

**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÜST EKSTREMİTE VE BEL AĞRI TANISI
KONULMUŞ SEDANTER KADINLARDA
KALİSTENİK EGZERSİZLERİN AĞRI
EŞİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ**

DOKTORA TEZİ

**BETÜL AKYOL
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
Prof.Dr. Cengiz ARSLAN**

MALATYA – 2014

**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÜST EKSTREMİTE VE BEL AĞRI TANISI
KONULMUŞ SEDANTER KADINLARDA
KALİSTENİK EGZERSİZLERİN AĞRI
EŞİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ**

BETÜL AKYOL

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Cengiz ARSLAN

**Bu araştırma İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından
2013/93 proje numarası ile desteklenmiştir.**

MALATYA – 2014

ONAY SAYFASI

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından Beden Eğitimi ve Spor Programında Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Jüri Başkanı, Prof. Dr. Cengiz ARSLAN
Danışman: Fırat Üniversitesi



Üye: Doç. Dr. Cemil ÇOLAK
İnönü Üniversitesi



Üye: Doç. Dr. Yüksel SAVUCU
Fırat Üniversitesi



Üye: Doç. Dr. Ercan GÜR
Fırat Üniversitesi



Üye: Yrd. Doç. Dr. Abdullah GÜLLÜ
İnönü Üniversitesi



ONAY :

Bu tez, İnönü Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu/...../2014 tarih ve 2014/..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Yaşar BAYINDIR
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Tez danışmanım Prof. Dr. Cengiz ARSLAN'a doktora eğitim sürecimin başından sonuna kadar bana destek verip, karşılaştığım her türlü engelde bana güç vererek yol gösterdiği için, araştırmam boyunca yapmış olduğu değerli katkılarından ve desteğinden dolayı en içten teşekkürlerimi sunarım.

Doç. Dr. Cemil ÇOLAK'a çalışmamda istatistiksel analizlerin yapılması, yorumlanması konusunda her türlü bilgi sahibi olmamı sağlayarak göstermiş olduğu değerli katkı ve desteğinden dolayı teşekkür ederim.

Doç. Dr. Yüksel SAVUCU, Doç. Dr. Ercan GÜR hocalarıma katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Yrd. Doç. Dr. Abdullah GÜLLÜ'ye yapmış olduğu değerli katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Yrd. Doç. Dr. Mehmet GÜLLÜ'ye doktora eğitimim boyunca sağlamış olduğu değerli katkı ve desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin ve hayatımın her aşamasında beni destekleyen İletişim Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Selma KARATEPE'ye sevgisini ve desteğini her zaman hissettirdiği için teşekkür ederim.

Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Müdürü Prof. Dr. Sema SAVCI'ya tez sürecimde her türlü fikir paylaşımında bulunduğu için teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin başlangıcından bitimine kadar tüm içtenliği ile beni destekleyen ve hep yanımda olan arkadaşım Fizyoterapist Gülhan UZUN EREN'e sonsuz teşekkürler.

Bu çalışmanın yapılabilmesi için tüm olanakları sunan Özel Gözde Hastanesi Başhekimi Uzm. Dr. Gökhan KALI'ya vermiş olduğu desteğinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmam boyunca Özel Gözde Hastanesi Fizik Tedavi Bölümü ve Kardiyoloji Servisi ekibine yardımlarını esirgmeden beni destekledikleri için teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin bitimine sağlamış olduğu değerli katkı ve desteğinden dolayı, doktora eğitimim süresince dostluğunu hep hissettiğim Dr. Fzt. Ayla FİL'e sonsuz teğekkürler.

Dr. Fzt. Melda SAğLAM'a, Gülşen ÇELİK'e ve İbrahim DİKER'e değerli katkılarından dolayı teğekkür ederim.

Doktora arkadaşım Faruk AKÇINAR'a desteğinden dolayı teğekkürlerimi sunarım.

Doktora sürecinde her konuda desteğini ve yardımını esirgemeyen, her zaman yanımda olan aileme teğekkürlerimi sunarım.

Doktora sürecimin başından sonuna kadar yanımda olup bana her zaman güç ve mutluluk veren sevgili kızım Begüm'e ve eşim Ender AKYOL'a tüm desteklerinden ve sevgilerinden dolayı teğekkür ederim.

Doktora tezi olarak hazırladığım çalışmamı 2013/93 nolu proje ile destekleyen İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teğekkür ederim.

ÖZET

Üst ekstremitte ve bel ağrısı tanısı konulmuş sedanter kadınların katılımı ile gerçekleştirilen bu çalışma, kalistenik egzersizlerin ağrı eşiği, ağrı şiddeti, kas kuvveti, vücut kompozisyonu, esneklik üzerine etkilerini incelemek amacı ile yapılmıştır.

Çalışma grubumuzu Malatya ilindeki özel bir hastanenin fizik tedavi polikliniğine başvuran, yaşları 40-60 arasında değişen, üst ekstremitte ve bel ağrısı tanısı konulan, sedanter 80 kadın oluşturmuştur. Denekler rastgele iki gruba ayrılmıştır. Kontrol grubunda 40 deneğe konservatif tedavi (ultrason (US), hotpack (HP), tens), eğitim grubunda 40 deneğe kalistenik egzersiz ve konservatif tedavi uygulanmıştır. Her iki gruba ön test- son test modeli uygulanmıştır. Tedavi öncesi ve uygulanan tedaviler sonrası deneklere ağrı eşiği, ağrı şiddeti, kas kuvveti, vücut kompozisyonu, esneklik testi yapılmıştır. Veriler SPSS paket programı ile değerlendirilmiş ve anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak alınmıştır.

Yapılan çalışma sonunda, konservatif tedavi ile kalistenik egzersizlerin bir arada uygulandığı terapilerde kas kuvveti, ağrı eşik değeri, esneklik değerlerinde artış görüldüğü ($p<0.05$), ağrı şiddeti değerlerinde ve bel/kalça oranı değerlerinde azalma görüldüğü ($p<0.05$) tespit edilmiştir. Konservatif tedaviye ek olarak uygulanan kalistenik egzersizlerle birlikte bütün kas kuvvet değerlerinde tedavi sonrasında tedavi öncesine göre artış gözlemlenmiştir. Kas kuvvet değerleri ile ağrı eşik değerleri arasında iki grup arasında anlamlı farklar bulunmuştur ($p<0.05$). Yapılan çalışmada, servikal 3, servikal 5, lumbal 3 ve lumbal 5 ağrı eşiği değerleri ile sırt ekstansörleri ve abdominal kaslar arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur.

Sonuç olarak; konservatif tedavi ile birlikte uygulanan kalistenik egzersizlerin kas kuvvetini artırarak, ilgili kasın ağrı eşiği değeri üzerinde etkili olduğu düşüncesi gelişmiştir. Üst ekstremitte ve bel ağrısı şikâyeti olan sedanter kadınlarda kas kuvvetinin ağrı eşiği değerlerini etkilediği, bel ve boyun bölgelerinden alınan ağrı eşiği değeri ile karın ve sırt kas kuvvetleri arasında ilişkilerin olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle kas kuvvet artışı sağlayan uygulamaların ağrı ile baş etmede etkili olacağı kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sedanter Kadın, Bel Ağrısı, Ağrı Eşiği, Kalistenik Egzersiz.

ABSTRACT

THE EFFECT OF CALLISTHENIC EXERCISES ON PAIN THRESHOLD ON SEDENTARY WOMEN DIAGNOSED WITH UPPER EXTREMITY AND LOW BACK PAIN

This study that carried out with the participation of sedentary women who were diagnosed with upper extremity and low back pain, was conducted to analyze the effects of calisthenic exercises on pain threshold, pain severity, muscle strength, body composition, and flexibility.

Our study group was included 80 sedentary women, age range from 40-60, who were diagnosed with upper extremity and low back pain were admitted to a private hospital for outpatient physical therapy clinic in Malatya. Patients were randomly assigned to two groups. 40 patients underwent conservative therapy (US, HP, tens) in control group and 40 patients received conservative therapy and calisthenic exercises in training group. Both groups were administered pre test and post test model. The subject's pain threshold, pain severity, muscle strength, body composition and flexibility tests were assessed before and after the treatment. The data were evaluated using SPSS package program and the level of significance was taken as $p < 0.05$.

Based on the results of this study, therapies that conservative treatment and calisthenic exercise were applied together muscle strength, pain threshold, and flexibility values were significantly increased ($p < 0.05$), pain intensity values and waist/hip range values were significantly decreased ($p < 0.05$). All muscle strength variables were observed significantly improvement compared to baseline values after treatment with calisthenic exercise added to conservative treatment. There were significant differences found in muscle strength and pain threshold values between the two groups ($p < 0.05$). In this study, there was significant relationship found between pain threshold values of the cervical third, cervical fifth, lumbar third, lumbar fifth and abdominal muscles and back extensors.

In conclusion; the idea was developed that conservative treatment administered with calisthenic exercise increased muscle strength related to increase muscle pain threshold values. This study points out that muscle strength affects pain threshold values received from waist and neck region related with the abdominal and back muscle strength in women with upper extremity and low back pain. Therefore; we concluded that interventions increasing muscle strength would be effective in coping with pain.

Key Words: Sedentary Women, Low Back Pain, Pain Threshold, Callisthenic Exercises.

İÇİNDEKİLER

ONAYSAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET.....	vi
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
RESİMLER DİZİNİ	xi
TABLolar DİZİNİ	xii
GRAFİKLER DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Ağrı	3
2.2. Ağrının Sınıflanması	3
2.2.1. Nörofizyolojik Mekanizma.....	3
2.2.4. Etiyolojik Ağrı	3
2.3. Ağrının Öğeleri	6
2.4. Ağrı Mekanizmaları	6
2.4.1. Periferik Mekanizmalar.....	7
2.4.2. Santral Mekanizmalar	11
2.5. Lomber Bölge Fonksiyonel Anatomisi	17
2.5.1. Fonksiyonel Spinal Ünite	18
2.5.2. Faset Eklemler.....	19
2.5.3. Lomber Bölge Ligamentleri	19
2.5.4. Lomber Bölgenin Kasları	20
2.6. Bel Ağrısı	20
2.7. Boyun Fonksiyonel Anatomisi.....	22
2.7.1. Servikal Bölge Eklemleri	23
2.7.2. Servikal Bölgenin Kasları	24
2.8. Boyun Ağrısı	25
2.9. Ağrı Değerlendirme Yöntemleri	26

2.9.1. Ağrılı Kişilerde Anamnez	26
2.9.2. Ağrı Ölçümünde Kullanılan Tek Boyutlu Yöntemler.....	27
2.9.3. Ağrı Ölçümünde Kullanılan Çok Boyutlu Yöntemler	28
2.9.4. Ağrı Eşiği Ölçümü (Basınç Ağrı Eşiği (PPT)).....	30
2.10. Ağrı Tedavisinde Kullanılan Fizik Tedavi Yöntem ve Gereçleri	31
2.10.1. Kalistenik Egzersizler	33
2.10.2. Konservatif Tedavi.....	36
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	39
3.1. Çalışmanın Amacı ve Etik Onay.....	39
3.2. Araştırma Grubu.....	39
3.3. Çalışma Protokolleri	40
3.3.1. Olguların Değerlendirilmesi	40
3.3.2. Tedavi.....	43
3.4. İstatistiksel Analizler.....	46
3.4.1. Örneklem Büyüklüğü	46
3.4.2. İstatistiksel Yöntemler	46
4. BULGULAR.....	47
5.TARTIŞMA	65
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	72
KAYNAKLAR	75
EKLER.....	85
EK 1-ETİK KURUL KARARI.....	86
EK 2- KİŞİSEL BİLGİ FORMU	88
EK 3- ONAM FORMU.....	89
EK 4-HASTANE İZİN FORMU	91
EK 5- ÖZGEÇMİŞ.....	92

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

IASP:	Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği
KKT:	Kapı Kontrol Teorisi
TENS:	Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation
CGRP:	Calcitonin Gene Related Peptid
MSS:	Merkezi Sinir Sistemi
NGF:	Sinir Büyüme Faktörü
GDNF:	Glial Hücre Kökenli Nörotrofik Faktör
KBAS:	Kompleks Bölgesel Ağrı Sendromu
AMPA:	α -Amino-3-hydroxy-5-methyl-4-isoxazolepropionic acid
NMDA:	N-metil-D-aspartik asit
GABA:	Gamma Aminobütirik Asit
Ach:	Asetilkolin
PAG:	Periakvaduktul Gri Maddeye
EK:	Enkefalinerjik
ALL:	Anterior Longitudinal Ligaman
PLL:	Posterior Longitudinal Ligaman
GYA:	Günlük Yaşam Aktivitesi
DEH:	Dejeneratif eklem hastalığı
DISH:	Diffüz idiopatik iskelet hiperostoza
VAS:	Görsel Analog Skalası
NRS:	Sayısal Değerlendirme Skalaları
MPQ:	McGill Ağrı Anketi
PPT:	Basınçlı Ağrı Eşiği
Hotpack (HP):	Yüzeyel Sıcaklık Tedavisi
US:	Ultrason
DM:	Diabetes Mellitus
HT:	Hipertansiyon

RESİMLER DİZİNİ

- Resim 1.** Algometre
- Resim 2.** TANITA
- Resim 3.** Sırtüstü yatış pozisyonunda resiprokal düz bacak kaldırma.
- Resim 4.** Sırtüstü yatış pozisyonunda resiprokal kalça fleksiyon ve ekstansiyonu.
- Resim 5.** Yan yatış pozisyonunda kalça abduksiyonu.
- Resim 6.** Yüzükoyun yatış pozisyonunda gövde ekstansiyonu.
- Resim 7.** Uzun oturuş pozisyonunda öne doğru uzanma.
- Resim 8.** Oturma pozisyonunda eller arkada kenetli skapula adduksiyonu
- Resim 9.** Oturma pozisyonunda omuz elevasyonu.
- Resim 10.** Oturma pozisyonunda omuzların önden arkaya doğru dairesel hareketi
- Resim 11.** Ayakta durma pozisyonunda omuzların fleksiyonu.
- Resim 12.** Ayakta durma pozisyonunda omuzların abduksiyonu
- Resim 13.** Ayakta durma pozisyonunda gövde resiprokal lateral fleksiyonu

TABLolar DİZİNİ

- Tablo 4. 1.** Eğitim ve Kontrol Gruplarının Demografik Özellikleri
- Tablo 4. 2.** Eğitim ve Kontrol Gruplarının Risk Faktörleri Bakımından Karşılaştırılması
- Tablo 4. 3.** Eğitim ve Kontrol Gruplarının Yaş, Kilo, Boy Ortalamaları
- Tablo 4. 4.** Eğitim ve Kontrol Gruplarında Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Bazı Nitel Ölçümlerinin Karşılaştırılması
- Tablo 4. 5.** Eğitim ve Kontrol Gruplarının Tedavi Öncesi ve Sonrası Bel/Kalça, VKİ, Esneklik ve VAS değerlerinin Karşılaştırılması
- Tablo 4. 6.** Eğitim ve Kontrol Gruplarında Tedavi Öncesi ve Sonrası Kas Kuvvetleri Değerlerinin Karşılaştırılması
- Tablo 4. 7.** Eğitim ve Kontrol Gruplarının Tedavi Öncesi Kas Kuvvetleri Değerlerinin Karşılaştırılması
- Tablo 4. 8.** Eğitim ve Kontrol Gruplarının Tedavi Sonrası Kas Kuvvetleri Değerlerinin Karşılaştırılması
- Tablo 4. 9.** Eğitim ve Kontrol Gruplarında Tedavi Öncesi ve Sonrası Ağrı Eşiği Değerlerinin Karşılaştırılması
- Tablo 4. 10.** Eğitim ve Kontrol Gruplarının Tedavi Öncesi ve Sonrası Sağ Tarafın Ağrı Eşiği Değerlerinin Karşılaştırılması
- Tablo 4. 11.** Eğitim ve Kontrol Gruplarının Tedavi Öncesi ve Sonrası Sol Taraf Ağrı Eşiği Değerlerinin Karşılaştırılması
- Tablo 4. 12.** Kontrol Grubunun Tedavi Sonrası Kas kuvveti ve Sağ Taraf Ağrı Eşiği Arasındaki Korelasyonları
- Tablo 4.13.** Kontrol Grubunun Tedavi Sonrası Kas kuvveti ve Sol Taraf Ağrı Eşiği Arasındaki Korelasyonları
- Tablo 4. 14.** Eğitim Grubunun Tedavi Sonrası Kas kuvveti ve Sağ Taraf Ağrı Eşiği Arasındaki Korelasyonları
- Tablo 4. 15.** Eğitim Grubunun Tedavi Sonrası Kas kuvveti ve Sol Taraf Ağrı Eşiği Arasındaki Korelasyonları

GRAFİKLER DİZİNİ

- Grafik 1.** Deney ve Kontrol Gruplarının Risk Faktörleri Bakımından Karşılaştırılması
- Grafik 2.** Deney ve Kontrol Gruplarının Yaş, Kilo, Boy Ortalamaları
- Grafik 3.** Deney ve Kontrol Gruplarının Tedavi Öncesi Kas Kuvvetleri Değerlerinin Karşılaştırılması-1
- Grafik 4.** Deney ve Kontrol Gruplarının Tedavi Öncesi Kas Kuvvetleri Değerlerinin Karşılaştırılması -2
- Grafik 5.** Deney ve Kontrol Gruplarının Tedavi Öncesi Kas Kuvvetleri Değerlerinin Karşılaştırılması-3
- Grafik 6.** Deney ve Kontrol Gruplarının Tedavi Sonrası Kas Kuvvetleri Değerlerinin Karşılaştırılması-1
- Grafik 7.** Deney ve Kontrol Gruplarının Tedavi Sonrası Kas Kuvvetleri Değerlerinin Karşılaştırılması-2
- Grafik 8.** Deney ve Kontrol Gruplarının Tedavi Sonrası Kas Kuvvetleri Değerlerinin Karşılaştırılması-3
- Grafik 9.** Deney ve Kontrol Gruplarında Tedavi Öncesi Ağrı Eşiği Değerlerinin Karşılaştırılması
- Grafik 10.** Deney ve Kontrol Gruplarında Tedavi Sonrası Ağrı Eşiği Değerlerinin Karşılaştırılması

1. GİRİŞ

Ağrı, insanın en önemli duyularından birisi olup, günlük klinik uygulamadaki en yaygın yakınmalardan birini oluşturur. Ağrı somato-psişik bir deneyimdir ve algısal olduğu kadar davranışsal, emosyonel, bilişsel ve kognitif boyutları olan kompleks bir etkileşim olarak kabul edilmektedir. Teknolojik gelişmelerle beraber toplumlarda insan gücünün yerini elektronik cihazların ve makinelerin alması yaşam kalitesini tehdit etmektedir. Toplumlar da teknolojik gelişmişlik düzeyi arttıkça fiziksel aktivite düzeyi düşmekte ve buna bağlı olarak çeşitli sağlık problemleri ortaya çıkmaktadır (1).

