



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir

# CRK4Stim

## Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Elektrik Stimülasyonu için Klinik Anahtar

Editör:

Nilüfer ÇETİŞLİ-KORKMAZ

Yardımcı Editörler:

Zeliha Özlem YÜRÜK

Ligia RUSU

Vaida ALEKNAVIČIŪTĒ-ABLONSKĒ



MAKÜ  
BURDUR MEHMET AKIF ERSOY ÜNİVERSİTESİ



Türkiye  
Fizyoterapistler  
Derneği



COLEGIUL  
FIZIOTERAPEUȚILOR  
DIN ROMÂNIA



LIETUVOS  
KINEZITERAPEUTŲ  
DRAUGIJA

Hipokrat  
Yayıncılık

© 2024 Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Elektrik Stimülasyonu için Klinik Anahtar

ISBN: 978-625-6429-78-9

Tüm hakları saklıdır. 5846 ve 2936 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri yasası gereği; bu kitabın basım, yayın ve satış hakları Hipokrat Yayınevi'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bölümler içinde kullanılan resim ve bilgilerin sorumluluğu o bölümün yazar(lar)ına aittir.

Erasmus+ / Avrupa Dayanışma Programı kapsamında Avrupa Komisyonu tarafından desteklenmektedir. Burada yer alan içerik yazarların görüşlerini yansıtmaktadır ve bu görüşlerden Avrupa Komisyonu ve Türkiye Ulusal Ajansı sorumlu tutulamaz.

Editör

**Nilüfer ÇETİŞLİ-KORKMAZ**

Yardımcı Editörler

**Zeliha Özlem YÜRÜK**

**Ligia RUSU**

**Vaida ALEKNAVIČIÜTÉ-ABLONSKÉ**

İletişim Adresleri

<https://ck4stim.eu>

<http://ck4stim.eu/en>

[ck4stim.2022@gmail.com](mailto:ck4stim.2022@gmail.com)

<https://www.youtube.com/@CK4Stim>

<https://www.instagram.com/ck4stim>

<https://www.facebook.com/profile.php?id=100083360075987>

<https://twitter.com/ck4stim>

Yayıncı

**Hipokrat Yayınevi**

Grafik-Tasarım

**Hipokrat Grafik Tasarım**

Baskı - Cilt

**Ankara Özgür Matbaacılık Basım Yayın Dağ. San. Tic. A.Ş.**

1250 Cadde No: 25 Ostim OSB Yenimahalle / Ankara

**Hipokrat**  
Yayıncılık

Süleyman Sırrı Cad. No:16/2 Sıhhiye  
Tel: (0312) 433 03 05 - 15 ANKARA  
[www.hipokratkitabevi.com](http://www.hipokratkitabevi.com)





Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir

iii

# Önsöz

CK4Stim

## Prof. Dr. Ahmet KUTLUHAN

Pamukkale Üniversitesi Rektörü

Pamukkale Üniversitesi koordinatörlüğünde ERASMUS+ Mesleki Eğitimde İşbirliği Programı Ortaklıkları (KA220) kapsamında “Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Elektrik Stimülasyonu için Klinik Anahtar (CK4Stim)” başlıklı proje gerçekleştirilmiştir. Erasmus+ projesi kapsamındaki mesleki eğitim ve öğretimdeki işbirliği ortaklıkları, Avrupa çapında mesleki eğitim ve öğretimin kalitesini, uygunluğunu ve çekiciliğini artırmada etkilidir. Bu işbirliği ortaklığı Türkiye, Romanya ve Litvanya’daki fizyoterapi ve rehabilitasyonla ilgili üniversiteleri, araştırmacıları ve dernekleri bir araya getirmiştir. Bu işbirliği, fizyoterapi ve rehabilitasyonun mesleki eğitim ve öğretiminde bilgi, uzmanlık ve en iyi uygulamaların alışverişini teşvik etmiştir. Avrupa projelerinin ortaklar yoluyla birden fazla üniversite ortamında yapılması bilimin geleceği açısından çok önem arz etmektedir. Yapılan uygulamaların yöresel farklılıklarını ortaya koyarak daha etkin uygulamaların ortaya çıkışını sağlamak, bilgiyi ve beceriyi paylaşmak Avrupa Birliği’nin en önde gelen politikalarından biridir. Bu vesileyle CK4Stim projemizin Romanya, Litvanya ve Türkiye ortakları çok başarılı çalışmalar gerçekleştirmiştir. Ortaya çıkan proje sonuçları çıkış amacına uygun olarak gerçekleştiğini göstermektedir. Dolayısıyla böyle bir projeyi Avrupa Birliği’nin desteklemesi Romanya, Litvanya ve ülkemizdeki diğer üniversiteler tarafından kabul edilip yapılması Pamukkale Üniversitesi olarak bizleri çok mutlu etmiştir.

CK4Stim projesinde ele alınan klinik anahtarlar, fizyoterapistlere ve diğer sağlık profesyonellerine, fizyoterapi ve rehabilitasyonda elektrik stimülasyonu yaklaşımları hakkında çok çeşitli bilgilere erişim sağlayan kapsamlı bir çevrimiçi platformdur.

Elektrik stimülasyonu; ağrı yönetimi, kas güçlendirme, kas yeniden eğitimi, nöromusküler rehabilitasyon, fonksiyonel rehabilitasyon, yara iyileşmesi, ödemin azaltılması ve hareket açıklığının, sinir rejenerasyonunun, motor yeniden öğrenmenin ve plastisitenin iyileştirilmesi gibi çeşitli uygulama ve faydaları olan fizyoterapi ve rehabilitasyonda değerli bir yöntemdir. Genel olarak elektrik stimülasyonu, fizyoterapi ve rehabilitasyonda çok çeşitli klinik koşullar ve hasta popülasyonlarında çok sayıda terapötik fayda sunan çok yönlü ve etkili bir yöntemdir. Elektrik stimülasyonu doğru şekilde ve diğer tedavi yöntemleriyle birlikte kullanıldığında, hasta sonuçlarını optimize etmede ve iyileşme ve rehabilitasyonu teşvik etmede değerli bir rol oynar. Ancak en uygun tedavi sonucunun alınabilmesi için elektrik stimülasyonu parametrelerinin en uygun şekilde seçilip uygulanması gerekmektedir. CK4Stim’in proje sonuçları fizyoterapistler için değerli bir kaynaktır. CK4Stim projesi, elektrik stimülasyonu yaklaşımlarında klinik uygulamayı, eğitimi ve mesleki gelişimi desteklemek için zengin tıbbi bilgilere, kanıta dayalı kaynaklara, multimedya içeriğine ve klinik anahtarlara erişim sağlamaktadır.

CK4Stim projesi, profesyonel hayatta çok önemli olan yaşam boyu öğrenmeyi temel almaktadır. Yaşam boyu öğrenme, fizyoterapistlerin güncel kalmasını ve elektrik stimülasyondaki yeni gelişmelere ve değişikliklere uyum sağlayabilmesini sağlayacaktır. Yaşam boyu öğrenme, fizyoterapistlerin yeni beceriler kazanmasını ve mevcut becerileri geliştirmesini sağlayarak fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarında rekabetçi olmalarını sağlayacaktır. Bu bilgiyi klinik uygulamalarına entegre ederek, bilimsel kanıtlarla desteklenen tedaviler sunarak en yüksek tedavi ve rehabilitasyon etkinliği ve hasta güvenliğini sağlayabileceklerdir. Açık erişimli eğitim materyalleri, profesyonel yaşamda ve yaşam boyu öğrenmede önemli bir rol oynamaktadır. CK4Stim proje sonuçlarına ilişkin ücretsiz açık erişim materyalleri mevcuttur. Bu eri-

şilebilirlik, fizyoterapistlerin, fizyoterapi ve rehabilitasyonda elektrik stimülasyon yaklaşımları ile ilgili bilgi ve becerilerini geliştirmek için, finansal durumları veya coğrafi konumları ne olursa olsun, ulusal veya uluslararası kurs, seminer, konferanslar ve organizasyonlara seyahat etmek için gereken zaman kaybı olmadan yüksek kaliteli eğitim kaynaklarına erişebilmelerini sağlayacaktır.

“Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Elektrik Stimülasyonu için Klinik Anahtar (CK4Stim)” projesi, elektrik stimülasyonu yaklaşımlarında bilgi, uzmanlık ve en iyi uygulamaların paylaşılmasına dayalı açık erişimli eğitim materyalleriyle mesleki eğitimde yaşam boyu öğrenmeyi hedeflemiştir. CK4Stim’in proje sonuçlarının dünya çapındaki fizyoterapistlerin yaşam boyu mesleki gelişimini desteklemesini dilerim.



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir

v

# Önsöz

CR4Stim

## Prof. Dr. Nuray KIRDI

Elektrikle tedavi, antik çağlardan beri çeşitli hastalıkların iyileştirilmesi için uygulanmış ve halen de uygulanmaya devam eden bir tedavi yaklaşımıdır. Elektrik stimülasyonu tedavisi, hastaların normal yaşamlarında fonksiyonelliğin geliştirilmesine ve yaşam kalitesinin artırılmasına yardımcı olur. Tedavi edici bir yaklaşım olarak elektrik stimülasyonu, hedef dokularda veya hedef etkileri açığa çıkarmak amacıyla ilaçlara dirençli olan ya da tedaviye uygun olmayan hastalarda geleneksel tedavilere alternatif olarak geniş çapta kullanılabilir. Özellikle hedef dokunun tetiklenmesinde, elektrofizyolojik mekanizmaların modüle edilebilmesi için elektrik stimülasyonu belirli dokulara uygulanabilir.

Elektrik stimülasyonunun, sadece ağrının hafifletilmesindeki etkisi olarak değil, aynı zamanda kasın kuvvetlendirilmesi veya yeniden eğitilmesi, eklem hareket açıklığının artırılması, dolaşımın düzenlenmesi, ödemin ve spastisitenin azaltılması gibi amaçlarla da hem merkezi ve periferik sinir sistemi hastalıklarının tedavisinde, hem de sağlıklı kaslar üzerindeki etkileri nedeniyle önemi büyüktür. Ayrıca, kontrollü klinik çalışmalarda elektrik stimülasyonun özellikle, kronik konjestif kalp hastalığı, diabetes mellitus, kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve ileri evre böbrek yetmezliği hastalarında sarkopeniye karşı etkili olduğu gösterilmiştir.

Günümüz teknolojisinde yeni cihazlar, yeni teknikler, yeni terminoloji ve yeni endikasyonlar ortaya çıkmakta ve küçük boyutta, hafif, kablosuz, pilsiz, pratikte kullanımı kolay ve algılanan rahatsızlık hissinin az olması gibi avantajların katkısıyla

ürünün kişiselleştirildiği sağlık hizmetlerine olan talep arttıkça, stimülatörlerle ilgili düzenlemeler de daha hız kazanmaktadır.

Elektrik stimülasyonunda, motor fonksiyonların iyileştirilmesi ve potansiyel sinerjinin en üst düzeye çıkacak şekilde performansın artırılması için nörorehabilitasyon ile birleştirilmesi önemlidir.

ERASMUS+ Projenizde; “Sağlıklı ve Denerve Kasların Fizyolojisi”, “Elektrik Stimülasyonunda Kullanılan Akımlar”, “Sağlıklı Kaslar için Elektrik Stimülasyonu”, “Denerve Kaslar için Elektrik Stimülasyonu” ve “Reinerve Kaslar için Elektrik Stimülasyonu” olmak üzere 5 Modül şeklinde düzenlenmiş proje içeriği, hem öğrenciler hem de alanda çalışan fizyoterapistler açısından önem arz etmektedir. Yaşam boyu çeşitli etkenlerle meydana gelen ya da gelebilecek olan kas-sinir yaralanmalarında, iyileşme sürecinde uygun fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımlarıyla tedavinin doğru planlanması, zamanlaması ve doğru uygulanması çok önemlidir. Yapılacak yanlış uygulama ve yönlendirmeler, kişinin fonksiyonelliğini etkileyebilecek ve yaşam boyu belki de engelli olmasına neden olabilecektir.

Bu projede fizyoterapistlerin uluslararası bilgi ve deneyim paylaşımlarının, elektrik stimülasyonu konusundaki mesleki uygulamaların standardizasyonuna öncülük edeceği ve gelişen teknolojiye paralel olarak eğitimin kalitesinde güncel bilgilerin devamlılığının da sağlanmasına katkı vereceği inancındayım.

Çok değerli Lisans, Yüksek Lisans ve Doktora öğrencim ve sevgili meslektaşım Prof. Dr. Nilüfer ÇETİŞLİ KORKMAZ'ı projedeki başarılarından dolayı kutluyor ve daha nice başarılarla imzalar atmasını temenni ediyorum.

Prof. Dr. Nilüfer ÇETİŞLİ KORKMAZ'ın çok başarılı bir akademisyen olarak öğrencilerine ve mes-

lektaşlarına bilimsel katkılar vermeye devam ettiğini biliyorum ve genç meslektaşlarımda bu yolda azimle kendilerini geliştireceklerine inanıyorum.

Çalışmalarınızda başarılar dileğiyle sevgi ve saygılarımla.





Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir

vii

## Önsöz



### Prof. Dr. Nilüfer ÇETİŞLİ-KORKMAZ

Proje Koordinatörü

Bu kılavuz kitap, proje ortakları tarafından Pamukkale Üniversitesi-TÜRKİYE (PAÜ) (Koordinatör), University of Craiova-ROMANYA (UCV), Başkent Üniversitesi-TÜRKİYE (BÜ), Süleyman Demirel Üniversitesi-TÜRKİYE (SDÜ), Šiauliai State University of Applied Sciences-LİTVANYA (SVK), Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi-TÜRKİYE (HMKÜ) ve Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi-TÜRKİYE (MAKÜ) işbirliğiyle geliştirilen “Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Elektrik Stimülasyonu için Klinik Anahtar (CK4Stim)” başlıklı projenin sonuç çıktısıdır. Ayrıca Tartu Health Care College 28 Şubat 2022 - 22 Şubat 2023 tarihleri arasında proje ortağı olmuştur. İlişkili ortaklar Türkiye Fizyoterapistler Derneği, Romanya Fizyoterapistler Birliği, Litvanya Fizyoterapi Derneği ve Estonya Fizyoterapistler Derneği’dir.

