



# Fizik Tedavi Ajanlarına Haksızlık mı Ediliyor?

## Are We Being Unfair to Physical Therapy Agents?

Derya DEMİRBAĞ KABAYEL<sup>1</sup>, Selçuk YAVUZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye

<sup>2</sup>Edirne Devlet Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, Edirne, Türkiye

### Özet

Fizik tedavi, çeşitli fiziksel ajanların tıpta tedavi amacıyla kullanılmasını anlamına gelmektedir. Çok eski tarihlerden beri birçok hastalıkta uygulama alanı bulmuştur. Bu kadar yaygın kullanılıyor olmalarına rağmen, fiziksel ajanlarla yapılan bilimsel araştırmalardaki kısıtlılıklar, klinik etkinlikleri ile ilgili veri sağlamakta yetersizliğe neden olmaktadır. Literatür araştırıldığında, fiziksel ajanlara dair yayınlardaki hasta sayılarının azlığı ve uygulama yöntemlerindeki belirsizlikler dikkati çekmektedir. Bu derlemede; fiziksel ajanların genel tanımları yapılacak, fizyolojik etkileri ve endikasyonları anlatılarak, literatür eşliğinde klinik etkinlikleri üzerinde durulacaktır. Rehabilitasyon sürecinde fiziksel ajanların yeri ve önemi tartışılarak "Fizik tedavi ajanlarına haksızlık mı ediliyor?" sorusuna cevap aranmaya çalışılacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Fiziksel ajanlar, tedavi, etkinlik

### Abstract

Physical therapy is the treatment of physical dysfunction or injury by the application of various modalities. It has been used for therapeutic purposes since ancient times for a variety of disorders. Due to study limitations, physical agents' clinical efficacy data are limited, despite being very widely used. Through our review of the literature, it is apparent from the publications that the numbers of patients are small and that the application methods are uncertain. In this review, the physiological effects, clinical effectiveness, and indications of physical therapy will be discussed according to literature. The role and importance of physical agents in therapy will be evaluated, and we will attempt to answer the question, "Are we being unfair to physical therapy agents?"

**Key Words:** Physical agents, treatment, effectiveness

### Fizik Tedavi Tanımı ve Tarihçesi

Çeşitli materyallerin ve enerji türlerinin tedavi amacıyla uygulanmasına fizik tedavi denir (1). Tıbbi rehabilitasyon sürecinde uygulanan birçok tedavi yönteminden biri olan fiziksel ajanların geçmişi tıp tarihi kadar eskilere dayanır (2). Binlerce yıl öncesinde insanlar sıcak-soğuk uygulamanın ve ışığın hastalıklar üzerine olan olumlu etkilerini keşfetmişlerdir. Milattan önce (M.Ö) 400'lü yıllarda Herodot kaplıca tedavisine bilimsel bir bakış açısıyla yaklaşmıştır (3). Fizik tedavi ajanları, köklü geçmişlerine rağmen

asıl parlamayı Dünya savaşlarından sonra yapmış, değişerek ve gelişerek günümüze ulaşmışlardır (1).

### Fiziksel Ajanların Sınıflandırması

Fiziksel ajanlar; genel olarak *termal*, *mekanik* ve *elektromanyetik* modaliteler olmak üzere üç bölümde incelenirler. Termal ajanlar, yüzeyel ısıtıcılar (sıcak paketler), soğutucular (soğuk paketler) ile derin ısıtıcıları [diatermiler ve ultrason (US)]; mekanik ajanlar traksiyonu, kompresyonu, suyu (Whirlpool) ve ses (US) dalgalarını; elektromanyetik ajanlar ise elektromanyetik alanları

(manyetik alan, lazer, ultraviyole) ve elektrik akımlarını [Transcutaneous Nerve Stimulation (TENS)] kapsamaktadırlar (1).

### Fiziksel Ajanların Fizyolojik Etkileri

**İnflamasyon ve Doku İyileşmesi Üzerine Etki:** Fiziksel ajanların birçoğu, inflamasyonun çeşitli fazlarına etki ederek, yara iyileşmesine katkıda bulunurlar ve rejenerasyonu hızlandırırlar (4). Termal ajanlar dolaşan kan miktarını ve meydana gelen kimyasal reaksiyon sayısını değiştirerek, mekanik modaliteler hareketi ve hücre içi ile hücreler arası sıvı dengelerini kontrol ederek, elektromanyetik ajanlar ise hücre fonksiyonlarını, membran permeabilitesini ve transportunu düzenleyerek yara iyileşmesinin tüm fazlarında önemli roller üstlenirler (1). Sıcaklıktaki her 10°C'lik yükselme ile hücrelerin kimyasal aktivitelerinde ve metabolik hızlarında 2-3 kat artış olduğu görülmüştür (5). Cilt üzerinden uygulanan soğuk paket ile intraartiküler sıcaklığın 10°C azaldığı, yüzeysel sıcak uygulama ile de 3,5°C arttığı doku termometresi ile ölçüm yapılarak gösterilmiştir. Sıcak uygulama sonrasında vazodilatasyon, damar geçirgenliğinde artış ve intersellüler alanda sıvı artışı olurken, soğuk uygulama ile vazokonstriksiyon, damar geçirgenliğinde ve ödemde azalma meydana gelir (6).

**Ağrı Üzerine Etki:** Fiziksel modaliteler ya doğrudan ağrı iletimini etkileyerek (primer etki) ya da dolaylı olarak ağrıya neden olan sebebi ortadan kaldırarak (sekonder etki) ağrı kontrolüne yardımcı olurlar (7). Primer olarak sinirler üzerine direkt etki ile ağrı eşiğini yükseltirler, spinal kord seviyesinde ağrı modülasyonuna neden olurlar veya endorfin seviyesini yükseltirler. Sekonder olarak ise, kas spazmlarını veya vasküler tonusu düzenleyip ödem ve iskemiye azaltarak ağrıya azalmayı sağlarlar (8-11).

