



İMPİNGEMENT SENDROMU OLAN HASTALARDA EGZERSİZ EŞLİĞİNDE VEYA ÖNCESİNDE YAPILAN TRANSKUTANÖZ ELEKTRİK SİNİR STİMÜLASYONU (TENS) UYGULAMASININ AĞRI, EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI VE KİNEZYOFOBİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

COMPARISON OF THE EFFECTS OF TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION (TENS) APPLIED DURING OR BEFORE EXERCISE ON PAIN, RANGE OF MOTION, AND KINESIOPHOBIA IN PATIENTS WITH IMPINGEMENT SYNDROME

Onur Aydoğdu^{1*}, Nurdoğan Balcı^{2,3}, Hakan Telsiz^{3,4}, Seda Fidancı²

¹Marmara Üniveristesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye

²Kocaeli Gebze Fatih Devlet Hastanesi, Kocaeli, Türkiye

³Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

⁴Marmara Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, Türkiye

ÖZ

Amaç: Çalışmanın amacı, omuz impingement hastalarında egzersiz esnasında veya öncesinde uygulanan TENS uygulamasının ağrı, eklem hareket açıklığı ve kinezyofobi düzeyi üzerine etkilerinin karşılaştırılmasıydı.

Yöntem: Çalışmamıza, 18-65 yaş aralığında omuz impingement tanısı alan, çalışma ve kontrol gruplarına eşit dağılacak şekilde toplam 40 hasta dahil edildi. Kontrol grubundaki hastalara (yaş=60.3±2.79 yıl; 4 erkek-16 kadın) 3 hafta boyunca toplamda 12 seans, klinikte yaygın şekilde kullanılan ultrason, TENS ve hot-pack uygulaması yapıp hemen ardından kuvvetlendirme ve germe egzersizleri yaptırıldı. Çalışma grubundaki hastalara ise (yaş=61.0±2.38 yıl; 3 erkek-17 kadın) kontrol grubundan farklı olarak egzersiz tedavisi, TENS uygulaması ile birlikte yaptırıldı. Hastaların tedavi öncesi ve sonrası ağrı düzeyleri Vizüel Analog Skalası, eklem hareket açıklık değerleri Universal Gonyometre, kinezyofobi düzeyleri ise Tampa Kinezyofobi Skalası ile değerlendirildi.

Bulgular: Ağrı, aktif ve pasif eklem hareket açıklıkları ve kinezyofobi tedavi öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırıldığında her iki grupta da tüm parametreler açısından istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler bulundu (p=0.001). Parametrelerin tedavi sonrası ile öncesi arasındaki değişim farkları gruplar arasında karşılaştırıldığında, iki grup arasında kinezyofobi (p=0.033), pasif (p=0.001) ve aktif eksternal rotasyon (p=0.003) eklem hareket açıklığı değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanırken, diğer parametreler açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı (p>0.05).

Sonuç: Çalışmamızda egzersiz sırasında yapılan TENS uygulamasının, egzersiz öncesinde yapılan TENS uygulamasına göre; kinezyofobiyi azaltma ile aktif ve pasif eksternal rotasyon açılarını artırmada daha etkili bir yöntem olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Omuz Sıkışma Sendromu, Transkütanöz Elektriksel Sinir Stimulasyonu, Egzersiz, Fizik Tedavi Modaliteleri

ABSTRACT

Objective: The aim of our study was to compare the effects of TENS application applied during or before exercise on pain, range of motion and kinesiophobia levels in patients with shoulder impingement syndrome.

Method: A total of 40 patients diagnosed with shoulder impingement syndrome between the ages of 18-65 years were included in our study, equally distributed between intervention and control groups. Ultrasound, TENS, and hot-pack applications, which are commonly applied in clinics were done for a total of 12 sessions over 3 weeks and were immediately followed by strengthening and stretching exercises in control group (age=60.3±2.79 years; 4 male-16 female). Unlike the control group, therapeutic exercises were performed together with TENS in intervention group (age=61.0±2.38 years; 3 male-17 female). Pain and kinesiophobia levels, and range of motion values of the patients were evaluated before and after the treatment with the Visual Analog Scale, Tampa Kinesiophobia Scale, and Universal Goniometer, respectively.

Results: When the pre- and post-treatment values of pain, active and passive range of motion values, and kinesiophobia were compared, statistically significant improvements were found in all parameters in both groups (p=0.001). When the changes in the parameters before and after treatment between the groups were compared, statistically significant differences were found between the two groups in terms of kinesiophobia (p=0.033), passive (p=0.001) and active (p=0.003) external rotation range of motion values, while no statistically significant difference was found in terms of other parameters (p>0.05).

Conclusion: It was concluded that TENS application during exercise is a more effective method in reducing kinesiophobia and increasing active and passive external rotation angles compared to TENS application before exercise.

