

# Patellofemoral ağrı sendromu olan hastalarda Kinesio® bantlama ve elektrik stimülasyonunun etkinliğinin karşılaştırılması

Tuğba KURU<sup>1</sup>, Ayşe YALIMAN<sup>2</sup>, E. Elçin DERELİ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul;

<sup>2</sup>İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul;

<sup>3</sup>İstanbul Bilgi Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul

**Amaç:** Bu araştırma patellofemoral ağrı sendromunun tedavisinde Kinesio® bantlama ve elektrik stimülasyonunun etkinliğinin karşılaştırılmasını amaçlamaktadır.

**Çalışma planı:** Yaş ortalaması 32.9±12.2 olan, patellofemoral ağrı sendromlu 30 hasta (26 kadın, 4 erkek) iki gruba ayrıldı. İlk grup Kinesio® bantlama ve egzersiz programına, ikinci grup elektrik stimülasyonu ve egzersiz programına alındı. İki gruptaki tüm katılımcılar altı hafta süre ile (18 seans) alt ekstremite için germe ve güçlendirme egzersizlerini poliklinik ünitesinde haftada üç defa fizyoterapist eşliğinde aldılar. Hastaların ağrısı (görsel analog skala), eklem hareket açıklığı (gonyometre ile), kas gücü (manuel kas testi), fonksiyonel durumu (basamak testi, üçlü sıçrama testi, diz fleksiyon testi ve Kujala patellofemoral skoru) ve yaşam kalitesi (SF-36) tedavi öncesi ve sonrasında değerlendirildi.

**Bulgular:** Ağrı skorunda Kinesio® bantlama için 3.33 cm, elektrik stimülasyonu için 3.93 cm azalırken, Kujala patellofemoral skorları Kinesio® bantlama için 8.93 ve elektrik stimülasyonu için 9.66 arttı. Fonksiyonel testlerde, eklem hareket açıklığı ve kas gücü değerlerinde iyileşmeler gözlenirken, gruplar arasında anlamlı fark görülmedi (p>0.05). SF-36 skorlarında iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gözlendi (p<0.05) ve bu iyileşme benzer orandaydı (p>0.05).

**Çıkarımlar:** Kinesio® bantlama ve elektrik stimülasyonu patellofemoral ağrı sendromunun tedavisinde ağrının azalması, fonksiyonel durumun gelişmesi, kas gücünün artması ve yaşam kalitesinin iyileşmesinde benzer etkilere sahiptir ve birbirlerine üstünlükleri bulunmamaktadır.

**Anahtar sözcükler:** Elektrik stimülasyonu; Kinesio® bantlama; patellofemoral ağrı sendromu.

Patellofemoral ağrı sendromu (PFAS), ön diz ağrısını tanımlamak için sıklıkla kullanılan bir terimdir ve çoğunlukla merdiven çıkma veya inme, çömelme, diz çökme, uzun süreli oturma ve oturma pozisyonundan ayağa kalkma sonrasında ortaya çıkar.<sup>[1,3]</sup> PFAS özellik-

le genç erişkinlerin günlük yaşam aktivitelerini etkilemekte ve fonksiyonel yetersizliklere yol açmaktadır.<sup>[4]</sup>

Rehabilitasyon genellikle vastus medialis obliquus (VMO) aktivitesini düzenlediği düşünülen spesifik egzersizlerden, genel kuadriseps güçlendirme egzersizle-



lerinden ve lateraldeki gergin yapılara uygulanan germe egzersizlerinden meydana gelir.<sup>[5]</sup> Bunlara ek olarak, hasta eğitimi, istirahat, aktivite modifikasyonu, elektromiyografik biyo-geribildirim, nöromüsküler elektrik stimülasyonu (elektrostimülasyon), terapötik ultrason, termoterapi, patellar bantlama, ortez kullanımı, ayak ortezleri, dizlikler ve non-streoid anti-enflamatuvar ilaçlar PFAS'ın konservatif tedavisinde yer almaktadırlar.<sup>[6-9]</sup>

Kinesio® bantlamadan (KB), PFAS üzerindeki etkinliği açısından literatürde yeteri kadar söz edilmemektedir; ancak tekniğin kas fonksiyonunu geliştirdiği, dolaşıma yardımcı olduğu ve ağrıyı azalttığı bilinmektedir ve günümüzde fizyoterapistler tarafından rehabilitasyona destek bir yöntem olarak ve bazı fizyolojik süreçleri modifiye etmek için kullanılmaya başlanmıştır.<sup>[10,11]</sup> Bu bantlama tekniği kas fonksiyonu üzerine etki ederek eklem fonksiyonunu destekler, mikrosirkülasyonu geliştirerek endojenöz analjezik mekanizmalar üzerine etki eder ve lenfatik sistem aktivitesini artırır.<sup>[10]</sup>

