

Serebrovasküler Olaya Bağlı Hemipleji Gelişen Hastalarda Fonksiyonel Elektriksel Stimülasyonun Üst Ekstremitte Rehabilitasyon Sonuçlarına Etkinliği

Effectiveness of Functional Electrical Stimulation on Upper Extremity Rehabilitation Outcomes in Patients with Hemiplegia Due to Cerebrovascular Accident

Güldal Funda NAKİPOĞLU-YÜZER, Engin KOYUNCU, Neşe ÖZGİRGİN

Ankara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi 5. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, Ankara, Türkiye

Özet

Amaç: Serebrovasküler olay (SVO)'a bağlı hemipleji gelişen hastalarda fonksiyonel elektriksel stimülasyonun (FES) üst ekstremitte rehabilitasyon sonuçlarına etkinliğini araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya yatarak rehabilitasyon programına alınan, SVO'ya bağlı hemipleji gelişen 60 hasta alındı. Hastalar randomize olarak çalışma ve kontrol gruplarına ayrıldı. Tüm hastaların yaşı, cinsiyeti, hemipleji etiolojisi, hemipleji süresi, hemiplejik tarafları kaydedildi. Tüm hastalar konvansiyonel yöntemlerle rehabilitasyon programına alınırken, ek olarak çalışma grubundaki hastaların inmeli taraftaki supraspinatus ve posterior deltoid kaslarına FES tedavisi uygulandı. Tedavi öncesi ve sonrası tüm hastaların üst ekstremitte ve el motor fonksiyonu Brunnstrom nörofizyolojik değerlendirilmesi ile, üst ekstremitte kas tonusu Ashworth Skalası ile değerlendirildi. Omuzun aktif ve pasif fleksiyon ve abduksiyon eklem hareket açıklığı (EHA) da tedavi öncesi ve sonrasında kaydedilerek karşılaştırıldı.

Bulgular: Gruplar arasında yaş, cinsiyet, hemipleji etiolojisi, hemipleji süresi ve hemiplejik taraf açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Tedavi öncesi ve sonrası üst ekstremitte ve el Brunnstrom düzeyleri, üst ekstremitte Ashworth değerlerinde meydana gelen değişim miktarları karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Yine tedavi öncesi ve sonrası omuzun pasif ve aktif fleksiyon ve abduksiyon EHA değerlerinde meydana gelen değişim miktarları karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

Sonuç: Çalışmamızın sonuçları SVO sonrası hemipleji gelişen hastalarda konvansiyonel tedavi yöntemlerine ek olarak hemiplejik taraf supraspinatus ve posterior deltoid kaslarına FES tedavisi uygulanmasının üst ekstremitte motor düzeyine, üst ekstremitte spastisitesine ve omuz EHA'sına sadece konvansiyonel tedavi uygulamasına göre daha yararlı olduğunu göstermiştir. *Türk Fiz Tip Rehab Derg 2010;56:177-81.*

Anahtar Kelimeler: Hemipleji, fonksiyonel elektriksel stimülasyon, rehabilitasyon

Summary

Objective: To investigate the effectiveness of functional electrical stimulation (FES) on rehabilitation outcomes of upper extremity in patients with hemiplegia due to cerebrovascular accident.

Materials and Method: A total of 60 hemiplegic patients attending the inpatient rehabilitation program were included in the study. The patients were randomly divided into two groups- study and control. Age, gender, etiology of hemiplegia, duration of hemiplegia and hemiplegic side of all patients were recorded. All patients were put on a rehabilitation program consisting of conventional methods, while the study group additionally received FES treatment to the supraspinatus and posterior deltoid muscles on the hemiplegic side. Upper-extremity and hand motor functions and spasticity of the upper extremity were evaluated before and after treatment using the Brunnstrom stages and the Ashworth scale, respectively and the pre- and post-treatment values were compared. The passive joint range of motion (PROM) and active joint range of motion (AROM) of shoulder flexion and abduction were measured with the visual analog scale before and after treatment and all datas were compared.