Bu kılavuzun temel amacı, ortak ülkelerdeki fizyoterapistlerin elektrik stimülasyonu yaklaşımlarını fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarına entegre etme konusundaki bilgi, tutum ve beceri durumları hakkında bilgi sunmaktır. Bu kılavuz kitap ve sunumlar ve video sunumları gibi diğer proje sonuçları aracılığıyla, elektrik stimülasyonu konusunda farkındalık ve bilginin artırılması, elektrik stimülasyonu eğitiminin modellenmesi ve Türkiye, Romanya ve Litvanya’daki fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının optimize edilmesine yardımcı olunması amaçlanmaktadır. Bunun, başta bu ülkeler olmak üzere dünya çapındaki tüm fizyoterapistler için yaşam boyu öğrenmenin ve mesleki eğitimin geliştirilmesi ve

yaygınlaştırılmasında değerli bir adım olacağını umuyoruz.

Elektrik stimülasyonu, genellikle deri üzerine yerleştirilen yapışkan veya kauçuk elektrotlar kullanılarak kas kasılması, duyu ve dolaşım sağlamak için elektrik akımının uygulanmasını içerir. Geçtiğimiz birkaç yılda, rejeneratif ve terapötik uygulamalar için nöronal hücre davranışını modüle etmek amacıyla eksojen elektrik stimülasyonunun uygulanmasında ilerleme olmuştur. İyi fonksiyon ve yara iyileşmesi için nöronlar arasındaki biyo-elektrik iletişim ve hücrelerin uyarılması, iyileşmeye ve yenilenmeye yardımcı olma konusunda büyük bir potansiyele sahiptir, ancak tedavinin başarısını gerçekleştirmek için önemli zorluklar devam etmektedir. Bu arada, etkileriyle ilişkili mekanizmalar bilinmemekte ve genel olarak anlaşılmamaktadır.

Hem sağlıklı hem de işlevsiz iskelet kasının performansını iyileştirmeye yönelik elektrik stimülasyonu protokolleri, yaygın olarak kabul görmekte ve hem araştırma çalışmalarında hem de klinik uygulamalarda rutin olarak gösterilmektedir. İlk önce, stimülasyon parametrelerinin ve elektrotların yerleştirilmesinin elektrik stimülasyonuna verilen nöromusküler tepkiyi etkilediğini bilmek önemlidir. Ticari olarak temin edilebilen ürünler genellikle elektrik akımının parametrelerine göre ayarlanmış önceden programlanmış bir stimülasyon protokolüne sahiptir. Bu arada, bu protokoller fizyoterapistlerin kolaylıkla karar verebileceği çeşitli tedavi seçenekleri sunacak şekilde tasarlanmıştır.



Ancak bu seçenekler her zaman uygun olmayabilir ve fizyoterapistlerin her parametrenin tedaviyi nasıl etkileyebileceğini anlaması gerekir. Stimülasyon parametrelerinin ciddi etkileri vardır.

Elektrik stimülasyonu hakkında bilgi araştırmanızda ilk fark ettiğiniz şey çok çeşitli adlar [örn. Elektriksel Kas Stimülasyonu (EMS), Elektro-Motor Stimülasyonu, Elektriksel Sinir Stimülasyonu (ENS), Fonksiyonel Elektrik Stimülasyonu (FES), Fonksiyonel Elektrik Terapisi (FET), Transkütanöz Elektrik Stimülasyonu (TES), Transkütanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS) ve Nöromusküler Elektrik Stimülasyonu (NMES)], türler, yöntemler ve parametrelerdir (örn. akım, süre, artış ve düşüş, frekans, darbe genişliği ve yoğunluk/genlik). Muhtemelen terminolojinin çeşitliliği fizyoterapistlerin kafasını karıştırmakta ve onları daha fazla araştırma yapma konusunda isteksiz kılmaktadır. Ancak yukarıda adı geçen yaklaşımların (ve diğer birçoklarının) tümü aynı temel arka planı paylaşır ve etkili bir şekilde işlev görebilmek için aynı fizyolojik süreçlere dayanır.

Fizyoterapi ve rehabilitasyon çalışmalarındaki elektrik stimülasyonu yaklaşımları, farklı şiddet düzeyleri ve faktörler nedeniyle farklı yöntem ve tedavi teknikleri, farklı güncel modeller ve farklı hasta popülasyonları ile mevcuttur. Bu çok değişkenli durumlarda kararların dikkatli verilmesi gerekir. Yayınlanan makalelerde mevcut formatın ve uygulama sürecinin ayrıntıları sıklıkla eksiktir. Tüm uygulamalar için elektrik stimülasyonu akımı modelleri ve tekniklerinin birçok kombinasyonunun olduğu henüz anlaşılammıştır. Fizyoterapistlerin hangi tekniklerin hangi koşullar altında daha etkili olduğunu bilmeleri gerekir. Tüm bunlardan dolayı fizyoterapistlerin elektrik stimülasyonunu etkili bir şekilde kullanabilmeleri için bu parametrelerin manipülasyonu konusunda kendilerine güvenmeleri gerekmektedir. Karşılaştırılabilir bilgiler olmadan fizyoterapistlerin hastalarına en etkili tedaviyi sağlama sorumluluğunu yerine getirmeleri mümkün değildir.

Bu projede, verimliliği optimize etmek amacıyla belirli parametreler ve teknikler önermek için literatürdeki kanıtları kullandık. Elektrik stimülasyonu protokolündeki değişiklik, fizyoterapistin

kontrol edebileceği mevcut elektrik stimülasyonu parametrelerinin manipülasyonunun sonucudur. Hastalarda iyileşme sağlama olasılığı en yüksek olan tedavi protokollerini öneren bu kılavuz kitabın fizyoterapistler ve klinisyenler için yararlı olacağını umuyoruz. Sonuçta, literatüre, bilgiye ve klinik uygulamaya dayanarak fizyoterapistler arasında etkili ve güvenli elektrik stimülasyonunun farkındalığını ve uygulamasını teşvik etmeye odaklandık.

Bu projenin amacı fizyoterapistlere klinik karar vermede rehberlik edebilecek kanıta dayalı bir klinik anahtar sağlamak ve böylece fizyoterapistlerin fizyoterapi ve rehabilitasyonda elektrik stimülasyonunu etkin bir şekilde kullanmalarını sağlamaktır.

CK4Stim projesinin özel hedefleri şunlardır:

1. Elektrik stimülasyonuna yönelik çeşitli uygulamalara ilişkin farkındalığı artırmak,
2. Elektrik stimülasyon protokollerinin farklı tedavi hedeflerini (örn. kuvvetlendirme, dayanıklılık eğitimi, duyu, ağrı) karşılamak ve özel klinik duruma (örn. iyileşme aşaması) göre nasıl ayarlanabileceğini göstermek,
4. Güvenliği ve etkinliği sağlamak için elektrik stimülasyonunun kullanımında en iyi uygulamaları teşvik edecek kapsamlı klinik önemli öneriler sunmak,
5. Fizyoterapistler, ekipman tedarikçileri ve klinik ve rehabilitasyon topluluklarının diğer üyeleri arasındaki iletişimi kolaylaştırmak amacıyla elektrik stimülasyon parametrelerini tanımlamak için kullanılması gereken terminolojiyi önermek.

Projenin çıktılarında biri olan bu kılavuz kitap, profesyonel yaşamda yaşam boyu sürekli öğrenme yoluyla elektrik stimülasyonunun optimal kullanımı için kanıta dayalı klinik uygulama önerilerini açıklamaktadır. Bu kılavuz kitap, elektrik stimülasyonu kullanan fizyoterapistler, elektrik stimülasyonundan yararlanabilecekler ve stratejik ve/veya liderlik rollerine sahip olanlar da dahil olmak üzere tüm paydaşlara fizyoterapi ve rehabilitasyonda elektrik stimülasyon yaklaşımları bilgisini sağlamayı, yaygınlaştırmayı, uygulamayı,





öğretmeyi, araştırmayı ve geliştirmeyi amaçlamaktadır. Ortaklar, literatürün ve klinik deneyimlerin titizlikle incelenmesinden sonra en uygun yaklaşımları sunduklarına inanıyorlar. Fizyoterapi ve rehabilitasyonda elektrik stimülasyonuna yönelik klinik anahtar kılavuz kitabı proje ortakları tarafından incelenmiştir ve onaylanmıştır. Fizyoterapistleri, hasta odaklı fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarını geliştirirken mesleki özerkliklerini kullanarak elektrik stimülasyonu uygulamaya teşvik edecektir. Elektrik stimülasyonu yaklaşımlarının klinik temel uygulamasının sorumluluğu fizyoterapistlere aittir.

Klinik bir anahtar olarak hazırlanan kılavuz kitap, güvenli ve etkili tedavi ve de sürekli destek ve izleme dahil olmak üzere elektrik stimülasyonu yaklaşımlarının optimal tasarımı ve sunulması konusunda rehberlik sağlamak ve elektrik stimülasyonu kullanan fizyoterapistlerin uygun eğitimi alması üzere sentezlenmiştir. Bu kılavuzda yayınlanmış literatürün sentezinin, elektrik stimülasyonunun potansiyel/gerçek kullanıcısı ile işbirliği içinde, onların görüş ve tercihlerini tam olarak dikkate alarak klinik kararlar alınmasına yardımcı olacağına inanıyoruz.

Bu kılavuz kitabın geliştirilmesinin aşamaları şunları içeriyordu:

1. Fizyoterapistlerin bu kılavuz kitabın gerekli olduğunu ve neyi ele alması gerektiğini düşünüp düşünmediklerini öğrenmek için ortaklarla anket ve nitel yöntemler kullanılarak sıkı istişareler yapılmıştır.
2. Fizyoterapi ve rehabilitasyonda elektrik stimülasyonunun kullanımına ilişkin literatür taranarak kanıtlar araştırılmıştır.
3. Taslak çevrimiçi eğitim materyalleri hakkında görüş ve önerilerin alınması amacıyla farklı kliniklerde, üniversitelerde ve ülkelerde çalışan fizyoterapistlerle pilot kurs yaklaşımı yürütülmüştür. Fizyoterapi ve rehabilitasyonda elektrik stimülasyonunun klinik anahtarı hakkındaki kılavuz kitabı ve sunumları gözden geçirip derecelendirmişlerdir.

Bu kılavuz kitabın yasal olarak bağlayıcı bir belge olmadığını unutmamak önemlidir. Lütfen bu

kılavuz kitabı mesleğiniz ve iş yeriniz ile ilgili tüm mesleki standartlar ve klinik kılavuzlarla birlikte kullanın. Diğer müdahalelerde olduğu gibi elektrik stimülasyonu da, kullanımı konusunda yetkin ve elektrik stimülasyonunun kendi fizyoterapi ve rehabilitasyon programı kapsamında olduğunu düşünen kalifiye fizyoterapistler tarafından reçete edilebilir ve uygulanabilir. Üniversitede eğitim gerekli olmasına rağmen, fizyoterapistler lisansüstü bir kursa katılarak veya iş başında işyeri öğrenimi üstlenerek yeterlilik kazanabilirler. Bölümlerin sonundaki testler aracılığıyla yapılan yeterlik kontrolleri, fizyoterapistlerin elektrik stimülasyonunu kullanmadan önce edinilmesi gereken bilgi ve becerilerdeki boşlukları fark etmelerine yardımcı olabilir.

Erasmus+ programı kapsamındaki mesleki eğitim ve öğretim (VET) projelerinde işbirliği ortaklıkları, mesleki alanda eğitim ve öğretimin kalitesinin, doğruluğunun ve etkililiğinin artırılmasına yardımcı olur. İşbirliği ortaklığımız, Türkiye, Romanya ve Litvanya genelindeki üniversiteler ve fizyoterapi dernekleri arasında en iyi uygulamaların alışverişini kolaylaştırmıştır. Bu değişim, birbirimizin deneyimlerinden, metodolojilerinden ve yaklaşımlarından öğrenmemize olanak tanımıştır ve böylece yaşam boyu mesleki öğrenmeye yönelik eğitim ve öğretimin kalitesini sürekli olarak geliştirmiştir. CK4Stim projesinin açık erişimli eğitim materyalleri, en son araştırma bulgularını ve en iyi uygulamaları bir araya getirerek fizyoterapistlerin hastaların değişen ihtiyaçlarını ve elektrik stimülasyonu uygulamasına iyi hazırlanabilmelerini sağlamayı amaçlamaktadır. Ayrıca bir ortak olarak, küreselleşen sağlık ortamında gelişmiş hareketlik fırsatları, toplantılar, eğitim çalıştayları, seminerler ve konferanslar ile önemli hale gelen değerli uluslararası deneyim, kültürel farkındalık ve dil becerileri kazandık. İşbirliği ortaklığımız ise fizyoterapist, doktor, mühendis ve filolog gibi farklı disiplinlerden bizleri bir araya getirerek disiplinler arası öğrenmeyi ve iş birliğini güçlendirmiştir.