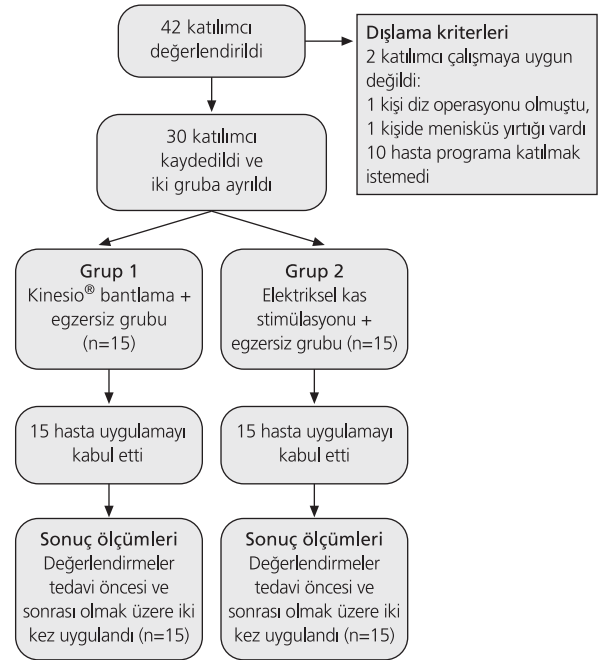
Elektrik stimülasyonu kas aktivitesine yardımcı olur; motor sinirdeki aksiyon potansiyellerini uyararak motor üniteleri harekete geçirip, kasları güçlendirir.<sup>[12]</sup> Diz problemlerinde kuadriseps kasının tedavisinde elektrik stimülasyonu kabul gören bir tedavi yöntemidir.<sup>[13]</sup> PFAS'ın tedavisinde elektriksel kas stimülasyonu, kuadriseps başta olmak üzere, diz çevresindeki kaslar için kullanılmaktadır.<sup>[6,14]</sup> Bazı araştırmacılar VMO kasının kuvvetlenmesine yardımcı olması amacıyla elektrik stimülasyonu veya biyo-geribildirimden yararlanılmasını önermişlerdir.<sup>[15-17]</sup> Literatürde elektrik stimülasyonunun kas hareketini kolaylaştırdığı, KB uygulamasının kas fonksiyonu üzerinde etkili olduğu, PFAS tanılı hastaların tedavisinde VMO kasının dikkate alınmasının gerekliliği ortaya konulmuştur.<sup>[10,13,18]</sup>

Patellofemoral ağrı sendromunun tedavisinde fizyoterapi girişimlerinin birbirlerine üstünlüklerini destekleyecek yeterli kanıt mevcut değildir. Pek çok çalışma kuadriseps kasının ya da kuadrisepsin farklı parçalarının kuvvetlendirilmesi amacı ile PFAS ve pek çok diz probleminin rehabilitasyonunda elektrik stimülasyonunun önemini göstermiştir.<sup>[13,14,16,17]</sup> Kas güçlendirme üzerine KB'nin olumlu etkilerinden söz edilse de buna dair güçlü kanıt eksiklikleri bulunmaktadır.

Çalışmamızın amacı PFAS'lı hastalarda Kinesio® bantlama ve elektrik stimülasyonu tekniklerinin ağrı ve fonksiyon üzerindeki etkilerini karşılaştırmak idi.

## Hastalar ve yöntem

Bu çalışma bir yüksek lisans tezi olarak tasarlanmıştır. Kırk iki kişi çalışma için değerlendirilmiş, bunlar-



Şekil 1. Çalışma süresince hastaların katılımını gösteren akış şeması.

dan 30 kişi (%71) tüm katılım kriterlerine uygun bulunmuş ve iki gruba ayrılmıştır (Şekil 1). Hastaların tümü çalışmayı tamamlamışlardır.

Hastalara İstanbul Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda PFAS teşhisi kondu. Merdiven inip-çıkma, sıçrama ve koşma, çömelme, diz çökme ya da uzun süren oturma aktivitelerinden en az ikisinde, üç aydan uzun süren anterior veya retropatellar ağrısı olduğunu bildiren hastalar çalışmaya katıldılar. Egzersiz yapmaya ve elektrik stimülasyonu uygulamasına bir kontrendikasyonu olan, önceden diz operasyonu geçirmiş, dizinde instabilite, menisküs yırtığı, anormal ayak veya ayak bileği pronasyonu bulunan, Evre 3 ya da 4 osteoartriti veya 10 yıldan uzun süredir patellofemoral ağrısı olan hastalar çalışmaya alınmadı. Kalça ya da omurga kaynaklı diz ağrısı bulunan hastalar da çalışma dışında tutuldu.

Hastalar kliniğe başvuru sıralarına göre iki gruba ayrıldı ve ilk gelen 15 hasta (KB grubu; etkilenmiş 20 ekstremite) Kinesio® bantlama ve egzersiz, sonra gelen 15 hasta (ES grubu; etkilenmiş 19 ekstremite) ise elektrik stimülasyonu ve aynı egzersiz grubuna alındı. Dokuz hastada bilateral PFAS vardı ve bu hastaların 39 alt ekstremitesi için ayrı bir tedavi programı uygulandı.

İki grubun da tedavisinde yetkin bir fizyoterapist görev aldı. Tüm tedaviler 45 ila 50 dakika süren bireysel seanslar olarak, haftada 3 gün, 6 hafta süreyle gerçekleştirildi (Tablo 1). Hastalardan egzersizleri tedavi

seansı dışında olan günlerde evde gerçekleştirmeleri de istendi ve programa uyup uymadıkları bir günlük aracılığıyla takip edildi.