Key Words: Shoulder Impingement Syndrome, Transcutaneous Electric Nerve Stimulation, Exercise, Physical Therapy Modalities

Makale Bilgisi/Article Info

Yükleme tarihi/Submitted: 27.09.2023, **Revizyon isteği/Revision requested:** 01.12.2023, **Son düzenleme tarihi/Last revision received:** 08.12.2023, **Kabul/Accepted:** 27.12.2023

*Sorumlu yazar/Corresponding author: Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye
¹Email: onur.aydogdu@marmara.edu.tr, ²Email: nurdogan_53_41@hotmail.com, ³Email: hakantelsiz386@gmail.com, ⁴Email: seda.kizmaz@gmail.com

GİRİŞ

Omuz ağrıları, %7 ila %30 arasında görülme sıklığı ile üçüncü sırada yer alan muskuloskeletal sistem ağrısı şikayeti olarak gösterilmektedir. Omuz ağrısına en çok sebep olan çok sebep olan omuz impingement sendromudur [1]. İnsidansı yaşla birlikte artan omuz impingement sendromu, sıklıkla yaşamın altıncı dekadında görülür. İmpingement semptomları, bir travma sonrasında gelişebilir ve yaygın semptomlardan biri olan ağrı, genellikle haftalar ya da aylar içinde ortaya çıkabilir [2]. Neer tarafından omuz impingement sendromunu 3 evreye ayrılmıştır. İlk evre, ödem ve hemoraji evresidir. İkinci evrede kalınlaşma ve kısmi manşet yırtılması görülürken, üçüncü ve son evrede tam kat tendon yırtığı, tendon kopması ile kemik değişiklikleri spesifik bulgulardandır [3].

İmpingement sendromu gibi omuz patolojilerinde ağrılı hareketlere bağlı olarak meydana gelen kinezyofobi, hastaların günlük yaşam aktivite düzeylerini düşürerek yaşam kalitesini azaltmakta, bunun sonucunda da hastaların fiziksel ve psikolojik faktörlerle savaşmasına neden olmaktadır [4,5]. Bu tip davranışlar, kronik ağrının gelişmesi ile kısır bir döngü oluşturabilmektedir. Omuz yaralanmalarının varlığı ile ağrı eşiğinin azalması bu döngünün devam etmesine imkan tanır [6].

Omuz impingement sendromlu hastalarda tedavi seçeneği açısından, kliniklerde rutin olarak uygulanan seçeneklerden biri konvansiyonel fizyoterapi yaklaşımlarıdır. Konvansiyonel fizyoterapi uygulamalarında tedavi, sıklıkla bölgedeki yumuşak dokunun gevşetilmesi amacıyla termal uygulamalarla başlayıp elektroterapi modaliteleri ile devam eder [7]. Elektroterapi modaliteleri, ağrının azaltılması ve fonksiyonelliğin artırılması amacıyla uygulanan tedavi seçeneklerindedir. Terapatik ultrason, düşük seviye lazer tedavisi (LLLT) ve transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS), omuz patolojilerinde sıklıkla uygulanan modalitelerdendir [8]. TENS, kan dolaşımını artırması, ağrıyı azaltması ve hastayı egzersize hazırlaması nedeniyle omuz patolojilerinde en yaygın kullanılan modalitedir [9]. TENS'in, omuz impingement sendromlu hastalarda ağrı, fonksiyonellik ve yaşam kalitesi parametreleri üzerine olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir [10].

Günümüzde kliniklerde kullanılan TENS cihazları, yoğunluğu 1-80 mA, frekans 1-150 Hz, dalga genişliği 50-300 usn arasında değişen dikkörtgen uyarı akımı veren modalitelerdir. Tensin, konvansiyonel TENS, akupunktur benzeri TENS, kısa yoğun TENS, patlayıcı (Burst) TENS ve modüle TENS olmak üzere 5 farklı uygulama modeli bulunmaktadır. Bunlar içinde en çok konvansiyonel TENS kullanılmaktadır [11].

Omuz impingement tedavisi kliniklerde yaygın olarak; 8 dk ultrason, 20 dk konvansiyonel TENS ve 20dk hot-pack uygulaması sonrasında kişinin ihtiyacına göre planlanan egzersizlerle yürütülmektedir. Kliniklerde TENS, egzersiz öncesinde yapışkan elektrotlar kullanılarak uygulanmaktadır [10,12-14]. Yapılan literatür çalışması sonucunda TENS'in farklı şekilde kullanımını içeren 2 makale bulunmuştur. Bu makalelerden birinde dirençli egzersiz sırasında uygulanan TENS'in sağlıklı deneklerin ağrı yoğunluğu ve fiziksel performansı üzerindeki ani etkileri araştırılmıştır [15]. Diğer makalede ise KOAH hastalığı olanlarda egzersiz sırasında akupunktur noktalarına TENS uygulanmıştır [16]. Bu makaleler impingement sendromlu hastalarda, günlük yaşam aktiviteleri sırasındaki omuz ağrısının, hastalarda harekete ve egzersize karşı korku oluşturmaya [5], hareket/egzersiz esnasında TENS uygulaması ile bu kısır döngünün ortadan kaldırılabilirliği varsayımını bize sunmuştur. Egzersizle birlikte yapılan TENS uygulamasının özellikle kinezyofobi başta olmak üzere ağrısı olan bireylerde farklı parametreler üzerine etkilerinin incelenmesine ihtiyaç duyulduğu düşünülmüştür.

Tüm bu bilgiler ışığında çalışmada omuz impingement sendromlu hastalarda kliniklerde rutin şekilde egzersiz öncesinde uygulanan TENS ile egzersiz esnasında yapılan TENS uygulamasının ağrı, eklem hareket açıklığı ve kinezyofobi düzeyi üzerine etkilerinin karşılaştırılması amaçlandı. Bu doğrultuda çalışmanın hipotezi,

egzersiz esnasında yapılan TENS uygulamasının, egzersiz öncesinde yapılan TENS uygulamasına göre ağrı ve kinezyofobi düzeyini azaltarak eklem hareket açıklığını artırma açısından daha etkili bir yöntem olabileceğidir.