CK4Stim Projesi, fizyoterapistlerin fizyoterapi ve rehabilitasyonda elektrik stimülasyonu konusunda yaşam boyu öğrenmesine hizmet etmeyi amaçlamıştır. Yaşam boyu öğrenme, sağlık hiz-

metlerinin dinamik doğası ve hastaların gelişen ihtiyaçları nedeniyle fizyoterapistler için özellikle önemlidir. Çünkü yaşam boyu öğrenme, fizyoterapistlerin hastalarına mümkün olan en iyi fizyoterapi ve rehabilitasyonu sunmak için en son kâna dayalı uygulamalardan haberdar olmalarını sağlar. Bu projenin açık erişimli çevrimiçi eğitim materyalleri, elektrik stimülasyonu gibi belirli ilgi alanlarında yaşam boyu öğrenmeye dayalıdır. Fizyoterapistler bu alanda sürekli bilgi ve beceri kazanarak uzmanlaşabilir ve farklı hasta popülasyonlarının ihtiyaçlarına göre özelleştirilmiş fizyoterapi ve rehabilitasyon sağlayabilirler. CK4Stim, sürekli eğitim, ileri düzey sertifikalar ve mesleki gelişim faaliyetlerine katılım fırsatları sunmaktadır. Bu nedenle, CK4Stim'in yalnızca klinik becerileri geliştirmekle kalmayıp aynı zamanda elektrik stimülasyonu alanında liderlik rolleri, öğretim pozisyonları ve araştırma fırsatları için fırsatlar sağlayabileceğine inanıyoruz. CK4Stim çevrimiçi eğitim materyalleri, fizyoterapistlere elektrik stimülasyonu yaklaşımlarını, uygulamalarına entegre etme konusunda rehberlik edebilir ve fizyoterapi ve rehabilitasyon noktasında tedavi planlaması, hasta değerlendirmesi ve karar verme konusunda yardımcı olabilir.

Açık erişimli eğitim materyalleri profesyonel yaşamda önemli bir rol oynamaktadır. CK4Stim projesinin açık erişim materyalleri, tüm fizyoterapistlerin, yaşam boyu profesyonel sürekli eğitimin önündeki mali engelleri ortadan kaldırarak fizyoterapi ve rehabilitasyonda elektrik stimülasyonu hakkındaki bilgi ve becerilerini geliştirmeleri için ücretsizdir. Açık erişimli eğitim kaynaklarımız, fizyoterapistlerin sınıf eğitimine ihtiyaç duymadan sürekli öğrenmeye ve mesleki gelişime katılmalarına olanak tanımaktadır. Materyallerimiz arasında kılavuz kitap, sunumlar ve video sunumları yer almaktadır. Bu esneklik, fizyoterapistlerin öğrenme tercihlerine ve programlarına en uygun formatı seçmelerine olanak tanıyacak ve dil engeli olmaksızın kendi hızlarında ve rahatlıklarında kolayca öğrenmelerine ve hatırlamalarına olanak tanıyacaktır. Bu nedenle, CK4Stim projesinin açık erişim materyallerinin, fizyoterapistlerin elektrik stimülasyonu yaklaşımları hakkında sürekli eği-

time ve mesleki gelişime katılmalarını sağlamak için bilgi ve bilgiye erişimi artırabileceğine inanıyoruz.

Sonuç olarak, fizyoterapistlerin kullanılan elektrik stimülasyonu yaklaşımlarına ilişkin farkındalık ve bilgileri, kılavuzlara uygunlukları, bозuklukları teşhis etme ve elektroterapi ve elektrostimülasyon cihazlarını kullanma becerileri, çalışmalarında onlara rehberlik eden davranış ve etik ilkeleri dikkate alınmalıdır. Bu faktörler sonuçta terapötik hedeflere ulaşılmasına yardımcı olur. Frekans, atım genişliği/süresi, görev döngüsü, akım şiddeti/genlik (amplitüd), rampa süresi, atım düzeni, program süresi (durasyonu), program frekansı ve aktive edilen kas grubuna doğru karar verilmektedir. Açık parametrelerin bulunmaması, çalışmalar arasındaki karşılaştırmaları ve genel protokollerin kullanımını zorlaştırmaktadır. Ek olarak, aşırı elektrik stimülasyonu, elektrik stimülasyonunun potansiyel faydasını azaltabileceği, sinir hasarını artırabileceği veya zararlı olabileceği için yerleşik protokollerin eksikliği hastalar için risk oluşturabilir. Aynı zamanda elektrik akımı geçişinden kaynaklanan doku hasarı ihtimali de dikkatle değerlendirilmelidir.

Klinik uygulamada elektrik stimülasyonunun kullanımını optimize etmeden ve geliştirmeden önce, elektrik stimülasyonunun fizyolojik özellikleri, etkileri ve parametreleri (metodolojisi) hakkındaki bilgimizi geliştirmek gerekir. Proje ortaklarının ülkelerindeki fizyoterapistlerin, standardizasyonun sağlanamadığı ve hala belirsiz olduğu elektrik stimülasyonu konusuna katkıda bulunmaya istekli olacaklarını ve fizyoterapi ve rehabilitasyon biliminde elektrik stimülasyonunda en iyi uygulamalar ile bu kılavuz kitabı, bilgi ve deneyimlerin paylaşılması ve aktarılması için bir model olarak kabul edeceklerini umuyoruz.

Basılı materyallerin yanı sıra web sayfaları, sosyal medya sayfaları ve yaygınlaştırma faaliyetleri de bir projenin sürdürülebilirliği açısından oldukça önemlidir. Bu rehber bir örnektir. Ayrıca konferans ve toplantılar düzenledik, kongre, konferans ve seminerlere katıldık. Açık erişim eğitim materyallerini "<https://ck4stim.eu/>" web sitemizde bulabilirsiniz.



Türkiye, Romanya ve Litvanya'dan gelen fizyoterapistlerin dernekleri ve birlikleri ile birlikte ortaklarımızla çalışmaktan büyük mutluluk duydum.

Özellikle ortak üniversitelerimizin üyeleri olan PAÜ/TÜRKİYE'den Prof. Dr. Ahmet KUTLUHAN, Prof. Dr. Fatih CETİŞLİ, Doç. Dr. Arzum İŞİTAN ve Doç. Dr. Furkan BİLEK; UCV/ROMANYA'dan Prof. Ligia RUSU, Yrd. Doç. Dr. Eva ILIE ve Yrd. Doç. Dr. Mihai RUSU; Hatay MKÜ/TÜRKİYE'den Doç. Dr. Esra DOĞRU-HÜZMELİ ve Doç. Dr. Yasemin KARAASLAN; SDÜ/TÜRKİYE'den Doç. Dr. Mehmet DURAY; BÜ/TÜRKİYE'den Prof. Dr. Zeliha Özlem YÜRÜK; SVK/LİTVANYA'dan Doç. Dr. Vaida ALEKNAVIČIŪTĒ-ABLONSKĒ ve Uzm. Fzt. Dovydas GEDRIMAS; Burdur MAKÜ/TÜRKİYE'den Uzm. Fzt. Fatma Nur ALÇIN ve Uzm. Fzt. Betül SÖYLEMEZ'e takdire şayan çabaları ve çalışkanlıkları, dostlukları ve misafirperverlikleri, değerli zamanlarını, tecrübelerini ve bilgilerini paylaşımlarından dolayı teşekkür ederim. Uluslararası toplantılar, çevrimiçi toplantılar gibi akademik ve sosyal etkinliklerin yanı sıra bunların yerine getirilmesindeki hassasiyetlerinden dolayı da kendileri nezdinde ekiplerine şükranlarımı sunuyorum. Çünkü bu projenin gereklilikleri, tüm proje faaliyetlerinin, çıktılarının ve bu ulus ötesi kılavuz kitabın zamanında tamamlanmasını gerektirmekteydi.

Ayrıca ilişkili ortaklarımızın üyelerine ve liderlerine de çok minnettarım. Prof. Dr. Tülin DÜGER (Türk Fizyoterapistler Derneği Başkanı), Yrd.Doç. Alin BURILEANU, (Romanya Fizyoterapistler Birliği) ve Prof. Dr. Inesa RIMDEIKIENĒ (Litvanya Fizyoterapi Derneği), projemizin amaçlarını ve çıktılarını ulusal fizyoterapistlerimize yayma konusunda başından beri bizi desteklemiştir. Bizim ilişkili ortaklarımız oldukları için projemizi hayata geçirmemizde ve fizyoterapistlere ulaşmamızda

bize destek olmaya isteklidir. Ülkemizdeki meslektaşlarımız ve fizyoterapistlerimiz bizi cesaretlendirdiler, elektrik stimülasyonu uygulamalarının kullanımındaki boşlukların belirlenmesi konusunda görüşlerini bizimle paylaştılar ve çevrimiçi eğitim materyallerimizin pilot dersi ile cesaretlendirmişlerdir. Bu yüzden onlara minnettarım. Prof. Dr.Nuray KIRDI'ya sadece proje sırasındaki desteği için değil, aynı zamanda elektrik stimülasyonu uygulamasının kullanımında sürekli rehberliği ve motivasyonu için minnettarım.

Projenin bu noktaya gelmesinde bize yol gösteren ve yardımcı olan Türkiye Ulusal Ajansı'na da şükranlarımı sunuyorum. Bu projenin gereklerini çerçevesine göre yerine getirmek için verilen destek ve hibenin tamamıyla, bu başarılı projeyi hayata geçirmeyi başardık.

Türkiye, Romanya ve Litvanya'dan proje ortakları tarafından yürütülen "Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Elektrik Stimülasyonu için Klinik Anahtar (CK4Stim)" başlıklı bu proje, elektrik stimülasyonu yaklaşımları hakkında yaşam boyu mesleki öğrenmeye yönelik açık erişimli eğitim materyalleri oluşturmayı amaçlamıştır. Sadece eğitim değil, aynı zamanda Türkiye, Romanya ve Litvanya'daki fizyoterapistlere klinik bir anahtar sunarak elektrik stimülasyonunun mesleki yaşamda kullanımını da konu almaktadır. Bunun, bu ülkelerde elektrik stimülasyonu kullanımını iyileştirmede ilk adım olacağını umuyoruz. Diğer ülkelerdeki fizyoterapistlerin, maalesef ihmal edilen bu yaklaşıma katkıda bulunmaya istekli olacakları ve bu klinik anahtar kılavuz kitabını, fizyoterapi ve rehabilitasyonda elektrik stimülasyonu yaklaşımlarının en iyi uygulamalarına ilişkin bilgi ve deneyimlerin paylaşılması ve sunulması için bir model olarak kabul edeceklerini umuyoruz.



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir

xii

# Önsöz



## PROJE ORTAKLARI

### Prof. Dr. Fatih CETİŞLİ

Günümüzde bilgiye erişim, bilgi edinme ve geliştirme olanakları her geçen gün artmaktadır. Bu temel fikirle yola çıkan bu proje kapsamında fizyoterapi ve rehabilitasyonda elektrik stimülasyonuna ilişkin mevcut bilgiler derlendi. Yapılan çalışmayla iyileştirme önerileri dikkate alınarak bir klinik anahtar hazırlandı. Bir mühendis olarak bu proje kapsamında çevrimiçi açık erişim kılavuz kitabının hazırlanmasında görev almak benim için mutluluk kaynağı. Elektrik stimülasyonu kullanan fizyoterapistlere yönelik kapsamlı, derlenmiş ve geliştirilmiş bir kılavuz kitapla ana meyvesini veren bu projenin en belirgin özelliği disiplinler arası etkileşime olanak sağlaması ve uluslararası nitelikte olmasıdır. Proje çıktılarının üç farklı dilde yayınlandığı ve üç farklı ülkede yapılan çalışmalarla zenginleştirilen CK4Stim projesinin, yaşam boyu öğrenme felsefesi kapsamında fizyoterapistlere yol gösterici olacağını umuyorum.

### Doç. Dr. Arzum İŞİTAN

Mesleki eğitim ve öğretim Endüstri 4.0 ve Eğitim 4.0 ile dönüşüm yaşıyor. CK4STIM projesi, uzaktan eğitim ve mesleki eğitim araçlarını erişilebilir ve sürdürülebilir eğitim ve öğretimle birleştiriyor. Bu amaçla Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon alanında mesleki eğitim ve gelişime yönelik hazırlanan bu projede yer almaktan büyük mutluluk ve onur duyuyorum.

### Doç. Dr. Furkan BİLEK

Elektrik stimülasyonu modaliteleri özellikle fiziksel iyileşme sürecinin desteklenmesinde ve rehabilitasyon sürecinin hızlandırılmasında önemli bir araç haline gelmiştir. Bu kılavuz kitap, fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarında elektrik stimülasyonunun kritik rolünü anlamak ve bu alanda ortak bir dil oluşturmak isteyen herkes için kapsamlı bir kaynak sağlamayı amaçlamaktadır. Elektrik stimülasyonunun temel prensiplerinden klinik uygulamalara kadar geniş bir yelpazedeki konuları kapsayan bu kılavuz kitap hem yeni başlayanlar hem de deneyimli profesyoneller için faydalı bilgiler içermektedir. Bu kılavuz kitabı okurken elektrik stimülasyonunun potansiyeline ilişkin daha derin bir anlayış kazanacağınızı ve tedavi stratejilerinizi zenginleştirecek yeni fikirleri uygulayabileceğinizi umuyorum. Saygılarımla.

### Prof. Dr. Ligia RUSU

Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Elektrik Stimülasyonu için Klinik Anahtar / CK4Stim projesi, elektrik stimülasyonunun reçetelenmesi ve uygulanmasının yolunun nasıl olduğu konusunda ilginç bir konuyu tartışmaya alan sağlamaktadır.

Benim açımdan bu proje elektrik stimülasyonu uygulamasına en iyi yaklaşımı tasarlıyor ve fizyoterapistlere uygulamalarında yardımcı olacaktır. Öte yandan bu proje benim için bir iletişim fırsatı sağladı, yeni ve dost canlısı insanlarla tanışmamı sağladı ve işbirliği için yeni bir yol açılmasını umuyorum.