İki inç'lik I şeklindeki Kinesio® bantı patellanın üst kenarının proksimalinde Y şeklinde ikiye ayrılarak uygulandı. Bant, hasta supin pozisyonda ve dizleri tam ekstansiyonda iken, spina iliaka anterior superiorun (rektus femorisin başlangıç noktası) 10 cm aşağısına hiç gerilim uygulanmadan I başlangıç noktasında yapıştırıldı ve diz kapağına doğru %50 gerilimle uzatıldı. Ardından, diz kademeli olarak fleksiyona alındı ve fleksiyonda Y'nin kuyrukları yerleştirildi (Şekil 2). Y parçasının lateral kuyruğu lateral kenar üzerinden %75'lik bir gerilimle uygulanarak sıfır gerilimle bitirildi. Medial kuyruk %10 başlangıç gerilimi ile uygulandı ve sıfır gerilimle bitirildi. Diğer bir 2 inç'lik Y şeklinde bant VMO için kullanıldı. Bantın I parçası VMO'ya (femurun uzun eksenine yaklaşık 50-55° açı ile) uygulandı. Başlangıç noktası sıfır gerilimde iken patellaya %50 gerilimle uzatıldı. Y parçasının lateral kuyruğu %75 gerilimle, medial kuyruğu %10 gerilimle uygulandı ve sıfır gerilimle bitirildi.

Elektrik stimülasyonu, hasta, dizleri yaklaşık 30° kadar fleksiyonda oturur pozisyonda iken, çift kanallı, taşınabilir bir elektrik stimülasyon aleti (EMS 2000; BioMedical Life Systems, Inc., Vista, CA, ABD) ile uygulandı. Her bir hasta için kendinden yapışkanlı iki adet elektrot kullanıldı. Elektrotlardan biri VMO kası için patellanın üst-medial kenarının 3 cm medialine ve 4 cm yukarısına (50-55° vertikale) yerleştirildi; diğer elektrot ise vastus lateralis (VL) kası için patellanın üst kenarının 10 cm yukarısı ve 6 cm lateraline (10-15° vertikale) yerleştirildi. Stimülasyon süresi 20 dakika idi (frekans: 40 Hz; akım süresi: 300 µs; siklus: 20:40). Stimülasyon şiddeti tüm hastalar için rahatlıkla tolere edilebilen şiddet olarak tercih edildi.

Tüm katılımcılar çalışmaya katılmadan önce bilgilendirilmiş onam formunu okudu ve imzaladı. Çalışma İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından onaylandı.

**Tablo 1.** Her iki gruba uygulanan egzersiz programı.

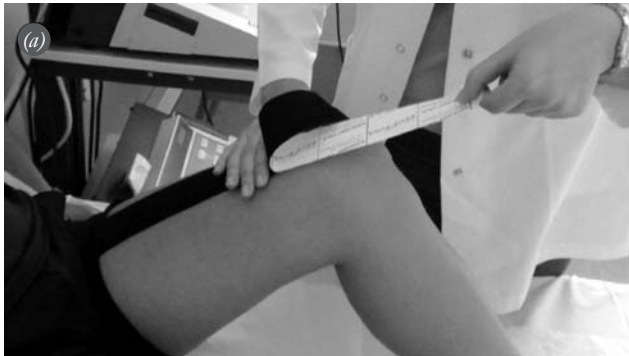
| Güçlendirme egzersizleri                    |   |
|---|---|
| 1.  | Oturma pozisyonunda izometrik kuadriseps kası egzersizi (5 sn tutarak 8-10 set) |
| 2.  | Oturma pozisyonunda terminal diz ekstansiyonu (0-30°) (10 tekrardan 3 set)      |
| 3.  | Oturmada izometrik kalça abdüksiyonu (5 sn tutarak 8-10 set)                    |
| 4.  | Oturmada düz bacak kaldırma (10 tekrardan 3 set)                                |
| 5.  | Köprü egzersizi ile düz bacak kaldırma (10 tekrardan 3 set)                     |
| 6.  | Ayak bileği dorsifleksiyonda yürüme (10 adımdan 3 set)                          |
| 7.  | Gluteal kas kontraksiyonuyla birlikte 30°'lik çömelme (10 tekrardan 3 set)      |
| Germe egzersizleri (10 sn tutarak 8-10 set) |   |
| 8.  | Yüzüstü pozisyonda kuadriseps kasını germe                                      |
| 9.  | Oturma pozisyonunda hamstring kasını germe                                      |
| 10.   | Ayakta duvara karşı gastroknemius kasını germe                                  |
| 11.   | Ayakta iliotibial bandı germe   |

Ölçümler tedavi başlangıcı ve altı haftalık çalışmanın sonunda birer kere olmak üzere iki kez gerçekleştirildi. İlk değerlendirme seansında hasta değerlendirme formu dolduruldu. Hastanın yaşı, cinsiyeti, boyu, kilosu, etkilenmiş ekstremitesi ve eğitim durumuna yönelik bilgileri kaydedildi. Vücut kitle indeksi (VKİ), vücut ağırlığı (kg) boyun karesine (m<sup>2</sup>) bölünerek saptandı.

Patellofemoral ağrı 100 mm'lik bir çizgi üzerinde, 0 'hiç ağrı yok' ve 10 'yaşanan en şiddetli ağrı'yı belirtecek şekilde görsel analog skala (GAS) ile belirlendi. Patellofemoral ağrı sendromlu hastalarda GAS, ağrıyı değerlendirmede güvenilir, geçerli ve hassas bir ölçek olarak kabul edilmektedir.<sup>[19]</sup>

Diz ekstansiyon gücü İngiliz Tıbbi Araştırma Konseyi (*British Medical Research Council*) tarafından standardize edilmiş olan manuel kas testi ile değerlendirildi.<sup>[20]</sup>

Diz fonksiyonları hastanın kendi kendisine uygulayabileceği bir sorgulama formu olan 'Kujala patellofe-



**Şekil 2.** (a-b) Bantlama yönteminin uygulanışı.

moral skor' sistemi ile değerlendirildi. Bu skorlama sistemi değerleri 100 (normal, ağrısız, tam fonksiyonel diz) ile 0 (şiddetli diz ağrısı ve disfonksiyon) aralığında yer almaktadır.<sup>[21,22]</sup>