Günümüzde kronik bel ağrısı ve boyun ağrısı toplumda çok sık görülen, ciddi ekonomik ve iş kaybına neden olan önemli bir sağlık sorunu haline gelmiştir. Dünya nüfusunun % 65-80' i yaşamlarının herhangi bir döneminde bel ağrısı ile, %30-50'si boyun ağrısı ile karşılaşmaktadır. Endüstrileşmiş ülkelerde yaşam boyu bel ağrısı prevalansı %70' in üzerindedir. Bel ağrısı yıllık prevalansı %15-45, erişkinlerde bel ağrısı yıllık görülme sıklığı %5 dolayındadır. Tepe prevalans değeri ise 35-60 yaşlarında gözlenmektedir. Boyun ağrısının yıllık insidansı % 10.4 ile % 21.3 arasında değişirken, prevalansı % 22-31 arasındadır (1).

Bireylerin yaşadığı ağrı; uyku düzenini, aile yaşantısını, sosyal yaşantısını, iş verimini ve günlük yaşam aktivitelerini sürdürmesini etkileyerek yaşam kalitesini düşürür. Ağrının kontrol altına alınması bireyin rahatlaması, yaşam kalitesinin yükseltilmesi, komplikasyonların azaltılması açısından önemlidir (2,3). Ağrı subjektiftir; algılanma, tanımlama ve bu ağrıya gönderilen reaksiyon kişiden kişiye değişmektedir. Bu nedenle subjektif kriterler taşıyan ağrının objektif değerlendirilmesi hastadan alınan iyi bir anamnez ile olmaktadır (1,2). Ağrı ile ilgili en değişken kişisel fiziksel ölçüm, ağrı eşiği düzeyidir. Son yıllarda, ağrı eşiği ölçümü hastaların ağrı noktalarının belirlenip, hastalara doğru tedavi olanağı sunmayı sağlamaktadır (4,5).

Günümüzde ağrı tedavisi; farmakolojik yöntemler, sinir blokları, sensoryal stimülasyon yöntemleri dışında ağrı kas spazmını giderme, ilgili kas kuvvetini artırarak dayanıklılığın sağlanması, hasta eğitimi (boyun ve bel sağlığını koruyucu yöntemlerin anlatılması), psiko-sosyal rehabilitasyon, fizik tedavi yöntemleri (hotpack, ultrason, tens vs.), germe, gevşeme, kalistenik, aerobik egzersiz

programları ile yapılmaktadır. Özellikle vücut mekaniğinin, vücut postürünün korunması egzersizle kazanılacak kas kuvveti ve esneklik artışına bağlıdır (6). Son yıllarda egzersiz, sağlıklı yaşamın temel prensiplerinden biri olarak değerlendirilmektedir. Egzersizle sağlıklı bir yaşam, ancak egzersiz programlarının, değişik yaş gruplarına ve cinsiyete özgü planlanması ile mümkündür (1).

Kalistenik egzersizler aerobik ve dinamik egzersizlerdir. Alt ve üst ekstremitelerde büyük kas gruplarının kullanıldığı tempolu, düşük şiddette yapılan ve modifiye edilebilmeleri nedeniyle kullanışlı ve faydalı bir egzersiz şeklidir. Egzersizler ritmik ve sayı sayılarak yapılmaktadır. Kişilerin fiziksel uygunluk seviyelerine göre ayarlanabilirler. Sedanter ve yaşlı kişilerde kullanılması uygundur. Kalistenik egzersizler vücudun esneklik ve kuvvetini artıran hareketlerden oluşmaktadır. Aynı zamanda hem kas endüransını hem de kardiovasküler fitness seviyesini artırmaktadır. Denge gibi psikomotor beceriler ve koordinasyon gelişimini sağlarlar. Kalistenik egzersizlerin her ortamda uygun fonksiyonel kullanımı, uygulanabilirliği kalistenik egzersizleri daha cazip hale getirmektedir. Ayrıca kalistenik egzersizlerin fiziksel özellikler, ağrı şiddeti ve ağrı eşiği üzerine pozitif yönde etkisinin olacağını düşünmekteyiz. Bu sebeple konservatif tedavi ile birlikte uygulanacak olan kalistenik egzersizlerin ağrı şikayeti olan sedanter kadınlarda gerçekleşmesi muhtemel pozitif gelişmelerle, mevcut tedavi programlarına kalistenik egzersizlerin de ilave edilebileceğini düşünmekteyiz (7).

Çalışmamızın amacı; üst ekstremitte ve bel ağrı tanısı konulmuş sedanter kadınlarda kalistenik egzersizlerin ağrı eşiği, ağrı şiddeti, esneklik, kas kuvveti, vücut kompozisyonu üzerine etkisinin araştırılmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ağrı

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği (IASP) tarafından yapılan tanımlamaya göre “Ağrı, vücudun belli bir bölgesinden kaynaklanan, doku harabiyetine bağlı olan veya olmayan, kişinin geçmişteki deneyimleriyle de ilgili, hoş olmayan emosyonel bir duyumdur, davranış şeklidir.” Ağrı her zaman kişiye özeldir. Bu nedenle kişiden kişiye büyük farklılıklar taşır (1,2).

Ağrı, genellikle doku hasarına bir cevap olarak oluşan, kendisini oluşturan stimulustan kaçmak için motivasyon ve uyanıklığa yol açan hoş olmayan bir duyu olarak kabul edilir. Melzack’a göre ağrı çok boyutlu, hoş olmayan bir duyu ve emosyonel deneyimdir (1,3).

Ağrı; nörofizyolojik, biyokimyasal, psikolojik, etnokültürel, dinsel, bilişsel, ruhsal ve çevresel bir durumdur (4).

Ağrı, vücutta homeostasis’i korumaya yönelik çeşitli somatik, otonom ve duyuşsal yanıtlara yol açan bir koruma mekanizmasıdır (3).

2.2. Ağrının Sınıflanması

- 2.2.1. Nörofizyolojik Mekanizma
- 2.2.2. Süreye Bağlı
- 2.2.3. Bölgesel Ağrı
- 2.2.4. Etiyolojik Ağrı

2.2.1. Nörofizyolojik Mekanizma

Başlıca iki tipi vardır: nosiseptif (ağrıya duyarlı yapılardaki hasara bağlı) ve non-nosiseptif (nöropatik veya psikojenetik). Nosiseptif ağrı, somatik ve visseral (hangi nosiseptörler kümesinin aktive olduğuna bağlı olarak), non-nosiseptif ağrı, periferel ve santral (sinir sisteminde ağrıyı baskılayan bölgenin yaralanmasına bağlı) olarak ikiye ayrılır (5).

Nosiseptörler, ağrı reseptörleridir. Nosiseptörler, A-delta ve C afferentlerinin serbest sinir uçlarından ibarettir. Nosiseptif ağrı, nosiseptörlerin zararlı uyarılar (mekanik, termal, kimyasal) tarafından aktive edilmesi sonucu oluşur (5,6).

Nosiseptörler, serotonin, P maddesi, bradikinin, prostaglandin ve histamin gibi endojen kimyasal uyarılar (aljojen maddeler) tarafından duyarlaştırılabilirler (5).

Nosiseptif ağrı; hoşla gitmeyen bir duyu şeklinde algılanır. Sinir sistemi dışında tüm doku ve organda bulunurlar. Fizyopatolojik olayların deri, kas, bağ dokusu, iç organlarda yaygın olarak bulunan nosiseptör adı verilen özel ağrı algılayıcılarını uyarmasıyla ortaya çıkar. Somatik veya visseral doku hasarına bağlıdır (1,4,5).

Somatik nosiseptif kökenli ağrı; duyuşal liflerle taşınır. Keskin ve künt olup sıklıkla sızlayıcı niteliktedir (5). Bu tip ağrı sızlama şeklinde, bıçak batır gibi, zonklama, basınç hissi gibi tarif edilir (1, 4, 6). Somatik nosiseptif kökenli ağrı, hareketle şiddetlenip dinlenmekle hafifleyebilir. İyi lokalizedir ve altta yatan lezyonla uyumludur. Somatik nosiseptif ağrı örnekleri; metastatik kemik ağrısı, postoperatif ağrı, muskuloskeletal ağrı ve artritik ağrılardır (5). Somatik ağrı deriden kök alıyorsa yüzeysel ağrı, kaslar, bağ dokusu, kemiklerden kök alıyorsa derin ağrı olarak adlandırılır (7).

Visseral nosiseptif kökenli ağrı; otonomik sinir lifleri ile taşınır. İç organ kaynaklı ağrıdır. Yavaş başlayan, derin, sıkıştırıcı, kolik veya kramp tarzındaki sızlayıcı ağrılardır. Sıklıkla bulantı, kusma ve terleme gibi otonomik duyumlarla birlikte dir. İyi lokalize edilemez. Başka bölgelerde yansıyan ağrı şeklinde ortaya çıkar. Kardiyak ağrının sol kola yansıması gibi (1,4,5). Ağrı distansiyon (gerilme), iskemi ve enflamasyon sonucu oluşur (8). Visseral nosiseptif ağrı örnekleri; safra kesesi sancısı, ülser, apandisit ağrıları, barsak tıkanması, pankreas kanseridir (5,7).

Nonnosiseptif (nöropatik ağrı); nöropatik ağrının nosiseptif ağrıdan en belirgin farkı, sürekli bir nosiseptif uyarının bulunmamasıdır (1,3). Bu tür ağrı genellikle yanıcı, elektriksel ve uyuşma şeklindedir. Hastalar sıklıkla elektriksel duyumdan şikayet ederler(batıcı ve şimşek tarzı ağrılar).nöropatik ağrı örnekleri; trigeminal nevralji, ağrılı periferik nöropatidir(5).

Merkezi nöropatik ağrı; parapleji sonrası ağrı, quadripleji sonrası ağrı gibi ağrıya yol açan bir lezyon vardır. Bu ağrı sendromları tedavisi en zor sendromlardır (1,3).

Periferik nöropatik ağrı; diabette görülen ağrılı nöropatiler gibi inatçı ağrılı durumları içeren lezyonlardır (1,3).

Psikojenik ağrı; anksiyete ve depresyon gibi psişik ve psikososyal sorunların arttığı durumlarda ağrı olarak tanımlanan duygulardır (1).

2.2.2. Süreye Bağlı Ağrı Tipleri

Akut ağrı; ani olarak başlayan iğne batar tarzda keskin bir ağrı hissidir. Bu ağrının esas fonksiyonu doku hasarının alarmını vermektir. Doku hasarı iyileştikçe ağrı hissinde azalma meydana gelir. Ağrı süresi 3-6 ayı geçerse kronik ağrıya dönüşür. Postoperatif ağrı, miyokard infarktüsü gibi ağrılar akut ağrıdır (1, 5, 6).

Kronik ağrı; sıkça, üç aydan uzun süren ve olağan iyileşme sürecinden sonra devam eden ağrı olarak tanımlanır (5). Yavaş ve acı şeklinde beliren bir ağrıdır. Kronik ağrı sürekli dir. Ağrı kişiyi etkiler. Psikolojik sorunlara yol açabilir. Kronik ağrı rijidite ve spazm ile karakterize olan koruyucu refleksi doğurur (1,6).

2.2.3. Bölgesel Ağrı

Bölgesel sınıflamanın patafizyoloji ve etioloji ile ilgisi yoktur. Vücudun etkilenen kısmına göre tanımlanır, daha sonra akut ve kronik olarak ikiye ayrılır (5).

Baş ağrısı; kraniumdaki ağrıya duyarlı yapıların irritasyonu ile olan bir ağrı şeklindedir (9).

Yüz ağrısı; yüzün bir veya iki tarafında hissedilen sürekli ve künt ağrılardır. Ağrının dağılımı boynun üst kısmına ve kafa derisinin arkasına da yayılabilir (9).

Sırt ağrısı; vücut postürünün bozulması, vücut mekaniğinin bozulması, fibromyalji sendromları, stres, aşırı yüke maruz kalma gibi nedenler sırt ağrılarında neden olmaktadır. Ağrı yanıcı, hareket kısıtlayıcıdır (9).

Bel ağrısı; vücut postürünün bozulması, vücut mekaniğinin bozulması, disk hernisi, kemik dejenerasyonları, psikolojik nedenler, günlük yaşam aktivitelerinde zorlayıcı hareketlerin yapılması gibi bir çok nedenden bel ağrısı meydana gelmektedir. Ağrı başlangıçta yanıcı, keskin tarzda olup, kronik evrede devamlı, hareket kısıtlayıcı, sızlayıcı tarzdadır (9).

Pelvik ağrısı; sıklıkla düşme, kaza sonrası meydana gelen alt ekstremitelerde dejenerasyonlarıyla ortaya çıkan ağrılardır. Osteoporozun ilerlemiş durumlarında da ortaya çıkmaktadır. Ağrı zonklayıcı tarzda ve hareket kısıtlayıcıdır (1,9).

2.2.4. Etiyolojik

Kanser ağrısı; kanserin direkt etkisiyle ilgili akut ağrılar, kanserin ilerlemesiyle oluşan kronik ağrılardır. Kanser ağrısı yanıcı tarzda, künt, sızı şeklinde ağrılardır (10).

Artrit ağrısı; dejeneratif ve kronik inflamatuvar eklem hastalığında ağrı yavaş, sinsi bir başlangıç gösterir. Travmatik eklem ağrısı aniden başlar. Artrit ağrısı kişinin yaşamını etkileyebilir. Örneğin; romatoid artritli hastalar sıklıkla ağrıları nedeniyle yatalaktırlar (1,10).

Nevralji ağrısı; daha çok trigeminal sinir dallarında olur. Ani başlayıp ani sonlanan atak halinde gelen ağrıdır. Elektrik şoku benzeri ağrılara zaman zaman yanıcı bir ağrı da eşlik edebilir (5,11).

2.3. Ağrının Öğeleri

Ağrının temel öğeleri; nosisepsiyon-ağrının oluşumu, ağrının algılanması, acı çekme ve ağrıya bağlı davranışlar olarak sıralanabilir (4).

Fizyolojik ağrı, periferde ağrılı uyaranların nosiseptörleri uyarmasıyla ve beynin bunu ağrılı ve zararlı uyaran olarak algılamasıyla ortaya çıkar. Vücut enflamasyon ya da sinir tahribatında bu durumla karşı karşıya kalır (4). Ateşten ya da vücuda zarar verecek, tahribata yol açacak uyaranlardan kaçmak için nosiseptörlerin uyarılması ile birlikte bir kaçma kurtulma reaksiyonu başlar. Bu nedenle fizyolojik ağrı vücut için hem bir koruma hem de uyarı sistemidir (12).

Fizyolojik ağrı A-delta tipi sinirlerle iletilir ve ‘ilk ağrı’ veya ‘hızlı ağrı’ olarak adlandırılır (7,13).

Fizyopatolojik ağrı, periferik ve santral sensitizasyonun gelişmesiyle uyaran ortadan kalktıktan sonrada ağrı devam eder ve harap olmamış bölgelere de yayılır (12).

Fizyopatolojik ağrı C tipi sinirlerle iletilir ve ‘yavaş ağrı’ olarak adlandırılır. Genellikle yaygın, yeri tam tayin edilemeyen ve yavaş kaybolan bir ağrıdır (7,13).

2.4. Ağrı Mekanizmaları

Ağrı mekanizmaları periferik mekanizmalar ve santral mekanizmalar olmak üzere iki bölümde incelenmiştir.

2.4.1. Periferik Mekanizmalar

Periferik mekanizmalar altı alt bölümde incelenmiştir (4,12).

2.4.1.1. Primer Afferent Nosiseptörler

Nosiseptif süreçlerin başlangıç noktası primer afferent nosiseptörlerdir (8). Nosiseptörler cilt, subkutanöz yapılar, periost, eklemler, kaslar ve visseral dokularda bulunurlar (12). Bunlar mekanik, termal ve kimyasal uyarılara yanıt veren sinir uçlarıdır. Bazıları tek tip stimulusla (yüksek eşikli mekanoseptörler), bazıları ise birden fazla stimulusla (polimodal nosiseptörler) uyarılır. Normal şartlarda uyarılması çok zor olan ve sessiz “silent” nosiseptör adını alan bir grup ise, enflamasyon gibi bir etki ile duyarlılaşırlar ve kolaylıkla uyarılacak hale gelirler (12,14). Sessiz reseptörler, normal durumlarda aşırı mekanik ya da termal uyarılara cevap vermeyen reseptörlerdir. Bunlar myelinsiz primer afferent nöronlardır. Çeşitli yumuşak doku romatizmalarında, miyofasiyal ağrılarda, hava değişikliklerinde ortaya çıkan ağrılarda sessiz reseptörlerin önemli rolü olduğu bilinmektedir. Nosiseptörlerin aktivasyonu stimulusun şiddeti veya sürmekte olan stimulusun frekansı ile orantılıdır (12,14,15). Periferik sinirler A (alt grupları; alfa, beta, gama, delta), B ve C olarak sınıflanmıştır. Bunlardan A ve B lifleri myelinli, C lifi miyelinsizdir. Nosiseptörler A-delta ve C liflerinin uçlarıdır ve nosiseptörün yanıt özelliklerine bağlı olarak spinal korda doğru bir yayılım meydana gelir (12,16). Nosiseptörlerin terminalleri aksonları oluşturmak üzere birleşirler. Bu aksonların hücre gövdeleri dorsal kök veya trigeminal ganglionda bulunurlar. Bu lifler spinal kord arka boynuzda sonlanırlar (8).

Nosiseptif reseptörler:

- A delta, myelinli, hızlı ileten, keskin ağrı tipine sahip, sensitizasyona açık, iyi lokalize olan liflerdir. Dağılımı; vücut yüzeyi, kas, eklemlerdir (4,8,17).
- C polimodal, miyelinsiz, yavaş ileten, yanıcı ağrı tipine sahip, yaygın liflerdir. Dağılımı; çoğu dokudadır (4,8,17).

Uyarılma evreleri:

1. Transdüksiyon: Bir eksternal uyarının elektrofizyolojik aktiviteye dönüştürülmesidir (15).

2. Transmisyon: Nosiseptörlerce algılanan ağrı bilgisinin spinal kord yolu ile talamus ve beyin sapına (üst merkezlere) iletilmesidir (4,18).

3. Modülasyon: Ağrılı uyarılar spinal kord düzeyinde bir değişime uğramaktadır (4,18).

4. Persepsiyon: Ağrının algılanmasıdır (4,18).

2.4.1.2. Kapı Kontrol Teorisi (KKT)

Deriden gelen uyarılar spinal korda üç değişik sisteme iletilirler. Dorsal kolon, arka boynuz santral transmisyon hücreleri (T hücreleri) ve substantia gelatinosa hücreleri (4). Spinal kordun T hücrelerine afferent lifler tarafından iletilen sinir impulsları kapı hücreleri tarafından algılanır (12). Substantia gelatinosadaki kapı hücreleri presinaptik inhibisyona yol açarlar (4). Melzack ve Wall ince liflerin kapı hücrelerini inhibe ettiğini, kapıyı açık tuttuğunu ileri sürmektedir (4).

Uyaran uzadığı zaman kalın lifler adapte olmakta ve ince lifler baskın çıkmaktadır. İnce liflerin baskın çıkması halinde spinal korddaki kapı açılmakta T hücrelerinden yukarıya doğru akım artmakta ve çıkan yollar aracılığı ile ağrılı uyaran üst merkezlere taşınmaktadır (4, 19).