Results: There was no statistically significant difference in terms of age, gender, etiology of hemiplegia, duration of hemiplegia and hemiplegic side between the two groups. No statistically significant difference was observed between the two groups when comparing the pre- and post-treatment upper extremity and hand Brunnstrom recovery scores and the changes in the upper extremity Ashworth scores before and after treatment. There was no significant difference between the two groups for the PROM and AROM of shoulder flexion and shoulder abduction before and after treatment.

Conclusion: Applying FES to the supraspinatus and posterior deltoid muscles of the hemiplegic side in addition to conventional methods when treating the motor level, spasticity, range of motion of upper extremity in patients who develop hemiplegia following cerebrovascular accident is more beneficial than conventional treatment alone. *Turk J Phys Med Rehab 2010;56:177-81.*

Key Words: Hemiplegia, functional electrical stimulation, rehabilitation

Giriş

Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre serebrovasküler olay (SVO) endüstriyel toplumlarda görülen ölümlerin ikinci en sık nedenidir (1). Hemipleji, sağ kalan hastalarda görülen paralizi ve kognitif bozukluklar nedeniyle dizabilitenin major nedenidir (2). Hemipleji sonrası genellikle üst ekstremité alt ekstremitéye göre daha çok etkilenir ve motor iyileşme üst ekstremitéde daha zayıftır (3). Bu nedenle motor fonksiyonel iyileşmeyi güçlendirecek spesifik tedavilerin eklenmesi hemipleji rehabilitasyonunda önemlidir.

Hemiplejik hastalarda üst ekstremité rehabilitasyonunda konvansiyonel rehabilitasyon, nörofizyolojik tedavi yöntemleri, fonksiyonel elektriksel stimülasyon (FES), biofeedback ve ortezlerden faydalanılır (4). FES etkilenmiş ekstremité fonksiyonlarını iyileştirmek için uygulanan tedavi yöntemlerinden biridir. Bu yöntem, sinirsel kontrolü veya motor fonksiyonu bozulmuş kasların fonksiyonel, yararlı bir hareketi gerçekleştirmeleri için elektrik akımı ile uyarılmalarıdır. FES alt motor nöron, nöromüsküler kavşak ve kas üçlüsünün bütünlüğünü koruduğu üst motor nöron lezyonlarında uygulanmaktadır. FES spastisitenin azaltılmasında, eklem hareket açıklığı ve kas kuvvetinin artırılmasında kullanılabilir (5). Ayrıca FES tedavisi ile fonksiyonel testlerde, kas kuvvetinde anlamlı düzelme, fonksiyonel magnetik rezonans görüntüleme de ipsilateral primer sensoriyel kortekste kortikal intensitede artış saptanmıştır (6). FES uygulaması ile en temel amaç, merkezi sinir sistemi bozukluğu sonucu kaybolan bir motor fonksiyonunun yerine konmasıdır (7).

Bu çalışmanın amacı SVO'ya bağlı hemipleji gelişen hastalarda FES'in üst ekstremité motor düzeyi, spastisite ve eklem hareket açıklığı üzerine olan etkinliğini araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem

Çalışmaya T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde Kasım 2006-Ocak 2008 tarihleri arasında yatarak rehabilitasyon programına alınan, SVO'ya bağlı hemipleji gelişen 60 hasta alındı. Çalışmaya uygun olan hastalar geliş sırasına göre basit randomizasyon yöntemiyle çalışma ve kontrol gruplarına ayrıldı.

Kardiyak pili olan, özellikle ileti problemlili kardiyak yetmezliği olan, geçirilmiş kontralateral hemiplejiye bağlı devam eden nörolojik defisiti olan, kooperasyon kurulamayan ve son altı ay içinde atak geçiren epilepsili hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Tüm hastaların yaşı, cinsiyeti, hemipleji etiyojisi (tromboembolik-hemorajik), hemipleji süresi (hastalık başlangıcından rehabilitasyon programına alınana kadar geçen süre), hemiplejik tarafları kaydedildi.