Fonksiyonel sonuçları ölçmek için basamak, üçlü sıçrama ve diz fleksiyonu testlerinden yararlanıldı. Basamak testinde 25 cm'lik basamak kullanılarak patellofemoral ağrı başlangıcına kadar iniş-çıkış hareketinde gerçekleştirilebilen adım sayıları kaydedildi.<sup>[13]</sup> Üçlü sıçrama testinde, hastaların ağırlı ekstremiteyi üzerinde durmaları ve bitişinde aynı ayak üzerinde duracak şekilde birbiri ardına üç defa sıçramaları istendi ve ilerledikleri toplam mesafe ölçüldü.<sup>[23]</sup> Diz fleksiyon testinde ise çömelme sırasında ağrının başladığı fleksiyon açısının derecesi değerlendirildi. Bu ölçüm, femur ve tibianın lateral izdüşümleri boyunca yerleştirilen universal gonyometre ile elde edildi.<sup>[13]</sup>

Genel Sağlıkla-İlişkili Yaşam Kalitesi klinik pratik, araştırma, sağlık poliçesi değerlendirmeleri ve genel popülasyon araştırmalarında kullanılmak üzere Ware tarafından geliştirilmiş bir anket olan Tıbbi Sonuç Çalışması Kısa Form 36 (SF-36) (*The Medical Outcomes Study Short-Form 36*) ile değerlendirildi.<sup>[24]</sup> Yaşam kalitesi ölçümünde SF-36'nın geçerlilik ve güvenilirliği etraflıca belgelenmiş Türkçe versiyonundan yararlanıldı.<sup>[25]</sup>

İstatistiksel analiz için SPSS for Windows programının 12.0 versiyonu kullanıldı. Tüm analizlerde (iki yönlü)  $p < 0.05$  değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Tedavi gruplarının karşılaştırılması, tedavi amacına yönelik analiz ile %95 güven aralığında başlangıç ve final skorlarının bağımsız örneklem t-testi ya da Mann-Whitney U testi kullanılarak gerçekleştirildi. Tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırma analizleri için eşleştirilmiş örneklem t-testi ve Wilcoxon eşleştirilmiş diziler testinden yararlanıldı. Mann-Whitney U testi gruplar arasında iyileşmeleri ve farklılıkları karşılaştırmak için kullanıldı.

## Bulgular

Demografik özelliklerin başlangıç değerlendirmeleri bakımından iki grup arasında boy dışındaki değerlerin hiçbirinde anlamlı fark yoktu (Tablo 2). Boy değeri ortalaması iki grup arasında farklılık göstermiş olsa da, ortalama VKİ'de anlamlı farklılık bulunmaması nedeniyle boy ortalamalarının farklılığı dikkate alınmadı.

Başlangıç ağrı değerleri, kas gücü, klinik ve fonksiyonel test sonuçları ve SF-36 skorları KB ve ES grubu hastaları arasında farklılık göstermedi (Tablo 3).

Tedavi sonrası ağrı skorlarında gruplar arasında anlamlı farklılık yoktu ( $p=0.227$ ). Tedavi öncesi ve sonrası sonuçlarına göre her iki grubun GAS skorlarında anlamlı iyileşme vardı (Tablo 3 ve 4).

Tedavi sonrası elde edilen diz ekstansiyon kuvveti bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu ( $p=0.509$ ). Grup içi analiz sonuçları ise KB ve ES grubunda da anlamlı iyileşme olduğunu gösterdi ( $p=0.007$ ,  $p=0.002$ ) (Tablo 3).

Analizler sonucunda tedavi sonrası Kujala patellofemoral skorları bakımından gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı görüldü ( $p=0.547$ ). Grup içi analizlerde ise tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında her iki grup için anlamlı iyileşme saptandı.

Gruplar arasında diz fleksiyon testi final skorları bakımından da yine anlamlı fark yoktu ( $p=0.311$ ). Grup içi analizde, KB grubu için  $16^\circ$  ( $p=0.005$ ) ve ES grubu için  $17^\circ$  ( $p=0.003$ ) olmak üzere anlamlı iyileşme görüldü.

Final üçlü sıçrama testi skorları gruplar arasında anlamlı farklılık göstermedi ( $p=0.177$ ). Grup içi analizlerde KB grubunda 9 cm ( $p=0.002$ ) ve ES grubunda 17 cm ( $p=0.013$ ) olmak üzere anlamlı iyileşme gözlemlendi.

Gruplar arasında final basamak testi skorlarında anlamlı değişiklik gözlenmedi ( $p=0.405$ ). Basamak testi skorlarında grup içi iyileşmeler KB grubunda anlamlı

**Tablo 2.** İki grubun başlangıç özellikleri.

| Değişkenler              | Kinesio® bantlama + egzersiz grubu (n=15)<br>Ortalama±SS (min-max) | Elektrik stimülasyonu + egzersiz grubu (n=15)<br>Ortalama±SS (min-max) | P değeri |
|--------------------------|--|--|----------|
| Yaş (yıl)                | 32.93±12.17<br>(min=17, maks=54)                                   | 40.93 ± 10.57<br>(min=22, maks=55)                                     | 0.071    |
| Boy (metre)              | 167.53±9.76  | 158.20±5.96  | 0.004    |
| Ağırlık (kg)             | 66.26±13.51  | 67.33±11.30  | 0.816    |
| VKI (kg/m <sup>2</sup> ) | 23.65±4.59   | 26.80±3.67   | 0.054    |
| Eğitim (yıl)             | 13.07±2.58   | 11.67±3.57   | 0.440    |
| Cinsiyet                 | 12 kadın, 3 erkek  | 14 kadın, 1 erkek  | 0.598*   |
| Etkilenen ekstremite     | 5 sağ, 5 sol, 5 bilateral  | 6 sağ, 4 sol, 5 bilateral  | 0.904*   |

\*Ki-kare testi

iken (ortalama fark: 5 adım;  $p=0.011$ ); ES grubunda değildi (ortalama fark: 3 adım;  $p=0.108$ ) (Tablo 3 ve 4).