**Viskoelastik Özelliklere ve Kas Tonusu Üzerine Etki:** Fiziksel ajanlar, gamma lif aktivitesini azaltarak ve/veya golgi tendon organının uyarılma oranını değiştirerek kas spazmını ve kas tonusunu azaltırlar. Aynı zamanda altta yatan patolojinin giderilmesiyle de indirekt yoldan kas spazmını azaltmaya yardımcı olurlar (6). Konnektif dokular ısıtıldıklarında viskoelastik özellikleri değişir; viskozite azalır, esneklik ve elastikiyet artar (12). Sinir ileti çalışmaları, sıcak ortamda sinir iletiminin daha hızlı, soğuk ortamda ise daha yavaş olduğunu göstermiştir. Bu bağlamda, spastik bir kasa soğuk uygulanması ile sinir iletimi yavaşlar ve spastisite azalır (13).

### Fiziksel Ajanların Endikasyonları, Beklentiler ve Sorular

Klinikte fiziksel ajanlar çeşitli endikasyonlarda kullanılmaktadır: Yumuşak doku romatizmaları, kas spazmı ve kontraktürler, hematoma rezolüsyonu, lokal kas iskelet sistemi hastalıkları, artritler, kronik inflamasyon, periferik ağrılı nöropatiler, eklem sertlikleri, spastisite tedavisi, egzersiz öncesi hazırlık, ağrılı kas spazmına neden olan nöromusküler sorunlar, yara iyileşmesi bunlardan sadece bazılarıdır (1,7,8).

Fiziksel ajanlar, doğru endikasyonda ve bu konuda eğitimli kişilerce kullanıldıklarında, çok az yan etkileri olan, yani oldukça güvenli tedavi araçlarıdır.

Klinisyenin, fizik tedavi araçlarını kullanırken temel olarak bu ajanlardan bazı beklentileri vardır. Bu beklentiler fiziksel ajanların fizyolojik etkileri doğrultusundadır. Ağrıyı azaltmak, kas spazmını

ni azaltmak, inflamasyonu etkilemek, eklem hareket açıklığını (EHA) geliştirmek, eklem sertliğini azaltmak, doku iyileşmesini hızlandırmak gibi birtakım etkiler elde etmeyi bekler. Sıcak alanda kimyasal tepkimeler daha hızlı gerçekleşiyorsa, metabolizmanın hızlanmasını ve/veya lokal dolaşımın artmasını istediğimiz bir durumda sıcak uygulamanın etkisiz olduğundan bahsedilebilir mi? Isınan doku daha esnek ise, EHA'yı arttırmak için egzersiz yapmadan önce sıcak uygulamanın yetersizliği nasıl iddia edilebilir? Kapı kontrol teorisinin bilimsel bir temeli varken, TENS'in ağrıya etki etmediğini söylemek haksızlık değil midir? Görüldüğü üzere, aslında tartışma konusu olan durum genel olarak fizik tedavi ajanlarının fizyolojik etkileri değildir. Çünkü bu sayılan etkilerin çoğu fizyolojinin en temel gerçekleridirler (14-16).

Fiziksel ajanların "fizyolojik etkileri"nin hangi hastalıkta "tedavi edici klinik etkinlik" sağladığı üzerine birtakım tartışmalar sürmektedir. Tedavide etkinlik, her zaman hastalığın ortadan kaldırılması anlamına gelmemektedir. Çoğu kez semptomun azaltılması ve/veya başka tedavilere zaman tanıma süreci de tedavide etkinlik demektir. Örneğin; bir hipertansiyon ilacı kullanıldığı sürece etki sağlar, hipertansiyonu ortadan kaldırmaz. Fiziksel ajanlardan da her zaman hastalığı ortadan kaldırmasını beklemek doğru bir yaklaşım değildir.

Fiziksel ajanların klinik etkilerine ilişkin sorular, bu konuda yapılan araştırmaların yetersizliğinden dolayı yeterince cevaplanamamaktadır. Fiziksel ajanların klinik etkinliklerine ilişkin araştırmalar ile "ilaçların klinik etkinliklerini araştırma süreçlerini" karşılaştıracak olursak: bir ilacın "klinik etkinliği" değerlendirilirken, ilacın "oluşturduğu bilinen fizyolojik etkinin" hangi hastalıkta yarar sağlayacağı düşünülerek Faz 1'den Faz 4'e kadar araştırma süreci izlenir. Faz 1'de amaç; ürünle ilgili *güvenilirlik* verilerinin toplanması, doz aralığının saptanması, tolerans ve farmakokinetik özelliklerin incelenmesidir. Denek sayısı 20-80 arasındadır. Faz 2'de amaç; *ilacın etkinliğinin* hastalarda belirlenmesi olup, 100-300 hasta gönüllüde araştırma yapılır. Bu çalışmalar genellikle açık ve çok katı protokollerle ortalama 2 yılda uygulanır. Faz 3 çalışmalarında 1000-3000 hasta gönüllü yer alır. Çalışmalar genellikle çok merkezli, çok uluslu, randomize ve çift kör olarak planlanır. Klinik çalışmaların bu fazının tamamlanması 3-4 yıl sürer. Bu fazın ana amacı "*etkinliğin kanıtlanması ve yan etkilerin izlenmesi*"dir. Faz 4 çalışmalarının ana amacı ise "*uzun süreli güvenilirlik*" verilerinin toplanmasıdır (17). Bu sürecin sonunda, araştırılan ilacın tedavi edilmek istenen hastalık üzerindeki klinik etkinliğine karar verilir.

Şimdi; fiziksel ajanlar ile ilgili durumu karşılaştıralım: Faz 1 gözü ile bakıldığında, fiziksel ajanların "güvenli" olduğu konusunda şüphe yoktur. Faz 2-4 açısından değerlendirildiğinde, "etkinlik" ile ilgili literatürde veri eksikliği dikkati çekmektedir. Klinik araştırmalarda hasta sayıları çok az ve hasta sayısı belirleme yöntemleri çoğu araştırmada tanımlanmamıştır. Fiziksel ajanların uygulama protokolleri birbirinden çok farklı olup, bazı protokollerin nasıl belirlendiği bile anlatılmamış durumdadır. Yine meta-analiz ve derlemelerdeki handikaplar da benzer şekildedir. Sonuç olarak, literatürde "fiziksel ajanlar etkisizdir" dediterebilecek yeterli veri yoktur.