Tüm hastalar tedavi öncesi ve sonrasında değerlendirildi. Hastaların hemiplejik taraf üst ekstremité ve el motor fonksiyon değerlendirilmesi Brunnstrom nörofizyolojik değerlendirmesinin üst ekstremité ve el skalaları kullanılarak yapıldı (8).

Hemiplejik taraf üst ekstremité kas tonusunu değerlendirilmesinde Ashworth Skalası kullanıldı (9).

Çalışma ve kontrol grubundaki hastaların etkilenmiş taraf omuzun aktif ve pasif fleksiyon ve abduksiyon eklem hareket açıklığı (EHA) standart goniometre kullanılarak ölçüldü.

Verilerin standardizasyonunu sağlamak için tüm değerlendirmeler aynı araştırmacı tarafından yapıldı.

Tüm hastalara çalışma hakkında bilgi verilerek yazılı bilgilendirilmiş onam formu imzalatıldı. Çalışma T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Hastanesi Eğitim Planlama Kurulu tarafından onaylandı.

Tüm hastalar nörofizyolojik, denge koordinasyon, eklem hareket açıklığı egzersizleri, postür, yürüme eğitimi, iş-uğraşı tedavisinden oluşan hemipleji rehabilitasyon programına alınırken, ek olarak çalışma grubundaki hastaların hemiplejik taraftaki supraspinatus ve posterior deltoid kaslarına, 4 hafta boyunca, haftada 5 gün, günde bir saat olmak üzere toplam 20 seans FES tedavisi uygulandı. Hemiplejik omuzda fonksiyon kaybına neden olabilen ve rehabilitasyon sonuçlarını olumsuz etkileyebilecek glenohumeral subluksasyonun önlenmesi için FES tedavisi supraspinatus ve posterior deltoid kaslarına uygulandı. FES tedavisi için stimülatör ve iki yüzelelektrottan oluşan, açık-kapalı uyarı döngüsü olan, frekansı 0-200 Hz, akım genişliği 30-2000 mikrosaniye, uyarı ve dinlenme süreleri 0-99 saniye, çıkış ve düşüş süreleri 0-60 saniye arasında değişebilen özelliklere sahip iki kanallı cihaz (Samms Professional Plus) kullanıldı (Resim). Stimülasyon frekansı tetanize kas kontraksiyonu oluşturacak şekilde 36 Hz'e, impuls süresi 250 mikrosaniyeye ayarlanarak bifazik akım verildi. FES seanslarının kontraksiyon/relaksasyon oranları tolerans gelişmemesi açısından progresif olarak 10/12 saniyeden 30/2 saniyeye geçecek şekilde ve akımın çıkışı ve düşüş süreleri birer saniyeye ayarlandı (Tablo 1).

İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi SPSS 11.5 (Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, IL, United States) paket programında yapıldı. Sürekli ölçümlü değişkenlerin dağılımının normale uygun olup olmadığı Shapiro Wilk testi ile araştırıldı. Tanımlayıcı istatistikler sürekli ölçümlü değişkenler için ortalama±standart sapma veya ortanca (minimum-maksimum) olarak, nominal değişkenler ise vaka sayısı ve (%) olarak gösterildi. Gruplar arasında normal dağılılan sürekli ölçümlü değişkenler yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığı Student's t testi ile normal dağılım göstermeyen sürekli ölçümlü değişkenler veya sıralanabilir değişkenler yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığı ise Mann Whitney U testi ile değerlendirildi. Gruplar içinde tedavi öncesi ve sonrası takiplerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişimin meydana gelip gelmediği Wilcoxon İşaret testi ile araştırıldı. Kategorik karşılaştırmalar için Pearson'un Ki-kare testi kullanıldı. Sonuçlar p<0,05 için istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Tablo 1. Hastalarımıza uygulanan fonksiyonel elektriksel stimülasyonun parametreleri.

