal uyarılabilirliği aktive veya inhibe ederek terapötik amaçlı kullanılmaktadır (81).

TMS; birçok psikiyatrik hastalıkta, inme sonrası fonksiyonel iyileşme, ihmal, afazi, spastisite gibi durumlarda, bunların yanısıra nöropatik ağrı, visseral ağrı, fibromiyalji, depresyon, multiple skleroz, alzheimer hastalığı, amyotrofik lateral skleroz, migren, parkinson, kompleks bölgesel ağrı sendromu, distoni, epilepsi, esansiyel tremor, tinnitus gibi hastalıklarda terapötik amaçlı kullanılmakta ve araştırılmaktadır (75).

2.3.7. Repetitif Transkraniyal Manyetik Stimülasyon (rTMS)

Repetitif transkraniyal manyetik stimülasyon, kortikal alana tekrarlayan uyaran dizileri halinde uygulanan kortikal uyarılabilirliği aktive veya inhibe eden invaziv olmayan beyin stimülasyon yöntemidir (82). rTMS uygulamasının sinaptik plastisiteyi etkileyerek nöral aktiviteyi değiştirebileceği düşünülmektedir (77). Kortikal uyarılabilirlikteki değişiklikler, nörofizyolojik olarak veya nörogörüntüleme yöntemleriyle gösterilebilir (82).

rTMS'nin korteks üzerindeki etkisini stimülasyon frekansı, stimülasyon yoğunluğu ve sekans süresi olmak üzere 3 parametre belirler. Frekans bu parametrelerden en önemlisidir, bir saniyede uygulanan stimülasyon sayısı olarak ifade edilir ve birimi Hertz (Hz)'tir (77). rTMS uygulanan frekansa göre; düşük frekanslı (≤1 Hz) ve yüksek frekanslı (>1 Hz) olmak üzere ikiye ayrılır. Düşük frekanslı rTMS kortikal uyarılabilirliği azaltırken, yüksek frekanslı rTMS ise kortikal uyarılabilirlikte artışa sebep olmaktadır (9).

rTMS'nin uygulandığı kortikal alanla birlikte aktifleşen nöronal ağlara bağlı olarak daha geniş alanlara etki ettiği ve kortikal modülasyon üzerine etkisinin uygulama bittikten sonra da devam ettiği düşünülmektedir. Bu uzun süreli modülasyonunun mekanizmaları net değildir ancak sinaptik düzeyde uzun süreli potansiyalizasyon (LTP) ve uzun süreli depresyon (LTD) ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir (82).

2.3.8. Teta Burst Stimülasyon (TBS)

Teta burst stimülasyon (TBS), belirli bir paterne sahip stimülasyon dizilerinden oluşan özellikli bir rTMS uygulamasıdır. 200 milisaniyede bir tekrarlanan 3 adet 50 Hz'lik burst stimülasyondan oluşur. Aralıklı TBS (iTBS) her 10 saniyede bir tekrar eden 2 saniyelik dizilerden oluşur, toplamda 600 atım uygulanır ve kortikal uyarılabilirlikte artış sağlar. 40 saniye boyunca sürekli uygulanan toplam 600 atımdan oluşan devamlı TBS (cTBS) ise kortikal uyarılabilirlikte azalmaya sebep olur (83). TBS uygulamalarının rTMS'ye göre en büyük avantajı daha düşük stimülasyon yoğunluğunda daha kısa sürede uygulanabilmesidir (9).

2.3.9. İhmal Sendromunda TMS Uygulamaları

İhmal, sağ hemisferdeki frontoparietal dikkat ağlarının işlev bozukluğu ve interhemisferik inhibisyon teorilerine dayanmaktadır. Hemisferler arası rekabet teorisinde hem sağ hem de sol parietal korteks kendi aralarında karşılıklı interhemisferik inhibisyon uygular. Sağ hemisferde meydana gelen bir hasardan sonra, bu bölgedeki aktivitede azalmayla birlikte kontralezyonel hemisfere inhibe edici etkilerinin azalmasıyla sol hemisferin aşırı aktive olduğu düşünülmektedir. Günümüzde ihmalin non-invaziv beyin stimülasyonu aracılığıyla modülasyonuna yönelik yaklaşımlar temel olarak bu interhemisferik inhibisyon kavramına dayanmaktadır (10). Bu kavrama göre non-invaziv beyin stimülasyonu için kontralezyonel hemisferin inhibe edilmesi veya lezyon bulunan hemisferin aktive edilmesi şeklinde iki temel yaklaşım mevcuttur (35). Düşük frekanslı rTMS (1 Hz), devamlı teta burst stimülasyonu (cTBS) ve katodal tDAS kortikal uyarılabilirliği azaltırken, yüksek frekanslı rTMS, aralıklı teta burst stimülasyonu

(iTBS) ve anodal tDAS kortikal uyarılabilirliği artırmaktadır. Farklı çalışmalarda farklı yöntemler uygulanmıştır ancak tedavi başlangıç zamanı, optimal stimülasyon protokolü, yeri, yoğunluğu, frekans ve süresi konusunda net bir fikir birliği yoktur (10, 35). TMS'de hedeflenen korteks bölgesini belirlemek amacıyla Elektroensefalogram (EEG) 10-20 sisteminin hassasiyetini değerlendirmek için nöronavigasyon sistemi kullanarak beyindeki bölgelerin alttaki kortekse olan projeksiyonlarını test eden bir çalışmada P3'ün intraparietal sulkus bölgesinde posterior parietal loba denk geldiği gösterilmiş ve ihmalde TMS uygulamasına yönelik çalışmalarda genelde bu bölge kullanılmaktadır (84). Koch ve arkadaşlarının ihmali olan ve olmayan sağ hemisfer lezyonlu hastalar ve sağlam kişilerle yaptıkları çalışmada, ihmali olan hastaların sol posterior parietal kortekslerinin aşırı uyarıldığını ve EEG 10-20 sistemine göre P3 bölgesine yani sol posterior parietal kortekse uygulanan 1 Hz rTMS'nin bu bölgedeki aşırı uyarılabilirliği azaltarak ihmali iyileştirebildiği gösterilmiştir (85). Cha ve arkadaşları ihmali olan subakut dönem inmeli hastalarda yaptıkları çalışmada, aktif gruptaki hastaların sol hemisfer P3 bölgesine 1 Hz'lik rTMS, diğer gruba ise taklit rTMS 20 dakika boyunca uygulamışlar ve tedavi sonrası yapılan testlerde aktif grupta ihmal üzerine anlamlı iyileşmeler bulmuşlardır (86). Yine Song ve arkadaşları toplam 14 hastayla yaptıkları taklit kontrollü bir çalışmada sağlam hemisfer P3 bölgesine uyguladıkları 0.5 Hz'lik rTMS sonrasında aktif grupta iyileşme olduğunu gözlemlemişler, çalışma sonuçlarında hemisferler arası rekabet teorisine göre sağlam hemisfere rTMS uygulanmasının ihmali iyileştirebileceğini belirtmişlerdir (87).

2.3.10. TMS Uygulamalarında Kontrendikasyonlar, Yan Etkiler ve Güvenlik

TMS manyetik alan oluşturduğundan koilin uyarım alanında herhangi bir metalik implantın bulunması (koklear implant, ilaç pompası vb.) mutlak kontrendikasyondur. Beyinde lezyon varlığı, gebelik, senkop, nöbet öyküsü veya nöbet riski oluşturabilecek ilaç kullanımı varlığı göreceli kontrendike durumlardır ve olası risk/fayda durumu gözetilerek değerlendirme yapılmalıdır. TMS tedavisine aday hastalara; vücutta herhangi bir implant olup olmadığı, intrakraniyal lezyon varlığı, işitme problemi, kalp pili, senkop, nöbet öyküsü olup olmadığı ve kullandığı ilaçların sorulması önerilmektedir (88).

TMS'nin en sık görülen yan etkisi baş ağrısı olmakla birlikte boyun ağrısı da sık görülmektedir. En ciddi yan etkisi ise epileptik nöbetlerdir ancak bu yan etki oldukça nadir görülmektedir. Yüksek frekanslı rTMS uygulamasında nöbet riskinin daha fazla olduğu bilinmektedir. Bunların dışında senkop, kafa derisinde rahatsız edici his, kulak çınlaması, yorgunluk, konsantrasyon ve bellek bozuklukları da nadir görülen diğer yan etkiler arasındadır (88).

Uluslararası Klinik Nörofizyoloji Federasyonu tarafından yapılan son incemeler ışığında yayınlanan kılavuzda, mevcut çalışmalarda TMS için uygulanan güncel tedavi protokolleri ve oluşabilecek riskler değerlendirilmiş; şu anda uygulanan TMS protokollerin genel olarak güvenli olduğu ve TMS'den kaynaklanan kalıcı bir yan etki olmadığı bildirilmiştir (89).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmamız randomize, taklit kontrollü prospektif gözlemsel bir çalışmadır. Araştırmaya Nisan 2023-Nisan 2024 tarihleri arasında Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi'nde inme tanısıyla yatmakta olan ve araştırmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan 22 hasta dahil edildi.

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Etik Kurulu'nun 15 Mart 2023 gün ve E2-23-3611 numaralı onayı (Ek-1) ile araştırmaya başlandı. Tüm hastalar çalışmaya katılmadan önce ayrıntılı olarak tedavi hakkında bilgilendirilerek yazılı bilgilendirilmiş gönüllü onam formları alındı (Ek-2). Araştırma Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yürütüldü.

3.1. ARAŞTIRMAYA DAHİL EDİLME KRİTERLERİ

1. İlk kez geçirilmiş iskemik inme
2. İnme olayının üzerinden en az 1 ay geçmiş olması
3. 18-80 yaş aralığında olması
4. Tek taraflı ihmalin olması
5. Belirgin kognitif bozukluk olmaması (MMT≥24 puan)
6. Hastanın çalışmaya katılmaya razı olduğunu gösteren aydınlatılmış onam formunu imzalamış olması

3.2. ARAŞTIRMADAN DIŞLAMA KRİTERLERİ

1. Epilepsi, geçirilmiş nöbet öyküsü olması
2. Stimülasyonun yapılacağı bölgede metalik materyal bulunması (koklear implant, beyin pili, ilaç pompası vb.)
3. Kalp pili olması
4. Ciddi genel durum bozukluğu veya eşlik eden nörolojik hastalık olması,
5. Afazik olması

6. Gebelik varlığı
7. 18 yaşından küçük veya 80 yaşından büyük olmak
8. Görme bozukluğunun olması

3.3. TEDAVİ ÖNCESİ DEĞERLENDİRME

Çalışmaya katılan hastaların ilk değerlendirmelerinde; yaş, cinsiyet, medeni durum, meslek, boy, kilo gibi demografik özellikleri, inme başlangıcından bu zamana kadar geçen süre, lezyon yeri, dominant ekstremitesi, etkilenen tarafı ile ek hastalıkları sorgulandı ve bilgiler hasta takip formuna kaydedildi (Ek-3).

3.4. TEDAVİ PROTOKOLÜ

Çalışmamız randomize taklit kontrollü prospektif gözlemsel bir çalışma olarak yapılmıştır. Dahil edilme kriterlerine uygun 22 hasta bilgisayar temelli hazırlanmış randomizasyon şemasına göre aktif rTMS ve taklit (sham) rTMS olarak 2 gruba ayrıldı. Hastalara 2 hafta boyunca toplam 10 seans aktif rTMS veya taklit rTMS uygulandı (Şekil 3.1.). Ayrıca her iki gruptaki hastalara rTMS uygulamalarından sonra görsel tarama eğitimi ve ayna tedavisi aynı kişiler tarafından uygulandı (Şekil 3.2.) (Şekil 3.3.). Buna ek olarak her hasta üst ve alt ekstremitelerine yönelik eklem hareket açıklığı egzersizleri, güçlendirme egzersizleri, nörofizyolojik egzersizler, mobilizasyon ve günlük yaşam aktivitelerine yönelik egzersizlerinden oluşan konvansiyonel rehabilitasyon programını her gün aldı.

rTMS için Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi Non-İnvaziv Beyin Stimülasyonu (NIBS) Laboratuvarı bünyesinde bulunan Magstim Rapid2 Magnetic Stimulator (Magstim, Whitland, Dyfed, UK) cihazına bağlı 8-şeklinde (kelebek) 70- mm koil kullanıldı (Şekil 3.1.).

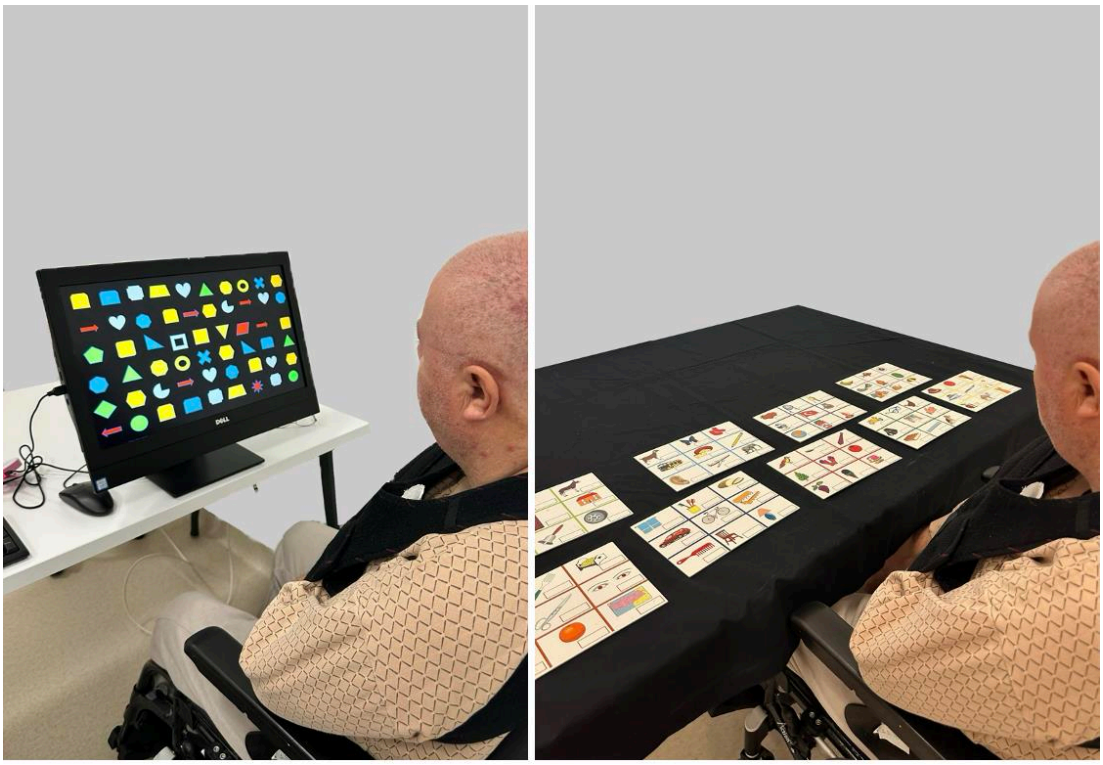
Aktif rTMS grubundaki hastalara uygulanacak rTMS stimülasyon şiddeti, sağlam hemisfer uyarılarak kontralateral 1. dorsal interosseöz kasından elde edilen istirahat motor eşik değerinin %90'ı olacak şekilde ayarlandı. Motor eşik değeri, ardı

sıra verilen 10 uyarının en az yarısında 50 µV ve üstü amplitüd elde edilen stimülasyon şiddeti olarak tanımlandı.

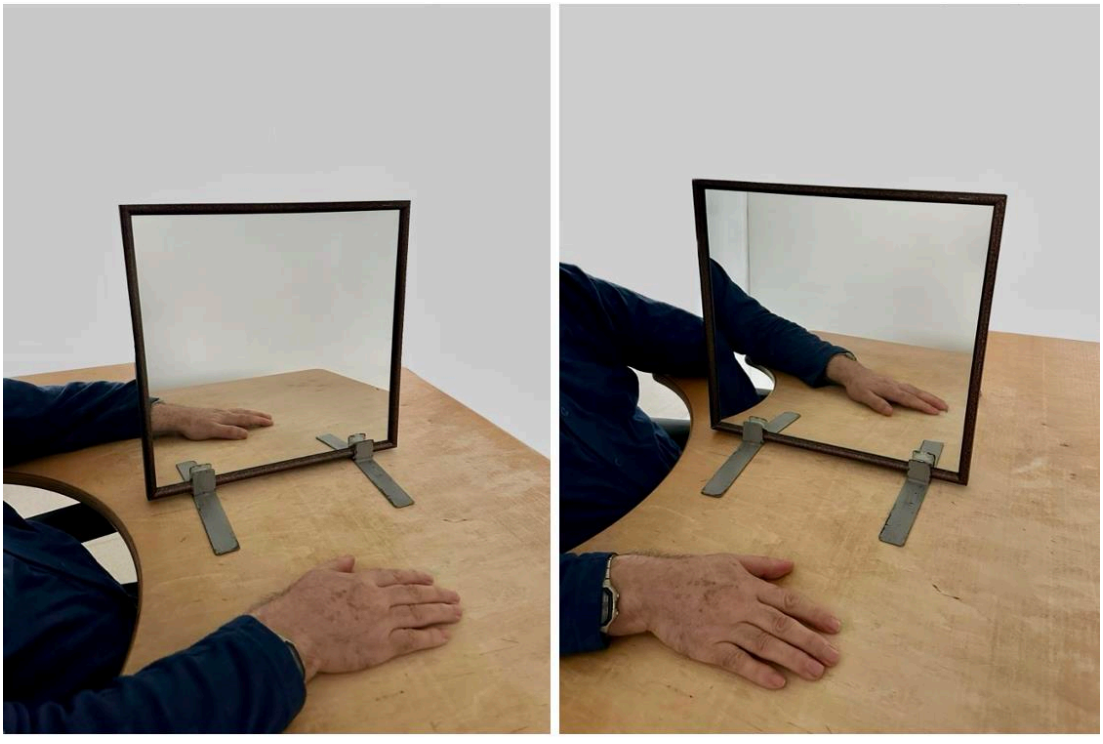
Aktif rTMS grubundaki hastalara doktor gözetiminde, 2 hafta boyunca toplam 10 seans ve her seans 20 dakika sürecek şekilde, elektroensefalogram 10/20 sistemine göre P3 noktasına karşılık geldiği kabul edilen sağlam posterior parietal korteks hedef alınarak toplam 1200 atımdan oluşan 1 Hz'lik düşük frekanslı rTMS uygulandı. Taklit rTMS grubunda bulunan hastalara ise aktif koille birebir aynı görünümde olan taklit koil ile 2 hafta boyunca 20 dakika süren benzer seanslar uygulandı.



Şekil 3.1. Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi NIBS Laboratuvarında bulunan TMS cihazı



Şekil 3.2. Görsel tarama eğitimi



Şekil 3.3. Ayna tedavisi

3.5. DEĞERLENDİRME ÖLÇEKLERİ

Hastalar tedavi öncesinde, tedavi bitiminde, tedavi bitiminden 2 hafta ve 4 hafta sonra olmak üzere toplamda 4 defa değerlendirmeye alındı. Hastalarda ihmal varlığı, Yıldız silme testi ve Çizgi bölme testi ile değerlendirildi. İhmalin günlük yaşam aktivitelerine etkisi ve şiddeti Catherine bergego skalası ile, motor iyileşme ve fonksiyonellik Brunnstrom hemipleji iyileşme evrelemesi ile, kognitif durum Mini mental durum testi ile ve yaşam kalitesi ise İnme etki ölçeği 3.0 ile değerlendirildi.

3.5.1. Yıldız Silme Testi

Yıldız silme testinde 56 küçük yıldızın arasına dağınık olarak yerleştirilmiş 52 büyük yıldız, 13 harf ve 10 kısa kelime bulunmaktadır (Ek-4). Hastadan tüm küçük yıldızları işaretlemesi istendi. Testin uygulanmasından önce, hastaya nasıl yapılacağını göstermek için sayfanın ortasından 2 küçük yıldız işaretlendi ve bu yıldızlar sonrasında puanlamaya dahil edilmedi. Maksimum puan 54'tür (49). Çalışmamızda ihmal varlığını niceliksel olarak değerlendirmek için hastanın işaretlemediği küçük yıldız sayısı, hasta tarafından işaretlenmesi gereken toplam küçük yıldız sayısına yani 54'e bölünerek 100 ile çarpıldı. Ayrıca bu testte sayfanın sağ tarafından başlamak niteliksel ölçüt olarak sol taraflı ihmalin göstergesi olarak kabul edilir (31). Halligan ve arkadaşları 80 inme hastasında ihmal varlığını tespit etmek için yaptıkları çalışmada, yıldız silme testinin ihmal için kullanılan diğer testlerden daha hassas olduğunu göstermişlerdir (49). Bu testin tek taraflı ihmal için tekrarlanan testlerde güvenilirliği gösterilmiştir (90).