Kalın çaplı liflerin baskın çıkması halinde ise kapı kapanarak uyarıların bilinç düzeyine ulaşması engellenmekte ve ağrı hissedilmemektedir (20).

Ağrı, deride çok sayıda kalın çaplı lif olması nedeniyle dokunma, masaj, sıcak / soğuk uygulama, TENS ve akupunktur gibi özel deri uyarılarına olumlu cevap verir (20).

Kişinin yoğun duyuşsal uyarı alması durumunda, beyin sapı ağrı uyarılarının geçişini inhibe ederek kapıyı kapatır. Bu özellik dikkat dağıtma, telkin, hayal kurma vb. yöntemlerin ağrıyı azaltmada etkili olmasını sağlar. Kişinin düşüncelerinin, deneyimlerinin ve duygularının korteksteki tetik ağrı uyarılarını aktive ederek bilinç düzeyine geçişi sağlanır (20).

2.4.1.3. Periferik Sensitizasyon

Doku hasarını takiben primer duyu afferentleri, sempatik efferentler, beyaz kan hücreleri ve trombositler periferik sensitizasyona neden olurlar (15).

Enflamatuvar sürecin başlaması ile doku hasarı olan bölgeye makrofaj, lenfosit ve mast hücreleri gibi çeşitli immün sistem hücreleri göç ederken, nosiseptif uyarı da nörojenik bir inflamasyon cevabı oluşturarak P maddesi, nörokinin A, Calcitonin Gene Related Peptid (CGRP) salgılanmasına yol açar. Bu peptidlerin salgılanması; sensoriyel ve sempatik sinir liflerinde uyarılmada değişikliğe, vazodilatasyona, plazma proteinlerinin ekstrasvazasyonuna ve inflamatuvar hücrelerin çeşitli kimyasal mediatörler salgılamasına yol açar. Bu şekilde K⁺, serotonin, P maddesi, nitrik oksit, siklooksijenaz ve lipooksijenaz yollarındaki inflamatuvar mediatörlerin salgılanması yüksek eşik değerdeki nosiseptörleri uyararak periferik sensitizasyon dediğimiz olayı meydana getirirler (19).

Sensitizasyondan sonra düşük şiddetteki mekanik uyanlar normalde ağrıya yol açmayacakken ağrılı olarak algılanmaya başlarlar. Aynı biçimde harabiyet bölgesinde termal uyarana karşı yanıtta artış meydana gelir (12). Doku hasarı neticesinde oluşan nosiseptör hasssiyetindeki artış en az iki farklı mekanizma ile oluşur.

- Birincisinde, bradikinin protein kinaz C'yi aktive eder ve ısı ile aktive edilmiş akım güçlenir.
- İkincisinde ise prostoglandin E2, bazı iyon kanallarının voltaj eşiklerini değiştirir ve bu yolla aksiyon potansiyellerinin başlaması kolaylaştırılmış olur (4).

2.4.1.4. Periferik Sinir Harabiyeti

Periferik sinir sistemine beyin ve omirilik dışındaki bütün diğer sinirler ve sinir lifleri dahildir. Bunlar dış dokulardaki (periferdeki) sinyalleri alarak beyine iletirler. Periferden beyine kadar uzanan sinirlere sensorik ya da duyuusal sinirler adı verilir. Beyinden perifere gelen sinirlere motor sinirler denir (21).

Periferik sinir sistemi, her türlü enerji biçimine, örneğin ısı, mekanik ve kimyasal uyarılardan kaynaklanan yaralanmalara karşı reaksiyon gösterip bunları merkezi sinir sistemine (MSS), yani beyine ve omiriliğe ulaştırmaktadır (21).

Son çalışmalar bir periferik sinirde harabiyet meydana geldiğinde birçok biyokimyasal, fizyolojik ve morfolojik değişikliğin ortaya çıktığını ve bunların kendi başlarına ağrı oluşturduklarını da ortaya koymuştur (4).

Sinir harabiyeti çeşitli peptidlerin üretimini artırmasına yol açar:

- Sinir büyüme faktörü-NGF
- Glial hücre kökenli nörotrofik faktör-GDNF (4).

Özellikle de sinir büyüme faktörünün (NGF) enfeksiyon üzerinde önemli bir etkide bulunduğu gözlemlenmektedir. Bu maddeden küçük bir miktar bile ağrı habercilerinin (nosiseptör) duyarlılığını artırmaya yetmektedir, bu sayede insan ağrısı daha hızlı ve daha yoğun hissetmektedir (21).

Sinir harabiyetinden sonra NGF ve GDNF sensoriyel uyarılara karşı hassasiyetin artışında rol oynarlar (4).

Periferik sinir hasarı santral sinir sistemi içinde yapısal ve fonksiyonel değişikliklere yol açar ve ağrı mekanizmalarının çoğu her iki durumda da ortaktır. Travma, cerrahi, diabet, enfeksiyon, kemoterapi, radyoterapi, vasküler bozukluklar gibi bir çok durum sinir sistemi hasarına yol açabilir. Periferik sinir sistemindeki bir lezyon veya disfonksiyon ile ilişkili ağrıya nöropatik ağrı ve santral sinir sistemi içinde oluşan ağrıya da santral ağrı denir (8).

Nöropatik kökenli ağrıda tanımlanan çeşitli karakteristik semptomlar vardır.

- Spontan ağrı; ağrı deriden (yanıcı, iğneleyici, keskin), kastan veya kemikten (sızlayıcı, kramplı, zonklayıcı) kaynaklanan ağrı gibi tanımlanır. Elektrik şoku gibi vurucu, ağrı siktir.
- Uyarılan ağrılar
- Allodini: ağrılı olmayan uyarıyı takiben oluşan ağrı. Zararsız uyarılar ağrılı olarak algılanır (5, 22).
- Hiperalleji: ağrılı uyarıyı takiben anormal ciddiyette ağrı, ağrı reseptörlerindeki duyarlılık artışı (23).
- Hiperpati: duyusal eşiği artmış alanda artmış ağrı (ağrı ağrılı veya ağrısız uyarıyı takiben gelişebilir) (8).

Santral ağrı; santral sinir sistemi lezyonu veya disfonksiyonu ile ilişkili bir ağrı olarak tanımlanır. Ağrı siktir. Santral ağrı sebepleri; spinal kord hasarı, travma, enfeksiyon, metastaz, arteriovenöz malformasyonlardır (8).

2.4.1.5. Sempatik Sinir Sistemi

Sempatik sinir sisteminin kronik ağrının oluşumunda önemli bir rolü vardır (4). Özellikle ekstremitelere yönelik bir hasarı takiben primer afferentlerde anormal

bir aktivite ve sensitizasyon oluşur. Yaralanan bölgede anormal sempatik uyarı çıkışı olur. Buna bağlı olarak; ödem, renk değişikliği, terleme değişiklikleri, sıcaklık değişiklikleri, deride trofik değişiklikler, etkilenen bölgede motor aktivitede azalma görülür (8).

Sinir harabiyeti, hatta küçük bir travma bile sempatik aktivitede bozukluğa yol açabilir. Bu da sonuçta kompleks bölgesel ağrı sendromu (KBAS) denilen duruma sebep olur. KBAS genellikle bir ekstremitayı etkiler ve genellikle üst ekstremitate tutulumu gözlenir (8). Ağrı zonklayıcı, yanıcı, vurucudur. Etkilenen ekstremitede derin ağrı şeklinde ağrı hissedilir. Genellikle ekstremitenin hareketi ile alevlenir (8).

2.4.1.6. Sessiz Reseptörler

Çeşitli dokularda bulunan miyelinsiz primer afferent nöronlardır. Enflamasyon ve kimyasal sensitizasyon durumunda hassas hale gelirler ve ağırlı uyarılara yol açarlar (4).

2.4.2. Santral Mekanizmalar

Santral mekanizmalar, nörotransmitterler, hücre içi olaylar, santral sensitizasyon, spinal düzeyde modülasyon, çıkan yollar, kortikal yapılar, inen inhibisyon, ağrı hafızası, visseral ağrı mekanizmalarından oluşmaktadır (4).

2.4.2.1. Nörotransmitterler

Primer afferent nosiseptörler çeşitli nörotransmitterler içerirler. Bunlar arasında eksitatör aminoasit glutamat ve P maddesi ve kalsitonin geni ilişkili peptid gibi çeşitli nöropeptidler de vardır. Glutamat, AMPA (α -Amino-3-hydroxy-5-methyl-4-isoxazolepropionic acid) reseptörleri de dahil olmak üzere çeşitli reseptör alt tiplerine etki eder. Bunlar sodyumun hücre içine girmesi ve potasyumun çıkması yoluyla arka boynuz nöronlarının hızlı depolarizasyonuna aracılık ederler. NMDA (N-metil-D-aspartik asit) reseptörü, kalsiyum kapılarını (sodyum ve potasyuma ek olarak) kontrol eder. Zararlı uyarıcı sonucu ortaya çıkanları işlemesi sebebiyle arka boynuzda uzun dönemdeki değişimlerle ilgilidir. P maddesi, arka boynuz nöron alt

gruplarını aktive eder ve aynı zamanda persistan hasarın uzun dönemde ortaya çıkardığı değişimlere katkıda bulunur (5).

Ağrı sürecinde arka boynuzda çeşitli nörotransmitter ve nöromodülatörler rol oynamaktadır. Özellikle glutamat ve aspartat gibi eksitatör aminoasitler arka boynuzda ağırlı uyarının iletiminde rol alırlar (4).

Ağrının modülasyonu ağrının iletim yollarındaki pronosiseptif veya antinosiseptif nörotransmitterler aracılığıyla gerçekleştirilir. Pronosiseptif nöronlar glutamat, aspartat ve P maddesini içerir. Antinosiseptif transmitterler gamma aminobütirik asit (GABA), serotonin ve asetilkolin (Ach)'dir.

Glutamat ve P maddesi, esas olarak dorsal boynuzun yüzeyel kısmında sonlanan pek çok nosiseptif primer afferentin içerdiği amino asitlerdir. Glutamat ve P maddesinin her ikisi de zararlı uyarımı takiben nosiseptif afferetlerin merkezi sonlanmalarından salınır. Glutamat çeşitli ve iyonotropik ve metabotropik reseptörlere etki ederken, P maddesi nörokinin 1 reseptörüne etkilidir ve her iki nörotransmitter de spinal seviyede nosiseptif bilginin işlenmesine katılır. P maddesi ve glutamat reseptörlerinin akut ve kronik ağrı süreçlerinde gelişen değişimleri muhtemelen arka boynuz nöronlarının sensitizasyonuna katkıda bulunmaktadır (12).

2.4.2.2. Hücre İçi Olaylar

Primer afferent liflerden salınan glutamat arka boynuzdaki iki majör reseptör tipine etki eder; AMPA ve NMDA reseptörleri (5).

NMDA reseptörleri özellikle santral duyarlılık ve hiperaljezi mekanizmasında önemlidir (4). NMDA reseptör kanalı dinlenme halinde magnezyum ile bloke edilmektedir. Nöronlar, AMPA reseptörlerindeki glutamat aksiyonuyla depolarize olduklarında magnezyum bloku hafifler ve glutamat aksiyonu NMDA reseptöründe etkili hale gelir. Bu durum, postsinaptik nörona kalsiyum girişine neden olur. Sonuçta ikinci ileti sistemleri aktive eder ve nöronlarda uzun dönemli biyokimyasal ve moleküler değişiklikler oluşturur (5,12).

Bu değişikliklerin fizyolojik sonucu arka boynuz nöronlarında hipereksitabilitedir. Ağrıya yanıt veren nöronların alıcı bölgelerinin büyüklüğünde artış, ağrı eşiğinde düşme ve nöronlarda potansiyel spontan aktiviteyle kendini

gösterir. Allodini ve hiperaljezi arka boynuz NMDA aracılı nöronal işlevlerde uzun dönemli değişimleri yansıtabilirler (5).

2.4.2.3. Santral Sensitizasyon

Periferde travma sonrasında oluşan olaylar periferik sensitizasyon ve primer hiperaljezi denilen duruma yol açar. Travmadan sonra normalde ağrısız olan mekanik uyarılara karşı hassasiyet (allodini) meydana gelebilir. Doku hasarı ya da enflamasyon dışındaki sahada gelişen allodini (sekonder hiperaljezi) genellikle mekanik stimuluslara yanıt olarak gelişir (4).

Sekonder hiperaljezi, medulla spinalisin işleyişindeki değişimlere bağlı olarak oluşan sensitizasyonu ifade eder. Santral sensitizasyon, SSS' deki (santral sinir sistemi) nosiseptif nöronların normal afferent girişlere abartılmış yanıtı olarak tanımlanır. Eşiğin düşmesi ve arka boynuz nöron cevabının artması yanında reseptif alanlarının büyümesiyle de karakterizedir. Sekonder hiperaljezi ve allodini gelişiminin altında nosiseptif arka boynuz nöronlarının sensitizasyonun yattığı düşünülmektedir (12).

Nosiseptif afferent girdinin iletiminden sonra dakikalar içinde spontan aktivitede artış olur ve dorsal boynuz nöronlarının reseptif alanlarında genişleme meydana gelir (5,24).

C liflerinin devamlı uyarısı sonucunda arka boynuzdaki reseptif bölgenin genişlemesi ve nöronların hipereksitabilitesi ile oluşan olaya Wind-up denilir. Wind-up olayı nöronları diğer inputlara karşı daha hassas hale getirir. Ve santral sensitizasyonun önemli bir parçasıdır. Wind-up, spinal kordun dorsal boynuzunda bulunan NMDA reseptör ve P hücre sinaptik mekanizmalarına bağımlıdır (24).

Santral sensitizasyon sırasında arka boynuzda başka değişiklikler de meydana gelir. Birincisi, algılama alanında bir genişleme ortaya çıkar, böylece spinal kord sadece kendi alanında değil diğer alanlarda da etkili olur. İkincisi, cevaba karşı şiddet ve sürede uzama vardır ve son olarak eşik değerde düşme meydana gelir. Bütün bu olaylar postoperatif ağrı gibi, akut ağrı durumlarında ve kronik ağrının değişiminde önem taşır (4).

2.4.2.4. Spinal Düzeyde Modülasyon

Arka boynuza ulaşan afferent uyarılar çeşitli inhibitör mekanizmaları harekete geçirirler ve böylelikle diğer giren uyarıların etkisini azaltmaya çalışırlar. Arka boynuza gelen ağrılı uyarılar pre ve postsinaptik bölgelerde yer alan opioid, alfa adreno, GABA ve glisin reseptörleri tarafından endojen ve eksojen ajanlar aracılığıyla modülasyona uğrarlar (19).

2.4.2.5. Çıkan Yollar

Arka boynuzdaki ikinci nöronların aksonları spinal kordun anterolateral beyaz cevherinde konralateral spinotalemik (lateral ve medial) ve spinoretiküler traktus içinde üst merkezlere çıkar (8).

Spinotalamik traktus daha önce gelişimini tamamlamıştır ve başlıca A delta liflerinin sonlandığı arka boynuz lamina I ve V nöronlarının aksonlarını içerir. Lateral (neospinotalamik) traktus talamusun ventral posterior lateral çekirdeğine oradan da postsantral girusa yönelir ve ağrının sensoriyal boyutu ile ilgilidir. Medial (paleospinotalamik) traktus medial talamusa projekte olur ve ağrının otonomik ve duygulanımla ilgili bileşenlerinde görev alır. Spinotalamik traktus orta beyindeki periakvaduktal gri maddeye (PAG) kollateral dallar verir (8).

Spinoretiküler traktus lamina V'i içeren dorsal boynuz gri maddedeki daha derin hücrelerden köken alır. Lifler anterolateral kord içinde yukarıya çıkarlar ve beyin sapı retiküler formasyonu çekirdeklerine ulaşırlar ve buradan da talamusa, hipotalamusa, talamik intralaminar çekirdeklere projekte olurlar. Bunlar daha sonra tüm serebral kortekse projekte olurlar. Bu sistemin somatotopik organizasyonu zayıftır ve ağrının emosyonel algısında görev alır (8).

2.4.2.6. Kortikal Yapılar

Üst merkezleri sensoriyal diskriminatif (somatosensoriyel korteks) ve affektif komponent (singulat korteks) olarak ayırma eğilimi vardır. Ağrının sensoriyel diskriminatif yönü ağrılı uyarının yerinin belirlenmesi ve tanımlanması ile ilgilidir. Ağrının her zaman subjektif olan şiddet ve benzeri özellikleri sensoriyel diskriminatif komponenti oluşturur.

Buna karşın, ağrıda hoş olmayan hisler ve diğer duygusal öğeler affektif motivasyonel komponenti oluşturur. Bu da ağrının kişiden kişiye farklılık göstermesine neden olur (4).

2.4.2.7. İnen İnhibisyon

Orta beyin PAG'ın elektriksel uyarımı belirgin bir analjeziye yol açar. PAG; talamus, hipotalamus, korteks ve spinotalamik traktus kollaterallerinden inputlar alır. Bu yüzden ağrının inisiyasyon sistemi ile kontrolünde önemli bir merkezdir (8).

Mezensefalik periaquaduktal gri cevherde yer alan enkefalinergik (EK) nöronlar serebral korteks ve hipotalamus ile bağlantı içindedirler. Hipotalamik kökenli nöronlar endorfin taşımaktadır. Enkefalinergik mezensefalik nöronlar bulbus nucleus rafe magnus ve nucleus retikularis gigantocellularis'de bulunan serotoninerjik nöronlarla sinaps yaparlar. Böylece diensefalik endorfin ve mezensefalik enkefalin nöronları bulbustaki serotonin nöronlarını eksite ederler. Bu nöronlar omirilikte dorsalateral fasikülüs içinden inerek dorsal boynuz nosiseptif projeksiyon nöronları üzerine presinaptik ve postsinaptik bağlantılarla inhibisyon meydana getirirler (25).

Bulbus ve pons üzerinde lateral yerleşimli çekirdekler bulunmaktadır. Bunların temel nörotransmitterleri noradrenalin'dir. Bu nöronlar diensefalik endorfin nöronları ile ilişkilidir. Nöronların dorsal boynuz projeksiyon nöronları üzerine inhibitör etkileri vardır. Burada alfa adrenerjik reseptörlerini kullanırlar (25).

Antinosiseptif spinal segmental mekanizma üçüncü bir analjezi grubunu oluşturur. Burada özellikle enkefalinergik nöronlar önemli rol alırlar. Lokal enkefalinergik nöronlar C lifleri ve delta liflerinden gelen kollaterallerle eksite olur ve böylece hem presinaptik bir mekanizma ile hem de postsinaptik olarak projeksiyon nöronunda inhibisyon meydana getirirler. Spinal enkefalinergik nöronlar ayrıca serotonin ve noradrenalin taşıyan inisiyasyon sistemlerinin eksitasyonu ile de primer afferent sinapslar üzerinde inhibisyon meydana getirirler.

Enkefalinergik antinosiseptif etkiler, hücresel düzeyde lamina I ve II'de bulunan nosiseptif projeksiyon nöronları üzerinde, K⁺ iyonu membran iletkenliğini artırarak ve hiperpolarizasyon meydana getirerek ortaya çıkar. Ayrıca genel bir

inhibitör madde olarak GABA'nın antinosiseptif mekanizmalara katıldığı düşünülmektedir (25).

