

**TC
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ALT EKSTREMİTE TENDİNOPATİLERİNDE UYGULANAN
EKSTRAKORPEREAL ŞOK DALGA TEDAVİSİNİN KAS KUVVETİ,
ESNEKLİĞİ VE MİMARİ ÖZELLİKLERİNE OLAN ETKİSİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Fzt. Aydan NİZİPLİOĞLU

**Spor Fizyoterapistliği Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

ANKARA

2019

**TC
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ALT EKSTREMİTE TENDİNOPATİLERİNDE UYGULANAN
EKSTRAKORPEREAL ŞOK DALGA TEDAVİSİNİN KAS KUVVETİ,
ESNEKLİĞİ VE MİMARİ ÖZELLİKLERİNE OLAN ETKİSİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Fzt. Aydan NİZİPLİOĞLU

**Spor Fizyoterapistliği Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Tüzün FIRAT**

**ANKARA
2019**

ONAY SAYFASI

**ALT EKSTREMITÉ TENDİNOPATİLERİNDE UYGULANAN EKSTRAKORPEREAL ŞOK
DALGA TEDAVİSİNİN KAS KUVVETİ, ESNEKLİĞİ VE MİMARİ ÖZELLİKLERİNE OLAN
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Öğrenci: Aydan NİZİPLİOĞLU

Danışman: Doç. Dr. Tüzün Fırat

Bu tez çalışması 20.06.2019 tarihinde jürimiz tarafından "Spor Fizyoterapistliği Programı" nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: *Prof. Dr. Volga BAYRAKCI TUNAY*
Hacettepe Üniversitesi



Tez Danışmanı: *Doç. Dr. Tüzün FIRAT*
Hacettepe Üniversitesi



Üye: *Prof. Dr. Levent ÖZÇAKAR*
Hacettepe Üniversitesi



Üye: *Doç. Dr. Aydan AYTAR*
Başkent Üniversitesi



Üye: *Doç. Dr. Gülcan Harput*
Hacettepe Üniversitesi



Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

04 Temmuz 2019



Prof. Dr. Diclehan Orhan

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge” kapsamındaki tezime aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi/ H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- o Enstitü/ Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. (1)
- o Enstitü/ Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ...ay ertelenmiştir.(2)
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. (3)

18.1.07.2019
Fzt. Aydan NİZZETİOĞLU

[1]“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

*Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulutarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Doç. Dr. Tüzün FIRAT danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Fzt. Aydan NİZİPLİOĞLU



TEŞEKKÜR

Benim akademik anlamda fazlaca olan tecrübesizliklerimden kaynaklı bütün hatalarımı ve eksiklerimi, sonsuz sabrı ve tecrübesiyle düzelten, mesleğe çok daha geniş ve farklı bir bakış açısı ile bakmamı sağlayan, tezimin başından sonuna kadar fikir ve bilgilerinden yararlandığım için kendimi şanslı hissettiğim, değerli danışmanım Doç. Dr. Tüzün Fırat'a,

Önemli noktalarda önemli yardımlarını esirgemeyen, stajeri iken tedavilerini izlemeye doyamadığım ve hocam dediğim için burda hoca yok diye fırça yediğim şimdilerde hoca olmanın çok yakıştığı ama benim öyle hissettiğim için abi demeye devam edeceğim Yrd. Doç. Dr Serkan Usgu'ya,

Çok uzaklardan hem manevi hem veritabanım olarak yanımda olan canım arkadaşım Uzm. Fzt. Özde Depreli'ye,

Nasıl anlatacağımı bilemediğim kadar çok yardımcı olan ve olmasaydı her işimin çok zor olacağına emin olduğum, telefonun diğer ucunda hep olan arkadaşım Uzm. Fzt. Özgün Uysal'a,

Çok fazla olan hasta yoğunluğuna rağmen, zaman ayırıp değerlendirmelerimde benimle bu tezi yürütmeyi kabul eden sayın Uzm. Dr. Dinçer Aydın Akyılmaz'a,

Tezim boyunca uygun vakaları itina ile seçen ve bana yönlendiren kıymetli hekimim Uzm. Dr. Fatma Tuğba Kalli'ye, tez telaşında desteklerini benden esirgemeyen ekip arkadaşlarım Uzm. Fzt. Hakan Polat'a ve tüm hatem hastanesi fizik tedavi ekibine;

Yapamayacağımı düşündüğüm ve bıraktığım her an her konuda yanımda olan ve gözlerimin içine bakan, hayatta hep ileriye gitmeyi, dik durmayı, vicdanı hür olmayı, sevmeyi, saygıyı ve hayatı öğreten, attığım her yeni adımın ilk mimarı olan, en büyük idollerim canım anneme ve babama; kurduğu bir cümle ile kapalı yollarımı açabilen, kanatlarını her zaman üzerimde hissettiğim, yol kat edebilmem için desteğine her zaman ihtiyaç duyduğum ve hep arkamda olduğunu bildiğim, ufkumun genişlemesini sağlayacak her fırsatta 'sakın durma' deyip bütün soru işaretlerimi ortadan kaldıran, canımın en derini abime; ellerime doğup hayatımın ışıkları olan, Almilamı ve Tomrisimi dünyaya getiren ve varlığı ile her zaman mutlu eden yengeme en derin sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

NİZIPLİOĞLU A. Alt ekstremitte tendinopatilerinde uygulanan ekstrakorporeal şok dalga tedavisinin kas kuvveti, esnekliği ve mimari özelliklerine olan etkisinin araştırılması. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Fizyoterapistliği Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2019. Bu çalışmanın amacı, alt ekstremitte tendinopatilerinde tendon ve kasa uygulanan ekstrakorporeal şok dalga tedavisinin ilgili kasın mimari özelliklerine, kas kuvveti ve esnekliğine olan etkisini araştırmaktır. Çalışmaya hamstring, kuadriseps veya gastrokinemius kaslarından tendinopati tanısı almış 20 birey katıldı. Değerlendirmeler, ekstrakorporeal şok dalga tedavisi uygulaması öncesinde, ilk uygulamanın hemen sonrasında ve tedavi bitiminde olmak üzere üç defa yapıldı. Kas kalınlığı, pennasyon açısı ve lif uzunluğu radyoloji uzmanı tarafından ultrasonografi ile değerlendirildi. Kas kuvveti, dijital dinamometre; kas esnekliği ise mezura ile değerlendirildi. Olgular, EŞDT uygulamasına ek olarak standart fizyoterapiprogramına alındı. EŞDT uygulaması tek seansta kas kuvvetinde azalma ($p=0,0001$), kas esnekliğinde azalma ($p=0,0003$), kas kalınlığında artma meydana getirdi ($p=0,0001$). Tek seans EŞDT uygulaması sonucunda kas kuvvetindeki değişiklik ile kas kalınlığı değişikliği arasındaki ilişki anlamlıydı ($r:-0,609$, $p=0,004$). İzole olarak her bir kasa uygulanan tedavi etkinliği değerlendirildiğinde hamstring grubunda; kas kuvveti ($p=0,015$) ve esnekliğinde ($p=0,029$) artış bulundu, kas kalınlığında bir değişiklik bulunmadı. Kuadrisepte, kas kuvvetinde artış ($p=0,0001$) ve esnekliğinde ($p=0,001$) azalma bulundu. Gastrokinemiusta ise kas kuvvetinde artma ($p=0,039$), pennasyon açısında artma ($p=0,039$) ve kas kalınlığında azalma ($p=0,018$) bulundu. Özellikle tek seanslık EŞDT uygulaması, kuvveti ve esnekliğini azaltırken, gastrokinemius için lif uzunluğunu, pennasyon açısını ve kas kalınlığını arttırmakta; hamstring ve kuadriseps için kas kalınlığını arttırmaktadır. Kas fonksiyonundaki bu hızlı değişiklik, EŞDT uygulaması sonrası kasın yüklenmesini etkileyebilir. Uygulama öncesi ve sonrası kas dokusunu koruyucu fizyoterapi yaklaşımlarının planlanması gerektiğini düşünüyoruz.

Anahtar Kelimeler: Tendinopati, Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi, Kas mimarisi

ABSTRACT

NİZIPLİOĞLU A. Investigation of the effect of extracorporeal shock wave therapy muscle strength, flexibility and architectural features in lower extremity tendinopathies. Hacettepe University, Graduate School, Health Sciences Institute Sports Physiotherapist, Master's Thesis, Ankara, 2019. The aim of this study was to investigate the effect of extracorporeal shock wave therapy applied to tendon and muscle on lower extremity tendinopathies on the architectural properties, muscle strength and flexibility of the muscle. Twenty individuals diagnosed with tendinopathy from hamstring, quadriceps or gastrocnemius muscles participated in the study. Evaluations were made three times, before the applications, after the first application and end of the extracorporeal shock wave treatment. Muscle thickness, pennation angle and fiber length were evaluated by radiologist by ultrasonography. Muscle strength was measured with digital dynamometer and muscle flexibility was measured with tape measure. Patients were included in the standard physiotherapy program in addition to MSDT. The application of MSDT resulted in decrease in muscle strength ($p = 0.0001$), decrease in muscle flexibility ($p = 0.0003$) and increase in muscle thickness in one session ($p = 0.0001$). The relationship between the change in muscle force and muscle thickness was significant at the end of the single session MSDT ($r: -0,609$, $p = 0.004$). When evaluated the effectiveness of each muscle applied isolates, hamstring group; There was an increase in muscle strength ($p = 0.015$) and flexibility ($p = 0.029$), no change in muscle thickness. In quadriceps, an increase in muscle strength ($p = 0.0001$) and a decrease in flexibility ($p = 0.001$) were found. Increased muscle strength ($p = 0.039$), increased pennation angle ($p = 0.039$) and decreased muscle thickness ($p = 0.018$) were found in gastrocnemius. In particular, single session ESWT reduces fiber strength, flexibility, and increases fiber length, pennation angle, and muscle thickness for the gastrocnemius; Increases muscle thickness for hamstring and quadriceps. This rapid change in muscle function may affect muscle loading after ESWT administration. We think that physiotherapy approaches should be planned before and after the application of muscle tissue.

Keywords: Tendinopathy, Extracorporeal shock wave therapy, Muscle architecture

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	iv
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER	xii
TABLolar	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1.Tendinopati	4
2.1.1. Tendinopatide İnflamasyon	5
2.1.2.Tendinopati Patofizyolojisi	6
2.2. Sık Görülen Alt Ekstremitte Tendinopatileri	7
2.2.1. Hamstring Tendinopatisi	7
2.2.2. Patellar Tendinopati	8
2.2.3 Aşil Tendinopatisi	9
2.3. Tedavi Yaklaşımları	10
2.3.1. Medikal Tedaviler	10
2.3.2. Konservatif Tedavi Yaklaşımları	11
2.3.3. Cerrahi Tedaviler	12
2.4. Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi	12
2.4.1. EŞDT Etki Mekanizması	13
2.5. Kasın Mimari Özellikleri	15
2.5.1. Hamstring kas grubunun mimarisi	16
2.5.2. Quadriceps Femoris kas grubunun mimarisi	16
2.5.3. Gastrokinemius Kasının Mimarisi	17
2.5.4. Kasın Mimari Özelliklerinin Değerlendirilmesi	17
3. BİREYLER ve YÖNTEM	18

3.1. Bireyler	18
3.2. Yöntem	19
3.2.1. Demografik bilgiler	19
3.2.2. Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi	19
3.2.3. Kas Esnekliğinin Değerlendirilmesi	20
3.2.4. Kas Mimarisinin Değerlendirilmesi	22
3.2.5. Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavi Uygulaması	23
3.3. İstatistiksel Analiz	28
4. BULGULAR	29
5. TARTIŞMA	33
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	38
7. KAYNAKLAR	39
8. EKLER	
EK-1. Etik Kurul İzni	
EK-2. GÖNÜLLÜLERİ BİLGİLENDİRME ve OLUR(RIZA) FORMU	
EK 3. Değerlendirme Formu	
EK-4. Tezin Bildirisi	
EK-5 Orjinallik Ekran Çıktısı	
EK 6. Dijital Makbuz	
9. ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER VE KISALTMALAR

BF	Biceps Femoris
CGRP	Calsitonin-gene related peptid
EH	Elektrohidrolik
EM	Elektromanyetik
EŞDT	Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi
FEŞDT	Fokus Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi
GAGs	Glikozaminoglikan
Hz	Hertz
IL-1b	İnterlökin-1 beta
IL-6	İnterlökin-6
IGF-I	Büyüme Faktörü
ILs	İnterlökin
MMPs	Matriks Metollaproteinaz
M1	Makrofaj 1
M2	Makrofaj 2
NSAİİ	Nonsteroidal anti-inflamatuar ilaçlar
NF-KB	Transkripsiyonel faktör olan nüklear faktör kappa b
PRP	Platelet rich plasma
PE	Piezoelektrik
REŞDT	Radial Ekstarkorporeal Şok Dalga Tedavisi
ST	Semitendinosus
SM	Semimembranosus
SPSS	Statical Package For The Social
TNF-a	Tümör nekrozu faktörü
TENS	Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation
TGF-beta	Büyüme faktörü
US	Ultrasonografi

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
3.1. Hamstring kası esneklik değeriendirilmesi	21
3.2. Kuadriiceps kası esneklik değeriendirilmesi	21
3.3. Gastrokinemius kas esnekliği değeriendirilmesi	22
3.4. Kasın mimari komponentlerinden pennasyon açısı ve kas kalınlığı	23
3.5. Kasın mimari komponentlerinden lif uzunluğu	23
3.6. Hamstring kası EŞDT uygulaması	24
3.7. Aşil tendinopati EŞDT uygulaması	25
3.8. Kuadriseps femoris EŞDT uygulaması	25

TABLolar

Tablo		Sayfa
3.1.	Çalışmada EŞDT dışında uygulanan standart tedaviler, uygulama sıklığı ve süreleri	27
4.1.	Demografik bilgiler	29
4.2.	Üç değerlendirme arasındaki değişimin istatistiksel analizi	30
4.3.	İlk ve ikinci değerlendirmeler arasındaki değişimlerin birbirleri ile olan ilişkisi	31
4.4.	Tanı sınıflamasına göre değerlendirmeler arasındaki değişimlerin karşılaştırılması	32

1.GİRİŞ

Tendinopatiler, toplumda yaygın olarak karşılaşılan klinik problemlerden biridir. Kısa süreli akut inflamatuvar bir süreci takiben tendon dejenerasyonu ile sonuçlanan klinik bir tablo oluşur ve yaşam kalitesini olumsuz olarak etkiler (1). Bu yaygın görülen klinik problemde aşıl, patellar ve rotator cuff tendonları en fazla etkilenen üç bölgedir (2). Tendinopatinin patolojisi oldukça kompleks ve multifaktöriyeldir (3,4).

Mekanik stresin yüksek seviyede olması ve aşırı kullanım, tendonu sıkça etkilediği görülen risk faktörlerindendir (5,6,7).Birçok çalışma bu patoloji ile alakalı risk faktörlerini iç ve dış olmak üzere ikiye ayırmıştır (8). İç faktörler antropometrik özellikler; yaş, boy, kilo, kasların uzunluğu ve kuvveti ile vücut kompozisyonu bu faktörler arasına girer (9). Dış faktörler ise yüzey yoğunluğu ve sertliği ile yüzeyin şok absorpsiyonunun etkisi şeklinde açıklanır (10).

Yapılan çalışmalar göstermiştir ki tendinopati karakteristik olarak histopatolojik, klinik ve radyolojik bulgulara sahiptir (11). Rekreatif atletler içerisinde prevalansı en yüksek olan %14,4 ile voleybolcular, en düşük olanı ise %2,5 ile futbolculardır (12).

Patellar tendinopati profesyonel voleybol oyuncularında kariyerleri boyunca %28 ile %40 arasında görülme oranlarına yükselirken (10), profesyonel futbolcularda adölesan dönemde %2,4'te kalmaktadır (13). Voleybolcularda yüksek vücut kütle indeksi, uzun boy, azalmış ayak bileği açıl hareketi ve uzamış antrenman süresi patellar tendinopatinin risk faktörleri olarak açıklanırken (14), futbolcular için sadece birkaç çalışma yapılmış, Hägglund ve arkadaşları görülme insidansını 1000 saatte 0,12 yaralanma oranı ve genç futbolcularda yılda %2,4 etkilenme oranı şeklinde açıklamıştır (13).

Hem amatör hem profesyonel sporcularda gelişebilecek aşıl tendinopatisinin en önemli risk faktörü ise aşırı kullanım olarak belirtilmiş ve sene de her 100.000 vaka da 37,3 oranı ile görülmüştür (15) .

Hamstring kas grubunda gelişen tendinopati ise 30 milli futbol takımından 1998-2007 yılları arasında sezon öncesinde alınan veriler ile diz yaralanmalarından sonra en yaygın ikinci vaka olarak belirtilmiştir. Geri koşullarda %22, defans

arkasında %14 ve geniş alanda oynayan oyuncularında %12 oranında görüldüğü saptanmıştır (16).

Tendinopatinin tedavi seçenekleri, fizyopatolojisinin bulgularına göre sıklıkla değişiklik gösterir (17). Konvansiyonel yaklaşımlar, daha çok ağrı kesmek ve inflamasyonu önlemek için kullanılır ancak tendonun histolojik yapısına etki etmez (18). Bu tedaviler daha çok rahatlama veya aktiviteyi modifiye etmek için kullanılan soğuk, germe, ağrı kesici fizyoterapi ve akut durumda ilk olarak bozulmuş dış yapıyı ve tendinopatinin en ağrılı dönemini tedavi etmek için uygulanır (19). Klasik fizyoterapi yaklaşımları olan ultrason, iyontoforezis, derin transvers friksiyon masajı veya akupunktur gibi konservatif tedaviler literatürde tartışılan ve az sayıda kanıta dayalı çalışma bulunan yaklaşımlardır (20). Elektrofiziksel bir ajan olarak kullanılan TENS akımı, ağrı eşiğinin %30 üzerinde uygulandığında, uyarılmış somatosensoriyel kortikal potansiyeli azaltır ve algılanan ağrıya azalmayı sağlar (21). Ayrıca ortez yaklaşımları, anti-inflamatuar ilaçlar, kortikosteroid enjeksiyonlar ve PRP (platelet-rich-plasma) veya kanın enjeksiyonu gibi tedavi yaklaşımları mevcuttur (17).

Eksentrik egzersizler tendinopati için medikal ve cerrahi tedavi dışında kalan yaklaşımlardan en popüler olanıdır. Alfredson ve arkadaşları tarafından 1998 yılında aşıl tendinopatisinde geliştirilmiştir. Artmış tendon volümü ve yoğunluğu ile tramvaya karşı tendonun iyileşmesini teşvik eder (18).

Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi, klinik etkileri kanıtlanmış, günümüzde sıkça kullanılan (22, 23) ve kas-iskelet sistemi yaralanmaları ile ilgili gelişimi halen devam etmekte olan konservatif bir tedavi yaklaşımıdır (24). Furia ve arkadaşları yüksek seviyeli EŞDT uygulamasının, tedavi sırasında oluşan ağrı açısından diğer tedavilerden daha başarılı olduğunu açıklamıştır (25). Son 10 yılda, ekstrakorporeal şok dalgasının tedavide kullanımı ile ilgili, kronik tendinopati tanısı almış hastalar için çok sayıda klinik deneme değerlendirilmiştir (26). Birçok çalışmaya göre EŞDT, cerrahi kadar etkili olmasına rağmen daha ucuz ve konvansiyonel tedavilere karşı inatçı tendinopatiler için destekleyici bir tedavi yaklaşımı olarak açıklanmıştır (27).

Şok dalgalarının tendon patolojilerinde etkinliği biyolojik mekanizma ile açıklanmaktadır (28). Biyolojik mekanizma etkinliği, doku rejenerasyonu, analjezi ve kalsifikasyonların yıkılması üzerine odaklanmıştır (29). Mekanik stimülasyon, biyomekanik uyarı vererek şok dalgaları ile tendon proliferasyonunu (30) ve kollojen

sentezini uyarır (31). Tendon yapısına olan iyileştirici etkileri nedeniyle klinikte birçok tendinopatide kullanılmaktadır (32). Ancak tendinopati tedavisinde uygulanan EŞDT'nin, mekanotransdüksiyon kuralları çerçevesinde kasın makroskobik özelliklerine olan etkileri ve bu olası etkilerden dolayı, kas mekaniklerinin ve yüklenme prensiplerini nasıl değişeceği bilinmemektedir. Kas dokusunda olması muhtemel bu bilinmeyen etkilerin EŞDT uygulaması sürecinde verilen yüklemelerle ilgili programları da değiştirebileceğini düşünmekteyiz. Bu nedenle çalışmamızın amacı; alt ekstremitte tendinopatilerinde tendona ve kasa uygulanan ekstrakorporeal şok dalga tedavisinin ilgili kasın mimari özelliklerine olan etkisini araştırmaktır. Ayrıca, EŞDT'nin ilgili kasın kuvveti ve esnekliğine olan etkisi de araştırılacaktır.

Bu doğrultuda çalışmamızın hipotezleri şöyledir:

Hipotez 1:

H0: Ekstrakorporeal Şok Dalga tedavisi, uygulandığı kaslarda kas kuvveti, esnekliği ve kasın mimari özelliklerini değiştirmez.

H1: Ekstrakorporeal Şok Dalga tedavisi, uygulandığı kaslarda kas kuvveti, esnekliği ve kasın mimari özelliklerini değiştirir.

Hipotez 2:

H0: EŞDT uygulaması sonrasında görülen kassal performans değişikliği ile mimari değişiklikler arasında ilişki yoktur.

H1: EŞDT uygulaması sonrasında görülen kassal performans değişikliği ile mimari değişiklikler arasında ilişki vardır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1.Tendinopati

Alt ekstremite tendinopatileri, aşırı kullanım ve çeşitli spor yaralanmalarına maruz kalan sporcularda sık görülmekle birlikte sedanter bireylerde de gelişebilir (33,34). Tendinopati, zor tedavi edilen ve negatif etkileri sadece spor müsabakaları ile sınırlı olmayıp, iş hayatı ve günlük yaşamdaki fonksiyonel aktiviteler üzerinde de olumsuz etkileri nedeniyle yaşam kalitesini düşüren bir tanıdır (35,36). Tendonda ağrı, şişme, fonksiyonda ve egzersiz toleransında azalma ile karakterize kompleks multifaktöriyel bir terim olarak tanımlanır (11,37). Tendinopatiler kas iskelet sisteminde ve spor yaralanmalarının tedavisinde önemli bir klinik problemdir (38).

Tendinopatinin patolojisi oldukça kompleks ve multifaktöriyeldir (3,4). Etiyolojisi net olmamakla birlikte neden olabilecek hipotezler mevcuttur. Hipoksi, iskemik yaralanma, oksidatif stres, hipertermi, bozulmuş apoptoz, inflamatuvar mediatörler, fluorokinolonlar ve metalloproteinaz matrisindeki dengesizlik tendinopatinin mekanizmasını kapsayan durumlardır (39). Biyomekanik faktörleri ise fonksiyonel değişiklikler, tekrarlayan mekanik yüklenme, yaş, metabolik düzensizlikler tendinopati oluşumuna yatkınlık kazandırıp, oluşan tendinopatinin yenilenme riskini de artırır (17,40,41). Tendinopatinin gelişim süreci hem kollojen matrisi hem de tenositleri içerir (42). Normal bir tendonun kollojen lifleri paralel bir yapıda sıkıca sarılmış iken tendinopatik örneklerde eşit olmayan, düzensiz bir yapıda kıvrılmış, kollojen fibrillerinin dalgalanması azalmış ve gevşemiştir (42,43).

Tendinopatiden dolayı mekanik özellikleri değişen tendon, fonksiyonel olarak etkilenir ve yaralanmaya daha açık hale gelir (44). Bu mekanik özelliklerin önemli bir bileşeni olan sertlik; tendona uygulanan kuvvetin tendonun uzamasına verdiği tepkinin oranı olarak bilinir ve tendonun uzunluğundan etkilenir (45).

Tendonların etrafı zengin mekanoreseptörler tarafından sarılmıştır. Bunlar ruffini ve pacini cisimcikleri ile serbest sinir sonlanmalarıdır ve hem propriosepsiyon hem de nosisepsiyon algılamasında görev alırlar (46). Tendonun sinirleri ayrıca çok sayıda anatomik fibril içerir ve bu fibriller lokal tenosit mekanizması ve ağrı sinyalleri dışında tendonun kan akışını düzenleme ilgili de sinyaller sağlar (47,48).

2.1.1. Tendinopatide İnflamasyon

Tendinopatide farklı bir inflamasyon fenotipinin oluşturduğu farklı bakış açılarına göre, inflamasyon hücrelerinin bulunmadığı, kronik bir dejeneratif sürecin varlığı, çeşitli insan dokusu çalışmalarında gösterilmiştir (49,50). Modern moleküler tekniklerin gelişmesi ile inflamasyon mekanizması net olarak tanımlanmıştır (51,52).

Martina Blazianın, patellar tendinopati üzerinde yaptığı orijinal çalışmada klinik ve fonksiyonel olarak en iyi klasifikasyon sonuçlarını ortaya çıkarmış ve bu sonuçlara göre semptomlar ortaya çıktıktan sonra 0-6 hafta arası akut, 6-12 hafta arası subakut ve semptomların 3 aydan uzun sürmesi klasik kronik tendinopati olarak tanımlanmıştır (53). İlerleyici tendon mikrotravmasının, erken (akut-subakut) döneminde, inflamasyonun anahtarı olan etkileşimlerin meydana geldiği, moleküler seviyede gelişen olaylar gösterilmiştir (54). Bu dönem asemptomatik olabilir. Bu erken dönemde immün sistem yanıtlarının başlangıcı, dokunun mikroseviyesinde, dejeneratif inflamasyona karşıt gelişen bir iyileşme arasında olur. Ayrıca ilerleyici mekanik stresler ve stromal dokularda yaralanma ile ilgili rejenerasyon için immün sistem anahtar rol oynar (52). İnflamasyon sonrası katabolik süreci başlatmak için tümör nekrozu faktörü-a (TNF-a), interlökin-1 beta (IL-1b) ve interlökin-6 (IL-6), büyüme faktörleri olan fibroblast büyüme faktörü, vasküler endotelyal büyüme faktörü (17), tümör nekrozis faktör-b (TNF-b) ve transkripsiyonel faktör olan nükleer faktör-kappa B (NF-KB) özellikle erken fazdaki gelişim sürecinde bulunur (55).

Tendinopati inflamasyonunda üç farklı hücresel bölüm bulunur. Bunlar; stromal bölüm, bağışıklık sistemi ve filtreleme bölümüdür. Her biri, inflamasyon mekanizmaları ve tendon homeostazı için katkıda bulunurlar (56).

Stromal bölümün en fazla hücreleri tenositler (57), yani tendon hücreleridir ve bu hücrelerin özellikle gelişmiş olanları hem tendon hem de ligament gelişiminde bulunmakla karakterizedir (58). Dokunun yeniden modellenmesinden ve iyileşmesinden sorumludurlar (57).

Tendinopatideki inflamasyon sürecinde bağışıklık sistemi bölümü, dokuda mast hücreleri ve makrofaj aktivitesi ile dokunun korunmasında rol oynar (59). Mast hücreleri kollojen sentezini yönlendirirken (60), makrofajlar M1 ve M2 olarak ikiye ayrılıp (61); M1-polarize olan türü klasik aktivasyonunu gösterip inflamasyon

sonrası tepki verirken, M2 alternatif aktivasyonu olan inflamasyonun homeostaz aşamasında görev alır (62).

Filtreleme kompartmanının inflamasyondaki görevi, bağışıklık sistemi hücrelerinin ilgili bölgeye girişini sağlamaktır (63). Yapılan sistematik bir araştırmada tendinopatik bir hücrede makrofaj ve mast hücrelerinin arttığı bulunmuştur (64). Bu hücrelerin akışında sitokin (tendinopatinin en önemli inflamatuvar mediatörüdür) üretimi gerçekleşip inflamasyona etki mekanizması gelişmeye başlar (63).

2.1.2. Tendinopati Patofizyolojisi

Tendonun birincil görevi mekanik kuvvetleri kas dokusundan kemik dokusuna aktarmaktır (65). Tendonun uzama kuvvetinin yüksek olmasının nedeni, kollojen molekülün, çapraz formunun tam doğrusal hale gelmesidir. Tendonun ana komponenti, tip-1 kollojen'dir ve kuru ağırlığının yaklaşık %60-85'lik bölümünü ve geri kalan kısmını proteoglikan, glikozaminoglikan (GAGs), glikoprotein ve diğer kollojen tipleri oluşturur. Tenositler tendon dokusunun temel hücresel komponentini meydana getirir ve kollojen fibrilleri arasında düzgün şekilde dizilirler. Tenositler farklı mekanik yüklenmeler için fonksiyonel adaptasyonu sağlayan ekstrasellüler matrisin devreye girmesini ve sentezini düzenleyen dış uyaranlara reaksiyon gösterirler (11, 66).

Tendinopatinin patolojik özellikleri 30 yıldan uzun süredir yapılan çalışmalarla tanımlanmaktadır (28). Karakteristik olarak kollojen organizasyonunda kayıp, fibrokartilajenöz yapıda değişiklik gözlenir (67,68). Tendon yaralanmasının başlangıcında önce tip-3 kollojen üretilir (69). Bu lifler düzensiz olarak dağılır. Bu düzensiz hizalama mikroskobik seviyede de görülür ve yaralanmış tendonda biyomekanik kuvvetler aşağı doğru aktarılır (70). Normal bir tendonun mimari yapısında bulunan düzenli doğrusal uzanan kollojen tip-1'in yerini tip-3 kollojen lifleri almıştır (71). Tendinopati gelişmiş dokuda zayıf bir mimari bütünlük vardır. Ayrıca vaskülarizasyon azalmış, tendinopatinin klasik patolojik özelliklerini almaya başlamıştır (72,73).

Son yıllarda tendinopatinin patofizyolojisi için büyük oranda kanıtlanmamış ama doğru olduğu varsayılmış çeşitli teoriler mevcuttur (74). Patofizyolojinin

mekanizması düzensiz apoptosis (75), mekanik yüklenme (76), matriks metalloproteinaz (MMPs) ve metalloproteinazın inhibitörleri (TIMPs) arasında dengesizlik (37), genetik faktörler (polimorfizm COL5A1, tip-5 kollojen) (77), nöronal çoğalma (78) ve inflamasyon durumları ile açıklanmıştır (79,80).

Klinik sonuçları ağrı, şişme ve fonksiyonda kayıp olan tendinopatinin patolojik oluşumu mukoid dejenerasyon, neovaskülerizasyon, tip-1 kollojen liflerin azalıp tip-3 liflerin artması ve apoptozisi içerir (56).

2.2. Sık Görülen Alt Ekstremitte Tendinopatileri

2.2.1. Hamstring Tendinopatisi

Sporcularda hamstring yaralanmalarının önemli bir bölümünü, proksimal hamstring tendinopatileri oluşturur (81,82). Klinikte karşılaşılan akut hamstring yaralanmalarından farklı olarak proksimal hamstringin mekanik yüklenmesini ve tekrarlayan gerimlerini içeren yüklenmeler ve aşırı kullanım sonucu ortaya çıkar.

Semimembranosus, biceps femoris ve semitendinosus komplekslerinin birini veya hepsini etkileyebilir. Alt ekstremitelerde aşıl ve patellar tendonun tendinopatisi kadar yaygın görülen bir patolojidir. Uzun ve orta mesafe koşucuları, sagittal planda performans sergileyen atletler (engelli koşu ve hızlı koşu), koşu sırasında ani yön değişiminin olduğu aktiviteler (futbol türleri ve hokey) veya sporcu olmayan ama skuat, öne doğru eğilme, uzun süre oturma ve aşırı statik germe gibi hamstring tendonunun proksimaline baskılı aktiviteleri düzenli yapan bireylerde görülür (81,82,83).

Etiyolojisi multifaktöriyeldir. Değiştirilebilir ve sistemik faktörlerden oluşur. Hızlı-engelli koşu veya hamle içeriği olan antrenmanlar ve yüklenmeye ve çalışma aralığına tendonun adapte olamadığı antrenmanlar (84,85) değiştirilebilir faktörlerdir. Ayrıca, literatürde özellikle vurgulanmış yanlış yüklenme antrenmanı da bu faktörlerdendir. Bu aktivitelerde kalça fleksiyonda iken hamstring kasının kontrakte olarak kısılması veya uzaması, gerilmeyi provoke edebilir ve tendonda baskı ile bir yüklenme oluşturabilir (86,87). Pilates ve yoga gibi statik germenin aşırı kullanıldığı aktivitelerde de kalçada fleksiyonun son aşısında tendinopati semptomları ortaya çıkabilir. Vücut kitle indeksi de değiştirilebilir faktörler arasındadır (88). Yaş, genetik faktörler (COL5A1, kollojen tip 5), metabolik sorunlar (glikoz intoleransı,

insülin direnci gibi), hormonal değişiklikler, anatomik varyasyon sistemik faktörlerdendir (89,90,91). Kadınlarda menopoza sonrasında azalan östrojen hormonu, tendon homeostazını olumsuz etkilediği için menopoza da bu faktörler arasında sayılır (92).

De Smet ve Thomas Best 2000 yılında hamstring kasının yaralanması üzerine yaptıkları çalışmada, her bir kasın yaralanmasının lokalizasyonunun kasın başlangıcında, yapıştığı noktada, kas-tendon kavşağının proksimali veya distalinde ya da kasın direkt kendisinde olabileceğini belirtmişlerdir (93).

Özellikle hamstring proksimali tendinopatilerinde olabilecek farklı tanıları; priformis kasından veya iskiyal tuberosite yakın yerde siyatik sinir irritasyonu, iskiyofemoral sıkışma sendromu, sporcularda adolesan dönem sonrası iskiyal büyüme plaklarının kaynaşmaması, derin gluteal kas yırtığı, pubis arkası veya iskiyal bölgede stres kırığı, proksimal hamstring tendonunda tam veya bölgesel yırtık olması şeklinde bilinmektedir (94).

2.2.2. Patellar Tendinopati

Patellar tendinopati, patellanın ön distal veya proksimalinde ortaya çıkan ağrı ile karakterize klinik bir durumdur (50). Dizin ekstansör mekanizmasında tekrarlayan streslerin neden olduğu düşünülmektedir. Bu yüzden prevelansı, sıçrama içeren sporlarda daha yüksektir ve 'Atlayıcı Dizi' olarakta bilinir (95).

Sıçrama aktivitelerinin olduğu spor dallarında prevalansı yüksektir. Lian ve arkadaşlarının bulgularına göre profesyonel voleybolcularda %45 ve basketbolcularda %32'dir (95). Futbol gibi sıçramanın ana aktivite olmadığı, ekstansör mekanizmadaki tekrarlayıcı streslere bağlı bir spor dalında, tek sezonda profesyonel futbolcularda görülme oranı %2,4'dür (13). Zwerver ve arkadaşları amatör sporcularda görülme oranını %8,5 olarak açıklamıştır (12).

Sistemik bir derlemede patellar tendinopatide antropometrik faktörlerin önemli olduğu gösterilmiştir. Yüksek vücut kitle indeksi, geniş abdominal çevre ölçümü, uzuv uzunluğu uyumsuzluğu ve longitudinal ark düşüklüğü patellar tendinopatinin gelişmesi ile ilişkili olan, bağımsız risk faktörleridir (96). Ayrıca zayıf kuadriseps kası, kuadriseps ve hamstring kaslarının esnekliğindeki azalma risk faktörlerindedir. Cinsiyet, artan antrenman zamanı ve antrenman zemininin, patellar

tendinopatinin gelişimine katkısı gösterilmemiştir (97). Genel olarak patellar tendona yüklenme ekstrinsik risk faktörü olarak açıklanır iken; kas dengesizliği, gerginliği, patellanın gevşek durumu ve düzgün pozisyonlanmaması intinsik faktörleridir (50).

Ekstrinsik faktörler, ekstansör grubun mekanik strese maruz kalmasına sebep olur. Patofizyolojisindeki açıklamada tendinozis temel teşkil eder. Ve patellar tendinopatide tendinozis tipik olarak, patellar tendonun bitişik alt tarafın proksimal sonlanmasının arka tarafında lokalizedir (50). Tendinozis olan dokuda ilerleyici dejenerasyon vardır ve inflamatuvar hücrelerin yokluğu ile kendini yenileyebilme yeteneğini kaybetmiştir. Makroskobik olarak incelendiğinde mukoid dejenerasyonu görülmektedir (98). Patellar tendinopati ile ilgili en yaygın teori, intrinsik ve ekstrinsik faktörlerin sadece birinin etkilemesi ile değil birlikte olan etkileri ile patolojinin gelişmesidir. Ayrıca diz ile alakalı patellafemoral ağrı sendromu, menisküs yırtıkları, kartilaj lezyonu, yağ yastığı sendromu gibi farklı tanıların da patellar tendinopati gelişim sebebi olabileceği gösterilmiştir (97).

2.2.3 Aşıl Tendinopatisi

Ağrı ve şişme ile karakterize klinik bir durumdur, esas sebebi aşırı kullanımdır ama orta yaşta ve fazla kilolu insanlarda aktivite artışı olmadan da ortaya çıkar (99). Ayrıca, çalışmaların istatistik sonuçlarına göre de obezite dışında diyabet ve hipertansiyon ile aşıl tendinopatisi arasında önemli bir ilişki bulunmuştur (100). Aşıl tendonunda uzun süren yüklemelerin fazla olması sebebi ile sporcularda yaygın görülen bir yaralanmadır. Rekreatyonel ve rekabet gerektiren spor dallarında yaygın olmakla birlikte özellikle yüksek seviyelerdeki koşucularda insidansı %7-9 arasında değişir. Raket sporları, paetli sporlar, saha oyunları, futbol ve voleybol spor dallarında sıkça görülür (101,102).