3.5.2. Ortadan İkiye Bölme Testi / Çizgi Bölme Testi

Çizgi bölme testinde; bir sayfanın sağında, solunda ve orta hatta bulunan farklı uzunluklardaki 6'şar çizgi olmak üzere toplam 18 çizgi bir kâğıt üzerine yerleştirilmiştir (Ek-5). Hastalardan, test kâğıdının hareketine izin verilmeden sayfadaki her bir çizgiyi yarıya bölecek şekilde mümkün olduğunca merkeze yakın bir şekilde işaret koymaları istendi. Sol taraf ihmali olan hastalar, işaretlerini gerçek orta noktanın sağına koyarlar. Puanlama için her bir çizginin orta hattan sapma miktarı

ölçüldü. Sol taraftan hastanın işaretlediği orta nokta ile çizginin gerçek orta noktası arasındaki fark, çizginin yarı uzunluğuna bölünüp 100 ile çarpılarak puan belirlendi. Her çizgi için toplam sapma miktarları formül yardımıyla belirlenip birleştirilerek toplam puan elde edildi (52). Bu testin tek taraflı ihmal için tekrarlanan testlerde güvenilirliği gösterilmiştir (90).

3.5.3. Catherine Bergego Skalası

Günlük yaşam aktiviteleri esnasında ihmalin varlığının tespit edilmesi için geliştirilmiştir. 10 maddeden oluşan skala; kendine bakım, giyinme, yemek yeme, ağız temizliği, bakış oryantasyonu, tekerlekli sandalyede sol ekstremite farkındalığı, işitsel dikkat, hareket etme, uzaysal oryantasyon, kişisel eşyaları bulma gibi alt maddeleri içeren kişinin günlük yaşamdaki aktivitelerinin gözlenmesine dayanan bir testtir (Ek-6). Skalanın her maddesi testi yapan kişi tarafından gözlemlenerek puanlandı ve her bir madde 0-3 puan arasında skorlandı. 0 puan ihmal yok, 1 puan hafif ihmal, 2 puan orta ihmal, 3 puan ise ciddi ihmal olarak derecelendirildi. Puanlamada; 1 puan: Hasta her zaman önce sağ yarı alanı keşfedip sol yarı alanda tereddüt eder; 2 puan: Hasta sürekli sol tarafı ihmal eder, sapmalar olur ancak orta hattı geçebilir; 3 puan: Hasta sol yarı alanı hiç keşfedemez. Toplam puan 30'dur. Motor yetersizliğe bağlı olarak bazı maddelerin puanlanamadığı durumda bu sorular geçersiz kabul edildi ve geçerli soruların bireysel puanlarının toplamı, geçerli soru sayısına bölünüp 10 ile çarpılarak 0-30 arasında puan elde edildi. Test puanının yüksek olması ihmal semptomlarının daha ciddi olduğuna işaret eder. Ayrıca aynı sorulardan türetilen hastanın kendisine yönlendirilen anosognozi anket formu da bulunmaktadır (53). Testin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Kulaç ve ark. tarafından yapılmıştır (91).

3.5.4. Brunnstrom Hemipleji İyileşme Evrelemesi

İnme sonrası motor iyileşmeyi değerlendirmede kullanılan bu testte inmeli hastaların motor gelişimi 1-6 arasında derecelendirilir. Üst ekstremite, el ve alt ekstremitelerin değerlendirilmesi ayrı ayrı yapılır (Tablo 3.1.) (Ek-7) (92).

Tablo 3.1. Brunnstrom evrelemesi (92)

Evre 1	Kaslar flasktır, aktif hareket yoktur.
Evre 2	Spastisite gelişmeye başlar. Fleksör ve ekstansör sinerjiler oluşmaya başlar.
Evre 3	Spastisite belirgindir. Sinerjiler ve bazı komponentleri istemli olarak yapılabilir.
Evre 4	Spastisite azalmaya başlar. Sinerji dışı izole kas hareketleri başlar.
Evre 5	Spastisite azalmaya devam eder. Sinerjiler dışında çoğu kas hareketleri yapılabilir.
Evre 6	İzole hareketler normale yakın şekilde yapılabilir.

3.5.5. Mini Mental Durum Testi

Bilişsel durumu değerlendirmek amacıyla kullanılan bir testtir. Yönelim, kayıt hafızası, dikkat ve hesap yapma, hatırlama ve lisan şeklinde 5 başlık altında toplanmış 11 maddeden oluşmaktadır. Toplam 30 puan üzerinden değerlendirme yapılır, 24 puan ve üzeri normal olarak kabul edilmiştir (Ek-8) (93). Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Güngen ve ark. tarafından yapılmıştır (94).

3.5.6. İnme Etki Ölçeği 3.0

İnme geçiren hastaların yaşam kalitesini değerlendiren bu ölçek; kuvvet, el fonksiyonu, günlük yaşam aktiviteleri, mobilite, iletişim, katılım, duygu ve hafıza olmak üzere 8 alt bölüm ve 59 sorudan oluşur (Ek-9). Hastalar ölçekteki sorulara son 1 haftasını göz önünde bulundurarak; 1 puan maddeyi tamamlayamadığını, 5 puan ise hiç zorluk yaşamadan tamamlayabildiğini gösteren 5 puanlı Likert skalası üzerinden puanlayarak cevap verdi. İnme etki ölçeği 3.0 için değerlendirme yapılırken kuvvet (4-20), düşünme-hafıza (7-35), ruh hali-duygu (9-45), iletişim (7- 35), günlük yaşam aktiviteleri (10-50), mobilite (9-45), el fonksiyonu (5-25), katılım (8-40) olmak üzere 8 alt bölüm için ayrı ayrı puanlama yapılmaktadır. Toplam puan 59-295 arasındadır. Test puanının düşük olması düşük yaşam kalitesine işaret eder. Ayrıca bu testte 8 alt bölüme ek olarak inme sonrası iyileşme algısının 0-100 arasında bir puanla değerlendirildiği görsel analog skala (0: Hiç iyileşme yok, 100: Tam iyileşme) bulunmaktadır (95). Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Hantal ve ark. tarafından yapılmıştır (96).

3.6. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

3.6.1. Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi

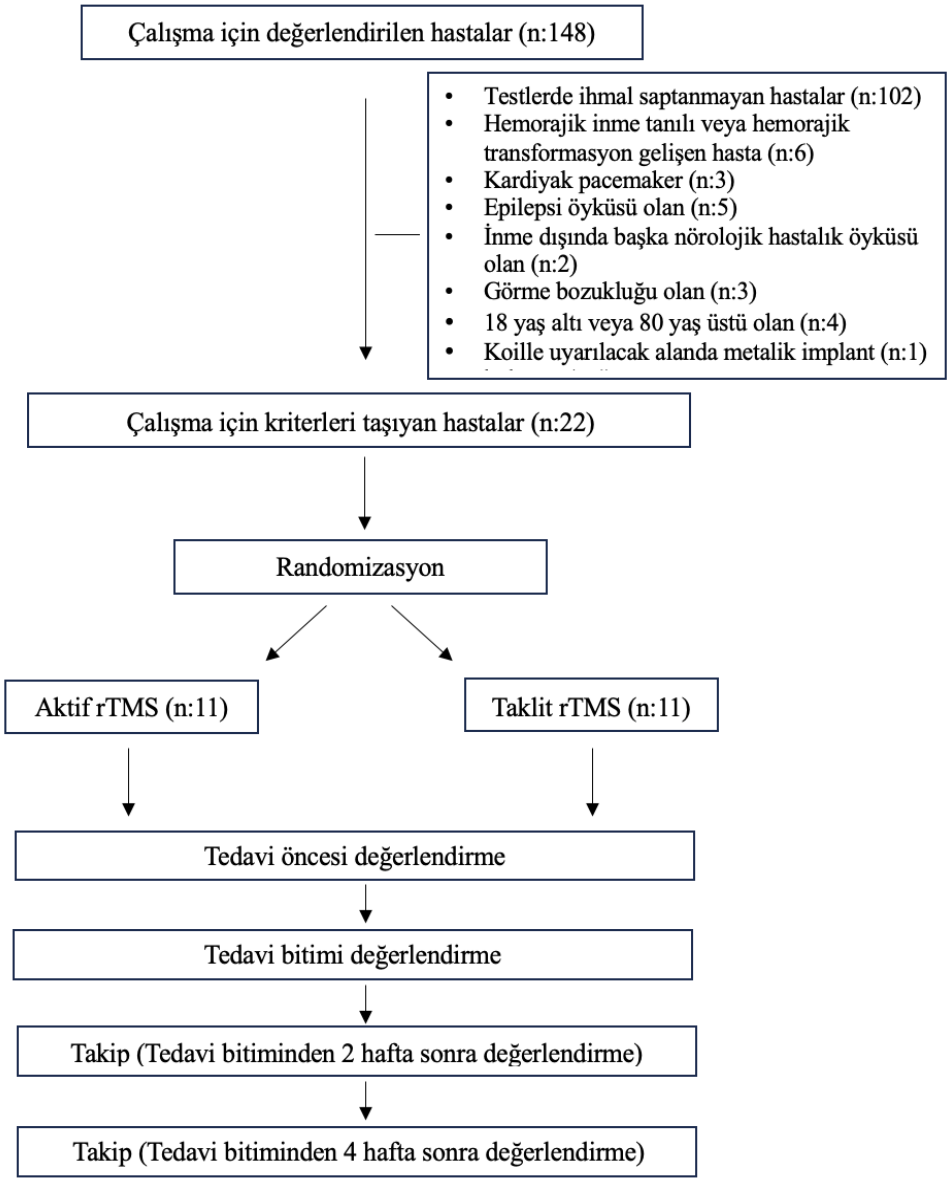
Örneklem sayısını belirlemek için primer sonuç ölçütü olarak Yıldız Silme Testi kullanıldı. Güç analizi G*Power 3.1 programı kullanılarak yapıldı. Testin gücünün %80 olduğu durumda 0.05 tip I hata düzeyi için hem gruplar arasında hem de ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark çıkması için gerekli olan minimum örneklem büyüklüğü grup başına 11 hasta olarak hesaplandı.

3.6.2. Verilerin Analizi

Veri analizinde SPSS 26 istatistik paket programı kullanıldı. Demografik değişkenler ile aktif ve taklit grubundaki hastaların oranları arasındaki ilişkide iki kategorik değişken arasındaki ilişkiyi gösteren Ki-kare analiz yöntemi kullanıldı. Aktif ve taklit grubundaki hastaların demografik ve sürekli olan değişkenlerin karşılaştırılmasında parametrik olmayan bir yöntem olan Mann-Whitney U analiz yöntemi kullanıldı. Parametrik olmayan karşılaştırma yöntemlerinin, puanlar normal dağılmadığında ya da ölçümler normal dağılım göstermesine karşın gruplardaki veri sayısı yeterli olmadığında (N>30) kullanılması gerekmektedir (97). Çalışmamızda aktif ve taklit gruplardaki veri sayısından dolayı parametrik olmayan yöntemler kullanıldı. Bu bağlamda aktif ve taklit grubundaki hastaların tedavi öncesi, tedavi bitimi, tedavi bitiminden 2 hafta ve 4 hafta sonraki ölçümlerinin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U analiz yöntemi kullanıldı. Hastaların tedavi sürelerine göre her bir grupta grup içi ölçümlerin karşılaştırılmasında ise Friedman testi kullanıldı. Friedman analizi anlamlı çıkan değişkenlerde farkın hangi ölçümler arasında olduğunu belirlemek için Wilcoxon sıralı işaretler testi yöntemi ile karşılaştırıldı. Ayrıca olay süresi ile Yıldız silme testi, Çizgi bölme testi ve Catherine Bergego Skalası ölçümleri arasındaki ilişki için ise Spearman Brown korelasyon yöntemi kullanıldı. Veri analizleri için $p<0.05$ düzeyi istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Farkın kaynağı için yapılan tüm çoklu karşılaştırmalarda Bonferroni düzeltmesi yapılarak $p<0.008$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesinde inme tanısı ile yatan 148 hasta çalışmaya dahil edilmek amacıyla değerlendirildi. Hastaların 126'sı çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılamadığı için çalışma dışı bırakıldı. Dahil edilme kriterlerini karşılayan 22 hasta bilgisayar temelli randomizasyon şemasına göre 11 hasta aktif rTMS ve 11 hasta taklit rTMS olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Hastaların araştırma boyunca akış şeması Şekil 4.1'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Araştırma akış şeması

Aktif rTMS ve taklit rTMS gruplarında 11'er hasta yer almaktadır. Aktif gruptaki hastaların 5'i kadın (%45.5), 6'sı erkek (%54.5) iken taklit grubundaki hastaların 7'si kadın (%63.6), 4'ü erkektir (%36.4). Aktif gruptaki hastaların 3'ü bekar (%27.3), 8'i evli (%72.7) iken taklit grubundaki hastaların 4'ü bekar (%36.4), 7'si evlidir (%63.6). Aktif grupta mesleklere göre dağılım 3'ü ev hanımı (%27.3), 1'i memur (%9.1), 1'i işçi (%9.1), 1'i serbest meslek (%9.1) ve 5'i emekli (%45.5) olarak saptandı. Taklit grubunda mesleklere göre dağılım 7'si ev hanımı (%63.6), 2'si işçi (%18.2) ve 2'si emekli (%18.2) olarak saptanmış olup hastaların grupları ile demografik kategorik değişkenleri arasındaki ilişkide Ki-kare analiz yöntemi kullanıldı. Buna göre hastaların grupları arasında cinsiyet, medeni durum ve mesleklerine ilişkin oranlar açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0.05$).

Aktif gruptaki hastaların yaş ortalaması 63.5±9.4 ve taklit grubundaki hastaların yaş ortalaması 67.8±6.8 olarak saptandı. Aktif gruptaki hastaların Vücut Kitle İndeksi (VKİ) ortalaması 27.9±5.9 ve taklit grubundaki hastaların VKİ ortalaması 27.4±5.9 olarak elde edildi. Hastaların grupları ile yaş ve VKİ değerlerine ilişkin karşılaştırmada parametrik olmayan yöntem olan Mann-Whitney U analiz yöntemi kullanıldı. Buna göre hastaların grupları arasında yaş ve VKİ ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0.05$).

Tablo 4.1. Hastaların gruplara göre demografik özelliklerinin karşılaştırılması

Değişken	**Grup**	**Aktif**	**Taklit**	**p**
		n(%)	**n(%)**	
*Cinsiyet	Kadın	5(45.5)	7(63.6)	0.392
	Erkek	6(54.5)	4(36.4)	
*Medeni durum	Bekar	3(27.3)	4(36.4)	0.647
	Evli	8(72.7)	7(63.6)	
*Meslek	Ev Hanımı	3(27.3)	7(63.6)	0.266
	Memur	1(9.1)	0(0)	
	İşçi	1(9.1)	2(18.2)	
	Serbest Meslek	1(9.1)	0(0)	
	Emekli	5(45.5)	2(18.2)	
**Yaş (yıl), Ort±ss		63.5±9.4	67.8±6.8	0.249
**VKİ (kg/m²), Ort±ss		27.9±5.9	27.4±5.9	0.768

n: hasta sayısı, *Ki-kare analiz yöntemi kullanıldı. ** Mann-Whitney U analiz yöntemi kullanıldı.

Araştırmaya dahil edilen hastalar inme risk faktörleri açısından incelendiğinde; Aktif grupta 9 hastada hipertansiyon (%81.8), 5 hastada diabetes mellitus (%45.5), 4 hastada hiperlipidemi (%36.4), 6 hastada koroner arter hastalığı (%54.5) varken, taklit grubunda 10 hastada hipertansiyon (%90.9), 6 hastada diabetes mellitus (%54.5), 3 hastada hiperlipidemi (%27.3), 6 hastada koroner arter hastalığı (%54.5) vardır. Aktif gruptaki hastaların 3'ünde ailede inme öyküsü (%27.3) varken, taklit grubundaki hastaların 5'inde ailede inme öyküsü (%45.5) vardır. Aktif gruptaki hastaların 6'sı sigara (%54.5), 2'si alkol (%18.2) kullanırken, taklit grubundaki hastaların 3'ü sigara (%27.3), 1'i alkol (%9.1) kullanmaktadır. Hastaların grupları ile inme risk faktörleri kategorik değişkenleri arasındaki ilişkide Ki-kare analiz yöntemi kullanıldı. İnme risk faktörleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0.05$).

Tablo 4.2. Hastaların gruplara göre inme risk faktörlerinin dağılımı

Değişken	**Grup**	**Aktif**	**Taklit**	**p**
		n(%)	**n(%)**	
Hipertansiyon	Yok	2(18.2)	1(9.1)	0.534
	Var	9(81.8)	10(90.9)	
Diabetes Mellitus	Yok	6(54.5)	5(45.5)	0.67
	Var	5(45.5)	6(54.5)	
Hiperlipidemi	Yok	7(63.6)	8(72.7)	0.647
	Var	4(36.4)	3(27.3)	
Koroner arter hastalığı	Yok	5(45.5)	5(45.5)	1
	Var	6(54.5)	6(54.5)	
Ailede inme öyküsü	Yok	8(72.7)	6(54.5)	0.375
	Var	3(27.3)	5(45.5)	
Sigara kullanımı	Yok	5(45.5)	8(72.7)	0.193
	Var	6(54.5)	3(27.3)	
Alkol kullanımı	Yok	9(81.8)	10(90.9)	0.534
	Var	2(18.2)	1(9.1)	

n: hasta sayısı, Ki-kare analiz yöntemi kullanıldı.

Aktif grupta lezyon yerine göre dağılım sağ frontoparietal (%36.4), sağ temporoparietal (%9.1), sağ frontotemporoparietal (%27.3), bazal ganglion ve talamus (%18.2), sağ frontotemporoparietal ve bazal ganglion (%9.1) olarak saptanırken taklit grubunda lezyon yerine göre dağılım sağ frontoparietal (%18.2), sağ temporoparietal (%9.1), sağ frontotemporoparietal (%54.5), bazal ganglion ve talamus (%9.1) ve sağ frontotemporoparietal ve bazal ganglion (%9.1) olarak saptandı. Hastaların grupları ile

lezyon yeri değişkenleri arasındaki ilişkide Ki-kare analiz yöntemi kullanıldı. Hastaların grupları ile lezyon yeri değişkenlerine ilişkin oranlar arasında anlamlı farklılık saptanmadı (p>0.05). Her iki grup içinde tüm hastaların dominant tarafı sağ taraf olup vücudunun sol tarafı etkilenmiştir. Aktif gruptaki hastaların olay süresi ortalaması 26.4±37 ve taklit gruptaki hastaların olay süre ortalaması 19.5±19.4 olarak saptandı. Hastaların grupları ile olay süresi değerlerine ilişkin karşılaştırmada parametrik olmayan yöntem olan Mann-Whitney U analiz yöntemi kullanıldı. Buna göre hastaların grupları ile olay süresi ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (p>0.05).

Tablo 4.3. Hastaların gruplara göre inme özelliklerinin karşılaştırılması

Değişken	**Grup**	**Aktif**	**Taklit**	**p**
		n(%)	**n(%)**	
*Lezyon yeri	Sağ frontoparietal	4(36.4)	2(18.2)	0.736
	Sağ temporoparietal	1(9.1)	1(9.1)	
	Sağ frontotemporoparietal	3(27.3)	6(54.5)	
	Bazal ganglion ve talamus	2(18.2)	1(9.1)	
	Sağ frontotemporoparietal ve bazal ganglion	1(9.1)	1(9.1)	
*Dominant taraf	Sağ	11(100)	11(100)	0.745
	Sol	0(0)	0(0)	
*Etkilenen vücut yarımı	Sağ	0(0)	0(0)	0.745
	Sol	11(100)	11(100)	
**Olay süresi (hafta), Ort±ss		26.4±37	19.5±19.4	0.974

n: hasta sayısı, *Ki-kare analiz yöntemi kullanıldı. ** Mann-Whitney U analiz yöntemi kullanıldı.

Gruplar Arasında Karşılaştırma Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Aktif ve taklit grubundaki hastaların tedavi öncesi, tedavi bitimi, tedavi bitiminden 2 hafta sonra ve tedavi bitiminden 4 hafta sonraki ölçümleri Mann-Whitney U analiz yöntemi ile karşılaştırıldı.

Aktif ve taklit grubundaki hastaların tedavi öncesindeki Yıldız silme testi (YST), Çizgi bölme testi (ÇBT), Catherine bergego skalası (CBS), Brunnstrom- Üst, El ve Alt değerleri, İnme etki ölçeği 3.0 (İEÖ) alt testlerinde ve Mini mental durum

testi (MMT) değerlendirme puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (p>0.05). Tedavi öncesi her iki grubun puanları benzer olarak bulundu.