2.4.2.8. Ağrı Hafızası

C ve A-delta liflerinin uyarılması ile oluşan ağrının hissedildiği zaman süresi ve yeniden hatırlanabilmesi ağrı hafızası olarak tanımlanabilir. Ağrı hafızası, medulla spinalis arka boynuzunda yerleşik duyuşal nöronlarda sinaptik aralıkta başlayarak, singülat kortekse uzanan bir alanda yürütülen işlemler serisidir. Hiperalejezi, sinaptik plastisite bu kavram içindedir (26).

Bir dokuda oluşan hasara organizmanın verdiği ilk yanıt zararlı uyarandan uzaklaşmak yönündedir. Organizma bundan sonra dokunun iyileşebilmesi için bölgeyi dış etkilerden korumalıdır. Bu nedenle, ağrıyı uyarıcı ortadan kaldıktan sonra da sürdürür. Yara bölgesinden salgılanan sitokin benzeri humoral oluşumlar santral sinir sisteminde hiperalejinin sürdürülmesini sağlamaktadır (12). Periferik nosiseptif uyarım sona erse bile santral sinir sistemi tarafından ağrı sürekli olarak hatırlanmaktadır. Bu doku tamiri için fizyolojik bir mekanizmadır (26).

Ancak ağrı hafızasındaki bazı aksamalarda doku tümü ile tamir olsa bile ağrı unutulmaz olmakta yani kronikleşmektedir. Ağrı hafızası, kognitif bir bilginin saklanmasıyla farklı olarak medulla spinalis arka boynuzundaki duyuşal nöron sinapsından başlayarak beyin sapı ve kortekste ağrı ile ilişkili her noktada çalışmaktadır (26).

Hastanın ağrıyı değerlendirmesi ve yargılaması ağrının süresinden çok şiddeti ile ilgilidir (12).

Ağrı hafızasını belirleyen çeşitli etkenler vardır:

- I. Ağrının o andaki şiddeti
- II. Emosyonel durum
- III. Ağrıya karşı beklentiler
- IV. Daha önceki ağrının şiddeti (4).

Ağrı şiddeti kronik ağrının gelişimini de etkilemektedir. Bu durumda sadece periferik yöntemlerin değil, hastanın emosyonel ve psikolojik durumunda ağrıya sebep olduğu görülmektedir (4).

2.4.2.9. Visseral Ağrı Mekanizmaları

İç organ kaynaklı ağrı bazı özellikleri ile somatik kaynaklı ağrıdan ayrılır. Bunlar;

- İyi lokalize olmazlar, yaygındır.
- Derin, sıkıştırıcı, ve kramp tarzındadır (2,5).
- Mide bulantısı ve otonomik bozukluklar eşlik edebilir (4, 8).
- Genellikle başka bir vücut bölümüne yansır (ör; kalpten omuza) (5, 8)
- Somatik ağrıya yol açan kesme, çarpma gibi uyarılar viseraya uygulandığında ağrı oluşturmazlar. Ağrı distansiyon (gerilme), iskemi ve enflamasyon sonucu oluşur (8).

Ağrı, torasik üst lomber ve sakral segmentlerde spinal korda giriş yapan otonomik afferentler ile taşınır. İçeri giren afferentler burada kollateraller verir ve bu kollateraller spinal kord içinde yukarı aşağı doğru hareket ederek lamina I ve V deki gri maddeye girerler. Spinal korddan üst merkezlere iletim, somatik uyarının taşındığı aynı çıkıcı sistem ile olur (8).

2.5. Lomber Bölge Fonksiyonel Anatomisi

Omurga; 7 servikal, 12 torokal, 5 lumbal, 5 sakral ve 4 koksigeal olmak üzere 33 omurdan oluşmuştur. Omurga medulla spinalis ve spinal sinirleri korurken baş için eksen görevi yapar ve vücut ağırlığını taşır (27).

Vertebral kolon hem yapı hem de fonksiyon birimi içerir ve hareket segmenti adını alır. Bir hareket segmentini ise, nukleus pulposus, anulus fibrozus, intervertebral disk, anterior longitudinal ligaman (ALL), posterior longitudinal ligaman (PLL), ligamentum flavum, faset eklemler ile omurga kanalı ve intervertebral foramenler ile aynı seviyede bulunan, spinoz ve transvers çıkıntılar arasında yer alan bütün yumuşak dokular oluşturmaktadır. Lomber vertebraları diğer vertebralardan ayıran en önemli özellikleri, büyüklükleri, gövdelerinin yan taraflarında eklem yapacak yüzeyleri bulunmayışı ve foramen transversariumlarının olmayışıdır (28).

2.5.1. Fonksiyonel Spinal Ünite

Birbirine komşu iki vertebra ile bunların arasında yer alan, önde fibrokartilajinöz disk ve arkada faset eklemlerin oluşturduğu üçlü eklem kompleksinin tümüne verilen addır.

Fonksiyonel birimin esnek olan ön (statik) segmentin görevi, destek verip ağırlık taşımak, şoku absorbe edebilmek ve esneklik sağlamaktır. Arka (dinamik) segmentin görevi ise nöral yapıları korumak, hareketleri organize etmek ve hareketin yönünü belirlemektir (29, 30).

2.5.1.1. İntervertebral Diskler

İntervertebral diskler, komşu iki omur gövdesi arasında esnek, hidrodinamik yapılardır. Üç kısımdan oluşurlar. Nukleus pulposus, anulus fibrozus ve son plak (31).

2.5.1.2. Nukleus Pulposus

İntervertebral diskin fibrojelinöz merkezidir. Sıkıştırılmayan, şok emen, yarı sıvı özelliktedir. Dikey etkileyen kuvvetleri, yatay kuvvetlere dönüştürerek, anulus fibrozusun her tarafına eşit olarak yayar. Böylece her üç düzlemde de harekete izin verir (32).

Nukleus pulposus'un damarlaşması yoktur. Dokunun beslenmesi tamamen osmos yolla gerçekleşir. Nukleus pulposus'un sinirsel bağlantısı da yoktur. Uyarılara; yani ağrı, basınca karşı duyarlılık göstermez (33).

2.5.1.3. Anulus Fibrosus (Disk kılıfı)

Nucleus pulposus'un etrafını saran lifli kısımdır. Anulus fibrosus, nukleus pulposustan kesin bir sınırla ayrılmamıştır. Her iki yapı birbiri içine girmiş durumdadır. Kenardaki lifler çok sağlamdır böylece omur gövdesi ile disk yapı arasında mükemmel bir bütünlük sağlanmıştır. Omurgaya sıkıca tutunan bu kenar liflerine 'sharpey lifleri'denir (33).

Disk kılıfının rotasyonel zorlanmalara karşı direnci düşüktür. Disk bir yük altında kaldığı zaman disk kılıfı mekanik olarak bükülmüş bir yay gibi etki gösterir. Disk çekirdeğinin yük altındaki değişimlerini sınırlayarak, disk yapının bütünlüğünü

korumaya çalışır. Anulus fibrosus sinirsel duyarlılığa sahiptir. Ağrı, basınç, ısı duyularını algılayabilir (34).

2.5.1.4. Son Plak

Hyalin kıkırdağından oluşup, anulus fibrosusun alt ve üst yüzeylerini kaplayarak, vertebral cisme tutunmasını sağlar (31).

2.5.2. Faset Eklemler

Bir vertebranın üst artiküler çıkıntısı ile üstteki vertebranın alt artiküler çıkıntılarının yaptığı ekleme faset eklemi denir. Faset eklemlerinin iki ana hareketi vardır; translasyon (kayma) ve distraksiyon (açılma) (32).

Öne eğilmede her iki tarafa kayma, yana eğilmede tek tarafa kayma, rotasyonda ise bir tarafa açılma diğer tarafta kompresyon hareketleri oluşturur (33).

Bu eklemler hiperfleksiyon hareketleri üzerine frenleyicidirler (31).

2.5.3. Lomber Bölge Ligamentleri

Lomber bölgede 2 grup bağ vardır; omurganın bir ucundan başlayıp diğer ucuna kadar giden Anterior longitudinal ligament, Posterior longitudinal ligament ve Supraspinöz ligament intersegmental bağlardır. Vertebra arkuslarını birleştiren ligamentum flavum, kapsuler ligaman, interspinöz ve intertransvers ligamanlar segmental bağlardır (35).

2.5.3.1. Anterior Longitudinal Ligament

Oksiputtan başlar ve omur gövdelerini birbirine bağlayarak sakrumun ön yüzüne yapışır. Öne eğilme durumunda gevşeyen bağlar, omurganın hiperkestansiyonunu engeller (32, 33).

2.5.3.2. Posterior Longitudinal Ligament

Tüm omurga boyunca vertebra ve disk posteriorunu örter. Omurganın öne eğilmesi sırasında gerilerek, hareketin kontrolünü sağlar (32, 33).

2.5.3.3. Supraspinöz Ligament

Supraspinöz ligament, arkada spinöz çıkıntılara yapışarak ilerler ve L4 spinöz çıkıntısında sonlanır. Bundan sonra erektor spina tendonlarının çaprazlaşan lifleri ile devam eder. Fleksiyonda gerilir, ekstansiyonda gevşer (35).

2.5.4. Lomber Bölgenin Kasları

Lumbodorsal fasya altında multisegmental dizilim gösteren erektör spina kasları (İliocostalis thoracis, Longissimus thoracis, Spinalis thoracis, İliocostalis lumborum) yer almaktadır. Bu kasların görevi lomber bölgeyi ekstansiyona ve lateral fleksiyona getirmektir.

Erektor spina kaslarının altında transvers spina kasları yer almaktadır. Bu kasların görevi lomber bölgeyi ekstansiyona ve ters tarafa rotasyona getirmektir. Rektus abdominis, internal ve eksternal oblik kaslar, fleksiyon hareketi yaptırırlar.

Kuadratus lumborum, internal ve eksternal abdominal oblik kaslar lateral fleksiyon hareketinden sorumlu kaslardır. İnternal ve eksternal abdominal oblik kaslar ise rotasyonel hareketleri yapmaktadırlar (31, 36).

2.6. Bel Ağrısı

Bel ağrısı, lomber bölge kas-iskelet sisteminin direkt ve/veya indirekt yollardan etkilenmesi ile ortaya çıkan, bütün toplumlarda çok yaygın olarak görülen bir sağlık problemidir (32, 37).

Dünya nüfusunun % 65-80'i yaşamlarının herhangi bir döneminde bel ağrısı ile karşılaşmaktadır. Kronik hastalıklar içinde bel ağrısı en çok karşılaşılan, kişinin günlük yaşam aktivitelerini kısıtlayan ve iş gücü kaybına neden olan durumlardan biridir (38, 39).

Sıklıkla 35-64 yaşları arasında görülmektedir (39). Kadınlarda erkeklere oranla görülme sıklığı, postmenopoz osteoporoz nedeniyle daha fazladır (38).

Bir aya kadar süren bel ağrıları akut, 1-3 ay süren bel ağrıları subakut, 3 aydan uzun süren bel ağrıları kronik olarak tanımlanmaktadır (38).

Kronik bel ağrısı; 12 haftadan uzun süren omurganın lumbosakral alanında olan, bazen alt ekstremitelere yayılabilen ağrıdır ve genellikle ağrıdan dolayı hareket genişliğinde sınırlanma görülür (40).

Kronik bel ağrısı genellikle mekanik sebeplerin sonucu olarak düşünülür ve infeksiyon, inflamasyon, neoplazma veya kırık gibi altta yatan bir durumla ilişkili değildir. Kronik bel ağrısının sıklıkla disk ve/veya vertebra dejenerasyonu, muskuloskeletal sprain veya strain, omurganın pozisyonu veya hareket ile ilişkili bozukluklarından kaynaklandığı düşünülmektedir (40).

Kronik bel ağrısına neden olabilecek etkenler arasında psikososyal nedenler, mesleki ve kişisel durumlar, düşük sosyoekonomik düzey, fizyolojik faktörler sayılmaktadır (39, 41).

Etyolojide en çok; yaş, ağır yük kaldırma, sık öne eğilme, çekme-itme, rotasyonel hareketler, postüral deformiteler, kas güçsüzlüğü, sigara, psikolojik faktörler, sedanter yaşam, sayılabilir (38, 42).

Kronik bel ağrılı hastalarda ağrı, nosiseptif, nöropatik ve psikolojik süreçler veya bunların kombinasyonundan kaynaklanabilir. Bel ağrısı, hastaların ayakta durma, yürüme, oturma, giyinme gibi pek çok temel aktivitelerini ve fonksiyonel durumunu olumsuz etkileyerek, günlük yaşam kalitesini düşürmektedir (43).

Sağlıklı insanlarda günlük yaşam aktiviteleri (GYA) ve çalışma gücü için gerekli olan fonksiyonel yük ile bireyin fonksiyonel kapasitesi arasında bir denge vardır. İş yükündeki artma ya da fonksiyonel kapasitedeki azalma bu dengeyi bozar ve sonuçta bel ağrısı ortaya çıkar (44).

Bel ağrılı hastalarda etiyojijiyi tam olarak belirlemek, ağrının kaynağını ortaya çıkarmak mümkün olmadığından tanıda vurgu, kaynağın mekanik olup olmadığına, tedavide vurgu ise ağrı ve fonksiyonel yetersizliğin iyileştirilmesine yönelik olmalıdır (45).

Ayırıcı tanı ve tedaviye yaklaşımda nonspesifik etiyojijisi olan bel ağrılarını tanımlamak için sıklıkla “mekanik bel ağrısı” terimi kullanılmaktadır (44).

Mekanik bel ağrısı; fiziksel aktivite ile artar, istirahatle hafifler. Mekanik bel ağrısında; gece ağrısı ve sabah tutukluğu yoktur. Soğukta ağrı artmaktadır. Mekanik bel ağrısı bölgesel fonksiyonel bir bozukluktan kaynaklanan çok sayıda nedene bağlı olarak gelişebilir. Ağır yaşam ve çalışma koşulları, vücut mekaniklerinin yanlış kullanımı, kötü postür, karın ve sırt kaslarının endurans, güç ve fleksibilitesinde azalma, konjenital anomaliler, lomber disk hernisi, yumuşak doku lezyonları mekanik bel ağrısına neden olurlar (44).

Mekanik olmayan bel ağrısı; istirahatle artan, fiziksel aktivite ile azalan özelliğindedir. Gece ağrısı ve sabah tutukluğu görülür. Sıcakta ağrı artmaktadır (31, 46). Enflamatuar (ankilozan spondilit), enfeksiyöz (tüberküloz, brusella vs.), tümöral, mekanik nedenler, metabolik ve vasküler hastalıklar (osteomalazi), fraktür ve iç organlardan yansıyan ağrılar gibi tüm organik nedenler mekanik olmayan bel ağrısına neden olurlar (31).

Lomber disk hernisi, nukleus pulpozusun anulus fibrozus kapsülünün dışına çıkmasıdır. Lomber disk hernisi akut, kronik veya tekrarlayan bel ağrısının yaygın bir nedenidir. Semptomlar komşu sinir kökünün kompresyon ve irritasyonuna bağlı olarak gelişir. Klinik olarak hastaların en önemli yakınımı lokalize bel ağrısıdır. Yavaş yavaş gelişen yaygın, batıcı, hareketle artan istirahatle azalan, belde ve etkilenen sinir kökünün anatomik dağılımına uygun olarak bacağına yayılan bir ağrıdır (31). Disk herniasyonu farklı derecelerde gelişebilir (47).

Disk herniasyonunda patoloji şu şekilde sınıflandırılır (47, 48).

Bulging: Nukleus pulpozusun anulus fibrozusa doğru yer değiştirmesidir. Anulus fibrozus lifleri intakttır.

Protrüzyon: Nukleus pulpozusun yırtılan anulus fibrozus lifleri içine doğru yer değiştirmesidir. Anulus fibrozusun dış lifleri sağlamdır.

Ekstrüzyon: Nukleus pulpozusun anulus fibrozusu yırtarak spinal kanal içine doğru taşmasıdır. Anulus fibrozusun tüm lifleri ve PLL yırtılmıştır. Ekstrüzyon, subligamentöz ve transligamentöz olarak da kategorize edilebilir. Subligamentöz ekstrüzyonda PLL intakt, transligamentözde PLL yırtılmıştır. Nucleus pulpozus anulus fibrozusu yırtıp spinal kanala doğru girmesi duyu sinirlerine baskı yapar, ağrı hissedilir. Ağrı bazen batıcı tarzda olabilir ve hasta antalgik pozisyon almak zorunda kalır. Oturma ve öne eğilme ağrı ile birlikte kısıtlanmıştır (42).

Sekestrasyon: Disk materyalinin koparak serbest materyal halinde spinal kanal içinde bulunmasıdır.

2.7. Boyun Fonksiyonel Anatomisi

Servikal omurga yedi omurdan oluşmuş, baş ve gövdeyi birbirine bağlayan en hareketli omurga segmentidir. Geçiş bölgesinde yer alan birinci ve ikinci boyun omurları, yapı olarak diğerlerinden farklıdırlar. Atlas birinci omur olup korpus ve

spinöz çıkıntısı yoktur. Aksis ikinci omurdur, korpusu üzerinde dens adı verilen ve yukarıda atlas ile eklem yaparak boynun rotasyon hareketinin çoğunu sağlayan bir çıkıntı bulunur. İkinci omurdan (aksis) sonraki boyun omurları anatomik olarak diğer bölge omurlarından pek bir farklılık göstermezler ve altı bölümden oluşur (49).

- 1- Omur cismi (Corpus)
- 2- Omur kavsi (Arkus)
- 3- Spinöz çıkıntı
- 4- Transvers çıkıntı
- 5- Eklem çıkıntısı
- 6- Omurilik kanalı

Komşu iki vertebra gövdesini birbirine bağlayan diskus intervertebralisler, vertebra üzerine gelen kuvvetleri absorbe ederler. Aynı zamanda içinden spinal sinir köklerinin geçtiği foremen intervertebralelerin ön kısmı alt yarısını yaparlar. İntervertebral diskler üç kısımdan oluşur; Nukleus pulpozus, anulus fibrozus ve son plak (50).

2.7.1. Servikal Bölge Eklemleri

Servikal bölge eklemleri; vertebra gövdesi arasındaki eklemler, vertebra kemerleri arasındaki eklemler, kraniovertebral eklemlerdir.

Vertebra gövdeleri arasındaki eklemler; kartilajinöz eklemlerdir. Bu eklemler birbirlerine diskus intervertebralis ve ligamentlerle bağlanmıştır. C3-C6 vertebraların prosesus unkinatusları ve üstteki vertebraların proseslere uyan eklem yüzleri arasında oluşan eklemlere unkovertebral eklemler (Luschka) denir (49).

Vertebra kemerleri arasındaki eklemler; vertebraların kayma hareketine izin verirken laminalar, transvers ve spinöz çıkıntılar arasında uzanan bağlarla stabilizasyon sağlanır. İntervertebral diske binen yükü paylaşarak bir miktar yük de taşırlar (43).

