

UYGULAMALI FİZİK TEDAVİ MODALİTELERİ



Editör

Prof. Dr. Berrin Durmaz



GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

UYGULAMALI FİZİK TEDAVİ MODALİTELERİ

Editör

Prof. Dr. Berrin Durmaz

Editör Yardımcıları

Prof. Dr. Lale Altan İnceoğlu

Prof. Dr. Funda Çalış

UYGULAMALI FİZİK TEDAVİ MODALİTELERİ

Copyright © 2024

Bu Kitabın her türlü yayın hakkı **Güneş Tıp Kitabevleri Ltd. Şti.**'ne aittir. Yazılı olarak izin alınmadan ve kaynak gösterilmeden kısmen veya tamamen kopya edilemez; fotokopi, teksir, baskı ve diğer yollarla çoğaltılamaz.

ISBN: 978-975-277-964-8

Genel Yayın Yönetmeni: Murat Yılmaz

Genel Yayın Yönetmeni Yardımcısı: Polat Yılmaz

Yayın Danışmanı ve Tıbbi Koordinatör: Dr. Ufuk Akçıl

Yayına Hazırlama: Güneş Dizgi-Grafik Tasarım Birimi

Baskı: Ayrıntı Basım Yayın ve Matbaacılık Hiz. San. Tic. A. Ş.
Saray Mahallesi 126. Cadde No: 20 Kahramankazan / Ankara
Telefon: 0312 802 00 53-54
Sertifika No: 49599

UYARI

Medikal bilgiler sürekli değişmekte ve yenilenmektedir. Standart güvenlik uygulamaları dikkate alınmalı, yeni araştırmalar ve klinik tecrübeler ışığında tedavilerde ve ilaç uygulamalarındaki değişikliklerin gerekli olabileceği bilinmelidir. Okuyuculara ilaçlar hakkında üretici firma tarafından sağlanan ilaca ait en son ürün bilgilerini, dozaj ve uygulama şekillerini ve kontrendikasyonları kontrol etmeleri tavsiye edilir. Her hasta için en iyi tedavi şeklini ve en doğru ilaçları ve dozlarını belirlemek uygulamayı yapan hekimin sorumluluğundadır. Yayıncı ve editörler bu yayından dolayı meydana gelebilecek hastaya ve ekipmanlara ait herhangi bir zarar veya hasardan sorumlu değildir.

GENEL DAĞITIM GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

ANKARA

M. Rauf İnönü Sokak No: 3
06410 Sıhhiye / Ankara
Tel: (0312) 431 14 85 • 435 11 91-92
Faks: (0312) 435 84 23

İSTANBUL

Gazeteciler Sitesi Sağlam Fikir Sokak
No: 7 / 2 Esentepe / İstanbul
Tel: (0212) 356 87 43

KADIKÖY

Rasimpaşa Mah. İskele Sokak
No: 4 / A Kadıköy / İstanbul
Tel: (0216) 546 03 47

www.guneskitabevi.com
info@guneskitabevi.com



EDİTÖR ÖNSÖZÜ

Fizik tedavi modaliteleri, yüzyıllardır kas iskelet sistemi sorunlarının tedavisinde kullanılmaktadır. Fizik tedavi; tek başına ya da diğer tedavi ajanlarıyla beraber kullanılabilen, ısı, ışık, ses, elektrik akımları, egzersiz gibi fizik ajan ve tekniklerin kullanıldığı tedavi yöntemidir. Modalite terimi son yıllarda “biyofiziksel ajanlar” olarak değiştirilme eğilimindedir. Tüm elektroterapi modaliteleri ile (biofeedback hariç) bir miktar fiziksel enerjinin biyolojik bir sisteme geçmesi söz konusudur. Bu nedenle biyofiziksel ajanlar teriminin kullanılması geniş bir kabul görebilir. “Elektroterapi” teriminde de, ultrason, ısı, ışık, titreşim gibi diğer enerjilerle yapılan tedavileri de kapsayacak şekilde “elektro-fiziksel ajanlar” terimine doğru bir değişim gözlenmektedir. Bu terminolojilerin zaman içinde kabul görüp görmeyeceğini, yazım dilinde kullananlar belirleyeceklerdir.

Tedavi amaçlı kullanılan fiziksel ajanların sınıflaması, bu alanın bir diğer karmaşık kısmıdır. Bu sınıflamalar, kullanılan enerjinin fizik özelliklerine, fizyolojik etkilerine, klinik kullanım amaçlarına göre farklı farklı yapılabilmektedir. Ancak aynı ajanın farklı kullanımlarında farklı etki oluşturabilmesi (termal/ non termal gibi) ya da aynı ajanın fizik özelliğine göre başka, yarattığı fizyolojik etkiye göre bir başka guruba girebilmesi mümkündür.