Çok eski yıllardan beri kullanılıyor olmalarına rağmen, "fizik tedavi modalitelerinin klinik etkinlikleri hakkında çok merkezli,

yeterli sayıda hasta içeren araştırmaların neden olmadığı" sorusu düşünölmeye değerdir. Önemli bir neden, sağlık alanında yapılan araştırmalarda finansman desteğinin gerekliliğı olabilir. Fiziksel ajanların kullanımı ilaçlarla karşılaştırıldığında çok daha ekonomiktir. Aynı cihaz binlerce hastanın tedavisinde kullanılmaktadır ve genellikle sürekli kullanımları gerekli değildir. Cihaz üretici firmalar, araştırmalara cihaz veya finansman desteğı sağlamaya sıcak bakmamaktadırlar. Oysa ilaçlar; kişisel kullanım içindir. Uzun süreli kullanımlar da aynı hastada tekrarlayan maliyet demektir. Bu nedenlerle ilaç firmaları ilaçların faz çalışmalarını ve etkinliğe yönelik araştırmaları için ciddi harcamalar yapmaktadırlar. Sonuç olarak; fiziksel ajanlarla Faz 2-4 ilaç araştırmalarında olduğu gibi çok sayıda hastanın aynı protokolle ve aynı tip cihazlarla tedavi edilmesi nedeniyle, çok merkezli, çok uluslu araştırmaların yapılmasına yeterli kaynak sağlanmamaktadır.

Tüm kısıtlılıklara rağmen, fiziksel ajanların etkinliği açısından literatürün genel bir değerlendirmesini yapmak yararlı olacaktır.

### Literatür Değerlendirmesi

**Termal Ajanlar:** Termal ajanların farklı hastalık tablolarında etkinliğine ilişkin bazı araştırma, derleme ve metaanalizleri gözden geçirelim.

Amerikan Ağrı Derneğı önerilerine göre; akut bel ağrısında (4 hafta süre ile) faydalı olduğu gösterilmiş tek nonfarmakolojik tedavi yöntemi sıcak uygulamadır (18).

Kronik bel ağrısında 3 farklı yaklaşımı karşılaştıran bir araştırmaya 60 hasta alınarak 3 gruba ayrılmıştır. Aerobik egzersiz + ev egzersizi, fizik tedavi (sıcak paket, US, TENS) + ev egzersizi ve ev egzersizi grupları birbiri ile karşılaştırılmış ve dizabilitenin azaltılmasında en belirgin etkinin fizik tedavi + ev egzersizi grubunda olduğu bildirilmiştir (19).

Diz ağrısında termal ajanların etkisini değerlendiren araştırmaların çoğunda genel sonuç; sıcak uygulamaların ağrıyı ve tutukluğu azaltmada etkin olduğudur. Eklem hareket açıklığı üzerine sıcak ve soğuk uygulamaların akut ve kronik vakalarda etkili olduğu da birçok araştırmada saptanmıştır (20-25). Üç randomize kontrollü çalışmanın değerlendirildiğı ve diz osteoartriti olan 179 hastanın dahil edildiğı Cochrane derlemesinde; günde 20 dakika, toplam 10 seans buz paketi uygulayanlarda, plaseboya göre daha anlamlı şekilde EHA'da ve kas gücünde artma, şişlikte azalma görölmüştür (26). Total diz protez cerrahisi sonrası uygulanan soğuk tedavisinin etkilerini araştıran sistematik derlemeye 12 çalışma, 809 hasta dahil edilmiştir. Buz uygulaması ile daha az kan kaybı olduğu, ağrıda minimal düzeyde azalma sağlandığı ve taburculuk sırasında EHA'da daha fazla artış olduğu görölmüştür (27).

Egzersiz sonrası ortaya çıkan kas ağrılarının azaltılmasında soğuk tedavisinin yerini araştıran Cochrane derlemesine 17 çalışma, 366 katılımcı dahil edilmiştir. Soğuk tedavisinin, istirahat etme ve hiçbir şey yapmamaya göre kas ağrılarında daha fazla azalma sağladığı ifade edilmiştir (28).

The European League Against Rheumatism (EULAR); el osteoartrisinde özellikle egzersiz öncesi lokal yüzeysel sıcak (sıcak paket, parafin) uygulanmasını önermektedir. Ayrıca US'nin de faydalı olduğu, uzman görüşü olarak ifade edilmiştir (29). 1986-2009 yılları arasında yapılmış 21 çalışmanın sistematik derleme-

sinde, parafinin el osteoartrisinde faydalı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (30).

Fibromiyalji, egzersizle birlikte olsun ya da olmasın sıcak su banyoları EULAR tarafından önerilmektedir (31).

Termal modalitelerin çoğunda kör çalışma yapılamaması önemli bir handikaptır. Bu nedenle birçok derlemede yeterli sayıda kontrollü yayın olmadığından söz edilmektedir. Buna rağmen yazarlar sıcak paketleri kolay uygulanabilir, ucuz ve güvenilir bulduklarından tavsiye etmektedirler (32,33).

Kısa dalga diatermi (KDD); çok eski yıllardan beri, farklı alanlarda kullanılmıştır. 1975 yılında yayınlanmış bir yayında; 100 osteoartrit hastasında KDD ile US'nin kullanıldığı ve her iki ajanın da etkin olduğu ifade edilmiştir (34). Diz osteoartrisinin tedavisinde KDD'nin etkisinin değerlendirildiğı büyük bir derleme 2012 yılında yayınlanmıştır. PubMed, CINAHL, PEDro, EMBASE, SPORTdiscus ve Scholar Google kaynaklarının tarandığı derlemede sadece 7 çalışma kayda değer görölmüştür. Tedavi protokollerinin (doz, süre, seans) tüm araştırmalarda farklı olduğu ifade edilmiştir. Sonuçta, KDD'nin ağrı üzerine muhtemel etkisinin lokal termal duyu etkilemek yolu ile olabileceğı rapor edilmiştir (35).