Tablo 4.4. Aktif ve taklit grubundaki hastaların tedavi öncesi (T0) ölçümlerinin karşılaştırılması

Ölçümler	**Aktif**	**Taklit**	**p**
	Ort±ss	Ort±ss	
YST	53.2±19.6	52.5±21	1
ÇBT	30.5±18	39.4±14.8	0.076
CBS	12.5±9.3	11.1±4.9	0.742
Brunnstrom-Üst	1.5±0.7	2±1.2	0.447
Brunnstrom-El	1.5±0.9	2.1±1.4	0.284
Brunnstrom-Alt	2.3±0.9	3.1±1.4	0.176
İEÖ-Kuvvet	6.2±2.2	8.4±4.5	0.458
İEÖ-Hafıza	25.5±5.5	23.2±5.2	0.323
İEÖ-Duygu	27.2±4.8	25.3±4.2	0.307
İEÖ-İletişim	30.5±4	29.7±3	0.468
İEÖ-GYA	19.9±2.5	20.2±3.8	0.642
İEÖ-Mobilite	19.3±5.7	20.1±6.9	0.895
İEÖ-El Fonksiyonu	5.4±1.2	5.4±1.2	1
İEÖ-Sosyal Katılım	8.8±2.4	8.5±1	1
İEÖ-Genel İyileşme Algısı	46.4±10.3	51.8±14	0.248
İEÖ-Toplam	142.6±15.9	140.6±15.1	0.948
MMT	26.4±2	25.1±1.4	0.115

p<0.05; Mann-Whitney U testi kullanıldı. YST: Yıldız Silme Testi, ÇBT: Çizgi Bölme Testi, CBS: Catherine Bergego Skalası, İEÖ: İnme Etki Ölçeği, GYA: Günlük Yaşam Aktivitesi, MMT: Mini Mental Test

Aktif ve taklit grubundaki hastaların tedavi bitimindeki YST, ÇBT, İEÖ-Hafıza, İEÖ-İletişim ve MMT ölçümleri arasında anlamlı farklılık elde edildi (sırasıyla p=0.028, p=0.004, p=0.011, p=0.041, p=0.023). Aktif gruptaki hastaların tedavi bitimindeki İEÖ-Hafıza, İEÖ-İletişim ve MMT ölçüm ortalamaları taklit grubundaki hastalardan daha yüksek olup, YST ve ÇBT ölçüm ortalamaları taklit grubundaki hastalardan daha düşük bulundu. Her iki grup arasında hastaların tedavi bitimindeki CBS, Brunnstrom-Üst, El ve Alt, İEÖ-Kuvvet, İEÖ-Duygu, İEÖ-GYA, İEÖ-Mobilite, İEÖ-El fonksiyonu, İEÖ-Sosyal katılım, İEÖ-Genel iyileşme algısı ve İEÖ-Toplam ölçümleri açısından anlamlı farklılık saptanmadı (p>0.05).

Tablo 4.5. Aktif ve taklit grubundaki hastaların tedavi bitimi (T1) ölçümlerinin karşılaştırılması

Ölçümler	Aktif	Taklit	p
	Ort±ss	Ort±ss	
YST	27.4±18.6	49.3±19.9	0.028*
ÇBT	18±18.1	34.9±18.1	0.004*
CBS	9.6±8.5	9.9±4.1	0.532
Brunnstrom-Üst	1.7±0.6	2.2±1.4	0.701
Brunnstrom-El	1.5±0.9	2.4±1.5	0.207
Brunnstrom-Alt	2.6±0.7	3.3±1.2	0.211
İEÖ-Kuvvet	6.6±2.5	8.8±4.1	0.261
İEÖ-Hafıza	28.3±3.7	23±4.5	0.011*
İEÖ-Duygu	27.9±4.7	25.3±3.9	0.106
İEÖ-İletişim	31.9±3.4	29.3±2.9	0.041*
İEÖ-GYA	21.2±3.3	20±2	0.349
İEÖ-Mobilite	23.3±4.8	22.1±5.9	0.489
İEÖ-El Fonksiyonu	5.4±1.2	5.8±1.3	0.179
İEÖ-Sosyal Katılım	8.6±1.5	8.7±1.7	0.72
İEÖ-Genel İyileşme Algısı	56.4±11.2	54.5±13.7	0.81
İEÖ-Toplam	153.2±14.8	143±17.4	0.189
MMT	27.1±2.7	24.5±2	0.023*

p<0.05; Mann-Whitney U testi kullanıldı. YST: Yıldız Silme Testi, ÇBT: Çizgi Bölme Testi, CBS: Catherine Bergego Skalası, İEÖ: İnme Etki Ölçeği, GYA: Günlük Yaşam Aktivitesi, MMT: Mini Mental Test

Aktif ve taklit grubundaki hastaların tedavi bitiminden 2 hafta sonraki YST, ÇBT, İEÖ-Hafıza, İEÖ-İletişim ve MMT ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edildi (sırasıyla p=0.007, p=0.049, p=0.005, p=0.02, p=0.006). Aktif gruptaki hastaların tedavi bitiminden 2 hafta sonraki İEÖ-Hafıza, İEÖ-İletişim ve MMT ölçüm ortalamaları taklit grubundaki hastalardan daha yüksek olup YST ve ÇBT ölçüm ortalamaları taklit grubundaki hastalardan daha düşüktür. Her iki grup arasında hastaların tedavi bitiminden 2 hafta sonraki CBS, Brunnstrom-Üst, El ve Alt, İEÖ-Kuvvet, İEÖ-Duygu, İEÖ-GYA, İEÖ-Mobilite, İEÖ-El fonksiyonu, İEÖ-Sosyal katılım, İEÖ-Genel iyileşme algısı ve İEÖ-Toplam ölçümleri açısından anlamlı farklılık saptanmadı (p>0.05).

Tablo 4.6. Aktif ve taklit grubundaki hastaların tedavi bitiminden 2 hafta sonraki (T2) ölçümlerinin karşılaştırılması

Ölçümler	Aktif	Taklit	p
	Ort±ss	Ort±ss	
YST	23.4±18.9	51±20.2	0.007*
ÇBT	16.2±10.5	31.2±21.5	0.049*
CBS	7.7±5.6	9.5±2.7	0.121
Brunnstrom-Üst	1.7±0.6	2.5±1.5	0.269
Brunnstrom-El	1.5±0.9	2.6±1.6	0.095
Brunnstrom-Alt	3±1	3.4±1.1	0.432
İEÖ-Kuvvet	6.8±2.6	9.5±4.6	0.22
İEÖ-Hafıza	30.5±4.8	24.4±3.5	0.005*
İEÖ-Duygu	29.1±4.9	26±5.4	0.199
İEÖ-İletişim	32.9±2.7	29.9±3.1	0.02*
İEÖ-GYA	21.4±3.2	21.4±4.1	0.572
İEÖ-Mobilite	24±6.5	23.2±4.2	1
İEÖ-El Fonksiyonu	5.4±1.2	6±1.3	0.094
İEÖ-Sosyal Katılım	8.6±1.5	9.4±3	0.551
İEÖ-Genel İyileşme Algısı	62.7±15.6	56.4±12.1	0.213
İEÖ-Toplam	158.6±17.4	149.6±19.8	0.341
MMT	27.5±2.3	24.4±1.8	0.006*

p<0.05; Mann-Whitney U testi kullanıldı. YST: Yıldız Silme Testi, ÇBT: Çizgi Bölme Testi, CBS: Catherine Bergego Skalası, İEÖ: İnme Etki Ölçeği, GYA: Günlük Yaşam Aktivitesi, MMT: Mini Mental Test

Aktif ve taklit grubundaki hastaların tedavi bitiminden 4 hafta sonraki YST, ÇBT, İEÖ-Hafıza, İEÖ-İletişim ve MMT ölçümleri arasında anlamlı farklılık elde edildi (sırasıyla p=0.011, p=0.006, p=0.048, p=0.018, p=0.03). Aktif gruptaki hastaların tedavi bitiminden 4 hafta sonraki İEÖ-Hafıza, İEÖ-İletişim ve MMT ölçüm ortalamaları taklit grubundaki hastalardan daha yüksek olup YST ve ÇBT ölçüm ortalamaları taklit grubundaki hastalardan daha düşüktür. Her iki grup arasında hastaların tedavi bitiminden 4 hafta sonraki CBS, Brunnstrom-Üst, El ve Alt, İEÖ-Kuvvet, İEÖ-Duygu, İEÖ-GYA, İEÖ-Mobilite, İEÖ-El fonksiyonu, İEÖ-Sosyal katılım, İEÖ-Genel iyileşme algısı ve İEÖ-Toplam ölçümleri açısından anlamlı farklılık saptanmadı (p>0.05).

Tablo 4.7. Aktif ve taklit grubundaki hastaların tedavi bitiminden 4 hafta sonraki (T3) ölçümlerinin karşılaştırılması

Ölçümler	Aktif	Taklit	p
	Ort±ss	Ort±ss	
YST	21±16.9	47.8±21.4	0.011*
ÇBT	13.5±10.1	34.1±19.1	0.006*
CBS	7±6.2	9.3±2.6	0.138
Brunnstrom-Üst	1.7±0.6	2.6±1.4	0.146
Brunnstrom-El	1.7±1.2	2.8±1.6	0.103
Brunnstrom-Alt	3±1	3.5±1.2	0.375
İEÖ-Kuvvet	7.5±3.2	9.5±4.3	0.287
İEÖ-Hafıza	29.7±5.1	25±5.1	0.048*
İEÖ-Duygu	28.5±5.6	26±4.8	0.372
İEÖ-İletişim	33.1±2.3	30±3.1	0.018*
İEÖ-GYA	21.3±2.7	20.8±2.9	0.665
İEÖ-Mobilite	25.7±5.7	24.5±6.1	0.598
İEÖ-El Fonksiyonu	5.4±1.2	6.2±1.5	0.094
İEÖ-Sosyal Katılım	8.8±1.4	9.7±2.9	0.732
İEÖ-Genel İyileşme Algısı	59.1±15.1	56.4±14.3	0.661
İEÖ-Toplam	159.9±17.4	152.1±20.7	0.373
MMT	27.1±2.6	25±1.7	0.03*

p<0.05; Mann-Whitney U testi kullanıldı. YST: Yıldız Silme Testi, ÇBT: Çizgi Bölme Testi, CBS: Catherine Bergego Skalası, İEÖ: İnme Etki Ölçeği, GYA: Günlük Yaşam Aktivitesi, MMT: Mini Mental Test

Her bir Grupta Tedavi Öncesi, Tedavi Bitimi, Tedavi Bitiminden 2 Hafta Sonra ve Tedavi Bitiminden 4 Hafta Sonraki Ölçümlerin Karşılaştırmasına İlişkin Bulgular

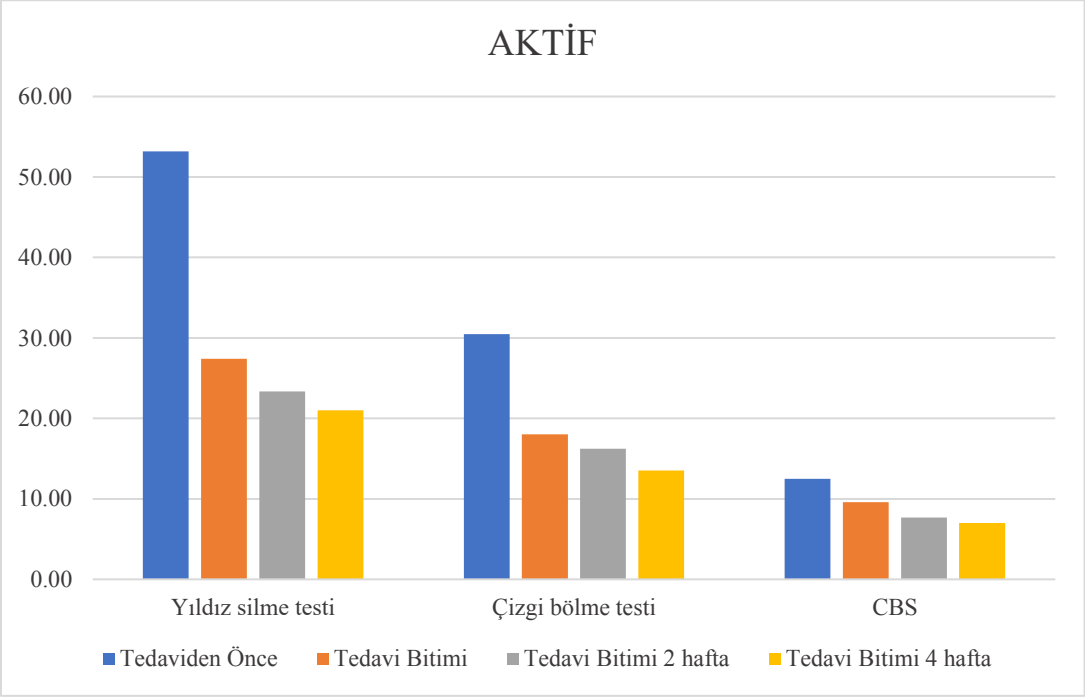
Aktif ve taklit gruplarının her birinde hastaların tedavi öncesi, tedavi bitimi, tedavi bitiminden 2 hafta sonra ve tedavi bitiminden 4 hafta sonraki ölçümleri Friedman analiz yöntemi ile karşılaştırıldı. Anlamlı çıkan ölçümlerde farkın hangi tedavi süreleri arasında olduğunu belirlemek için ikili olarak Wilcoxon sıralı işaretler testi yöntemi ile karşılaştırıldı.

Aktif gruptaki hastaların tedavi sürelerine göre YST, ÇBT, CBS, Brunnstrom-Alt, İEÖ-Kuvvet, İEÖ-İletişim, İEÖ-Mobilite, İEÖ-Genel iyileşme algısı ve İEÖ-Toplam ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edildi (sırasıyla $p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$, $p=0.001$, $p=0.005$, $p=0.015$, $p=0.001$, $p=0.011$, $p=0.006$). Aktif gruptaki hastaların YST, ÇBT, CBS puan ortalamalarının zaman içindeki değişimi Şekil 4.2'de belirtilmiştir. Aktif gruptaki hastaların tedavi sürelerine göre Brunnstrom-Üst ve El, İEÖ-Hafıza, İEÖ-Duygu, İEÖ-GYA, İEÖ-El fonksiyonu, İEÖ-Sosyal katılım ve MMT ölçümleri arasında anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0.05$).

Tablo 4.8. Aktif gruptaki hastaların tedavi öncesi, tedavi bitimi, tedavi bitiminden 2 hafta sonra ve tedavi bitiminden 4 hafta sonraki ölçümlerinin karşılaştırılması

Ölçümler	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**	**p**
	Ort±ss	Ort±ss	Ort±ss	Ort±ss	
YST	53.2±19.6	27.4±18.6	23.4±18.9	21±16.9	.000*
ÇBT	30.5±18	18±18.1	16.2±10.5	13.5±10.1	.000*
CBS	12.5±9.3	9.6±8.5	7.7±5.6	7±6.2	.000*
Brunnstrom-Üst	1.5±0.7	1.7±0.6	1.7±0.6	1.7±0.6	0.112
Brunnstrom-El	1.5±0.9	1.5±0.9	1.5±0.9	1.7±1.2	0.096
Brunnstrom-Alt	2.3±0.9	2.6±0.7	3±1	3±1	0.001*
İEÖ-Kuvvet	6.2±2.2	6.6±2.5	6.8±2.6	7.5±3.2	0.005*
İEÖ-Hafıza	25.5±5.5	28.3±3.7	30.5±4.8	29.7±5.1	0.117
İEÖ-Duygu	27.2±4.8	27.9±4.7	29.1±4.9	28.5±5.6	0.356
İEÖ-İletişim	30.5±4	31.9±3.4	32.9±2.7	33.1±2.3	0.015*
İEÖ-GYA	19.9±2.5	21.2±3.3	21.4±3.2	21.3±2.7	0.063
İEÖ-Mobilite	19.3±5.7	23.3±4.8	24±6.5	25.7±5.7	0.001*
İEÖ-El Fonksiyonu	5.4±1.2	5.4±1.2	5.4±1.2	5.4±1.2	-
İEÖ-Sosyal Katılım	8.8±2.4	8.6±1.5	8.6±1.5	8.8±1.4	0.986
İEÖ-Genel İyileşme Algısı	46.4±10.3	56.4±11.2	62.7±15.6	59.1±15.1	0.011*
İEÖ-Toplam	142.6±15.9	153.2±14.8	158.6±17.4	159.9±17.4	0.006*
MMT	26.4±2	27.1±2.7	27.5±2.3	27.1±2.6	0.273

p<0.05; T0: Tedavi Öncesi, T1: Tedavi Bitimi; T2: Tedavi Bitiminden 2 Hafta Sonra; T3: Tedavi Bitiminden 4 Hafta Sonra; Friedman analiz yöntemi kullanıldı. YST: Yıldız Silme Testi, ÇBT: Çizgi Bölme Testi, CBS: Catherine Bergego Skalası, İEÖ: İnme Etki Ölçeği, GYA: Günlük Yaşam Aktivitesi, MMT: Mini Mental Test



Şekil 4.2. Aktif rTMS grubundaki hastaların YST, ÇBT ve CBS puan ortalamalarının zaman içindeki değişimi

Anlamlı çıkan ölçümler için farkın hangi aralıkta olduğunu belirlemek için ise Wilcoxon sıralı işaretler testi ile karşılaştırıldı. Bonferroni düzeltmesi yapılarak $p<0.008$ değeri anlamlı kabul edilmiş ve Tablo 4.9'da gösterilmiştir.

Aktif gruptaki hastaların tedavi sonrasındaki tüm YST, ÇBT ve CBS ölçüm değerleri tedavi öncesine göre daha düşük olup, tedavi öncesi ölçümler ile tedavi sonrası ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edildi ($p<0.001$). Farkın hangi aralıkta olduğunu belirlemek için yapılan post-hoc analizlerde tedavi bitimi, tedavi bitiminden 2 hafta sonra ve tedavi bitiminden 4 hafta sonraki YST, ÇBT, CBS değerleri ile tedavi öncesi YST, ÇBT, CBS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p<0.008$). Ayrıca tedavi bitimi ile tedavi bitiminden 2 hafta ve 4 hafta sonraki değerler arasında ve tedavi bitiminden 2 hafta sonra ile 4 hafta sonraki ölçümler arasında anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0.008$).

Aktif gruptaki hastaların Brunnstrom-Alt, İEÖ-Kuvvet, İEÖ-İletişim, İEÖ-Mobilite, İEÖ-Genel İyileşme Algısı değerlerinde tedavi öncesi ölçümleri ile tedavi sonrası ölçümleri arasında anlamlı farklılık elde edildi (sırasıyla $p=0.001$, $p=0.005$,

p=0.015, p=0.001, p=0.011). Ancak post-hoc analiz yapıldığında bu farkın; tedavi öncesi, tedavi bitimi ve takip ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü (p>0.008). Bunun katılımcı sayısı azlığından kaynaklandığı düşünüldü.

Aktif gruptaki hastaların İEÖ-Toplam skorlarında tedavi öncesi ölçümleri ile tedavi sonrası ölçümleri arasında anlamlı farklılık elde edildi (p=0.006). Yapılan post-hoc analizde bu farkın; tedavi öncesi ile tedavi bitiminden 2 hafta sonraki ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı (p<0.008). Diğer tedavi süreleri arasında ise İEÖ-Toplam sonuçlarında anlamlı farklılık saptanmadı (p>0.008).