Bu kitap kendine özgü bir sınıflama doğrultusunda yazılmış olup, her bir ajanın fizik ve fizyolojik etkileri, endikasyonları, kontrendikasyonları, uygulama teknikleri ve uygulamada dikkat edilecek noktalar (uyarılar, tehlikeler...gibi) vurgulanmıştır.

Bu kitabın yazılması için yola çıkarken, Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Derneği, Fizik Tedavi Modaliteleri Çalışma Gurubu olarak bu kitabın pratik bir başvuru dokümanı özelliği taşıması ve güncel bir temel kaynak olması hedeflenmiştir. Katkıda bulunan çalışma gurubunun değerli öğretim üyeleri ve yardımcılara çok teşekkür ederim. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon uzmanlık öğrencilerine ve uzmanlara, günlük rutin uygulamalarda yol gösterecek ve kolaylık sağlayacak bu kaynak kitabın, okuyucularının mesleki gelişimlerine katkıda bulunması dileği ile.

Prof. Dr. Berrin DURMAZ

KATKIDA BULUNANLAR

Arş. Gör. Dr. İsmail Hakkı Aydoğdu

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Bursa Tıp Fakültesi Yüksek İhtisas Eğitim ve
Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve
Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Doç. Dr. Meliha Kasapoğlu Aksoy

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Bursa Tıp Fakültesi Yüksek İhtisas Eğitim ve
Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve
Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Dr. Mehmet Anlı

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Prof. Dr. Pınar Borman

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Ankara Bilkent Şehir Hastanesi
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Prof. Dr. Lale Cerrahoğlu

Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Algoloji Bilim Dalı
Fiziyatrist, Algolog

Prof. Dr. Funda Çalış

Ege Üniversitesi Hastanesi
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Prof. Dr. Remzi Çevik

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Prof. Dr. Berrin Durmaz

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Arş. Gör. Dr. Zehra Eryılmaz

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve
Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Dr. Öğr. Üyesi Uğur Ertem

Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi

Prof. Dr. Jale İrdesel

Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi

Prof. Dr. Lale Altan İnceoğlu

Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi

Dr. Öğr. Üyesi Özlem Karataş

Akdeniz Üniversitesi
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Prof. Dr. Derya Demirbağ Kabayel

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi

Ast. Dr. Merve Nur Metin

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Tıp Fakültesi Hastanesi
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Prof. Dr. Ferda Özdemir

Acıbadem International Hastanesi

Uzm. Dr. Elif Esen Özdemir

Özel Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Uzmanı
Muayenesi

Uzm. Dr. Buket Süslü

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Prof. Dr. Tiraje Tuncer

Akdeniz Üniversitesi
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Emekli Öğretim Üyesi

Uzm. Dr. Merve Yalçın Tavşan

Öztan Hastanesi

Uzm. Dr. Öznur Uzun

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Ankara Bilkent Şehir Hastanesi
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Dr. Öğr. Üyesi Coşkun Zateri

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve
Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Maryam Zare

Gebze Medicalpark Hastanesi

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1. GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE FİZİK TEDAVİ UYGULAMALARI 1