## Yrd. Doç. Dr. Eva ILIE

Öğrenmeye, büyümeye ve bilgiyi paylaşmaya büyük ilgi duyan, fizik tedavi ve spor hekimliği alanında kendini adanmış bir fizyoterapi uzmanı ve akademisyen olarak, CK4Stim projesine katılma fırsatını tüm kalbimle kucakladım. Açık hedefi ve acil ihtiyacı olan bu girişim, fizyoterapi ve rehabilitasyonda çeşitli ve yaygın olarak kullanılan elektrik stimülasyonu (ES) tekniklerini standartlaştırmayı amaçladı.

Yolculuğumuz hem yoğun hem de ödüllendiriciydi. Bana hayran olduğum ve saygı duyduğum değerli profesyonellerin yanı sıra kendini adanmış meslektaşlarım ve danışmanımın işbirliği yapma ayrıcalığını sağladı. Kendilerine tutkularından, sıkı çalışmalarından ve cesaretlerinden dolayı en derin şükranlarımı sunuyorum.

Ortak çabalarımız sayesinde, Avrupa bağlamında spesifik rehabilitasyon gereksinimlerini karşılamak amacıyla ES yaklaşımlarına yönelik mevcut eğitim içeriğini başarıyla derledik ve uyarladık. Bu proje, sürekli mesleki eğitim ve dijital eğitim sunarak fizyoterapistlerin mesleki becerilerini önemli ölçüde geliştirecektir. Aynı zamanda ES protokollerine ilişkin farkındalık ve anlayış da artacak ve böylece hastalara sağlanan hizmetlerin kalitesi artacaktır.

Ayrıca bu alandaki çalışmalarımızı geliştirmek için mevcut her türlü aracı kullanarak, tüm paydaşların erişebileceği, bilimsel temelli bir kılavuz oluşturduk. Başarılarımızdan son derece gurur duyuyorum ve CK4Stim ailesine ve proje koordinatörlerinin sabrına ve olağanüstü rehberliğine minnettarım.

Sıkı çalışmamız meyvesini verdi ve bu etkili çalışmaya yakın gelecekte devam etme konusunda iyimserim.

## Yrd. Doç. Dr. Mihai RUSU

Bu proje ERASMUS projesi alanında ilk deneyimim olup bana fizik tedavi alanına özgü İngilizce terminolojiyi geliştirme fırsatı verdi. Aynı zamanda birçok yeni insanla tanıştığımı, üniversiteleri ziyaret ettiğimi ve yeni ilişkiler geliştirdiğimi de belirtmek isterim. Kılavuz kitabın çevirisine olan katkım Romanya'daki fizyoterapistler için yeni bilgi yolunu açacaktır.

## Doç. Dr. Esra DOĞRU-HÜZMELİ

CK4Stim projesi'nin kabulüyle başlayan keyifli yolculuğumuzda değerli meslektaşlarımızla sık sık bir araya gelme ve bilimsel aktivitelerde önemli görevler üstlenme fırsatı bulduk. Elektrik stimülasyonu ile ilgili ulusal-uluslararası alanda bilimsel kaynakların yetersiz olduğunun farkında olarak, proje sonuçlarımızın bu alandaki bu önemli bir boşluğun kapanmasına önemli katkı sağlayacağına inanıyorum. Yılların hızla geçtiği şu anda projenin kapanış dönemine geldiğimizi görmekteyiz. Proje koordinatörü Prof. Dr. Nilüfer ÇETİŞLİ-KORKMAZ'a desteği ve liderliği için en derin şükranlarımı sunuyorum. Ayrıca özverileri ve sıkı çalışmaları bu projenin başarısında etkili olan tüm proje ortaklarına ve araştırmacılara da yürekten teşekkürlerimi sunuyorum. Proje yolculuğu büyük küçük her bireyin katkısıyla zenginleşen hem keyifli hem eğitici bir yolculuk oldu. Proje sonuçlarımızın elektrik stimülasyonu çalışmalarında ilerlemeler sağlamsını temenni ediyorum.

## Doç. Dr. Yasemin KARAASLAN

Elektrik stimülasyonun kullanımına yönelik literatüre zengin içerik sunan bu projede yer almak benim için büyük onurdur. Çok özverili ve emek dolu bu projede bizi bir araya getiren koordinatörümüz Sayın Prof. Dr. Nilüfer ÇETİŞLİ-KORKMAZ başta olmak üzere bütün Hocalarımıza teşekkürlerimi sunarım. Bu kılavuz kitabın, tüm fizyoterapistlere yol gösterici bir kaynak olmasını temenni ederim. Ayrıca bu proje, 6 Şubat depreminde hayatımın zor zamanlarından birini yaşıyorken beni bilime tekrar adapte edenlerden biriydi.

## Doç. Dr. Mehmet DURAY

CK4Stim projesinde yer almaktan mutluluk duyduğum kadar, bu kılavuz kitabı ulusal ve uluslararası arenaya taşıyan ekibin bir parçası olmaktan da mutluluk duyuyorum. Kılavuz kitabımız projemizin bir sonucu olup, kılavuz kitabımızı yazmaya başlamadan önce yaptığımız anket ve değerlendirmeler, fizyoterapi camiası olarak elektroterapi alanında ne kadar eksliğimizin olduğunu, bu alandaki farkındalığımızın ne kadar düşük olduğunu gösterdi. Hem eksiklikleri tespit etmek hem de hedef eksiklikleri ortadan kaldırmak için biz proje ekibi olarak ilk günden bu yana sadece çok çalışmakla kalmadık, aynı zamanda kendimizi en son bilgilerle güncelledik ve bu bilgileri bu kılavuz kitapta sizlere sunuyoruz. Elektrik stimülasyonu uygulamaları konusundaki bu en güncel çalışmayı değerli okuyucularla paylaşmanın mutluluğuyla keyifli okumalar diliyorum.

## Prof. Dr. Zeliha Özlem YÜRÜK

Elektrik kullanılarak yapılan tedaviler fizyoterapinin ilk uygulamalarından birini oluşturur. Elektrik stimülasyonu 2. Dünya Savaşı sonrasında fizyoterapi ve rehabilitasyonda sistematik olarak kullanılan yöntemlerden biri olmuştur. Başta nörolojik, ortopedik ve geriatrik fizyoterapi alanlarında kullanılan elektrik stimülasyonu bugün teknolojinin de gelişmesiyle birlikte birçok farklı yöntem ile uygulanmaktadır.

Bu kılavuz kitap 2022 yılında başlayan CK4Stim projesinin çok kıymetli bir çıktısıdır. Bu kılavuz kitapta elektrik stimülasyonu alanında halen net olarak açıklanmayan birçok konuyu ele aldık. Hem ulusal hem uluslararası literatürü araştırarak en son güncel bilgileri paylaştık ve elektrik stimülasyonunun kullanıldığı alanlarda bir rehber oluşturduk.

Tüm meslektaşlarımıza faydalı olması dileğiyle...

## Doç. Dr. Vaida ALEKNAVIČIŪTĖ-ABLONSKĖ ve Uzm. Fzt Dovydas GEDRIMAS

Bu projenin gerçekleştirilmesinde harcanan sıkı çalışma ve özveriden inanılmaz derecede gurur duyuyoruz. Projenin amacı, elektroterapinin fizyoterapi ve rehabilitasyonda yenilikçi uygulamasını sergileyen kapsamlı bir kılavuz kitap, slaytlar ve video materyalleri geliştirmektir. Titizlikle hazırlanmış bu kaynaklar, frekans, amplitüd vb. gibi temel elektrik akımı parametrelerine ilişkin ayrıntılı bilgiler sağlamaktadır. Pediatrik, ortopedik-travmatolojik, nörolojik ve spor fizyoterapisinde bunların etkili kullanımı konusunda uzman rehberliği sunmaktadırlar. Tüm proje ortakları arasındaki özel işbirliğiyle geliştirilen bu yüksek kaliteli eğitim materyali, fizyoterapi tedavisinin kritik yönlerini kapsayan son derece iyi organize edilmiştir.

Bu kaynağın uygulayıcılara değerli zamandan tasarruf sağlayarak ve birden fazla kaynakta bilgi arama ihtiyacını ortadan kaldırarak büyük fayda sağlayacağından eminiz. Proje boyunca Türkiye, Litvanya ve Romanya'dan ortaklar sorunsuz bir şekilde birlikte çalışarak, değer verdiğimiz profesyonel ilişkileri ve sıcak ve saygılı bağları geliştirdiler. İddialı proje hedeflerimize ulaşmak, son teslim tarihlerine ve TPM toplantıları sırasında titiz planlamaya sarsılmaz bir bağlılık gerektiriyordu. Bu oturumlar, zorluklarla elde ettiğimiz sonuçların derinlemesine tartışılması ve değerlendirilmesiyle verimli olmasının yanı sıra kahkahalarla, neşeli şakalarla ve kalıcı uluslararası dostlukların kurulduğu dostluk anlarıyla da geçti.

Bu projeyi tanımlayan ve katılan herkes için gerçekten zenginleştirici ve başarılı bir deneyim olmasını sağlayan işbirliği ruhundan ve karşılıklı saygıdan büyük gurur duyuyoruz.





Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir

XV

## Uzm. Fzt. Fatma Nur ALÇIN

Uzun yıllar boyunca fizyoterapi ve rehabilitasyon alanı içerisinde kendine büyük bir yer edinmiş, birçok farklı hasta grubunda kullanılabilen elektrik stimülasyonu tedavisinin uygulama prensipleri fizyoterapistler için halen soru işaretleri içermektedir. CK4Stim projemizin önemli sonuçlarından biri olan bu kılavuz kitap elektrik stimülasyonu ile ilgili soru işaretlerini ortadan kaldırmak amacı ile titizlikle yazılmıştır. Kılavuz kitabımızın elektrik stimülasyonunu klinik çalışmalarına dahil eden veya edecek olan tüm meslektaşlarımıza ve öğrencilerimize katkı sağlamasını temenni ediyorum. Her bir anı emekle dolu bu projede yer almak benim için her zaman bir gurur kaynağı olarak kalacaktır. Saygılarımla.

## Uzm. Fzt. Betül SÖYLEMEZ

Elektrik stimülasyonu, fizyoterapi ve rehabilitasyonda uzun yıllardır kullanılan bir tekniktir. Buna rağmen tekniklerin ve parametrelerin geniş yelpazesi nedeniyle uygulamalarda bir standardizasyon oluşturulamamıştır. Oldukça yoğun çalışmalar ile geçen 2.5 yılın ardından bu kılavuz kitap CK4Stim projemizin en önemli çıktılarından biridir ve fizyoterapistler için hangi elektrik stimülasyon yönteminin hangi durumlarda ve nasıl uygulayacakları konusunda detaylı bilgiler içermektedir. Hastalarımıza ve meslektaşlarımıza yardımcı olabilmek ümidi ile...

## Uzm. Fzt. Kirkee REISBERG

(28/02/2022 ve 22/02/2023 arasında ortaklı)



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir

xvi

# Önsöz



## PROJE İLİŞKİLİ ORTAKLARI

### Türkiye Fizyoterapistler Derneği

### Prof. Dr. Tülin DÜGER

Türkiye Fizyoterapistler Derneği Başkanı

Fizyoterapistler; bireyleri değerlendiren, yaptığı değerlendirme ışığında fizyoterapi ve rehabilitasyon ihtiyaçlarını ortaya koyan, tedaviyi planlayan ve tedavi eden, tedavinin etkilerini değerlendiren, kendi eylemlerinden sorumlu özerk sağlık profesyonelleridir.

Fizyoterapistlik mesleği bilime dayalı bir meslektir; hastanın genel yaşam tarzını içeren sağlık ve iyilik hali için “bütüncül (holistik)” yaklaşımı benimser. Fizyoterapistlik profesyonelliği gerektirir.

Fizyoterapistlerin tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de rehabilitasyon uygulamalarına katkıları kanıt temelli yaklaşımlarla gerçekleştirilir. Bu nedenle ülkemizde de fizyoterapi ve rehabilitasyon biliminin gelişimine katkı verecek yaklaşımların kanıt dayalı uygulamalarla ortaya konması son derece değerlidir.

Fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarından elektroterapi yöntemlerinin de çeşitliliği, teknoloji ile yeni uygulamaların gündeme gelmesi nedeniyle kanıt düzeylerinin ortaya konmasına, bu çalışmaların kliniğe ışık tutmasına olan ihtiyaç büyüktür. Fizyoterapistler ve fizyoterapi öğrencileri için elektrik stimülasyonu uygulamalarının fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları içindeki yeri ve terapötik etkileri konusunda yol gösterici olan, mesleğimizin çok değerli öğretim üyelerinden Sayın Prof. Dr. Nilüfer ÇETİŞLİ-KORKMAZ'ın yürütücülüğünde, Avrupa Birliği-Erasmus + KA220-VET Mesleki Eğitim ve Öğretimde İşbirliği Ortaklıkları kapsamında desteklenen, Türkiye, Romanya, Litvanya ve Estonya ortaklığında gerçekleştirilen “Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Elektrik Stimülasyonu İçin Klinik Anahtar” isimli proje tamamlanmış bulunmaktadır. Meslek örgütümüz Türkiye Fizyoterapistler Derneği olarak da içinde yer almaktan ayıca onur duyduğumuz proje sonuçlarının tüm meslektaşlarımız için ışık tutacak olması ve yeni projeler için cesaretlendirecek olması son derece kıymetlidir.