Etiyolojisi net olmamakla birlikte birçok faktörden etkilenir. Tendon vaskülarizasyonu, gastroknemius-soleus disfonksiyonu, yaş, cinsiyet, kilo, boy, pes kavus ve ayak bileği instabilitesi yaygın intrinsik faktörlerdendir (103).

Arka ayağın frontal plandaki aşırı hareketi, özellikle aşırı kompensatuar pronasyon ile lateral topuk vuruşunun aşıl tendonunda kamçı şeklinde bir aktivasyon oluşturduğu düşünülür ve bu kamçı aktivasyonu tendinopatiye yatkınlık kazandırır. Ayrıca ön ayağında varus olan bireylerde de sık gelişir. Antrenman paternindeki

değişiklikler, zayıf teknikler, ayakkabı seçimi, kaygan ve eğik zeminde ağır antrenman da sporcularda aşıl tendinopatisine neden olabilecek ekstrinsik faktörlerdendir. Ama kuvvetli fiziksel antrenman sırasında aşırı yüklenme tendinopati için ana uyaran kabul edilir (104). Kas kuvveti, tendon esnekliği arasında dengesizlikte yine önemli bir sebeptir. Tendona kendi fizyolojik sınırları üzerinde olan tekrarlayıcı yüklemeler, tendon kılıfında inflamasyona ya da tendonun gövdesinde dejenerasyona sebep olabileceği gibi her ikisi aynı anda da gerçekleşebilir (105,106). Tendon yaralanmaları yüklenme stresinden ve fizyolojik limitasyonlardan dolayı olabilir ve başlayan mikrotravmaların onarımına zaman verilmelidir (104). Ayrıca bu mikrotravmalar düzenli olmayan streslerden de oluşabilir, fibrillerin arasındaki bu friksiyonel kuvvetler lokalize fibril hasarına neden olur (107). Onarım mekanizmasına tenositler aracı olur ve ekstrasellüler matris ile devam eder. Yüklenmeler devam ettikçe sitokin hücrel aktiviteyi yönlendirmeye başlar. Tendinopatide inflamasyon sürecine girer. En yaygın histolojik bulgusu tendon rüptürüdür (108). Ana semptomu ise ağrıdır (109).

2.3. Tedavi Yaklaşımları

Tendinopatinin tedavi seçenekleri, fizyopatolojisinin belirlenmesine paralel bir şekilde sıklıkla değişiklik gösterir. Bununla birlikte klasik tedaviler; temel ağrı kesici ve inflamasyon önleyici ilaçlar olan medikal tedaviler, çoğu zaman yeterli olmayan pasif fizyoterapi yaklaşımlarını da içeren konservatif tedaviler (17) ve cerrahi girişimlerdir (110,111).

2.3.1. Medikal Tedaviler

Nonsteroidal anti inflamatuvar ilaçlar (NSAİİ), inflamasyonu azaltmak ve inflamasyon faktörlerini (inflamasyon hücreleri, prostaglandin, interlökin 1, 6 ve 10) inhibe etmek için kullanılır. Tendinopatide kullanımları son yıllarda oldukça popülerdir (112). Kortikosteroid enjeksiyonların etkileri ise, hücrel seviyede inflamasyonun önlenmesi ve immün sistemin, sitokin genlerinin sentezinin ve ilerleyici inflamasyon faktörlerinin inhibisyonu ile baskılanmasıdır (113).

Sclerosant enjeksiyonu gibi küçük kan damarlarının daralmasına sebep olarak tendona doğru kan akışının bloklanması için kullanılan (114), botulinum toksin

enjeksiyonu olarak bilinen uygulama sonrasında ağrı etkisi oluşturabilecek, pre-ganglionik sempatik fibrilleri yıkımı ve allojen yapılarının inhibisyonunu sağlayan (115) ve platelet-rich-plasma (PRP) veya kanın enjeksiyonu şeklinde tanımlanan, tendinopatide hücrel ve humoral mediatörleri sağlayarak dejenerasyon alanlarında iyileşmeyi teşvik amacı ile kullanılan (116) çeşitli enjeksiyonlar da günümüzde kullanılan tendinopati tedavi yaklaşımları arasındadır.

2.3.2. Konservatif Tedavi Yaklaşımları

Konservatif yaklaşımlar daha çok ağrı kesmek ve inflamasyonu önlemek için kullanılır ancak tendonun histolojik yapısına etki etmez (18). Bu tedaviler nispeten rahatlama veya aktiviteyi modifiye etmek için kullanılan soğuk, germe, ağrı kesici fizyoterapi ve akut durumda ilk olarak bozulmuş dış yapıyı ve tendinopatinin en ağrılı dönemini tedavi etmek için uygulanır (19).

Ortezlemeler, tendinopatide sıkça kullanılan konservatif tedavilerdendir ama etkinliği üzerine kanıta dayalı çalışmalar azdır (117). Ortezlerin propriyoseptif uyarı veya sabit kuvvet ile kemik üzerine yerleştirilip vektör kuvvetinin yönünü değiştirerek faydalı olabileceği düşünülmektedir (118).

Klasik fizyoterapi yaklaşımları ise ultrason, iyontoforezis, derin transvers friksiyon masajı gibi konservatif tedaviler, literatürde tartışmalı ve kanıta dayalı az bulgusu olan yaklaşımlardır (20). Klinikte sık kullanılan bu modaliteler etkili olarak rapor edilir, klinik bilimsel çalışmalarda metodolojik limitasyonlarına rağmen etkileri onaylanır (19).

Eksentrik egzersizler, kas tendon bileşkesinde elongasyon ve uzun süre ağır yüklenmeler için tendon kapasitesini artırır. Tekrarlayıcı eksentrik egzersizler ise anormal kan damarı artışına ve tendonla seyreden sinirleri elimine etmeye sebep olduğu için zarar verebilir (119). Eksentrik egzersizin özel modalitesi olan düşük hızda ve yoğunlukta başlayan, yoğunluğu kademeli artan egzersizin yeteri kadar uzun bir zaman dilimi içerisinde yapıldığında (min. 20/30 defa), tendon üzerinde ilerleyici etkilerinin olduğu görülmüştür (120).

Tedavi yaklaşımlarında, tendon yapısı üzerinde etkiye sahip ve kalıcı iyileşme sağlayabilen, ekstrakorporeal şok dalga tedavisi gibi daha yeni uygulamalar da mevcuttur (17).

2.3.3. Cerrahi Tedaviler

Cerrahi müdahaleler, özellikle aşıl ve patellar tendinopatide, tendinopatinin patolojik duruma göre açık veya kapalı olmak üzere gerçekleştirilmektedir (112,121,124)

Patellar tendinopatide cerrahi müdahale kronikleşen ve inatçı hale gelen durumlarda başvurulan bir tedavi yöntemi olabilir (121,122,123). Açık veya artroskopik olarak yapılır (121,123). En yaygın açık ameliyat türü etkilenmiş bölgeye debridman yapmaktır (121,122). Artroskopik rezeksiyon patellar tendonun distaline uygulandığında %90 oranında başarılı sonuçlar elde edilir (123). Müdahale, patellanın inferioründen girilip retropatellar alanda ölü dokunun alınması ile yapılır (124).

Aşıl tendinopatide ise açık, longitudinal perkütan tenotomi, minimal invaziv ölçüm tekniği, endoskopik tendon debridman ve açık tendon debridmanı gibi çeşitli cerrahi müdahaleler mevcuttur (112).

Lokal anestezi ile yapılan longitudinal perkütan tenotomi ultrason vasıtası ile yapılır. Ayak tam dorsi fleksiyonda iken neşter ile insizyon bölgesine girilir ve insizyonun kaudalinde iken tam plantar fleksiyona getirilerek ayrılma sağlanır (125). Longo ve arkadaşlarının 2008 yılında buldukları minimal invaziv teknik aşıl tendonun, 0,5 cm'lik uzunlamasına olan sınırları boyunca iç, dış, üst ve alt tarafında bulunacak şekilde olan 4 adet çizikle gerçekleştirir (126).

Endoskopik tendon debridmanı, çok küçük insizyon yerinden tendonun peritenon alanına debridman uygulanması için artroskopik bir traş cihazının girmesidir (127). Açık tendon debridmanı ise MRI veya US görüntülerinde tendon arasında nodüller, palpasyonla tendonda ciddi kalınlaşma gibi durumlar var ise tercih edilir. Müdahale edilen tendonun %50'si zarar görmüş ise fleksör hallucis longus tendonundan transferin de gerçekleştirildiği bir cerrahidir (128,129).

2.4. Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi (EŞDT)

Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi de son yıllarda kullanımı giderek artan ve kas iskelet sistemi yaralanmalarına etkinliği üzerine gelişimi devam etmekte olan tedavi yaklaşımlarından biridir (24). İnsanlarda ilk olarak 1980 yılında böbrek taşı

kırmak için uygulanan EŞDT, ilerleyen yıllarda milyonlarca insanın faydalandığı noninvaziv bir yaklaşım olmuştur (130,131).

2.4.1. Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi Etki Mekanizması

Böbrek taşına etki ederken, şok dalgalarının deriden geçip taşa giden yolda penetrasyonla ilgili yan etkilerinin olup olmadığına dair birçok araştırma yapılmıştır. Bu çalışmalarda dikkat edilen nokta sadece yüksek enerjinin odaklandığı bölge değil, aynı zamanda bu enerjinin etki ettiği bölgeyi saran ve yayıldıkça giderek daha da düştüğü alanlar incelenmiştir. Sonuç olarak hem yıkıcı hem de yenileyici etkiler kemik dokusu üzerinde bulunmuştur (131). Yüksek enerjili alanlarda daha yıkıcı, enerjinin giderek düştüğü alanlarda ise daha yenileyici etkiler belirlenmiştir (132,133).

Doğada güçlü yıldırımlar gibi patlayıcı olaylar ve uçakların ses bariyerleri ile kırılması gibi durumlar şok dalgalarını meydana getirir. Prensipde akustik dalgalar enerjii yakın noktalardan uzak alanlara taşır. Ve bu prensiple bu doğal fenomenler tedavi uygulamalarına dönüştürülür. Ultrason devamlı olan bir titreşim iken, basınç ve şok dalgaları birer vuruştur (134). Ekstrakorporeal olarak genellenen bu şok dalgaları, ‘Fokus Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi, fEŞDT’ ve ‘Radial Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi, rEŞDT’ olarak 2 tipte isimlendirilen dalgalardır (28).

Bu iki çeşit dalgadan kas iskelet sistemi tedavisine özel olarak tasarlanan fEŞDT, cihazı üretilmiştir (135). fEŞDT, elektrohidrolik (EH), elektromanyetik (EM) ve piezoelektrik (PE) olarak isimlendirilen üç ana elektriksel tekniği içerir. Elektrohidrolik şok dalgaları, su altında küçük kıvılcımların yüksek voltajla deşarj edildiği yüksek enerjili ses dalgalarıdır ve bu ses dalgaları eliptik bir reflektöre odaklandırılıp terapötik etki için yaralanmış bölgeye yönlendirilir (134).

Elektromanyetik teknik, güçlü bir elektromanyetik alan yaratmak için bir bobinden geçen akım düşüncesini içerir. Dalgaları odaklamak için bir lens kullanılır ve bu lens tanımlanmış terapötik noktalara odaklanır (136,137). Piezoelektrik teknik ise çok sayıda (genel olarak binden fazla) basınç altında kristalin bir küre içine monte edilmiş olması yaklaşımını içerir. Bu küre kristallerin bir şok dalgası oluşturması için

aşırı yükselmiş bir suyu çevreleyen basınç vuruşunu uyaran, hızlı elektrik deşarjını alan bir özelliğe sahiptir (136).

Bu enerjilerin ortak özelliği, vücuttaki hedef bölgede terapatik etkiyi uyarmak için bir reflektöre odaklandırılıp edilip invaziv olarak vücuda iletilmeleri (134) ve genel olarak aplikatörlerin su içerisinde olduğu, su içi uygulamalar olmalarıdır (28).

1995’de bir konsensus toplantısında, ekstrakorporeal şok dalgalarının kas iskelet sistemi endikasyonları; uygulanan enerjinin yoğunluğu, odaklanan boyut, ağırlı alanı uyuşturma, görüntüleme rehberli uygulama, büyüme plaklarından kaçınarak uygulama, akut olmayan yaralanmalarda uygulama, kemiklere yakın olan yumuşak doku ağrıları (tendinopati) ve kalsifikasyonla birlikte tendinopati tanıları olarak belirlenip, açıklanmıştır (24).

2000’li yılların başlarında, cihazlar balistik basınçlı dalgalar özelliği ile üretilip, bu özelliğe göre dalgalar, sıkıştırılmış havanın mermiyi başlığa vurması ile mekanik basınç şeklinde oluşturulmuştur. Ve bu teknolojiye radial EŞDT, rEŞDT ismi verilmiştir. Bu cihazlar giderek daha ucuz, küçük ve kullanımı kolay olacak şekilde üretilmiştir. Maksimum rEŞDT enerjisi, derinin yüzey aralarına başlık ile gönderilip şok dalgalarının atım aralığı 1000 defadan daha kısa iken, en yüksek seviyedeki basınç 100 defadan daha uzun tutulmuştur (138). Klinik etkileri kanıtlanan rESWT (139), günümüzde özellikle yüzeysel kas iskelet sistemi patolojileri için kabul edilen bir yöntemdir (140,141).

EŞDT’nin tendinopati üzerinde, çalışma mekanizmasını gösteren özel bir biyolojik etki mekanizması teorisi olmamakla birlikte biyolojik etkileri kısaca analjezi, doku yenilenmesi ve kalsifikasyon yıkımı olarak açıklanabilir (28). EŞDT’nin amacının hücrel aktivasyonu uyarmak ve kan akışını arttırmak olduğu söylenebilir ancak mekanizması açık değildir (142).

Analjezik etkisi, tedavi edilen bölgenin aşırı uyarımı ile merkezi sistemine üzerinden postsnaptik inhibisyon şeklinde olabileceği açıklanmaktadır (143). Bu uyarım, ağrıyı azaltmada etkili temel P (144,145) ve kalsitonin geni ile ilgili peptid (calsitonin gene-related peptid) (146), CGRP, enzimlerinin arka kök ganglionunu etkilemesi ve neovaskülarizasyon etikisinin oluşması ile beklenen endorfinin meydana gelmesini sağlayarak ağrıyı azaltabileceği şeklinde açıklanmaktadır (147). Ancak EŞDT temel P ve CGRP üzerindeki etkisi henüz bulunmuş değildir (148).

Doku yenilenmesine etkisi ise, protein sentezini arttırması ve hücresele düzeyde tepkiler için mekanik etkilerin olduğu alanda hücresele iskeleti düzenlemek şeklindedir (30). Ayrıca EŞDT ile büyüme hücreleri, kollojen sentezinde artış (31) ve tendinopati ile ilgili olan interlökin (ILs) ve matriks metalloproteinaz (MMPs) miktarlarında azalma sağlanmaktadır (149). Bununla birlikte mitojenik ve anabolik rol üzerinde önemli olan büyüme faktörlerinin uyarımı (TGF-beta1 ve IGF-1), inflamatuvar aracılığı, hidroksiprolin açığa çıkması ve tenosit çoğalması uzun süreli faydalı etkiyi uyarabilir ayrıca histolojik gözlemler yaralanmış tendonlarda şişmeyi giderebileceği ve enflamasyon hücrelerini filtre edici etkisinin olduğunu da göstermiştir (150). EŞDT'nin terapötik etki mekanizması kalsifik tendinopatiler üzerinde kesin değildir (142). Çalışmalar yetersizdir ama bu etki böbrek taşlarını kıran şok dalgalarının etkisi ile karşılaştırılabilir (151).

Çalışmalar, EŞDT'nin biyolojik etki mekanizmasının, klinik etki mekanizmasına göre daha açık olduğunu göstermekle birlikte (28), EŞDT'nin, güvenli, ekonomik, birçok kronik kas iskelet sistemi bozuklukları için etkili, ağrı azaltma da tatmin edici ve fonksiyonel yetenekleri geliştirici bir tedavi yaklaşımı olabileceğini de ayrıca kanıtlamaktadır (152). Klinikte temel endikasyonları olarak görülen tanılar, lateral epikondilit, rotator kılıftaki tendonlar için kalsifik tendinopati, plantar fasiit, aşil ve patellar tendinopati (kuadriseps ve hamstring kas grupları) olarak ifade edilmektedir (26,136,153).

2.5. Kasın Mimari Özellikleri

Kasları daha iyi anlayabilmek için, kas kasılmasındaki parametre farklılıklarına neden olan yapıya; kas mimarisine bakmak gerekir. Mesela, kasın mimari komponentlerinden olan pennasyon açısının kasın kuvveti ile ilgili bilgi vermesi, kasın yapısal özelliklerine bakmamız gerektiğini gösterir. Ulusal Sağlık Kurumları, ABD'nin analizlerine göre kas kalınlığı, yüzeysel ve derin fasya arasındaki en geniş transvers ölçümdür. Pennasyon açısı ise belli bir hacime daha fazla kas lifi sığması ve artmış kasılma kapasitesi anlamlarına gelmektedir. Pennasyon açısı, derin fasya ve kasın fasikül hattı arasındaki pozitif açıdır (154). Kas mimarisinin diğere bir komponenti olan lif uzunluğu ölçümü incelenirken ise ilgili kasın tendonunun proksimali veya distalinden bakılır. Her bir proksimal tendonun lif

uzunluğu proksimal tendondan kas liflerinin proksimal yerleşme bölgesi içinde kalan en distal nokta arasındaki ölçüm iken, her bir distal lif uzunluğunun ölçümü kasın distal tendonunun en proksimal noktası ile distal yerleşme bölgesi içinde kalan mesafedir (155).

2.5.1.Hamstring kas grubunun mimarisi

Kellis ve ark. 2012'de yaptıkları kadavra çalışmasında; semimembranosus kasının lif uzunluğunu $5,43\pm 0,87$ cm, pennasyon açısını ise $15,95\pm 2,39^\circ$. Semitendinosus lif uzunluğunu $14,87\pm 3,52$ cm, pennasyon açısını $9,14\pm 3,54^\circ$ olarak belirlemişlerdir. Biceps Femoris kasının uzun başının lif uzunluğunu $7,02\pm 1,28$ cm, pennasyon açısını $13,46\pm 2,88^\circ$ olarak belirlemişlerdir. Biceps femoris kasının kısa başının lif uzunluğunu $10,40\pm 1,44$ cm, pennasyon açısını $13,17\pm 2,6^\circ$ olarak belirlemişlerdir (156). Yasuharu Nagano ve arkadaşlarının 2014 de yaptıkları çalışmada da hiç yaralanmamış bir hamstring kasının biceps femoris ve semitendinosus parçalarının ultrason ile değerlendirmesinde; biceps femoris rahat durumda iken kas kalınlığı proksimalde ortalama 8,4 cm, kasın ortasında ortalama 5,4 cm. ve semitendinosus parçası aynı şekilde rahat iken proksimalde 4,7 ve kas ortasında 2,4 olarak belirlenmiştir (157).