YÖNTEM

Katılımcılar

Çalışmaya, 15 Ocak-15 Haziran 2023 tarihleri arasında Gebze Fatih Devlet Hastanesi'ne gelen 18-65 yaş aralığında omuz impingement tanısı alan 40 hasta dahil edildi. Çalışmaya katılacak gönüllüler çalışma hakkında bilgilendirildi ve aydınlatılmış onam formu imzalatıldı. Aydınlatılmış onam formunun bir nüshası hastaya verildi ve istediği zaman çalışmadan çıkma hakkına sahip olduğu belirtildi. Çalışmaya 18-65 yaş arasında, uzman hekim tarafından impingement sendromu tanısı konulan, en az 1 aydır omuz ağrısına sahip, Neer ve Hawkins Testleri pozitif olan hastalar dahil edildi. Çalışmadan üst ekstremitesinde operasyon geçiren, romatoid artrit gibi sistemik rahatsızlıkları olan, ilgili yaş aralığında ve çalışmaya katılmaya gönüllü olmayan hastalar dışlandı. Ayrıca kognitif açıdan iletişim kuramayan, değerlendirme ve egzersizler sırasında problem yaşanan bireyler de çalışma dışında tutuldu.

Veri Toplama Araçları

Tedavi öncesi ve sonrası Vizüel Analog Skala (VAS) ile ağrı şiddeti, gonyometre ile omuz fleksiyon, abduksiyon, aktif ve pasif internal ve eksternal rotasyon eklem hareket açıklıkları, Tampa Kinezyofobi Ölçeği ile kinezyofobi düzeyi değerlendirildi. Ayrıca hastalara tedavi öncesi ve sonrası Neer ve Hawkins testleri uygulandı ve Ağrılı Ark Bulgusu sorgulandı.

Hasta Değerlendirme Formu: Hastaların adı, soyadı, yaşı, boyu, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi (VKİ), mesleği, medeni durumu, semptomları, etkilenen ekstremitesi ve dominant tarafı sorgulanarak not edildi.

Vizüel Analog Skalası (VAS): Çalışmada ağrının sorgulanması VAS kullanılarak yapıldı. VAS, 0 ile 10 arasında ağrıyı değerlendiren likert bir ölçektir. "0" ağrı yok, "10" ise olabilecek en şiddetli ağrıyı tanımlamaktadır. Tedavi öncesi ve sonrasında hastalardan 0 ile 10 arasında aktivite sırasındaki ağrısına karşılık gelen noktayı işaretlemeleri istendi [17].

Gonyometrik Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü: Omuz fleksiyon, abduksiyon, aktif ve pasif internal ve eksternal rotasyon eklem hareket açıklıkları gonyometre ile tedavi öncesi ve sonrasında ölçüldü. Ölçümler hasta sırt üstü yatar pozisyonda iken yapıldı. Normal değer olarak fleksiyon ve abduksiyon için 0°-180°, iç ve dış rotasyon için 0°-90° referans alındı [18] (Şekil 1).

Tampa Kinezyofobi Ölçeği: Tüm hastaların hareket korkusu düzeyleri, Tampa Kinezyofobi Ölçeği ile değerlendirildi. Tampa Kinezyofobi Ölçeğinde 4 puandan oluşan likert puanlama (1: Kesinlikle katılmıyorum, 4: Tamamen katılıyorum) kullanılmaktadır. Hasta, toplam skor olarak, 17-68 arasında bir puan almaktadır. Ölçek sonucunda elde edilen toplam puanın yüksek olması, kinezyofobi düzeyinin yüksek olduğu anlamına gelmektedir. Harekete bağlı korku ve kaçınmayı değerlendiren bu ölçeğin, Türk diline adaptasyonu Yılmaz ve ark. tarafından yapılmı, ölçek geçerli ve güvenilir bulunmuştur [19].

Neer Testi: Neer testi uygulaması sırasında hasta otururken, değerlendirici fizyoterapist ayakta skapulaları stabilize etti. Internal rotasyon ile kol pasif olarak fleksiyon ve abduksiyon arasında eleve edildi. Bu manevra sırasında omuz impingement sendromu varlığında ağrı ortaya çıkmaktadır [20]. Bu test hastalara tedavi öncesi ve sonrası iki defa uygulandı.

Hawkins Testi: Hawkins testi sırasında hastanın kolu 90° fleksiyona, abduksiyon ve internal rotasyona getirilir. Bu manevra ile tüberkülmajus, korakoakromial ligamentin altına itilir ve bu sayede omuz

impingement sendromu varlığında ağrı gözlemlenir [21]. Bu test de tedavi öncesi ve sonrası iki defa uygulandı.

Ağrılı Ark Bulgusu: Omuz abduksiyonu sırasında 60-120° arasında omuz ekleminde ağrı ortaya çıkıyorsa ağrılı ark bulgusu pozitifdir ve impingement varlığını gösterir [22]. Bu bulguya tedavi öncesi ve sonrası bakıldı.



Şekil 1. Hastalarda eklem hareket açıklığı değerlendirilmesi

Tedavi Grupları

Çalışmaya toplamda 40 hasta alındı. Dahil edilme kriterlerine uyan impingement sendromlu hastalar, basit randomize bir şekilde (yazıtura atılması) 20 kontrol ve 20 çalışma grubuna olacak şekilde dağıtıldı.

Kontrol Grubu: TENS Sonrası Egzersiz Uygulama Grubu

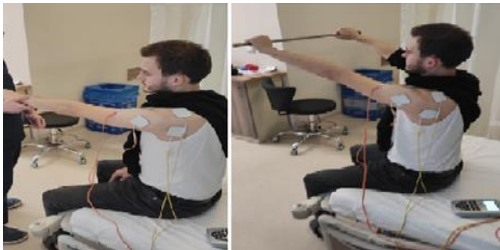
Hastalara 3 hafta boyunca toplamda 12 seans uygulama yapıldı. Tedavi seansları hafta içi günlerde, günde en fazla bir seans olacak şekilde düzenlendi. Hastalara klinikte yaygın şekilde kullanılan 8 dk ultrason uygulamasının ardından 20'şer dk hot-pack ve TENS uygulaması yapıldı. Hemen ardından omuz bölgesi kaslarına 20 dk süresince kuvvetlendirme ve germe egzersizleri standart bir egzersiz protokolü şeklinde uygulandı (Şekil 2).