Kraniovertebral eklemler; vertebral kolonu kraniuma bağlayan atlanto-oksipital ve atlantoaksial eklemler sinoviyal eklemlerdir ve intervertebral diskleri yoktur. Oksiput ve atlas birbirlerine fibröz eklem kapsülü ve anterior ve posterior atlanto-oksipital membranlarla bağlanmıştır. Başın asıl olarak fleksiyon ve bir miktar da lateral fleksiyon ve rotasyon hareketlerine izin verirler (43, 49).

Kranioservikal bileşke ve servikal vertebraları destekleyen ligamanlar üst ve alt servikal ligamentleri olarak ikiye ayrılır (51).

Üst servikal ligamentler, kraniumu atlas ve aksise bağlayan stabiliteyi sağlarken kompleks harekete izin veren bağlardır. Bu ligamentler:

1. Anterior atlantookspital membran
2. Posterior atlantookspital membran
3. Tektorial membran
4. Anterior longitudinal ligament
5. Krusiform ligament
6. Alar ligament
7. Aksesuar atlantoaksial ligamentler
8. Apikal ligamenttir.

Alt servikal ligamentler ise aşağıdaki ligamentlerden oluşur:

1. Anterior longitudinal ligament
2. Posterior longitudinal ligament
3. İntertransvers ligament
4. İnterspinöz ligament
5. Supraspinal ligament
6. Ligamentum flavum
7. Ligamentum nucha'dır (51).

2.7.2. Servikal Bölgenin Kasları

Sternokleidomastoid kas boynun dış tarafında bulunur. Bilateral kasıldığında başa ekstansiyon, servikal vertebralarda boyuna fleksiyon yaptırır. Unilateral kasıldığında ise aynı tarafa lateral fleksiyon ve karşı tarafa rotasyon yaptırır (51, 52).

Skalen kaslar m. skalenus anterior, m. skalenus medius ve m. skalenus posteriordan oluşur. M. skalenus anterior, birinci kostayı yukarı kaldırarak inspirasyona yardım eder. Boyuna lateral fleksiyon yaptırır. M. skalenus medius, birinci kostayı yukarı kaldırarak inspirasyona yardımcı olur. Ayrıca boynun lateral fleksiyon ve rotasyon hareketlerine yardım eder. M.skalenus posterior, boyuna lateral fleksiyon yaptırır. Aynı zamanda ikinci kostayı yukarı kaldırarak inspirasyona yardımcı olur (51).

Suprahyoid kaslar; digastrik, mylohyoid ve geniohyoid kaslardan oluşurken; infrahyoid kaslar; omohyoid, sternohyoid, sternotroid ve thyrohyoid kaslardan oluşur. Suprahyoid ve infrahyoid kaslar grup olarak çalışırlar. Hyoid kemiği ve bu kemiğe bağlı larinks ve trakeanın konuşma, yutma, solunum sırasındaki görevlerini yapmalarını sağlarlar. Çenenin açılmasına yardım ederler (52).

Prevertebral Kaslar; M. longus kolli, m.longus kapitis, m.rektus kapitis anterior, m.rektus kapitis lateralistir. Prevertebral kaslar esas olarak başa fleksiyon yaptırırken, m.rektus kapitis lateralis başa lateral fleksiyon yaptırır (49, 52).

2.8. Boyun Ağrısı

Boyun ağrıları günümüzde kronik ağrı sıralamasında, bel ağrılarından sonra ikinci sırayı oluşturur (53).

Boyun ağrısı etyolojisindeki risk faktörleri; travma, iş koşulları, postüral bozukluklar, stres, psikolojik faktörler, temporomandibuler eklem bozuklukları, hava şartları (soğuk, nem) olarak bildirilmekle birlikte boyun ağrısına yol açan etyolojik faktörler arasında en sık görülenleri tekrarlayan travmalar, yaşlanma ile oluşan dejeneratif değişiklikler, postüral bozukluklar ve emosyonel strestir. Bu etyolojik faktörler, sonunda fonksiyonel kısıtlılığa yol açar (54, 55, 56).

Dejeneratif disk hastalığı etyolojisinde ekstrinsik, intrinsik ve genetik faktörler rol oynamaktadır. intervertebral diskin biyokimyasal, vasküler, anatomik değişiklikleriyle birlikte servikal omurga mekanik strese maruz kalır ve bu bölgelerde disk hernisi, spondiloz, radikülopati gibi klinik sendromlarla kendini gösteren bir patoloji ortaya çıkar (57).

Servikal bölge daha hareketli olduğu için dejeneratif değişiklikler omurganın diğer kısımlarına göre daha erken yaşlarda ortaya çıkar.

Servikal dejeneratif disk hastalığı dört şekilde ortaya çıkar:

1. Santral disk herniasyonu
2. Santral spondiloz veya korpus arka kenarında oluşan osteofit
3. Lateralde Luschka eklemine oluşan osteofit (sert disk)
4. Yumuşak disk hernisi (58).

Disk dejenerasyonunun en erken bulgusu anüler yırtık ve son plaklarda oluşan fissürlerdir. Anulus fibrosusun mekanik gerginliğinin azalmasıyla bu yırtıklar

artar. Nukleus pulposusun yapısının bozularak intradiskal basıncın düşmesi ve annulus fibrosus mekanik gerginliğinin azalması sonucu yırtıklar artarak disk hernisi gelişir (49).

Disk herniasyonu ve kronik spondilozis sıklıkla C5-6 ve C6-7 seviyelerinde görülür. Spondilozis ve sert diskler ise, annulus fibrozusun ve nukleus pulposusun dejenerasyonu, protrüzyon ve sekonder kalsifikasyonu ile beraber fibrokartilojinoz plaklara komşu kemiğin reaktif büyümesiyle oluşur. Nukleus pulposusun annulus fibrozusdan ayrılıp, akut herniasyon göstermesi yumuşak disk rüptürüdür. Servikal disklerdeki değişikliklerden kaynaklanan direkt ya da indirekt belirtilerin tümü servikal sendromlar başlığı altında toplanabilir. Bu sendromlar; boyun hareketlerinde ağrı ve kısıtlılık, boyun-omuz kaslarında spazm ve kolda ağrı ile beraberdirler (59).

Ağrı, boynun ön-yan-arkasına, üst dorsal omurlara, omuza, skapulalara ve kollara yayılabilir (59).

2.9. Ağrı Değerlendirme Yöntemleri

Ağrılı hastanın tanı ve tedavisinin doğru yönlendirilmesinin en önemli koşulu hastanın ağrısının doğru değerlendirilmesidir. Hasta tarafından şikayet edilen ağrı, karmaşık yapıya ve çok boyutlu olup kişiye özgüdür, subjektiftir. Bu nedenle ağrı değerlendirmesi ağrının sadece şiddetinin değil tüm boyutlarının değerlendirilmesini içerir. Hastanın ağrısı değerlendirilirken amaç doğru tedaviye ulaşmak olmalıdır. Hasta kendine özgü, subjektif bir histen söz etmektedir, bu değerlendirmenin, ağrı hissi yaşayan hastanın kendisinden alınan bilgilere göre yapılması gereklidir (16).

2.9.1. Ağrılı Kişilerde Anamnez

Ağrı anamnezi şu bölümleri içermelidir:

Ağrının yeri ve yayılımı; ağrının lokalizasyonu ve yayılımı ağrının tipi konusunda fikir verir. Lokalize ağrı, dermatomal ağrı, yansıyan ağrı yada psikolojik ağrının ayırt edilmesini sağlar. Lokalize ağrı hiç yayılım göstermeden patolojinin olduğu bölgede hissedilir. Ör; bursit, tendinit gibi. Dermatomal ağrı lezyonun yerine göre bir sinir ya da sinir kökünün inerve ettiği bölgede görülebilir. Ör; radikülopati. Yansıyan ağrı ise derin visseral dokulardan kaynaklanan iyi lokalize edilemeyen ve organik patolojinin uzağında bir ağrıdır. Buna akut pankreatit ağrı örnek olarak

verilebilir. Ağrının yeri ve yayılımı psikolojik ağrı konusunda da bilgi verir. Genellikle bu tip ağrılar hiçbir nöroanatomik lokalizasyona ve dağılıma uğramazlar.

Ağrının sıklığı, süresi ve seyri; ağrının sıklığı ve süresi tanı ve ağrının tipinin belirlenmesinde irdelenmesi gereken özelliklerdendir.

Ağrının niteliği; ağrının niteliği tanı ve tedavinin en önemli kriterlerinden birisidir. Sızlama, yanma tipi ağrılar nöropatik ağrıyı; zonklama, şiddetli, bıçak saplaması tipi ağrı kas kramplarını; basınç, sızlama, acıma tipi ağrı yumuşak doku yaralanmaları, ezilmeyi gösterir.

Ağrının şiddeti; ağrı şiddeti, subjektif bir duyu olan ağrının objektif değerlendirilmesinde en önemli parametredir. Ağrı subjektif olduğu ve kişiden kişiye değişiklik gösterdiği için objektif ölçümü zordur. Ölçümde esas olan hastanın belirttiği ağrı şiddeti değerlendirilir (1, 6, 9).

Ağrının ölçümünde kullanılan yöntemler genel olarak tek boyutlu ve çok boyutlu yöntemler olarak ikiye ayrılabilir.

2.9.2. Ağrı Ölçümünde Kullanılan Tek Boyutlu Yöntemler

Tek boyutlu yöntemler (kategori, sayısal ve görsel skalalar gibi) ile daha çok ağrının şiddeti ve ağrı azalışı ölçülür. Bu yöntemlerin başlıcaları şunlardır:

2.9.2.1. Kategori Skalaları

Kategori skalalarından olan, sözel tanımlayıcı skalalar artan şiddette ağrıyı ifade eden tanımlayıcı kelimelerden oluşur. Örneğin, Melzack ve Torgerson tarafından tanımlanan sözel tanımlayıcı skaladan, tanımlayıcı kelimeler şu şekilde sıralanmıştır; hafif, huzursuz edici, rahatsızlık verici, korkunç, işkence edici.

Bunun dışında 4 nokta ağrı şiddeti kategori skalası; ağrı yok, hafif şiddetli, orta şiddetli, şiddetli şeklinde geliştirilmiştir.

Kategori skalalarının sözel olmayan şekilleri de mevcuttur. Değişik şiddette ağrısı olan kişilerin yüz ifadelerini gösteren 8 yüz çiziminden oluşmuş resim skalaları geliştirilmiştir. Bu tür skalalarda kelimenin anımsanması, ağrı şiddetinin tanımlanmasında listedeki mevcut kelime sayısına bağımlı olmak gibi kullanma zorlukları vardır (1, 6, 9).

2.9.2.2. Görsel Analog Skalası (VAS)

VAS; tekrarlanabilen, basit, minimal araç gerektiren bir ağrı şiddeti ölçüm yöntemidir. Hastadan 10 cm'lik yatay bir çizgi üzerinde ağrısının yerini göstermesi istenir. Çizginin solu ağrı yokluğunu, sağı dayanılamayacak kadar şiddetli ağrıyı gösterir.

Hastaya bu çizgi üzerinde ağrısının şiddetine uyan yere bu çizgiyi kesecek şekilde bir işaret koyması söylenir. En düşük VAS düzeyinden hastanın işaretine kadar olan mesafe bir cetvel ile ölçülerek cm veya mm cinsinden hastanın ağrı şiddetinin sayısal indeksi elde edilir. VAS'ın kullanılması oldukça kolay olmakla beraber güvenilir verilerin elde edilebilmesi için VAS'ın özellikle uç noktaların hastalara iyice açıklanması şarttır. VAS, hastaya uygun, standardize edilmiş kısa ifadeler ile açıklanmalıdır. (şu anda ağrınızın şiddetini aşağıdaki çizgi üzerinde işaretleyiniz) (1, 6, 9,13).

2.9.2.3. Sayısal Değerlendirme Skalaları (NRS)

VAS'a benzer ancak bir çizgi üzerine eşit aralıklarla yerleştirilmiş, giderek büyüyen sayıları içerir. Sayılar 0-5 (6 nokta NRS), 0-10 (11 nokta NRS) veya 0-100 (101 nokta NRS) arasındaki sayılar olabilir. 0; ağrı yok, 5-11-100; olabilecek en şiddetli ağrı şeklinde yorumlanır (1, 6, 9).

2.9.2.4. Kutu Skalası

Sayısal derecelendirme skalalarının bir diğer şekli olup yukarıdan aşağıya doğru sıralanmış, içlerinde 0'dan 10'a kadar rakamların yer aldığı kutulardan ibarettir. Hastalara 0'ın ağrının olmadığı, 10'un ise olabilecek en kötü ağrıyı gösterdiği söylenir ve kendi ağrılarını yansıtan rakamın üstüne çarpı işareti koymaları istenir (1, 6, 9).

2.9.3. Ağrı Ölçümünde Kullanılan Çok Boyutlu Yöntemler

Çok boyutlu yöntemler, ağrının şiddeti yanında ağrının yeri, derin veya yüzeysel olması gibi boyutlarında ölçülmesine olanak sağlarlar.

2.9.3.1. McGill Ağrı Anketi (MPQ)

İlk kez Melzack ve Katz tarafından ilk kez 1971'de geliştirilmiştir. Dört bölümden oluşur. MPQ'nun ilk bölümünde, hastanın ağrısının etkilediği vücut bölgesi veya bölgelerini işaretlemek üzere ön ve arkadan görünümü çizilmiş iki vücut resmi vardır. Hastanın ağrısının yerini, vücut şeması üzerinde işaretlemesi ve ağrı derinden geliyorsa 'D' vücut yüzeyinde ise 'Y' harfi ile belirtmesi istenir. İkinci bölümde ağrınız neye benziyor sorulur. Ağrıyı duyuşal algısal ve değerlendirme yönünden tanımlayan 2 ile 6 arasında değişen tanımlayıcı kelimenin yer aldığı 20 kelime grubu vardır. İlk 10 kelime grubu duyuşal boyutu, sonraki 5'i algısal boyutu, 16. grup değerlendirmeyi, son dört grup ise ağrının farklı yönlerini gösteren çok yönlü kelimelerden oluşur. Hasta kendine uygun olan gruptan uygun olan kelimeleri işaretler. Her gruptan uygun olan bir kelime işaretlenebilir veya eğer uygun değilse grup tümüyle geçilebilir. Üçüncü bölümde, ağrının zamanla ilişkisi sorulur. Ayrıca ağrıyı nelerin azaltıp nelerin artırdığı sorulur. Dördüncü bölümde ise; hastadan ağrı şiddetini belirlemeye yönelik sorular sorulur. Ağrı şiddetini tanımlayan kelimelerden oluşan bir derecelendirme skalası üzerinde değerlendirilir (1, 6, 9, 13).

2.9.3.2. MPQ'nun Kısa Formu

MPQ'nun duyuşal ve afektif boyutlarını içerdiği 15 kelimedenden oluşur. Her kelime, hastalar tarafından 0-3 şiddet skalası üzerinde skorlanır veya düşük, orta, şiddetli şeklinde cevaplanır (1, 6).

2.9.3.3. West Haven-Yale Çok Boyutlu Ağrı Envanteri

MPQ'den daha kısa, daha klasik ve psikometrik özelliği olan bir yöntemdir. Kronik ağrı problemlerinin boyutlarını değerlendirmek için geliştirilmiş bir yöntemdir (1, 9).

2.9.3.4. Kısa Ağrı Envanteri

Çok boyutlu bir ağrı değerlendirme yöntemi olup artritli ve kanserli hastalarda geçerli ve güvenilir olduğu saptanmıştır. 5-15 dakika içinde hasta kullandığı analjezik ilaçlar, tedaviye bağlı ağrı azalışı, ağrının nedeniyle ilgili inançları, ağrının kalitesini belirleyen tanımlayıcılar, yaşam kalitesinin ağrıdan

etkilenen yönleri, ağrının lokalizasyonu ve 0'dan 10'a kadar olan bir skala üzerinde en şiddetli, o anki ve ortalama ağrı düzeyi hakkında bilgi verir (1, 9).

2.9.3.5. Memorial Ağrı Değerlendirme Kartı

Ağır hastalarda analjezik etkinliğin test edildiği bu yöntemde ağrı ve ağrının azalma derecesi VAS ile değerlendirilirken, hastanın içinde bulunduğu psikolojik durum da belirlenir (60).

Yukarıda bahsedilen ağrı ölçüm yöntemleri gibi birçok ağrı ölçüm yöntemleri bulunmaktadır. Bunlardan birkaçı şunlardır:

Ağrı rahatsızlık skalası

Ağrı algılama profili

Tanımlayıcı diferansiyel skala (1,9).

2.9.4. Ağrı Eşiği Ölçümü (Basınç Ağrı Eşiği (PPT))

Ağrı eşiği Uluslararası Ağrı Araştırma Teşkilatı' nın (IASP), 1979 yılında yayınladığı terminolojide kişide ağrıya neden olan en küçük stimülusun şiddeti, ağrı toleransı da kişinin tolere etmeye hazır olduğu ağrıya neden olan en büyük stimülus olarak tanımlanmıştır (61).

Ağrı eşiği; sensoriyal algılama alanlarını uyararak talamus ve kortekste ağrı deneyimine yol açacak minimum uyarı olarak tanımlanır. Uyarının değerini belirleyen etkenler uyarının şiddeti, süresi, uygulandığı alanlar ve summasyon faktörleridir. Kişilik yapısı davranış biçimi ilave sıkıntılar, dikkat ve önceki deneyimler gibi psikolojik etkenler; yaş, cinsiyet gibi yapısal etkenler; travma, irritasyon, gibi nörolojik etkenler ağrının algılanma, değerlendirilme ve yanıtlanmasını etkileyerek ağrı eşiğini değiştirebilir (12). Ayrıca yumuşak doku yaralanmalarına sebep olan kas yaralanmaları, tendon yaralanmaları ligament yaralanmaları, bursa, sinovial doku yaralanmaları da ağrı eşiğini değiştirebilir. Basınç ağrı eşiği ağrı oluşturan minimal basınçtır (17). Basınç ağrı eşiği ölçümleri klinikte myofasial tetik nokta ile karakterize myofasial ağrı sendromunun teşhisinde, hiperaljezinin teşhisine yardımcı olmak üzere kullanılmıştır (18).

Basınç ağrı eşiği ölçümü kişinin hassasiyetini sayısal olarak görmemizi sağlar ve bu birçok klinik durum için yararlı olabilir. Örneğin altta yatan sebebe bağlı

olarak düşük kuvvet uygulanmasının ağrıya neden olduğu vücut bölgelerindeki ağrıyı hassasiyet dışında başka bir yöntemle belirlemek zor olabilir. Basınç ağrı eşiğiyle hassasiyet seviyesi takibi ile altta yatan problemleri, ağrı düzeyleri, iyileşme hızı ve düzeyi takip edilebilir Basınç algometreleri nöromuskuler durumun genellikle mekanik hiperaljezi ile ilişkilendirildiğinden bu yana klinikte tanısal amaçlı kullanılmaktadır (62, 63, 64).

Basınç algometresi objektif bir ölçüm vermesine rağmen yinede hastanın kendi ifadesini rapor etmesi ile çalışıldığı için öznel bir ölçümdür. Araştırmalarla basınç algometre cihazının güvenilir ve geçerli olduğu kanıtlanmıştır (19). Uygulamaların aynı kişi tarafından gerçekleştirilmesinin ise güvenilirliği daha da artırdığı bildirilmiştir (12).