Mikrodalga diatermi (MDD) tedavisi hakkında literatürde çok az sayıda yayın vardır. Tedavi edici etkisine dair görüşler yayınlar arasında farklılık göstermektedir (36). Diz osteoartriti 63 hastanın alındığı bir çalışmada; bir gruba sham MDD, diğer gruba da MDD (433,9 MHz) 30 dakika, toplam 4 hafta süreyle uygulanmıştır. Tedavi alan grupta, sham gruba göre WOMAC skoru tüm parametrelerde belirgin düzelme göstermiştir (37).

Derin ısıtma yöntemleri arasında en yaygın olarak kullanılanı, tedavi edici US'dir. Bununla birlikte araştırma sonuçlarında klinik yararı üzerine şüpheli sonuçlar bildirilmektedir. Burada çok önemli bir noktanın altı çizilmelidir: US ile çok sayıda hastalık üzerinde araştırma yapılmış olmasına rağmen, bu araştırmaların kayda değer bir kısmında önemli eksiklikler göz çarpmakta, yöntemlerle ilgili hatalar dikkati çekmektedir. En sık kullanılan ajanlardan biri olması nedeni ile tedavi edici US'ye dair bazı bilgileri vurgulamak yararlı olacaktır:

Ultrason tedavisi planlanırken bazı parametreler hastaya göre ayarlanmalıdır. Bunlar; frekans (1-3,3 MHz), pulse oranı (1,1:1,2,...,1:9), uygulama süresi (dakika) ve intensite (W/cm<sup>2</sup>) bilgileridir. Frekans ayarı, uygulanacak dokunun derinliğine göre değişir. US frekansı arttıkça yüzeysel dokularda enerji absorpsiyonu gerçekleşirken, frekans azaldıkça enerjinin daha derin dokulara penetrasyonu ve absorpsiyonu sağlanır. 1 MHz US, 3-7 cm derinliğindeki dokuların tedavisinde (rotator kaf, gastrokinemius, vastus intermedius kasları gibi) kullanılırken; 3 MHz US ise 3 cm'den yüzeyleki dokuların tedavisinde (patellar tendon, medial kollateral ligaman, brakialis kası gibi) kullanılır. Akut olaylarda US'nin nontermal etkilerinden yararlanmak isteniyor ise pulse olması tercih edilir. Tedavi süresi, lezyonun ve US başlığının çapından etkilenir ve genel olarak 3-10 dakika arasındadır. Pratik olarak her 10 cm<sup>2</sup>'lik alana 1 dakika uygulanması yeterli olur. Intensite yani tedavi dozu, hastalığın akut mu kronik mi olduğuna ve dokunun derinliğine göre ayarlanır. Genel olarak, alçak (0,1-0,8 W/cm<sup>2</sup>), orta (0,8-1,5 W/cm<sup>2</sup>) ve yüksek (1,5-3 W/cm<sup>2</sup>) yoğunlukta kullanılabilir. Akut olgularda doz daha düşük tutulabilir. Bununla birlik-

te, yüzeyden verilen dozun ulaşılacak istenen hedef dokuya aynı yoğunlukta ulaşmadığı bilindiğinden, doku derinliğine göre doz ayarlaması yapılması da şarttır. Burada, dalgaların derine inerken yoğunluğundaki azalma ve yayılımının etkisi vardır. Örneğin: 4 cm derinde 0,25 W/cm<sup>2</sup> intensite elde etmek isteniyorsa, 1 MHz US yüzeyden 0,5 W/cm<sup>2</sup> ile uygulanmalıdır (1).

Ek olarak kullanılan US'nin kalibre edilmiş olması, hatta günlük kullanımda çalışıyor olup olmadığını test edilmesi de çok önemlidir (38).

Tedavi edici US ile yapılmış araştırmaların genelinde, anlatılan parametrelere ilişkin bilgi yoktur. Doz ve frekans hesabını nasıl yaptığını, süreyi ve pulse durumunu neye göre belirlediğini ifade etmeyen yayınların, US'nin etkisizliğinden bahsetmesinin US'ye bir haksızlık olduğunu söylemek çok da yanlış olmayacaktır.

Yayınlardaki genel sorunlara rağmen literatüre göz atıldığında, US ile birçok araştırma yapıldığı görülmektedir. Romatoid artrit US'nin değerlendirildiği geniş çaplı bir derlemede, MEDLINE, EMBASE, PEDro, Current Contents, Sports Discus and CINAHL taranmıştır. Elin palmar ve dorsal yüzlerine US uygulanması ile kavrama gücünde ve el bileği ekstansiyonunda artış, sabah tutukluğunda ve şiş/ağrılı eklem sayısında azalma olduğu ifade edilmiştir (39).

Osteoartritte tedavi edici US'nin etkinliğini araştıran geniş çaplı bir derlemede 16 yayın incelenmiştir. İki yayın US'yi faydalı bulurken, ikisi yararlı olmadığı sonucuna varmıştır. Değerlendirmeye alınan beş kontrollü çalışmadan dördü US'yi ağrı ve fonksiyonel çıktılar üzerine faydalı bulmuştur. Kartilaj rejenerasyonu üzerine etkisini araştıran 6 deneysel çalışmanın ise hepsi olumlu sonuç bildirmiştir (40). Diz osteoartritte US'nin etkinliğinin değerlendirildiği Cochrane derlemesinde; 341 hastaya ilişkin yapılan analizde, tedavi edici US diz osteoartritle hastalarda faydalı olabilir sonucuna varılmıştır (41).

Tedavi edici US konusunda geniş seriler ile yapılmış araştırmalarla doz, frekans, süre, pulse oranı ve seans sıklığı konularının standardizasyonuna ihtiyaç duyulmaktadır. Mevcut yayınlar, US'ye etkisiz diyebilecek kalitede veri sağlamamaktadırlar. Bel ağrısı, kırık iyileşmesi, yara iyileşmesi, miyofasiyal ağrılar ve bunlar gibi birçok alanda araştırma sonuçlarını irdeleyen derlemelerin çoğunun ortak görüşü US'nin tedavi parametrelerinin netleştirilmesi için daha fazla araştırma yapılması, US faydasız demeden önce tedavi protokollerinin gözden geçirilmesi gerektiği yönündedir (42-44).