Şekil 2. Kontrol grubunda egzersiz uygulaması

Çalışma Grubu: TENS ile Birlikte Egzersiz Uygulama Grubu

Hastalara 3 hafta boyunca toplamda 12 seans uygulama yapıldı. Tedavi seansları hafta içi günlerde, günde en fazla bir seans olacak şekilde düzenlendi. Hastalara klinikte yaygın şekilde kullanılan 8 dk ultrason uygulamasının ardından 20 dk hot-pack uygulaması yapıldı. Kontrol grubundan farklı olarak çalışma grubunda egzersiz tedavisi 20 dk boyunca TENS uygulaması ile birlikte yapıldı (Şekil 3).



Şekil 3. Çalışma grubunda TENS bağlı iken egzersiz uygulaması

Tedavi

Ultrason Uygulaması: Omuz impingement sendromlu hastalara oturma pozisyonunda, Chattanooga marka cihaz ile glenohumeral eklem çevresine 3 MHz frekanslı, tedavi dozu ortalama 1.5 w/cm² olacak şekilde 8 dk boyunca daireler çizilerek ultrason tedavisi uygulandı.

Hot Pack Uygulaması: Lokal dolaşımı artırmak için silikon dioksit ile doldurulan ve özel kazanlarda 65-90°C'de saklanan hot-pack, orta kalınlıkta bir havluya sarılarak ağrılı omuz bölgesine yerleştirildi. Hot-pack torbasının sıcaklığı hastayı rahatsız edecek düzeyde fazlaysa, ilave havlu konuldu. Hasta mahremiyetinin korunması amacıyla vücudun açık bölümleri başka bir havluyla örtüldü. Hot-pack uygulaması 20 dk sürdü [23].

TENS Uygulaması: Hastanın glenohumeral eklemindeki ağrılı bölge araya alınarak 20 dk boyunca Chattanooga marka cihaz aracılığıyla frekansı 60-120 Hz arasında, geçiş süresi 50-100 µsn olan konvansiyonel TENS uygulaması yapıldı [24] (Şekil 4).



Şekil 4. TENS uygulaması

Egzersizler: Her iki gruba standart bir egzersiz programı uygulandı. Codman (sarkaç) egzersizleri, tam hareket açıklığında wand (sopa) egzersizleri, theraband egzersizleri, izometrik egzersizler, parmak merdiveni, pasif germe egzersizleri fleksiyon, abduksiyon ve rotasyon yönünde eklem hareket açıklıklarını artırmak amacıyla 1 set, 10 tekrarlı olacak şekilde uygulandı. Egzersiz programının zorluk seviyesi, progresif şekilde düzenlendi. İlk hafta, codman (sarkaç), wand (sopa) ve parmak merdiveni egzersizleri hafif tempoda ve ağırlıksız gerçekleştirilirken; sonraki hafta orta tempoda-kısmi ağırlıklı; son hafta ise, tempolu-ağırlıklı olacak şekilde uygulandı. Theraband egzersizleri ise sırasıyla hafif, orta ve tolere edebildiği düzeyde ağır renklere geçiş yapılacak şekilde uygulandı. Hastaların tedavi programları tamamlandıktan sonra egzersizler fizyoterapist tarafından ev programı şeklinde planlanarak verildi.

Etik Onay

Çalışma Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylandı. Çalışma Kocaeli Gebze Fatih Devlet Hastanesinde gerçekleştirildi. Çalışma için gerekli kurum izin yazıları alındı (Protokol No:2022-141).

İstatistiksel Analiz

Araştırmada elde edilen verilerin analizinde, %95'lik güven aralığında, anlamlılık p<0.05 düzeyinde SPSS 11.5 istatistik programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu "Kolmogorow Smirnow/Shapiro Test", histogram çizimi ve normal dağılım grafikleriyle sorgulandı. Değişkenlerin incelenmesinde normal dağılım sağlanmadığı için tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırmalarda "Wilcoxon Signed Rank Test", tedavi sonrası ile öncesi arasındaki farkın gruplar arasındaki karşılaştırmalarında ise "Mann Whitney U Testi" kullanıldı.

Örneklem büyüklüğünün belirlenmesi için daha öncesinde yapılan benzer bir araştırma bulunmadığından 15 Ocak-15 Haziran 2023 tarihleri arasında çalışmaya katılmaya gönüllü olan tüm hastalar dahil edildi. Bu nedenle çalışmanın örneklemi, kolayda örnekleme yöntemi ile belirlendi ve bu doğrultuda her bir grup başına en az 20 hasta alındı.

BULGULAR

Çalışmaya 20'si çalışma grubunda, 20'si kontrol grubunda olmak üzere toplam 40 hasta dahil edildi. Kontrol grubunun %20'si erkek, %80'i kadın; çalışma grubunun %15'i erkek, %85'i kadındı. Yaş ortalaması

kontrol grubunun 60.30±2.79 yıl, çalışma grubunun ise 61.00±2.38 yıl idi. Gruplar yaş, cinsiyet ve vücut kitle indeksi açısından benzerlik gösteriyordu. Çalışmamızda hastaların 35 tanesi sağ dominant olup 26 tanesinin sağ omuzu etkilenmişti (Tablo 1).