Fischer (65) ve Fischer ve Chang (66) algometrenin tetik nokta ve hipersensitif noktaların teşhis edilmesi, enjeksiyon, fizyoterapi ve soğutucu sprey gibi tedavi etkilerinin değerlendirilmesi için kullanımını tanımlamışlardır.

Basınç algometresinin kullanıldığı mekanik metod kullanım kolaylığı sağlar, hastaya zararsızdır, kabul edilebilir güvenilirlik ve tekrarlanılabilirliğe sahiptir (11). Basınç algometresi (dolorimetre) ağrıya hassasiyetin değerlendirilmesi ve basınç algısının tayini için kullanılan bir cihazdır. Basınç algometresinin, fibrositis ve hipersensitif noktalar, tetik noktalar, artrit aktivasyonu ve visseral ağrı- basınç duyarlılığı değerlendirilmesinde yararlı olduğu kanıtlanmıştır. Ağrı algısı komplekstir, fizyolojik ve fiziksel hastalığıyla birliktelik gösteren, kişilik, etnik ve kültürel geçmişi gibi bazı faktörlerden etkilenir. Ağrı algısındaki çeşitliliği değerlendirmeye bir başka yaklaşım da ağrı eşiğini tanımlamaktır (11). Nie ve arkadaşlarına göre PPT; fibromyalgia, cerrahi müdahale sonrası ağrılarının ve multiple skleroz sonrası kas-iskelet yapı zayıflığının tanımlanmasında kullanışlı, ayırıcı bir endeks sunmaktadır (22). Basınç ağrı ölçümü için kullanılan algometreler basit, elle tutulur, yaylı basınç algometre cihazıdır.

2.10. Ağrı Tedavisinde Kullanılan Fizik Tedavi Yöntem ve Gereçleri

- 1- Hotpacks
- 2- İnfraruj
- 3- Parafin banyosu

- 4- Hidroterapi
- 5- Fluidoterapi
- 6- Kısa dalga diatermi
- 7- Mikro dalga diatermi
- 8- Ultrasound
- 9- Cold packs
- 10- Soğuk spreylere
- 11- Soğuk su
- 12- TENS
- 13- Terapatik egzersizler

Terapatik egzersiz; hasta veya sporcuya hareket, postür veya aktivitelerin öğretilmesi, eğitimi, ve uygulatılmasını içerir. Amaçları;

- 1- Fonksiyonu artırmak
- 2- Bozuklukları önlemek
- 3- Riskleri azaltmak
- 4- Sağlığın kalitesini yükseltmek
- 5- Fiziksel uygunluk ve iyi olma halini artırmaktır (11).

Terapatik Egzersizin Ağrı Üzerine Etkileri

- Bölgesel kan akımını artırır.
- Mekanik yüklenmeyi azaltır.
- Zayıf kasları güçlendirir.
- Vücut postürünü düzenler.
- Kas, ligament, tendon yaralanmalarını azaltır.
- Postural kontrol gelişir.
- Statik ve dinamik denge gelişimini sağlar.
- Esnekliği artırır.
- Artmış oksijen isteğine fizyolojik cevap artar, semptomlar azalır.
- Lenf akışını artırır.
- Arteriyel ve venöz dolaşımı artırır.
- Doku gerginliğini azaltır.
- Doku esnekliğini artırır.
- Eklem şişliği, inflamasyon ve kısıtlılığı azaltır.

- Doku beslenmesi artar.
- Ve böylece ağrıyı azaltır.

Terapatik egzersiz aşağıda belirtilen egzersiz modalitelerini içermektedir:

- Kalistenik Egzersizler
- Aerobik kapasite/ endurans eğitimi
- Denge-koordinasyon-çeviklik eğitimi
- Vücut mekaniği ve postural stabilizasyon eğitimi
- Esneklik egzersizleri
- Yürüme eğitimi
- Gevşeme eğitimi
- Baş, boyun, ekstremiteler, gövde ve solunum için kuvvet-güç ve endurans eğitimi
- Aktif yardımcı, aktif, dirençli egzersizler (izometrik, izotonik, izokinetik egzersizler)
- Spora özel performans eğitimi (11).

2.10.1. Kalistenik Egzersizler

Toplumlarda düzenli egzersiz alışkanlığı sağlıklı bir yaşam için gereklidir. Özellikle gelişmiş toplumlarda, teknolojik gelişimler kişilerin çalışırken daha az fiziksel efor harcamalarına neden olurlar. Teknolojik gelişim seviyesi arttıkça insanların evde ve işyerlerindeki fiziksel aktivite düzeyi düşmekte ve sonuç olarak sağlık problemleri ortaya çıkmakta, hastalık ve morbidite oranını artmaktadır (67).

Özellikle yaş ilerledikçe fiziksel aktivitenin azalmasına bağlı olarak enerji ihtiyacı daha da azalmaktadır. Sedanter yaşam tarzı ciddi anlamda birtakım sağlık problemlerini beraberinde getirmektedir (68).

Özellikle orta yaş ve üzeri dönemlerde yüksek tansiyon, obezite, kassal zayıflık, postürel bozukluk, diyabet ve koroner arter risk faktörlerinin artması, göğüs kafesi esnekliği ve solunum kapasitesinde kayıplar, karın kaslarının zayıflaması ile sindirim ve boşaltım güçlükleri meydana gelmektedir. Tüm kaslarda kuvvet, esneklik, dayanıklılık gibi temel motorik özelliklerde işlev kaybı ve kolay sakatlanma, kemik mineral yoğunluğunda kayıplar eklem kireçlenmesi oluşmaktadır. Kan şekeri ve kan lipid düzeylerinin artması, gıdalar ile alınan enerjinin

harcanamaması nedeni ile şişmanlık ve şekilsizlik yanında, şişmanlığın getirdiği bedensel ve ruhsal sorunlar uzun süreli hareketsiz yaşamın organizmadaki olumsuz etkileridir (69, 70).

İnaktif bayanların aerobik kapasiteleri 35 yaşlarından itibaren 60 yaşına kadar yaklaşık 38 ml/kg/dk' dan 25 ml/kg/dk değerlerine kadar düşmeye başlar. Bu da yaklaşık olarak %34 ve %44' lük aerobik kapasite kaybı demektir. Aerobik kapasitedeki bu fiziksel düşüşler yaşlanmanın doğal sonucudur, ancak inaktif yaşam biçimlerinde bu düşüşler daha belirgin olarak göze çarpar. Maksimal aerobik güç değerleri 12-15 ml/kg/dk seviyelerine düşen yaşlı bireylerin günlük yaşam aktivitelerinin tamamında zorlanmalar otomatikman başlar. Bu durumu yaşamamaları için VO₂ max değerlerinin en azından erkeklerde 18 ml/kg/dk ve bayanlarda ise 15 ml/kg/dk seviyesinde olması gerekir. Düzenli ve giderek artan kontrollü antrenmanlarla kişinin maksimum oksijen tüketimi belirgin derecede artış gösterir. Ayrıca kişinin maksimal solunum dakika volümü ve maksimal kalp dakika volümü de artar (71).

Bütün bu olumsuz koşullardan kurtulmak, organizmayı zinde ve sağlıklı kılmak, için egzersiz yapma gereksinimi, bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır (72).

Bu durum toplumsal sağlık bakımı programlarının ve sağlıklı yaşam ünitelerinin yayılmasına sebep olmuştur. Bu tür ünitelerde insan hayatında egzersizin sağlık açısından önemli bir yeri olduğu vurgulanıp, kişilere düzenli egzersiz alışkanlığının kazandırılması amaçlanmaktadır (67).

Günümüzde egzersiz, sağlıklı bir yaşamın temel prensiplerinden biri olarak değerlendirilmektedir. Egzersizle sağlıklı bir yaşam, ancak egzersiz programlarının amaca uygun bir şekilde yapılmasıyla mümkündür. Bu anlamda, egzersiz protokolleri, değişik yaş gruplarına ve cinsiyete özgü planlanmalıdır (68).

Kalistenik egzersizler aerobik ve dinamik egzersizlerdir. Alt ve üst ekstremitelerde büyük kas gruplarının kullanıldığı tempolu, düşük şiddette yapılan ve modifiye edilebilmeleri nedeniyle kullanışlı ve faydalı bir egzersiz şeklidir. Egzersizler ritmik ve sayı sayılarak yapılmaktadır. Grup olarak yapıldığından eğlencelidirler ve kişilerin uygunluk seviyelerine göre ayarlanabilirler. Sedanter ve

yaşlı kişilerde kullanılması uygundur. Ev egzersiz programı olarak verilebileceği gibi okullarda fiziksel eğitimin bir parçası olarak da kullanılabilir (68).

Kalistenik egzersizler vücudun esneklik ve kuvvetini artıran hareketlerden oluşmaktadır. Aynı zamanda hem kas endüransını hem de kardiovasküler fitness seviyesini artırmaktadır. Denge gibi psikomotor beceriler ve koordinasyon gelişimini sağlarlar (24).

Koordinasyon; proprioseptif yetenekleri içine alan, nöromusküler kontrolü içeren geniş duyu alanı ile sinir sistemi ve kas-iskelet sisteminin işbirliği olarak tanımlanmaktadır (73).

Proprioseptif defisit, kas zayıflığı, eklem pozisyon hissi bozukluğu, koordinasyon zayıflığı kas iskelet sistem bozukluğunun bir göstergesi olduğundan, proprioception ve koordinasyon spesifik egzersizlerle geliştirilebilmektedir (74, 75).

Kalistenik egzersizlerde, proprioception ve koordinasyon gelişimi farklı kas grupları aktivasyonu ile sağlanabilmektedir. Bu nedenle kalistenik egzersizler hem rehabilitasyonda hem de spor eğitiminde sıkça kullanılan bir egzersiz biçimidir. Kalistenik egzersizler vücut kuvvet ve esnekliğini artırmak için, hareketle birlikte vücut ağırlığı kullanılarak oluşan kısa kas kontraksiyonlarıdır. Örneğin eğilme, atlama, sallanma, bükülme gibi birçok hareket kolları, bacakları, gövdeyi, boynu, sırtı ilgilendiren vücuttaki her kas grubunu etkileyebilir. Kalistenik egzersizler çeşitli sentral ve periferal etkileri nedeniyle farklı populasyonlarda literatürde tartışılmaktadır (76).

Kalistenik egzersizler çeşitli hastalık gruplarına göre ve bu gruplardaki kişilerin yetenek ve ilgi seviyesine göre modifiye edilebilir. Çeşitli çalışmalarda, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, koroner arter hastalığı ve miyokard enfarktüsü gibi farklı tablolarda semptomları arttırmadan, aerobik özelliği ile egzersiz kapasitesinde artış sağladığı gösterilmiştir (25).

Vergili ve Yalıman'ın yapmış oldukları çalışmanın sonucunda on iki haftalık kalistenik – pilates egzersiz programının genel vücut esnekliği ve vücut kompozisyonu üzerinde olumlu etkileri olduğu bulunmuştur. Bu tip bir egzersiz programının, vücut esnekliğinin ve vücut kompozisyonunun parametreleri arasında yer alması nedeni ile sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk üzerinde sağladığı faydaları göstermiştir (26). Orta yaş sedanter bayanlara 8 haftalık, haftada 3 gün 45–55 dakika

sürelili step-aerobik egzersiz programının uygulandığı çalışmada, esneklik, anaerobik güç, aerobik kapasite, bacak kuvveti değerlerinde anlamlı bir artış gözlenmiştir. Düzenli ve uzun süreli yapılan egzersizin orta yaş sedanter bayanlarda fiziksel uygunluk parametrelerine pozitif etkileri olduğu tespit edilmiştir (60).

Çolakoğlu F.'nin yapmış olduğu çalışmada, sedanter, orta yaş bayanlarda kalistenik egzersizin fiziksel fitness parametrelerine etkisini incelemiştir. Bu çalışma sonucunda; kalistenik egzersiz ile bayanların fiziksel fitness değerleri (güç, esneklik, kan basıncı, dinlenik nabız) pozitif oranda etkilenmiştir (67).

Düzenli egzersiz alışkanlığının obezite, hiperglisemi, LDL, kan basıncı üzerine önemli rolü bulunmaktadır. Fiziksel aktivite boyunca kardiyak output ve çalışan kaslara giden kan akımı artmaktadır (24). Fiziksel değişiklikler egzersiz çeşidine göre farklılık gösterirler.

Güzel ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada, toplam 42 kadın, 12 haftalık kalistenik egzersiz programına alınmışlardır. Egzersiz programı sonrası kadınların total kolesterol, trigliserid, sistolik ve diastolik kan basıncı seviyeleri ve obezite oranlarında azalma gözlenmiştir (24).

Karacan'ın çalışmasında; uzun süreli ve orta dereceli aerobik egzersiz programlarının, sedanter kadınlarda vücut kompozisyonunda, max VO₂ değerlerinde ve fiziksel uygunluk düzeylerinde büyük değişikliklere sebep olduğu gösterilmiştir. Kadınlarda menopozal periyod dönemindeki yorgunluk hissi, uykusuzluk, konsantrasyon güçlüğü, depresyon gibi meydana gelen negatif etkiler düzenli egzersiz alışkanlığıyla olumlu bir şekilde düzeltilebilmektedir (77).

2.10.2. Konservatif Tedavi

Üst ekstremiteler ve bel ağrı tedavilerinde kullanılan fizik tedavi modaliteleri ağrı, inflamasyon, kaslar semptomları ve eklem sertliğini azaltarak semptomatik iyileşme sağlamaktır. Fizik tedavi modaliteleri çoğunlukla birarada ve egzersizlerle birlikte kullanılır (78).

Konservatif tedavi, korumacıdır. Cerrahi girişimlerden uzak tedaviyi içerir. Kronik bel ağrısında konservatif tedavinin amacı; ağrının azaltılması ile “ağrı-spazm-ağrı” döngüsünü kırmaktır.

Konservatif tedavi şu yöntemleri içerir;

- Hasta eğitimi ve egzersiz tedavisi
- Yatak istirahati
- Elektroterapi
- Sıcak ve soğuk tedaviler
- İlaç tedavisi
- Breys ve korse kullanımı
- Manipulasyonlar (33, 79).

Hasta eğitimi; yatma, yataktan kalkma, bir şey kaldırma, dik durma, destekli oturma, ayakkabı giyme, arabaya binme gibi günlük yaşam aktiviteleri ile ilgili birçok davranışta vücut postürünün nasıl korunması gerektiğinin öğretilmesidir.

Yatak istirahati; genellikle akut bel ağrılarında kullanılmaktadır. Amaç fıtıklaşmış diskin geriye çekilmesini sağlamaktır.

İlaç tedavisi; ağızdan alınan kas gevşeticiler, non steroid anti enflamatuar ilaçlar (NSAID), kortikosteroidlerdir.

Breys ve korse kullanımı; ortezler, hastanın kaybolan anatomik kontrolünü yapay olarak kazandırmak ve oluşabilecek ikincil hasarları önlemek için takılan materyallerdir. Fonksiyonel yetersizliği gidermek, spinal instabiliteyi desteklemek, postür bozukluğunu düzeltmek, tekrarlayan bel ağrılarını engellemek için kullanılmaktadır.

Elektroterapi; transkutanöz elektrik sinir stimülasyonu (TENS), kısa dalga diatermi, laser, ultrason (US), infraruj gibi ajanlar fizik tedavi içinde kullanılmaktadır.

Soğuk ve sıcak uygulamalar; soğuk uygulama, sinir iletim hızını ve kan dolaşımını yavaşlatarak enflamasyonu ve ödemi önler (79).

Yüzeysel sıcaklık tedavisi (Hotpack) etkileri;

- Kollojen dokunun elastisitesini artırır, viskozitesini azaltır.
- Eklem yapışıklığını azaltır.
- Ağrıyı azaltır.
- Kas spazmını azaltır.
- İnflamasyon, ödem ve eksudayı azaltır.
- Kan akımını artırır.

Sıcak, kollajen dokunun esneyebilirliğini, kollajen liflerin viskoz akışını artırarak etkiler ve sonuçta gerilim gevşetilmiş olur. Isıtma sonucu tedavi edici etki, kasılmış konnektif dokuyu uzatabilir hale getirirken, dokuya germe yapılmasına izin verir.

Sıcak ağrı üzerinde etkilidir. Sıcak serbest sinir zorlanmalarını ve periferik sinirleri endorfinlerin sekresyonu ile stimule eder. İskemiye bağlı kas spazmı, sıcaklığın etkisi ile kan dolaşımını artırarak çözülür. Sıcak ayrıca metabolizmayı artırarak, pH seviyesini düşürerek, kapiller permeabiliteyi artırarak histamin ve bradikininin serbestleşmesini sağlar ve vazodilatasyon oluşur (79, 80).

Derin sıcaklık tedavisi (Ultrason); derin dokuda ısıyı oluşturan saniyede bir milyon frekansa sahip elektrik akımından elde edilen ses dalgasıdır. US etkileri;

- Hücre membranında karşılıklı iyon difüzyonunu sağlar.
- Tendonun biyokimyasal yapısını, eklem kapsülü, kollajen ve çapraz bağlantıları modifiye eder.
- Konnektif dokunun uzatılabilirliğini artırarak tendon, fibrotik kas ve eklem kapsülündeki adezyonları çözer.

TENS; TENS cilde yerleştirilen elektrodlarla, cilt yoluyla sinir sistemine kontrollü, düşük voltajlı elektrik akımı uygulama yöntemi olarak tanımlanır. Akut ve kronik dönemde ağrıyı gidermek ve kas spazmını kontrol etmek amacıyla kullanılır. Konvansiyonel TENS yüksek frekanslı, kısa akım geçiş süreli ve düşük amplitüdü uyarı verir (81).

TENS analjezik etkisini iki mekanizmayla oluşturmaktadır.

- 1- Hafif dokunma ve proprioseptif lifleri stimule ederek
- 2- Kapı kontrol teorisine göre geniş çaplı afferent sinir liflerini stimule ederek spinal seviyede ağrı duyusunu bloke ederek

TENS; vücuttaki endorfinleri artırarak analjezik etki oluştururlar. TENS, mobilizasyon zamanını azaltmakta, ağrı kesicilerin dozunu düşürmektedir. Özellikle diğer standart tedavi yöntemleriyle birlikte kullanımı eklem sertliğini azaltıp, oluşturduğu analjezik etkisi ile rehabilitasyonun erken devresinde kuvvet artışına izin vermektedir (80).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışmanın Amacı ve Etik Onay

Üst ekstremitte ve bel ağrı tanısı konulmuş sedanter kadınlarda kalistenik egzersizlerin ağrı eşiği üzerine etkisinin incelenmesidir. Çalışma Malatya Özel Gözde Hastanesi Sıtmapınarı, fizik tedavi bölümünde özel koşullar hazırlanarak yapılmıştır.