2.5.2.Quadriceps Femoris kas grubunun mimarisi

G. Massey ve arkadaşları 2015 yılında 15 sağlıklı bireyde yaptıkları quadriceps femoris (QF) kasının kasılma olmadan ve maksimum izometrik kasılmasındaki lif uzunluğu ve pennasyon açısı değerlerini ultrasonile incelemişler ve QF kasının her bir parçasının tek tek sonuçlarını, kasların en rahattan en izometrik kasılmasına doğru olana doğru; lif uzunluğu, vastus lateralis -24.1 ± 5.1 , vastus intermedius -24.7 ± 6.3 , rectus femoris -20.6 ± 6.5 , vastus medialis -21.6 ± 6.0 ve QF kasının tamamı -23.5 ± 3.3 mm. olarak; pennason açısı ise vastus lateralis $+24.1\pm 8.4$, vastus intermedius $+47.1\pm 13.3$, rectus femoris $+58.6\pm 22.6$, vastus medialis $+45.1\pm 22.2$ ve QF kasının tamamını $+39.7\pm 6.6$ olarak kaydetmişlerdir. Vastus lateralis ve intermedius kaslarındaki pennasyon açısı, kasın kesitsel alanıyla korele olarak bulunmuştur (155).

2.5.3. Gastrokinemius Kasının Mimarisi

Olyvia Donti ve arkadaşlarının 2018 yılında milli takım seviyesindeki 10 elit voleybolcunun ve 10 ritmik jimnastik sporcusu katılımı ile yaptığı çalışmada gastrokinemius kasının mimari komponentlerine kasın ortasında ve distalinden ultrason ile bakılmış ve voleybolcularda dinlenme halinde iken kasın ortasından bakıldığında lif uzunluğu 4.74 ± 0.33 , kas kalınlığı 2.04 ± 0.21 pennasyon açısı 25.8 ± 2.4 ; kasın distalinden bakıldığında ise lif uzunluğunu 4.57 ± 0.51 , kas kalınlığını 0.86 ± 0.36 , pennasyon açısını 20.05 ± 2.6 bulunmuştur. Ritmik jimnastik yapan sporcularda ise kasın ortasından bakıldığında lif uzunluğu 5.93 ± 0.27 , kas kalınlığı 2.36 ± 0.66 , pennasyon açısı 22.4 ± 2.6 ; kasın distalinden bakıldığında ise lif uzunluğu 5.63 ± 0.52 , kas kalınlığı 1.04 ± 0.27 ve pennasyon açısı 19.0 ± 2.5 saptanmıştır (158).

2.5.4. Kasın Mimari Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Kas mimarisini değerlendirmek için noninvaziv bir yöntem olan ultrasonografi kullanılır. US, kasın fasikül ve aponevrozu arasında kalan alan ile ilgili bilgi verir. Bu şekilde kasın pennasyon açısı, lif uzunluğu ve kalınlığı hakkında objektif veriler elde edilir. US kullanımı pratik, güvenli ve ucuz; ek olarak güvenilirliği de yüksek olduğu için yaygın olarak tercih edilen bir değerlendirme yöntemidir (159).

3.BİREYLER VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Çalışmamıza Gaziantep Özel Hatem Hastanesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümüne tendinopati tanısıyla başvuran ve gönüllü olarak çalışmaya katılmak isteyen hastalar dahil edildi. Bütün değerlendirmeler ve tedavi uygulamaları Gaziantep Özel Hatem Hastanesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü ve Gaziantep Özel Hatem Hastanesi Radyoloji Bölümünde, Nisan 2018 ve Şubat 2019 tarihleri arasında yapıldı.

Çalışmanın etik uygunluğu, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 13 Mart 2018 tarihli toplantıda GO 2018-01 karar numarasıyla onaylandı (Ek 1).

Çalışmaya başlamadan önce katılan 20 bireye bilgilendirme, olur ve rıza formu imzalatıldı (Ek 2).

Çalışmaya dahil edilme kriterleri aşağıdaki maddelerden oluştu;

- Çalışmamızda belirtilen alt ekstremitte kas gruplarından en az birinde tendinopati tanısı almış olmak,
- Tedaviye ve değerlendirmelere düzenli devamlılığın olması,
- Bireylerin, tendinopati tanısından dolayı fonksiyonları yerine getirememeleri,
- Çalışmaya katılan bireylerin gönüllülük esaslarının yerine getirmiş olmaları,
- Sistemik inflamatuvar hastalık tanısı almamış olmak,
- Alt veya üst motor nöron lezyonu tanısı almamış olmak

Çalışmaya dahil edilmeme ve çıkarılma kriterleri aşağıdaki maddelerden oluştu;

- Tedaviye düzenli gelmemek,
- Araştırma sırasında başka bir hastalık geçirmek ve tedaviyi bırakmak zorunda kalmak,
- Çalışma sırasında tedaviye devam etmek istememek
- EŞDT uygulaması sırasında, çalışmanın gerektirdiği basınç şiddetini tolere edememek

- Ultrasonografi değerlendirmelerini tamamlamamak

3.2. Yöntem

3.2.1. Demografik bilgiler

Katılımcıların değerlendirme öncesi ad, soyad, yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve mesleğini içeren demografik bilgiler alındı. Yapılan güç analizi sonucunda çalışmamıza, 20 alt ekstremite tendinopati tanısı almış birey katıldı. Bireylerden 3'ü kadın 17'si erkekti. Katılımcılardan 5 tanesinin düzenli spor alışkanlığı yok iken, 15'i çalışmaya sporculardan dahil edildi. Sporcu olan bireylerin ilgilendikleri spor dalları; ağırlık antrenmanları (n=3), koşu (n=4) ve futbol (n=8) idi. Katılımcıların hiç biri vücut kütle indeksinin normal değer aralığı dışında değildi. Demografik bilgiler ve tüm değerlendirme sonuçları, değerlendirme formuna kayıt edildi. Demografik bilgiler tablo şeklinde sunuldu (EK-3, Tablo-1).

3.2.2. Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Kas kuvveti ölçümünde, güvenilirliği yüksek değerlendirme bir metodu olup hata payı çok düşük olduğu için Powertrak Hand-Held Dynamometer (JTech Medical, Utah, USA) marka dijital dinamometre kullanıldı (160). Hamstring (n=5), Kuadriseps Femoris (n=11), ve Gastrokinemius (n=4) kaslarından tendinopati tanısı almış olan bireyler değerlendirilir iken;

Hamstring kasının kuvvet değerlendirmesi için, dizler ekstansiyonda hasta yüzükoyun yatırıldı, pelvis hareket sırasında kalçanın kalkmasına izin vermeyecek şekilde tespit edildi ve hasta dizini 90 derece diz fleksiyonuna getirdi ve dizin fleksiyon açısını arttırması istenerek ayak bileğinden direnç verildi. Kullanılan dinamometre başlığı kasın kuvvetini tam olarak alması için eyer tipi seçildi. Hamstring kası biceps femoris parçası için aynı pozisyonda, ayak parmakları dışa bakacak şekilde diz fleksiyonu yapıldı. M.semitendinosus ve m.semimembranosus kasları için ayak parmakları içe bakacak şekilde diz fleksiyonu yapıldı ve direnç aşağı içe doğru verildi (161).

Kuadriseps Femoris kas kuvveti ölçülürken olgu, bacaklar yatak kenarından sarkıtılarak diz 90 derece fleksiyonda oturtuldu. Diz eklemine altına rulo yapılmış

bir havlu yerleştirildi. Uyluk tespit edilerek, diz tamamen kilitleninceye kadar ekstansiyon hareketi istendi. Direnç bilek ekleminin hemen üzerinden uygulandı (162).

Gastrokinemius kası için kuvvet ölçümü yapılırken, Shruti Arya ve arkadaşının 2010 yılında aşıl tendonu züerinde yaptığı çalışma da yaptığı gibi, katılımcı yüzükoyun pozisyonda, ayak topuktan itibaren yataktan sarkacak şekilde yatırıldı. Diz ekstansiyonda iken araştırmacı ayağı 90 derece nötral pozisyona getirdi ve katılımcıdan ayağı yukarı doğru itmesini istedi, dinamometrenin başlığı yuvarlak tip seçilip ayak tabanının distalinden direnç verildi (163).

Ölçümler tedavinin hemen öncesinde, ilk uygulama sonrasında ve son uygulama sonrasında olmak üzere 3 defa yapıldı.

3.2.3. Kas Esnekliğinin Değerlendirilmesi

Hamstring kası için esneklik ölçümünde, olgu sırt üstü yatarken bir bacağını dizi düz olarak kalçadan fleksiyona getirdi. Topuk ile yer arası mesafe mezura ile ölçüldü (Şekil 3.1) (161).

Kuardiseps Femoris kası esnekliği ölçümünde katılımcı yüzüstü pozisyonda yatarken test edilecek bacak dizden 90 derece fleksiyona getirildi. Bu pozisyonu bozmadan bacağı yerden kaldırması istendi. Diz ile yer arasındaki uzaklık mezura ile ölçüldü (Şekil 3.2) (164).

Gastrokinemius kasının esnekliği değerlendirilir iken olgu, yüzü duvara dönük ayakları omuz genişliğinde açık, duvardan yaklaşık 1 metre uzaklıkta elleri duvara dayalı ayakta durdu. Dirsekler yavaş yavaş fleksiyona getirilirken baş ve gövde duvara yaklaştı. Test sırasında sırt düz olup topukların yerden kalkmamasına dikkat edildi ve klavikular çentik ile duvar arasındaki uzaklık mezura ile ölçülerek gastrokinemius esnekliği değerlendirildi (Şekil 3.3) (164).



Şekil 3.1.Hamstring kası esneklik değeriendirilmesi



Şekil 3.2. Kuadriiceps kası esneklik değeriendirilmesi



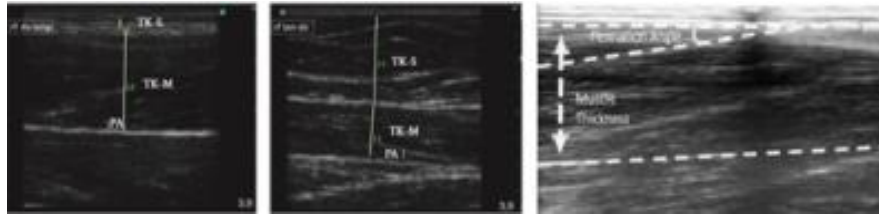
Şekil 3.3. Gastrokinemius kas esnekliği değerlendirilmesi

Değerlendirmeler tedavi öncesi, ilk uygulama sonrası ve son uygulama sonrası santimetre biriminden kaydedildi.

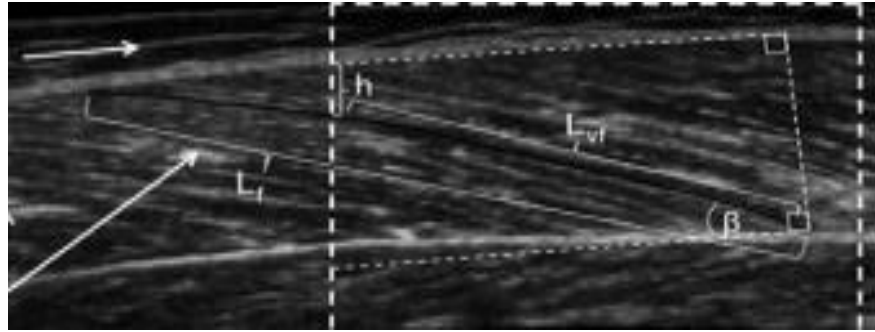
3.2.4. Kas Mimarisinin Değerlendirilmesi

Kas mimarisi komponentlerinin değerlendirilmesinde ultrasonografi (US) yöntemi kullanıldı. Çalışmaya katılan radyoloji uzmanı 8 yıllık mesleki tecrübesi ile hastaları değerlendirdi. US değerlendirmesinde cihaz olarak; Logic s7 expert ve 11 L-D lineer prob kullanıldı. Prob radyolog tarafından transvers ve longitudinal olacak şekilde kuadriseps femoris kasının recrus femoris parçasına ve hamstring kasının semistendinosus parçasına deriye dik temas ettirildi(155, 157). Aşıl tendinopatisi için gastrokinemius kası US ile değerlendirilirken prob tibiaya dik, yere paralel olacak şekilde tutuldu ve ölçüm gastrokinemius kasının medial parçasından yapıldı (165). Değerlendirmeler EŞDT uygulamasının hemen öncesinde, ilk uygulama sonrasında ve son uygulama sonrasında, Gaziantep Özel Hatem Hastanesi, Radyoloji

bölümünde yapıldı. Değerlendirme sırasında kaslar en rahat olduğu pozisyona alınıp, hiçbir kasılma istenmedi. Hamstring kası, yüzüstü pozisyonda iken, kuadriseps kası, uzun oturma pozisyonunda ve gastrokinemius kası, yüzüstü pozisyonda ve ayak bileği yatağa uzatılmış olarak ölçümler alındı (165,166,167). Sonuçlar çıktı şeklinde alınıp aynı zamanda araştırmacı tarafından da değerlendirme formuna kayıt edildi (Ek 4) (Şekil 3.4. , 3.5.).



Şekil 3.4. Kasın mimari komponentlerinden pennasyon açısı ve kas kalınlığı



Şekil 3.5. Kasın mimari komponentlerinden lif uzunluğu

3.2.5. Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavi Uygulaması

Uygulama sıklığı ve frekansı literatürde kabul edilen; 1000-2500 arası impuls ile hamstring ve kuadriseps kaslarına haftada 1-3 seans planlanıp toplamda 5 uygulama ve gastrokinemius kasına haftada 1 seans planlanıp toplamda 3 uygulama olarak, Storz Medical, Masterplus MP5 marka cihaz ile yapıldı. Atım şiddeti, basınç olarak 0.7-2.5 bar arası uygulandı. Uygulama sıklığı, frekansı ve atım şiddeti kaslara ve kasların uygulanan bölgelerine göre değişiklik gösterdi.

Yonk Wook ve arkadaşları 2017 yılında hamstring kası gerginliği olan kaslara yaptıkları EŞDT uygulamasını, EŞDT probunu kasın gövdesine tutarak

yapmışlardır. Ek olarak, Wang ve arkadaşları 2007 yılında kronik patellar tendinopatiye yaptıkları EŞDT uygulamasını, tendonun en ağrılı bölgesini palpe edip, o bölgeye uygulamışlardır (173).Hamstring kasına EŞDT uygulaması, yüzüstü pozisyonda, tendinopati tanısı almış kas grubunun (BF, ST, SM) kas gövdesine, 2000 atım, 5 Hz ve 0.7 bar atım şiddeti ile hafta da 2 gün ve toplamda 5 uygulama olarak yapıldı (Şekil 3.6.) (168).

Gastrokinemius kasına yüzüstü pozisyonda ayaklar yataktan sarkmış ve rahat, aşil tendonu hattına 2400 atım ve 1.7-2.5 bar atım şiddeti ile haftada 1 gün ve toplamda 3 uygulama olarak EŞDT yapıldı (Şekil 3.7.) (169).

Kuadriceps femoris kasına, sırt üstü, uzun oturma pozisyonunda, patellar tendona veya kasın ilgili bölümünün (rectus femoris, vastus lateralis, vastus medialis) gövdesine, 2000 atım, 4 Hz ve 1 bar şiddeti ile hafta da 2 gün ve 5 uygulama olarak EŞDT tasarlandı ve uygulandı (Şekil3.8.) (170).



Şekil 3.6. Hamstring kası EŞDT uygulaması



Şekil 3.7. Aşil tendinopati EŞDT uygulaması



Şekil 3.8. Kuadriseps femoris EŞDT uygulaması

EŞDT uygulamaların hepsinde ultrason jeli kullanılarak aplikatör ve deri arasındaki sürtünme en aza indirilmeye çalışıldı. Atım şiddetinin yoğunlukları barcinsinden hastaların toleransına göre ayarlandı. Atım şiddetleri ve frekansları hasta toleransına göre değişir iken atım sayıları standart kaldı.

Katılımcıların ilk EŞDT uygulamaları, tendinopati tanısı almış hastaların standart tedavisinde olan fizyoterapive rehabilitasyon uygulamalarına ve egzersiz programlarına başlanmadan önce yapıldı. Diğer uygulamalar bu tedavi planı

içerisinde yer aldı. EŞDT uygulamaları standart tedavi seanslarının sonunda uygulandı. Bu tedavilerin süre ve sıklıkları ile tabloda belirtilmiştir (Tablo 3.1.).

Ek olarak,EŞDT uygulaması ve değerlendirmeler hasta yoğunluğu fazla olan bir klinik ortamında ve günün son saatlerinde yapıldı. Çalışmanın yapıldığı ünite 20-22°C sıcaklığında idi.

Tablo 3.1. Çalışmada EŞDT dışında uygulanan standart tedaviler, uygulama sıklığı ve süreleri

Tendinopati adı	Elektrofiziksel ajan uygulamaları, süre ve sıklıkları	Egzersiz uygulamaları, süre ve sıklıkları
Aşil tendinopatisi (n=4)	EŞDT, İlk ve ikinci uygulamalar hasta gelir gelmez, hafta da 1 seans ve 3 defa olmak üzere 3 hafta da uygulandı. Hotpack 20 dk. Hergün, 30 seans Tens 20 dk. Hergün 30 seans Rus akımı 20 dk. Hergün 30 seans Buz 12 dk. Hergün 30 seans. EŞDT öncesi	Kuvvetlendirme egzersizi, aktif ve yeşil renk thereband ile 15 tekrar, plantar ve dorsi fleksiyon yönünde, proprioseptif egzersizleri
Patellar tendinopati (n=11)	EŞDT, ilk ve ikinci uygulamalar hasta gelir gelmez, 5 gün ara ile, 5 defa, ortalama 3 hafta da uygulandı Hotpack 20 dk. Hergün, 30 seans Tens 20 dk. Hergün 30 seans Rus akımı 20 dk. Hergün 30 seans Buz 12 dk. Hergün 30 seans. EŞDT öncesi	Statik germe egzersizi, 20'şer sn. ve iki defa, Kuvvetlendirme egzersizleri; izometrik ve ilerleyici, ağırlıkla otururken diz ekstansiyonu ve sırtüstü yatarken düz bacak kaldırma,thereband ile dirençli ayakta diz ekstansiyonu, 15 tekrarlı ve proprioseptif egzersizleri , top ile
Hamstring tendinopatisi (n=5)	EŞDT, ilk ve ikinci uygulamalar hasta gelir gelmez, 5 gün ara ile, 5 defa, ortalama 3 hafta da uygulandı Hotpack 20 dk. Hergün, 30 seans Tens 20 dk. Hergün 30 seans Rus akımı 20 dk. Hergün 30 seans Buz 12 dk. Hergün 30 seans. EŞDT öncesi.	Statik germe egzersizi, 20'şer sn. ve iki defa, Kuvvetlendirme egzersizleri; izometrik, ağırlıkla dirençli yüzüstü yatarken bacak çekme, thereband ile ayakta kalça ekstansiyonu 15 tekrarlı ve proprioseptif egzersizler top ile.