Kısa Form 36 alt ölçek skorları tedavi sonrası değerleri bakımından gruplar arasında anlamlı farklılık göstermedi (Tablo 5). Her iki grupta grup içi alt ölçek skorları anlamlı derecede farklı idi. Genel sağlık ( $p=0.166$ ) ve zindelik ( $p=0.066$ ) alt ölçek skorlarının başlangıç ve final değerleri arasında anlamlı fark yok iken, diğer ölçeklerin skorları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermekteydi (Tablo 4).

## Tartışma

Hastalar bireysel olarak, standardize tedavi programı ile tedavi edildiler ve 6 haftalık tedavi programının sonunda hemen tüm sonuç ölçümlerinde iyileşme görüldü. Çalışmamızda gruplar arasında herhangi bir farklılık bulunmadı. Buna ek olarak, ağrı, kas gücü, fonksiyon ve yaşam kalitesi bakımından yararlı sonuçlar gözlemlendi. Bu sonuçlar, KB ve elektrik stimülasyonunun rehabilitasyonun bir parçası olarak kullanımını desteklemektedir.

Elektrik stimülasyonunun PFAS ve çeşitli diz problemlerinde kuadriseps kasını veya kuadrisepsin farklı parçalarını güçlendirmek amaçlı rolü birçok çalışmada gösterilmiştir.<sup>[13,14,26,27]</sup> Werner ve ark.,<sup>[14]</sup> vastus medialis (VM) elektrik stimülasyonunun ve lateral uyluk kaslarının gerilmesinin patellofemoral şikayetleri olan hastalarda yararlı olabileceğini göstermişlerdir. Aynı araş-

tırmacılar VM'nin hacminin anlamlı olarak geliştiğini ve bu tedaviyi alan hastaların üçte ikisinin etkilenmiş ekstremitelerindeki bu gelişmenin tedaviden üç buçuk yıl sonra bile sürdürdüğünü belirtmişlerdir. Callaghan ve Oldham<sup>[13]</sup> PFAS tanılı 74 hastanın rehabilitasyonunda iki farklı elektrik stimülasyonu tekniği kullanımının etkinliğini araştırmışlardır. Çalışmalarında, kas gücü ve fonksiyondaki gelişmeler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş, ağrı ve kas yorgunluğunda da iki grupta da anlamlı azalma olmuştur. Leroux ve ark. ise VMO'yu güçlendirmeye yardımcı olması için elektrik stimülasyonu veya biyo-geribildirim kullanımını önermişlerdir.<sup>[16]</sup> Benzer şekilde, Steadman patellofemoral eklemden patellanın uygun dizilimini sağlamak amacı ile elektrik stimülasyonu kullanımını önermiştir.<sup>[17]</sup> Bu çalışmamız da, literatüre paralel olarak, elektrik stimülasyonunun PFAS tanılı hastalarda ağrıyı azaltmak ve fonksiyonu iyileştirmek için kullanımını desteklemektedir.

Elektrik stimülasyonu kullanımı ile ilgili pek çok çalışma olmasına karşın, PFAS tanılı hastalarda KB uygulamasının etkileri konusunda yeterli çalışma bulunmamaktadır. Chen ve ark. KB uygulamasının etkinliği ve VL ile VMO kaslarının aktivasyon zamanı ve oranlarını inceledikleri çalışmalarında KB tekniğinin VMO aktivasyon zamanını hızlandırdığını, VMO/VL aktivasyon oranına ise etkiye bulunmadığını saptamışlar ve KB'nin oluşturduğu 'taktik input'un kas gücünü değiştirebileceğini öne sürmüşlerdir.<sup>[28]</sup>

**Tablo 3.** Değerlendirme ölçümlerinin sonuçları.

| Değişkenler  | Başlangıç<br>(ortalama±SD) | Final<br>(ortalama±SD) | Ortalama<br>değişim | P değeri*    |
|--|----------------------------|------------------------|---------------------|--------------|
| <b>Kinesio® bantlama + egzersiz grubu (n=15)</b>     |                            |                        |                     |              |
| Ağrı (GAS) <sup>†</sup>                              | 6.00±1.60                  | 2.66±1.39              | 3.33                | <b>0.000</b> |
| Diz ekstansiyon gücü <sup>‡</sup>                    | 4.27±0.43                  | 4.64±0.46              | 0.37                | <b>0.007</b> |
| Kujala patellofemoral skoru <sup>§</sup>             | 76.80±8.68                 | 85.73±11.30            | 8.93                | <b>0.007</b> |
| Diz fleksiyon testi (°)                              | 84.05±27.29                | 100.15±20.71           | 16.10               | <b>0.005</b> |
| Üçlü sıçrama testi (cm)                              | 312.27±78.0                | 321.90±80.31           | 9.62                | <b>0.002</b> |
| Basamak testi (basamak sayısı)                       | 12.57±6.98                 | 20.90±13.56            | 5.40                | <b>0.011</b> |
| <b>Elektrik stimülasyonu + egzersiz grubu (n=15)</b> |                            |                        |                     |              |
| Ağrı (GAS) <sup>†</sup>                              | 6.73±1.53                  | 2.80±1.42              | 3.93                | 0.000        |
| Diz ekstansiyon gücü <sup>‡</sup>                    | 4.16±0.47                  | 4.57±0.50              | 0.40                | <b>0.002</b> |
| Kujala patellofemoral skoru <sup>§</sup>             | 75.26±9.54                 | 84.93±11.84            | 9.66                | <b>0.016</b> |
| Diz fleksiyon testi (°)                              | 89.94±18.45                | 106.00±19.40           | 17.73               | <b>0.003</b> |
| Üçlü sıçrama testi (cm)                              | 296.94±76.17               | 314.81±72.89           | 17.86               | <b>0.013</b> |
| Basamak testi (basamak sayısı)                       | 13.85±7.50                 | 15.90±10.70            | 3.10                | 0.108        |