Çalışma kapsamındaki ölçümlere başlamadan önce İnönü Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi, Cerrahi ve İlaç Araştırmaları Etik Kurulundan araştırmanın tıbbi etik açısından uygun bulunduğuna dair (15.05.2013/ Karar no:2013/56 protokol no: 2013/56) etik kurul raporu (EK 1), kişisel bilgi formu (EK 2) ayrıca araştırma grubunu oluşturan hastalara araştırma hakkında ayrıntılı bilgi verilmiş ve çalışmaya gönüllü olarak katılmak isteyenlere çalışma amacının, yönteminin ve olası risklerin açıklandığı, “Araştırmacının Açıklamaları”, “Katılımcının Beyanı” ve “İmza” bölümünden oluşan “Onam Formu” (EK 3) okutularak imzalatılmıştır.

3.2. Araştırma Grubu

Üst ekstremitte ve bel ağrı tanısı konulmuş sedanter kadınlarda kalistenik egzersizlerin ağrı eşiği üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışmaya, fizik tedavi bölümüne ağrı şikâyeti ile başvuran hastalar alınmıştır.

Çalışmaya 40-60 yaşları arasında değişen, üst ekstremitte ve bel ağrısı şikâyeti olan, toplam 150 sedanter kadın alınmış olup devam edemeyenler çalışmaya dahil edilmemişlerdir. Çalışmayı tamamlayabilen 80 sedanter kadın çalışmaya katılmıştır. Çalışmaya katılan hastalar rastgele iki gruba ayrılmış, gruplardan birine hotpack, ultrason, TENS'i içeren konservatif tedavi (kontrol grubu), diğerine konservatif tedavi ile birlikte kalistenik egzersiz eğitimi (deney grubu) verilmiştir.

Her bir hasta çalışmanın içeriği hakkında bilgilendirilmiş ve çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarına ilişkin onam formunu okuyup imzalamışlardır. Deney ve kontrol grubundaki olgular iki ay boyunca izlenmişlerdir.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri: ortopedik ve nörolojik problemi olanlar, ameliyat geçirenler çalışma dışı bırakılmıştır.

Olgulara tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında değerlendirmeler yapılmış, olgular tedavi başlangıcı ile birlikte fizyoterapi programına alınmışlardır.

3.3. Çalışma Protokolleri

3.3.1. Olguların Değerlendirilmesi

Çalışmada her iki grup hastalarına tedavi öncesinde ve sonrasında aşağıdaki değerlendirme yöntemleri yapılmıştır.

1. Hasta hikayesi
2. Kas kuvveti
3. Ağrı şiddeti
4. Ağrı eşiği
5. Vücut kompozisyonu
6. Esneklik

3.3.1.1. Hasta Hikâyesi

Hasta hikâyesi alınırken yaş, boy, vücut ağırlığı, sigara öyküsü, diabet, hipertansiyon varlığı kaydedilmiştir. Hastaların sigara öyküsü paket-yıl olarak kaydedilmiştir. Bu değer, gün başına içilen sigara paketi sayısı (paket) ile sigara içilen sürenin (yıl) çarpımından hesaplanmıştır (82).

Risk faktörü olarak; sigara kullanımı, hipertansiyon, VKI (vücut kitle indeksi), diabetes mellitus, bel-kalça oranı değerlendirilmiştir (83).

3.3.1.2. Kas kuvveti

Kas testinde, boyun fleksiyonu, boyun ekstansiyonu, skapula elevasyonu, omuz fleksiyonu, omuz ekstansiyonu, omuz abduksiyonu, gövde kaslarından sırt ekstansörleri, anterior gövde fleksörleri kas kuvvetleri değerlendirilmiştir.

Kas testi Dr. Robert W.Lovett 'in manuel kas testi yöntemi ile yapılmıştır (36). Bu teste göre;

Normal (5): kas, yerçekimine karşı maksimum dirençle normal eklem hareketini tamamlar.

İyi (4): kas, yerçekimine karşı maksimum dirençten daha az bir dirençle normal eklem hareketini tamamlar.

Orta (3): kas, yerçekimine karşı normal eklem hareketini tamamlar.

Zayıf (2): kas, yerçekimi elimine edilmiş pozisyonda normal eklem hareketini tamamlar.

Eser (1): eklemdede hareket açığa çıkmadan kontraksiyon hissedilir.

Tam paralizi (0): kasta hiçbir kontraksiyon hissedilmez.

3.3.1.3. Görsel Analog Skalası (VAS)

Her bir hastanın üst ekstremitede ve bel bölgesinde ağrı olup olmadığı sorgulanmış ve hastalarda var olan ağrı şiddetini 10 cm'lik çizelge üzerine işaretlemeleri istenmiştir. Daha sonra bu işaretlenen noktalar cetvelle ölçülerek değerlendirilmiştir (84).



3.3.1.4. Algometrik Ölçüm

Boyun bölgesinde, servikal 3 ve 5. vertebraların spinöz çıkıntılarının, trapez kasının, deltoid kasının, lateral epikondil bölgesinin, elin dorsal yüzünün 3. metakarpal proksimal, bel bölgesinde lumbal 3 ve 5. vertebraların spinöz çıkıntılarının ağrı eşiği J-Tech dijital algometre (JTech Medical Industries Algometer Commander) ile belirlenmiştir. Cihaz kalibrasyonunda uygulanan kuvvet Newton cinsinden seçilmiştir. Cihaz her açıldığında gösterge otomatik olarak sıfırı göstererek kendi kendini kalibre etmektedir. Seçilen noktaların servikal bölge ölçümlerinde 0.5 cm²'lik prop ucu, diğer bölge ölçümlerinde 1 cm²'lik prop ucu kullanılmıştır.

Ölçümler aynı noktadan 5 saniye aralıklarla üç kez tekrarlanmış ve ortalama değerler alınmıştır. Her bir değerlendirme önce sağ tarafa sonra sol tarafa, yapılar gevşeme pozisyonunda iken yapılmıştır. Hastadan dokunulan noktada ağrıyı hissettiği anda 'evet' diyerek ağrı varlığını bildirmesi istenmiştir. Hasta 'evet' dediği anda alet uzaklaştırıp bölgeyi 5 sn rahatlattıktan sonra aynı noktadan 2. ve 3. ölçümler yapılmıştır (85, 86).

Ağrı eşiği ölçümleri, her hastada tedavi öncesi ve tedavi sonrası olmak üzere her bir bölge için iki değer kaydedilmiştir.



Resim 1. Algometre

3.3.1.5. Vücut Kompozisyonu

Araştırmada veri toplama aracı olarak hastaların fiziksel özelliklerini belirlemek amacı ile antropometrik ölçümlerde TANITA BC-418 Segmental Vücut Analizi cihazı, boy ölçümü için seyyar stadiometre, bel ve kalça çevresi ölçümü için esnemeyen mezura kullanılmıştır.

Ölçümler her hastada, tedavi öncesi ve tedavi sonrası olmak üzere iki kez yapılmıştır. TANITA ile hastaların vücut ağırlığı (kg), vücut kitle indeksleri (VKİ) değerlendirilmiştir (87).

VKİ değeri; vücut ağırlığı (kg)/ boy² (m²) formülünden hesaplanmıştır. TANITA'daki formüle göre; hastalar zayıf (18.5), normal (18.5-24.9), fazla kilolu (25-29.9), obez (30-39.9), morbid obez (>40) olarak sınıflandırılmıştır (88).



Resim 2. TANITA

3.3.1.6. Esneklik

Esneklik; otur-uzan sehpa kullanılarak değerlendirilmiştir. Her bir ölçüm üç kez tekrarlanmış ve ortalama değer alınmıştır. Elde edilen değerler cm cinsinden kaydedilmiştir. Esneklik ölçümleri tedavi öncesi ve tedavi sonrasında değerlendirilmiştir (89).

3.3.2. Tedavi

Araştırmaya üst ekstremitte ve bel ağrı tanısı konmuş sedanter bayanlardan oluşan 80 kişiden oluşan iki grup alınmıştır. Kontrol grubu; klinikte sadece konservatif tedavi (hotpack, ultrason, tens tedavisi) uygulanan hastalardan, deney grubu ise; klinikte konservatif tedaviye (hotpack, ultrason, tens tedavisi) ek olarak 8 haftalık, haftada 3 gün fizyoterapist eşliğinde gövdeyi, üst ve alt ekstremitelerde büyük kas gruplarını içeren kalistenik egzersiz programı uygulanan hastalardan oluşmuştur. Konservatif tedavide her iki gruptaki hastalara; ilk 4 hafta, 20 dakika hotpack, 20 dakika TENS ve 10 dakika US uygulanıp, ikinci 4 haftada 20 dakika hotpack, 20 dakika TENS uygulanmıştır. Deney grubunda egzersiz eğitimine başlamadan önce konservatif tedavi uygulanmıştır.

Her egzersiz seansı öncesi ve sonrası olguların kan basıncı, kalp hızı ölçülmüştür. Kalistenik egzersizlerde deneklerin hedef kalp hızı karnoven metoduna göre ayarlanmıştır. Maksimum kalp hızı (220- yaş) formülü ile hesaplanarak, semptomların arttırılmaması amacıyla egzersiz yoğunluğu %60 olarak belirlenmiştir.

Karnoven Metodu:

Hedef Kalp Hızı= {(Max Kalp Hızı-Dinlenme Kalp Hızı)X0.60 }+Dinlenme Kalp Hızı

Kalistenik egzersizlere başlamadan önce ısınma amacıyla 10 tekrarlı distal eklem hareketleri yapılmıştır. Kalistenik egzersizler ilk ve ikinci hafta 10-15 tekrarlı; üçüncü, dördüncü ve beşinci hafta 15-20 tekrarlı; altıncı yedinci ve sekizinci haftalarda ise 20-25 tekrarlı olacak şekilde hastaların toleransına göre düzenlenmiştir (89).

Çalışmamızda, katılımcılara uygulanan 8 haftalık kalistenik egzersiz programı şunlardır (90);

1. Ayakta durma pozisyonunda omuzların fleksiyonu (Resim 3).



2. Ayakta durma pozisyonunda omuzların abduksiyonu (Resim 4).



3. Ayakta durma pozisyonunda gövde resiprokal lateral fleksiyonu (Resim 5).



4. Oturma pozisyonunda omuz elevasyonu (Resim 6).



5. Oturma pozisyonunda omuzların önden arkaya doğru dairesel hareketi (Resim 7).



6. Uzun oturuş pozisyonunda öne doğru uzanma.
(Resim 8).



7. Oturma pozisyonunda eller belde skapula adduksiyonu (Resim 9).



8. Sırtüstü yatış pozisyonunda resiprokal düz bacak kaldırma. (Resim 10)



9. Sırtüstü yatış pozisyonunda resiprokal kalça fleksiyon ve ekstansiyonu. (Resim 11)



10. Yan yatış pozisyonunda kalça abduksiyonu.
(Resim 12)



11. Yüzükoyun yatış pozisyonunda gövde ekstansiyonu (Resim 13).



3.4. İstatistiksel Analizler

3.4.1. Örneklem Büyüklüğü

Eğitim ve kontrol grupları arasındaki tahmini farklılık 3.5, eğitim grubunun tahmini standart sapması 4.2, kontrol grubunun tahmini standart sapması 4.6, Tip I hata (alfa) 0.05 ve Tip II hata (beta) 0.20 (güç= 0.80) olduğunda; her bir grupta en az 34 kişinin olması gerektiği güç analizi ile hesaplandı.

Çalışmanın sonuçlarının güvenilirliğini artırmak için her bir grupta 40'ar hasta olmak üzere toplam 80 hasta alınmıştır (MedCalc version 12.4.0.0 for Windows).

3.4.2. İstatistiksel Yöntemler

Araştırmada elde edilecek nitel veriler, sayı ve yüzde (%), nicel veriler ise ortalama ve standart sapma ile özetlenmiştir. Normallik için Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi kullanılmıştır. Verilerin grup içi karşılaştırmasında bağımlı örneklerde t testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına ait değişkenler arasındaki farklılıkların önemliliğinin belirlenmesi bağımsız örneklerde t-testi, Pearson ki-kare testi ve Yates düzeltilmiş ki-kare testi ile yapılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkilerin düzeyi, yönü ve önemliliği, Pearson Çarpım Momentleri Korelasyonu ile hesaplanmıştır. Sonuçlar % 95 güven aralığında, anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirilmiştir. Araştırmanın amacına uygun olarak toplanan veriler istatistiksel paket programı ile değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

Tablo 4.1’de deney ve kontrol gruplarının demografik özellikleri verilmiştir. Buna göre; yaş, medeni hal, eğitim durumu, çalışma durumu, tedavi öncesi ve tedavi sonrası VKİ bakımından gruplar arasında fark yoktur ($p>0.05$).

Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Demografik Özellikleri

Değişken	Deney (n=40)	Kontrol (n=40)	p
Yaş [n(%)]			
40-49	23 (57.5)	27 (67.5)	0.48*
50-60	17 (42.5)	13 (32.5)	
Medeni Hal			
Evli	35 (87.5)	36 (90.0)	
Bekar	3 (7.5)	3 (7.5)	0.84**
Dul	2 (5)	1 (2.5)	
Eğitim Durumu			
İlkokul	17 (42.5)	17 (42.5)	
Lise	17 (42.5)	15 (37.5)	0.95**
Ünv.	6 (15.0)	6 (15)	
Yük.lis.	0 (0)	1 (2.5)	
Çalışma Durumu			
Çalışan	13 (32.5)	22 (55)	0.07*
Ev hanımı	27 (67.5)	18 (45)	
VKİ 1			
1	0 (0)	3 (7.7)	
2	14 (35)	13 (33.3)	0.41**
3	17 (51.5)	16 (41)	
4	9 (22.5)	7 (17.9)	
VKİ 2			
1	1 (2.5)	3 (7.5)	
2	15 (37.5)	10 (25)	0.53**
3	16 (40)	19 (47.5)	
4	8 (20)	8 (20)	

*: Yates düzeltilmiş ki-kare testi; **: Pearson ki-kare testi; VKİ 1: Tedavi Öncesi Vücut Kitle İndeksi; VKİ 2: Tedavi Sonrası Vücut Kitle İndeksi.

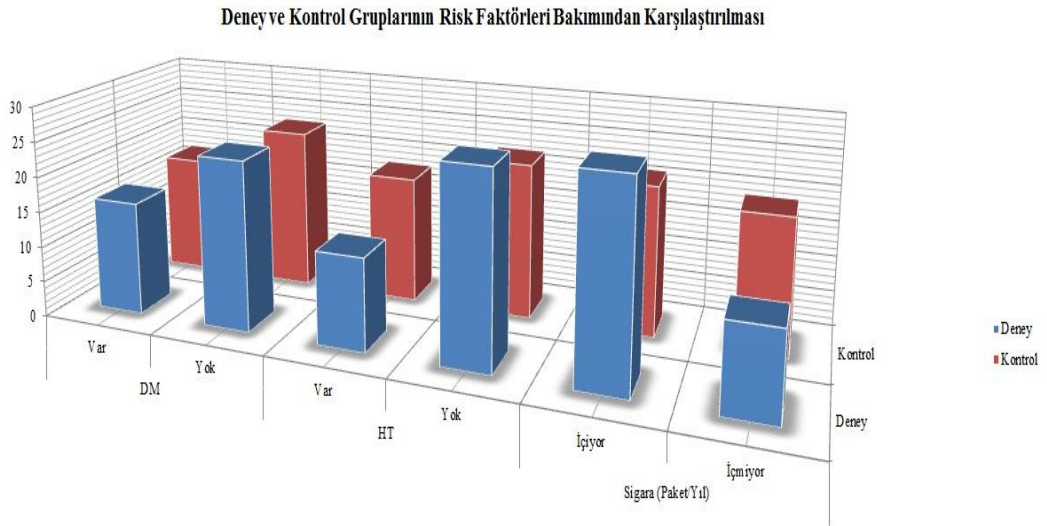
Tablo 4.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Risk Faktörleri Bakımından Karşılaştırılması

Değişken	Deney (n=40)	Kontrol (n=40)	p
DM			
var	16 (40)	17 (42.5)	0.82**
yok	24 (60)	23 (57.5)	
HT			
Var	13 (32.5)	18 (45)	0.36*
Yok	27 (67.5)	22 (55)	
Sigara (paket/yıl)			
içiyor	28 (57.1)	21 (42.9)	0.17*
içmiyor	12 (38.7)	19 (61.3)	

*: Yates düzeltilmiş ki-kare testi; **: Pearson ki-kare testi; DM: Diabetes Mellitus; HT: Hipertansiyon; Sigara (paket/yıl): sigara içiminin paket/yıl hesabı; (): % değerler verilmiştir.

Tablo 4.2’de deney ve kontrol gruplarının risk faktörleri dağılımı görülmektedir. Buna göre; iki grup arasında risk faktörleri (DM, HT, sigara kullanımı) bakımından gruplar arasında fark yoktur ($p>0.05$).

Grafik-1

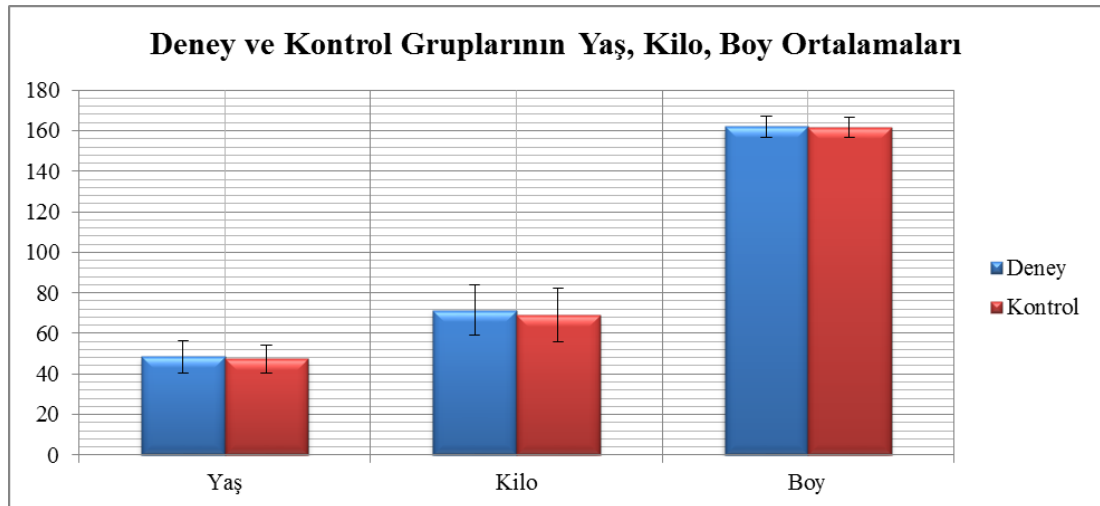


Tablo 4.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Yaş, Kilo, Boy Ortalamaları

Değişkenler	Deney (n=40)	Kontrol (n=40)	p*
Yaş (yıl)	48.52±7.9	47.47±6.9	0.53
Kilo (kg)	71.36±12.33	69.06±13.30	0.42
Boy (cm)	162.02±5.2	161.67±5.0	0.76

*: $p < 0.05$ bağımsız örneklerde t testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyini göstermektedir; Veriler, ortalama±standart sapma ile verildi.