Uzun ve büyük bir çaba gerektiren projenin yürütücülüğünü yapan, ulusal ve uluslararası ortakları çok sayıda toplantıda bir araya getirerek en iyi sonuçlara ulaşılmasını sağlayan başta Sayın Prof. Dr. Nilüfer ÇETİŞLİ-KORKMAZ'a, proje araştırmacılarına, proje ortaklarına sonsuz şükranlarımı sunarım.



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir

xvii

### Romanya Fizyoterapistler Birliği

## Yrd. Doç. Dr. Alin BURILEANU

Romanya Fizyoterapistler Birliği Başkanı

İyi bilinen ancak yeterince kullanılmayan bir terapi için geliştirilmiş bir müfredat geliştirmede böylesine önemli bir adım atıkları için tüm ekibi tebrik ederiz. Bu girişim birçok klinisyene büyük fayda sağlayacak ve daha da önemlisi fizyoterapistlerin daha iyi hazırlanmasını sağlayarak hastaların bakımının kalitesini artıracaktır. Böyle profesyonel ve özverili bir ekiple işbirliği yapmak bir ayrıcalıktır. Sıkı çalışmanız ve bağlılığınız alanımızda yeni bir standart belirledi ve bu büyük başarıya tanık olmak bizim için bir onurdu.

### Litvanya Fizyoterapi Derneği

## Prof. Dr. Inesa RIMDEIKIENĖ,

Litvanya Fizyoterapi Derneği Başkanı

Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Elektrik Stimülasyonu için Klinik Anahtar (CK4Stim) projesi, ERASMUS+ Programı Mesleki Eğitimde İşbirliği Ortaklıkları (KA220) yönergelerine göre uygulandı.

CK4Stim projesinin temel amacı, fizyoterapi ve rehabilitasyonda çeşitli ve yaygın olarak kullanılan elektrik stimülasyonu (ES) yöntemlerini standartlaştırmaktır. Pamukkale Üniversitesi tarafından koordine edilen Türkiye, Litvanya ve Romanya'dan proje ortakları, çeşitli durumlar için en yüksek rehabilitasyon tedavi standartlarını sağlayan kanıta dayalı uygulamaya dayalı ES protokollerini analiz etti, sistematize etti ve sundu. Proje sırasında fizyoterapistlerin pratik yapmasına, bilgi ve becerilerini genişletmesine ve yaşam boyu öğrenme ilkelerini teşvik etmesine yönelik dijital materyal geliştirildi.

Litvanya Fizyoterapi Derneği olarak biz, tüm proje ortaklarının Litvanya'daki ve Avrupa Birliği genelindeki fizyoterapistlerin çalışmalarını zenginleştirecek ve daha da optimize edecek metodolojik materyal oluşturma konusundaki mükemmel çalışmalarından memnunuz.







Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir

xviii

## CK4Stim Proje Ortakları



Proje Yürütücüsü	
<b>Pamukkale Üniversitesi (PAÜ), TÜRKİYE</b>	
Prof. Dr. Ahmet KUTLUHAN, <b>Rektör</b> Prof. Dr. Nilüfer ÇETİŞLİ-KORKMAZ, <b>Proje Yürütücüsü</b> Prof. Dr. Fatih CETİŞLİ Doç. Dr. Arzum İŞİTAN Doç. Dr. Furkan BİLEK	
Proje Ortakları	
<b>University of Craiova (UCV), ROMANYA</b>	
Prof. Dr. Ligia RUSU Yrd. Doç. Dr. Eva ILIE Yrd. Doç. Dr. Mihai RUSU	
<b>Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi (MKÜ), TÜRKİYE</b>	
Doç. Dr. Esra DOĞRU-HÜZMELİ Doç. Dr. Yasemin KARAASLAN	
<b>Süleyman Demirel Üniversitesi (SDÜ), TÜRKİYE</b>	
Doç. Dr. Mehmet DURAY	



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir

xix

CK4Stem

<b>Başkent Üniversitesi (BÜ), TÜRKİYE</b>	 1993 <b>BAŞKENT UNIVERSITY</b>
Prof. Dr. Zeliha Özlem YÜRÜK	
<b>Šiauliai State University of Applied Sciences (SVK), LİTVANYA</b>	 <b>ŠIAULIŲ VALSTYBINĖ KOLEGIJA</b>
Doç. Dr. Vaida ALEKNAVIČIŪTĖ-ABLONSKĖ Uzm. Fzt. Dovydas GEDRIMAS	
<b>Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi (MAKÜ), TÜRKİYE</b>	 <b>MAKÜ</b> BURDUR MEHMET AKIF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
Uzm. Fzt. Fatma Nur ALÇIN Uzm. Fzt. Betül SÖYLEMEZ	
<b>Tartu Health Care College (THCC), ESTONYA</b> (28/02/2022 ve 22/02/2023 arası ortaklı) Uzm. Fzt. Kirkke REISBERG	 <b>TARTU HEALTH CARE COLLEGE</b>

#### Proje İlişkili Ortakları

 <b>Türkiye Fizyoterapistler Derneği</b>	 <b>COLEGIUL FIZIOTERAPEUȚILOR DIN ROMÂNIA</b>	 <b>LIETUVOS KINEZITERAPEUȚŲ DRAUGIJA</b>	 <b>ESTONIAN PHYSIOTHERAPISTS ASSOCIATION</b>
<b>Türkiye Fizyoterapistler Derneği</b>	<b>Romanya Fizyoterapistler Birliği</b>	<b>Litvanya Fizyoterapi Derneği</b>	<b>Estonya Fizyoterapistler Derneği</b>







Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir

xxi

# Proje Ortakları ve Özgeçmişleri



## Pamukkale Üniversitesi

### Prof. Dr. Ahmet KUTLUHAN

#### Rektör

Prof. Dr. KUTLUHAN, 2020 yılından bu yana Pamukkale Üniversitesi'nin rektörüdür. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde tıp doktoru, akademisyen, kıdemli öğretim üyesi ve araştırmacıdır. Lisans ve yüksek lisans eğitimini Ege Üniversitesi'nden, doktora derecesini Erciyes Üniversitesi'nden (kulak burun boğaz-baş boyun cerrahisi) ve Sağlık Bakanlığı'ndan ağız, diş ve çene cerrahisi tıp uzmanlığını almıştır. 2008 yılından bu yana profesör olarak görev yapmaktadır. Prof. Dr. KUTLUHAN'ın kulak burun boğaz-baş boyun cerrahisi bilim alanında çok sayıda ulusal ve uluslararası projesi, makalesi, özetleri ve kitap bölümleri bulunmaktadır. Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Bölümü ve Hastanesi, Ankara Atatürk Hastanesi KBB Kliniği ve Hastanesi, Van Yüzüncü Yıl Tıp Fakültesi Hastanesi ve KBB Kliniği, Hakkâri Devlet Hastanesi KBB Bölümü'nde çalışmıştır. Akademik tecrübesinin yanı sıra Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Rektör Yardımcılığı, Üniversitelerarası Kurul Üyeliği (Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Temsilcisi), Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanı (vekaleten), Ankara Atatürk Hastanesi Başhekim Yardımcılığı, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığı (vekaleten), Ankara Atatürk Hastanesi Başhekim Yardımcılığı, Ankara Atatürk Hastanesi Klinik Şefi, Hakkari Devlet Hastanesi Başhekim Yardımcısı ve Salur Sağlık Merkezi Başkanlığı gibi idari görevlerde bulunmuştur.

Mesleki bağlantıları arasında Türk Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Derneği, Ankara KBB ve Baş Boyun Cerrahisi Derneği, Kayseri Kulak Burun Boğaz Derneği, Kulak Burun Boğaz Alerji Derneği, Türk Rinoloji Derneği, BIDDER ve diğerleri yer almaktadır.



## Prof. Dr. Nilüfer ÇETİŞLİ-KORKMAZ

### Proje Yürütücüsü

Pamukkale Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi'nde fizyoterapist, akademisyen, kıdemli öğretim üyesi ve araştırmacıdır. Lisans, Yüksek Lisans ve Doktora derecelerini Hacettepe Üniversitesi'nden aldı. Doktora tezi "Multipl Sklerozlu Hastalarda Yüksek Voltajlı Kesikli Galvanik Stimülasyonun Kuvvetlendirme ve Yorgunluk Üzerine Etkisi" başlığını taşımaktadır. 2021 yılından bu yana profesör olarak görev yapmaktadır. Araştırma ve öğretim ilgi alanları elektroterapi, nörorehabilitasyon, geriatrik rehabilitasyon, toplum temelli ve ev temelli fizyoterapi ve rehabilitasyon, fizyoterapi ve rehabilitasyonda kanıta dayalı klinik karar verme ve dijital eğitim materyallerinin geliştirilmesidir. Prof. Dr. ÇETİŞLİ-KORKMAZ'ın fizyoterapi ve rehabilitasyon bilimleri alanında çok sayıda ulusal ve uluslararası projesi, makalesi, özetleri ve kitap bölümleri bulunmaktadır. Hacettepe Üniversitesi, Harvard Üniversitesi-MGH Sağlık Meslekleri Enstitüsü (gözlemci olarak), Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi ve Pamukkale Üniversitesi'nde çalışmıştır. Akademik deneyiminin yanı sıra 2020 yılından bu yana PAÜ Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi Dekan Yardımcılığı görevini yürütmektedir.

Prof. Dr. ÇETİŞLİ-KORKMAZ'ın Erasmus hareketliliği ve COST programları aracılığıyla uluslararası araştırma işbirlikleri bulunmaktadır. Mesleki bağlantıları arasında Türk Fizyoterapistler Derneği, Türk Geriatrik Fizyoterapistler Derneği, Türk Nöroloji Derneği, Türkiye Yaşlı Sorunları Araştırma Derneği, Türkiye Multipl Skleroz Derneği ve diğerleri yer almaktadır.



## Prof. Dr. Fatih CETİŞLİ

Fatih CETİŞLİ, 2012 yılından beri PAÜ Mühendislik Fakültesi'nde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır. Yüksek Lisans ve Doktora derecelerini Lehigh Üniversitesi'nden (Bethlehem, PA, ABD) aldı. 2008 yılından bu yana Erasmus Bölüm Koordinatörü olarak (hem Fırat hem de Pamukkale Üniversitesi'nde) görev yapmaktadır. Akademik deneyiminin yanı sıra, Bologna Süreci'ne uyum sürecinde Fırat Üniversitesi'nin organizasyonunda görev almış, İnşaat Mühendisliği bölüm başkanlığı ve başkan yardımcılığı görevlerinde bulunmuştur. Pamukkale Üniversitesi'nde Mühendislik Fakültesi Dekan Yardımcılığı görevini üstlenmiştir. İdari görevleri kapsamında veri toplamak için anketler hazırlamak, elde edilen verileri analiz etmek ve kalite güvenceye yönelik raporları hazırlamaktan sorumludur. Fatih CETİŞLİ deprem mühendisliği ve çelik yapılar konusunda uzmanlaşmıştır.





Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir

xxiii

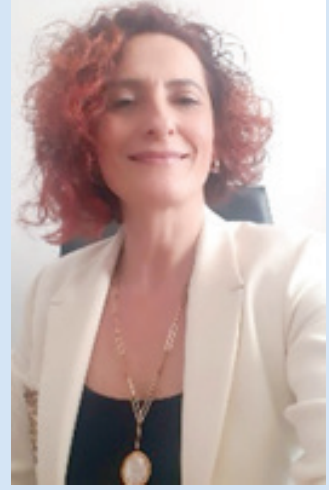
### Doç. Dr. Arzum İŞİTAN

Doç. Dr. Arzum İŞİTAN, Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Fakültesi Makine Mühendisliği mezunudur. Yüksek lisans ve doktora çalışmalarını Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Anabilim Dalı'nda tamamlamıştır. 2002 yılından itibaren Pamukkale Üniversitesi'nde çalışmaya başlamış ve halen Teknoloji Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü'nde öğretim üyesidir.

İŞİTAN'ın çalışma alanları makine elemanları, makine tasarımı, nanoteknoloji, biyomalzemeler ve dijital eğitim eğitim materyallerinin geliştirilmesidir. İŞİTAN 7 Avrupa Birliği projesinde görev almakta olup, 4 tanesinde proje koordinatörlüğü görevini yürütmektedir.

3 patent başvurusu bulunan İŞİTAN'ın uluslararası patent yarışmalarında 2 patenti ödül almıştır. 2019 yılından itibaren katıldığı Teknofest yarışmalarında her yıl en az iki takım ile finalist olarak yarışmış ve çeşitli ödüller almıştır.

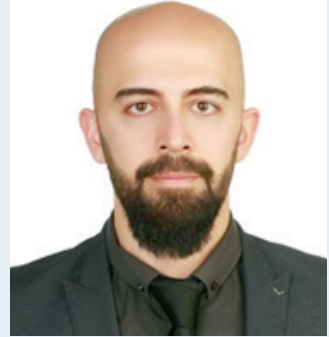
İŞİTAN, 2024-2025 yılları arasında post-doktora çalışmasını tekstil atıklarından biyoplastik eldesi ve makine malzemesi olarak kullanılabilirliğinin araştırılması konusunda İtalya Bruno Kessler Vakfı'nda yürütmektedir. İŞİTAN 2 çocuk annesidir.



### Doç. Dr. Furkan BİLEK

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fethiye Sağlık Bilimleri Fakültesi Gerontoloji Anabilim Dalı'nda öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır. Lisans derecesini 2013 yılında Pamukkale Üniversitesi'nden aldı. Daha sonra yüksek lisans derecesini 2017 yılında Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi'nden aldı. Yüksek lisans tezinde transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu ve yüksek voltajlı kesikli stimülasyonun subakromiyal ağrı ve omuz hareketleri üzerindeki akut etkilerini araştırmıştır. Doktora derecesini 2021 yılında Pamukkale Üniversitesi'nden aldı. Yüksek lisans ve doktora eğitimi sırasında elektroterapi, nörolojik ve geriatric rehabilitasyon dersleri aldı. BİLEK, 2021 yılından bu yana Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi'nde çalışmaktadır. 2023 yılında doçent unvanını almış olup, 2024 yılından bu yana Memorial University of Newfoundland Tıp Fakültesi'nde doktora sonrası araştırmalara yönelik araştırmalarına devam etmektedir. BİLEK'in Fizyoterapi ve Rehabilitasyon disiplinde ulusal ve uluslararası makaleleri, bildirileri, projeleri ve kitap bölümleri bulunmaktadır.