Tablo 4.9. Aktif gruptaki hastalar için anlamlı çıkan ölçümlere ilişkin Wilcoxon Sıralı İşaretler Testi tablosu

Ölçümler	**T0-T1**	**T0-T2**	**T0-T3**	**T1-T2**	**T1-T3**	**T2-T3**
	p	p	p	p	p	p
YST	0.003*	0.003*	0.003*	0.167	0.05	0.285
ÇBT	0.003*	0.004*	0.003*	0.878	0.142	0.213
CBS	0.007*	0.007*	0.003*	0.129	0.021	0.284
Brunnstrom-Alt	0.046	0.011	0.011	0.102	0.102	1
İEÖ-Kuvvet	0.059	0.038	0.017	0.414	0.071	0.066
İEÖ-İletişim	0.19	0.058	0.035	0.172	0.114	0.854
İEÖ-Mobilite	0.024	0.032	0.01	0.415	0.043	0.04
İEÖ-Genel İyileşme Algısı	0.027	0.012	0.026	0.184	0.47	0.157
İEÖ-Toplam	0.01	0.007*	0.011	0.075	0.1	0.964

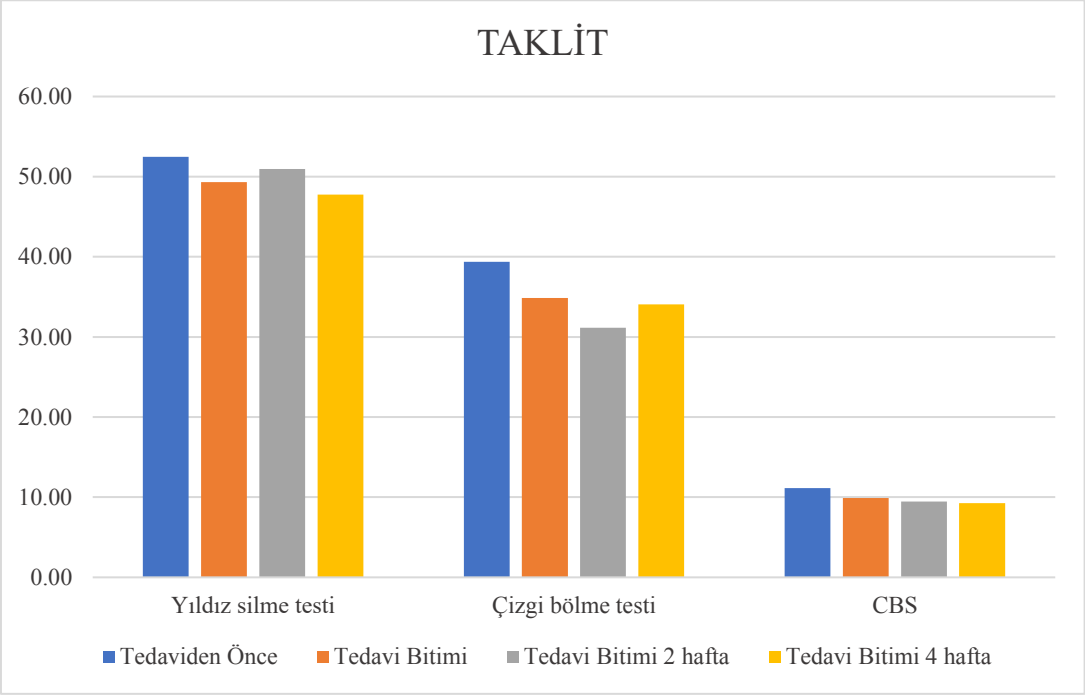
Bonferroni düzeltmesine göre *p<0.008; T0: Tedavi Öncesi, T1: Tedavi Bitimi; T2: Tedavi Bitiminden 2 Hafta Sonra; T3: Tedavi Bitiminden 4 Hafta Sonra. YST: Yıldız Silme Testi, ÇBT: Çizgi Bölme Testi, CBS: Catherine Bergego Skalası, İEÖ: İnme Etki Ölçeği

Taklit grubundaki hastaların tedavi sürelerine göre YST, ÇBT, CBS, Brunnstrom-Alt, İEÖ-Kuvvet, İEÖ-Hafıza, İEÖ-Duygu, İEÖ-İletişim, İEÖ-GYA, İEÖ-Sosyal katılım, İEÖ-Genel iyileşme algısı ve MMT ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (p>0.05). Taklit grubundaki hastaların YST, ÇBT, CBS puan ortalamalarının zaman içindeki değişimi Şekil 4.3.'te belirtilmiştir. Taklit grubundaki hastaların tedavi sürelerine göre Brunnstrom-Üst ve El, İEÖ-Mobilite, İEÖ-El fonksiyonu ve İEÖ-Toplam ölçümleri arasında anlamlı farklılık elde edildi (sırasıyla p=0.001, p=0.002, p=0.001, p=0.022, p=0.004).

Tablo 4.10. Taklit grubundaki hastaların tedavi öncesi, tedavi bitimi, tedavi bitiminden 2 hafta sonra ve tedavi bitiminden 4 hafta sonraki ölçümlerinin karşılaştırılması

Ölçümler	T0	T1	T2	T3	p
	Ort±ss	Ort±ss	Ort±ss	Ort±ss	
YST	52.5±21	49.3±19.9	51±20.2	47.8±21.4	0.199
ÇBT	39.4±14.8	34.9±18.1	31.2±21.5	34.1±19.1	0.525
CBS	11.1±4.9	9.9±4.1	9.5±2.7	9.3±2.6	0.359
Brunnstrom-Üst	2±1.2	2.2±1.4	2.5±1.5	2.6±1.4	0.001*
Brunnstrom-El	2.1±1.4	2.4±1.5	2.6±1.6	2.8±1.6	0.002*
Brunnstrom-Alt	3.1±1.4	3.3±1.2	3.4±1.1	3.5±1.2	0.103
İEÖ-Kuvvet	8.4±4.5	8.8±4.1	9.5±4.6	9.5±4.3	0.052
İEÖ-Hafıza	23.2±5.2	23±4.5	24.4±3.5	25±5.1	0.254
İEÖ-Duygu	25.3±4.2	25.3±3.9	26±5.4	26±4.8	0.818
İEÖ-İletişim	29.7±3	29.3±2.9	29.9±3.1	30±3.1	0.845
İEÖ-GYA	20.2±3.8	20±2	21.4±4.1	20.8±2.9	0.445
İEÖ-Mobilite	20.1±6.9	22.1±5.9	23.2±4.2	24.5±6.1	0.001*
İEÖ-El Fonksiyonu	5.4±1.2	5.8±1.3	6±1.3	6.2±1.5	0.022*
İEÖ-Sosyal Katılım	8.5±1	8.7±1.7	9.4±3	9.7±2.9	0.108
İEÖ-Genel İyileşme Algısı	51.8±14	54.5±13.7	56.4±12.1	56.4±14.3	0.866
İEÖ-Toplam	140.6±15.1	143±17.4	149.6±19.8	152.1±20.7	0.004*
MMT	25.1±1.4	24.5±2	24.4±1.8	25±1.7	0.106

p<0.05; T0: Tedavi Öncesi, T1: Tedavi Bitimi; T2: Tedavi Bitiminden 2 Hafta Sonra; T3: Tedavi Bitiminden 4 Hafta Sonra; Friedman analiz yöntemi kullanıldı. YST: Yıldız Silme Testi, ÇBT: Çizgi Bölme Testi, CBS: Catherine Bergego Skalası, İEÖ: İnme Etki Ölçeği, GYA: Günlük Yaşam Aktivitesi, MMT: Mini Mental Test



Şekil 4.3. Taklit grubundaki hastaların YST, ÇBT ve CBS puan ortalamalarının zaman içindeki değişimi

Anlamlı çıkan ölçümler için farkın hangi aralıkta olduğu ise Wilcoxon sıralı işaretler testi ile karşılaştırıldı. Bonferroni düzeltmesine göre $p<0.008$ değeri anlamlı kabul edilmiş ve Tablo 4.11'de gösterilmiştir.

Taklit grubunda Brunnstrom-Üst ve İEÖ-Mobilite değerlerinde tedavi öncesi ölçümleri ile tedavi sonrası ölçümleri arasında anlamlı farklılık elde edildi ($p=0.001$). Yapılan post-hoc analizde bu farkın, tedavi öncesi ölçüm ile tedavi bitiminden 4 hafta sonraki ölçümler arasında olduğu saptandı ($p<0.008$). Diğer tedavi süreleri arasında ise Brunnstrom-Üst ve İEÖ-Mobilite sonuçlarında anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0.008$).

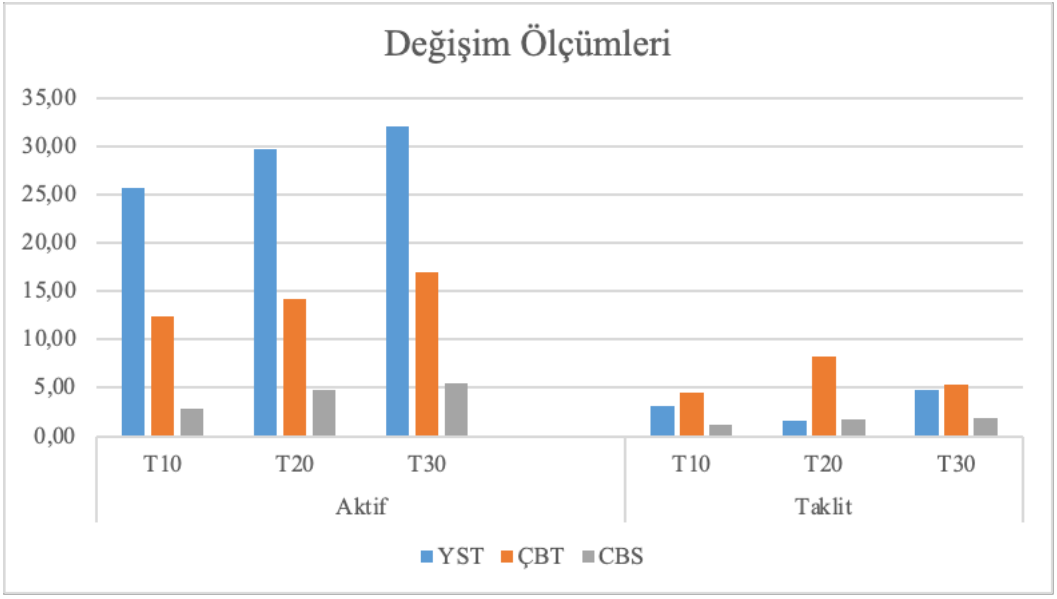
Taklit grubunda Brunnstrom-El, İEÖ-El Fonksiyonu ve İEÖ-Toplam değerlerinde tedavi öncesi ölçümleri ile tedavi sonrası ölçümleri arasında anlamlı farklılık elde edildi (sırasıyla $p=0.002$, $p=0.022$, $p=0.004$). Ancak post-hoc analiz yapıldığında bu farkın; tedavi öncesi, tedavi bitimi ve takip ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ($p>0.008$).

Tablo 4.11. Taklit grubundaki hastalar için anlamlı çıkan ölçümlere ilişkin Wilcoxon Sıralı İşaretler Testi tablosu

Ölçümler	T0-T1	T0-T2	T0-T3	T1-T2	T1-T3	T2-T3
	p	p	p	p	p	p
Brunnstrom-Üst	0.157	0.014	0.007*	0.046	0.025	0.317
Brunnstrom-El	0.083	0.034	0.011	0.083	0.025	0.157
İEÖ-Mobilite	0.084	0.056	0.003*	0.342	0.067	0.217
İEÖ-El Fonksiyonu	0.102	0.059	0.048	0.317	0.157	0.317
İEÖ-Toplam	0.306	0.037	0.011	0.018	0.008	0.265

Bonferroni düzeltmesine göre *p<0.008; T0: Tedavi Öncesi, T1: Tedavi Bitimi; T2: Tedavi Bitiminden 2 Hafta Sonra; T3: Tedavi Bitiminden 4 Hafta Sonra. İEÖ: İnme Etki Ölçeği

Aktif grupta YST, ÇBT ve CBS testlerinin tedavi bitimi, tedavi bitiminden 2 hafta sonra ve tedaviden bitiminden 4 hafta sonraki ölçüm ortalamalarının tedavi öncesine göre değişimleri taklit gruptaki değişimlerle karşılaştırıldığında anlamlı şekilde yüksek saptanmış olup Şekil 4.4'te gösterilmiştir.



Şekil 4.4. Aktif ve taklit grupta YST, ÇBT ve CBS testlerinin tedavi bitimi, tedavi bitiminden 2 hafta sonra ve 4 hafta sonraki ölçüm ortalamalarının tedavi öncesine göre değişimleri

T10: Tedavi bitimi ile tedavi öncesi arasındaki fark, T20: Tedavi bitiminden 2 hafta sonra ile tedavi öncesi arasındaki fark, T30: Tedavi bitiminden 4 hafta sonra ile tedavi öncesi arasındaki fark, YST: Yıldız Silme Testi, ÇBT: Çizgi Bölme Testi, CBS: Catherine Bergego Skalası

Aktif grupta YST, ÇBT ve CBS ölçümlerinin her biri için tedavi öncesinden sırasıyla tedavi bitimi, tedavi bitiminden 2 hafta sonra ve tedavi bitiminden 4 hafta sonraki ölçümler çıkartılarak olay süresi ile arasındaki korelasyon incelendi. Aktif grupta YST, ÇBT ve CBS değişim ölçümleri ile olay süresi arasında ilişki saptanmadı ($p>0.05$).

Tablo 4.112. Aktif grupta YST, ÇBT, CBS testlerindeki fark değişkenleri ile olay süresi arasında ilişki tablosu

Fark değişkenleri	**Olay süresi**	
	r	**p**
T10 YST	0.014	0.968
T10 ÇBT	-0.269	0.424
T10 CBS	0.302	0.367
T20 YST	0.132	0.699
T20 ÇBT	-0.547	0.082
T20 CBS	0.482	0.134
T30 YST	0.105	0.759
T30 ÇBT	-0.437	0.179
T30 CBS	0.245	0.467

r: Spearman Brown Korelasyon katsayısı, T10: Tedavi öncesi ile bitimi arasındaki fark, T20: Tedavi öncesi ile tedaviden 2 hafta sonrası arasındaki fark, T30: Tedavi öncesi ile tedaviden 4 hafta sonrası arasındaki fark

TMS tedavisi yan etkileri incelendiğinde; aktif rTMS grubunda yer alan 4 hastada hafif yan etkiler saptanmış olup 2'sinde (%50) boyun ağrısı, 2'sinde (%50) hafif baş ağrısı olmuştur. Taklit grubundaki hastaların da 2'sinde hafif yan etkiler saptanmış olup 1'inde boyun ağrısı (%50), 1'inde hafif baş ağrısı (%50) olmuştur. Uygulama sırasında hiçbir hastada nöbet izlenmedi.

5. TARTIŞMA

İhmal, serebral lezyonun karşı tarafından gelen uyaranlara karşı yanıt verme veya yönelmede başarısızlıktır (3). İnme sonrasında görülen bilişsel bir bozukluk olan yarı uzaysal ihmal, uzayın bir tarafının farkındalığında azalmayla karakterize çoğunlukla sağ hemisfer lezyonlarından ve özellikle de parietal bölge lezyonlarından sonra görülen bir durumdur (10). İhmal varlığı rehabilitasyon sonuçlarının önemli bir belirleyicisi olup; rehabilitasyon sonrasında yavaş fonksiyonel iyileşme, hastanede daha uzun kalış süresi, mobilitede ve günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlıkta azalma ile karakterizedir (41, 98). Katz ve arkadaşları ihmal fenomeni bulunan ve bulunmayan sağ hemisfer lezyonu olan hastalarla yaptıkları çalışmada, fonksiyonel düzeyleri ve rehabilitasyon sonuçlarını incelemişler ve ihmali olan hastalarda günlük yaşam aktivitelerinde daha düşük performans düzeyi saptamışlar, aynı zamanda iyileşme sürecinin daha yavaş ve geç olduğunu bulmuşlardır (5). İhmal rehabilitasyonunda çeşitli tedavi yöntemleri uygulanmakta ancak bunların etkinliği konusunda mevcut veriler sınırlıdır ve etkinlikleri hala net değildir. 2021'de yayınlanan Cochrane meta-analizinde ihmal tedavisinde uygulanan mevcut tedavilerin etkinlikleri tam olarak kanıtlanamamıştır, bu derlemede değerlendirilen çalışmalara bakılarak şu anki verilerle spesifik bir tedavinin desteklenemeyeceği ancak ihmali olan hastalara mevcut rehabilitasyon yaklaşımlarının uygulanması gerektiği bildirilmiştir. Kombinasyon müdahaleleri, örneğin transkraniyal manyetik stimülasyon yöntemleriyle birlikte uygulanan görsel tarama eğitimi gibi çoklu müdahalelerin, tek bir müdahaleye göre avantaj sağlayıp sağlamadığını belirlemek için daha fazla araştırma yapılması gerektiği belirtilmiştir (99). Son zamanlarda inme sonrası ihmal tedavisinde transkraniyal manyetik stimülasyon gibi invaziv olmayan beyin stimülasyon yöntemleri kullanılmaktadır (100). İhmal tedavisinde kullanılan invaziv olmayan beyin stimülasyonunda, interhemisferik inhibisyon teorisine göre lezyon bulunan hemisferi aktive etme veya kontralezyonel hemisferi inhibe etme yaklaşımları uygulanmaktadır. Kontralezyonel hemisferdeki aşırı aktivasyonu inhibe edip interhemisferik dengesizliği gidermek, ihmalde invaziv olmayan beyin stimülasyonunun tedavi stratejisinde en sık kullanılan yöntemdir (35). Literatürde

ihmalde rTMS ile ilgili çalışmalar mevcut olmakla birlikte halen uyarım yeri, stimülasyon yöntemi, süresi ve sıklığı net değildir.

Fan ve ark. tarafından 2018 yılında yayınlanan bir meta-analize göre iskemik inmeli hastalarda uygulanan düşük frekanslı rTMS'nin, ihmalin iyileşmesi üzerine etkisinin olduğu gösterilmiştir (101). Çalışmamızda mevcut literatürlerden yola çıkılarak, subakut ve kronik dönem iskemik inmeli hastalarda kontralezyonel sol hemisfere uygulanan düşük frekanslı rTMS'nin ihmal iyileşmesi ile günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkisini araştırarak kognitif fonksiyonlar ve yaşam kalitesi üzerine etkisini değerlendirmek ve literatüre katkı sağlamak amaçlanmıştır. Çalışmamızda ihmali olan hastalar bilgisayar temelli randomizasyon yöntemi kullanılarak aktif ve taklit olmak üzere iki farklı gruba dağıtılmıştır. Her iki gruba görsel tarama eğitimi, ayna tedavisi, nörofizyolojik egzersizler, eklem hareket açıklığı egzersizleri, güçlendirme egzersizleri, mobilizasyon egzersizleri ve günlük yaşam aktivitelerine yönelik egzersizlere ek olarak aktif gruba sağlam sol hemisfere düşük frekanslı rTMS uygulaması, diğer gruba ise taklit rTMS uygulaması yapılmıştır. Randomize olarak belirlenen hastaların; başlangıç değerlendirmesi, demografik verileri ve klinik değerlendirme ölçütleri açısından gruplara homojen bir şekilde dağıldığı görülmektedir. Bu homojen dağılım sebebiyle çalışmamızdaki tedavi sonuçlarının, tedavi öncesindeki hasta özelliklerinden etkilenmediği belirlenmiştir. Tedaviden sonraki tüm değerlendirmelerde aktif rTMS uygulanan hasta grubunda yapılan ihmal testlerinde taklit gruba göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler tespit edilmiştir.

Çalışmamızda ihmalin varlığı Yıldız Silme Testi ve Çizgi Bölme Testi ile değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmelerde, düşük frekanslı rTMS uygulamasının; ihmal semptomlarında iyileşme üzerine etkisi bu testlerle değerlendirilerek taklit uygulamaya göre, tedavi bitiminden hemen sonra etkin olduğu ve tedavi bitiminden sonraki 2. hafta ve 4. hafta kontrollerinde de etkinliğin devam ettiği izlenmiştir. Ancak aktif gruptaki hastaların tedavi bitimi, tedavi bitiminden 2 hafta sonra ve 4 hafta sonraki YST ve ÇBT ölçümleri arasında anlamlı farklılık saptanmamış olup bu durum tedavi bittikten sonra da iyileşme üzerindeki pozitif etkinin devam ettiğini göstermektedir. Taklit grubunda tedavi bitiminde ve takiplerde yapılan değerlendirmelerde anlamlı iyileşme saptanmamıştır.

Kim ve ark. 2015 yılında yaptıkları çalışmada; 19 hastanın olduğu bir gruba tek seans rTMS, 15 hastanın dahil olduğu diğer gruba 10 seans rTMS uygulamışlar. Olay süresi 4 aydan uzun olan hastaların sol hemisfer P3 bölgesine 20 dakika boyunca 1 Hz frekansında toplam 1200 atımlık rTMS uygulanmış ve her iki grup da ek olarak görsel tarama eğitimi almışlar. Hastalar rTMS öncesinde ve sonrasında çizgi bölme testi ve harf iptal testi ile değerlendirilmiş. Sol parietal korteks üzerine uygulanan toplam 10 seanslık düşük frekanslı rTMS uygulamasının, tek seanslık rTMS'ye kıyasla yarı uzaysal ihmal üzerine faydalı etkiler gösterdiği bildirilmiştir (102). Bizim çalışmamızda da bu çalışmaya benzer şekilde 10 seans 1 Hz'lik rTMS hem subakut hem kronik dönem hastalara uygulandı. Çalışmamızda her iki gruptaki hastalar görsel tarama eğitimine ek olarak ayna tedavisi, nörofizyolojik egzersizler, mobilizasyon egzersizleri ve günlük yaşam aktivitelerine yönelik egzersizler de aldı. Sonuçlarımız bu çalışmayla benzer şekilde ihmali olan inmeli hastalarda 10 seans 1 Hz'lik rTMS uygulamasını destekler niteliktedir. Literatüre bakıldığında rTMS için optimal seans süresi halen net değildir. 1 seanstan 20 seansa kadar değişken inhibitör rTMS uygulamaları mevcuttur (103). İhmal tedavisinde uygulanan 10 seans rTMS'nin hastaların iyileşmesinde fayda sağladığını çalışmamızda göstermiş olduk. Tekrarlanan seansların etki süresini uzatma açısından faydalı olacağı düşünülmektedir (10).