### Manyetik Alan Tedavisi

Manyetik alan etkileşimine dayanan noninvaziv, nonfarmakolojik fiziksel bir tedavi metodu olan manyetik alan tedavisi, geniş bir endikasyon alanına sahip olmakla birlikte, en çok üzerinde durulan etkisi doku iyileşmesine katkısıdır.

Kaynaması gecikmiş ya da kaynamamış kırıklarda pulse elektromanyetik alan tedavisinin yerini araştıran bir derlemede; bu tedavinin uzun kemik kırıklarının gecikmiş kaynaması veya kaynamamasında faydalı olabileceği ifade edilmiştir (45).

Diz osteoartritte pulse elektromanyetik alan tedavisinin faydalı olup olmadığını araştıran bir sistematik derleme sonucuna göre; özellikle 8. haftadan sonra ağrıda anlamlı düzeyde bir azalma sağladığı bildirilmiştir (46).

Diz osteoartritte manyetik alan etkinliğinin araştırıldığı bir metaanalize, 9 çalışma toplam 483 hasta alınmıştır. Diz osteoartritinin konservatif tedavisine eklenmesinin günlük yaşam aktivitelerinde ve fonksiyonellikte anlamlı iyileşme sağlayarak, faydalı ve kullanışlı olabileceği ifade edilmiştir (47).

Boyun ağrılı hastalarda yapılan 20 çalışma, 1239 hastanın irdelendiği derlemede, çalışmaların çelişkili sonuçlar vermesi, heterojen tedavi alt tiplerinin olması, protokollerin farklılığı gibi sorunlara rağmen, pulse elektromanyetik alan tedavisi plasebodan daha faydalı bulunmuştur (48).

### Lazer

Çok uzun yıllardan beri fizik tedavi ajanı olarak kullanılan lazer, birçok hastalıkta araştırma konusu olmuştur. İkiyüzyirmi romatoid artritli hastanın katıldığı 6 çalışmanın metaanalizine göre; lazer tedavisi romatoid artritte ağrı ve sabah tutukluğunu plaseboya göre daha fazla azaltmaktadır (49).

Yirmi iki çalışmanın değerlendirildiği bir başka metaanalize göre; lazer birçok ağrı çeşidinin tedavisinde etkin bir role sahiptir ve tedavi yelpazesinde bulundurulması gereken bir ajandır denilmektedir (50).

Kronik boyun ağrısında lazerin etkisini araştıran metaanalize ise, 820 hasta dahil edilmiştir. Kronik boyun ağrısının tedavisinde kısa sürede iyileşme sağlayıp, 22. haftaya kadar etkisinin devam ettiği ifade edilmiştir (51).

Kronik eklem hastalıklarında lazer tedavisinin yerini araştıran bir sistematik derlemeye 11 çalışma ve 565 hasta dahil edilmiş ve bu grup hastalıkların tedavisinde lazerin çok etkili olduğu vurgulanmıştır (52).

### Elektriksel Stimülasyon

Elektriksel stimülasyon, birçok hastalığın tedavi sürecinde fizik tedavi kombinasyonları içerisinde yer alır. Bununla birlikte, bu ajanın tek başına kullanımlarıyla etkinlik değerlendirmeleri her zaman doğru bir yaklaşım olmayabilir. Literatür incelendiğinde de, bu durumun neden olduğu yanıltıcı sonuçlar dikkati çekmektedir. Gerek akut, gerekse kronik ağrılı hastalıklarda, nöromusküler elektriksel stimülasyonun klinik etkinliğini bildiren araştırmalar olduğu gibi aksi sonuç belirten çalışmalar da bulunmaktadır. Bununla birlikte derlemelerin hepsinin ortak görüşü, nöromusküler elektriksel stimülasyonun optimal uygulama şekillerine yönelik araştırma yapılması gerekliliğidir. Mevcut araştırmalardaki veri eksikleri, bu alanda metaanaliz yapmaya olanak sağlamamaktadırlar (53-56).

Kronik nonspesifik bel ağrılarında, fiziksel ajanlar ve rehabilitasyonun etkinliğini değerlendiren sistematik bir derlemede TENS'e de yer verilmiştir (57). Farklı TENS modlarının kullanıldığı 7 çalışma analize alınmıştır. Derlemede, tek başına TENS'in bel ağrısında yararlı olmadığı ifade edilmiştir. Bu ifade, "bel ağrısında TENS etkisizdir" anlamına gelmemektedir. Fizyoterapistler, bel ağrılı hastalarını sadece TENS ile tedavi etmezler. Bel ağrısında medikal tedavilerin tek başına yeterli olmamasına benzer şekilde TENS de tek başına yeterli değildir. Analjezik etkisinden faydalanılarak, kombinasyon tedavileri içerisinde yer verilen bir ajandır. Önemli bir avantajı da, özellikle ileri yaşta, medikal tedavinin tolere edilemediği, ciddi sistemik sorunları olan hastalarda analjezik etki sağlanmak istendiğinde, yan etkilerinin minimum olması yönü ile klinikte sıklıkla tercih edilebilmesidir.

Analjezik etkisine ek olarak, elektriksel stimülasyonun kas gücü ve fonksiyonuna katkısı olduğunu bildiren çok sayıda araştırma vardır. İnme sonrası omuz subluksasyonunun önlenmesinde ve el bileği ekstansörlerinin kas gücünün artmasında erken uygulanan elektrik stimülasyonun faydalı olduğu; fonksiyonel elektrik stimülasyonu uygulamasının ise yürüme hızını arttırdığı ve kas gücünü tekrar kazanmaya yardım ettiği gösterilmiştir (58-61).

### Traksiyon

Traksiyon çalışmalarında araştırmaların metodolojilerinin birbirinden farklı oluşu, bu araştırmalardan metaanaliz yapılmasına engel bir durum oluşturmaktadır. Bir çalışmada traksiyon uygulanan grup egzersiz uygulanan grupla karşılaştırılırken, diğer bir araştırmada diğer fiziksel ajanlarla kombine uygulama ile karşılaştırılmaktadır. Halen literatürde bu konuda bilgi eksikliği devam etmektedir (62-64).