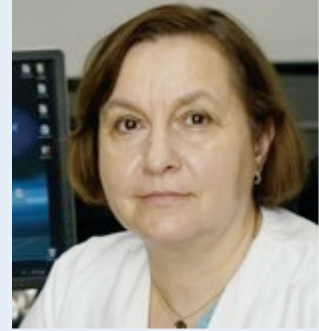
## University of Craiova

**Prof. Dr. Ligia RUSU**

Craiova Üniversitesi Spor Hekimliği ve Fizik Tedavi Bölümünde Profesördür. Kendisi spor hekimliği doktoru ve spor travma rehabilitasyonu uzmanıdır.

Prof. RUSU aynı zamanda Romanya'daki Craiova Acil Hastanesi Spor Hekimliği Departmanında spor hekimliği yapmaktadır. Şu anda Spor Hekimliği ve Fizik Tedavi Anabilim Dalı başkanlığını yürütmektedir.

Prof. Ligia RUSU, fiziksel aktivite reçetesi, spor travması rehabilitasyonu, kas-iskelet sistemi ultrasonu, biyomekanik ve spor hekimliği alanlarında araştırmalar yapmaktadır. Aynı zamanda doktora öğrencileri koordinatörüdür. Ayrıca Prof. Ligia RUSU [www.incesa.ro](http://www.incesa.ro) araştırma enstitüsünün araştırma laboratuvarında araştırma faaliyetleri kapsamında faaliyet göstermektedir ve çok sayıda makale yayınlamıştır.

**Yrd. Doç. Dr. Eva ILIE**

Romanya Craiova Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Fakültesi, Spor Hekimliği ve Fizik Tedavi Bölümünde Yardımcı Doçent olarak görev yapmaktadır. Fizyoterapi okudu ve hem lisans hem de yüksek lisans eğitimini aynı fakültede tamamladı ve doktora derecesini Romanya'nın Bükreş kentindeki Ulusal Beden Eğitimi ve Spor Üniversitesi'nden aldı.

Fizyoterapist olarak geçirdiği 14 yıl boyunca manuel terapi, ağrı yönetimi, nörolojik iyileşme alanlarında beceri ve uzmanlık geliştirdi, ancak asıl odak noktası pediatrik rehabilitasyon, doğum öncesi ve sonrası iyileşme, postüral yeniden eğitim, kas-iskelet sistemi bozuklukları ve bantlama tekniklerinin kullanımınıdır.

Eva ILIE ayrıca yıllar boyunca fizyoterapi alanında araştırmalara ilgi duymuş ve çeşitli projelerde yer almıştır; ana konusu postüral rehabilitasyonda terapötik tekniklerin kullanılmasıdır.

Son 10 yıldır Yardımcı Doçentlik görevinde nörolojik rehabilitasyon, ortez ve protez alanında lisans düzeyinde uygulamalı dersler vermektedir.



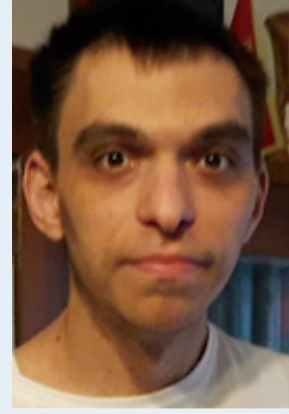


Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir

XXV

### Yrd. Doç. Dr. Mihai RUSU

Kendisi Craiova Üniversitesi Fizik Tedavi Fakültesi'nde yardımcı doçenttir. Başlıca araştırma alanları çeviri bilimi, tıbbi çeviri, pragmatik ve kültürlerarası iletişimidir. Doktora tez konusu tıbbi terminoloji ve tıbbi çeviri üzerine yoğunlaşmıştır. Romanya İngiliz ve Amerikan Araştırmaları Derneği'nin (RSEAS) üyesidir. Fizik tedavi alanında ders ve rehber kitapların çevrilmesine, tıbbi terminolojinin geliştirilmesine katkıları bulunmaktadır.



### Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi

### Doç. Dr. Esra DOĞRU-HÜZMELİ

Şu anda Queen's University, Kingston, On, Kanada'da Misafir Araştırmacı olarak görev yapmakta olan Dr. Esra DOĞRU-HÜZMELİ, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı'nda, inmeli hastalarda duyu eğitiminin gövde kontrolü ve üst ekstremitte fonksiyonlarına etkisi üzerine araştırması ile doktora derecesini elde etmiştir. 2018 yılından bu yana Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi'nde Doçent olarak görev yapmakta olup, Yardımcı Doçent ve Öğretim Görevlisi olmak üzere çeşitli akademik görevlerde bulunmuştur.

Dr. DOĞRU-HÜZMELİ'nin araştırma alanları arasında nörorehabilitasyon, egzersizin nörolojik durumlar üzerindeki etkileri, elektroterapi ve yeni teknolojilerin fizyoterapiye entegrasyonu yer almaktadır. Çok sayıda araştırma projesinde aktif olarak yer almış ve çalışmaları için çok sayıda hibe almıştır. Kariyeri aynı zamanda yüksek lisans tezlerine danışmanlık ve Erasmus Programı ve COST programları aracılığıyla uluslararası araştırma işbirliklerine katkıda bulunma konusunda da geniş deneyime sahiptir. Mesleki bağlantıları arasında Türkiye Fizyoterapistler Derneği ve Türk Nöroloji Derneği üyeliği yer almaktadır ve hem araştırma hem de eğitim yoluyla fizyoterapi alanını gelişmesine katkı sunmaya devam etmektedir.





**Doç. Dr. Yasemin KARAASLAN**

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde fizyoterapist ve akademisyendir. 2013 yılında İstanbul Üniversitesi'nden lisans derecesini almıştır. 2015 yılında Gaziantep'te yüksek lisans derecesini aldı. Yüksek lisans tezinde torakotomi uygulanan hastalarda üst ekstremitte hareket açıklığı ve solunum fonksiyonlarını değerlendirmiştir. Daha sonra 2019 yılında Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi'nden doktora derecesini almıştır. Doktora tezinde aşırı aktif mesanesi olan kadınlarda konnektif doku masajı ile birlikte pelvik taban kas eğitiminin etkilerini araştırmıştır. 2024 yılında fizyoterapi ve rehabilitasyon alanında doçentlik unvanını almıştır. Uzun süre Beykent Üniversitesi'nde görev almıştır. Üniversitede fizyoterapi ve rehabilitasyon alanında pek çok ders anlatmaktadır. Uzmanlık alanları pelvik sağlık, kadın sağlığında fizyoterapi ve rehabilitasyondur. Ayrıca saygın dergilerde elektroterapi üzerine makaleleri yayınlanmıştır.

**Süleyman Demirel Üniversitesi****Doç. Dr. Mehmet DURAY**

Mehmet DURAY, 1987 yılında Isparta'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Adana ve Konya'da tamamladıktan sonra 2010 yılında Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'ndan mezun oldu. Yüksek lisansını 2013 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda tamamlayan araştırmacı, 2019 yılında Pamukkale Üniversitesi'nde doktorasını tamamlayarak bilim doktoru unvanını almıştır. Araştırmacı, 2020 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi'nde Doktor Öğretim Üyesi, olarak göreve başlamış ve 2024 yılında Doçent unvanını almıştır. Bir çocuk babasıdır.







Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir

xxvii

## Başkent Üniversitesi

### Prof. Dr. Zeliha Özlem YÜRÜK

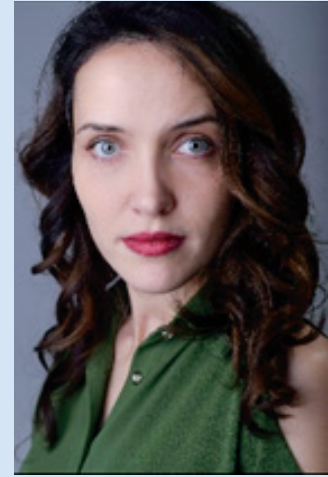
Prof. Dr. Zeliha Özlem YÜRÜK Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde fizyoterapist ve akademisyen olarak görev yapmaktadır. 2004 yılında Başkent Üniversitesi'nden lisans derecesini almıştır. Daha sonra 2007 yılında yine Başkent Üniversitesi'nden yüksek lisans derecesini alma hak kazanmıştır. Yüksek lisans tezinde fibromiyalji hastalarına elektroterapi ve egzersiz eğitimi uygulamıştır. Doktora derecesini 2013 yılında Hacettepe Üniversitesi'nden almıştır. Doktora tezinde Ekstrakorporeal şok dalgası tedavisinin etkisini araştırmıştır. Yüksek lisans ve doktora eğitimi sırasında elektroterapi, nörolojik ve geriatrik rehabilitasyon dersleri almıştır. Prof. Dr. YÜRÜK, 2004 yılından bu yana Başkent Hastanesi ve Başkent Üniversitesi'nde görev yapmaktadır. 2016 yılında doçentlik, 2021 yılında profesörlük unvanını almaya hak kazanmıştır. Üniversitede elektroterapi, nörofizyolojik yaklaşımlar, nörolojik ve geriatrik rehabilitasyon dersleri vermektedir. Prof. Dr. YÜRÜK'ün fizyoterapi ve rehabilitasyon alanında ulusal ve uluslararası makaleleri, bildiri özetleri ve kitap bölümleri bulunmaktadır.



## Šiauliai State University of Applied Sciences

### Doç. Dr. Vaida ALEKNAVIČIŪTĒ-ABLONSKĒ

2017 yılında Litvanya Spor Üniversitesi'nden doktora derecesini aldı. Šiauliai Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi'nde fizyoterapist, akademisyen ve araştırmacı olarak görev yapmaktadır. Lisans, Yüksek Lisans ve Doktora derecelerini Litvanya Spor Üniversitesi'nden aldı. Doktora tezi "Aşıl tendon kopması sonrası baldır kaslarındaki fonksiyonel değişikliklerin boylamsal olarak araştırılması" başlığını taşıyordu. 2023 yılından bu yana Doçent'tir. Deneyim alanı ortopedik travmalı bireylerin nöromekanik ve biyomekanik özellikleri ve kaslarındaki değişikliklerdir. Ayrıca Schroth yöntemiyle skolyoz tedavisi de yapılmaktadır. Doç. Dr. Vaida ALEKNAVIČIŪTĒ-ABLONSKĒ'nin fizyoterapi ve rehabilitasyon bilimleri alanında ulusal ve uluslararası makaleleri bulunmaktadır. Ulusal Sağlık Konseyi üyesi olarak çalışmaktadır.

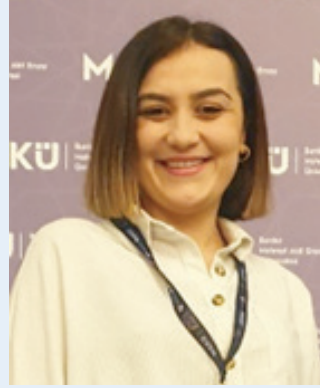


**Uzm. Fzt. Dovydas GEDRIMAS**

Šiauliai Devlet Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Sağlık Fakültesi Rehabilitasyon Bölümü'nde öğretim görevlisi ve Šiauliai Teknoloji Eğitim Merkezi'nde masaj terapisi eğitmenidir. 2013 yılında Šiauliai Devlet Uygulamalı Bilimler Üniversitesi'nde lisans derecesini aldı. Daha sonra 2017 yılında Litvanya Spor Üniversitesi'nde yüksek lisans derecesi aldı. Pratik ve akademik çalışmalarında ortopedik ve sportif rehabilitasyon, masaj ve manuel terapi ile ilgilenmektedir.

**Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi****Uzm. Fzt. Fatma Nur ALÇIN**

Fatma Nur ALÇIN 1996 yılında Ankara'da doğmuştur. Lisans eğitimini 2018 yılında Kütahya Dumlupınar Üniversitesi'nde, yüksek lisans eğitimini 2020 yılında Hasan Kalyoncu Üniversitesi'nde tamamlamıştır. Halen Pamukkale Üniversitesi'nde doktora eğitimine devam etmektedir. Lisans mezuniyeti sonrasında Anamur/Mersin Özel Anamed Hastanesi'nde 1 yıl klinik fizyoterapist olarak çalışmıştır. 2021 yılından beri Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Gölhisar Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde öğretim görevlisi olarak çalışmaktadır. Nörorehabilitasyon, geriatrik rehabilitasyon, elektroterapi ve iş ve uğraşı terapisi alanları ile ilgilenmektedir.

**Uzm. Fzt. Betül SÖYLEMEZ**

Betül SÖYLEMEZ 1996 yılında Denizli'de doğmuştur. Lisans eğitimini 2019 yılında, yüksek lisans eğitimini 2021 yılında Pamukkale Üniversitesi'nde tamamlamıştır. Halen aynı üniversitede doktora eğitimine devam etmektedir. 2021 yılından beri Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu'nda öğretim görevlisi olarak çalışmaktadır. Nörolojik rehabilitasyon, geriatrik rehabilitasyon, elektrik stimülasyonu, ortez ve protez alanları ile ilgilenmektedir.