Süre	60 Dakika
Akım	Bifazik
Uyarı süresi	10 saniye→30 saniye
Düşüş süresi	1 saniye
Dinlenme süresi	12 saniye→2 saniye
Çıkış süresi	1 saniye
İmpuls süresi	250 mikrosaniye
Frekans	36 Hz

Bulgular

Çalışma ve kontrol grubuna alınan hastaların demografik özellikleri Tablo 2'de verilmiştir. Gruplar arasında yaş, cinsiyet, hemiplejik taraf, etiyolojik neden ve hemipleji süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$).

Çalışma ve kontrol gruplarının tedavi öncesi üst ekstremitte ve el Brunnstrom düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$). Hem çalışma hem de kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası üst ekstremitte ve el Brunnstrom düzeyleri arasında anlamlı düzeyde artış saptandı ($p<0,05$). Tedavi öncesi ve sonrası üst ekstremitte ve el Brunnstrom düzeylerinde meydana gelen değişim miktarları karşılaştırıldığında, gruplar arasında anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0,05$) (Tablo 3 ve 4).

Çalışma ve kontrol gruplarının tedavi öncesi Ashworth değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$). Hem çalışma hem de kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası üst ekstremitte Ashworth değerleri arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Tedavi öncesi ve sonrası üst ekstremitte Ashworth değerlerinde meydana gelen değişim miktarları karşılaştırıldığında, gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 2. Çalışma ve kontrol grubunun demografik özellikleri.

	Çalışma grubu	Kontrol grubu	
Yaş	59,3±14,86	62,83±12,25	$p^*>0,05$
Cinsiyet			
Kadın	20 (%67)	15 (%50)	$p^{**}>0,05$
Erkek	10 (%33)	15 (%50)	
Taraf			
Sağ	10 (%33)	10 (%33)	$p^{**}>0,05$
Sol	20 (%67)	20 (%67)	
Etiyoloji			
Tromboembolik	19 (%63)	15 (%50)	$p^{**}>0,05$
Hemorajik	11 (%37)	15 (%50)	
Hemipleji Süresi (gün)	66,33±44,22	44,96±34,71	$p^{***}>0,05$

*T-Test. **Ki kare testi, ***Mann-Whitney U Test

Tablo 3. Çalışma ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası üst ekstremitte Brunnstrom değerlerinin grup içinde ve gruplar arasında karşılaştırılması ve tedavi sonrası değişim değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması.

	TÖ	TS		Değişim Miktarı
Çalışma (n=25)				
Ortanca (min-maks)	2 (1-4)	2 (1-5)	$p<0,05$	1 (-1- 2)
Kontrol (n=25)				
Ortanca (min-maks)	2 (1-5)	2 (1-6)	$p<0,001$	0 (0- 2)
	$p>0,05$	$p>0,05$		$p^*>0,05$

TÖ: Tedavi Öncesi
TS: Tedavi Sonrası
Grupların kendi içinde karşılaştırmalarında Wilcoxon İşaret Testi, Gruplar arası karşılaştırmalarda Mann-Whitney U Testi kullanıldı.
* Değişim Değerlerinin(Δ) ($\Delta=TS-TÖ$) gruplar arasında karşılaştırılması.

Çalışma ve kontrol grubunun tedavi öncesi omuz pasif fleksiyon ve abdüksiyon EHA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$). Çalışma grubunun tedavi öncesi ve sonrası omuzun pasif fleksiyon ve abdüksiyon EHA değerleri arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$), kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası omuzun pasif fleksiyon ve abdüksiyon EHA değerleri arasında ise anlamlı fark saptandı ($p<0,05$). Tedavi öncesi ve sonrası omuzun pasif fleksiyon ve abdüksiyon EHA değerlerinde meydana gelen değişim miktarları karşılaştırıldığında, gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Çalışma ve kontrol grubunun tedavi öncesi omuz aktif fleksiyon ve abdüksiyon EHA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$). Çalışma ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası omuz aktif fleksiyon ve abdüksiyon EHA değerleri arasında anlamlı fark saptandı ($p<0,05$). Tedavi öncesi ve sonrası omuzun aktif fleksiyon ve abdüksiyon EHA değerlerinde meydana gelen değişim miktarları karşılaştırıldığında, gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 5 ve 6).