Dr. Berrin Durmaz

BÖLÜM 2. ELEKTROTERAPİ..... 11

2. Elektrik Akımlarına Giriş 11

Dr. Funda Çalış

2.1. Galvanik (Doğru) Akım 15

Dr. Özlem Karataş, Dr. Tiraje Tuncer

2.2. Faradik Akım 19

Dr. Özlem Karataş, Dr. Tiraje Tuncer

2.3. Doğru Akımın Modifiye Şekilleri 21

Dr. Özlem Karataş, Dr. Tiraje Tuncer

2.3.1. Pulse Doğru Akımlar 21

2.3.2. Surge Edilmiş Doğru Akımlar (Exponansiyel Akımlar) 21

2.4. Diadinamik Akımlar 23

Dr. Özlem Karataş, Dr. Tiraje Tuncer

2.5. İyontoforez 25

Dr. Özlem Karataş, Dr. Tiraje Tuncer,

2.6. TENS (Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu) 28

Dr. Funda Çalış

2.7. İnterferansiyel Akımlar 37

Dr. Funda Çalış

2.8. NMES (Nöromusküler Elektrik Stimülasyonu) 44

Dr. Funda Çalış

2.9. FES (Fonksiyonel Elektriksel Stimülasyon) 56

Dr. Coşkun Zateri, Dr. Merve Nur Metin

2.10. Elektro-Akupunktur 69

Dr. Funda Çalış

BÖLÜM 3. BİYOFEEBACK 73

Dr. Buket Süslü, Dr. Derya Demirbağ Kabayel

BÖLÜM 4. ELEKTROMANYETİK ALAN TEDAVİSİ..... 83

Dr. Merve Yalçın Tavşan, Dr. Derya Demirbağ Kabayel

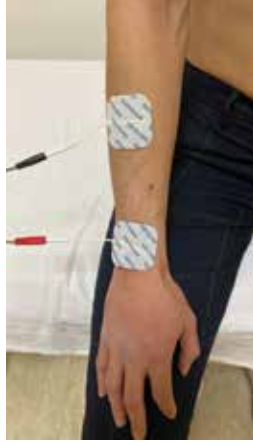
BÖLÜM 5. ISI TEDAVİLERİ	93
5.1. Yüzeysel Isıtıcılar	93
Dr. Jale İrdesel, Dr. Uğur Ertem	
5.1.1. Sıcak Paketler	94
5.1.2. Parafin Banyosu	96
5.1.3. İnfraruj- Işın Banyoları	98
5.1.4. Fluidoterapi	99
5.2. Derin Isıtıcılar	103
5.2.1. Kısa Dalga Diatermi	103
Dr. Uğur Ertem, Dr. Jale İrdesel	
5.2.2. Mikrodalga Diatermi	107
Dr. Uğur Ertem, Dr. Jale İrdesel	
5.2.3. TECAR TR-terapi (Targeted Radiofrequency Therapy), odaklanmış radyofrekans terapisi	111
Dr. Elif Esen Özdemir, Dr. Pınar Borman	
5.2.4. Terapötik Ultrason	118
Dr. Jale İrdesel, Dr. Uğur Ertem	
5.3. Soğuk Tedaviler (Kriyoterapi)	124
Dr. Maryam Zare, Dr. Ferda Özdemir	
BÖLÜM 6. BALNEOTERAPİ	131
Dr. Lale Altan İnceoğlu, Dr. Uğur Ertem	
BÖLÜM 7. IŞIK TEDAVİLERİ (FOTOTERAPİ)	141
Dr. Coşkun Zateri, Dr. Zehra Eryılmaz	
7.1 Ultraviyole	143
7.2 Lazer	145
BÖLÜM 8. EKSTRAKORPÖREAL ŞOK DALGA TEDAVİSİ (ESWT)	155
Dr. Öznur Uzun, Dr. Pınar Borman	
BÖLÜM 9. TRAKSİYON	165
Dr. Remzi Çevik, Dr. Mehmet Anlı	
BÖLÜM 10. MASAJ TEDAVİSİ	177
Dr. Lale Cerrahoğlu	
BÖLÜM 11. PNÖMATİK KOMPRESYON TEDAVİSİ	193
Dr. Lale Cerrahoğlu	
BÖLÜM 12. TÜM VUCUT VİBRASYON TEDAVİSİ	205
Dr. Meliha Kasapoğlu Aksoy, Dr. İsmail Hakkı Aydoğdu	



Şekil 2. Boyun TENS Uygulaması



Şekil 3. Bele TENS uygulaması



Şekil 3. El bileği ekstansiyonu için NMES uygulaması



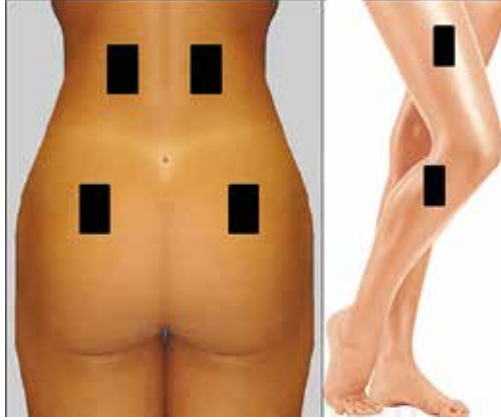
Şekil 4. Kuadriseps kasına NMES uygulaması

Hasta Pozisyonu

Kaslar tam uzunluğunun orta noktasında bırakılmalıdır. Eğer sadece güçlendirmek için NMES yapılıyorsa eklem en güçlü izometrik kontraksiyonun yapılacağı eklem hareket açıklığının ortasında sabitlenebilir. Örneğin kuadriseps güçlendirmek için diz 60-65 derece fleksiyonda tutulabilir. Kas kuvveti zayıf olan kaslarda desteklenerek nötral pozisyon verilebilir, 3 ve üzeri kuvvetlerde yer çekimine karşı pozisyon verilmelidir. Motor öğrenme için NMES yapılacaksa eklemler fonksiyonel pozisyonunda kalmalıdır [5,6] (Şekil 4).

Süre

Güçlendirme için 10-20 kontraksiyon oluşacak kadar yaklaşık 10-20 dk uygulanabilir. Kas yeniden eğitimi için hastaya ve kasın yorulmasına bağlı olarak süre değiştirilebilir. Spazm veya ödem giderici etki için 10 ile 30 dk yeterlidir.