### Değerlendirme ve Sonuç

Fiziksel ajanların hastalıkların tedavisinde kullanımına ilişkin günümüzde birtakım yanlış algılar bulunmaktadır. Herhangi bir fiziksel ajan, hangi fizyolojik etkisi var ise hastalık sürecinde de o etkiyi elde etmek için kullanılır. Bu kullanımlar genellikle tek bir ajan şeklinde değildir. Birkaç ajanın farklı etkilerinin bir arada ortaya çıkarılması istenir. Örneğin: cerrahi geçirmiş bir dizde, soğuk uygulama ile ödem kontrolü sağlanırken; nöromusküler elektrik stimülasyon ile kuadriseps atrofi engellenmeye çalışılır. Oysa fiziksel ajanların tek başına kullanımları ile yapılan araştırmalar, klinik kullanımlardaki sonuçları yansıtmayabilir.

Fizik tedavi ve rehabilitasyon hekimlerinin, alanlarına giren tüm hastalıklarda uyguladıkları sürecin tamamı "rehabilitasyon"dur. Fizik tedavi ve rehabilitasyon hekiminin inmeli bir hastaya yaklaşımı ile osteoartrozlu bir hastaya yaklaşımı farklı düşünülmemelidir. İki patolojide de uygulanan süreç "rehabilitasyon"dur. Bu örneği daha ayrıntılı açıklayalım: İnmeli bir hastada fizik tedavi ve rehabilitasyon hekiminin oluşturduğu nörolojik rehabilitasyon planında hasta eğitimi, egzersiz reçetesi, medikal tedavilerin planlanması, fiziksel ajanlar ile ağrı, spastisite ve atrofinin engellenmeye çalışılması, enjeksiyonlar, ortez ve yardımcı araç ihtiyacının belirlenmesi ile komplikasyon takip ve tedavisi yer alır. Diz ağrısı ile gelen ve osteoartroz düşünülen bir hastada fizik tedavi ve rehabilitasyon hekiminin oluşturduğu ortopedik rehabilitasyon planında da hasta eğitimi, uygun egzersiz programının belirlenmesi, medikal tedavi, fiziksel ajanların kullanımı, enjeksiyonlar, ortez ve yardımcı araç ihtiyacının tespiti, ayakkabı modifikasyonu, obezitenin kontrolü, eklem mobilizasyonları, kinezyolojik bantlama, diğer tüm tamamlayıcı tedaviler ve hastaya özgü ek uygulamalar yer alır. Görüldüğü üzere, ağrılı bir hastanın yönetiminin "sadece fizik tedavi" olarak görülmesi, başta hastaya ve onu tüm boyutu ile ele alan hekime ciddi bir haksızlıktır. Fizik tedavi ve rehabilitasyon hekiminin bu hastada fizik tedavi ajanlarını kullanma amacı, hangi fizyolojik etkisinden yarar sağlayacaksa ona yöneliktir. Yani, fiziksel ajanlar rehabilitasyonun bir parçasıdır. Fizik tedavi ve rehabilitasyon hekimi hangi hastada hangi rehabilitasyon programı içerisinde, fiziksel ajanın hangi fizyolojik etkisine ihtiyaç hissediyor ise, ona uygun parçayı seçer ve kullanır. Fiziksel ajanların yan etkilerinin yok denecek düzeyde olması da ayrıca önemli bir avantajdır.

Binlerce yıldır insanoğlunun kullanmakta olduğu, tıp tarihi kadar uzun bir geçmişi olan fiziksel ajanların yanlış algılamalar ile değersizleştirilmesi, hastaların bu tedavilerden yararlanma olanaklarının azalmasına neden olabilecektir. Bu durum da, maalesef birçok hastanın daha erken dönemde daha invaziv ve yüksek riskli tedavi süreçlerine maruz kalmasına yol açabilecektir.

### Sonuç

Rehabilitasyon sürecinde fiziksel ajanlar, hangi fizyolojik etkileri görülmek isteniyor ise klinikte o amaçla tercih edilmelidirler. Fiziksel ajanlardan istenen etkinin elde edilmesi ancak doğru amaçla, uygun doz, süre ve sıklıkta kullanımları ile mümkün olacaktır.

**Hakem değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir - D.D.K., S.Y.; Tasarım - D.D.K., S.Y.; Denetleme - D.D.K., S.Y.; Kaynaklar - D.D.K., S.Y.; Malzemeler - D.D.K., S.Y.; Veri toplanması ve/veya işlemesi - D.D.K., S.Y.; Analiz ve/veya yorum - D.D.K., S.Y.; Literatür taraması - D.D.K., S.Y.; Yazıyı yazan - D.D.K., S.Y.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept - D.D.K., S.Y.; Design - D.D.K., S.Y.; Supervision - D.D.K., S.Y.; Funding - D.D.K., S.Y.; Materials - D.D.K., S.Y.; Data Collection and/or Processing - D.D.K., S.Y.; Analysis and/or Interpretation - D.D.K., S.Y.; Literature Review - D.D.K., S.Y.; Writer - D.D.K., S.Y.