3.3. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizle SPSS Versiyon 21 yazılımı kullanılarak yapıldı. Değişkenlere ait verilerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemlerle (Kolmogorov-Smirnov/ShapiroWilk testleri) kullanılarak incelendi. Veri dağılımının normal çıkmadığı için, 3 ölçüm arasındaki değişiklikler Friedman Testi ile değerlendirildi. İstatistiksel anlamlılık için Tip 1 hata düzeyi % 5 olarak kullanıldı.

İkişerli karşılaştırmalar (Post Hoc analiz) Wilcoxon testi ile yapıldı ve Bonferroni düzeltmesi kullanılarak değerlendirildi. Buna göre, ikişerli karşılaştırmalardaki p değeri, 3 ölçüm arası değerlendirme olduğu için $p/3$ formülü kullanılarak 0,016 olarak belirlendi ve bu değer altındaki ilişkiler anlamlı olarak yorumlandı.

Tek seanslık EŞDT uygulaması sonucu oluşan değişimlerin ilişkisini analiz etmek için Spearman Korelasyon Testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık için p değerinin 0,05'ten küçük olduğu durumlar anlamlı olarak kabul edildi. İlişkinin gücü ise korelasyon katsayılarına göre yorumlandı. Buna göre korelasyon katsayısı 1 ise ilişki mükemmel, 0.9-1 arası ise çok kuvvetli, 0.7-0.89 ise kuvvetli, 0.50-0.69 orta, 0.30-0.49 düşük, 0.00-0.29 zayıf ilişki olarak yorumlandı (171).

4. BULGULAR

Çalışmamıza katılan bireylerin yaş ortalaması $31,00 \pm 7,75$ yıl, boy ortalamaları $1,72 \pm 0,089$ m, vücut ağırlığı ortalamaları $74 \pm 10,12$ kg, VKİ ortalamaları $24,88 \pm 2,36$ kg/m^2 olarak hesaplandı. Katılımcıların demografik bilgileri tablo4.1.'de gösterilmiştir.

Tablo4.1. Demografik bilgiler

N= 3 kadın N= 17 erkek	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
Yaş (yıl)	21,00	52,00	31,00	7,75
Boy (m)	1,54	1,87	1,72	0,08
Ağırlık (kg)	58,00	94,00	74,20	10,12
VKİ (kg/m^2)	21,00	31,80	24,88	2,36

Hastaların ilk üç değerlendirmelerine bakıldığında parametrelerin hepsinde değişim olduğu görüldü. Buna göre EŞDT uygulaması tek bir seansta üç kastada kas kuvvetinde azalmaya ($p=0,0001$), kas esnekliğinde azalmaya ($p=0,0003$), kas kalınlığında artışa ($p=0,0001$) ayrıca gastrokinemius kasında lif uzunluğunda artışa ($p=0,0001$) ve pennasyon açısından artışa sebep olmaktadır ($p=0,0032$) (Tablo 4.2.).

Tablo 4.2. Üç değerlendirme arasındaki değişimin istatistiksel analizi

Parametre (N=20)	İlk değerlendirme (X±SS)	İkinci değerlendirme (X±SS)	Üçüncü değerlendirme (X±SS)	X ²	P
Kas kuvveti (Newton)	104,88±29,96	100,21±30,52	108,35±29,95	33,600	0,0001 ^{a,b,c}
Kas esnekliği (cm)	11,65±5,45	9,45±5,19	9,67±6,57	11,870	0,0003 ^{a,b}
Lif uzunluğu (cm)	5,71±0,76	6,09±0,91	6,20±0,96	14,800	0,0001 ^{a,b}
Pennasyon açısı (derece)	10,60±2,70	11,90±3,38	10,65±2,96	6,861	0,0032 ^{a,c}
Kas kalınlığı (cm)	2,31±0,54	2,44±0,57	2,56±0,62	13,300	0,0001 ^{a,b}

a: İlk ve ikinci değerlendirme arasında istatistiksel fark (Post Hoc analiz, Bonferroni düzeltmesi kullanılarak)

b: İlk ve üçüncü değerlendirme arasında istatistiksel fark (Post Hoc analiz, Bonferroni düzeltmesi kullanılarak)

c: İkinci ve üçüncü değerlendirme arasındaki istatistiksel fark (Post Hoc analiz, Bonferroni düzeltmesi kullanılarak)

İlk ve ikinci ölçümler arasındaki değişimlerin birbiri ile olan ilişkisine bakıldığında, ilk iki ölçüm arasındaki kas kuvveti farkı ile kas kalınlığı farkının ilişkili olduğu görüldü. (r:-0,609, p=0,004). Diğerleri arasında ilişki bulunmadı (Tablo 4.3)

Tablo 4.3. İlk ve ikinci değerlendirmeler arasındaki değişimlerin birbirleri ile olan ilişkisi

		Kuvvet değişikliği	Esneklik değişikliği	Lif uzunluğu değişikliği	Pennasyon açısı değişikliği	Kas kalınlılığı değişikliği
Kuvvet değişikliği	Pearson korelasyon katsayısı	1	0,191	-0,306	-0,90	-0,609
	p		0,419	0,190	0,707	0,004
Esneklik değişikliği	Pearson korelasyon katsayısı		1	-0,117	0,432	0,256
	p			0,624	0,057	0,277
Lif uzunluğu değişikliği	Pearson korelasyon katsayısı			1	0,301	0,172
	p				0,197	0,468
Pennasyon açısı değişikliği	Pearson korelasyon katsayısı				1	0,078
	p					0,744
Kas kalınlılığı değişikliği	Pearson korelasyon katsayısı					1
	p					

İzole olarak her bir kasa uygulanan tedavi etkinliğini değerlendirildiğinde hamstring grubunda; kas kuvveti ($p=0,015$) ve esnekliğinde ($p=0,029$) artma bulundu ancak kas kalınlılığında bir değişiklik bulunmadı. Kuadrisepte kas kuvveti ($p=0,0001$) ve esnekliğinde ($p=0,001$) değişiklik bulundu. Kas kalınlılığında değişiklik bulunmadı. Aşil tendonunda ise kas kuvveti ($p=0,039$), pennasyon açısı ($p=0,039$) ve kas kalınlılığında ($p=0,018$) değişiklik bulundu (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Tanı sınıflamasına göre değerlendirmeler arasındaki değişimlerin karşılaştırılması

	Parametre	İlk değerlendirme (X±SS)	İkinci değerlendirme (X±SS)	Üçüncü değerlendirme (X±SS)	X ²	P
Hamstring (n=5)	Kas kuvveti (Newton)	114,30±22,28	109,32±24,08	117,52±24,38	8,400	0,015^{a,c}
	Kas esnekliği (cm)	13,00±7,60	10,90±7,53	14,20±9,73	7,053	0,029
	Kas kalınlığı (cm)	2,70±0,66	2,96±0,54	2,95±0,46	2,800	0,247
Kvadriçeps (n=11)	Kas kuvveti (Newton)	91,64±28,91	86,70±28,68	94,89±27,85	18,727	0,0001^{a,c}
	Kas esnekliği (cm)	12,50±4,98	9,86±4,65	9,09±5,10	14,000	0,001
	Kas kalınlığı (cm)	2,12±0,51	2,22±0,57	2,38±0,72	4,445	0,103
Aşıl (n=4)	Kas kuvveti (Newton)	129,52±25,22	126,00±26,30	133,92±25,070	6,500	0,039
	Kas esnekliği (cm)	7,62±0,946	6,50±2,64	5,62±1,70	0,933	0,627
	Lif uzunluğu (cm)	5,76±0,19	6,03±0,20	6,10±0,56	2,000	0,368
	Pennasyon açısı (derece)	12,50±1,73	15,50±3,10	13,00±1,82	6,500	0,039
	Kas kalınlığı (cm)	2,32±0,08	2,40±0,07	2,80±2,58	8,000	0,018

a: İlk ve ikinci değerlendirme arasında istatistiksel fark (Post Hoc analiz, Bonferroni düzeltmesi kullanılarak)

b: İlk ve üçüncü değerlendirme arasında istatistiksel fark (Post Hoc analiz, Bonferroni düzeltmesi kullanılarak)

c: İkinci ve üçüncü değerlendirme arasındaki istatistiksel fark (Post Hoc analiz, Bonferroni düzeltmesi kullanılarak)

5.TARTIŞMA

EŞDT uygulamasının, kasın mimari komponentleri olan pennasyon açısı, kalınlığı ve lif uzunluğu ile kasın kuvvet ve esnekliğine olan etkisini incelemeyi amaçladığımız bu çalışmada, değerlendirilen üç kas grubunda da ilk uygulama sonrasında kas kuvvetinde azalma, kas esnekliğinde azalma ve kasın mimari komponentlerinden; kas kalınlığında artma bulundu. Ayrıca gastrokinemius kasının pennasyon açısı ve lif uzunluğunda da artma gözlemlendi. Son uygulama sonrasında yap

Yapılan değerlendirmelerde ise kas kuvvetinde artış, esnekliğinde azalma, kas kalınlığında artış görüldü. Ek olarak, gastrokinemius kasının pennasyon açısında artma bulundu. İkinci değerlendirmeden sonra kas kalınlığı değişikliği arttıkça, kas kuvvet değişikliğinde azalma bulundu.

Bu bulgularda özellikle ilk değerlendirmede kasın fonksiyonelliğini etkileyen kas mimarisi parametrelerinde artış görülürken, kuvvet ve esneklik parametreleri azaldı. Fonksiyonellik parametrelerindeki bu azalma, mimari parametrelerdeki artışın fonksiyona yönelik olumlu bir katkısının olmadığını düşündürmektedir. Leone JA ve arkadaşları, şok dalgalarının, mekanik uyarısının yapışık kas fibrilleri üzerinden golgi tendon organına etki ederek gevşeme sağladığını bu şekilde kas fibrillerine direkt etki ettiğini bildirmişlerdir (172). Bizim çalışmamızda mimari paramaterlerdeki artış bu açıklama ile desteklenebilir. EŞDT, kas fibrillerinin parçalanmasına neden olarak, liflerin arasını açtığı için mimari parametrelerin artmasına neden olabilir. İlk uygulama sonrası heterojen ve bulanık görünümde olan kas fibrillerinin fonksiyonel parametrelerdeki azalmayı açıkladığı düşünülebilir. Bu durumda, EŞDT'nin tedavi edici etkisini tek uygulamadan hemen sonra ortaya çıkarmadığı sonucunu çıkarabiliriz. Bu sonuç, bize tedavi sırasında egzersiz yüklemesi, sporcularda antrenman programı ve sosyal yaşamda dikkat edilmesi gerekenler ile ilgili geri dönüş verebilir.

EŞDT'nin akut etkisinde bulunan kas kuvveti ve esnekliğinin azalması sonuçları bize, sporcularda yapılan uygulama sonrasında antrenman programlarının revize edilmesi gerektiğini gösterebilir. Benzer şekilde sporcu olmayan hasta grubu için de ilk uygulama sonrası koruyucu yaklaşımlar ile olası yaralanmaların önlenilebileceği düşüncesindeyiz. Ayrıca tedavi sırasında hastalara verdiğimiz egzersiz programını ilk EŞDT uygulaması ile başlatmayabiliriz. Kasın kuvvet ve

esnekliğinin azalması denge, koordinasyon, hız gibi fonksiyonellik isteyen aktiviteleri de etkileyebileceği için hastalarımıza sosyal yaşamlarında da tedavi sonrasında dikkatli olmaları ve yüksek fiziksel performans isteyen aktivitelerden kaçınmaları konusunda uyarabiliriz.

Wang ve arkadaşlarının 2007’de kronik patellar tendinopati tedavisinde EŞDT etkinliğini; fizik tedavi yaklaşımları ve NSAİİ ile karşılaştırarak yaptıkları randomize çalışmada, EŞDT grubunda eklem hareket açıklığı, fonksiyonel hareketler, sonografik ve vaskülarizasyon parametrelerinin ilerleyen takip dönemlerinde artmaya devam ettiğini saptamışlardır. Wang ve arkadaşları kronik dönemde gözlemlenen bu sonucu, EŞDT’nin seçici olarak, motor fonksiyon için geniş miyelinsiz sinir ağları dışında, miyelinsiz sinir ağlarının periferik uyarılarını disfonksiyon için kullanabileceği şeklinde açıklamıştır (173). Mekanik stümlasyonun kasa olan etkilerinden birinin de sinir uçlarında bol miktarda bulunan mekanoreseptörler ile (46) ilişkili olduğu bilinmektedir. Mekanoreseptörler tarafından algılanan mekanik uyarım, kollajen sentezi uyarımını artırır. EŞDT’nin kollajen sentezinin uyarımı ile nitrik oksit artışına sebep olduğu açıklanmaktadır. Nitrik oksit, periferik sinir sistemi ve merkezi sinir sisteminin fizyolojik fonksiyonlarına etki ederek, kan dolaşımı ve nörotransmitter madde artışına sebep olur (172). EŞDT’nin meydana getirdiği bu etkiyi, Wang’ın çalışmasında açıkladığı EŞDT etki mekanizmalarından diğeri olan, vaskülarizasyonun tendinopatide hasarlı dokunun rejenerasyonu için kanlanmayı sağladığı, sonucu da desteklemektedir (173). Bu durum, çalışmamızda da görülen kasın fonksiyonellik parametrelerinde görülen değişim mekanizmalarından birinin sebebi olabilir.

Bu sonuçlar EŞDT’nin tendon proliferasyonu (30) ve kollojen sentezini uyaran (31) biyomekanik etkisi ile açıklanabilir. Bu biyomekanik etki, mekanik stümlasyon ile tendinopati gelişen kasta artan, düzensiz ve dağınık sıralanmış tip-3 kollajenlerinin (70) arasında ayrılmaya neden olabilir. Tedavinin devam eden uygulamalarında uyarılan kollajen sentezi artışı ile tip-3 kollajen lifleri yerini düzenli doğrusal halde dağılım gösteren tip-1 kollajen liflerine bırakabilir. Çalışmamızın son değerlendirmesinde, bulduğumuz kas kuvvetindeki artış bu mekanizma ile açıklanabilir. Çalışmamızda 3. değerlendirme sonunda bulduğumuz kas kuvveti artışı, Wang ve arkadaşlarının çalışmalarında bulunan kas kuvveti ve fonksiyonel

hareketlerde artış sonucu ile paraleldir. Ancak çalışmamızda EŞDT uygulamasına ek olarak kuvvetlendirme programı uygulandığını göz önünde bulundurmanız gerektiğini düşünüyoruz.

Jong Hyun Jeon ve arkadaşlarının 2012 yılında, 30 miyofasyal ağrı sendromu tanısı almış hastada yaptıkları çalışmada, katılımcıları 15'er kişilik gruplara ayırmış ve gruplardan birinde trapezius kasına sadece EŞDT uygulaması yaparken diğerine TENS ve eklem içi enjeksiyon uygulaması yapmışlardır. EŞDT grubunda ağrıda ve hastaların ağrıdan kaynaklı hareket limitasyonunda anlamlı iyileşme bulmuşlardır. Bu sonuç EŞDT'nin normal eklem hareketi gibi fonksiyonlar üzerindeki etkisini ve kas dokusunda doğrudan etki mekanizmasının olduğunu göstererek çalışmamızla benzerlik göstermiştir (174). Ancak, çalışmamızda ağrı ile ilgili bir değerlendirme yapmamış olmamız, bu ve buna benzer çalışmalardaki etki mekanizmaları ile objektif bir kıyaslama yapmamızı engellemiştir.

Çalışmamızda tendinopati tanısı almış bireylere uyguladığımız EŞDT'nin pennasyon açısı, lif uzunluğu ve kas kalınlığına etkisini incelerken; Alonso Fernandes ve arkadaşları 2017 yılında, Nordik hamstring egzersiz programının aynı kas mimarisi parametrelerine olan etkisini incelemiştir. 23 sağlıklı bireyin katılımı ile gerçekleştirdikleri çalışmada US ile biceps femoris kası değerlendirilmiştir. Bu araştırmada katılımcılara 13 haftalık nordik hamstring egzersiz programı uygulanarak, 1. 9. ve 13. haftaların sonunda ölçümlerini gerçekleştirmişlerdir. 1. ve 9. haftaların sonunda kas kalınlığı ve lif uzunluğunda bulunan artış, çalışmamızdaki sonuçlarla benzerlik gösterirken, Fernandes ve ark.'nın çalışmasında pennasyon açısızalmıştır. 13. haftanın değerlendirme sonucunda değerlendirdikleri mimari parametrelerin tümünde artış bulmuşlardır (175). Benzer şekilde, 3 haftada tamamlanan EŞDT uygulaması da kas mimarisindeki parametrelerde artışa sebep olmuştur. Uyguladığımız EŞDT sonrası görülen kas değişiklikleri ile Fernandes ve ark.'nın ekstremiter egzersiz sonrası görülen değişikliklerle benzer olmasına rağmen; literatürde eksentrik egzersiz ve EŞDT arasındaki bu etki benzerliğini açıklayabileceğimiz bir mekanizma bulamadık.

Yaptığımız literatür taramasında EŞDT'nin kasın mimari komponentleri üzerindeki etkisini araştırmak için 2018 yılında kronik inme tanısı almış nörolojik vakalar değerlendirilmiştir. Gastrokinemius kası üzerinde çalışma gerçekleştiren Lee

CH ve arkadaşları, 9 kontrol 9 çalışma grubunda olmak üzere toplam 18 vaka almıştır. Çalışma grubundaki vakalara gastrokinemius kasının medialine, bizim çalışmamızda kullandığımız aralıktaki yonteme yakın şiddet ve frekansta (2000 atım, 4Hz, 0,1 mj/mm) EŞDT uygulamasını yapmışlardır. Uygulamadan 30 dk. sonra, 1. ve 4. haftalar sonunda US ile değerlendirmişler. Kontrol grubuna ise sadece hafif bir stimülasyon vermişlerdir. Değerlendirmeler sonunda çalışma grubunda özellikle 4. hafta sonunda aşil tendonunun kas kalınlığı, lif uzunluğu ve pennasyon açısında artma görülmüştür. Ayrıca tek seans uygulamadan sonrada gözlenen yine de 3. uygulama sonrasında olduğu kadar büyük olmayan mimari parametrelerin değişimi de çalışmamızdakine benzerdir. Ancak, bu çalışmadaki bireylerde inme tanısı vardır. Spastisite varlığı mevcuttur ve buna bağlı uzun süredir devam eden kas sertliği vardır (176). Bu etkenler çalışmamız ile yontemsel olarak benziyor olmasına rağmen sonuçlar ile ilgili objektif yorum yapmamıza engeldir. Bununla birlikte her iki çalışmada da kas kuvvetinin son uygulamalarda artmasının, tenosit artışı mekanizmasına bağlı olduğunu düşünebiliriz. Şok dalgaları tenositlerin mitokondriyel aktivitelerini uyarır ve bu sayede meydana gelen tendon proliferasyonu, TGF-beta1 uyarımı ile iyileşme mekanizmasına katkı sağlar (150).