Tartışma

Hemipleji sonrası genellikle üst ekstremitte alt ekstremitteye göre daha çok etkilenir ve motor iyileşme üst ekstremitte daha zayıftır. Sağ kalan hemiplejik hastaların bağımsız olarak yürüebilme şansı %82 iken, üst ekstremitelerini fonksiyonel olarak kullanabilme şansları %50'dir. Eğer hemipleji ciddi ise sağ kalanların ancak %15'inin el fonksiyonlarında iyileşme gözlenebilir (3).

Çalışmamızın amacı SVO'ya bağlı hemipleji gelişen hastalarda FES'in üst ekstremitte rehabilitasyon sonuçları üzerine olan etkinliğini araştırmaktır. FES tedavisi uygulanmasının üst ekstremitte motor düzeyine, üst ekstremitte spastisitesine ve EHA'ya sadece konvansiyonel tedavi uygulamasına göre daha yararlı olmadığını saptadık.

FES tedavisinin hemiplejik hastalarda; motor fonksiyonların geliştirilmesinde, spastisite tedavisinde ve eklem hareket açıklığının iyileştirilmesinde kullanımı araştırılmıştır (10,11). Faghri ve ark. (10) hemiplejik hastalarda 6 haftalık FES tedavisinin kolun fonksiyonel iyileşmesine etkisini değerlendirdikleri araştırmalarında, bu tedavinin istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde iyileşmeye neden olduğunu saptamışlardır.

Chantraine ve ark. (12) travmatik beyin hasarı ve SVO'ya bağlı hemipleji gelişmiş hastalarda FES'in motor iyileşmeye etkisini araştırdıkları çalışmalarında, hastaları çalışma başlangıcında, hemipleji sonrası 2-4. haftalar arasında ve takiben 6., 12. ve 24. aylarda değerlendirmişler. Her iki grupta da 6. ve 12. aylarda motor gelişimde artış görmüşler, 12. aydan 24. aya kadar gelişme saptamamışlardır. Çalışma grubundaki motor iyileşme miktarını kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha anlamlı bulmuşlardır.

Wang ve ark. (11) akut ve kronik 32 hemiplejik hastada FES tedavisinin üst ekstremitte motor fonksiyonuna etkisini araştırdıkları çalışmalarında, hastaları kısa (<21 gün) ve uzun (>365 gün) hastalık süresi olanlar olarak ikiye ayırmışlar. Çalışma grubundaki hastaların etkilenmiş taraf supraspinatus ve posterior deltoide kaslarına 6 hafta boyunca, haftada 5 gün FES tedavisi uygulamışlar, ardından 6 haftalık arayı takiben tekrar 6 hafta FES tedavisi uygulamışlardır. Çalışma başlangıcında, 6., 12. ve 18. haftada motor fonksiyon Fugl-Meyer Motor Değerlendirmesi ile ölçüldüğünde, kısa hastalık süreli çalışma grubundaki hastalarda motor fonksiyonda 6. hafta

nın sonunda belirgin iyileşme saptanmış, bu iyileşme 12. haftaya kadar etkisini sürdürmüş fakat 2. FES uygulaması sonrası önemli düzeyde iyileşme saptanmamıştır. Kısa hastalık süreli kontrol grubundaki hastalarda da çalışma grubuyla karşılaştırıldığında daha az olmakla birlikte motor fonksiyonda iyileşme görülmüş. Uzun hastalık süresi olan hastalarda ise çalışma ve kontrol gruplarında motor fonksiyonda anlamlı iyileşme gözlemlenmemişlerdir.