**Conflict of Interest:** No conflict of interest was declared by the authors.

**Financial Disclosure:** The authors declared that this study has received no financial support.

### Kaynaklar

1. Cameron MH. Physical agents in rehabilitation: from research to practice. Missouri WB Saunders Company; 2013.
2. Araslı T. Türkiye'de ve Dünya'da fiziksel tıp ve rehabilitasyonun durumu. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2008;54:1-3.
3. Crebbin-Bailey J, Harcup JW, Harrington J. The Spa Book: The official guide to spa therapy. London: Thomson Learning EMEA; 2005.
4. Reinke JM, Sorg H. Wound repair and regeneration. Eur Surg Res 2012;49:35-43. [\[CrossRef\]](#)
5. Hocutt JE Jr, Jaffe R, Rylander CR, Beebe JK. Cryotherapy in ankle sprains. Am J Sports Med 1982;10:316-9. [\[CrossRef\]](#)
6. Oosterveld FG, Rasker JJ, Jacobs JW, Overmars HJ. The effect of local heat and cold therapy on the intraarticular and skin surface temperature of the knee. Arthritis Rheum 1992;35:146-51. [\[CrossRef\]](#)
7. Oosterveld FG, Rasker JJ. Treating arthritis with locally applied heat or cold. Seminars in arthritis and rheumatism. Elsevier; 1994.
8. Basbaum AI, Fields HL. Endogenous pain control mechanisms: review and hypothesis. Ann Neurol 1978;4:451-62. [\[CrossRef\]](#)

9. Ernst E, Fialka V. Ice freezes pain? A review of the clinical effectiveness of analgesic cold therapy. *J Pain Symptom Manage* 1994;9:56-9. [\[CrossRef\]](#)
10. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. *Survey Anesthesiol* 1967;11:89-90. [\[CrossRef\]](#)
11. Dickenson AH. Gate Control Theory of pain stands the test of time. *Br J Anaesth* 2002;88:755-7. [\[CrossRef\]](#)
12. Warren CG, Lehmann JF, Koblanski JN. Elongation of rat tail tendon: effect of load and temperature. *Arch Phys Med Rehabil* 1971;52:465.
13. Ertekin A, Nussinov R, Haliloglu T. Association of putative concave protein-binding sites with the fluctuation behavior of residues. *Protein Sci* 2006;15:2265-77. [\[CrossRef\]](#)
14. Hall JE. Local & Humoral Control of Tissue Blood Flow. In: Hall JE, editor. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology* 12 ed. Philadelphia: Saunders; 2011.p.360-75.
15. Hall JE. Somatic Sensations: II. Pain, Headache & Thermal Sensations. In: Hall JE, editor. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology* 12 ed. Philadelphia: Saunders; 2011.p.1092-116.
16. Widmaier EP, Raff H, Strang KT. Neuronal signalling and the structure of nervous system. In: Widmaier EP, Raff H, Strang KT, editors. *Vander's human physiology the mechanisms of body function* 11 ed. New York: McGraw-Hill; 2008.p.137-254.
17. Kuhlmann J. Drug research: from the idea to the product. *Int J Clin Pharmacol Ther* 1997;35:541.
18. Chou R, Huffman LH. Nonpharmacologic therapies for acute and chronic low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society/American College of Physicians clinical practice guideline. *Ann Intern Med* 2007;147:492-504. [\[CrossRef\]](#)
19. Koldaş Doğan S, Sonel Tur B, Kurtaiş Y, Atay MB. Comparison of three different approaches in the treatment of chronic low back pain. *Clin Rheumatol* 2008;27:873-81. [\[CrossRef\]](#)
20. Evcik D, Kavuncu V, Yeter A, Yigit I. The efficacy of balneotherapy and mud-pack therapy in patients with knee osteoarthritis. *Joint Bone Spine* 2007;74:60-5. [\[CrossRef\]](#)
21. Sarsan A, Akkaya N, Özgen M, Yildiz N, Atalay NS, Ardic F. Comparing the efficacy of mature mud pack and hot pack treatments for knee osteoarthritis. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2012;25:193-9.
22. Cetin N, Aytar A, Atalay A, Akman MN. Comparing hot pack, short-wave diathermy, ultrasound, and TENS on isokinetic strength, pain, and functional status of women with osteoarthritic knees: a single-blind, randomized, controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil* 2008;87:443-51. [\[CrossRef\]](#)
23. Nakano J, Yamabayashi C, Scott A, Reid WD. The effect of heat applied with stretch to increase range of motion: A systematic review. *Phys Ther Sport* 2012;13:180-8. [\[CrossRef\]](#)
24. Yıldırım N, Filiz Ulusoy M, Bodur H. The effect of heat application on pain, stiffness, physical function and quality of life in patients with knee osteoarthritis. *J Clin Nurs* 2010;19:1113-20. [\[CrossRef\]](#)
25. Hubbard TJ, Denegar CR. Does cryotherapy improve outcomes with soft tissue injury? *J Athl Train* 2004;39:278.
26. Brosseau L, Judd M, Marchand S, Robinson VA, Tugwell P, Wells G, et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for the treatment of rheumatoid arthritis in the hand. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;CD004377.
27. Adie S, Kwan A, Naylor JM, Harris IA, Mittal R. Cryotherapy following total knee replacement. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;9.
28. Bleakley C, McDonough S, Gardner E, Baxter GD, Hopkins JT, Davison GW. Cold-water immersion (cryotherapy) for preventing and treating muscle soreness after exercise. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;2.
29. Zhang W, Doherty M, Leeb BF, Alekseeva L, Arden NK, Bijlsma JW, et al. EULAR evidence based recommendations for the management of hand osteoarthritis: report of a Task Force of the EULAR Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutics (ESCIIT). *Ann Rheum Dis* 2007;66:377-88. [\[CrossRef\]](#)
30. Valdes K, Marik T. A systematic review of conservative interventions for osteoarthritis of the hand. *J Hand Ther* 2010;23:334-50. [\[CrossRef\]](#)
31. Carville S, Arendt-Nielsen S, Bliddal H, Blotman F, Branco J, Buskila D, et al. EULAR evidence-based recommendations for the management of fibromyalgia syndrome. *Ann Rheum Dis* 2008;67:536-41. [\[CrossRef\]](#)
32. Zhang W, Doherty M, Arden N, Bannwarth B, Bijlsma J, Gunther KP, et al. EULAR evidence based recommendations for the management of hip osteoarthritis: report of a task force of the EULAR Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutics (ESCIIT). *Ann Rheum Dis* 2005;64:669-81. [\[CrossRef\]](#)
33. Conaghan PG, Dickson J, Grant RL. Care and management of osteoarthritis in adults: summary of NICE guidance. *BMJ* 2008;336:502. [\[CrossRef\]](#)
34. Bansil C, Joshi J. Effectiveness of shortwave diathermy and ultrasound in the treatment of osteo-arthritis of the knee joint. *Med J Zambia* 1975;9:138.
35. Laufer Y, Dar G. Effectiveness of thermal and athermal short-wave diathermy for the management of knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage* 2012;20:957-66. [\[CrossRef\]](#)
36. Moritz U. Physical therapy and rehabilitation. *Scand J Rheumatol Suppl* 1982;11:49-55. [\[CrossRef\]](#)
37. Giombini A, Di Cesare A, Di Cesare M, Ripani M, Maffulli N. Localized hyperthermia induced by microwave diathermy in osteoarthritis of the knee: a randomized placebo-controlled double-blind clinical trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011;19:980-7. [\[CrossRef\]](#)
38. Tuna H. Tedavi edici ultrasonun etkin kullanımında kalibrasyon çalışmalarının önemi. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2011;57:94.
39. Casimiro L, Brosseau L, Robinson V, Milne S, Judd M, Well G, et al. Therapeutic ultrasound for the treatment of rheumatoid arthritis. *Cochrane Database Syst Rev* 2002;CD003787.
40. Srbely JZ. Ultrasound in the management of osteoarthritis: part I: a review of the current literature. *J Can Chiropr Assoc* 2008;52:30.
41. Rutjes AW, Nuesch E, Sterchi R, Juni P. Therapeutic ultrasound for osteoarthritis of the knee or hip. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;CD003132.
42. Griffin XL, Smith N, Parsons N, Costa ML. Ultrasound and shockwave therapy for acute fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;2:CD008579.
43. Johannsen F, Gam AN, Karlsmark T. Ultrasound therapy in chronic leg ulceration: a meta-analysis. *Wound Repair Regen* 1998;6:121-6. [\[CrossRef\]](#)
44. Philadelphia P. Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for low back pain. *Phys Ther* 2001;81:1641.
45. Griffin XL, Costa ML, Parsons N, Smith N. Electromagnetic field stimulation for treating delayed union or non-union of long bone fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;4:CD008471.
46. Ryang We S, Koog YH, Jeong KI, Wi H. Effects of pulsed electromagnetic field on knee osteoarthritis: a systematic review. *Rheumatology* 2013;52:815-24. [\[CrossRef\]](#)
47. Vavken P, Arrich F, Schuhfried O, Dorotka R. Effectiveness of pulsed electromagnetic field therapy in the management of osteoarthritis of the knee: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Rehabil Med* 2009;41:406-11. [\[CrossRef\]](#)
48. Kroeling P, Gross A, Graham N, Burnie SJ, Szeto G, Goldsmith CH, et al. Electrotherapy for neck pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;8:CD004251.