Yaptığımız literatür taramasında EŞDT'nin kas yapısına etkisini araştıran bir çalışmaya rastlamadığımız gibi tendinopati tanısı almış vakalarda kasın mimari komponentleri üzerinde etkisini araştıran bir çalışmaya da rastlayamadık. Buna ek olarak, EŞDT'nin etki mekanizmasının biyolojik ve mekanik olarak detaylı araştırıldığı çalışmalarda da kas kuvveti ve esnekliğine olan etkisinin araştırıldığı çalışmalar yoktu. Bu nedenlerle çalışmamızın literatüre önemli katkı sağlayacağını düşünüyoruz. Bu durumun avantajı çalışmamızın özgün olması idi. Ancak, çalışmamızı kıyaslayabileceğimiz benzer bir çalışma olmaması, EŞDT uygulaması ile kasın yapısını araştıran çalışmamıza en yakın araştırmaların sonuçları ile kıyaslamamıza sebep oldu. Bu çalışmaların sağlıklı bireyler ile egzersiz etkinliğinin değerlendirilmesi veya nörolojik tanılı vakalardaki spastisite varlığı çalışmamızın kıyaslanabilirliği açısından dezavantaj idi.

Çalışmaya katılan bireyler ilk EŞDT uygulaması sonrası uygulanan kas kuvveti testi esnasında “kaslarında ağrı hissettikleri için daha fazla kuvvet çıkaramadıklarını” ifade ettiler. Çalışmanın dizaynında ağrı değerlendirmesi

olmadığı için, katılımcıların ağrıları ile kas kuvvetleri arasındaki ilişkiye bakılamamıştır. İleriki çalışmalarda, EŞDT uygulamasına bağlı oluşan ağrı ile kas kuvveti arasındaki ilişkinin de göz önüne alınmasının yararlı olabileceğini düşünüyoruz.

Bu çalışmada, kuvvet ve esnekliğe yönelik değerlendirmelerimiz de EŞDT'nin ilk seans öncesi ve sonrası değerlendirmesinde; fizik tedavi ve rehabilitasyon ajanları, kuvvetlendirme egzersizlerinin olası etkisini ortadan kaldırarak, doğrudan EŞDT etkinliğini gösterdik. Ancak, 3. veya 5. seansa kadar uygulanan diğer fizik tedavileri ajanlarının ve egzersiz yüklemesinin, EŞDT'nin saf etkinliğini görmemizi engellediğini düşünüyoruz. Bu durum çalışmamız için bir limitasyondur. Bununla birlikte, uygulama sayılarının hamstring ve kuadriseps tendinopatisinde 5, gastrokinemius tendinopatisinde ise 3 olacak şekilde tasarlanması da etkinliği objektif olarak gözlemlemek için bir limitasyondur. Değerlendirmelerin bir laboratuvar ortamı yerine klinikte yapılması, bireylerin çalışmaya odaklanmasını engelleyen bir faktördür. Ek olarak fonksiyonel iyileşmeyi ölçebileceğimiz kapsamlı bir değerlendirme yapmadık. Bu mimari parametrelerdeki değişimleri ve kas kuvveti esnekliği ile ilgili değişimleri, fonksiyonel olarak ilişkilendirememek çalışmamızın limitasyonlarından bir diğeri idi.

Çalışmamıza katılan birey sayısı, kas mimarisi ile ilgili elde ettiğimiz ve istatistiksel olarak gösterebildiğimiz anlamlı değişiklikler için yeterli olsa da, daha fazla katılımcı sayısı ile çalışmayı yapabilmemiz, fonksiyonel ve mimari parametrelerin birbiri ile olan ilişkisi hakkında daha fazla bilgi verebilirdi. Bu yüzden katılımcı sayısının daha fazla olmaması çalışmamızın bir limitasyonudur. Çalışmamızda EŞDT'nin kas mimarisi üzerinde etkisi olduğunu bulduk, fakat olgu sayısı yetersiz olduğu için sadece kuvvet ile olan ilişkisine bakabildik. Daha sonra yapılacak olan çalışmaların, diğer fonksiyonellik parametresi ile olan ilişkisini araştırmalarının faydalı olabileceğini düşünüyoruz.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

- Çalışmamız sonucunda, EŞDT uygulamasının akut tek seanslık etkisi olarak kasın mimari parametrelerinden kas kalınlığı, lif uzunluğu ve pennasyon açısında artış bulundu.
- Tek seanslık uygulama sonrası kas kalınlığı ve esnekliğinde azalma bulundu.
- EŞDT'nin 3.veya 5. uygulamalarından sonra kas kalınlığında ve lif uzunluğunda artış bulundu. Pennasyon açısı değişmedi. Fonksiyonel parametrelerden kas kuvvetinde artma ve kas esnekliğinde azalma bulundu.
- Kas kalınlığı değişikliği ile kas kuvvet değişikliği arasında negatif korelasyon bulundu.

Çalışmamız sonucunda elde ettiğimiz bulgular ile alt ekstremitte tendinopati tanısı almış bireylere;

Tek seanslık EŞDT uygulaması sonrasında;

- Sedanter bireylere fazla yüklenme içeren izometrik, konsentrik ve izokinetik içerikli egzersizlerin verilmemesi,
- Sporcuların yüklenme, fitness veya teknik antrenmanlarına dahiledilmemesi veya antrenman programlarının düzenlenmesi,
- Bireylerin istirahat etmeleri veya kuvvet gerektiren aktivitelerden uzak kalmaları önerilir.

EŞDT tamamlandıktan sonra ise;

- Sporcularda özellikle sezon içi geçirilen yaralanmalarda EŞDT uygulaması 3 hafta içerisinde tamamlandığı ve kas kuvvetinde artış etkisi olduğu için alt ekstremitte tendinopati yaralanmalarında kullanılmasının faydalı olacağını düşünüyoruz.
- Tendinopatiye sekonder gelişen kas kuvvetindeki azalmanın tedavisi için, EŞDT uygulamasının gastroknemius kası için 3seans, hamstring ve kuadriseps kasları için 5 seans yapılmasını önermekteyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Benjamin J.F. Dean, Stephanie G. Dakin, Neal L. Millar, Andrew J. Carr. Review: Emerging concepts in the pathogenesis of tendinopathy. *The Surgeon* 15 (2017) 349- 354
2. Wilson JJ, Best TM. Common overuse tendon problems: a review and recommendations for treatment. *Am Fam Phys Sep 1 2005;72(5):811e8*
3. Xu Y, Murrell GA. The basic science of tendinopathy. *Clin Orthop Relat Res Jul 2008;466(7):1528e38*
4. Riley G. The pathogenesis of tendinopathy. A molecular perspective. *Rheumatology (Oxford) Feb 2004;43(2):131-42*
5. de Jonge S, van den Berg C, de Vos RJ, et al. Incidence of midportion Achilles tendinopathy in the general population. *Br J Sports Med Oct 2011;45(13):1026e8*
6. Neviasser A, Andarawis-Puri N, Flatow E. Basic mechanisms of tendon fatigue damage. *J Shoulder Elb Surgery/Am Shoulder Elb Surg Feb 2012;21(2):158e63.*
7. Heir T, Glomsaker P. Epidemiology of musculoskeletal injuries among Norwegian conscripts undergoing basic military training. *Scand J Med Sci Sports Jun 1996;6(3):186-91*
8. Rudavsky A, Cook J (2014) Physiotherapy management of patellar tendinopathy (jumper's knee). *Journal of Physiotherapy* 60: 122–129
9. Crossley KM, Thancanamootoo K, Metcalf BR, Cook JL, Purdam CR, Warden SJ. Clinical features of patellar tendinopathy and their implications for rehabilitation. *J Orthop Res. 2007;25: 1164–11*
10. Feretti A. Epidemiology of jumper's knee. *Sports Med. 1986;3:289-295*
11. Riley G. Tendinopathy- from basic science treatment. *Nat Clin Pract Rheumatol Feb 2008;4 (2):82-9*
12. Zwerver J, Bredeweg SW, van den Akker-Scheek I. Prevalence of Jumper's knee among nonelite athletes from different sports: a cross-sectional survey. *Am J Sports Med. 2011;39:1984–1988.*
13. Hagglund M, Zwerver J, Ekstrand J. Epidemiology of patellar tendinopathy in elite male soccer players. *Am J Sports Med. 2011;39(9):1906–11.*
14. Bahr R, Reeser JC. Federation Internationale de, Injuries among world-class professional beach volleyball players. The Federation Internationale de Volleyball beach volleyball injury study. *Am J Sports Med. 2003;31(1):119–25.*
15. Sode J, Obel N, Hallas J, Lassen A. Use of fluroquinolone and risk of Achilles tendon rupture: a population-based cohort study. *European Journal of Clinical Pharmacology. 2007; 63 (5): 499–503.*

16. Feeley BT, Kennelly S, Barnes RP, et al. Epidemiology of National Football League training camp injuries from 1998 to 2007. *Am J Sports Med.* 2008;36(8):1597-1603
17. Jean-François Kaux, Bénédicte Forthomme, Caroline Le Goff, Jean-Michel Crielaard and Jean-Louis Croisier. Current opinions on tendinopathy. *Journal of Sports Science and Medicine* (2011) 10, 238-253
18. Alfredson H, Pietila T, Jonsson P, Lorentzon R. Heavy-load eccentric calf muscle training for the treatment of chronic Achilles tendinosis. *Am J Sports Med.* 1998;26(3):360-6.
19. Alfredson, H. (2005) Conservative management of Achilles tendinopathy: new ideas. *Foot and ankle clinics* 10, 321-329.
20. Brosseau, L, Casimiro L, Milne S, Robinson, V, Shea, B, Tugwell, P. and Wells, G. (2002) Deep transverse friction massage for treating tendinitis. *Cochrane Database of Systematic Review* 4, CD003528.
21. Jung K, Rottmann S, Ellrich J. Long-term depression of spinal nociception and pain in man: influence of varying stimulation parameters. *European journal of pain.* 2009;13(2):161-170
22. C. Speed, "A systematic review of shockwave therapies in soft tissue conditions: focusing on the evidence," *British Journal of Sports Medicine*, no. 21, pp. 1538–1542, 2014.
23. C. B. Foldager, C. Kearney, and M. Spector, "Clinical application of extracorporeal shock wave therapy in orthopedics: focused versus unfocused shock waves," *Ultrasound in Medicine and Biology*, vol. 38, no. 10, pp. 1673–1680, 2012.
24. Heinz Lohrer, Tanja Nauck, Vasileios Korakakis, and Nikos Malliaropoulos. Historical ESWT Paradigms Are Overcome: A Narrative Review. Hindawi Publishing Corporation *BioMed Research International* 2016, Article ID 3850461
25. Furia, J.P. (2006) High-energy extracorporeal shock wave therapy as a treatment for insertional Achilles tendinopathy. *The American Journal of Sports Medicine* 34, 733-740.
26. Rompe, J.D. and Maffulli, N. (2007) Repetitive shock wave therapy for lateral elbow tendinopathy (tennis elbow): a systematic and qualitative analysis. *British Medical Bulletin* 83, 355-378.
27. Rasmussen S, Christensen M, Mathiesen I Simonson O. (2008) Shockwave therapy for chronic Achilles tendinopathy: a double-blind, randomized clinical trial of efficacy. *Acta Orthopadica* 79, 249-256.
28. Khan KM, Cook JL, Bonar F, Harcourt P, Astrom M (1999) Histopathology of common tendinopathies—update and implications for clinical management. *Sports Med* 27:393–408
29. Henk van der Worp, Inge van den Akker-Scheek, Hans van Schie, Johannes Zwerver. ESWT for tendinopathy: technology and clinical implications. *Knee*

- Surg Sports Traumatol Arthrosc (2013) 21:1451–1458 DOI 10.1007/s00167-012-2009-3
30. Khan KM, Scott A (2009) Mechanotherapy: how physical therapists' prescription of exercise promotes tissue repair. *Br J Sports Med* 43:247–252
 31. Vetrano M, d'Alessandro F, Torrisi MR, Ferretti A, Vulpiani MC, Visco V (2011) Extracorporeal shock wave therapy promotes cell proliferation and collagen synthesis of primary cultured human tenocytes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 19:2159–2168
 32. Chung B, Wiley JP (2002) Extracorporeal shockwave therapy—a review. *Sports Med* 32:851–865
 33. Rolf C, Movin T. Etiology, histopathology, and outcome of surgery in achillodynia. *Foot Ankle Int.* 1997;18:565–9.
 34. de Jonge S, van den Berg C, de Vos RJ, van der Heide HJ, Weir A, Verhaar JA, et al. Incidence of midportion Achilles tendinopathy in the general population. *Br J Sports Med.* 2011;45:1026–8
 35. Fearon AM, Cook JL, Scarvell JM, Neeman T, Cormick W, Smith PN. Greater trochanteric pain syndrome negatively affects work, physical activity and quality of life: a case control Study. *J Arthroplasty.* 2014;29:383–6.
 36. van der Worp H, Zwerver J, Kuijer PP, Frings-Dresen MH, van den AkkerScheek I. The impact of physically demanding work of basketball and volleyball players on the risk for patellar tendinopathy and on work limitations. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2011;24:49–5
 37. Riley G. Chronic tendon pathology: molecular basis and therapeutic implications. *Expert Rev. Mol. Med.* 7. 1-25(2005)
 38. McGonagle. D. Marzo-ortega H. Benjamin M & Emery, P. Report on the Second International Enthesis Workshop. *Arthritis Rheum* 48, 896-905 (2003)
 39. Sharma P, Maffulli N. Biology of tendon injury: healing, modeling and remodeling. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2006;6(2):181e90.
 40. Sharma P, Maffulli N. Tendon injury and tendinopathy: healing and repair. *JBJS* 2005;87:187e202.
 41. Dakin SG, Dudhia J, Werling NJ, Werling D, Abayasekara DRE, Wheelands Smith RK. Inflamm-aging and arachidonic acid metabolite differences with stage of tendon disease. *PLoS One* 2012;7(11).
 42. Yao L, Bestwick CS, Bestwick LA, Aspden RM, Maffulli N. Nonimmortalized human tenocyte cultures as a vehicle for understanding cellular aspects to tendinopathy. *Transl Med @ UniSa* 2011;1(1):173e94.
 43. Po-Yee Pauline, Chan Lui Lai-Shan, Lee Yuk-Wa, Fu Sai Chuen, Chan Kai-Ming. Sustained expression of proteoglycans and collagen type III/type I ratio in a calcified tendinopathy model. *Rheumatology* 2010;49:231e9
 44. Bojsen-Moller J, Magnusson SP, Rasmussen LR, Kjaer M, Aagaard P. Muscle performance during maximal isometric and dynamic contractions is influenced by the stiffness of the tendinous structures. *J Appl Physiol* 99: 986–994, 2005

45. Shruti Arya and Kornelia Kulig. Tendinopathy alters mechanical and material properties of the Achilles tendon. *J Appl Physiol* 108: 670–675, 2010.
46. Wada Y, Takahashi T, Michinaka Y, et al. Mechanoreceptors of patellar tendon used for ACL reconstruction. Rabbit experiments. *Acta Orthop Scand* 1997;68:559–62.
47. Danielson P, Alfredson H, Forsgren S. Immunohistochemical and histochemical findings favoring the occurrence of autocrine/paracrine as well as nerve-related cholinergic effects in chronic painful patellar tendon tendinosis. *Microsc Res Tech* 2006;69:808–19
48. Danielson P, Alfredson H, Forsgren S. Studies on the importance of sympathetic innervation, adrenergic receptors, and a possible local catecholamine production in the development of patellar tendinopathy (tendinosis) in man. *Microsc Res Tech* 2007;70:310–24.
49. Alfredson, H., Thorsen, K. & Lorentzon, R. In situ microdialysis in tendon tissue: high levels of glutamate, but not prostaglandin E2 in chronic Achilles tendon pain. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 7, 378–381 (1999)
50. Khan K. M, Cook J. L, Kannus P, Maffulli N. & Bonar S. F. Time to abandon the “tendinitis” myth. *BMJ* 324, 626–627 (2002).
51. Millar N. L, Dean B. J. & Dakin S. G. Inflammation and the continuum model: time to acknowledge the molecular era of tendinopathy. *Br. J. Sports Med.* 50, 1486 (2016).
52. Lories R. J. & McInnes I. B. Primed for inflammation: enthesis-resident T cells. *Nat. Med.* 18, 1018–1019 (2012)
53. Blazina M. E, Kerlan R. K, Jobe F. W, Carter V. S. & Carlson G. J. Jumper’s knee. *Orthop. Clin. North Am.* 4, 665–678 (1973).
54. Battery L. & Maffulli N. Inflammation in overuse tendon injuries. *Sports Med. Arthrosc.* 19, 213–217 (2011)
55. Buhrmann C, Mobasheri A, Busch F, Aldinger C, Stahlmann R, Montaseri A, et al. Curcumin modulates nuclear factor κ B-mediated inflammation in human Tenocytes in vitro: role of the phosphatidylinositol 3-kinase/Akt pathway. *J Biol Chem* 2011;286:28556e66.
56. Neal L. Millar, George A. C. Murrell, Iain B. McInnes. Inflammatory mechanism in tendinopathy – towards translation. *NATURE REVIEWS | RHEUMATOLOGY, VOLUME 13 | FEBRUARY* (2017).
57. Buckley, C. D., Barone, F., Nayar, S., Benezech, C. & Caamano, J. Stromal cells in chronic inflammation and tertiary lymphoid organ formation. *Annu. Rev. Immunol.* 33, 715–745 (2015).
58. Maeda T, Sakabe T, Sunaga A, et al. Conversion of mechanical force into TGF- β -mediated biochemical signals. *Curr Biol* 2011;21:933–41.
59. Kietrys D. M. et al. Aging contributes to inflammation in upper extremity tendons and declines in forelimb agility in a rat model of upper extremity overuse. *PLoS ONE* 7, e46954 (2012).