Church ve ark. (13) akut (<10 gün) hemiplejik 176 hasta ile yaptıkları çalışmada, primer olarak yüzeysel nöromüsküler elektrik stimülasyonun (SNMES) üst ekstremitte fonksiyonuna etkisini araştırmışlar, primer sonuç ölçümü olarak çalışma başlangıcında ve 3. ayda Action Research Arm Test (ARAT) kullanmışlardır. Üçüncü ayda çalışma ve kontrol grupları median total ARAT skorları açısından karşılaştırıldığında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Hastalar başlangıçtaki motor fonksiyon düzeylerine göre çalışma ve kontrol grupları kendi içlerinde ikiye ayrılarak (ARAT>0 ve ARAT=0 olarak) sonuçlar tekrar değerlendirilmiş ve görülmüş ki başlangıçta ARAT>0 olan çalışma ve kontrol gruplarının motor fonksiyon sonuçları arasında fark yokken, ARAT=0 olan grupta 3. ayda kontrol grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmış. Yani başlangıçta üst ekstremitesinde ciddi zayıflık olan grupta sNMES tedavisi alanlarda 3. ayda sekonder ölçümlerde daha az iyileşme görülmüştür.

Tablo 4. Çalışma ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası el Brunnstrom değerlerinin grup içinde ve gruplar arasında karşılaştırılması ve tedavi sonrası değişim değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması.

	TÖ	TS		Değişim Miktarı
Çalışma (n=25)				
Ortanca (min-maks)	1 (1-4)	2 (1-5)	p<0,05	0 (0-1)
Kontrol (n=25)				
Ortanca (min-maks)	1 (1-5) p>0,05	3 (1-6) p>0,05	p<0,05	0 (0-2) p*>0,05
TÖ: Tedavi Öncesi TS: Tedavi Sonrası Grupların kendi içinde karşılaştırmalarında Wilcoxon İşaret Testi, Gruplar arası karşılaştırmalarda Mann-Whitney U Testi kullanıldı. *Değişim Değerlerinin (Δ) (Δ =TS-TÖ) gruplar arasında karşılaştırılması.				

Tablo 5. Çalışma ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası etkilenmiş taraf omuz aktif fleksiyon EHA değerlerinin grup içinde ve gruplar arasında karşılaştırılması ve tedavi sonrası değişim değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması.

	TÖ	TS		Değişim Miktarı
Çalışma(n=25)				
Ortanca (min-maks)	0 (0-100)	10 (0-110)	p<0,05	0 (0- 90)
Kontrol(n=25)				
Ortanca (min-maks)	45 (0-160) p>0,05	80 (0-180) p>0,05	p<0,05	0 (0- 90) p*>0,05
TÖ: Tedavi Öncesi TS: Tedavi Sonrası Grupların kendi içinde karşılaştırmalarında Wilcoxon İşaret Testi, Gruplar arası karşılaştırmalarda Mann-Whitney U Testi kullanıldı. * Değişim Değerlerinin (Δ) (Δ =TS-TÖ) gruplar arasında karşılaştırılması.				

Çalışmamızda tüm hastalar konvansiyonel yöntemlerle rehabilitasyon programına alınırken, ek olarak çalışma grubundaki hastaların hemiplejik taraftaki supraspinatus ve posterior deltoid kaslarına, 4 hafta boyunca, haftada 5 gün, günde bir saat olmak üzere toplam 20 seans FES tedavisi uygulandı. Hastaların hemiplejik taraf üst ekstremitte ve el motor fonksiyon değerlendirilmesi açısından Brunnstrom nörofizyolojik değerlendirmesi kullanıldı. Hem çalışma hem de kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası üst ekstremitte ve el Brunnstrom düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış saptandı. Tedavi öncesi ve sonrası üst ekstremitte Brunnstrom düzeylerinde meydana gelen değişim miktarları karşılaştırıldığında, çalışma ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. Yani FES tedavisinin konvansiyonel yöntemlerle birlikte uygulanmasıyla üst ekstremitte ve el motor fonksiyonlarında görülen iyileşme sadece konvansiyonel yöntemlerle görülen iyileşmeden daha fazla değildi. Çalışmamızda hastalar hastalık sürelerine göre veya başlangıçtaki motor fonksiyon düzeylerine göre gruplandırılmamışlardır. Dolayısıyla FES tedavisinin kısa-uzun hastalık süresi olanlarda veya başlangıçta motor fonksiyonu hafif-şiddetli etkilenenlerde motor gelişimi farklı şekilde etkileyip etkilemediğini çalışmamızda değerlendirilememiştir.