Cha ve ark. 2016 yılında yaptıkları çalışmada subakut dönem inmeli hastalarda hem ihmali hem üst ekstremite fonksiyonlarını tedavi öncesi ve tedavi bitiminde değerlendirmiş. 15 hasta aktif, 15 hasta taklit grup olmak üzere toplam 30 hastaya; aktif gruba sol hemisfer P3 bölgesine 20 dakika 1 Hz'lik rTMS, diğer gruba ise 20 dakika taklit rTMS uygulanmış ve her iki gruptaki hastalar da 30 dakika nörogelişimsel teknikler, günlük yaşam aktivitelerine yönelik egzersizler ve mobilizasyon egzersizlerinden oluşan konvansiyonel rehabilitasyon programını 4 hafta boyunca haftada 5 gün almışlar. ÇBT ve Albert testi taklit gruba göre aktif grupta daha anlamlı bulunmuştur (86). rTMS protokolü çalışmamızdaki protokolle benzer olmakla birlikte seans sayısı daha fazladır, çalışmamızla benzer olarak aktif grupta ÇBT skorlarında iyileşme izlenmiştir. İhmal üzerine yapılan TMS çalışmalarında en büyük eksikliklerden biri bu çalışmada olduğu gibi takip değerlendirmelerinin olmamasıdır. Çalışmamızda ek olarak aktif grupta tedavi bitiminden 2 hafta ve 4 hafta sonraki

takiplerde de ÇBT sonuçlarında taklit gruba göre daha anlamlı olarak iyileşme saptadık.

Kim ve ark. 2013 yılında yaptıkları prospektif, taklit kontrollü çalışmada; 9 hastaya lezyon olmayan tarafa düşük frekanslı rTMS, 9 hastaya lezyon bulunan hemisfere yüksek frekanslı rTMS ve 9 hastaya da taklit rTMS vererek sonuçları karşılaştırmışlar. Düşük frekanslı gruba, sol hemisfer P3 üzerine toplam 20 dakika ve 1200 pulse 1 Hz'lik rTMS; yüksek frekanslı gruba, sağ hemisfer P4 üzerine, 20 dakika boyunca, toplam 1000 pulse 10 Hz'lik rTMS uygulamışlardır. Yapılan bu çalışmada düşük ve yüksek frekanslı rTMS gruplarında ÇBT skorlarında taklit gruba göre iyileşme gözlenmiş olmakla birlikte özellikle yüksek frekanslı rTMS grubunda test skorundaki iyileşme, taklit stimülasyon grubuyla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak daha anlamlı bulunmuş; düşük frekanslı rTMS grubuyla taklit grubu arasındaki fark ise istatistiksel olarak anlamlı düzeyde saptanmamıştır. YST skorlarında gruplar arası anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bunun sebebinin, ihmale yönelik farklı testlerin duyarlılıklarının farklılık göstermesi olabileceği düşünülmüştür. Bu çalışma görsel-uzaysal ihmali olan akut inme hastalarında düşük ve yüksek frekanslı rTMS'nin terapötik etkisini karşılaştırmak amacıyla yapılmış ve yüksek frekanslı rTMS'nin ihmali iyileştirmede daha etkili olduğu bulunmuştur (104). Bizim çalışmamızda bu çalışmadan farklı olarak düşük frekanslı rTMS grubunda YST ve ÇBT taklit gruba göre anlamlı bulundu. Stimülasyon bölgesi seçiminde hasarlı hemisferi uyarmak veya sağlam hemisferi inhibe etmek, hemisferik rekabet teorisine göre önemli bir unsurdur ve her iki yaklaşım da kullanılabilmektedir (10). Ve bu çalışma bilindiği kadarıyla uyarıcı stimülasyon ile ihmalde iyileşme kanıtı gösteren tek çalışmadır (104). Ancak bu çalışmanın akut dönem hastalarda yapılması bizim çalışma grubumuzla farklılık göstermektedir. İnme sonrası ihmalde rTMS uygulaması için ideal inme sonrası süre, etkinlik açısından henüz kanıtlanmamıştır ancak bugüne kadar çalışılan hasta gruplarından yola çıkılarak hem subakut hem de kronik dönemde faydalı etkileri olduğu gösterilmiştir (10, 35).

Shindo ve ark. 2006 yılında yaptıkları kontrol grubu olmayan kronik dönemdeki 2 hastayı içeren bir çalışmada etkilenmemiş posterior parietal korteks üzerine uygulanan düşük frekanslı rTMS'nin tek taraflı uzaysal ihmal üzerine uzun

vadeli etkilerini araştırmışlar. Bu çalışmada 2 hafta boyunca 6 kez 0,9 Hz'lik düşük frekanslı rTMS seansı sol P5 üzerine uygulanmış ve her iki hasta da haftada 5 gün ihmal tedavisine yönelik spesifik bir tedavi içermeyen rehabilitasyon programı almışlar. Davranışsal Dikkatsizlik Testlerinde rTMS seanslarından 2 ila 4 hafta sonra belirgin iyileşme gözlenmiş ve 6.haftada da iyileşmenin hala devam ettiğini gözlemlemişlerdir (105). Bu çalışma yalnızca 2 hastanın tedaviye alındığı, vaka raporu şeklinde yayınlanan, kontrol grubu olmayan bir çalışmadır ancak tedavi sonrası takibi olan nadir çalışmalardan biridir ve sağlam hemisfere uygulanan düşük frekanslı rTMS'nin ihmal testlerinde 6 haftalık iyileşme sağladığını göstermişlerdir. Stimülasyon protokolü farklı olsa da bizim çalışmamızda da benzer olarak sağlam hemisfere uygulanan düşük frekanslı rTMS ile ihmal testlerinde tedavi bitiminden 4 hafta sonraya kadar iyileşme gösterilmiştir.

Brighina ve ark. yaptıkları pilot çalışmada 3 sağ hemisfer lezyonu olan hastanın sol P5 bölgesine, 1 Hz'lik toplam 900 atımdan oluşan rTMS seanslarını 2 hafta boyunca günaşırı 7 seans olarak uygulamışlar ve tedavi bitiminden 2 hafta sonraki değerlendirmelerde ihmal testlerinde iyileşme gözlemişlerdir. Sol parietal korteks uyarılabilirliğinin uzun süreli depresyonunun, sağ beyin hasarlı hastalarda görsel-uzaysal ihmali azaltarak ipsilateral yarı uzaya dikkatin artabileceğini desteklemişlerdir (106). Lim ve ark. 2010'da yaptıkları çalışmada, 7 hastaya 30 dakikalık bilişsel davranışçı terapiden hemen önce sol P5 bölgesine 15 dakika 900 atımlık 1 Hz rTMS uygulamış, 7 hastaya ise sadece bilişsel davranışsal terapi 2 hafta boyunca haftada 5 gün toplam 10 seans uygulamışlar. Bilişsel davranışçı terapi öncesinde rTMS uygulanan hastalar, tek başına terapi uygulanan hastalara göre ÇBT sonuçlarında daha fazla iyileşme göstermiş ancak Albert testi sonuçlarına göre iki grup arasında bir farklılık bulunmamıştır. Bu durumun, farklı testlerin ihmali tespit etme duyarlılıklarının farklı olmasından kaynaklandığını düşünmüşlerdir. Ayrıca bu çalışmada bizim çalışmamızla benzer şekilde ihmal iyileşmesi ile olay süresi arasında bir korelasyon bulunmamıştır. Bu çalışmanın sonucunda, non-invaziv beyin stimülasyonun yarı uzaysal ihmali olan hastalarda bilişsel rehabilitasyon programı öncesinde uygulanmasının iyileşmede faydalı bir rol oynayabileceği öne sürülmüş ancak bu sonuçların hasta popülasyonunda lezyon süresi, inme şiddeti gibi faktörlerin

daha iyi optimize edilerek randomize taklit kontrollü prospektif çalışmalar ile doğrulanması gerektiği vurgulanmıştır (7). Bu çalışmalarda bizim çalışmamızdan farklı olarak P5 uyarım bölgesi olarak belirlenmiş ve 900 atım uygulanmıştır. Kontralezyonel P3 veya P5'e uygulanan inhibitör rTMS'nin, ihmali rehabilite etme potansiyeline sahip olduğu düşünülmektedir (103). Bizim çalışmamızda P3 bölgesi uyarılmış olup toplam 1200 atım uygulanmıştır ve ayrıca farklı olarak randomizasyon yapılmış olup taklit rTMS grubumuz vardır. Sonuçlarımız bu çalışmalarla benzer bulunmuştur ancak bu çalışmalarda kullanılan protokolün etkinliğini ve güvenilirliğini değerlendirmek için örneklem sayısı oldukça yetersizdir. Ayrıca TMS tedavisine ek olarak hangi konvansiyonel rehabilitasyon yönteminin uygulanacağı ve bu yöntemin eş zamanlı mı yoksa öncesinde veya sonrasında mı uygulanacağı hala belirsizliğini korumaktadır (35). Bizim çalışmamızda da bu çalışmaya benzer olarak konvansiyonel rehabilitasyon öncesinde rTMS uygulanmıştır. Konvansiyonel rehabilitasyonun ihmalin iyileşmesine olan faydaları tek başına uygulandığında yetersiz gibi gözükse de, farklı hastalarda farklı konvansiyonel tedavi yöntemlerinin fayda edebileceğini ve çalışmamızda olduğu gibi bu tedavilere ek olarak TMS tedavisinin uygulanmasının hastaların iyileşme sürecinde daha da faydalı olacağını düşünmekteyiz.

Cha ve ark. 2015 yılında yaptıkları çalışmada akut dönemdeki 10 hastanın sağ P3 bölgesine 1 Hz'lik toplam 10 dakika aktif rTMS, 10 hastaya da 10 dakika taklit rTMS uygulamışlar. Her iki gruba da 4 hafta boyunca haftada 5 gün rTMS'ye ek olarak 30 dakika konvansiyonel rehabilitasyon programı uygulanmış, tedavi sonrası her iki grupta da testlerde iyileşme olsa da aktif grupta anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur (107). Song ve ark. yarı uzaysal ihmali olan ve olay süresi 2 aydan kısa olan 14 hastayı 7'si rTMS ve 7'si kontrol grup olmak üzere iki gruba ayırmış, tedavi grubundaki hastaların sol P3 bölgesine 14 gün boyunca günde 2 kez her seans 15 dakika olacak şekilde 0.5 Hz frekansında rTMS uygulamışlar. Her iki gruptaki hastalar konvansiyonel rehabilitasyon programına alınmış, rTMS grubunda kontrol grubuna kıyasla Çizgi bölme testi ve Çizgi silme test performanslarında iyileşme olduğu ve tedaviden 2 hafta sonra da sürdürülebilir sonuçlar elde edildiği gösterilmiştir (87). Çalışmamızdan farklı olarak, bu çalışmalarda rTMS seans süresi ve sayısı farklıdır

ayrıca sadece akut-subakut dönem hastalar tedaviye alınmıştır. Yine de sonuçlar bizim çalışmamızla benzer şekilde rTMS'nin ihmal üzerinde etkili olduğunu göstermiştir.

Yang ve ark. 2015 yılında yaptıkları çalışmada toplam 38 hastayı; 1 Hz'lik düşük frekans, 10 Hz'lik yüksek frekans, devamlı TBS (cTBS) ve taklit grubu olarak 4 gruba ayırarak günde 2 seans her seans 15 dakika olacak şekilde 2 hafta boyunca tedavi vermişler; sonuçlar YST ve ÇBT ile karşılaştırdığında 3 tedavi grubu da ihmal testleri üzerine olumlu etki gösterse de, cTBS grubunun etkinlik açısından ilk sırada yer aldığı, bunu 1 Hz grubu ve 10 Hz grubunun sırasıyla izlediğini göstermişlerdir (11).

Sebastianelli ve ark. 2017 yılında yayınladıkları sistematik bir incelemede çalışmalar arasında önemli farklılıklar olduğu ve bunun da tedavilerin gerçek etkinliği ve tekrarlanabilirliğinin tahmin edilmesini imkânsız hale getirdiğini ifade etmişlerdir. Özellikle iskemik ve hemorajik inmeli hastaların aynı grupta değerlendirilmesi, stimülasyon protokollerinin frekans, seans süresi, sayısı açısından farklı oluşu, akut-subakut-kronik gibi farklı inme dönemlerinde uygulanması ve farklı sonuç ölçütlerinin kullanılmasının çalışmaların karşılaştırılmasını zorlaştırdığını belirtmişlerdir. Bu alandaki çalışmaların randomize, kontrol grubu olan, daha büyük örneklemli ve uzun takipli çalışmalarla desteklenmesi gerektiği bildirilmiştir (108). Çalışmamızda subakut-kronik dönem sadece iskemik inmeli hastalar çalışmaya dahil edilmiş olup grupların homojenliği bu yönde sağlanmıştır.

2014-2018 yılı arasında yapılan çalışmalarda uygulanan rTMS'nin terapötik kullanımına ilişkin kanıta dayalı kılavuzda ihmal için taklit kontrollü çalışma sayısı azlığından dolayı ve yapılan çalışmalardaki kontralateral veya ipsilateral düşük frekanslı rTMS veya ipsilateral yüksek frekanslı rTMS açısından metodolojik farklılıklar olduğundan dolayı öneri düzeyi belirlenememiş olmakla birlikte cTBS için öneri seviyesi 'C' olarak belirlenmiştir (109). Bizim çalışmamızda; sadece iskemik inme grubunun dahil edilerek grupların homojen dağılması, taklit grubunun olması, her iki gruba da konvansiyonel rehabilitasyon programının uygulanması, hem günlük yaşam aktiviteleri, kognitif fonksiyonlar ve yaşam kalitesi üzerine etkilerinin değerlendirilmesi hem de stimülasyon protokolümüzün seans ve süre açısından

aynısının çok az çalışmada uygulanması nedeniyle çalışmamızın literatüre ve rTMS'nin ihmal üzerindeki kanıt düzeyinin belirlenmesine önemli bir katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

İhmalin varlığı, inmeli hastalarda günlük yaşam aktivitelerinde yetersizlik ve yaşam kalitesinde azalma ile ilişkilidir (41). rTMS'nin ihmal üzerine etkilerini inceleyen çalışmalar olmakla birlikte bunun günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkilerini değerlendiren çalışma sayısı oldukça azdır. Çalışmamızda ihmalin günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkisini Catherine bergego skalası ile ve yaşam kalitesi üzerine etkisini ise İnme etki ölçeği ile değerlendirdik. İhmalin günlük yaşam aktiviteleri üzerine olan etkisi ve şiddetinin değerlendirildiği CBS sonuçlarında tedavi öncesi ve sonrasındaki takip değerlendirmelerde her iki grup arasında fark olmamakla birlikte grup içi değerlendirmelerde aktif grupta tedavi öncesine göre tedavi bitimi, tedaviden 2 hafta ve 4 hafta sonra anlamlı düzeyde iyileşmenin olduğu görülmüştür. Ancak taklit grup hastaları değerlendirildiğinde tedavi öncesine göre tedavi sonrasında yapılan hiçbir değerlendirmede anlamlı farklılık saptanmamış olup iyileşme gözlenmemiştir. Ayrıca düşük frekanslı rTMS uygulamasının ihmal üzerine olumlu etkilerinin yanı sıra; bu gruptaki hastalarda yaşam kalitesi değerlendirmesinde kuvvet, iletişim, mobilite, genel iyileşme algısı ve toplam puan üzerine etkisinin olduğu saptanırken taklit grubundaki hastalarda belirtilen İEÖ alt grup testlerinden mobilite ve toplam puan ölçümleri üzerine etkisinin benzer şekilde yüksek olduğu saptandı. Ancak İEÖ-İletişim puanı hariç bu değerlerde gruplar arasında anlamlı farklılık izlenmedi. Ayrıca takiplerde taklit grubundaki hastalarda el fonksiyonu iyileşmesinde artış olduğu görüldü. Bu durum, gruplar arasında tedavi öncesi Brunnstrom üst ekstremite ve el skorları arasında fark olmasa bile taklit gruptaki skorların başlangıçta daha yüksek olmasına ve hastaların konvansiyonel rehabilitasyon programı etkisiyle fizyolojik iyileşmelerine bağlı etkisi olarak yorumlandı.

Shindo ve ark. yaptıkları çalışmada; Barthel İndeksi (Bİ) ile hastaları değerlendirmişler ancak ihmal testlerinin aksine bu testte 6 haftalık takip boyunca anlamlı değişiklik saptamamışlardır. Bİ skorları değişmese de, rTMS seanslarından sonra ihmal ile ilişkili günlük yaşam aktivitelerinde ve özellikle tekerlekli sandalye kullanımı ile transfer konusunda klinik anlamda iyileşmeler gözlemlemişlerdir. Bu

çalışmada, günlük yaşam aktivitelerinin CBS veya FBÖ gibi daha hassas testlerle değerlendirilmesi durumunda daha anlamlı sonuçlar elde edilebileceğine dair vurgu yapılmıştır (105). Çalışmamızda ihmal ilişkili günlük yaşam aktivitelerini CBS testiyle değerlendirdik ve aktif rTMS grubunda grup içi değerlendirmelerde tedavi bitimi ve sonraki takiplerde iyileşmeler saptadık.

Kim ve ark. düşük frekanslı rTMS ile yüksek frekanslı rTMS'yi karşılaştırdıkları prospektif, taklit kontrollü çalışmada, CBS testinde gruplar arası anlamlı değişiklik bulmamışlardır (104). Bizim çalışmamızda CBS sonuçları arasında gruplar arası farklılık olmasa da grup içi değerlendirmelerde; aktif grupta CBS'de anlamlı iyileşmeler gözlenirken, taklit grupta gözlenmedi. Çalışmanın sınırlılığı olarak belirtilen hasta sayısının az olması ve takip süresinin kısa olması sonuçtaki bu farklılığın sebebi olarak düşünülmektedir.

Raghavan ve ark. yaptıkları çalışmada mobilite, enerji, üst ekstremite fonksiyonu, meslek/üretkenlik, mizaç, öz bakım, sosyal rol, ailenin rolü, vizyon, dil, düşünme, kişilik özelliklerini değerlendiren İnmeye özgü yaşam kalitesi ölçeği ile yaşam kalitesinde anlamlı bir iyileşme tespit etmemişlerdir (103). Bizim çalışmamızda yaşam kalitesini değerlendirdiğimiz İEÖ toplam puanlarında her iki grupta da iyileşmeler olmuş olup gruplar arası anlamlı fark elde edilmedi.

Çalışmamızda aktif rTMS uygulanan hastalarda Brunnstrom-Alt ekstremite değerlerinde tedavi bitiminden sonra takip değerlendirmelerinde anlamlı iyileşme saptanırken; taklit grubunda ise Brunnstrom-Üst ekstremite ve el değerlerinde takip değerlendirmelerde iyileşme izlendi. Ancak gruplar arası Brunnstrom-Üst, el ve alt ekstremite değerlerinin hiçbirinde tedavi bitiminde ve takipler süresince anlamlı farklılık saptanmadı.