Tedavi öncesi tüm hastaların Neer, Hawking testleri ve ağırlı ark bulguları pozitif. Tedavi sonrasında kontrol grubunda 12, deney grubunda 14 hastanın test sonuçları negatife dönmüştü (Tablo 1).

Ağrı, aktif ve pasif eklem hareket açıklıkları ile kinezyofobi tedavi öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırıldığında her iki grupta da tüm parametreler açısından istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler bulundu (p=0.001). Gruplar arası parametrelerin tedavi sonrası ile öncesi arasındaki değişim farkları karşılaştırıldığında, iki grup arasında kinezyofobi (p=0.033), pasif (p=0.001) ve aktif (p=0.003) eksternal rotasyon eklem hareket açıklığı değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanırken; ağrı (p=0.568), fleksiyon (p=0.653), abduksiyon (p=0.066), pasif (p=0.523) ve aktif internal rotasyon (p=0.692) parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı (p>0.05) (Tablo 2, Tablo 3). Çalışma boyunca herhangi bir olumsuz durum yaşanmazken, çalışmadan çıkarılan ya da çıkmak isteyen hasta olmadı.

Tablo 1. Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik özellikler ile klinik test sonuçlarının her iki grup açısından karşılaştırılması

Özellik	Kontrol Grubu (n=20) (Ort±SS)	Çalışma Grubu (n=20) (Ort±SS)
Cinsiyet (E/K)	4/16 (20%-80%)	3/17 (15%-85%)
Yaş (yıl)	60.30±2.79	61.00±2.38
Boy (cm)	166.30±7.24	166.75±7.34
Vücut ağırlığı (kg)	78.15±8.97	78.30±8.73
VKİ (kg/m ²)	28.31±3.32	28.32±4.20
Dominant ekstremite (sağ/sol)	18/2 (90%-10%)	17/3 (85%-15%)
Etkilenen ekstremite (sağ/sol)	12/8 (60%-40%)	14/6 (70%-30%)
Tedavi Sonrası Neer Testi (Pozitif/Negatif)	8/12	6/14
Tedavi Sonrası Hawkins Testi (Pozitif / Negatif)	8/12	6/14
Tedavi Sonrası Ağırlı Ark (Pozitif / Negatif)	7/13	6/14

Ort: Ortalama; SS: Standart Sapma; VKİ: Vücut Kütle İndeksi; E: Erkek; K: Kadın; Neer, Hawkins ve Ağırlı Ark Testleri tüm hastalarda tedavi öncesi pozitif idi.

Tablo 2. Çalışmaya dahil edilen hastaların ağrı ve kinezyofobi düzeylerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

Parametre	Kontrol Grubu (n=20)		Çalışma Grubu (n=20)		p ² /Z
	(Ort±SS)	p ¹ Z	(Ort±SS)	p ¹ Z	
Ağrı TÖ	7.10±1.25	0.001*	6.40±1.18	0.001*	0.104 -1.624
Ağrı TS	1.65±1.03	-3.951	1.20±0.76	-3.942	0.150 -1.439
ΔFark	-5.45±1.35	-	-5.20±1.43	-	0.568 -0.571
Kinezyofobi TÖ	42.65±7.52	0.001*	42.95±9.57	0.001*	0.734 -0.339
Kinezyofobi TS	37.80±6.92	-3.378	34.85±6.65	-3.750	0.204 -1.271
ΔFark	-4.85±5.98	-	-8.10±5.76	-	0.033* -2.135

Ort: Ortalama; SS: Standart Sapma; TÖ: Tedavi öncesi; TS: Tedavi sonrası; ΔFark: Tedavi sonrası-Tedavi öncesi; p¹: Grup içi anlamlılık değeri; p²: Gruplar arası anlamlılık değeri.

TARTIŞMA

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, egzersiz sırasında yapılan TENS uygulamasının, egzersiz öncesinde yapılan TENS uygulamasına göre kinezyofobiyi azaltma, aktif ve pasif eksternal rotasyon açılarını artırma açısından daha etkili bir yöntem olduğu sonucuna varıldı. Çalışmadan elde edilen önemli bulgulardan bir diğeri ise her iki tedavi grubunun da ağrı, eklem hareket açıklığı ve hareket korkusu üzerine kayda değer düzeyde gelişmeler sağlanmasıydı. Bu bulgu, beklediğimiz bir sonuçtu. Çünkü konvansiyonel fizyoterapi programı içerisinde uygulanan yaklaşımların, özellikle omuz problemlerinde ağrıyı azaltmada ve fonksiyonelliği artırmada etkili olduğu kanıtlanmıştır [25]. Bu nedenle çalışmamızda her iki tedavi grubunda da uygulanan konvansiyonel tedavi programı daha önceki literatür çalışmaları dikkate alınarak oluşturuldu [26]. Araştırmamızda kontrol grubuna uygulanan konvansiyonel fizyoterapi programı elektrofiziksel ajanlardan sıcak ajanlar, TENS ve terapatik ultrason gibi kliniklerde en sık kullanılan fizik tedavi modalitelerini içerdi. Sonuç olarak, çalışmamızda elde edilen bu bulgu literatür ile benzerlik göstermektedir. Bu açıdan çalışmamızla paralellik gösteren İğrek ve ark.'ın yaptıkları çalışmada, impingement sendromlu hastalara TENS, terapatik ultrason ve infrared uygulamalarına ek olarak terapatik egzersizlerin yer aldığı 4 haftalık konvansiyonel fizyoterapi programı uygulanmış ve ağrı, eklem hareket açıklığı başta olmak üzere tüm parametreler üzerine olumlu etkiler elde edilmiştir [24]. Ayrıca bu araştırma da uygulanan terapatik egzersizlerin impingement sendromu tedavisinde etkili olduğu ve terapistler tarafından da yaygın olarak tercih edildiği bilinmektedir [26].