**Tartu Health Care College**

(28/02/2022 ve 22/02/2023 arasında ortaklı)

**Uzm. Fzt. Kirkke REISBERG**



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir

xxix



## Yazarlar\*

### **Betül SÖYLEMEZ, Uzm. Fzt.**

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Burdur, Türkiye

### **Ceyhun TÜRKMEN, Doç. Dr. Fzt.**

Çankırı Karatekin Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ergoterapi Bölümü, Çankırı, Türkiye

### **Dilek Hande ESEN, Uzm. Fzt.**

Toros Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Fizyoterapi Programı, Mersin, Türkiye

### **Dovydas GEDRIMAS, Uzm. Fzt.**

Šiauliai University of Applied Sciences, Faculty of Healthcare, Department of Rehabilitation, Šiauliai, Litvanya

### **Esra DOĞRU HÜZMELİ, Doç. Dr. Fzt.**

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Hatay, Türkiye

### **Eva ILIE, Yrd. Doç. Dr. Fzt.**

University of Craiova, Faculty of Physical Education and Sports, Department of Physical Therapy and Sports Medicine, Craiova, Romanya

### **Fatih CETİŞLİ, Prof. Dr. İnş Müh.**

Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Denizli, Türkiye

### **Fatma Nur ALÇIN, Uzm. Fzt.**

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Gölhisar Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Burdur, Türkiye

### **Furkan BİLEK, Doç. Dr. Fzt.**

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fethiye Sağlık Bilimleri Fakültesi, Gerontoloji Bölümü, Muğla, Türkiye

### **Gökhan BAYRAK, Dr. Öğr. Üyesi Fzt.**

Muş Alparslan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Muş, Türkiye

### **Güzin KARA ÇAKICI, Dr. Öğr. Üyesi Fzt.**

Pamukkale Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Denizli, Türkiye

### **Ligia RUSU, Prof. Dr.**

University of Craiova, Faculty of Physical Education and Sports, Department of Physical Therapy and Sports Medicine, Craiova, Romanya, Romanya

### **Mehmet DURAY, Doç. Dr. Fzt.**

Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Isparta, Türkiye

### **Nilüfer ÇETİŞLİ-KORKMAZ, Prof. Dr. Fzt.**

Pamukkale Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Denizli, Türkiye

### **Nuray KIRDI, Prof. Dr. (Emekli)**

Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Ankara, TÜRKİYE

### **Oana Bianca BUDEANCA-BABOLEA, Yrd. Doç. Dr. Fzt.**

University of Craiova, Faculty of Physical Education and Sports, Department of Physical Therapy and Sports Medicine, Craiova, Romanya

\*Yazarlar alfabetik sıra ile sıralanmıştır.

**Özden GÖKÇEK, Dr. Öğr. Üyesi Fzt.**

Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İzmir, Türkiye

**Vaida ALEKNAVIČIŪTĖ-ABLONSKĖ, Doç. Dr. Fzt.**

Šiauliai University of Applied Sciences, Faculty of Healthcare, Department of Rehabilitation, Šiauliai, Litvanya

**Yasemin KARAASLAN, Doç. Dr. Fzt.**

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Hatay, Türkiye

**Zeliha Özlem YÜRÜK, Prof. Dr. Fzt.**

Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, Türkiye

**Ziya YILDIZ, Uzm. Fzt.**

Uygulamalı Bilimler Üniversitesi,  
Uluborlu Selahattin Karasoy Meslek Yüksekokulu,  
Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Engelli Bakımı ve Rehabilitasyon Bölümü, Isparta, Türkiye



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir

xxxi



# İçindekiler

Önsöz - Prof. Dr. Ahmet KUTLUHAN .....	iii
Önsöz - Prof. Dr. Nuray KIRDI .....	v
Önsöz - Prof. Dr. Nilüfer ÇETİŞLİ-KORKMAZ .....	vii
Önsöz - Proje Ortakları .....	xii
Önsöz - Proje İlişkili Ortakları .....	xvi
CK4Stim Proje Ortakları .....	xviii
Proje Ortakları ve Özgeçmişleri .....	xxi
Yazarlar .....	xxix

## Giriş 1

### **Giriş: Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Elektrik Stimülasyonu .....** 1

ÇEVİRİ VE BÖLÜM YAZARLARI: NİLÜFER ÇETİŞLİ-KORKMAZ • NURAY KIRDI

Elektrik Stimülasyonu .....	1
Elektrik Stimülasyonu Türleri .....	2
Akım Türleri .....	4
Elektrik Stimülasyonu Parametreleri .....	5
Elektrik Stimülasyonu Cihazları ve Uygulaması .....	7
Elektrik Stimülasyonu Uygulaması için Diğer Hususlar .....	8
Elektrik Stimülasyonu Kullanırken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar ve Önlemler .....	9

## Giriş 2

### **Giriş: Elektrik Akımları ve Modülasyon .....** 13

ÇEVİRİ VE BÖLÜM YAZARI: FATİH ÇETİŞLİ

Elektrik Akımları .....	13
-------------------------	----

## KISIM I

### Sağlıklı ve Denerve Kas Fizyolojisi

## Bölüm 1

### **Sağlıklı Kas Fizyolojisi .....** 21

ÇEVİRİ YAZARI: MEHMET DURAY • BÖLÜM YAZARI: EVA ILIE

Giriş .....	21
İskelet Kası Ontojenisi .....	22
İskelet Kasının Mikro Yapısı .....	23
Nöromusküler Kavşak .....	29

## Bölüm 2

### **Kas Patofizyolojisi ..... 33**

ÇEVİRİ YAZARI: MEHMET DURAY • BÖLÜM YAZARI: LIGIA RUSU

Kas Atrofisine Genel Bakış .....	33
Tanı ve Testler .....	34
Yönetim ve Tedavi .....	34
Kas Kompozisyonu .....	34
Yaşlanma Sürecinde Kas Atrofisi .....	35
Kas Atrofisi Ölçümleri .....	36
Kas Atrofisi İçin Fiziksel Egzersizler .....	36
Alt Motor Sinir Denervasyonunda Atrofi .....	37
Spastisite .....	37
Kontraktürler .....	38

## Bölüm 3

### **Denerve Kas Fizyolojisi ..... 41**

ÇEVİRİ VE BÖLÜM YAZARLARI: MEHMET DURAY • GÖKHAN BAYRAK

Denervasyon nedir? .....	41
Denerve Kasta Membran Değişiklikleri .....	41
Denerve Kasta Hücresel Değişiklikler .....	42
Kasta Doku Düzeyindeki Değişiklikler .....	42
Denerve Kaslarda Genetik Faktörlerin Rolü .....	44
Denerve ve Sağlıklı Kasların Fizyolojik Farklılıkları .....	45
Denerve Kaslarda Elektrik Stimülasyonunun Önemi .....	45

## Bölüm 4

### **Reinerve Kas Fizyolojisi..... 49**

ÇEVİRİ VE BÖLÜM YAZARLARI: MEHMET DURAY • GÖKHAN BAYRAK

Reinervasyon Süreci .....	49
Membran Değişiklikleri .....	50
Hücresel Değişiklikler .....	50
Reinervasyon Sürecinde Kas Reorganizasyonu.....	51
Reinervasyon Sürecinde Genetik Faktörlerin Rolü.....	54
Kas Reinervasyonunun Desteklenmesi.....	55

## Bölüm 5

### **Sağlıklı Sinir Fizyolojisi ..... 57**

ÇEVİRİ YAZARI: MEHMET DURAY • BÖLÜM YAZARI: EVA ILIE

Giriş.....	57
Sinir Sistemine Genel Bakış .....	57
Sinir Yapısı .....	61
İnervasyon Süreci .....	61
İnervasyon Sürecinin Değerlendirilmesi.....	62
Sağlıklı Sinir İnervasyonunun Önemi .....	63





## Bölüm 6

### **Sinir Patofizyolojisi** ..... 65

ÇEVİRİ YAZARI: YASEMİN KARAASLAN • BÖLÜM YAZARI: LIGIA RUSU • OANA BIANCA BUDEANCA BABOLEA

Sinir Hasarına Genel Bakış .....	65
Sinir Hasarına Ne Sebep Olur? .....	65
Sinir Hasarı Türleri .....	66
Sinir Kompozisyonu .....	67
Yaşlanma Sırasında Sinir Hasarı .....	67
Sinir Atrofisi Ölçümleri .....	68
Teşhis ve Testler .....	68
Yönetim ve Tedavi .....	68

## Bölüm 7

### **Dejenere Sinir Fizyolojisi** ..... 71

ÇEVİRİ VE BÖLÜM YAZARLARI: MEHMET DURAY • GÖKHAN BAYRAK

Dejenere Sinirdeki Hüresel ve Moleküler Değişiklikler .....	71
Nöroplastisite .....	75
Dejenere Sinir Türleri .....	76
Nöropatik Ağrı .....	77
Enerji Tüketimi .....	78
Hatalı Enjeksiyon Sonrası Dejenere Sinir .....	78
Toksik Yaralanmalar Sonrası Dejenere Sinir .....	78
Dejenere Sinir Üzerine Yeni Bakış Açıları .....	78

## Bölüm 8

### **Rejenere Sinir Fizyolojisi** ..... 81

ÇEVİRİ VE BÖLÜM YAZARLARI: MEHMET DURAY • GÖKHAN BAYRAK

Erken Dönemde Oluşan Rejeneratif Olaylar .....	81
İyileşme Mekanizması .....	82
Aksonal Rejenerasyon .....	83
Vasküler Değişiklikler .....	84
Miyelin Kılıfın Rejenerasyonu .....	84
Büyüme Faktörleri .....	84
Elektrofizyolojik Ölçümler .....	85
Rejenerasyonu Etkileyen Faktörler .....	85
Nörotrofik Faktörlerin Fonksiyonu .....	86
Fonksiyonel Duyusal İyileşme .....	86
Fonksiyonel Motor İyileşme .....	87
Uzun Süreli Değişiklikler-Rejenerasyon Sürecindeki Olaylar .....	87
Rejenerasyon Sürecinde Nöroplastisite .....	88
Enerji Tüketimi ve Mitokondriyal Davranış .....	88
Sinir Rejenerasyon Sürecinde Elektrik Stimülasyonu .....	89
Gecikmiş Rejenerasyon .....	89

**KISIM II**
**Elektrik Stimülasyonu için Kullanılan Akımlar**
**Bölüm 9**
**Galvanik Akım..... 95**

ÇEVİRİ YAZARI: YASEMİN KARAASLAN • BÖLÜM YAZARI: EVA ILIE

Giriş.....	95
Galvanik Akım.....	95
Etki Mekanizması ve Fizyolojik Etkileri.....	96
Galvanik Akım Kullanımının Amacı.....	98
Uygulama Yöntemleri.....	99
Güvenlik ve Kontraendikasyonlar.....	100

**Bölüm 10**
**Düşük Voltajlı ve Orta Frekanslı Akımlar..... 101**

ÇEVİRİ VE BÖLÜM YAZARLARI: MEHMET DURAY • ZİYA YILDIZ

Düşük Voltajlı Akımın Tanımı ve Tarihçesi.....	101
Alçak Voltajlı Akım Türleri ve Özellikleri.....	101
Alçak Voltajlı Akımın Tehlikeleri ve Kontraendikasyonları.....	109

**Bölüm 11**
**Ultra-Reiz (Trabert) Akımları..... 113**

ÇEVİRİ VE BÖLÜM YAZARI: MEHMET DURAY

Ultra-Reiz Akımının Tarihçesi.....	113
Ultra-Reiz Akımının Özellikleri.....	113
Ultra-Reiz Akımının Etki Mekanizması.....	113
Ultra-Reiz Akımı Uygulaması.....	115
Ultra-Reiz Akımının Endikasyonları.....	116
Kontraendikasyonlar.....	116

**Bölüm 12**
**Mikroakım Elektriksel Nöromusküler Stimülasyon..... 119**

ÇEVİRİ YAZARLARI: FATMA NUR ALÇIN • BETÜL SÖYLEMEZ • NİLÜFER ÇETİŞLİ-KORKMAZ

BÖLÜM YAZARLARI: DOVYDAS GEDRIMAS • VAİDA ALEKNAVIÇIÜTÉ-ABLONSKÉ

Mikroakım Elektriksel Nöromusküler Stimülasyon.....	119
MENS'in Fizyolojik Etkileri.....	119
Uygulama Türleri.....	121
Endikasyon ve Kontrendikasyonlar.....	123



## Bölüm 13

### **Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu..... 125**

ÇEVİRİ YAZARLARI: FATMA NUR ALÇIN • BETÜL SÖYLEMEZ • NİLÜFER ÇETİŞLİ-KORKMAZ  
BÖLÜM YAZARLARI: DOVYDAS GEDRIMAS • VAİDA ALEKNAVIÇIÜTÉ-ABLONSKÉ

Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu.....	125
TENS'in Analjezik Mekanizmaları .....	128
Ağrı Kontrolü için TENS'in Altında Yatan Mekanizmalar .....	128
Endikasyonlar, Kontrendikasyonlar ve Önlemler.....	130

## Bölüm 14

### **Orta Frekanslı Akım..... 133**

ÇEVİRİ YAZARI: YASEMİN KARAASLAN • BÖLÜM YAZARI: EVA ILIE

Giriş.....	133
Enterferansiyel Akım .....	134

## Bölüm 15

### **Yüksek Voltajlı Kesikli Galvanik Stimülasyon ..... 141**

ÇEVİRİ VE BÖLÜM YAZARI: MEHMET DURAY

Yüksek Voltajlı Kesikli Galvanik Stimülasyonun Tarihçesi .....	141
Yüksek ve Alçak Voltajlı Akım Arasındaki Farklar.....	141
Yüksek Voltajlı Akımın Özellikleri .....	141
Yüksek Voltajlı Kesikli Galvanik Stimülasyonun Etki Mekanizmaları.....	142
Yüksek Voltajlı Kesikli Galvanik Stimülasyonun Özel Kullanım Alanları.....	143
Yüksek Voltajlı Kesikli Galvanik Stimülasyon Uygulaması.....	144
Yüksek Voltajlı Kesikli Galvanik Stimülasyonun Avantajları .....	145
Yüksek Voltajlı Kesikli Galvanik Stimülasyonun Dezavantajları .....	145
Yüksek Voltajlı Kesikli Galvanik Stimülasyonun Olası Yan Etkileri.....	145
Yüksek Voltajlı Kesikli Galvanik Stimülasyonun Kontraendikasyonları.....	145
Uygulamada Dikkat Edilecek Durumlar .....	145