Cha ve ark. yaptıkları çalışmada subakut dönemdeki inmeli hastalarda ihmal ile birlikte üst ekstremite fonksiyonlarını tedavi öncesinde ve bitiminde kutu-blok testi ve kavrama gücü testleriyle değerlendirmiş ve tedavi sonrasında üst ekstremite fonksiyonlarında iyileşme saptamışlardır (86). Bizim çalışmamızda üst ekstremite fonksiyonları, Brunnstrom iyileşme evrelemesi ve İEÖ-El fonksiyonları alt grup

testiyle dolaylı olarak incelenmiş olup bu çalışmadan farklı olarak anlamlı iyileşme gözlenmemiştir. Ancak çalışmamızda detaylı testlerle üst ekstremite fonksiyonlarına yönelik değerlendirme yapılmamıştır. Yang ve ark. 2017 yılında yayınladıkları çalışmada ihmali olan hastaları; rTMS ve duyusal işaretleme, sadece rTMS ve sadece konvansiyonel rehabilitasyon alacak şekilde 3 grupta değerlendirmişler. Her üç gruba da eş zamanlı konvansiyonel rehabilitasyon tedavisi uygulamışlar. rTMS; sol hemisfer P5 bölgesine 900 atım 1 Hz olarak 2 hafta boyunca haftada 5 gün olarak uygulanmış, duyusal işaretleme için hemiplejik kola takılan bir bileklik cihaz ile titreşim verilmiş ve hastalar tedavi bitiminde ve tedavi bitiminden 4 hafta sonra değerlendirilmiş. Kombine tedavi verilen grupta davranışsal dikkatsizlik testleri daha iyi sonuç verirken, üst ekstremite iyileşmesi için değerlendirdikleri Fugl-Meyer ve Modifiye Barthel İndeksi testlerinde her üç grupta da iyileşme saptamış olsalar da gruplar arası farklılık izlememişler ve rTMS'nin üst ekstremite fonksiyonlarını iyileştirmede geleneksel rehabilitasyona göre bir avantaj göstermediğini ifade etmişlerdir (110). Shindo ve ark. da yaptıkları çalışmada bizim çalışmamızla uyumlu olarak Brunnstrom iyileşme evrelemesinde gruplar arası farklılık elde etmemişlerdir (105). Çalışmamızda Brunnstrom değerlerindeki grup içi değişimlerin parietal kortekse uygulanan rTMS ile ilişkili olmadığını, hastaların konvansiyonel rehabilitasyon programının etkisiyle fizyolojik iyileşmelerine bağlı olduğunu ve tedavi öncesinde gruplar arası Brunnstrom-Üst ekstremite ve el skorlarında farklılık olmasa da başlangıç değerlerinin taklit grupta daha yüksek olmasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Literatürdeki üst ekstremite iyileşmesine yönelik çalışmalar genelde M1 korteks hedef alınarak gerçekleştirilmiştir (109). Parietal kortekse uygulanan rTMS'nin motor fonksiyonlara etkisini belirleyebilmek için ek çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda ihmali olan inmeli hastalarda rTMS uygulaması ile ihmal semptomlarının azaltılmasına ek olarak kognitif fonksiyonlarda da düzelme olacağını öngörmüştük ancak çalışma sonucunda MMT ve İEÖ-Hafıza alt testinde gruplar arası karşılaştırmada anlamlı farklılık olduğu görülse bile her iki grupta da grup içi değerlendirmelerde tedavi bitiminde ve sonrasındaki takiplerde anlamlı değişiklik saptamadık. Shindo ve ark. da yaptıkları çalışmada; MMT ile hastaları değerlendirmiş ve rTMS'nin bilişsel fonksiyonlar üzerine etkisini gözlememişlerdir (105).

Çalışmamızda mevcut literatürdeki çalışmalara benzer şekilde rTMS uygulamasından sonra hastalarda baş ağrısı ve boyun ağrısı gibi hafif yan etkiler izlenmiş olup nöbet gibi ciddi yan etkiler gözlenmemiştir.

Çalışmamızın üstün yönleri; rTMS uygulamasının ihmal semptomları üzerine etkisinin yanı sıra fonksiyonel iyileşme, günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkisi ve yaşam kalitesi üzerine etkisinin değerlendirilmesi, tedavi sonrası 2. ve 4.haftada yapılan takip değerlendirmelerinin olması ve randomize, taklit kontrollü bir çalışma olmasıdır.

Çalışmamızın kısıtlılıkları; çalışmaya alınan hasta sayısının düşük olması, nöronavigasyon yönteminin kullanılmamış olması ve 4. haftadan sonraki uzun dönem takiplerin yapılmamış olmasıdır.

6. SONUÇ

- Çalışmamızda subakut-kronik dönemde iskemik inme geçiren ve tek taraflı uzaysal ihmali olan hastalarda görsel tarama eğitimi ve ayna tedavisi ile birlikte uygulanan düşük frekanslı rTMS uygulamasının ihmal semptomlarında düzelme sağladığı gözlenmiş olup bu iyileşmenin tedavi bitiminden sonra en az 4 hafta boyunca devam ettiği gösterilmiştir.

- İhmal testlerinden Yıldız silme testi ve Çizgi Bölme testlerinde aktif rTMS grubunda iyileşmeler saptanmış olup, ihmalin günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkisini değerlendiren Catherine bergego skalasında da gruplar arasında anlamlı fark olmasa da aktif grupta tedavi sonrası değerlendirmelerde grup içi iyileşmeler gösterilmiştir.

- Aktif rTMS grubunda motor iyileşmede ve toplam yaşam kalitesi puanlarında istatistiksel olarak üstünlük saptanmamıştır. Aktif rTMS grubunda kognitif fonksiyonlarda taklit gruba göre farklılık saptanmış olsa da grup içi değerlendirmelerde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gözlenmemiştir.

- rTMS uygulaması yan etki profili açısından oldukça güvenli bir yöntemdir. İhmal tedavisi için konvansiyonel rehabilitasyona ek olarak uygulanmasının tedavi süresini kısaltması ve rehabilitasyon programına uyum sağlaması açısından avantaj sağlayabileceği düşünülmektedir.

- Çalışmamız, rTMS'nin ihmal üzerine etkilerinin yanı sıra günlük yaşam aktiviteleri, yaşam kalitesi, kognitif fonksiyonlar ve motor iyileşme üzerine etkisini birlikte değerlendiren nadir çalışmalardandır. rTMS'nin bu parametreler üzerine etkisini değerlendirebilmek için daha geniş örneklem grupları ve daha uzun takip süreleri olan çalışmalara ihtiyaç vardır.

7. KAYNAKLAR

1. Sacco RL, Kasner SE, Broderick JP, Caplan LR, Connors JJ, Culebras A, et al. An updated definition of stroke for the 21st century: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke. 2013;44(7):2064-89.
2. Grysiewicz RA, Thomas K, Pandey DK. Epidemiology of ischemic and hemorrhagic stroke: incidence, prevalence, mortality, and risk factors. Neurol Clin. 2008;26(4):871-95, vii.
3. Heilman K, Watson R, Valenstein E. Neglect and related disorders. In: Heilman K, Valenstein E, editors. Clinical Neuropsychology New York: Oxford University1993. p. 279-336.
4. Gainotti G, Messerli P, Tissot R. Qualitative analysis of unilateral spatial neglect in relation to laterality of cerebral lesions. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 1972;35(4):545-50.
5. Katz N, Hartman-Maeir A, Ring H, Soroker N. Functional disability and rehabilitation outcome in right hemisphere damaged patients with and without unilateral spatial neglect. Arch Phys Med Rehabil. 1999;80(4):379-84.
6. Luauté J, Halligan P, Rode G, Rossetti Y, Boisson D. Visuo-spatial neglect: a systematic review of current interventions and their effectiveness. Neuroscience & Biobehavioral Reviews. 2006;30(7):961-82.
7. Lim JY, Kang EK, Paik NJ. Repetitive transcranial magnetic stimulation to hemispatial neglect in patients after stroke: an open-label pilot study. J Rehabil Med. 2010;42(5):447-52.
8. Klomjai W, Katz R, Lackmy-Vallée A. Basic principles of transcranial magnetic stimulation (TMS) and repetitive TMS (rTMS). Ann Phys Rehabil Med. 2015;58(4):208-13.
9. Machado S, Arias-Carrión O, Paes F, Vieira RT, Caixeta L, Novaes F, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation for clinical applications in neurological and psychiatric disorders: an overview. The Eurasian journal of medicine. 2013;45(3):191.
10. Jacquin-Courtois S. Hemi-spatial neglect rehabilitation using non-invasive brain stimulation: or how to modulate the disconnection syndrome? Ann Phys Rehabil Med. 2015;58(4):251-8.
11. Yang W, Liu T-T, Song X-B, Zhang Y, Li Z-H, Cui Z-H, et al. Comparison of different stimulation parameters of repetitive transcranial magnetic stimulation for unilateral spatial neglect in stroke patients. Journal of the neurological sciences. 2015;359(1-2):219-25.
12. Aho K, Harmsen P, Hatano S, Marquardsen J, Smirnov VE, Strasser T. Cerebrovascular disease in the community: results of a WHO collaborative study. Bull World Health Organ. 1980;58(1):113-30.
13. Foulkes MA, Wolf PA, Price TR, Mohr JP, Hier DB. The Stroke Data Bank: design, methods, and baseline characteristics. Stroke. 1988;19(5):547-54.
14. Feigin VL. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990– 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet Neurol. 2021;20(10):1–26.
15. Topçuoğlu MA. Stroke Epidemiology and Near Future Projection in Turkey: Analysis of Turkey Data from the Global Burden of Disease Study. Turk J Neurol. 2022;28(4):200-11.

16. Goldstein LB, Adams R, Alberts MJ, Appel LJ, Brass LM, Bushnell CD, et al. ; American Heart Association; American Stroke Association Stroke Council. Primary prevention of ischemic stroke: a guideline from the American Heart Association/American Association Stroke Council. Stroke. 2006 Jun;37(6):1583-633.
17. Reeves MJ, Bushnell CD, Howard G, Gargano JW, Duncan PW, Lynch G, et al. Sex differences in stroke: epidemiology, clinical presentation, medical care, and outcomes. Lancet Neurol. 2008;7(10):915-26.
18. Feigin VL, Lawes CM, Bennett DA, Barker-Collo SL, Parag V. Worldwide stroke incidence and early case fatality reported in 56 population-based studies: a systematic review. Lancet Neurol. 2009;8(4):355-69.
19. Feske SK. Ischemic Stroke. Am J Med. 2021;134(12):1457-64.
20. Deb P, Sharma S, Hassan KM. Pathophysiologic mechanisms of acute ischemic stroke: An overview with emphasis on therapeutic significance beyond thrombolysis. Pathophysiology. 2010;17(3):197-218.
21. Benjamin EJ, Virani SS, Callaway CW, Chamberlain AM, Chang AR, Cheng S, et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2018 Update: A Report From the American Heart Association. Circulation. 2018;137(12):e67-e492.
22. Adams HP, Jr., Bendixen BH, Kappelle LJ, Biller J, Love BB, Gordon DL, Marsh EE, 3rd. 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(1):35-41.
23. Maida CD, Norrito RL, Daidone M, Tuttolomondo A, Pinto A. Neuroinflammatory Mechanisms in Ischemic Stroke: Focus on Cardioembolic Stroke, Background, and Therapeutic Approaches. Int J Mol Sci. 2020;21(18).
24. Smith SD, Eskey CJ. Hemorrhagic stroke. Radiol Clin North Am. 2011;49(1):27-45.
25. Çevikol A, Çakcı A. İnme Rehabilitasyonu. In: Oğuz H, editor. Tıbbi Rehabilitasyon, 3rd. İstanbul; Nobel Tıp Kitabevi; 2015. p. 419-48.
26. Karataş GK. İnme Rehabilitasyonu. In: Beyazova M, Gökçe Kutsal Y, editors. Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon. Ankara, Güneş Tıp Kitabevi, 2016. p. 2267-89.
27. Heilman KM, Valenstein E, Watson RT. Neglect and related disorders. Semin Neurol. 2000;20(4):463-70.
28. Li K, Malhotra PA. Spatial neglect. Pract Neurol. 2015;15(5):333-9.
29. Palmerini F, Bogousslavsky J. Right hemisphere syndromes. Front Neurol Neurosci. 2012;30:61-4.
30. Coslett HB. Apraxia, Neglect, and Agnosia. Continuum (Minneap Minn). 2018;24(3, behavioral neurology and psychiatry):768-82.
31. Stone SP, Wilson B, Wroot A, Halligan PW, Lange LS, Marshall JC, Greenwood RJ. The assessment of visuo-spatial neglect after acute stroke. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 1991;54(4):345-50.

32. Plummer P, Morris ME, Dunai J. Assessment of unilateral neglect. Phys Ther. 2003;83(8):732-40.
33. Kerkhoff G, Rossetti Y. Plasticity in spatial neglect: recovery and rehabilitation. Restor Neurol Neurosci. 2006;24(4-6):201-6.
34. Kinsbourne M. Hemi-neglect and hemisphere rivalry. Adv Neurol. 1977;18:41-9.
35. Hesse MD, Sparing R, Fink GR. Ameliorating spatial neglect with non-invasive brain stimulation: from pathophysiological concepts to novel treatment strategies. Neuropsychol Rehabil. 2011;21(5):676-702.
36. Mesulam MM. A cortical network for directed attention and unilateral neglect. Ann Neurol. 1981;10(4):309-25.
37. Vallar G, Calzolari E. Unilateral spatial neglect after posterior parietal damage. Handb Clin Neurol. 2018;151:287-312.
38. Stone SP, Halligan PW, Greenwood RJ. The incidence of neglect phenomena and related disorders in patients with an acute right or left hemisphere stroke. Age Ageing. 1993;22(1):46-52.
39. Webster JS, Roades LA, Morrill B, Rapport LJ, Abadee PS, Sowa MV, et al. Rightward orienting bias, wheelchair maneuvering, and fall risk. Arch Phys Med Rehabil. 1995;76(10):924-8.
40. Cherney LR, Halper AS, Kwasnica CM, Harvey RL, Zhang M. Recovery of functional status after right hemisphere stroke: relationship with unilateral neglect. Arch Phys Med Rehabil. 2001;82(3):322-8.
41. Di Monaco M, Schintu S, Dotta M, Barba S, Tappero R, Gindri P. Severity of unilateral spatial neglect is an independent predictor of functional outcome after acute inpatient rehabilitation in individuals with right hemispheric stroke. Arch Phys Med Rehabil. 2011;92(8):1250-6.
42. Heilman KM, Valenstein E, Watson RT. The what and how of neglect. Neuropsychological Rehabilitation. 1994;4(2):133-9.
43. Zebhauser PT, Vernet M, Unterburger E, Brem AK. Visuospatial Neglect - a Theory-Informed Overview of Current and Emerging Strategies and a Systematic Review on the Therapeutic Use of Non-invasive Brain Stimulation. Neuropsychol Rev. 2019;29(4):397-420.
44. Bisiach E, Luzzatti C. Unilateral neglect of representational space. Cortex. 1978;14(1):129-33.
45. Halligan PW, Marshall JC. Left neglect for near but not far space in man. Nature. 1991;350(6318):498-500.
46. Karataş GK. İhmal Sendromu. Journal of Physical Medicine and Rehabilitation Sciences. 2006:11-3.
47. Halligan PW, Cockburn J, Wilson BA. The behavioural assessment of visual neglect. Neuropsychological rehabilitation. 1991;1(1):5-32.
48. Ferber S, Karnath HO. How to assess spatial neglect--line bisection or cancellation tasks? J Clin Exp Neuropsychol. 2001;23(5):599-607.
49. Halligan PW, Marshall JC, Wade DT. Visuospatial neglect: underlying factors and test sensitivity. Lancet. 1989;2(8668):908-11.

50. Luvizutto GJ, Moliga AF, Rizzatti GRS, Fogaroli MO, Moura Ed, Nunes HRdC, et al. Unilateral spatial neglect in the acute phase of ischemic stroke can predict long-term disability and functional capacity. Clinics. 2018;73:e131.
51. Albert ML. A simple test of visual neglect. Neurology. 1973;23(6):658-64.
52. Schenkenberg T, Bradford DC, Ajax ET. Line bisection and unilateral visual neglect in patients with neurologic impairment. Neurology. 1980;30(5):509-17.
53. Azouvi P. Functional consequences and awareness of unilateral neglect: study of an evaluation scale. Neuropsychological rehabilitation. 1996;6(2):133-50.
54. Kerkhoff G. Spatial hemineglect in humans. Prog Neurobiol. 2001;63(1):1-27.
55. Azouvi P, Jacquin-Courtois S, Luauté J. Rehabilitation of unilateral neglect: Evidence-based medicine. Ann Phys Rehabil Med. 2017;60(3):191-7.
56. Pierce SR, Buxbaum LJ. Treatments of unilateral neglect: a review. Arch Phys Med Rehabil. 2002;83(2):256-68.
57. Antonucci G, Guariglia C, Judica A, Magnotti L, Paolucci S, Pizzamiglio L, Zoccolotti P. Effectiveness of neglect rehabilitation in a randomized group study. J Clin Exp Neuropsychol. 1995;17(3):383-9.
58. Priftis K, Passarini L, Pilosio C, Meneghello F, Pitteri M. Visual Scanning Training, Limb Activation Treatment, and Prism Adaptation for Rehabilitating Left Neglect: Who is the Winner? Front Hum Neurosci. 2013;7:360.
59. Ferreira HP, Leite Lopes MA, Luiz RR, Cardoso L, André C. Is visual scanning better than mental practice in hemispatial neglect? Results from a pilot study. Top Stroke Rehabil. 2011;18(2):155-61.
60. Robertson IH, Hogg K, McMillan TM. Rehabilitation of unilateral neglect: improving function by contralesional limb activation. Neuropsychological rehabilitation. 1998;8(1):19-29.
61. Rubens AB. Caloric stimulation and unilateral visual neglect. Neurology. 1985;35(7):1019-24.
62. Rossetti Y, Rode G, Pisella L, Farné A, Li L, Boisson D, Perenin MT. Prism adaptation to a rightward optical deviation rehabilitates left hemispatial neglect. Nature. 1998;395(6698):166-9.
63. Smania N, Bazoli F, Piva D, Guidetti G. Visuomotor imagery and rehabilitation of neglect. Arch Phys Med Rehabil. 1997;78(4):430-6.
64. Ramachandran VS, Rogers-Ramachandran D, Cobb S. Touching the phantom limb. Nature. 1995;377(6549):489-90.
65. Lamont K, Chin M, Kogan M. Mirror box therapy: seeing is believing. Explore (NY). 2011;7(6):369-72.
66. Yavuzer G, Selles R, Sezer N, Sütbeyaz S, Bussmann JB, Köseoğlu F, et al. Mirror therapy improves hand function in subacute stroke: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil. 2008;89(3):393-8.
67. Dinstein I, Thomas C, Behrmann M, Heeger DJ. A mirror up to nature. Current Biology. 2008;18(1):R13-R8.

68. Wang W, Zhang X, Ji X, Ye Q, Chen W, Ni J, et al. Mirror neuron therapy for hemispatial neglect patients. Sci Rep. 2015;5:8664.
69. Garry MI, Loftus A, Summers JJ. Mirror, mirror on the wall: viewing a mirror reflection of unilateral hand movements facilitates ipsilateral M1 excitability. Exp Brain Res. 2005;163(1):118-22.
70. Toh SFM, Fong KN. Systematic review on the effectiveness of mirror therapy in training upper limb hemiparesis after stroke. Hong Kong Journal of Occupational Therapy. 2012;22(2):84-95.
71. Robertson IH, Tegnér R, Tham K, Lo A, Nimmo-Smith I. Sustained attention training for unilateral neglect: theoretical and rehabilitation implications. J Clin Exp Neuropsychol. 1995;17(3):416-30.
72. Rossini PM, Burke D, Chen R, Cohen LG, Daskalakis Z, Di Iorio R, et al. Non-invasive electrical and magnetic stimulation of the brain, spinal cord, roots and peripheral nerves: Basic principles and procedures for routine clinical and research application. An updated report from an I.F.C.N. Committee. Clin Neurophysiol. 2015;126(6):1071-107.
73. Barker AT, Jalinous R, Freeston IL. Non-invasive magnetic stimulation of human motor cortex. Lancet. 1985;1(8437):1106-7.
74. Iglesias AH. Transcranial Magnetic Stimulation as Treatment in Multiple Neurologic Conditions. Curr Neurol Neurosci Rep. 2020;20(1):1.
75. Lefaucheur JP, André-Obadia N, Antal A, Ayache SS, Baeken C, Benninger DH, et al. Evidence-based guidelines on the therapeutic use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS). Clin Neurophysiol. 2014;125(11):2150-206.
76. Barker AT. The history and basic principles of magnetic nerve stimulation. Electroencephalogr Clin Neurophysiol Suppl. 1999;51:3-21.
77. Abo M, Kakuda W, Abo M, Kakuda W. rTMS and its potential use in stroke rehabilitation. Rehabilitation with rTMS. 2015:1-8.
78. Groppa S, Oliviero A, Eisen A, Quartarone A, Cohen LG, Mall V, et al. A practical guide to diagnostic transcranial magnetic stimulation: report of an IFCN committee. Clin Neurophysiol. 2012;123(5):858-82.
79. Kobayashi M, Pascual-Leone A. Transcranial magnetic stimulation in neurology. Lancet Neurol. 2003;2(3):145-56.
80. Herbsman T, Forster L, Molnar C, Dougherty R, Christie D, Koola J, et al. Motor threshold in transcranial magnetic stimulation: the impact of white matter fiber orientation and skull-to-cortex distance. Hum Brain Mapp. 2009;30(7):2044-55.
81. Pascual-Leone A, Walsh V. Transcranial magnetic stimulation. Brain mapping: The methods. 2002;2(4):255-90.
82. Pascual-Leone A, Tormos JM, Keenan J, Tarazona F, Cañete C, Catalá MD. Study and modulation of human cortical excitability with transcranial magnetic stimulation. J Clin Neurophysiol. 1998;15(4):333-43.
83. Huang YZ, Edwards MJ, Rounis E, Bhatia KP, Rothwell JC. Theta burst stimulation of the human motor cortex. Neuron. 2005;45(2):201-6.