Ağrı, omuz impingement sendromlu hastalarda en önemli yakınmalardan biridir ve buna bağlı olarak güç kaybı ortaya çıkabilir. Ağrı düzeyini azaltmak, impingement sendromlu hastalarda en önemli amaçlardan biridir [25]. Yapılan bu çalışmada TENS kullanımının ağrı düzeyi üzerine etkili olduğu görüldü. Bu bulgu da yine literatürle benzerlik gösteren ve beklenen bir sonuçtu [24]. Ancak gruplar arası karşılaştırmalara baktığımızda, TENS'in tedavide uygulama şeklinin farklı olması ağrı üzerinde farklı bir etki yaratmadı. Zira, bulunan bu sonuç Menezes ve ark.'ın çalışma sonuçları ile benzerdir. Çalışmada, güçlendirme egzersizleri sırasında TENS uygulaması yapılmış ve bunun ağrı yoğunluğu üzerindeki etkisine bakılmıştır. Çalışma sonucunda egzersiz sırasında yapılan TENS uygulaması ile plasebo TENS uygulaması arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır [15].

Her iki gruptaki hastaların kinezyofobi düzeylerinin 12 seanslık tedavi sonrasında azalmasına ek olarak, TENS uygulamasının egzersiz öncesinde uygulanmasına kıyasla, egzersiz sırasında uygulanmasının kinezyofobi düzeyini daha fazla azalttığı tespit edildi. Kinezyofobi düzeyinin her iki grupta da azalmasını, hastaların ağrı düzeylerinin azalmasına bağlamaktayız. Zira, literatürde kinezyofobi ile ağrı arasındaki ilişkiye bakılan bir çalışmada, her iki parametrenin birbirleriyle ilişkili olduğu ve ağrı yoğunluğunun kinezyofobi üzerindeki etki boyutunun %19 olduğu görülmüştür [27]. Yaptığımız çalışmada da uyguladığımız tedavi ile paralel olarak ağrı yoğunluğunun azaldığı, bununla birlikte kinezyofobi düzeyinde de anlamlı oranda azalma olduğu bulundu. Öte yandan kontrol grubuna kıyasla, çalışma grubundaki hastaların kinezyofobi düzeylerinin daha fazla azalma sebebini ise, öncelikle eksternal rotasyon eklem hareket açıklığındaki artışa, ek olarak da TENS uygulaması sırasında hastanın egzersizleri ağrısız yapma olasılığına bağlamaktayız. Çünkü kronik muskuloskeletal sistem ağrısı olan bireylerde kinezyofobi düzeyinin daha limitli eklem hareket açıklığı ile ilişkili olduğu, eklem hareket açıklığındaki artışın kinezyofobi düzeyini azaltabileceği gösterilmiştir [27]. Bizim çalışmamızda da eksternal rotasyon eklem hareket açıklığı değerlerinin çalışma grubunda daha fazla gelişme gösterdiği, buna bağlı olarak kinezyofobi düzeyini azalttığı düşünülebilir. Ayrıca çalışma grubundaki hastaların egzersizler sırasında hareketleri daha rahat yapabildiğini gözlemsel olarak söyleyebiliriz. Nihai olarak bu bulgu, çalışmamızın başında kurduğumuz hipotezimizi doğrular niteliktedir.

Tablo 3. Çalışmaya dahil edilen hastaların aktif ve pasif eklem hareket açıklık değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

Parametre	Kontrol Grubu (n=20)		Çalışma Grubu (n=20)		p ² Z
	(Ort±SS)	p ¹ Z	(Ort±SS)	p ¹ Z	
Fleks ATÖ	125.50±17.91	0.001* -3.925	131.00±14.74	0.001* -3.929	0.381 -0.876 0.150 -1.440
Fleks ATS	164.00±9.81		167.75±8.50		0.653 -0.450 0.109
ΔFark	38.50±19.47	-	36.75±18.22	-	-1.604 0.427 -0.794
Abd ATÖ	111.75±17.71	0.001* -3.843	122.00±19.15	0.001* -3.932	0.066 -1.841 0.518
AbdATS	147.75±16.17		152.00±12.81		-0.646 0.640 -0.468
ΔFark	36.00±12.20	-	30.00±12.35	-	0.523 -0.639 0.690
İR PTÖ	64.25±17.86	0.001* -3.755	62.74±16.42	0.001* -3.848	-0.399 0.508 -0.662
İR PTS	85.00±11.35		86.50±5.87		0.692 -0.396 0.396
ΔFark	20.75±11.03	-	23.75±12.23	-	-0.850 0.002* -3.064
İR ATÖ	56.00±19.16	0.001* -3.744	55.25±18.02	0.001* -3.831	0.001* -3.565 0.521
İR ATS	82.00±13.21		82.25±8.80		-0.641 0.007* -2.674
ΔFark	26.00±13.63	-	27.00±13.11	-	0.003* -2.949
ER PTÖ	48.25±16.72	0.001* -3.929	44.75±12.95	0.001* -3.934	
ER PTS	70.75±14.16		82.75±7.34		
ΔFark	22.50±13.52	-	38.00±11.28	-	
ER ATÖ	40.25±16.17	0.001* -3.932	36.75±14.16	0.001* -3.928	
ER ATS	61.25±12.01		69.50±9.01		
ΔFark	21.00±10.95	-	32.75±11.63	-	

Fleks: Fleksiyon; ATÖ: Aktif tedavi öncesi; ATS: Aktif tedavi sonrası; Abd: Abduksiyon; PTÖ: Pasif tedavi öncesi; PTS: Pasif tedavi sonrası; İR: İnternal rotasyon; ER: Eksternal rotasyon; Ort: Ortalama; SS: Standart Sapma; ΔFark: Tedavi sonrası-Tedavi öncesi, p¹: Grup içi anlamlılık değeri; p²: Gruplar arası anlamlılık değeri.