\*Sonuç ölçümlerindeki değişimler için 0.05'in altındaki değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. <sup>†</sup>10 cm'lik görsel analog skala ile değerlendirildi (0= ağrı yok; 10= maksimum ağrı). <sup>‡</sup>0-5 arası puanlanan standardize edilmiş manuel kas testi ile değerlendirildi (0= aktif kontraksiyon yok; 5= normal kas gücü). <sup>§</sup>0-100 arasında skorlandı (0= şiddetli diz ağrısı ve disfonksiyon; 100= normal, ağrısız, tam fonksiyonlu diz).

**Tablo 4.** SF-36 alt ölçek skorlarının başlangıç ve final ortalamalarının karşılaştırması.

| Değişkenler  | Başlangıç<br>(ortalama±SS) | Final<br>(ortalama±SS) | Ortalama<br>değişim | P değeri* |
|--|----------------------------|------------------------|---------------------|-----------|
| <b>Kinesio® bantlama + egzersiz grubu (n=15)</b>     |                            |                        |                     |           |
| Fiziksel fonksiyon                                   | 41.10±7.80                 | 48.49±7.10             | 7.39                | 0.003     |
| Fiziksel rol   | 33.79±8.96                 | 45.39±8.79             | 11.60               | 0.009     |
| Ağrı   | 39.98±6.42                 | 50.01±5.76             | 10.03               | 0.001     |
| Genel sağlık   | 40.29±7.52                 | 43.79±6.91             | 3.50                | 0.021     |
| Zindelik   | 45.59±6.91                 | 50.49±6.55             | 4.90                | 0.027     |
| Sosyal fonksiyon                                     | 42.31±8.06                 | 47.37±5.49             | 5.06                | 0.010     |
| Duygusal rol   | 39.36±13.40                | 50.40±7.80             | 11.03               | 0.004     |
| Mental sağlık  | 39.52±8.92                 | 44.07±5.97             | 4.54                | 0.012     |
| <b>Elektrik stimülasyonu + egzersiz grubu (n=15)</b> |                            |                        |                     |           |
| Fiziksel fonksiyon                                   | 39.26±11.02                | 48.05±8.34             | 8.79                | 0.001     |
| Fiziksel rol   | 42.56±12.91                | 52.92±7.46             | 10.35               | 0.012     |
| Ağrı   | 43.22±10.37                | 51.59±5.11             | 8.37                | 0.010     |
| Genel sağlık   | 43.34±10.95                | 46.02±8.39             | 2.68                | 0.166     |
| Zindelik   | 43.70±10.29                | 47.80±9.75             | 4.10                | 0.066     |
| Sosyal fonksiyon                                     | 43.75±9.13                 | 49.16±9.12             | 5.41                | 0.015     |
| Duygusal rol   | 42.66±15.00                | 52.49±8.41             | 9.82                | 0.026     |
| Mental sağlık  | 39.54±11.93                | 45.74±8.21             | 6.20                | 0.013     |

Stupik ve ark.<sup>[10]</sup> ise KB tekniğinin VM kası üzerine biyoelektrik etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar bantlamadan 24 saat sonra kasın biyoelektriksel aktivitesinin arttığını ve bant çıkarıldıktan sonraki 48 saat boyunca devam ettiğini göstermişlerdir.<sup>[10]</sup>

Her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı oranda ağrıda azalma saptandı (p=0.000). PFAS tanılı hastalarda ağrının azalması, sıklıkla, kuadriseps kasındaki iyileşmenin patellar stabiliteyi sağlaması ile açıklanır.<sup>[29]</sup> Birçok fizyoterapi protokolü patella üzerindeki medial stabilizatör etkisi nedeniyle VMO kasını güçlendirmenin üzerinde durmaktadır. Zappala ve ark.<sup>[30]</sup> ile McConnell<sup>[31]</sup> VMO'nun patellayı anatomik oluk içerisinde olması gerektiği konumda tuttuğunu göstermişlerdir. Normal fonksiyon ve hareket yönünde düzelmenin sağlanması ağrıya duyarlı patellar retinakulum ve diğer dokular üzerinde daha az stres oluşturur ve bunun neticesinde de ağrı azalır.<sup>[32]</sup> Çalışmamızda, ağrıdaki azalma KB ya da elektrik stimülasyonu ile birlikte yapılan kısa arklı ve ağırlık bindirme egzersizleriyle VMO kasının kuvvetlendirilmesi, germe egzersizleri ile kısalmış yapıların uzatılması ile açıklanabilir.