84. Herwig U, Satrapi P, Schönfeldt-Lecuona C. Using the international 10-20 EEG system for positioning of transcranial magnetic stimulation. Brain Topogr. 2003;16(2):95-9.
85. Koch G, Oliveri M, Cheeran B, Ruge D, Lo Gerfo E, Salerno S, et al. Hyperexcitability of parietal-motor functional connections in the intact left-hemisphere of patients with neglect. Brain. 2008;131(Pt 12):3147-55.
86. Cha HG, Kim MK. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on arm function and decreasing unilateral spatial neglect in subacute stroke: a randomized controlled trial. Clin Rehabil. 2016;30(7):649-56.
87. Song W, Du B, Xu Q, Hu J, Wang M, Luo Y. Low-frequency transcranial magnetic stimulation for visual spatial neglect: a pilot study. J Rehabil Med. 2009;41(3):162-5.
88. Rossi S, Hallett M, Rossini PM, Pascual-Leone A. Safety, ethical considerations, and application guidelines for the use of transcranial magnetic stimulation in clinical practice and research. Clin Neurophysiol. 2009;120(12):2008-39.
89. Rossi S, Antal A, Bestmann S, Bikson M, Brewer C, Brockmöller J, et al. Safety and recommendations for TMS use in healthy subjects and patient populations, with updates on training, ethical and regulatory issues: Expert Guidelines. Clin Neurophysiol. 2021;132(1):269-306.
90. Bailey MJ, Riddoch MJ, Crome P. Test–retest stability of three tests for unilateral visual neglect in patients with stroke: Star Cancellation, Line Bisection, and the Baking Tray Task. Neuropsychological Rehabilitation. 2004;14(4):403-19.
91. Kulaç B, OĞUL ÖE, HANOĞLU L, AKINCI B, Damla Ö, Sena C, GÜRLÜK A. Catherine Bergego skalasının Türkçe standardizasyon, geçerlik ve güvenilirlik çalışması. Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi. 2023;11(2):27-36.
92. Sawner KA, LaVigne JM. Brunnstrom's Movement Therapy in Hemiplegia: A Neurophysiological Approach: Lippincott; 1992.
93. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. J Psychiatr Res. 1975;12(3):189-98.
94. Güngen C, Ertan T, Eker E, Yaşar R, Engin F. [Reliability and validity of the standardized Mini Mental State Examination in the diagnosis of mild dementia in Turkish population]. Turk Psikiyatri Derg. 2002;13(4):273-81.
95. Lai SM, Studenski S, Duncan PW, Perera S. Persisting consequences of stroke measured by the Stroke Impact Scale. Stroke. 2002;33(7):1840-4.
96. Hantal AÖ, Doğu B, Büyükavcı R, Kuran B. İnme etki ölçeği 3, 0: Türk toplumundaki inmeli hastalarda güvenilirlik ve geçerlilik çalışması. Türk Fiz Tıp Rehab Derg. 2014;60(2):106-16.
97. Tabachnick BG, Fidell LS, Ullman JB. Using multivariate statistics: pearson Boston, MA; 2013.
98. Paolucci S, Antonucci G, Grasso MG, Pizzamiglio L. The role of unilateral spatial neglect in rehabilitation of right brain-damaged ischemic stroke patients: a matched comparison. Arch Phys Med Rehabil. 2001;82(6):743-9.

99. Longley V, Hazelton C, Heal C, Pollock A, Woodward-Nutt K, Mitchell C, et al. Non-pharmacological interventions for spatial neglect or inattention following stroke and other non-progressive brain injury. Cochrane Database Syst Rev. 2021;7(7):Cd003586.
100. Cotoi A, Mirkowski M, Iruthayarajah J, Anderson R, Teasell R. The effect of theta-burst stimulation on unilateral spatial neglect following stroke: a systematic review. Clin Rehabil. 2019;33(2):183-94.
101. Fan J, Li Y, Yang Y, Qu Y, Li S. Efficacy of Noninvasive Brain Stimulation on Unilateral Neglect After Stroke: A Systematic Review and Meta-analysis. Am J Phys Med Rehabil. 2018;97(4):261-9.
102. Kim YK, Jung JH, Shin SH. A comparison of the effects of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) by number of stimulation sessions on hemispatial neglect in chronic stroke patients. Exp Brain Res. 2015;233(1):283-9.
103. Raghavan C. Hemispatial Neglect: An evaluation of novel assessment methods and rehabilitation: University of Oxford; 2017.
104. Kim BR, Chun MH, Kim DY, Lee SJ. Effect of high- and low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation on visuospatial neglect in patients with acute stroke: a double-blind, sham-controlled trial. Arch Phys Med Rehabil. 2013;94(5):803-7.
105. Shindo K, Sugiyama K, Huabao L, Nishijima K, Kondo T, Izumi S. Long-term effect of low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation over the unaffected posterior parietal cortex in patients with unilateral spatial neglect. J Rehabil Med. 2006;38(1):65-7.
106. Brighina F, Bisiach E, Oliveri M, Piazza A, La Bua V, Daniele O, Fierro B. 1 Hz repetitive transcranial magnetic stimulation of the unaffected hemisphere ameliorates contralesional visuospatial neglect in humans. Neurosci Lett. 2003;336(2):131-3.
107. Cha HG, Kim MK. The effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on unilateral neglect of acute stroke patients: A randomised controlled trial. Hong Kong Physiother J. 2015;33(2):53-8.
108. Sebastianelli L, Versace V, Martignago S, Brigo F, Trinka E, Saltuari L, Nardone R. Low-frequency rTMS of the unaffected hemisphere in stroke patients: A systematic review. Acta Neurol Scand. 2017;136(6):585-605.
109. Lefaucheur JP, Aleman A, Baeken C, Benninger DH, Brunelin J, Di Lazzaro V, et al. Evidence-based guidelines on the therapeutic use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS): An update (2014-2018). Clin Neurophysiol. 2020;131(2):474-528.
110. Yang NY, Fong KN, Li-Tsang CW, Zhou D. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation combined with sensory cueing on unilateral neglect in subacute patients with right hemispheric stroke: a randomized controlled study. Clin Rehabil. 2017;31(9):1154-63.

8. EKLER

EK 1. ETİK KURUL KARAR FORMU

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Ankara Bilkent Şehir Hastanesi
2 Nolu Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı

Sayı : E.Kurul –**E2-23-3611** No'lu çalışma

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği'nde planlanan; Prof. Dr. Zeynep Aydan KURTARAN'ın sorumlu araştırmacısı olduğu "İskemik İnme Geçiren Subakut-Kronik Dönem Hastalarda Tek Taraflı İhmal Üzerine Düşük Frekanslı Repetitif Transkranial Manyetik Stimülasyonun Etkinliğinin Değerlendirilmesi" konulu çalışma incelenmiş olup, Etik açıdan oy birliği ile uygun görülmüştür.

15/03/2023

Prof. Dr. Fuat Emre CANPOLAT
2 Nolu Etik Kurul Başkanı

Etik Kurul Sekreterliği Üniversiteler Mah. Bilkent Cad. No:1 Çankaya/Ankara İrtibat; 2nolu Etik Kurul: B.Özkan
K.Çetindağ
G.Uzun

Tel: 0 (312) 552 66 00 Dahili:721197-721198

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	İskemik İnme Geçiren Subakut-Kronik Dönem Hastalarda Tek Taraflı İhmal Üzerine Düşük Frekanslı Repetitif Transkranial Manyetik Stimülasyonun Etkinliğinin Değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	-

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	**Ankara Şehir Hastanesi 2 Nolu Klinik Araştırmalar Etik Kurul**
	AÇIK ADRESİ:	Üniversiteler Mah. Bilkent Cad. No:1 ÇANKAYA /ANKARA
	TELEFON	0312 552 66 00
	FAKS	0312 552 99 82
	E-POSTA	ankarash.etikkurul2@sağlıkgov.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Zeynep Aydan KURTARAN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	**Ankara Bilkent Şehir Hastanesi**			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	-			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN FAZI VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
		FAZ 4	☐		
		Gözlemsel ilaç çalışması	☐		
		Tıbbi cihaz klinik araştırması	☐		
		İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐		
		İlaç dışı klinik araştırma	☐		
		Diğer ise belirtiniz: **Prospektif Çalışma** (Dr. Ayşenur Mert KURT'un tezi)			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐

2 Nolu Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı:Prof. Dr. Fuat Emre CANPOLAT
İmza:

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	İskemik İnme Geçiren Subakut-Kronik Dönem Hastalarda Tek Taraflı İhmal Üzerine Düşük Frekanslı Repetitif Transkranial Manyetik Stimülasyonun Etkinliğinin Değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	-

	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐

	Belge Adı		Açıklama
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	SİGORTA	☐	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐	
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐	
	İLAN	☐	
	YILLIK BİLDİRİM	☐	
	SONUÇ RAPORU	☐	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐	
	DİĞER:	☐	
KARAR BİLGİLERİ	**Karar No:E2-23-3611**	**Tarih: 15/03/2023**	
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.		

2 Nolu Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı:Prof. Dr. Fuat Emre CANPOLAT
İmza:

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	İskemik İnme Geçiren Subakut-Kronik Dönem Hastalarda Tek Taraflı İhmal Üzerine Düşük Frekanslı Repetitif Transkranial Manyetik Stimülasyonun Etkinliğinin Değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	-

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Fuat Emre CANPOLAT

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Fuat Emre CANPOLAT	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Neonatoloji	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	E☒	K☐	E☐	H☑	E☑	H☐	
Prof. Dr. İlkan TATAR	Anatomi	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi	E☒	K☐	E☐	H☐	E☐	H☐	
Prof. Dr. Dilek ŞAHİN	Kadın Hastalıkları ve Doğum /Perinatoloji	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	E☐	K☒	E☐	H☑	E☐	H☐	
Prof . Dr. Mehmet Ali Nahit ŞENDUR	Tıbbi Onkoloji	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi (YBÜ)	E☒	K☐	E☐	H☑	E☑	H☐	
Prof. Dr. Bilgen BAŞGUT	Farmakoloji	Başkent Üniversitesi Eczacılık Fakültesi	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐	
Prof. Dr. Özlem Yılmaz TAŞDELEN	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐	
Prof. Dr. Bedia DİNÇ	Tıbbi Mikrobiyoloji	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi (S.B.Ü)	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐	
Prof. Dr. Gülhan KURTOĞLU ÇELİK	Acil Tıp	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi(YBÜ)	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐	
Doç. Dr. Hayriye Gözde KANMAZ KUTMAN	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Neonatoloji	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	E☐	K☒	E☐	H☑	E☑	H☐	
Doç. Dr. Ayça Tuba DUMANLI ÖZCAN	Anestezi ve Reanimasyon	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	E☐	K☒	E☐	H☑	E☑	H☐	
Doç. Dr. Dilek ÖZTAŞ	Halk Sağlığı	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi (YBÜ)	E☐	K☒	E☐	H☑	E☑	H☐	
Doç. Dr. Muhammet Kadri ÇOLAKOĞLU	Gastroenteroloji Cerrahisi	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	E☒	K☐	E☐	H☑	E☑	H☐	
Sağ. Mens. Olm. Üye. Mehmet Hilmi ŞEÇİLMİŞ	İktisat Maliye	Emekli	E☒	K☐	E☐	H☑	E☑	H☐	
Av. Mesut KELEKÇİBAŞI	Hukuk	Serbest Avukat	E☒	K☐	E☐	H☒	E☒	H☐	
Mühendis Merve ÖZYÜKSEL	Biyomedikal Mühendis	Türk Standartları Enstitüsü Direktifler Müdürlüğü	E☐	K☒	E☐	H☑	E☑	H☐	

*:Toplantıda Bulunma

2 Nolu Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı:Prof. Dr. Fuat Emre CANPOLAT
İmza:

EK 2. HASTA DEĞERLENDİRME VE TAKİP FORMU

İskemik İnme Geçiren Subakut-Kronik Dönem Hastalarda Tek Taraflı İhmal Üzerine Düşük Frekanslı Repetitif Transkranial Manyetik Stimülasyonun Etkinliğinin Değerlendirilmesi

Hasta Değerlendirme Formu

Değerlendirme tarihi:
Hastanın Adı Soyadı:
Yaş:
Cinsiyet: 1)Kadın 2)Erkek
Medeni durum: 1)Evli 2)Bekar 3)Boşanmış
Boy/Kilo:
Meslek:
İletişim Bilgisi:
Tedaviye Alınma Tarihi:

Ek sistemik hastalıklar:

Olay Tarihi:

Lezyon yeri:

Dominant taraf:

Etkilenen vücut yarımı:

Brunnstrom Evrelemesi:

SONUÇ PARAMETRELERİ

	Tedavi Öncesi	Tedavi Bitimi	Tedavi Bitiminden 2 Hafta Sonra	Tedavi Bitiminden 1 Ay Sonra
Yıldız Silme Testi				
Ortadan İkiye Bölme Testi				
Catherine Bergego İhmal Skalası				
Brunnstrom Hemipleji İyileşme Evresi				
İnme Etki Ölçeği				
Mini Mental Durum Testi				

EK 3. GÖNÜLLÜLERİN BİLGİLENDİRİLDİĞİ VE RIZASININ ALINDIĞINI GÖSTERİR BELGE

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMUNDA OLMASI GEREKEN ASGARİ BİLGİLER		
TİTCK-KAD-D2	Tarih / Versiyon	Sayfa
	05.05.2019 / Ver3.0	1/3

"İskemik İnme Geçiren Subakut-Kronik Dönem Hastalarda Tek Taraflı İhmal Üzerine Düşük Frekanslı Repetitif Transkranial Manyetik Stimülasyonun Etkinliğinin Değerlendirilmesi" isimli bir çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmaya davet edilmenizin nedeni sizde inme sonrası oluşabilen problemlerden biri olan vücudun bir tarafında tepkisizliğe yol açan ihmal durumu gelişmiş olmasıdır. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Bu çalışma, Ankara Şehir Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi'nde görevli Dr. Zeynep Aydan Kurtaran'ın sorumluluğu altındadır.

Çalışmamız; "İskemik İnme Geçiren Subakut-Kronik Dönem Hastalarda Tek Taraflı İhmal Üzerine Düşük Frekanslı Repetitif Transkranial Manyetik Stimülasyonun Etkinliğinin Değerlendirilmesi" olarak belirlenen bir araştırmadır. Araştırmamız; inme geçiren hastalarda görülen, yaşam kalitesini olumsuz etkileyen bir problem olan ihmal üzerine Repetitif Transkranial Manyetik Stimülasyonun (tekrarlayan kafanın dışından mıknatıs ile uyarım) etkinliğini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Gönüllülerin araştırmaya devam etmesi beklenen süre 2 ay olarak belirlenmiştir. Araştırmaya katılması beklenen tahmini gönüllü sayısı en az 22 olarak belirlenmiştir. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalar ayna terapisi ve görsel tarama eğitimini içeren konvansiyonel inme rehabilitasyon tedavi programı alacaktır. Araştırmada hastalara bulunduğu gruba göre konvansiyonel rehabilitasyonla eş zamanlı rTMS ve konvansiyonel rehabilitasyonla eş zamanlı taklit rTMS uygulanacaktır. Araştırma esnasında gönüllüler, farklı tedavi gruplarına bilgisayar temelli hazırlanmış rastgele seçim yöntemi ile iki gruba ayrılacaktır. Hasta gönüllüler hangi gruba dahil olduğunu bilmeyecektir.

Araştırma esnasında gönüllüler ergoterapist ve fizyoterapist eşliğinde ayna terapisi ve görsel tarama eğitimini içeren bir tedavi programı alacaklardır. Ayna tedavisi, sağlam uzvun hareketlerini, etkilenen uzuv görünmeyecek şekilde orta hatta paralel olarak yerleştirilen aynada gözlemlenmesine dayanan ve görsel illüzyon yaratan bir tedavi yöntemidir. Görsel tarama eğitimi, uzaysal alanın sol tarafına dikkati çekmeye yönelik görsel ve sözel ipuçlarının kullanılmasını, ayrıca uyarıcıların sağdan sola doğru sistematik bir şekilde sunulduğu alanın taranmasını içermektedir. Tedaviler 2 hafta boyunca 5 gün toplamda 10 seans, 30 dakika sürecek şekilde uygulanacaktır. Düşük frekanslı tekrarlayan transkranial manyetik uyarım tedavisi de 2 hafta boyunca haftada 5 gün toplam 10 seans olacak biçimde uygulanacaktır. Araştırmada deneysel tedavi yöntemi bulunmamaktadır. Gönüllülerin maruz kalacağı öngörülen herhangi bir risk veya rahatsızlık bulunmamaktadır. Konvansiyonel rehabilitasyon yöntemlerinin şimdiye kadar bildirilmiş belirgin bir yan etkisi bulunmamaktadır. Düşük frekanslı tekrarlayan transkranial manyetik uyarım iyi tolere edilebilen bir tedavi yöntemidir. Bununla birlikte, uygulamalar sırasında nadir vakalarda geçici baş ve boyun ağrısı, kafa derisinde hassasiyet, kızarıklık, yüz kaslarının karıncalanması ve seğirmesi görülebilmektedir. Çok nadir olarak da nöbet durumunu tetiklediği bildirilmiştir. Bu araştırmada tüm tekrarlayan transkranial manyetik uyarım uygulamaları sorumlu hekim tarafından yapılacak ve emniyetiniz için tüm tedbirler alınacaktır. Kalp pili veya diğer elektrikli yaşam destek cihazı kullananlar ile vücudunda metal madde (implant vb.) olanların doktorunu uyarması gerekmektedir.

Tedaviye alınan herhangi bir grupta, gönüllülerin makul bir fayda görememe ihtimali bulunmaktadır. Araştırma sonucunda beklenen makul faydalarla ilgili, gönüllü açısından beklenen herhangi bir klinik fayda olmazsa, gönüllü bu durum hakkında bilgilendirilecektir.

Gruplardan birisinde diğer gruplara göre faydanın daha fazla olduğu tespit edilirse ve siz bu grupta değilseniz, faydanın belirgin olduğu tedavi yöntemini sizin de almanız tarafımızca sağlanacaktır. Size uygulanabilecek alternatif yöntemler arasında zorunlu hareket tedavisi, boyun ense kas vibrasyon yöntemleri de yer almaktadır. Gönüllülere verilecek herhangi bir tazminat bulunmamaktadır. Gönüllülere ulaşım, yemek gibi masraflara ilişkin herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Gönüllülerin sorumlulukları, belirtilen günlerde Ankara Şehir Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesinin alındıkları gruba göre ilgili ünitesine gelmeleri, aldıkları tedaviye ek olarak başka bir rehabilitasyon programına katılmamak, tedavi süresince araştırma sonuçlarını etkileyecek tedavi değişikliği yapılmaması, herhangi tıbbi durum değişikliği veya kendilerine uygulanan tıbbi tedavi ve girişimlerden sorumlu araştırmacıyı haberdar etmektir. Araştırmaya katılım isteğe bağlıdır ve gönüllü istediği zaman, herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın, hiçbir hakkını kaybetmeksizin araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilir.

Çalışma doktorunuz kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Çalışmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde uzmanlık tezi olarak tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır. İzleyiciler, yoklama yapan kişiler, etik kurul, kurum ve diğer ilgili sağlık otoriteleri sizin orijinal tıbbi kayıtlarınıza doğrudan erişimde bulunabilecek, ancak bu bilgiler gizli tutulacak, yazılı bilgilendirilmiş gönüllü olur formunun imzalanmasıyla siz veya kanuni temsilciniz söz konusu erişime izin vermiş olacaksınız. Araştırma konusuyla ilgili ve sizin araştırmaya katılmaya devam etme isteğinizi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde siz veya kanuni temsilciniz zamanında bilgilendirilecektir.

Araştırma, kendi haklarınız veya araştırmayla ilgili herhangi bir olumsuz olay hakkında daha fazla bilgi temin edebilmeniz için temasa geçebileceğiniz kişi: Dr. Zeynep Aydan Kurtaran'dır.
Bu araştırmada katılımınızı sona erdirmemiz gereken bir durum bulunmamakla birlikte istediğiniz anda araştırmadan çekilebilirsiniz. Gönüllüde yeni bir klinik durum, yürümeyi etkileyecek ek bir patoloji, gebelik veya kanser gelişmesi durumunda araştırmaya katılımı sona erdirilecektir.