## Bölüm 16

### **Fonksiyonel Elektrik Stimülasyonu ..... 147**

ÇEVİRİ YAZARLARI: FATMA NUR ALÇIN • BETÜL SÖYLEMEZ • NİLÜFER ÇETİŞLİ-KORKMAZ  
BÖLÜM YAZARLARI: DOVYDAS GEDRIMAS • VAİDA ALEKNAVIÇIÜTÉ-ABLONSKÉ

Fonksiyonel Elektrik Stimülasyonu .....	147
Elektrik Stimülasyonu Parametreleri.....	148
Endikasyonlar ve Kontrendikasyonlar .....	151

## Bölüm 17

### **Manyetik Alan Stimülasyonu ..... 153**

ÇEVİRİ YAZARI: YASEMİN KARAASLAN

BÖLÜM YAZARLARI: LIGIA RUSU • EVA ILIE • OANA BIANCA BUDEANCA BABOLEA

Giriş.....	153
Manyetik Alan Uyarımının Mekanizması .....	154
Alçak Frekanslı Manyetik Alan Stimülasyonu ile Tedavinin Etkileri .....	154

Alçak Frekanslı Manyetik Alan Stimülasyonu ile Tedavi Uygulama Kuralları.....	154
Alçak Frekanslı Manyetik Alan Tedavisinin Endikasyonları .....	155
Alçak Frekanslı Manyetik Alan Stimülasyonunun Kontraendikasyonları .....	156
Alçak Frekanslı Manyetik Alan Uyarımı Yoluyla Tedavi Uygulama Esasları.....	156
Transkraniyal Manyetik Stimülasyon .....	156
Kronik Ağrıda Transkraniyal ve Periferik Manyetik Alan Stimülasyonu İşlemleri .....	157

### KISIM III

#### Sağlıklı Kaslar için Elektrik Stimülasyonu

#### Bölüm 18

#### Nörolojik Problemlili Hastalarda Elektrik Stimülasyonu..... 161

ÇEVİRİ YAZARLARI: BETÜL SÖYLEMEZ • FATMA NUR ALÇIN • NİLÜFER ÇETİŞLİ-KORKMAZ

BÖLÜM YAZARLARI: FURKAN BİLEK • NİLÜFER ÇETİŞLİ-KORKMAZ

Giriş.....	161
Ağrı .....	161
Spastisite.....	163
Parezi ve Güç Kaybı .....	167
Tremor .....	170
Mesane ve Bağırsak Sorunları.....	171
Basınç Ülserleri.....	172

#### Bölüm 19

#### Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH) Olan Bireylerde Elektrik Stimülasyonu .. 177

ÇEVİRİ VE BÖLÜM YAZARI: ZELİHA ÖZLEM YÜRÜK

Giriş.....	177
Hasta Değerlendirmesi.....	177
KOAH'lı Hastalarda Elektrik Stimülasyonu .....	178
Sonuç.....	183

#### Bölüm 20

#### Skolyozu Olan Hastalar için Elektrik Stimülasyonu..... 187

ÇEVİRİ VE BÖLÜM YAZARI: ZELİHA ÖZLEM YÜRÜK

Giriş.....	187
Hasta Değerlendirmesi.....	188
Skolyozu Olan Hastalar için Nöromusküler Elektrik Stimülasyonu .....	188
Sonuç.....	191

#### Bölüm 21

#### Kullanmama Atrofisi Olan Hastalar için Elektrik Stimülasyonu..... 193

ÇEVİRİ VE BÖLÜM YAZARI: ZELİHA ÖZLEM YÜRÜK

Giriş.....	193
Hasta Değerlendirmesi.....	193
Kullanmama Atrofisi Olan Hastalar için Elektrik Stimülasyonu.....	194
Sonuç.....	199



## Bölüm 22

### **Sağlıklı Kasları Kuvvetlendirme ..... 201**

ÇEVİRİ YAZARLARI: BETÜL SÖYLEMEZ • FATMA NUR ALÇIN • NİLÜFER ÇETİŞLİ-KORKMAZ

BÖLÜM YAZARLARI: DOVYDAS GEDRIMAS • VAIDA ALEKNAVIÇIÜTÉ-ABLONSKÉ

Sağlıklı Kasların Kuvvetlendirilmesi .....	201
Yetişkinlerde Sağlıklı Kasların Kuvvetlendirilmesi.....	201
Çocuklarda Sağlıklı Kasların Kuvvetlendirilmesi.....	203
Yaşlılarda Sağlıklı Kasların Kuvvetlendirilmesi.....	204

## Bölüm 23

### **Ortopedik Problemleri Olan Hastalar İçin Elektrik Stimülasyonu ..... 207**

ÇEVİRİ YAZARI: YASEMİN KARAASLAN

BÖLÜM YAZARLARI: DOVYDAS GEDRIMAS • VAIDA ALEKNAVIÇIÜTÉ-ABLONSKÉ

Epikondilit.....	207
Eklem Ağrısı (Artrit).....	208
Bel ağrısı .....	210
Kronik Boyun Ağrısı.....	210

## Bölüm 24

### **Spor Yaralanmaları Olan Hastalar İçin Elektrik Stimülasyonu..... 213**

ÇEVİRİ YAZARI: YASEMİN KARAASLAN

BÖLÜM YAZARLARI: DOVYDAS GEDRIMAS • VAIDA ALEKNAVIÇIÜTÉ-ABLONSKÉ

Spor Yaralanmaları Olan Hastalarda Elektrik Stimülasyonu .....	213
Diz Yaralanmaları ve Elektrik Stimülasyonu .....	214
Ön Çapraz Bağ Yaralanmaları ve Elektrik Stimülasyonu .....	215
Aşil Tendinopatisi ve Elektrik Stimülasyonu .....	215
Ayak Bileği Yaralanmaları ve Elektrik Stimülasyonu .....	216
Omuz Yaralanmaları ve Elektrik Stimülasyonu .....	216
El Bileği ve Dirsek Yaralanmaları ve Elektrik Stimülasyonu .....	217

## KISIM IV

### **Denerve Kaslar için Elektrik Stimülasyonu**

## Bölüm 25

### **Atrofi Varlığından Önce ..... 221**

ÇEVİRİ YAZARI: YASEMİN KARAASLAN

BÖLÜM YAZARLARI: ÖZDEN GÖKÇEK • ESRA DOĞRU HÜZMELİ

Giriş.....	221
Denerve Kastaki Fizyolojik ve Biyokimyasal Değişiklikler .....	221
Elektrik Stimülasyon Uygulamalarının Fizyolojik ve Biyokimyasal Etkileri .....	222
Elektrik Stimülasyonu Yöntemlerine Genel Bakış .....	223
Sonuç.....	227

## Bölüm 26

### **Atrofi Varlığı Sonrası ..... 231**

ÇEVİRİ YAZARI: YASEMİN KARAASLAN

BÖLÜM YAZARLARI: DİLEK HANDE ESEN • ESRA DOĞRU HÜZMELİ

Giriş.....	231
Denerve Kastaki Morfolojik Değişiklikler .....	231
Denerve Kas Stimülasyonu .....	231
Sonuç .....	238

## Bölüm 27

### **Nöropraksi ..... 243**

ÇEVİRİ VE BÖLÜM YAZARI: ZELİHA ÖZLEM YÜRÜK

Giriş.....	243
Hasta Değerlendirmesi.....	245
Nöropraksi için Elektrik Stimülasyonu .....	245
Sonuç .....	248

## Bölüm 28

### **Aksonotmezis ..... 251**

ÇEVİRİ VE BÖLÜM YAZARI: ZELİHA ÖZLEM YÜRÜK

Giriş.....	251
Hasta Değerlendirmesi.....	252
Aksonotmezis için Elektrik Stimülasyonu (ES) .....	252
Sonuç .....	257

## Bölüm 29

### **Nörotmezis ..... 259**

ÇEVİRİ VE BÖLÜM YAZARI: ZELİHA ÖZLEM YÜRÜK

Giriş.....	259
Hasta Değerlendirmesi.....	260
Nörotmezis için Elektrik Stimülasyonu.....	260
Sonuç .....	266

## Bölüm 30

### **İlk 21 Günde Elektrik Stimülasyonu Uygulamaları ..... 269**

ÇEVİRİ YAZARLARI: FATMA NUR ALÇIN • BETÜL SÖYLEMEZ • NİLÜFER ÇETİŞLİ-KORKMAZ

BÖLÜM YAZARLARI: FATMA NUR ALÇIN • NİLÜFER ÇETİŞLİ-KORKMAZ

İlk 21 gün .....	269
------------------	-----

## Bölüm 31

### **İlk 21 Gün ile 3 Ay Arası Elektrik Stimülasyonu Yaklaşımları ..... 275**

ÇEVİRİ YAZARLARI: BETÜL SÖYLEMEZ • FATMA NUR ALÇIN • NİLÜFER ÇETİŞLİ-KORKMAZ

BÖLÜM YAZARLARI: BETÜL SÖYLEMEZ • NİLÜFER ÇETİŞLİ-KORKMAZ

Yirmi Bir Gün-3 Ay Arası.....	275
-------------------------------	-----



## Bölüm 32

### 3 Ay Sonra Elektrik Stimülasyonu Uygulamaları..... 279

ÇEVİRİ VE BÖLÜM YAZARLARI: FATMA NUR ALÇIN • BETÜL SÖYLEMEZ • NİLÜFER ÇETİŞLİ-KORKMAZ

3 Ay Sonra.....	279
Sonuç.....	282

## KISIM V

### Reinerve Kaslar için Elektrik Stimülasyonu

## Bölüm 33

### Atrofi Varlığı ile..... 287

ÇEVİRİ YAZARI: YASEMİN KARAASLAN

BÖLÜM YAZARLARI: CEYHUN TÜRKMEN • ESRA DOĞRU HÜZMELİ

Giriş.....	287
Re-İnervasyon ve Kas Atrofisinin Anatomisi ve Fizyolojisi.....	287
Re-inervasyon için Elektrik Stimülasyonuna Genel Bakış.....	289
Re-İnerve Kaslar için ES'nin Kullanım Amaçları.....	293
Sonuç.....	294

## Bölüm 34

### Başlangıç Fazı..... 297

ÇEVİRİ YAZARLARI: BETÜL SÖYLEMEZ • FATMA NUR ALÇIN • NİLÜFER ÇETİŞLİ-KORKMAZ

BÖLÜM YAZARLARI: GÜZİN KARA ÇAKICI • NİLÜFER ÇETİŞLİ-KORKMAZ

Giriş.....	297
Elektrik Stimülasyon Yöntemleri.....	298
Reinervasyonun İlk Aşamalarında Elektrik Stimülasyonu Uygulamalarında Dikkat Edilmesi Gerekenler.....	302
Reinervasyonun İlk Aşamaları için Elektroterapi Protokolü: Klinik Bir Kılavuz.....	303

## Bölüm 35

### Kronik Fazda Re-İnerve Kaslar için Elektrik Stimülasyonu..... 307

ÇEVİRİ VE BÖLÜM YAZARLARI: YASEMİN KARAASLAN • ESRA DOĞRU HÜZMELİ

Giriş.....	307
Kronik Fazda Re-İnerve Kasların Elektrik Stimülasyonu.....	307
Kronik Fazda Re-İnerve Kaslar için Elektrik Stimülasyonu ile İlgili Literatür Taraması.....	311
Sonuç.....	313

## Bölüm 36

### Reinervasyon Sonrası Geç Fazlarda Elektrik Stimülasyonu..... 317

ÇEVİRİ VE BÖLÜM YAZARLARI: BETÜL SÖYLEMEZ • FATMA NUR ALÇIN • NİLÜFER ÇETİŞLİ-KORKMAZ

Giriş.....	317
Elektrik Stimülasyonu Uygulamaları.....	322
Sonuç.....	334



**Bölüm 37****Elektrofizyolojik Test ..... 337**

ÇEVİRİ YAZARLARI: BETÜL SÖYLEMEZ • FATMA NUR ALÇIN • NİLÜFER ÇETİŞLİ-KORKMAZ

BÖLÜM YAZARLARI: FURKAN BİLEK • NİLÜFER ÇETİŞLİ-KORKMAZ

Giriş.....	337
Denervasyon Süreci.....	337
Faradik Akım.....	339
Kesikli Galvanik Akım.....	339
Dejenerasyon Reaksiyonu.....	339
Faradik Uyarılabilirlik Testi.....	339
Reobaz ve Kronaksi.....	340
Akomodasyon Oranı.....	341
Kuvvet-Zaman Eğrisi.....	341
Galvanik Tetanik Oran.....	342
Pfluger Yasası.....	342
Polar ve Apolar Stimülasyon Yasası.....	343
Du-Bois Reymond Yasası.....	343
Anormal Reaksiyonlar.....	343
Elektromiyografi.....	343

Erasmus+ / Avrupa Dayanışma Programı kapsamında Avrupa Komisyonu tarafından desteklenmektedir.

Burada yer alan içerik yazarların görüşlerini yansıtmaktadır ve bu görüşlerden Avrupa Komisyonu ve Türkiye Ulusal Ajansı sorumlu tutulamaz.