Diz ekstansiyon gücündeki gelişme KB ve ES gruplarının her ikisinde de anlamlıydı ve bir grubun diğeri-ne üstünlüğü söz konusu değildi. Tedavi programımızın, PFAS tanılı hastalarda önemli olduğu düşünülen

diz ekstansiyon ve kuadriseps kası gücü için etkili olduğunu söyleyebiliriz.<sup>[8,30]</sup>

Diz fonksiyonlarını klinik testler (diz fleksiyonu, basamak, üçlü sıçrama testi) ile değerlendirdik. Bu klinik testler için yapılan tüm sonuç ölçümleri ES grubundaki basamak testi dışında anlamlı iyileşme göster-

**Tablo 5.** Tedavi sonrası (final) değerlendirmeleri için gruplar arası analiz.

| Değişken                       | P değeri |
|--------------------------------|----------|
| Ağrı (GAS)                     | 0.227    |
| Diz ekstansiyon gücü           | 0.509    |
| Kujala patellofemoral skoru    | 0.547    |
| Diz fleksiyon testi (°)        | 0.311    |
| Üçlü sıçrama testi (cm)        | 0.177    |
| Basamak testi (basamak sayısı) | 0.405    |
| <b>SF-36 alt ölçekleri</b>     |          |
| Fiziksel fonksiyon             | 0.917    |
| Fiziksel rol                   | 0.658    |
| Ağrı                           | 0.531    |
| Genel sağlık                   | 0.587    |
| Zindelik                       | 0.689    |
| Sosyal fonksiyon               | 0.848    |
| Duygusal rol                   | 0.618    |
| Mental sağlık                  | 0.532    |

rirken, grupların sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmadı.

Kujala patellofemoral skorlama sistemi 1993 yılında Kujala ve ark. tarafından tanımlanmış, patellofemoral yapılar ile ilişkili diz şikayetlerinin fonksiyonel değerlendirilmesine olanak sağlayan güvenilir ve hassas bir skaladır.<sup>[19,21]</sup> Tedavi öncesi ve sonrası sonuçları bakımından iki grupta da anlamlı iyileşme görülürken, gruplar arasında anlamlı bir farklılık yoktu.

Yaşam kalitesini objektif olarak değerlendirmek için en sık kullanılan skalalardan biri Tıbbi Sonuç Çalışması Kısa Form 36 Sağlık Anketi (SF-36)'dır. Ağrı, fonksiyon ve diz ekstansiyon kuvveti değerlendirilmelerine ek olarak, bu skala ile hastalarımızın genel sağlık durumunu değerlendirdik. Gruplar arasında anlamlı bir fark görülmezken, grup içi analizlerde tedavi öncesi ve sonrası sonuçlarda yaşam kalitesi bakımından anlamlı iyileşme saptandı.

Sadece egzersiz programı uygulayan bir grubumuzun olmaması çalışmamızın yetersizliği gibi düşünülebilir ise de, egzersizin PFAS'ta faydalı olduğu zaten literatürde yer almaktadır. Bu nedenle, çalışmanın egzersize ek tedavi yöntemlerinin üstünlüğünü test etmek üzere dizayn edilmiş olması uygun görülebilir. Bununla birlikte, KB ve elektrik stimülasyonunun sadece egzersiz programının uygulandığı tedavi protokolüne üstünlüğünü kanıtlayan ek çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmanın bir diğer eksikliği ise bir güç analizi çalışması içermemesidir. Bu çalışma bir tez çalışması olması nedeniyle, kısıtlı zaman ve kısıtlı sayıda hasta ile gerçekleştirildiği için bu tip bir analiz uygulanmamıştır.

Klinik uygulama ve hastaların bakış açıları bakımından her iki yöntemin de avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Bantlamanın klinikte uygulaması kısa zaman alır; hasta üzerinde 3 ila 7 gün arasında kalabilir, tedavi edici etkileri gün içinde 24 saat sürmektedir ve dize destek hissi verir. Bununla birlikte, KB uygulaması için bu konuda eğitim alınmış olunması ve tekniklerin etkili bir şekilde uygulanacağını bilmesi gerekmektedir. Bantlamanın bir diğer olumsuz yönü ise bazı hastaların bandın kıyafetleri altında görünmesinden rahatsızlık duymasındadır. Elektrik stimülasyonu uygulamaları ise özel cihaz kullanımı ile bir fizyoterapist ve hastalara daha fazla zaman ayırmayı gerektirir. Hasta yorumları, bize, elektrik stimülasyonunun bantlamaya göre daha yüksek memnuniyet sağladığını düşündürmüştü de, bu konu ile ilgili bir analiz gerçekleştirilmemiştir. Bu durum hastalarımızın kültürel özelliği ile açıklanabilir. İki yöntemin maliyeti düşünüldüğünde ise, elektrik stimülasyonunun bantlamadan daha ucuza mal olduğu sonucuna varabiliriz.

Sonuç olarak, bir egzersiz programına ek olarak uygulanan KB ve elektrik stimülasyonu yöntemleri, ağrının azalması, fonksiyonel durumun iyileşmesi, kas gücünün artması ve yaşam kalitesinin gelişmesi açısından benzer sonuçlar vermektedir ve PFAS tanılı hastaların tedavisinde yöntemlerden birinin diğerine bir üstünlüğü bulunmamaktadır.