49. Brosseau L, Robinson V, Wells G, Debie R, Gam A, Harman K, et al. Low level laser therapy (Classes I, II and III) for treating rheumatoid arthritis. *Cochrane Database Syst Rev* 2005:CD002049.
50. Fulop AM, Dhimmer S, Deluca JR, Johanson DD, Lenz RV, Patel KB, et al. A meta-analysis of the efficacy of laser phototherapy on pain relief. *Clin J Pain* 2010;26:729-36.
51. Chow RT, Johnson MI, Lopes-Martins RA, Bjordal JM. Efficacy of low-level laser therapy in the management of neck pain: a systematic review and meta-analysis of randomised placebo or active-treatment controlled trials. *Lancet* 2009;374:1897-908. [\[CrossRef\]](#)
52. Bjordal JM, Couppé C, Chow RT, Turner J, Ljunggren EA. A systematic review of low level laser therapy with location-specific doses for pain from chronic joint disorders. *Aust J Physiother* 2003;49:107-22. [\[CrossRef\]](#)
53. Walsh DM, Howe TE, Johnson MI, Sluka KA. Transcutaneous electrical nerve stimulation for acute pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2009:CD006142.
54. Nnoaham KE, Kumbang J. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2008:CD003222.
55. Kroeling P, Gross A, Goldsmith CH, Burnie SJ, Haines T, Graham N, et al. Electrotherapy for neck pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;4.
56. Rutjes AW, Nüesch E, Sterchi R, Kalichman L, Hendriks E, Osiri M, et al. Transcutaneous electrostimulation for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev* 2009:CD002823.
57. van Middelkoop M, Rubinstein SM, Kuijpers T, Verhagen AP, Ostelo R, Koes BW, et al. A systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain. *Eur Spine J* 2011;20:19-39. [\[CrossRef\]](#)
58. Ada L, Foongchomcheay A. Efficacy of electrical stimulation in preventing or reducing subluxation of the shoulder after stroke: a meta-analysis. *Aust J Physiother* 2002;48:257-67. [\[CrossRef\]](#)
59. Powell J, Pandyan AD, Granat M, Cameron M, Stott DJ. Electrical stimulation of wrist extensors in poststroke hemiplegia. *Stroke* 1999;30:1384-9. [\[CrossRef\]](#)
60. Robbins SM, Houghton PE, Woodbury MG, Brown JL. The therapeutic effect of functional and transcutaneous electric stimulation on improving gait speed in stroke patients: a meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2006;87:853-9. [\[CrossRef\]](#)
61. Glanz M, Klawansky S, Stason W, Berkey C, Chalmers TC. Functional electrostimulation in poststroke rehabilitation: a meta-analysis of the randomized controlled trials. *Arch Phys Med Rehabil* 1996;77:549-53. [\[CrossRef\]](#)
62. Wegner I, Widyahening IS, van Tulder MW, Blomberg SE, de Vet HC, Brønfort G, et al. Traction for low-back pain with or without sciatica. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;8:CD003010.
63. van der Heijden GJ, Beurskens AJ, Koes BW, Assendelft WJ, de Vet HC, Bouter LM. The efficacy of traction for back and neck pain: a systematic, blinded review of randomized clinical trial methods. *Phys Ther* 1995;75:93-104.
64. Graham N, Gross AR, Goldsmith C; Cervical Overview Group. Mechanical traction for mechanical neck disorders: a systematic review. *J Rehabil Med* 2006;38:145-52. [\[CrossRef\]](#)