Faghri ve ark. (10), 26 hemiplejik hasta ile yaptıkları ve FES'in üst ekstremitte kas tonusu üzerine etkinliğini de değerlendirdikleri çalışmalarında üst ekstremitte kas tonusu modifiye Ashworth skalası ile çalışma başlangıcında, 6. ve 12. haftalarda değerlendirilmiştir. Çalışma grubundaki hastalara 6 hafta FES tedavisi uygulanmış ve 6. haftadaki değerlendirmede çalışma grubunda meydana gelen tonus artışı kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla saptanmıştır. Onikinci haftada yapılan değerlendirmede çalışma grubunda daha fazla olmak üzere her iki grupta da tonus artışı saptanmış, ancak aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Kobayashi ve ark. (14), 17 kronik hemiplejik hastada elektrik stimülasyonunun tonus üzerindeki etkisi modifiye Ashworth skalası kullanılarak değerlendirilmiş ve anlamlı etki oluşturmadığı görülmüştür.

Çalışmamızda üst ekstremitte kas tonusunu değerlendirmek için Ashworth Skalasını kullandık. Hem çalışma hem de kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası üst ekstremitte Ashworth değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Tedavi öncesi

Tablo 6. Çalışma ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası etkilenmiş taraf omuz aktif abdüksiyon EHA değerlerinin grup içinde ve gruplar arasında karşılaştırılması ve tedavi sonrası değişim değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması.

	TÖ	TS		Değişim Miktarı
Çalışma(n=25)				
Ortanca (min-maks)	0 (0-100)	10 (0-110)	p<0,05	0 (0- 90)
Kontrol(n=25)				
Ortanca (min-maks)	45 (0-160) p>0,05	80 (0-180) p>0,05	p<0,05	0 (0- 90) p*>0,05
TÖ: Tedavi Öncesi TS: Tedavi Sonrası Grupların kendi içinde karşılaştırmalarında Wilcoxon İşaret Testi, Gruplar arası karşılaştırmalarda Mann-Whitney U Testi kullanıldı. *Değişim Değerlerinin (Δ) (Δ =TS-TÖ) gruplar arasında karşılaştırılması.				



Resim 1. Fonksiyonel Elektriksel Stimülasyon Cihazı.

ve sonrası üst ekstremitede Ashworth değerlerinde meydana gelen değişim miktarları karşılaştırıldığında, çalışma ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.

Wang ve ark. (11) akut ve kronik 32 hemiplejik hastada FES tedavisinin omuz EHA'ya olan etkisini araştırdıkları çalışmalarında; omuz EHA'yı, pasif omuz eksternal rotasyon derecesi ile değerlendirilmişler ve FES uygulamasının pasif EHA'ya etkisini saptamışlardır.

Bizim çalışmamızda çalışma ve kontrol grubundaki hastaların etkilenmiş taraf omuzun fleksiyon ve abdüksiyon EHA pasif ve aktif olarak ölçüldü. Tedavi öncesi ve sonrası omuzun aktif ve pasif olmak üzere fleksiyon ve abdüksiyon EHA değerlerinde meydana gelen değişim miktarları karşılaştırıldığında, çalışma ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.