**Çıkar Örtüşmesi:** Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

## Kaynaklar

1. Ng GY, Cheng JM. The effects of patellar taping on pain and neuromuscular performance in subjects with patellofemoral pain syndrome. *Clin Rehabil* 2002;16:821-7.
2. Qi Z, Ng GY. EMG analysis of vastus medialis obliquus/vastus lateralis activities in subjects with patellofemoral pain syndrome before and after a home exercise program. *J Phys Ther Sci* 2007;19:131-7.
3. Warden SJ, Hinman RS, Watson MA Jr, Avin KG, Bialocerkowski AE, Crossley KM. Patellar taping and bracing for the treatment of chronic knee pain: a systematic review and meta-analysis. *Arthritis Rheum* 2008;59:73-83.
4. Çubukçu D, Sarsan A. Rehabilitation of patellofemoral pain syndrome. [Article in Turkish] *Turkish Journal of Rheumatology* 2008;23:18-23.
5. Worrell T, Ingersoll CD, Bockrath-Pugliese K, Minis P. Effect of patellar taping and bracing on patellar position as determined by MRI in patients with patellofemoral pain. *J Athl Train* 1998;33:16-20.
6. LaBella C. Patellofemoral pain syndrome: evaluation and treatment. *Prim Care* 2004;31:977-1003.
7. Brunner P, Khan K. *Clinical Sports Medicine*. 3rd ed. Australia: McGraw-Hill Company; 2007. p. 506-37.
8. Sanchis-Alfonso V, ed. *Anterior knee pain and patellar instability*. Singapore, KYO: Springer; 2006.
9. Aminaka N, Gribble PA. A systematic review of the effects of therapeutic taping on patellofemoral pain syndrome. *J Athl Train* 2005;40:341-51.
10. Stupik A, Dwornik M, Białoszewski D, Zych E. Effect of Kinesio taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle. Preliminary report. *Ortop Traumatol Rehabil* 2007;9: 644-51.
11. Yasukawa A, Patel P, Sisung C. Pilot study: investigating the effects of Kinesio Taping in an acute pediatric rehabilitation setting. *Am J Occup Ther* 2006;60:104-10.
12. Prentice WE. *Therapeutic modalities in rehabilitation*. 3rd ed. USA: McGraw-Hill; 2005.
13. Callaghan MJ, Oldham JA. Electric muscle stimulation of the quadriceps in the treatment of patellofemoral pain. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:956-62.
14. Werner S, Arvidsson H, Arvidson I, Eriksson E. Electrical stimulation of vastus medialis and stretching of lateral thigh muscles in patients with patello-femoral symptoms. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1993;1:85-92.
15. Davlin CD, Holcomb WR, Guadagnoli MA. The effect of hip position and electromyographic biofeedback training on the vastus medialis oblique: vastus lateralis ratio. *J Athl Train* 1999;34:342-6.

16. Leroux A, Boucher JP, Poumarat G. Investigation of quadriceps femoris function through electrical stimulation. *J Athl Train* 1997;32:115-8.
17. Steadman JR. Nonoperative measures for patellofemoral problems. *Am J Sports Med* 1979;7:374-5.
18. Lin YF, Lin JJ, Jan MH, Wei TC, Shih HY, Cheng CK. Role of the vastus medialis obliquus in repositioning the patella: a dynamic computed tomography study. *Am J Sports Med* 2008;36:741-6.
19. Crossley KM, Bennell KM, Cowan SM, Green S. Analysis of outcome measures for persons with patellofemoral pain: which are reliable and valid? *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:815-22.
20. Medical Research Council of the United Kingdom. Aids to examination of the peripheral nervous system: Memorandum no. 45. Palo Alto, CA: Pendragon House; 1978.
21. Kujala UM, Jaakkola LH, Koskinen SK, Taimela S, Hurme M, Nelimarkka O. Scoring of patellofemoral disorders. *Arthroscopy* 1993;9:159-63.
22. Kuru T, Dereli EE, Yaliman A. Validity of the Turkish version of the Kujala patellofemoral score in patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2010;44:152-6.
23. Keskula DR, Duncan JB, Davis VL, Finley PW. Functional outcomes measures for knee dysfunction assessment. *J Athl Train* 1996;31:105-10.
24. Ware JE Jr, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey. *Med Care* 1992;30:473-83.
25. Dündar P, Fidaner C, Fidaner H, Oral A, Eser S, Atman UC, et al. Comparing the Turkish versions of WHOQOL-BREF and SF-36. Convergent validity of WHOQOL-BREF and SF-36. *Hippokratia* 2002;6:37-43.
26. Draper V, Ballard L. Electrical stimulation versus electromyographic biofeedback in the recovery of quadriceps femoris muscle function following anterior cruciate ligament surgery. *Phys Ther* 1991;71:455-64.
27. Mizusaki A, Almedia GJM, Atallah AN, Peccin MS, Cohen MC, Soares BGO. Electrical stimulation for rehabilitation after soft tissue injury of the knee in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005;4. CD001826.
28. Chen WC, Hong WH, Huang TF, Hsu HC. Effects of kinesio taping on the timing and ratio of vastus medialis obliquus and vastus lateralis muscle for person with patellofemoral pain. *J Biomech* 2007;40:318.
29. Steinkamp LA, Dillingham MF, Markel MD, Hill JA, Kaufman KR. Biomechanical considerations in patellofemoral joint rehabilitation. *Am J Sports Med* 1993;21:438-44.
30. Zappala FG, Taffel CB, Scuderi GR. Rehabilitation of patellofemoral joint disorders. *Orthop Clin North Am* 1992; 23:555-66.
31. McConnell J. The physical therapist's approach to patellofemoral disorders. *Clin Sports Med* 2002;21:363-87.
32. Grelsamer RP, McConnell J. The patella: a team approach. Gaithersburg, MD: Aspen Publishers; 1998.