60. Behzad H, Sharma A, Mousavizadeh R, Lu A. & Scott A. Mast cells exert pro-inflammatory effects of relevance to the pathophysiology of tendinopathy. *Arthritis Res. Ther.* 15, R184 (2013)
61. Mantovani A, Sica A. & Locati M. Macrophage polarization comes of age. *Immunity* 23, 344–346 (2005).
62. Murray P. J. et al. Macrophage activation and polarization: nomenclature and experimental guidelines. *Immunity* 41, 14–20 (2014).
63. Marsolais D, Cote C. H. & Frenette J. Neutrophils and macrophages accumulate sequentially following Achilles tendon injury. *J. Orthop. Res.* 19, 1203–1209 (2001).
64. Dean B. J, Gettings P, Dakin S. G. & Carr A. J. Are inflammatory cells increased in painful human tendinopathy? A systematic review. *Br. J. Sports Med.* 50, 216–220 (2016).
65. Kirkendall D. & Garrett W. Function and biomechanics of tendons. *Scand. J. Med. Sci. Sports* 7, 62–66 (1997)
66. Maffulli N. & Benazzo F. Basic Science of Tendons. *Sports Med. Arthrosc. Rev.* 8, 1–5 (2000)
67. Kannus P. & Jozsa L. Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon. A controlled study of 891 patients. *J. Bone Joint Surg. Am.* 73, 1507–1525 (1991).
68. Kannus P, Jozsa L. & Jarvinen M. in *Principles and Practice of Orthopaedic Sports Medicine* (eds Garrett W. E. Jr, Speer K. P. & Kirkendall D. T.) 21–37 (Lippincott Williams and Wilkins, 2000).
69. Maffulli N, Barrass V. & Ewen S. W. Light microscopic histology of achilles tendon ruptures. A comparison with unruptured tendons. *Am. J. Sports Med.* 28, 857–863 (2000).
70. Maffulli N, Ewen S. W, Waterston S. W, Reaper J. & Barrass V. Tenocytes from ruptured and tendinopathic achilles tendons produce greater quantities of type III collagen than tenocytes from normal achilles tendons. An in vitro model of human tendon healing. *Am. J. Sports Med.* 28, 499–505 (2000).
71. Maeda, E., Noguchi, H., Tohyama, H., Yasuda, K. & Hayashi, K. The tensile properties of collagen fascicles harvested from regenerated and residual tissues in the patellar tendon after removal of the central third. *Biomed. Mater. Eng.* 17, 77–85 (2007).
72. Alfredson, H. & Cook, J. A treatment algorithm for managing Achilles tendinopathy: new treatment options. *Br. J. Sports Med.* 41, 211–216 (2007).
73. Khan K. M, Cook J. L, Maffulli N. & Kannus P. Where is the pain coming from in tendinopathy? It may be biochemical, not only structural, in origin. *Br. J. Sports Med.* 34, 81–83 (2000).
74. Xu Y. & Murrell G. A. The basic science of tendinopathy. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 466, 1528–1538 (2008).

75. Yuan J, Murrell G. A, Wei A. Q. & Wang M. X. Apoptosis in rotator cuff tendonopathy. *J. Orthop. Res.* 20, 1372–1379 (2002).
76. Arnoczky S. P, Tian T, Lavagnino M. & Gardner K. Ex vivo static tensile loading inhibits MMP-1 expression in rat tail tendon cells through a cytoskeletally based mechanotransduction mechanism. *J. Orthop. Res.* 22, 328–333 (2004)
77. Mokone G. G, Schweltnus M. P, Noakes T. D. & Collins M. The COL5A1 gene and Achilles tendon pathology. *Scand. J. Med. Sci. Sports* 16, 19–26 (2006).
78. Dean B. J, Franklin S. L. & Carr A. J. The peripheral neuronal phenotype is important in the pathogenesis of painful human tendinopathy: a systematic review. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 471, 3036–3046 (2013).
79. Millar N. L, Wei A. Q, Molloy T. J, Bonar F. & Murrell G. A. Cytokines and apoptosis in supraspinatus tendinopathy. *J. Bone Joint Surg. Br.* 91, 417–424 (2009).
80. Del Buono A, Battery L, Denaro V, Maccauro G. & Maffulli N. Tendinopathy and inflammation: some truths. *Int. J. Immunopathol. Pharmacol.* 24, 45–50 (2011)
81. Brukner P. Hamstring injuries: prevention and treatment—an update. *Br. J. Sports Med.* 2015; 49:1241Y4.
82. Chu SK, Rho ME. Hamstring injuries in the athlete: diagnosis, treatment, and return to play. *Curr. Sports Med. Rep.* 2016; 15:184Y90.
83. Goom TS, Malliaras P, Reiman MP, Purdam CR. Proximal hamstring tendinopathy: clinical aspects of assessment and management. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 2016; 46:483Y93
84. Jayaseelan DJ, Moats N, Ricardo CR. Rehabilitation of proximal hamstring tendinopathy utilizing eccentric training, lumbopelvic stabilization, and trigger point dry needling: 2 case reports. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014;44:198-205.<http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2014.4905>
85. White KE. High hamstring tendinopathy in 3 female long distance runners. *J Chiropr Med.* 2011;10:93-99.<http://dx.doi.org/10.1016/j.jcm.2010.10.005>
86. Docking S, Samiric T, Scase E, Purdam C, Cook J. Relationship between compressive loading and ECM changes in tendons. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2013;3:7-11
87. Soslowsky LJ, Thomopoulos S, Esmail A, et al. Rotator cuff tendinosis in an animal model: role of extrinsic and overuse factors. *Ann Biomed Eng.* 2002;30:1057-1063
88. Lempainen L, Sarimo J, Mattila K, Orava S. Proximal hamstring tendinopathy—overview of the problem with emphasis on the surgical treatment. *Oper Tech Sports Med.* 2009;17:225-228.<http://dx.doi.org/10.1053/j.otsm.2009.12.016>

89. Badal S, Her YF, Maher LJ, 3rd. Nonantibiotic effects of fluoroquinolones in mammalian cells. *J Biol Chem.* 2015;290:22287-22297. <http://dx.doi.org/10.1074/jbc.M115.671222>
90. Lewis T, Cook J. Fluoroquinolones and tendinopathy: a guide for athletes and sports clinicians and a systematic review of the literature. *J Athl Train.* 2014;49:422-427. <http://dx.doi.org/10.4085/1062-6050-49.2.09>
91. Tsai WC, Yang YM. Fluoroquinolone-associated tendinopathy. *Chang Gung Med J.* 2011;34:461-467
92. Hansen M, Kongsgaard M, Holm L, et al. Effect of estrogen on tendon collagen synthesis, tendon structural characteristics, and biomechanical properties in postmenopausal women. *J Appl Physiol* (1985). 2009;106:1385-1393. <http://dx.doi.org/10.1152/jappphysiol.90935.2008>
93. De Smet AA, Best TM. MR imaging of the distribution and location of acute hamstring injuries in athletes. *AJR Am J Roentgenol.* 2000 Feb;174(2):393-9
94. Thomas S.H. Goom, Peter Malliaras, Micheal P. Reiman, Craig R. Purdam. Proximal hamstring tendinopathy: Clinical aspects of assessment and management. *Journal of orthopaedic sports physical therapy*, volume 46, number 6, 2016.
95. Lian OB, Engebretsen L, Bahr R: Prevalence of jumper's knee among elite athletes from different sports: A cross-sectional study. *Am J Sports Med* 2005;33(4):561-567
96. van der Worp H, van Ark M, Roerink S, Pepping GJ, van den Akker-Scheek I, Zwerver J: Risk factors for patellar tendinopathy: A systematic review of the literature. *Br J Sports Med* 2011;45(5): 446-452.
97. David F, Francisco F, Rafael C: Patellar tendinopathy: Diagnosis and Treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 2016;24:e184-e192
98. Khan KM, Maffulli N, Coleman BD, Cook JL, Taunton JE: Patellar tendinopathy: Some aspects of basic science and clinical management. *Br J Sports Med* 1998;32(4): 346-355
99. Maffulli N, Khan KM, Puddu G. Overuse tendon conditions: time to change a confusing terminology. *Arthroscopy.* 1998; 14:840-843.
100. Holmes GB, Lin J. Etiologic factors associated with symptomatic achilles tendinopathy. *Foot Ankle Int* 2006;27:952-959
101. James SL, Bates BT, Osternig LR. Injuries to runners. *Am J Sports Med.* 1978;6:40-50.
102. Winge S, Jorgensen U, Lassen Nielsen A. Epidemiology of injuries in Danish championship tennis. *Int J Sports Med.* 1989;10:368-371
103. Maganaris CN, Narici MV, Maffulli N. Biomechanics of the Achilles tendon. *Disabil Rehabil.* 2008;30:1542-1547.
104. Leadbetter WB. Cell-matrix response in tendon injury. *Clin Sports Med.* 1992;11:533-578.

105. Johnson KW, Zalavras C, Thordarson DB. Surgical management of insertional calcific achilles tendinosis with a central tendon splitting approach. *Foot Ankle Int.* 2006;27:245–250
106. Kvist M. Achilles tendon injuries in athletes. *Sports Med.* 1994;18:173–201
107. Selvanetti A, Puddu G. Overuse tendon injuries: basic science and classification. *Operative Tech Sports Med.* 1997;5: 110–117
108. Tallon C, Maffulli N, Ewen SW. Ruptured Achilles tendons are significantly more degenerated than tendinopathic tendons. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33:1983–1990
109. Maffulli N, Sharma P, Luscombe KL. Achilles tendinopathy: aetiology and management. *J R Soc Med.* 2004;97:472–476
110. E. C. Rodriguez-Merchan. The treatment of patellar tendinopathy.: 4 January 2012/Accepted: 25 November 2012/Published online: 28 December 2012
111. Roberto Gabriel L. Lopez, MD, Hong-Geun Jung, MD. Achilles Tendinosis: Treatment Options. *Clinics in Orthopedic Surgery* 2015;7:1-7 <http://dx.doi.org/10.4055/cios.2015.7.1.1>
112. Glaser T, Poddar S, Tweed B. and Webb C.W. (2008) Clinical inquiries. What's the best way to treat Achilles tendonopathy? *The Journal of Family Practice* 57, 261-263.
113. Paavola M, Kannus P, Jarvinen T.A, Jarvinen T.L, Jozsa L. and Jarvinen M. (2002) Treatment of tendon disorders. Is there a role for corticosteroid injection? *Foot and Ankle Clinics.*7, 501-513.
114. Alfredson H, Harstad H, Haugen S. and Ohberg L. (2006) Sclerosing polidocanol injections to treat chronic painful shoulder impingement syndrome-results of a two-centre collaborative pilot study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 14,1321-132
115. Wong S.M, Hui A.C, Tong P.Y, Poon D.W, Yu E. and Wong L.K. (2005) Treatment of lateral epicondylitis with botulinum toxin: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Annals of Internal Medicine* 143, 793-797
116. Kaux J.F, Le Goff C, Seidel L, Peters P, Gothot A, Albert A. and Crielaard J.M. (2009) Comparative study of five techniques of preparation of platelet-rich plasma. *Pathologie Biologie (Paris)* [Epub ahead of print]. (In French).
117. Hennessy M.S, Molloy A.P. and Sturdee S.W. (2007) Noninsertional Achilles tendinopathy. *Foot and Ankle Clinics.*12, 617-641, vivii
118. Fournier P.E. and Rappoport G. (2005) Tendinopathy: physiopathology and conservative treatment. *Revue Médicale Suisse* 1, 18401842, 1845-1846
119. Alfredson H, Ohberg L, Forsgren S. Is vasculo-neural ingrowth the cause of pain in chronic Achilles tendinosis? An investigation using ultrasonography and colour Doppler, immunohistochemistry, and diagnostic injections. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2003;11(5):334-8.

120. Croisier J.L, Forthomme B, Foidart-Dessalle M, Godon B, and Crielaard J.M. (2001) Treatment of recurrent tendinitis by isokinetic eccentric exercises. *Isokinetics and Exercices Science* 9, 133-141
121. Ferretti A, Conteduca F, Camerucci E, Morelli F. Patellar tendinosis: a follow-up study of surgical treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84:2179-2185
122. Peers KH, Lysens RJ, Brys P, Bellemans J. Cross-sectional outcome analysis of athletes with chronic patellar tendinopathy treated surgically and by extracorporeal shock wave therapy. *Clin J Sport Med.* 2003;13:79-83
123. Lorbach O, Diamantopoulos A, Paessler HH. Arthroscopic resection of the lower patellar pole in patients with chronic patellar tendinosis. *Arthroscopy.* 2008;24:167-173.
124. Romeo AA, Larson RV. Arthroscopic treatment of infrapatellar tendonitis. *Arthroscopy.* 1999;14:341-345
125. Testa V, Capasso G, Benazzo F, Maffulli N. Management of Achilles tendinopathy by ultrasound-guided percutaneous tenotomy. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(4):573-80.
126. Longo UG, Ramamurthy C, Denaro V, Maffulli N. Minimally invasive stripping for chronic Achilles tendinopathy. *Disabil Rehabil.* 2008;30(20-22):1709-13.
127. Steenstra F, van Dijk CN. Achilles tendoscopy. *Foot Ankle Clin.* 2006;11(2):429-38.
128. Murphy GA. Surgical treatment of non-insertional Achilles tendinitis. *Foot Ankle Clin.* 2009;14(4):651-61
129. Schon LC, Shores JL, Faro FD, Vora AM, Camire LM, Guyton GP. Flexor hallucis longus tendon transfer in treatment of Achilles tendinosis. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95(1):5460.
130. Siebert W, Buch M. Berlin, Springer Verlag. In *Extracorporeal shock waves in orthopaedics.* ; 1997:1-245.
131. J. Graff, K.-D. Richter, and J. Pastor, "Effect of high energy shock waves on bony tissue," *Urological Research*, vol. 16, pp. 252–258, 1988.
132. G. Haupt, "Use of extracorporeal shock waves in the treatment of pseudarthrosis, tendinopathy and other orthopedic diseases," *The Journal of Urology*, vol. 158, no. 1, pp. 4–11, 1997.
133. G. P. Dahmen, R. Franke, V. Gonchars et al. "Die Behandlung knochenaher Weichteilschmerzen mit Extrakorporaler Stoßwellentherapie (ESWT). Indikation. Technik und bisherige Therapie," in *Die Stoßwelle—Forschung und Klinik*, C. Chaussy, F. Eisenberger, D. Jochum, and D. Wilbert, Eds, pp. 175–186, Attempo, Tübingen, Germany, 1995
134. P. Novak, "Physics: F-SW and R-SW. Basic information on focused and radial shock wave physics," in *Multidisciplinary Medical Applications*, H. Lohrer and L. Gerdesmeyer, Eds, pp. 28–49, Level 10 Buchverlag Daniela Bamberg, Heilbronn, Germany, 1st edition, 2015.

135. H.Lohrer,J.Schöll, and S.Arentz,“RSWTschmerztherapieinderorthopädieund sportmedizin.EntwicklungundEinsatz,”inExtrakorporaleStoßwellentherapie,L.Gerdesmeyer,Ed,pp.7588,BooksonDemand,Norderstedt,Germany,2004
136. Ogden JA, Tóth-Kischkat A, Schultheiss R: Principles of shock wave therapy. *Clin Orthop* 2001, 387:8-17.
137. C. Chaussy, W. Brendel, and E. Schmiedt, “Extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves,” *The Lancet*, vol. 316, no. 8207, pp. 1265–1268, 1980.
138. P. Novak, “Physics: F-SW and R-SW. Basic information on focused and radial shock wave physics,” in *Multidisciplinary Medical Applications*, H. Lohrer and L. Gerdesmeyer, Eds, pp. 28–49, Level 10 Buchverlag Daniela Bamberg, Heilbronn, Germany,2015.
139. G. Haupt, R. Diesch, T. Straub et al. “Radials to öswellen therapie beim fersensporn (Fasciitisplantaris),”*DerNiedergerasseneChirurg*,vol.6,no.4,pp.1–5,2002
140. C.B.Foldager,C.Kearney,andM.Spector,“Clinicalapplication of extracorporeal shock wave therapy in orthopedics: focused versus unfocused shock waves,” *Ultrasound in Medicine and Biology*,vol.38,no.10,pp.1673–1680,2012
141. C. Speed, “A systematic review of shockwave therapies in soft tissue conditions: focusing on the evidence,” *British Journal of SportsMedicine*,vol.48,no.21,pp.1538–1542,2014.
142. Mouzopoulos, G, Stamatakos, M., Mouzopoulos, D. and Tzurbakis, M. (2007) Extracorporeal shock wave treatment for shoulder calcific tendonitis: a systematic review. *Skeletal Radiology* 36, 803-81.
143. Rompe JD, Kirkpatrick CJ, Kullmer K, Schwitalle M, Krischek O (1998) Dose-related effects of shock waves on rabbit tendo Achillis—A sonographic and histological study. *J Bone Jt Surg Br* 80:546–552.
144. Hausdorf J, Lemmens MAM, Kaplan S, Marangoz C, Milz S, Odaci E, Korr H, Schmitz C, Maier M (2008) Extracorporeal shockwave application to the distal femur of rabbits diminishes the number of neurons immunoreactive for substance P in dorsal root ganglia L5. *Brain Res* 1207:96–101.
145. Maier M, Averbek B, Milz S, Refior HJ, Schmitz C (2003) Substance P and prostaglandin E-2 release after shock wave application to the rabbit femur. *Clin Orthop* 406(1):237–245
146. Takahashi N, Wada Y, Ohtori S, Saisu T, Moriya H (2003) Application of shock waves to rat skin decreases calcitonin generelated peptide immunoreactivity in dorsal root ganglion neurons. *Auton Neurosci* 107:81–8
147. Hausdorf J, Lemmens MAM, Kaplan S, Marangoz C, Milz S, Odaci E, Korr H, Schmitz C, Maier M (2008) Extracorporeal shockwave application to the distal femur of rabbits diminishes the number of neurons immunoreactive for substance P in dorsal root ganglia L5. *Brain Res* 1207:96–101.
148. Haake M, Thon A, Bette M (2002) No influence of low-energy extracorporeal shock wave therapy (ESWT) on spinal nociceptive systems. *J Orthop Sci* 7:97–101

149. Han SH, Lee JW, Guyton GP, Parks BG, Courneya J, Schon LC (2009) Effect of extracorporeal shock wave therapy on cultured tenocytes. *Foot Ankle Int* 30:93–98.
150. Chao Y.H, Tsuang Y.H, Sun J.S, Chen L.T, Chiang Y.F, Wang C.C. and Chen M.H. (2008) Effects of shock waves on tenocyte proliferation and extracellular matrix metabolism. *Ultrasound in Medicine & Biology* 34, 841-852.
151. Peters J, Luboldt W, Schwarz W, Jacobi V, Herzog C, Vogl TJ (2004) Extracorporeal shock wave therapy in calcific tendinitis of the shoulder. *Skeletal Radiol* 33:712–71.
152. Christian Carulli, Filippo Tonelli, Matteo Innocenti, Bonaventura Gambardella, Francesco Muncibi', Massimo Innocenti. Effectiveness of extracorporeal shockwave therapy in three major tendon diseases. *J Orthopaed Traumatol* (2016) 17:15–20 DOI 10.1007/s10195-015-0361-z.
153. Rodriguez-Merchan EC (2013) The treatment of patellar tendinopathy. *J Orthop Traumatol* 14:77–81.
154. Eva Maria Strasser, Thomas Draskovits, Markus Praschak, Michael Quittan, Alexandra Graf. Association between ultrasound measurements of muscle thickness, pennation angle, echogenicity and skeletal muscle strength in the elderly. *AGE* (2013) 35:2377–2388 DOI 10.1007/s11357-013-9517-z
155. Garry Massey, Pavlos Evangelidis and Jonathan Folland. Influence of contractile force on the architecture and morphology of the quadriceps femoris. *Exp Physiol* 100.11 (2015) pp 1342–1351.
156. Kellis E, Galanis N, Kapetanios G, Natsis K. Architectural differences between the hamstring muscles. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2012;22(4):520-6.
157. Yasuharu Nagano, Ayako Higashihara, Mutsuaki Edama. Change in muscle thickness under contracting conditions following return to sports after a hamstring muscle strain injury: A pilot study. *Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology* 2 (2015) 63e67.
158. Olyvia Donti, Ioli Panidis, Gerasimos Terzis and Gregory C. Bogdanis. Gastrocnemius Medialis Architectural Properties at Rest and During Stretching in Female Athletes with Different Flexibility Training Background. *Sports* 2019, 7, 39; doi:10.3390/sports7020039.
159. Rita Chiaramonte, Marco Bonfiglio Emilio G. Castorina Salvatore A. M. Antoci. The primacy of ultrasound in the assessment of muscle architecture: precision, accuracy, reliability of ultrasonography. *Physiatrist, radiologist, general internist, and family practitioner's experiences*. *REV ASSOC MED BRAS* 2019; 65(2):165-170
160. Mathews H, Middleton A, Boan L., Jacks M, Riddick L, Shepherd J, Patel J, McNeal A, Fritz S. Intrarater and interrater reliability of a hand-held dynamometric technique to quantify palmar thumb abduction strength in individuals with and without carpal tunnel syndrome. *J Hand Ther.* 2018 Oct - Dec;31(4):554-561. doi: 10.1016/j.jht.2017.08.005. Epub 2017 Sep 22.