Şekil 3. Parastep yürüme nöroprotezi elektrot yerleştirme bölgeleri

FES'in, MSS kaynaklı düşük ayağın tedavisinde güvenli ve etkili bir yöntem olduğu gösterilmiştir. Yüzey elektrotların kullanıldığı cihazlarla tipik olarak, peroneal sinirin derin ve yüzeyel dallara ayrıldığı yerin hemen distalindeki bir noktaya yerleştirilen bir katot elektrot ve tibialis anterior sinirinin üzerine yerleştirilen bir anot elektrot ile stimülasyon yapılır (**Şekil 4**). Doğru şekilde yerleştirilmiş elektrotlar aracılığıyla iletilen uygun stimülasyon düzeyi, iki sinir dalının uygun şekilde uyarılmasıyla sonuçlanmalı ve yürümenin salınım fazı sırasında küçük bir derecede eversiyon ile birlikte yeterli bir dorsifleksiyon şeklinde fonksiyonel ve güvenli bir ayak-ayak bileği hareketine yol açmalıdır. Bununla birlikte, bazı kişilerde çok küçük elektrot konumlandırma hataları bile zayıf bir ayak tepkisine yol açabilir (21).



Şekil 4. Hemiplejik hastada peroneal sinir fonksiyonel elektriksel stimülasyon (FES) uygulaması. **A:** FES cihazı (Walkaid), **B:** Elektrot yerleşiminin şematik görüntüsü, **C:** FES cihazının hasta üzerindeki görüntüsü

ENDİKASYONLARI

Tablo 1. Biofeedback tedavisinin endikasyonları.

İnme rehabilitasyonu
- Motor kuvvetin artırılması
- Spastisitenin azaltılması
Kas güçlendirme, tonus düzenleme, postür eğitimi gerektiren hastalık veya durumlar
Denge yürüme eğitimi
Ortopedik rehabilitasyon
Serebral palsi, travmatik beyin yaralanması, spinal kord yaralanması, multipl skleroz
Pelvik taban disfonksiyonu
- Üriner fekal inkontinans
- Konstipasyon
Kronik ağrı tedavisi
Genel relaksasyon eğitimi
Depresyon, anksiyete, dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu
Raynaud sendromu
Temporomandibular eklem bozuklukları
Esansiyel hipertansiyon, migren

Endikasyonları **Tablo 1**'de verilen BF tedavisinin uygun şekilde uygulandığında belirgin kontrendikasyonu ve yan etkisi yoktur.

UYGULAMA TEKNİKLERİ

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyonda sıklıkla kullanılan BF, fizyolojik veya biyomekanik olarak sınıflandırılabilir. Fizyolojik geribildirim nöromüsküler sistem, kardiyovasküler sistem ve solunum sisteminden geribildirim sağlarken; biyomekanik geribildirim hareket, postural kontrol ve kuvvet ölçümlerini içerir (2). Klinik olarak bir aktivite veya egzersizdeki performansı, denge, güç, işlev ve hareketi iyileştirmek, kas tonusu ve kalp hızını değiştirmek için kullanılır. Bu amaçla yüzeysel veya iğne EMG cihazları, elektrogonyometreler, kuvvet-denge platformları ve gerçek zamanlı ultrason görüntüleme gibi çeşitli ekipmanlar kullanılabilir kullanılarak izlenebilir (1). Nöromüsküler sistemde sıklıkla EMG-BF ve eş zamanlı ultrason görüntüleme BF kullanılmaktadır (2).

BİYOFEEBACK TİPLERİ

- Ayna ile Görsel Biofeedback
- Elektromiyografik (EMG) Biofeedback
- Gerçek Zamanlı Ultrason Görüntüleme Biofeedback
- Açısal (Elektrogonyometre) Biofeedback
- Basınç Biofeedback
- Kuvvet-Denge Platformu Sistemleri



Şekil 4. Düşük yoğunluklu manyetik alan uygulama aplikatörleri



Şekil 5. Yüksek yoğunluklu manyetik alan aplikatörü

Tedavi cihazlarının içerisinde, tanıya özgü hazırlanmış frekans ve manyetik akım yoğunluğunu içeren hazır tedavi programları genellikle bulunmakta olup, bu programlar, literatürde yapılan araştırmalarda sunulan öneriler doğrultusundadır (**Tablo 1**). Bununla birlikte, farklı yoğunluk ve frekansta tedavi verilmek istenen durumlarda, manuel olarak da programlar oluşturulabilmektedir.

Tablo 1. Düşük Yoğunluklu bir PEMF Cihazından Örnek Tedavi Protokolleri

Hastalık	Frekans (Min-max) (Hz)	Yoğunluk (Gauss)	Süre (dakika)
Akut ağrı	50-100	20	30
Kronik ağrı	50-100	30	30
Artroz-İyileşmemiş kırık	10-50	30	30
Rotator manşet yırtıkları	50	25	20
Lumbalji- Radiküler ağrı	50-100	20	30

Benzer endikasyonlarda; yüksek yoğunluklu manyetik alan (2,5 T) uygulaması yapabilen bir cihazla, standart oluşturulmuş protokollerde tedavi yapmak mümkündür. Buna göre 2,5 T'lık cihazda; kronik ağrıda 2-10 Hz, akut ağrıda 60-100 Hz, kırık iyileşmesinde

Lokal etkileri esas olarak uygulama alanında olmakla birlikte, uygulanan sıcaklığın bir kısmı vücut derinliklerine ve uzak alanlara da taşınabilir ve bu sayede sistemik etkiler de oluşabilir (1). Bu nedenle sıcak uygulama tedavide kullanılırken tüm etkiler göz önünde bulundurulmalıdır.