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren üç sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırıcıya sordum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapılmış olup bu açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sakladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün

Adı Soyadı: İmzası: Tarih:

Araştırma ekibinde yer alan ve araştırma hakkında bilgilendirmeyi yapan yetkin bir araştırmacının

Adı Soyadı: İmzası: Tarih:

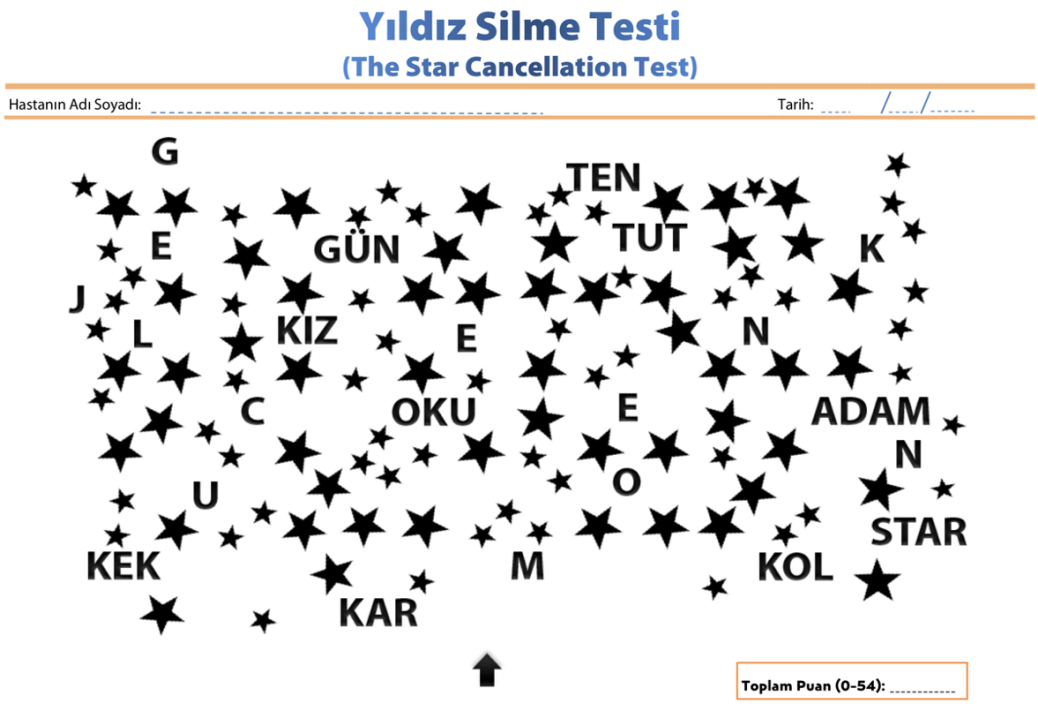
Gerekiyorsa olur işlemine tanık olan kişinin

Adı Soyadı: İmzası: Tarih:

Gerekiyorsa anne ve baba veya kanuni temsilcinin

Adı Soyadı: İmzası: Tarih:

EK 4. YILDIZ SİLME TESTİ



EK 5. ORTADAN İKİYE BÖLME TESTİ

Ortadan İkiye Bölme Testi

(Line Bisection Test)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/_____

Ortadan İkiye Bölme Testi, tek taraflı uzaysal ihmal (USN) varlığını tespit etmek için hızlı bir ölçümdür. Testi tamamlamak için, hastadan bir dizi yatay çizginin her birini tam ortasından kalemle işaretlemesi istenir. Genellikle, konulan işaretlerin bir tarafta (beyinde lezyonun olduğu tarafta olur) yoğunlaşması ihmal semptomu olarak yorumlanır.



EK 6. CATHERINE BERGEGO SKALASI

Catherine Bergego İhmal Değerlendirme Ölçeği

Catherine Bergego Scale (CBS)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/_____

Catherine Bergego İhmal Değerlendirme Ölçeği, günlük yaşam durumlarının gözlemlenmesi sırasında tek taraflı ihmalin varlığını ve derecesini tespit etmek için standart bir kontrol listesidir. Ölçek ayrıca davranışsal ihmalin (anosognozi) öz farkındalığını da ölçer.

		İhmal Yok	Hafif İhmal	Orta Derecede İhmal	Şiddetli İhmal
1	Yüzünün sol tarafını tıraş etmeyi ya da cilt bakımı yapmayı (krem sürmek vb.) unutmak	❑0	❑1	❑2	❑3
2	Kıyafetlerinin ya da ayakkabının sol kısmını giyerken zorluk çekmek	❑0	❑1	❑2	❑3
3	Tabağının sol kısmını yemeyi unutmak	❑0	❑1	❑2	❑3
4	Yemekten sonra ağzının sol kısmını temizlemeyi unutmak	❑0	❑1	❑2	❑3
5	Sol tarafından bakarken zorlanmak	❑0	❑1	❑2	❑3
6	Vücudunun sol kısmını kullanmayı unutmak (örneğin, kolunu koltuk ya da tekerlekli sandalye kolluğuna koymayı, ayağını ayaklığa koymayı unutur)	❑0	❑1	❑2	❑3
7	Sol taraftan gelen gürültüye ya da kendisine seslenen kişilere dikkatini yöneltmekte zorlanmak	❑0	❑1	❑2	❑3
8	Kapı, mobilya gibi sol tarafındaki nesnelere çarpmak	❑0	❑1	❑2	❑3
9	Tanıdık yerlerde ya da rehabilitasyon ünitesinde hareket ederken sol taraftaki yolunu bulmakta zorlanmak	❑0	❑1	❑2	❑3
10	Odada ya da banyoda solundaki kişisel eşyalarını bulmakta zorlanmak	❑0	❑1	❑2	❑3

0 Puan: Davranışsal ihmal yok	**11-20 Puan:** Orta düzeyde davranışsal ihmal
1-10 Puan: Hafif davranışsal ihmal	**21-30 Puan:** Şiddetli davranışsal ihmal

Toplam Puan: _____

EK 7. BRUNNSTROM HEMİPLEJİ İYİLEŞME EVRELEMESİ

Brunnstrom Hemipleji İyileşme Evrelemesi

Brunnstrom's Hemiplegia Recovery Staging

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/_____

Üst Ekstremite	El	Alt Ekstremite
Evre: _____	Evre: _____	Evre: _____

Üst Ekstremite Motor Evrelemesi

Evre 1:	Tutulan kolda hiçbir hareket yoktur. Flasktır.
Evre 2:	İstemli harekete başlama çabası + sinerji paternleri. Önce fleksör sinerji ortaya çıkar. Spastisite gelişmeye başlar.
Evre 3:	Spastisite belirgindir. Hareket sinerjilerinde istemli kontrol başlar.
Evre 4.a:	Elin vücudun arkasına, sakral bölgeye değdirilmesi,
Evre 4.b:	Dirsek ekstansiyonda iken omuzun 90 derce fleksiyonu,
Evre 4.c:	Dirsek 90 derece fleksiyonda ve kol vücuda yakın iken supinasyon ve pronasyon.
Evre 5.a.	Dirsek ekstansiyonda, ön kol pronasyonda ve omuz 90 derece abduksiyonda iken kol yukarı kaldırılır,
Evre 5.b:	Dirsek ekstansiyonda iken omuz 90 dereceden fazla fleksiyon yapabilir,
Evre 5.c:	Dirsek ekstansiyonda, omuz 90 derecede fleksiyonda iken pronasyon ve supinasyon yapabilir.
Evre 6:	İzole eklem hareketleri yapabilir, koordinasyonu iyidir. Ancak hızlı hareketler sırasında koordinasyon bozukluğu saptanabilir.
Evre 7:	Normal motor fonksiyon kazanılmıştır.

Elin Motor Evrelemesi

Evre 1:	El flasktır. İstemli motor aktivite yoktur.
Evre 2:	Parmaklarda hafif fleksiyon hareketi başlamıştır.
Evre 3:	Kaba ve çengel kavrama. İstemli parmak ekstansiyonu ve gevşeme yok.
Evre 4:	Lateral kavrama yapabilir, başparmak hareketi ile cisimleri bırakabilir.
Evre 5:	Tam istemli ve kontrollü olmamakla birlikte palmar kavrama, silindirik ya da sferik parmak kavramaları başlamıştır.
Evre 6:	Tüm kavramalarda kontrol kazanılır, parmaklarda izole fleksiyon ve tam ekstansiyon yapılabilir.

Alt Ekstremite Motor Evrelemesi

Evre 1:	Tutulan bacakta hiçbir hareket yoktur. Bacak tümüyle gevşektir.
Evre 2:	Minimal istemli hareket mevcuttur.
Evre 3:	Otururken ve ayakta kalça, diz ayak bileği fleksiyonu istemli olarak yapılabilir. Spastisite en yüksek noktadadır.
Evre 4:	Otururken ayağını arakaya koyarak 90 dereceyi aşan diz fleksiyonu yapabilir. Topuğu yerden kaldırmadan ayak bileği dorsofleksiyonu yapabilir.
Evre 5:	Ayakta o bacağa ağırlık vermeden izole diz fleksiyonu ile beraber kalça ekstansiyonu, kalça ve diz ekstansiyonu ile izole ayak bileği dorsofleksiyonu yapabilir.
Evre 6:	Otururken veya ayakta dururken kalça abdüksiyonu, otururken ayak bileği inversiyonu ve eversiyonu ile beraber dizin resiprokal içe ve dışa rotasyonunu başarabilir.

EK 8. MİNİ MENTAL DURUM TESTİ

Mini Mental Durum Testi
Mini-Mental State Examination (MMSE)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/_____

Oryantasyon (Her doğru cevap 1 puan, toplam 10 puan)			
	Puan	Puan	
Hangi yıl içindeyiz?	_____	_____	Hangi ülkede yaşıyoruz?
Hangi mevsimdeyiz?	_____	_____	Şu an hangi şehirde bulunmaktasınız?
Hangi aydayız?	_____	_____	Şu an bulunduğunuz semt neresidir?
Bugün ayın kaçı?	_____	_____	Şu an bulunduğunuz bina neresidir?
Hangi gündeyiz?	_____	_____	Şu an bu binada kaçıncı kattasınız?
			Oryantasyon Bölüm Toplamı (0-10): _____

Kayıt Hafızası (Toplam puan 3)	Puan
• Size birazdan söyleyeceğim üç ismi dikkatlice dinleyip ben bitirdikten sonra tekrarlayın (**Masa**, **Bayrak**, **Elbise**) (20 sn. süre tanınır). Her doğru isim 1 puan.	_____

Dikkat ve Hesap Yapma (Toplam puan 5)	Puan
• 100'den geriye doğru 7 çıkartarak gidin. Dur deyinceye kadar devam edin. (Her doğru işlem 1 puan: 100, 93, 86, 79, 72, 65)	_____

Hatırlama (Toplam puan 3)	Puan
• Yukarıda tekrar ettiğiniz kelimeleri tekrar söyleyin (**Masa, Bayrak, Elbise**) (Her kelime 1 puan)	_____

Lisan (Toplam puan 9)	Puan
a. Bu gördüğünüz nesnelerin isimleri nedir? (**saat**, **kalem**) 1'er puan, toplam 2 puan (20 saniye süre ver)	_____
b. Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatle dinleyin ve ben bitirdikten sonra tekrar edin. "**Eğer ve fakat istemiyorum**" (10 saniye süre ver) 1 puan	_____
c. Şimdi sizden bir şey yapmanızı isteyeceğim, beni dikkatle dinleyin ve söylediğimi yapın. "Masada duran kâğıdı elinizle **alın**, iki elinizle ikiye **katlayın** ve yere **bırakın** lütfen" Toplam puan: 3, süre: 30 sn. her bir doğru işlem: 1 puan	_____
d. Şimdi size bir cümle vereceğim. Okuyun ve yazıda söylenen şeyi yapın. (1 puan) -Bir kâğıda "GÖZLERİNİZİ KAPATIN" yazıp hastaya gösterin-	_____
e. Şimdi vereceğim kâğıda aklınıza gelen anlamlı bir cümleyi yazın (1 puan)	_____
f. Size göstereceğim şeklin aynısını çizin; aşağıdaki şekli arka sayfaya (1 puan)	_____



Toplam Puan (0-30): _____

EK 9. İNME ETKİ ÖLÇEĞİ 3.0

İnme Etki Ölçeği v3.0
(Stroke Impact Scale)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/_____

1 Bu sorular geçirdiğiniz inme sonucu ortaya çıkmış olabilecek fiziksel sorunlarla ilgilidir.

Aşağıda belirtilen uzuvlarınızın geçen hafta içindeki kuvvetini değerlendirin.		Çok kuvveti vardı	Epeyce kuvveti vardı	Biraz kuvveti vardı	Az kuvveti vardı	Hiç kuvveti yoktu
a.	İnmeden en çok etkilenen kolunuzun	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
b.	İnmeden en çok etkilenen elinizin kavramasının	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
c.	İnmeden en çok etkilenen bacağınızın	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
d.	İnmeden en çok etkilenen ayak/ayak bileğinizin	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1

2 Bu sorular sizin düşünme ve hafızanız ile ilgilidir..

Geçen hafta içinde aşağıdakileri yapmak sizin için ne kadar zordu?		Hiç zor değildi	Çok az zordu	Biraz zordu	Çok zordu	Aşırı derecede zordu
a.	İnsanların size henüz söylemiş olduğu şeyleri hatırlamak	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
b.	Bir gün önce olanları hatırlamak	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
c.	Yapılacak işleri hatırlamak (örneğin, ayarlanmış randevulara gitmek ya da ilaçlarınızı almak)	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
d.	Haftanın hangi günü olduğunu hatırlamak	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
e.	Konsantre olmak	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
f.	Hızlı düşünmek	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
g.	Günlük problemleri çözmek	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1

3 Bu sorular sizin inmeden bu yana ruh halinizdeki değişiklikler ve duygularınızı kontrol edebilme beceriniz hakkında hissettikleriniz ile ilgilidir.

Geçtiğimiz hafta içerisinde ne kadar sıklıkla;		Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Çoğu zaman	Her zaman
a.	Kendinizi üzgün hissettiniz	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
b.	Yakın olduğunuz kimsenin olmadığını hissettiniz	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
c.	Başkalarına yük olduğunuzu hissettiniz	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
d.	İlerisiyle ilgili hiçbir beklentinizin olmadığını hissettiniz	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
e.	Yaptığınız hatalar için kendinizi suçladınız	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
f.	Bir şeylerden eskiden olduğu kadar zevk aldınız	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
g.	Kendinizi oldukça sinirli hissettiniz	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
h.	Hayatın yaşamaya değer olduğunu hissettiniz	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
i	En azından günde bir kez gülümsediniz ya da kahkaha attınız	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1

4 Sıradaki sorular diğer insanlarla iletişim kurabilme ile okuduklarınızı ve karşılıklı konuşma sırasında duyduklarınızı anlayabilme becerinizle ilgilidir.

Geçtiğimiz hafta içerisinde aşağıdakileri yapmak sizin için ne kadar zordu?		Hiç zor değildi	Çok az zordu	Biraz zordu	Çok zordu	Hiç yapamadım
a.	Karşınızda duran birinin adını söylemek	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
b.	Bir konuşmada size söylenenleri anlamak	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
c.	Sorulara cevap vermek	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
d.	Nesneleri doğru adlandırmak	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
e.	Bir grup insanla birlikte bir konuşmaya katılmak	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
f.	Bir telefon konuşması yapmak	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
g.	Doğru numarayı seçip birini telefonla aramak.	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1

5 Sıradaki sorular sizin tipik bir gün süresince yapabileceğiniz aktivitelerle ilgilidir.

Geçtiğimiz iki hafta içerisinde aşağıdakileri yapmak sizin için ne kadar zordu?		Hiç zor değildi	Çok az zordu	Biraz zordu	Çok zordu	Hiç yapamadım
a.	Yiyeceklerinizi çatal bıçakla kesmek	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
b.	Vücudunuzun üst kısmına (belden yukarınıza) bir şeyler giymek	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
c.	Kendi başınıza yıkanmak	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
d.	Ayak tırnaklarınızı kesmek	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
e.	Tuvalete yetişmek	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
f.	İdrarınızı kontrol etmek (kaçırmamak)	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
g.	Bağırsaklarınızı kontrol etmek (kaçırmamak)	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
h.	Ufak tefek ev işlerini yapmak (örneğin; toz almak, yatağınızı toplamak, çöpü dışarı çıkarmak, bulaşık)	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
i.	Alışverişe gitmek	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
j.	Ağır ev işlerini yapmak (örneğin; elektrikli süpürge yapmak, çamaşır yıkamak veya bahçe işiyle uğraşmak)	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1

6 Sıradaki sorular, sizin evdeki ve topluluk içindeki hareket becerinizle ilgilidir.

Geçtiğimiz iki hafta içerisinde aşağıdakileri yapmak sizin için ne kadar zordu?		Hiç zor değildi	Çok az zordu	Biraz zordu	Çok zordu	Hiç yapamadım
a.	Dengenizi kaybetmeden oturur şekilde durmak	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
b.	Dengenizi kaybetmeden ayakta dikilerek durmak	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
c.	Dengenizi kaybetmeden yürümek	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
d.	Yataktan sandalyeye geçmek	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
e.	Bir blok yürümek	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
f.	Hızlı yürümek	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
g.	Bir kat merdiven çıkmak	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
h.	Birkaç kat merdiven çıkmak	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
i.	Arabaya binmek ve arabadan inmek	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1

7 Sıradaki sorular inmeden **En Çok Etkilenen** elinizi kullanabilmenizle ilgilidir.

Geçtiğimiz 2 hafta içinde inmeden en çok etkilenen elinizle aşağıdakileri yapabilmek sizin için ne kadar zordu?		Hiç zor değildi	Çok az zordu	Biraz zordu	Çok zordu	Hiç yapamadım
a.	Ağır nesneler taşımak (örneğin; alışveriş torbası)	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
b.	Kapının kolunu çevirmek	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
c.	Konserve kutusu ya da kavanoz açmak	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
d.	Ayakkabı bağınızı bağlamak	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
e.	Bir bozuk parayı elinize almak	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1

8 Sıradaki sorular geçirdiğiniz inmenin sizin için anlamlı olan, hayatta bir amaç bulmanıza yardımcı olan ve normal hayatınızda genellikle yaptığınız faaliyetlere katılabilmenizi nasıl etkilediği ile ilgilidir.

Geçtiğimiz dört hafta süresince aşağıda belirtilen faaliyetleriniz ne kadar sınırlandı?		Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Çoğu zaman	Bütün zamanımda
a.	İşinizde (ücretli, gönüllü ya da diğer)	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
b.	Sosyal aktivitelerinizde	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
c.	Sakin boş zaman etkinlikleri (el sanatları, okuma)	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
d.	Hareketli boş zaman etkinlikleri (spor, gezinti, seyahat)	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
e.	Bir aile bireyi ve/veya arkadaş olarak rolünüzde	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
f.	Manevi veya dini aktivitelere katılımınızda	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
g.	Hayatınızı istediğiniz gibi kontrol edebilme becerinizde	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
h.	Başkalarına yardım edebilme becerinizde	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1

9 İnmenin iyileşmesi

100'ün tam iyileşme, 0'ın ise hiçbir iyileşme olmadığını ifade ettiği, 0'dan 100'e kadar giden bir ölçekte sizce ne kadar iyileştiniz?



Toplam Puan: _____

9. ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı	: Ayşenur Mert Kurt
Uyruğu	: T.C.
Yabancı dili	: İngilizce

II- Eğitimi

2013-2019	Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi
2009-2013	Ayrancı Anadolu Lisesi
2001-2009	Gülen Muharrem Pakoğlu İlköğretim Okulu

III- Ünvanları

Doktor

IV- Mesleki Deneyimi

2020-halen	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi, Asistan hekim
2019-2020	Şebinkarahisar Devlet Hastanesi, Pratisyen Hekim

V- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Derneği

Omurilik Hastalıkları Derneği

Pediatrik Rehabilitasyon Derneği

VI- Bilimsel İlgi Alanları

Sözlü Sunum:

Meralgia Parestetikalı Hastalarda Etyoloji İle İlişkili Faktörler; Bilge Kesikburun, Ayşe Merve Ata, Ayşenur Mert, Ebru Karaca Umay

Spinal Kord Yaralanması Olan Hastalarda Kronik Ağrı Varlığının Ve İlişkili Faktörlerin Değerlendirilmesi; Gül Mete Civelek, Ezgi Aydın Özaslan, Ayşenur Mert, Ayşe Merve Ata

Poster Sunumları:

Covid-19 Gebe Hastada Serebrovasküler Hastalık Sonrası Erken Dönem Rehabilitasyon Sonuçları: Vaka Sunumu; Ayşenur Mert, Bilge Büşra Özek, Pınar Borman, Elif Esen Özdemir, Bilge Kesikburun

Fabry Hastalığı Ve Lenfödem Birlikteliği: Olgu Sunumu; Ayşenur Mert, Meltem Dalyan, Gül Mete Civelek

Dirsekte Osteokondroma Bağlı Gelişen Posterior İnterosseöz Sinir Sendromu: Olgu Sunumu; Ayşenur Mert Kurt, Ayşe Merve Ata

VII- Bilimsel Etkinlikleri

8. Tıbbi Rehabilitasyon Kongresi, 2022

29. Ulusal Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kongresi, 2022

30. Ulusal Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kongresi, 2024