Omuz impingement sendromunda aktif ve pasif omuz eklem hareket açıklığı ölçümleri sırasında, abduksiyon ve özellikle iç rotasyonda kısıtlılıklar saptanabilir. Bu yönde yapılan omuz eklem hareketleri, kompresyon ve ağrıyı artıracığından hastalar genellikle kollarını hareket ettirmekten kaçınırlar [28]. Bu nedenle çalışmamızda, fleksiyon ve abduksiyon ölçümlerine ek olarak, iç ve dış rotasyon sırasındaki normal eklem hareket açıklığı değerleri aktif ve pasif olarak incelendi. Her iki grupta da tüm yönlerde hem aktif hem pasif eklem hareket açıklıklarında anlamlı düzeyde artış saptandı. Bilek ve ark. yaptıkları çalışmada, TENS ve HVPS (Yüksek Voltaj Kesikli Akım) akımlarının normal eklem hareket açıklığı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Sonuç olarak, ikisinin de etkili olduğunu ancak HVPS akımının daha etkili olduğunu belirtmişlerdir [29]. Kul ve ark. tarafından yapılan çalışmada, omuz impingement sendromu olan hastalarda kinesiotape ve konvansiyonel fizik tedavi uygulamaları karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda konvansiyonel fizik tedavi grubunda tüm açılarda belirgin bir şekilde iyileşme bildirilmiştir [30]. Bu çalışma sonuçları da bizim sonuçlarımızla uyumlu görünmektedir. Son olarak Çelik ve ark.'ın yapmış olduğu çalışmada, konservatif tedaviye ek olarak farklı iki egzersiz programı karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda 90° ve üzeri wand egzersizlerinin eklem hareket açıklığını artırmada etkili olduğu bulunmuştur [31]. Literatürle benzer şekilde, çalışmada tedavi programı içerisinde wand egzersizleri, fleksiyon ve abduksiyon yönlerinde 90° üzerine çıkacak şekilde hastalara uygulandı ve grup içi karşılaştırmalara bakıldığında eklem hareket açıklığı değerlerinde anlamlı düzeyde iyileşmeler sağlandı.

Egzersiz esnasında uygulanan TENS modalitesinin ağrı, kinezyofobi ve eklem hareket açıklığı gibi hastanın primer şikayetleri üzerine etkilerinin incelendiği çalışmamız, literatürde bildiğimiz kadarıyla yapılan ilk çalışmadır. TENS modalitesinin egzersiz sırasında uygulanmasının, kliniklerde rutinde uygulanan egzersiz öncesinde

yapılmasına kıyasla, özellikle kinezyofobi ve eksternal rotasyon açılarına kayda değer düzeyde katkı sağlaması çalışmamızın güçlü yönlerindedir.

Çalışmanın Limitasyonları

Çalışmamızda bazı limitasyonlar bulunmaktadır. Bunlardan ilki ve en önemlisi, çalışmamızda bir power analiz istatistik yöntemi uygulanmamış olmasıdır. Bu doğrultuda örneklem büyüklüğü kolayda örneklem yöntemi ile belirlenmiş olsa da, dahil edilen hasta sayısının yeterli olup olmadığı açık değildir. Ek olarak kadın ve erkek cinsiyetine göre dağılım eşit değildir. Bu durum, iyileşme düzeyleri açısından farklılık oluşturmuş olabilir.

SONUÇ

Çalışmamızda elde edilen bulgulara göre, TENS modalitesinin egzersiz sırasında yapılması, egzersiz öncesinde yapılmasına göre kinezyofobi düzeyi ve eksternal rotasyon eklem hareket açıklığı açısından daha etkili bir yöntemdir.

Etik onay: 2022/141 Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Çıkar çatışması: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmiştir.

Finansal destek: Yok.

Teşekkür: Yok.

Yazar Katkısı: Fikir: OA,NB; Tasarım: OA,NB,HT; Veri Toplama: NB,HT,SF; Verilerin istatistiksel analizi: OA,HT,NB,SF; Literatür taraması: OA,HT,NB,SF; Makale yazımı: OA,NB,HT,SF; Eleştirel inceleme: OA,NB,HT,SF.