Sıcaklığın lokal ve genel etkileri göz önüne alındığında dikkatli olunması gereken bazı durumlar vardır:

- Arteriyel dolaşım bozukluğu ve kanama diyatezi olanlarda sıcak dikkatli kullanılmalıdır.
- Avasküler ve buna bağlı olarak ısı eliminasyonu yetersiz olduğu için skar dokusuna ve duyu bozukluğu olan yerlere yanık riski olabileceği için sıcak uygulamadan kaçınılmalı ve dikkatli olunmalıdır.
- Bilişsel defisiti ve iletişim bozukluğu olanlarda çok kontrollü uygulanmalıdır.
- Vazodilatasyon etkisi ile hematojen yayılımı ve kitlenin büyümesini artırma ihtimali nedeniyle malignite durumunda sakıncalıdır (2).

Sıcak uygulama türleri enerjinin girciliğine göre yüzeysel ve derin olmak üzere ikiye, enerjinin aktarım şekline göre kondüksiyon (iletim), konveksiyon (dolanım) ve konversiyon (dönüşüm) olmak üzere üçe ayrılır (**Tablo 2**).

Tablo 2. Sıcak Uygulamanın Gircilik ve Enerji Aktarım Şekline Göre Sınıflandırılması

Isının girciliği	Tedavi yöntemi	Enerji aktarım şekli
Yüzeysel ısı yöntemleri	Sıcak paketler Parafin banyosu Sabit sıcak su	Kondüksiyon
	Fluidoterapi Nemli hava tedavisi Hareketli sıcak su	Konveksiyon
	İnfraruj tedavisi	Konversiyon
Derin ısı yöntemleri	Mikrodalga diatermi Kısa dalga diatermi Terapötik ultrason	Konversiyon

Kondüksiyon yoluyla ısıtmada iki cisim arasında enerji değişimi sıcak cisimden soğuk cisme doğru enerji transmisyonu şeklinde olur. Konveksiyon yoluyla ısı aktarımının özelliği ısı kaynağının hareket edebilir olmasıdır. Konversiyon yoluyla ısıtmada ısı kaynağı foton, elektrik ya da mekanik enerji gibi farklı bir enerji türüdür. Derin ısıtıcı ajanların yanı sıra yüzeysel ısıtıcı ajanlardan infraruj konversiyon yoluyla ısıtmaya örnektir.

Sıcak uygulamanın girciliğine göre yüzeysel ısıtıcılar olarak sınıflandırılan tedavi ajanları ile en yüksek sıcaklık artışı deride meydana gelmektedir. Bu ajanlar 1-2 santimetre derinlikte deri altı dokularda birkaç derecelik sıcaklık değişiklikleri oluşturabilirler. Bu bölümde yüzeysel ısıtıcı ajanlardan söz edilecektir.

5.1.1. Sıcak Paketler

Sıcak paketler, kondüktif ısı ajanlarının ve yüzeysel sıcak uygulamasının en yaygın kullanılan yöntemlerinden biridir (3). Uygulandıkları vücut kısmında en yüksek ısıyı yüzeyde,

ve böylece analjezik etki ortaya çıkar. Diğer direkt etkileri soğuk tedavisi ile ağrı eşiğinin yükselmesi ve endorfin düzeyinin artmasıdır. İnflamasyon, ödem ve kas spazmın azalmasıyla ise ağrı indirekt olarak azalır. Soğuk uygulamasıyla lokalize analjezik etkinin sağlanması için deri ısısının 13.6° C altına inmesi gerektiği bildirilmiştir (4).

Kriyoterapinin fizyolojik etkileri Tablo 1'de özetlenmiştir (**Tablo 1**).

Tablo 1. Lokal Soğuk Tedavisinin Fizyolojik Etkileri

Analjezik etki
Vazokonstriksiyon
Antiinflamatuvar etki
Metabolizma hızında yavaşlama
Kas spazmında azalma
Spastisitede azalma

Uygulama Teknikleri

Genel olarak yüzeysel dokuların soğutulması için soğuk tedavisi 10-15 dakika, derin dokuların soğutulması için ise 15-20 dakika süresince uygulanmalıdır. Lokal soğuk uygulaması için birçok yöntem bulunmaktadır. Soğuk tedavinin başlıca uygulama teknikleri arasında; soğuk jel paketler, buz masajı, buzlu havlular, buz torbası, soğuk suda daldırma, spreyle ve soğuk su ile doldurulmuş basınç splintler sayılabilir.