161. C Askling, , T Saartok, and A Thorstensson. Type of acute hamstring strain affects flexibility, strength, and time to return to pre-injury level. *Br J Sports Med*. 2006 Jan; 40(1): 40–44
162. Emre AnJ Özbek, Mahmut Kalem and Hakan KJnJ. Do the Loss of Thigh Muscle Strength and Tibial Malrotation Cause Anterior Knee Pain after Tibia Intramedullary Nailing? *BioMed Research International* Volume 2019, Article ID 3072105, 6 pages
163. Arya S, Kulig K. Tendinopathy alters mechanical and material properties of the Achilles tendon. *J Appl Physiol* (1985). 2010 Mar;108(3):670-5. doi: 10.1152/jappphysiol.00259.2009. Epub 2009 Nov 5.
164. AS Otman, *Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipler*. Pelikan yayıncılık, 2014.
165. Peter Turton, Richard Hay, Jonathon Taylor, Jamie McPhee and Ingeborg Welters. Human limb skeletal muscle wasting and architectural remodeling during five to ten days intubation and ventilation in critical care – an observational study using ultrasound. Turton et al. *BMC Anesthesiology* (2016) 16:119.
166. Evagelos Karagiannidis, Eleftherios Kellis, Nikiforos Galanis, Baltzopoulos Vasilios. Semitendinosus muscle architecture during maximum isometric contractions in individuals with anterior cruciate ligament reconstruction and controls. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal* 2017;7 (1):147-151
167. Maria Stella Valle, Antonino Casabona, Marco Micale, and Matteo Cioni. Relationships between Muscle Architecture of Rectus Femoris and Functional Parameters of Knee Motion in Adults with Down Syndrome. *BioMed Research International* Volume 2016, Article ID 7546179, 8 pages
168. Yong Wook Kim, Won Hyuk Chang, Na Young Kim, Jun Beom Kwon, Sang Chul Lee. Effect of Extracorporeal Shock Wave Therapy on Hamstring Tightness in Healthy Subjects: A Pilot Study. *Yonsei Med J*. 2017 May 1; 58(3): 644–649
169. Davide Erroi, Matilde Sigona, Tania Suarez, Donatella Trischitta, Antonio Pavan, Maria Chiara Vulpiani, Mario Vetrano. Conservative treatment for Insertional Achilles Tendinopathy: platelet-rich plasma and focused shock waves. A retrospective study *Muscles Ligaments Tendons J*. 2017 Jan-Mar; 7(1): 98–106.
170. Johannes Zwerver¹, Evert Verhagen, Fred Hartgens, Inge van den Akker-Scheek, Ron L Diercks. The TOPGAME-study: Effectiveness of extracorporeal shockwave therapy in jumping athletes with patellar tendinopathy. Design of a randomised controlled trial. *Zwerver et al. BMC Musculoskeletal Disorders* 2010, 11:28
171. Hayran Murat. *Sağlık araştırmaları için temel istatistik*. Omega Araştırma, 2011.
172. Leone JA, Kukulka CG. Effects of tendon pressure on alpha motoneuron excitability in patients with stroke. *Phys Ther*. 1988;68:475–480

173. Wang CJ, KoJY, ChanYS, WengLH, HsuSL: Extracorporeal shockwave for chronic patellar tendinopathy. *Am J Sports Med* 2007;35(6): 972-978.
174. Jeon JH, Jung YJ, Lee JY, Chooi JS, Mun JH, Park WY, et al. The effect of extracorporeal shockwavw therapy on myofacial pain syndrome. *Ann Rehabil Med*2012;36-665-74
175. Alonso-Fernandez D, Fernandez-Rodriguez R, Abalo-Núñez R. Changes in rectus femoris architecture induced by the reverse nordic hamstring exercises.*J Sports Med Phys Fitness*. 2019 Apr;59(4):640-647. doi: 10.23736/S0022-4707.18.08873-4. Epub 2018 Oct 1
176. Lee CH, Lee SH, Yoo JI, Lee SU. Ultrasonographic Evaluation for the Effect of Extracorporeal Shock Wave Therapy on Gastrocnemius Muscle Spasticity in Patients With Chronic Stroke.*PM R*. 2019 Apr;11(4):363-371. doi: 10.1016/j.pmrj.2018.08.379. Epub 2019 Apr 1.

8.EKLER

EK-1. Etik Kurul İzni

HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARARI

Karar No : 2018/01
Karar Tarihi : 13.03.2018

Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu aşağıdaki kararları almıştır:

Serap ERSAVAŞ'ın "...Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde Çalışan Hemşirelerin Algıladıkları İş Yükünün Aile Merkezli Bakıma İhtiyaçlı Tutumlarına Etkisi ..." konulu çalışmasının yürütülmesinin,
Hasan Akif YIGİTBAS'ın "...6-8 Yaş Arası Bale ve Jimnastik Yapan Çocuklarda Vücut Esnekliği ve Eklem Mobilitesinin Değerlendirilmesi..." konulu çalışmasının yürütülmesinin,
İbrahim GÜNEŞ'in "...Menisküs Yaralanması Olan Bireylerde Mobilite Bandı Kullanımının Kas İskelet Sistemine ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisinin Araştırılması..." konulu çalışmasının yürütülmesinin,
Op. Dr. Ahmet ERKİLİÇ'in "...Orta Dereceli İnhalasyon Yanığı Olan Hastalarda Havayolu Oulatif Çihazının Etkinliği..." konulu çalışmasının yürütülmesinin,
Prof. Dr. Yavuz YAKUT'un "...Gövde Korsesi Kullanan Skolyozlu Bireylerde Dinamik Gövde Fonksiyonlarının Araştırılması..." konulu çalışmasının yürütülmesinin,
Mustafa ŞEKER'in "...Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu Tanısı Alan Çocuklarda Ev Kazalarının İncelenmesi..." konulu çalışmasının yürütülmesinin,
Hüseyin SEVER'in "...Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinden Bebeği Taburcu Olan Annelerin Kaygı Düzeylerinin ve Annelik Öz Güvenlerinin Değerlendirilmesi..." konulu çalışmasının yürütülmesinin,
Orge ÖZBUDAK'ın "...Farklı Kanşer Türüne Sahip Bireyler ile Yakınlarının Fiziksel Aktivite ve Yorgunluk Düzeyinin İncelenmesi..." konulu çalışmasının yürütülmesinin,
Murat Ali ÇINAR'ın "...Major Yanıklı Hastalarda, Prokalsitoninin Venöz Katetere Bağlı Kan Delaysı Enfeksiyonuyla İlişkisi..." konulu çalışmasının yürütülmesinin,
Dr. Öğr. Üye M. Murat OKTAY'ın "...El ve Ayakta Meydana Gelen Yılan Isırıkları Sonrasında Gelişen Komplikasyonların Analizi..." konulu çalışmasının yürütülmesinin,
Ehif GENÇOĞLAN'ın "...Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde Çalışan Hemşirelerin İş-Yaşam Kalitesi ile Tökenmişlik Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi..." konulu çalışmasının yürütülmesinin,
Güler KARLIDAĞ'ın "...Hafif Şişman ve Şişman Yetişkin Bireylerde Bel/Bay Oranı ile Kardiyovasküler Hastalık Riskinin Belirlenmesi..." konulu çalışmasının yürütülmesinin,
Aydan NİZİPLOĞLU'nun "...Ali Ekstremité Tenünoapilerinde Uygulanan Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisinin Kas Kuvveti, Esnekliği ve Mimarî Özelliklerine Olan Etkisinin Araştırılması..." konulu çalışmasının yürütülmesinin,
Uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Zeynep PELİN
Başkan

Prof. Dr. Yasemin BEYHAN
Üye

Prof. Dr. S. Mine YURTTAGÜL
Üye

Prof. Dr. Nermi OLGUN
Üye

Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR
Üye

Prof. Dr. Yavuz YAKUT
Üye

Güven HOŞ
Hasan Kalyoncu Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi Sakatları

Prof. Dr. Ayşe YAVA
Üye

Prof. Dr. Yeliz ÜRÜKTAĞ
Üye

ASLIGIBİDİR



EK-2. GÖNÜLLÜLERİ BİLGİLENDİRME ve OLUR(RIZA) FORMU

Araştırmada uygulanacak olan EŞDT tedavisi almış olduğunuz tendinopati tanısına uygun düzenlenen tedavi programınızla birlikte götürülecek olup, araştırma için tanı konulmuş olan kas grubunuzun kuvveti, esnekliği ve mimari özellikleri değerlendirilecektir.

Bu değerlendirmeler uygulanacak EŞDT tedavisi öncesinde, ilk uygulamadan hemen sonra ve son uygulamadan hemen sonra olmak üzere 3 defa tekrar edilecektir.

ESWT uygulaması, kas kuvveti ve esnekliği dğerlendirmesi araştırmacı fizyoterapist tarafından fizik tedavi ünitesinde, kas mimarisi dğerlendirmesi uzman radyolog tarafından radyoloji bölümünde yapılacaktır.

Gönüllü katılımcı olarak sizin tedaviye düzenli devamlılığınız ve değerlendirmelere katılımınız araştırılan tedavi etkinliğinin doğru sonuçlanması açısından önemlidir.

YUKARIDAKİ BİLGİLERİ OKUDUM, BUNLAR HAKKINDA BANA YAZILI VE SÖZLÜ AÇIKLAMA YAPILDI. BU KOŞULLARDA SÖZ KONUSU ARAŞTIRMAYA KENDİ RIZAMLA, HİÇ BİR BASKI VE ZORLAMA OLMAKSIZIN KATILMAYI KABUL EDİYORUM.

Gönülünün adı , soyadı , imzası ,adresi (varsa telefon numarası)

Araştırmayı yapan sorumlu araştırmacının
Fzt. Aydan NİZİPLİOĞLU

EK 3. Değerlendirme Formu

Adı soyadı.

Yaş.

Boy:

Kilo:

VKİ:

Tanısı:

Mesleği:

	KAS KUVVETİ	KAS ESNEKLİğİ	KASIN MİMARİ ÖZELLİKLERİ		
			Lif uzunluğu	Pennasyon açısı	Kas kalınlığı
ÖLÇÜM					
ÖLÇÜM					
ÖLÇÜM					

EK-4. Tezin Bildirisi

Başlık

ALT EKSTREMİTE TENDİNOPATİLERİNDE UYGULANAN EKSTRAKORPEREAL ŞOK DALGA TEDAVİSİNİN KAS KUVVETİ, ESNEKLİĞİ, VE MİMARİ ÖZELLİKLERİNE OLAN ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Fzt. Aydan NİZİPLİOĞLU¹,Uzm. Dr. Dinçer Aydın AKYILMAZ²,Doç.Dr.Tüzün FIRAT³

ÖZET

Giriş: Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi (EŞDT) uygulaması, özellikle tendinopati tanısı almış birçok kas iskelet sistemi problemlerinde yaygın biçimde kullanılan konservatif bir tedavi yöntemidir. EŞDT'nin, tendon ve konnektif doku iyileşmesi üzerine olan etkileri sıkça araştırılmış ve kabul görmüş olmasına rağmen, tendona ve bazen kasa uygulanan bu şok dalgasının kas dokusunun mimari özelliklerine ve kuvvet özelliklerine olan etkisi bilinmemektedir.

Amaç: Bu çalışmanın amacı, alt ekstremitte tendinopatilerinde tendona ve kasa uygulanan ekstrakorporeal şok dalga tedavisinin ilgili kasın mimari özelliklerine olan etkisini araştırmaktır. Ayrıca, EŞDT'nin ilgili kasın kuvveti ve esnekliğine olan etkisi de araştırılacaktır.

Yöntem: Çalışmaya alt ekstremitte tendinopati tanısı almış 20 birey katıldı. Uygulanacak tedavi, literatürde kabul görmüş uygulama frekansı ve sıklığı dikkate alınarak tasarlanıp, hamstring kas grubu, quadriceps femoris, gastrokinemius kaslarından bir veya bir kaçına uygulandı. Bireylere uygulanan EŞDT öncesinde, hemen sonrasında ve tedavi bitiminde üç ayrı değerlendirme yapıldı. Değerlendirmelerde kas mimarisi parametreleri ultrason ile kas kuvveti dijital dinamometre ve esnekliği mezura ile ölçüldü. Çalışma Gaziantep Özel Hatem Hastanesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ünitesi ile Radyoloji Bölümünde gerçekleştirildi.

Bulgular: EŞDT uygulaması tek bir seansta azalmaya ($p=0.0001$), kas esnekliğinde azalmaya ($p=0,0003$), lif uzunluğunda artışa ($0,0001$), pennasyon açısından artışa ($0,0032$) ve kas kalınlığında artışa sebep olmaktadır ($p=0,0001$). İlk ve ikinci ölçümler arasındaki değişimlerin birbiri ile olan ilişkisine baktığımızda, ilk iki ölçüm arasındaki kas kuvveti farkı ile kas kalınlığı farkının ilişkili olduğunu gördük ($r:0,609$ $p=0,004$).

Tartışma ve sonuç: EŞDT kasın mimari parametreleri üzerinde etkilidir. Kas kuvveti ve esnekliğini de etkileyen bu sonucun, EŞDT'nin kas fonksiyonları üzerinde önemli olduğunu düşünüyoruz.

Anahtar kelimeler: Tendinopati, Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi, kas mimarisi

EK-5 Orjinallik Ekran Çıktısı

Alt ekstremite tendinopatilerinde uygulanan ekstrakorporeal şok dalga tedavisinin kas kuvveti, esnekliği ve mimari özelliklerine olan etkisinin araştırılması

ORIJINALLIK RAPORU

%3	%1	%1	%3
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%1
2	Submitted to TechKnowledge Turkey Öğrenci Ödevi	%1
3	Submitted to Ankara University Öğrenci Ödevi	<%1
4	Submitted to European University of Lefke Öğrenci Ödevi	<%1
5	Submitted to Hasan Kalyoncu Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
6	Submitted to Istanbul University Öğrenci Ödevi	<%1
7	www.mjima.org İnternet Kaynağı	<%1
8	PÜŞÜROĞLU, Hamdi, ERTURK, Mehmet, AKGÜL, Özgür, SURGİT, Özgür, BOLAT,	<%1

EK 6. Dijital Makbuz

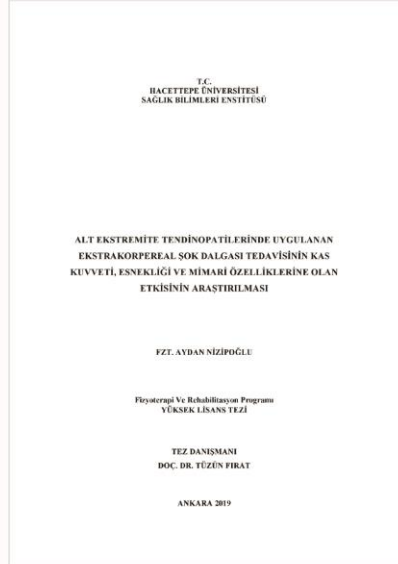


Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Aydan Niziploğlu
Ödev başlığı: tez
Gönderi Başlığı: Alt ekstremitte tendinopatilerinde uy..
Dosya adı: aydan_tezzz.docx
Dosya boyutu: 41.25K
Sayfa sayısı: 30
Kelime sayısı: 6,011
Karakter sayısı: 43,786
Gönderim Tarihi: 23-May-2019 02:05PM (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 1134834638



9.ÖZGEÇMİŞ

I. Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı: Aydan NİZİPLİOĞLU

Doğum yeri ve tarihi: Gaziantep 04.05.1990

Uyruğu: T.C.

İletişim adresi: Kemal Köker caddesi, Alleben mahallesi, Gaziantep Özel Hatem Hastanesi,Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Ünitesi.

Telefon: 05324132734

E-posta: fzt.niziplioglu@gmail.com

II. Eğitimi

YILI	DERECESİ	ÜNİVERSİTE	ÖĞRENİM ALANI
2009-2014	Lisans	Başkent Üniversitesi	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
2015 -*	Yüksek Lisans	Hacettepe Üniversitesi	Spor Fizyoterapistliği

III. Mesleki Deneyimi

YIL	ÇALIŞTIĞI KURUM	ÜNVAN
2014-2015	Gaziantep Özel Primer Hastanesi	Fizyoterapist
2015-2016	Türkiye Voleybol Federasyonu	Fizyoterapist
2016- halen devam ediyor	Gaziantep Özel Hatem Hastanesi	Fizyoterapist