Çalışmamızın sonuçları SVO sonrası hemipleji gelişen hastalarda konvansiyonel tedavi yöntemlerine ek olarak hemiplejik taraf supraspinatus ve posterior deltoid kaslarına FES tedavisi uygulanmasının üst ekstremitede motor düzeyine, üst ekstremitede spastisitesine ve EHA'ya sadece konvansiyonel tedavi uygulamasına göre daha yararlı olmadığını göstermiştir. FES tedavisinin kısa-uzun hastalık süresi olanlarda veya motor fonksiyonu hafif-şiddetli etkilenenlerde motor gelişimi farklı şekilde etkileyip etkilemediğini araştıran ileri çalışmaların gerekli olduğu kanaatindeyiz.

Kaynaklar

1. World Health Organisation. World health report-mental health: new understanding, new hope. Geneva: World Health Organisation. Statistical annex; 2001. p. 151-5.
2. Broeks JG, Lankhorst GJ, Rumping K, Prevo AJH. The long-term outcome of arm function after stroke: results of a follow-up study. *Disabil Rehabil* 1999;21:357-64. [Abstract]
3. Higgins J, Mayo NE, Desrosiers J, Salbach NM, Ahmed S. Upper-limb function and recovery in the acute phase poststroke. *J Rehabil Res Dev* 2005;42:65-76. [Full Text]
4. Arpacioğlu O. Hemiplejik Kol ve Elin Rehabilitasyonu. In: Özcan O, editör. Hemipleji Rehabilitasyonu. Nobel Tıp Kitabevleri: İstanbul; 1995. p. 39-56.
5. Özdemir F, Demirbağ-Kabayel D. İnmeli hastalarda nöromuskuler elektriksel stimülasyon ve fonksiyonel elektriksel stimülasyon uygulamaları. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2007;53:1:30-4. [Abstract] / [Full Text] / [PDF]
6. Kimberley TJ, Lewis SM, Auerbach EJ, Dorsey LL, Lojovich JM, Carey JR. Electrical stimulation driving functional improvements and cortical changes in subjects with stroke. *Exp Brain Res* 2004;154:450-60. [Abstract] / [PDF]
7. Özgirgin N, Karagöz A. Fonksiyonel Elektriksel Stimülasyon. In: Oğuz H, Dursun E, Dursun N, editörler. Tıbbi Rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitabevleri: İstanbul; 2004. p. 433-45.
8. Brunstrom S. Motor testing procedures in hemiplegia: based on sequential recovery stages. *Phys Ther* 1966;46:357-75. [Abstract]
9. Gregson JM, Leathley M, Moore AP, Sharma AK, Smith TL, Watkins CL. Reliability of tone assessment scale and the modified Ashworth scale as clinical tools for assessing poststroke spasticity. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:1013-6. [Abstract] / [PDF]
10. Faghri PD, Rodgers MM, Glaser RM, Bors JG, Ho C, Akuthota P. The effects of functional electrical stimulation on shoulder subluxation, arm function recovery and shoulder pain in hemiplegic stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil* 1994;75:73-9. [Abstract]
11. Wang RY, Yang YR, Tsai MW, Wang WT, Chan RC. Effects of functional electrical stimulation on upper limb motor function and shoulder range of motion in hemiplegic patients. *Am J Phys Med Rehabil* 2002;81:283-90. [Abstract]
12. Chantraine A, Baribeault A, Uebelhart D, Gremion G. Shoulder pain and dysfunction in hemiplegia: effects of functional electrical stimulation. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:328-31. [Abstract] / [PDF]
13. Church C, Price C, Pandyan AD, Huntley S, Curless R, Rodgers H. Randomized controlled trial to evaluate the effect of surface neuromuscular electrical stimulation to the shoulder after stroke. *Stroke* 2006;37:2995-3001. [Abstract] / [Full Text] / [PDF]
14. Kobayashi H, Onishi H, Ihashi K, Yagi R, Handa Y. Reduction in subluxation and improved muscle function in the hemiplegic shoulder joint after therapeutic electrical stimulation. *J Electromyogr Kinesiol* 1999;9:327-36. [Abstract] / [Full Text] / [PDF]