Tedavi amacıyla kullanılan soğuk modalitelerinin enerji transferi kondüksiyon, konveksiyon ve buharlaşma olmak üzere 3 farklı yol ile sağlanır:

Kondüksiyon: Farklı sıcaklıklardaki iki cisim arasında doğrudan temas yoluyla soğukun transferidir (Örnek: Soğuk paket).

Konveksiyon: Farklı sıcaklıklardaki iki ortam arasındaki sirkülasyon yoluyla soğukun transferidir (Örnek: Soğuk suya daldırma).

Buharlaşma: Bir sıvının gaz haline geçmesine neden olan ve soğutmayla sonuçlanan enerji transferidir (Örnek: Soğutucu spreyle).

Soğuk uygulama tekniklerinin her birinin özellikleri, avantaj ve dezavantajları iyi bilinmelidir. Ayrıca uygulama tipi ve süresi kullanım amacına bağlı her olguya özel olarak belirlenmelidir.

Soğuk jel paketler (Cold pack): Su emdirilmiş silika jeli içeren yumuşak sızdırmaz torba veya plastik paketler klinikte en sık kullanılan soğuk uygulama yöntemidir (**Şekil 1**).



Şekil 1. Soğuk jel paketi

Lazer probu uygulama bölgesi üzerine dik olacak şekilde tedavi uygulanmalıdır. LLLT uygulaması sırasında prob sabit tutulur. LLLT cihazı ve De Quervain tenosinoviti için uygulama örneği **Şekil 3**'de gösterilmektedir.

Tablo 2. 780-860 nm Dalga Boyuna Sahip GaAlAs Lazer İçin Süre ve Doz Önerileri

Tanı	Nokta sayısı veya cm ²	Joule	Notlar
Tendinopatiler			
Karpal tünel	2-3	8	Her noktaya minimum 4 joule
Lateral epikondilit	1-2	4	Maksimum 100 mW/cm ²
Supraspinatus	2-3	8	Her noktaya minimum 4 joule
İnfraspinatus	2-3	8	Her noktaya minimum 4 joule
Büyük trokanter	2-4	8	
Patellar tendon	2-3	8	
İliotibial bant	1-2	4	Maksimum 100 mW/cm ²
Aşil tendonu	2-3	8	Maksimum 100 mW/cm ²
Plantar fasiit	2-3	8	Her noktaya minimum 4 joule
Artroz / artrit			
Küçük eklemler	1-2	4	
El bileği	2-4	8	
Dirsek	2-4	8	
Omuz	2-4	8	Her noktaya minimum 4 joule
Akromioklavikular	1-2	4	
Temporomandibular	1-2	4	
Omurga	4-12	16	Her noktaya minimum 4 joule
Kalça	2-4	12	Her noktaya minimum 6 joule
Diz medial	3-6	12	Her noktaya minimum 4 joule
Ayak bileği	2-4	8	

Tablo açıklama: Duruma göre sürekli ya da kesikli uygulama yapılabilir, ortalama output: 5-500 mW, süre: 20-300 sn arasında olmalıdır.

Büyük Trokanterik Ağrı Sendromu

Yapılan çalışmalarda büyük trokanterik ağrı sendromu olan hastalarda radyal ESWT tedavisinin etkinliği gösterilmiştir. Kısa (3 ay) ve uzun (12 ay) dönem takiplerde hastaların ağrı skorlarının plaseboya göre daha fazla azaldığı gösterilmiştir. Yine orta dönem takiplerde (4ay) radyal ESWT'nin kortikosteroid enjeksiyonuna üstün olduğu gösterilmiştir (10). Uygulama için hastanın işaret ettiği en ağrılı nokta seçilmelidir. Fokal ESWT kullanırken bir veya iki hafta ara ile 5 seansa kadar seans başı 1500-2000 atım sayısı ile en fazla 5 Hz frekansında 0.10-0.35 mJ/mm² EFD dozunda uygulama yapılabilir. Radyal ESWT kullanırken hastanın ağrıya dayanabilirliği de gözetilerek en fazla 4 bar basınçta bir veya iki hafta seans aralığında, seans başı 2000- 3000 atım sayısı ile en fazla 10 Hz frekansta tedavi verilebilir (8) (Şekil 3).



Şekil 3. Trokanterik bölgeye ESWT uygulaması

Patellar Tendinopati

Yapılan çalışmalarda cerrahi dışı tedavi seçenekleri arasında ESWT tedavisinin kısa ve uzun dönemde etkili olduğu gösterilmiştir. Bununla birlikte, ESWT'nin etkinliğinin egzersiz tedavisi ve fiziksel tedavi ile desteklenmesi gerekliliği belirtilmektedir (11). Uygulama için hastanın işaret ettiği en ağrılı nokta seçilmelidir. Fokal ESWT kullanırken bir veya iki hafta aralıkla ortalama üç; en fazla beş seans en fazla 5 Hz frekansında seans başı 1500-2000 atım sayısı ile 0.10- 0.25 mJ/ mm² EFD dozunda uygulama yapılabilir. Radyal ESWT kullanırken bir veya iki hafta aralıkla, ortalama üç en fazla beş seans en fazla 10 Hz frekansında seans başı 2000-3000 atım sayısı ile 2-4 bar dozunda uygulama yapılabilir (8)(Şekil 4).