KAYNAKLAR

- Horowitz EH, Aibinder WR. Shoulder Impingement Syndrome. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics. 2023;34(2):311-334.
- Castaldo M, De Angelis D'Ossat A, Gnassi P, Galeoto G. A Systematic Review on Low-Level Laser Therapy in the Management of Shoulder Impingement Syndrome. Applied Sciences. 2023;13(6):3536.
- Hakgüder A, Taştekin N, Birtane M, Uzunca K, Zateri C, Necdet S. Comparison of the short-term efficacy of physical therapy in subacromial impingement syndrome patients with stage i and ii magnetic resonance imaging findings. Archives of Rheumatology. 2011;26(2):127-134.
- Pirinçi ÇŞ, Cihan E, Arca M, Durmaz ED, Ün N. Ağrılı omuz patolojilerinde görülen kinezyofobinin yaşam kalitesi ve omuz fonksiyonelliğine olan etkisi. Anadolu Kliniği Tıp Bilimleri Dergisi. 2021;26(1):3-10.
- Burwinkle T, Robinson JP, Turk DC. Fear of movement: factor structure of the Tampa Scale of Kinesiophobia in patients with fibromyalgia syndrome. Pain. 2005;6(6):384-391.
- Vlaeyen JW, Linton SJ. Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. Pain. 2000;85(3):317-332.
- Tugay M, Kul A. Efficacy of interferential current therapy in patients diagnosed with subacromial impingement syndrome. Eurasian J Med. 2023;55(3):192-198.
- Page MJ, Green S, Mroczki MA, et al. Electrotherapy modalities for rotator cuff disease. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2016;10;2016(6):CD012225.
- Yuruk Z. Omuz rehabilitasyonunda kullanılan fiziksel ajanlar ve elektroterapi yöntemleri. Omuz yaralanmalarında rehabilitasyon Pelikan, Ankara. 2015:245-267.
- Gunay Ucurum S, Kaya DO, Kayali Y, Askin A, Tekindal MA. Comparison of different electrotherapy methods and exercise therapy in shoulder impingement syndrome: A prospective randomized controlled trial. Acta Orthop Traumatol Turc. 2018;52(4):249-255.
- Akyüz G. Transkutan elektrik sinir stimülasyonu. Elektroterapi Tuna N Nobel Tıp Kitabevi İstanbul. 2001:163-176.
- Doğan C, Ketenci S, Uzuner B, Şen HE, Bilgici A, Alaylı G, et al. Comparison of subacromial corticosteroid injection and physical therapy in patients with subacromial impingement syndrome: A prospective, randomized trial. Journal of Experimental and Clinical Medicine. 2021;38(4):511-515.
- Kısa EP, Usgu S, Yakut Y, Altun S. Investigation of the effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and home exercise program against supervised exercises in subacromial impingement syndrome. Arch Health Sci Res 2020;7(2):178-183.

14. Maharaj S. The effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) therapy on shoulder impingement syndrome: a systematic review. (Doctoral dissertation, Durban University of Technology, South Africa, 2021).
15. Menezes MA, Pereira TAB, Tavares LM, Leite BTQ, Neto AGR, Chaves LMS, et al. Immediate effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) administered during resistance exercise on pain intensity and physical performance of healthy subjects: a randomized clinical trial. *European Journal of Applied Physiology*. 2018;118(9):1941-1958.
16. Ngai SPC, Spencer LM, Jones AYM, Alison JA. Acu-TENS Reduces Breathlessness during Exercise in People with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2017;2017:3649257.
17. Kersten P, Küçükdeveci AA, Tennant A. The use of the Visual Analogue Scale (VAS) in rehabilitation outcomes. *Journal of rehabilitation medicine*. 2012;44(7):609-610.
18. Otman A, Köse N, Karakaya M. Egzersiz tedavisinde temel prensipler ve yöntemler. *Meteksan Aş*. 2006:21-51.
19. Yılmaz ÖT, Yakut Y, Uygur F, Uluğ N. Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenilirliği. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2011;22(1):44-49.
20. Guosheng Y, Chongxi R, Guoqing C, Junling X, Hailong J. The diagnostic value of a modified Neer test in identifying subacromial impingement syndrome. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. 2017;27:1063-1067.
21. Hughes P. The Neer sign and Hawkins-Kennedy test for shoulder impingement. *Journal of physiotherapy*. 2011;57(4):260.
22. Magee DJ, Manske RC. *Orthopedic physical assessment-E-Book*: Elsevier Health Sciences; 2020.
23. Büyüktepe Y, Şenocak E, Özer AY. The effect of kinesiological taping on pain, function, and disability in subacromial impingement syndrome-a randomized controlled study. *International journal of disabilities sports and health sciences*. 2022;5(2):113-121.
24. İğrek S, Kuru-Çolak T. Comparison of the effectiveness of proprioceptive neuromuscular facilitation exercises and shoulder mobilization patients with Subacromial Impingement Syndrome: A randomized clinical trial. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2022;30:42-52.
25. Başkurt Z, Başkurt F, Özcan A, Yılmaz Ö. The immediate effects of heat and TENS on pressure pain threshold and pain intensity in patients with Stage I shoulder impingement syndrome. *The Pain Clinic*. 2006;18(1):81-85.
26. Botanhoğlu H, Kesmezacar H, Erginer R, Babacan M. Omuz sıkışma sendromunun konservatif tedavisi. *Gülhane Tıp Dergisi*. 2006;48:208-214.
27. Lombardi Jr I, Magri AG, Fleury AM, Da Silva AC, Natour J. Progressive resistance training in patients with shoulder impingement syndrome: a randomized controlled trial. *Arthritis Care & Research: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 2008;59(5):615-622.
28. Luque-Suarez A, Martinez-Calderon J, Navarro-Ledesma S, Morales-Asencio JM, Meeus M, Struyf F. Kinesiophobia is associated with pain intensity and disability in chronic shoulder pain: a cross-sectional study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2020;43(8):791-798.
29. Bilek F, Karakaya MG, Karakaya İÇ. Immediate effects of TENS and HVPS on pain and range of motion in subacromial pain syndrome: A randomized, placebo-controlled, crossover trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2021;34(5):805-811.
30. Kul A, Ugur M. Comparison of the efficacy of conventional physical therapy modalities and kinesio taping treatments in shoulder impingement syndrome. *The Eurasian journal of medicine*. 2019;51(2):139-144.
31. Çelik D. Subakromiyal Impingement Sendromunda farklı Egzersiz programlarının karşılaştırılması (Master Thesis, Marmara University, Turkey), 2005.

Karya Journal of Health Science is licensed by [Creative Commons Attribution-NonCommercial-No Derivative 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