Şekil 4. Patellar tendinopati de ESWT uygulaması



Şekil 2. Lomber traksiyonun sırt üstü pron pozisyonunda uygulanması: Çekme takımlarının bağlanması ve güvenlik düğmesi



Şekil 3. Oturur pozisyonunda vertikal çekme yapan servikal traksiyon cihazı

FRIKSİYON (DAİRESEL HAREKETLER)

Friksiyon, derin ve yüzeysel olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Yüzeysel friksiyon sıvazlama tekniği ile birlikte kullanılırken derin friksiyon yağurma tekniği sonrasında kullanılır. Dairesel friksiyonlar, kas veya dokulara etkili oluncaya kadar uygulanır.

Genel etkileri ve uygulama yöntemi **Tablo 7** ve **Tablo 8**'de belirtilmektedir.

Tablo 7. Friksiyonun Genel Etkileri

- Deri ve deri altı dokunun hareketlenmesi ve canlandırılması
- Kaslardaki ağırlı durumların giderilmesi, kas spazmının çözülmesi
- Bölgesel kanlanmayı artırmak, masaj yapılan kasın veya dokunun beslenmesini sağlamak
- Sinirleri uyarak kişiye zindelik vermek
- Deri altı sertleşmiş dokuyu yumuşatmak

Tablo 8. Eflörajın Uygulama Yöntemleri

- **Başparmak friksiyon:** Dört parmağınız sabit, başparmak hareketi ile friksiyon uygulayınız.
- **Dört parmak friksiyon:** Başparmak sabit, dört parmak hareketi ile friksiyon uygulayınız.
- **Bebe masajı:** Sağ ve sol el kubbe şeklinde, parmak uçları ve eller açık, parmaklar bitişik el ayakları ile değişimli uygulama yapınız.
- **Avuç içi friksiyon:** Dört parmak sabit, el ayakları ile uygulama yapınız. Tek el ve iki el değişimli uygulamaya devam ediniz. Zamanı doğru kullanınız.
- **El destekli friksiyon (kuzukulağı):** Bir eliniz, diğer elinizin üzerinde parmak uçları ile masaj bölgesine friksiyon uygulayınız.



Tablo 8. Dikkat Edilecek Noktalar, Uygulama Önerileri

1. Öneri Yan etki riskini sınırlamak için kompresyon tedavisinin kontrendikasyonları dikkate alınmalıdır.
2. Öneri Hassas cilde sahip hastalarda cilt tahrişini önlemek için yeterli cilt bakımı yapılmalıdır.
3. Öneri Sıkıştırma cihazlarından kaynaklanan alerjik cilt reaksiyonlarını önlemek için, sıkıştırma malzemelerinde potansiyel olarak alerjenik maddelerden ve boyalardan kaçınılmalıdır.
4. Öneri Kompresyon altında rahatsızlığı ve/veya ağrısı olan hastalarda, doğru endikasyon, basınç seviyesi, malzeme yanı sıra doğru takma ve çıkarma kontrol edilmelidir.
5. Öneri APK tedavisinden sonra birkaç genital lenfödem gelişimi veya kötüleşmesi olasılığına dikkat edilmelidir.
6. Öneri APK ile ilişkili derinin folikülüli olsalığına da dikkat edilmelidir.
7. Öneri Kompresyon tedavisine başlamadan önce arteriyel dolaşımın durumunu mutlaka kontrol edilmelidir.

APK klinik uygulamasında tedavinin hazırlanması, başlatılması ve sonlandırılması dikkatle yürütülmelidir. Tedavi aşamaları **Tablo 9**'de belirtilmiştir (8,25).

Tablo 9. APK Klinik Uygulama Teknikleri**Tedavinin Hazırlanması**

1. Tedavi edilen ekstremitedeki tüm mücevherler çıkarılmalıdır.
2. Hastanın diyastolik kan basıncını belirlenmelidir.
3. Tedavi edilen vücut bölümünün çevre ölçüsü hesaplanmalı ve kaydedilmelidir.
4. Tedavi edilecek alan çorap veya benzeri bir malzeme ile örtülmelidir, iç tabakanın kırışsız olmasına özen gösterilmelidir.
5. Ekstremitte için uygun boyutta cihaz seçilmelidir.
6. Cihaz, manşona ve kompresyon cihazına bağlanmalıdır.

Tedavinin Başlatılması

1. Uygun oda sıcaklığı ayarlanmalıdır.
2. Tedavi için basınç aralığı seçilmelidir (Üst ekstremitte için 30-60 mm Hg Alt ekstremitte için 40-80 mmHg gibi).
3. Açma-kapama sürelerini seçilmelidir. 3:1 görev döngüsü (örneğin 45 sn açık, 15 sn kapalı gibi) sıklıkla kullanılır.
4. Uygun tedavi süresi seçilmelidir (Örneğin travma sonrası ödem: 20-30 dakika. Lenfödem: birkaç saat gibi).
5. Hasta APK'nin yararları, riskleri ve alternatifleri hakkında bilgilendirilmeli ve hasta onamı alınmalıdır.
6. Hastaya uygunsa, kapalı döngü sırasında hafif eklem hareket açıklığı (ROM) egzersizleri yapması söylenmelidir, uygulanan ekstremitte parmaklarını oynatması istenmelidir.

Tedavinin Sonlandırılması

1. Hava tahliyesi için tahliye modu seçilmelidir.
2. Cihazın havasının boşalmasına izin verilmeli, ardından vücut kısmı cihazdan yavaşça çıkarılmalıdır.
3. Ekstremitte çevresini yeniden ölçülmeli ve ödem azalması miktarını belirlenmelidir.
4. Tüm uzva kompresyon sargısı uygulanmalıdır.
5. Hasta, tedaviler arasında uzvunu mümkün olduğunca yüksekte tutmaya ve egzersiz yapmaya teşvik edilmelidir.

TÜM VÜCUT VİBRASYON TEDAVİSİ KONTRENDİKASYONLARI

Tüm vücut vibrasyon tedavisinin kullanılmaması gereken bazı durumlar vardır. Bu tedavinin kontrendikasyonları aşağıdaki tabloda toplanmıştır. (15)

Tablo 2. Tüm Vücut Vibrasyon Tedavisi Kontrendikasyonları

1	Gebelik
2	Epilepsi
3	Safra taşları, böbrek taşları, mesane taşları
4	Kalp hastalıkları (post miyokard infarktüsü)
5	Metal ve sentetik implantlar (örneğin kalp pili, yapay kalp kapakçıkları, stent veya beyin implantları)
6	Akut inflamasyon, enfeksiyonlar ve/veya ateş
7	Akut artrit
8	Refleks sempatik distrofi (RSD)
9	İleri derecede osteoporoz
10	Akut diskopati ve omurga kırıkları
11	Akut veya kronik derin ven trombozları veya diğer trombotik rahatsızlıkları
12	Omurganın implantları
13	Yeni (cerrahi) yaralar
14	Akut migren
15	Tümörler (kas-iskelet sisteminde metastaz ile)
16	Vertigo veya konumsal baş dönmesi
17	Akut miyokard infarktüsü

UYGULAMADA DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER

Biyolojik dokular da doğadaki diğer maddeler gibi belirli bir rezonansa sahiptir ve kendi doğal frekansında titreşmektedir. Örneğin iç organlar ve omurga 8 Hz, göz dokusu 20 Hz ve kaslar 7-18 Hz frekansa sahiptir. Bu nedenle bu frekans aralığında uygulanan vibrasyon tedavisi bu dokular ile rezonansa girip absorbe olabilir ve dokuya zarar verebilir. Tam olarak zararlı etkisi belirlenmemiş olsa da tüm vücut vibrasyon tedavisinde kullanılacak olan frekansın bu değerlerin üzerinde tutulması önerilmektedir. Ancak 70 Hz üzeri titreşimlerinde de dokulara zarar verebileceği ön görülmesi nedeni ile genellikle 20-70 Hz frekans aralığında uygulamalar önerilmektedir. Yine vücutta olası zararlı etkilerden kaçınmak için uygulanacak titreşim düşük amplitüdlü (1-2mm) olmalı ve uygulama süresi 60 sn.den fazla tutulmamalıdır. (14)

SONUÇ

Tüm vücut vibrasyon tedavisi günümüzde birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır. Yapılan birçok çalışma olmasına rağmen henüz hangi hastalıkta hangi tedavi protokolü uygulanacağına dair bir standardizasyon geliştirilememiştir. Yapılacak olan yeni çalışmalar ile gelecekte tüm vücut vibrasyonunun fizik tedavi ve rehabilitasyon programları içinde rutin bir uygulama olacağı öngörülmektedir.

UYGULAMALI FİZİK TEDAVİ MODALİTELERİ

ARADIĞINIZ TÜM TIP KİTAPLARI BU ADRESTE



www.guneskitabevi.com

GENEL DAĞITIM

GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

ANKARA

M. Rauf İnan Sokak No: 3
06410 Sıhhiye / Ankara
Tel: (0312) 431 14 85 • 435 11 91-92
Faks: (0312) 435 84 23

İSTANBUL

Gazeteciler Sitesi Sağlam Fikir Sokak
No: 7 / 2 Esentepe / İstanbul
Tel: (0212) 356 87 43

KADIKÖY

Rasimpapa Mah. İskele Sokak
No: 4 / A Kadıköy / İstanbul
Tel&Faks: (0216) 546 03 47



Türkiye'nin her yerinden...

0505 734 13 13