Tablo 4.3'te deney ve kontrol gruplarının yaş, kilo ve boy ortalamaları verilmiştir. Her iki grup arasında anlamlı bir fark yoktur ($p > 0.05$).

Grafik-2

Tablo 4.4. Deney ve Kontrol Gruplarında Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Bazı Nitel Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Değişken	Deney (n=40)		p*	Kontrol (n=40)		p*
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası		Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	
	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$		$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	
VKİ(kg/boy ²)	27.22±4.72	26.24±4.37	<0.001	26.48±5.30	26.86±5.20	≤0.01
Bel/Kalça(cm)	0.82±0.05	0.81±0.05	0.004	0.81±0.06	0.81±0.06	0.93
Esneklik(cm)	17.22±4.31	19.77±4.63	<0.001	17.50±4.08	18.90±3.84	<0.001
VAS(cm)	7.15±1.57	2.38±1.47	<0.001	7.71±1.33	4.46±1.65	<0.001

*: p<0.05 bağımlı örneklerde t testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyini göstermektedir; VKİ: Vücut Kitle İndeksi; Bel/Kalça: Bel/Kalça oranı; VAS: Görsel Analog Skalası; Veriler, ortalama±standart sapma ile verildi.

Tablo 4.4'te deney ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve tedavi sonrası VKİ, bel/kalça oranı, esneklik ve VAS ölçümleri verilmiştir. Buna göre; deney grubunda tedavi öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında VKİ, bel/kalça oranı, esneklik ve VAS değerlerinde anlamlı gelişmelerin olduğu belirlenmiştir (p< 0.001). Kontrol grubunda ise tedavi öncesi ve sonrası VKİ, esneklik ve VAS değerlerinde anlamlı değişimlerin olduğu gözlemlenmekle birlikte (p≤0.01) bel/kalça oranı değerlerinde herhangi bir değişim olmadığı görülmüştür (p>0.05).

Tablo 4.5. Deney ve Kontrol Gruplarının Tedavi Öncesi ve Sonrası Bel/Kalça, VKİ, Esneklik ve VAS değerlerinin Karşılaştırılması

Değişken	Deney (n=40)	Kontrol (n=40)	p*
Bel/kalça 1(cm)	0.82±0.05	0.81±0.06	0.28
Bel/kalça 2(cm)	0.81±0.05	0.81±0.06	0.68
VAS 1(cm)	7.15±1.57	7.71±1.33	0.09
VAS 2(cm)	2.38±1.47	4.46±1.65	0.001
VKİ 1(kg/boy ²)	27.22±4.72	26.48±5.30	0.513
VKİ 2(kg/boy ²)	26.24±4.37	26.86±5.20	0.561
Esneklik 1(cm)	17.22±4.31	17.50±4.08	0.77
Esneklik 2(cm)	19.77±4.63	18.90±3.84	0.36

*: p<0.05 bağımsız örneklerde t testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyini göstermektedir; Bel/Kalça : Bel/Kalça Oranı; VAS : Görsel Analog Skalası; VKİ: Vücut Kitle İndeksi; 1: Tedavi Öncesi; 2: Tedavi Sonrası değerleri ifade eder; Veriler, ortalama±standart sapma ile verildi.

Tablo 4.5'te deney ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası bel/kalça oranları, VAS değerleri, VKİ, esneklik değerleri verilmiştir. Tablo 4. 5'e göre; iki

grup karşılaştırıldığında tedavi öncesinde bel/kalça oranı, VAS, VKİ, esneklik değerleri bakımından grupların benzer olduğu görülmüştür ($p>0.05$). Tedavi sonrasında her iki grup karşılaştırıldığında ise VAS değerleri bakımından iki grup arasında fark olduğu, ağrı şiddetinin deney grubunda daha fazla azaldığı belirlenmiştir ($p= 0.001$). Diğer değişkenler arasında ise gruplar arasında fark olmadığı görülmüştür ($p>0.05$).

Tablo 4.6. Deney ve Kontrol Gruplarında Tedavi Öncesi ve Sonrası Kas Kuvvetleri Değerlerinin Karşılaştırılması

Değişken	Deney (n=40)		p*	Kontrol (n=40)		p*
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası		Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	
BF	3.47±0.55	4.10±0.49	<0.001*	3.60±0.49	3.80±0.40	0.008*
BE	3.22±0.42	3.80±0.40	<0.001*	3.32±0.47	3.40±0.49	0.453
SE sağ	3.95±0.63	4.52±0.59	<0.001*	3.70±0.56	3.77±0.47	0.257
SE sol	3.67±0.72	4.35±0.57	<0.001*	3.60±0.59	3.65±0.53	0.317
OF sağ	3.65±0.57	4.42±0.54	<0.001*	3.50±0.50	3.60±0.49	0.219
OF sol	3.52±0.59	4.15±0.53	<0.001*	3.40±0.49	3.47±0.50	0.250
OE sağ	3.40±0.49	3.90±0.49	<0.001*	3.25±0.43	3.27±0.45	1.000
OE sol	3.32±0.47	3.67±0.52	<0.001*	3.20±0.40	3.25±0.43	0.500
OAsağ	3.57±0.54	4.25±0.49	<0.001*	3.52±0.55	3.57±0.54	0.157
OAsol	3.45±0.55	4.02±0.53	<0.001*	3.42±0.54	3.42±0.54	1.000
Sırt Ext.	3.25±0.43	3.82±0.54	<0.001*	3.22±0.42	3.27±0.45	0.500
Abdominal	3.55±0.50	4.30±0.51	<0.001*	3.70±0.46	3.97±0.35	0.001*

*: $p<0.05$ bağımlı örneklerde t testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyini göstermektedir; BF: Boyun fleksiyonu; BE: boyun ekstansiyonu; SEsağ: sağ skapular elevasyon; SESol: sol skapular elevasyon; OFsağ: sağ omuz fleksiyonu; OFsol: sol omuz fleksiyonu; OEsağ: sağ omuz ekstansiyonu; OEsol: sol omuz ekstansiyonu; OAsağ: sağ omuz abduksiyonu; OAsol: sol omuz abduksiyonu ; SırtExt.: sırt ekstansiyonu; Abdominal: abdominal; Veriler, ortalama±standart sapma ile verildi.

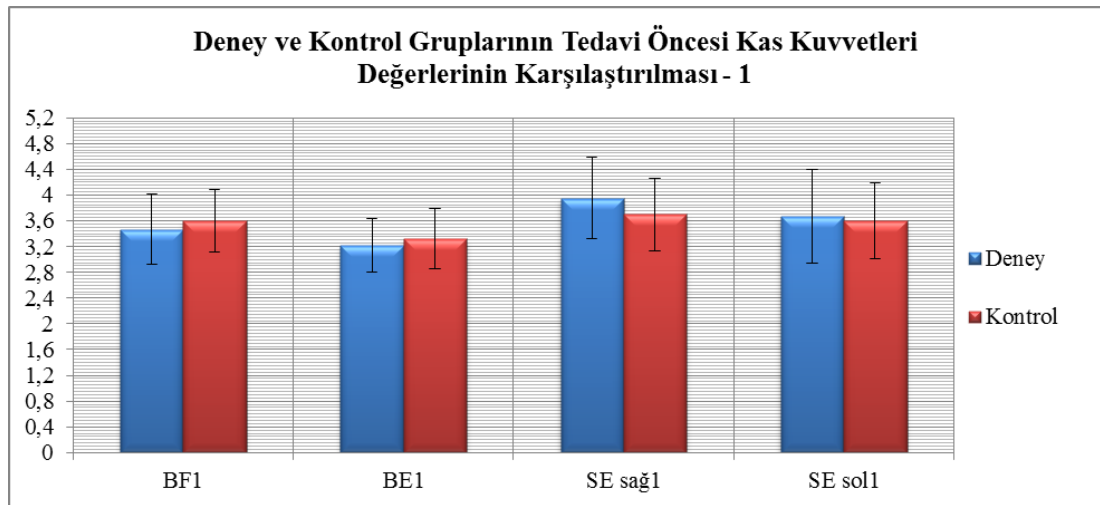
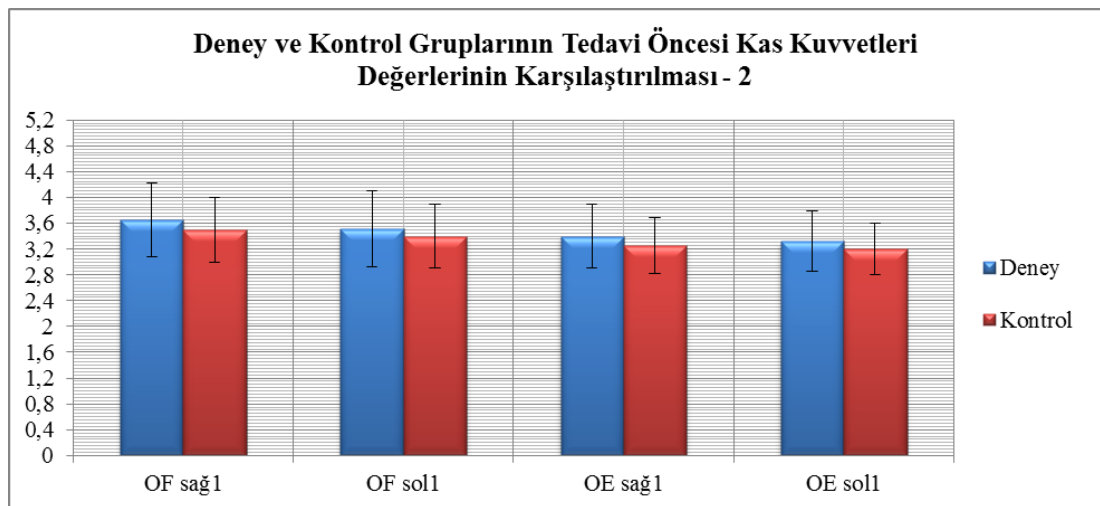
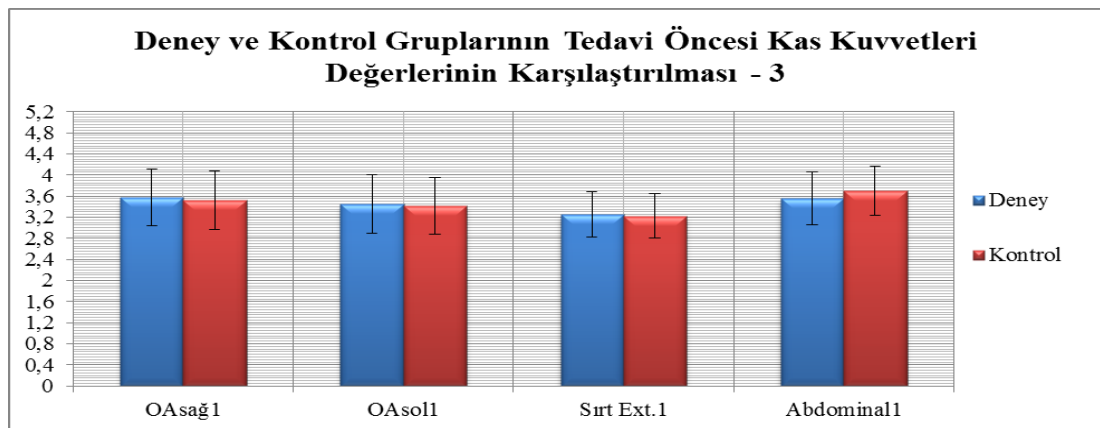
Tablo 4.6'da deney ve kontrol gruplarında tedavi öncesi ve sonrası kas kuvvetleri değerlerinin karşılaştırılması verilmiştir. Buna göre; deney grubunda kas kuvvet değerleri incelendiğinde tedavi sonrasında tedavi öncesine göre bütün kas kuvvetlerinde anlamlı artış olduğu gözlenmiştir ($p<0.001$). Kontrol grubunun verilerine bakıldığında boyun fleksörleri ve abdominal kaslarda anlamlı gelişmelerin olduğu ($p<0.05$), diğer kas kuvvetlerinde ise anlamlı değişikliklerin olmadığı görülmüştür ($p>0.05$).

Tablo 4.7. Deney ve Kontrol Gruplarının Tedavi Öncesi Kas Kuvvetleri Değerlerinin Karşılaştırılması

Değişkenler	Deney grubu (n=40)	Kontrol grubu (n=40)	p*
BF1	3.47±0.55	3.60±0.49	0.29
BE1	3.22±0.42	3.32±0.47	0.32
SE sağ1	3.95±0.63	3.70±0.56	0.06
SE sol1	3.67±0.72	3.60±0.59	0.61
OF sağ1	3.65±0.57	3.50±0.50	0.60
OF sol1	3.52±0.59	3.40±0.49	0.62
OE sağ1	3.40±0.49	3.25±0.43	0.15
OE sol1	3.32±0.47	3.20±0.40	0.20
OAsağ1	3.57±0.54	3.52±0.55	0.68
OAsol1	3.45±0.55	3.42±0.54	0.84
Sırt Ext.1	3.25±0.43	3.22±0.42	0.79
Abdominal1	3.55±0.50	3.70±0.46	0.17

*: $p < 0.05$ bağımsız örneklerde t testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyini göstermektedir; BF1: Boyun fleksiyonu 1. ölçümü; BE1: boyun ekstansiyonu 1. ölçümü; SEsağ1: sağ skapular elevasyon 1. ölçümü; SESol1: sol skapular elevasyon 1. ölçümü; OFsağ1: sağ omuz fleksiyonu 1. ölçümü; OFsol1: sol omuz fleksiyonu 1. ölçümü; OEs sağ1: sağ omuz ekstansiyonu 1. ölçümü; OEsol1: sol omuz ekstansiyonu 1. ölçümü; OAsağ1: sağ omuz abduksiyonu 1. ölçümü; OAsol1: sol omuz abduksiyonu 1. ölçümü; SırtExt.1: sırt ekstansiyonu 1. ölçümü; Abdominal1: abdominal 1. Ölçümü; Veriler, ortalama±standart sapma ile verildi.

Tablo 4.7'de deney ve kontrol gruplarının tedavi öncesi kas kuvvetleri değerlerinin karşılaştırılması verilmiştir. Tedavi öncesinde kas kuvvetleri bakımından gruplar karşılaştırıldığında, kas kuvvetleri bakımından grupların benzer olduğu gözlenmiştir ($p > 0.05$)

Grafik-3**Grafik-4****Grafik-5**

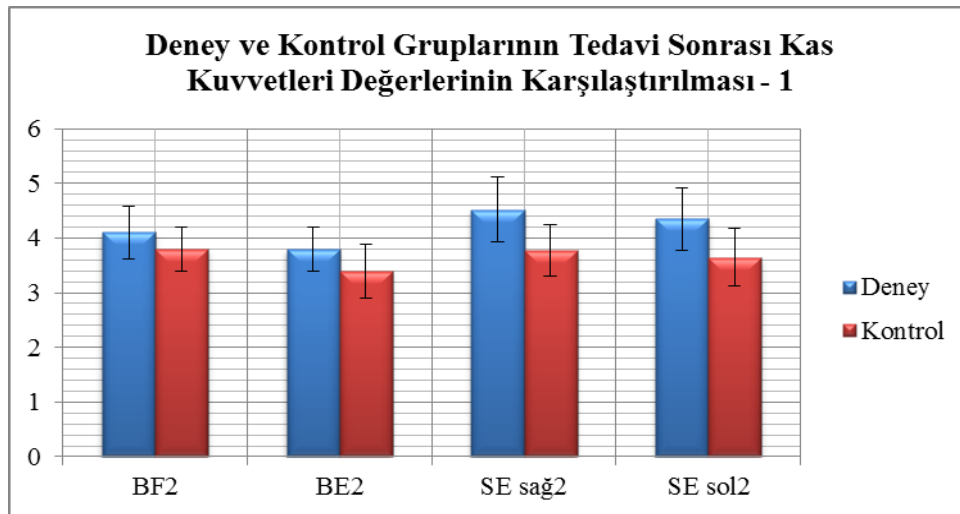
Tablo 4.8. Deney ve Kontrol Gruplarının Tedavi Sonrası Kas Kuvvetleri Değerlerinin Karşılaştırılması

Değişkenler	Deney grubu (n=40)	Kontrol grubu (n=40)	p*
BF2	4.10±0.49	3.80±0.40	0.001
BE2	3.80±0.40	3.40±0.49	0.001
SE sağ2	4.52±0.59	3.77±0.47	0.001
SE sol2	4.35±0.57	3.65±0.53	0.001
OF sağ2	4.42±0.54	3.60±0.49	0.001
OF sol2	4.15±0.53	3.47±0.50	0.001
OE sağ 2	3.90±0.49	3.27±0.45	0.001
OE sol2	3.67±0.52	3.25±0.43	0.001
OAsağ2	4.25±0.49	3.57±0.54	0.001
OAsol2	4.02±0.53	3.42±0.54	0.001
SirtExt.2	3.82±0.54	3.27±0.45	0.001
Abdominal2	4.30±0.51	3.97±0.35	0.001

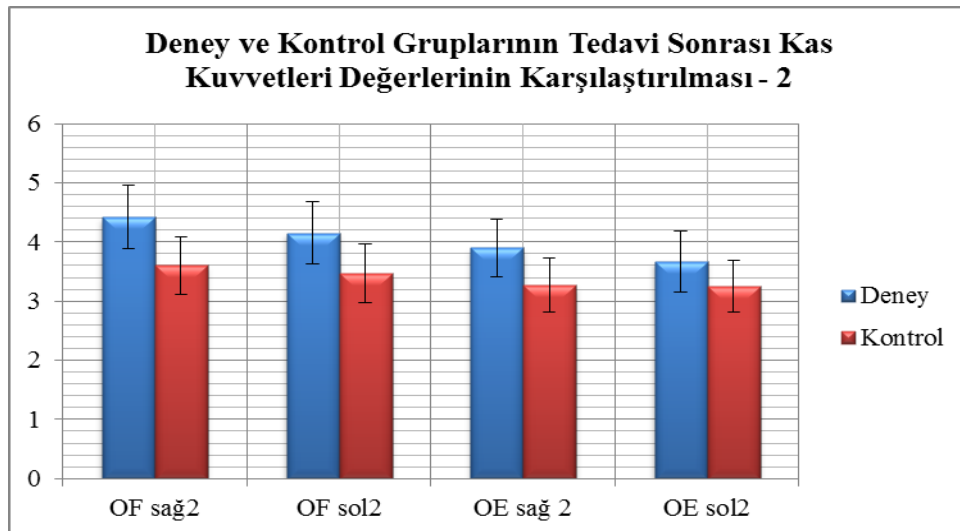
*: $p < 0.05$ bağımsız örneklerde t testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyini göstermektedir; BF2: Boyun fleksiyonu 2. ölçümü; BE2: boyun ekstansiyonu 2. ölçümü; SEsağ2: sağ skapular elevasyon 2. ölçümü; SESol2: sol skapular elevasyon 2. ölçümü; OFsağ2: sağ omuz fleksiyonu 2. ölçümü ; OFsol2: sol omuz fleksiyonu 2. ölçümü; OEsag2: sağ omuz ekstansiyonu 2. ölçümü; OEsol2: sol omuz ekstansiyonu 2. ölçümü; OAsağ2: sağ omuz abduksiyonu 2. ölçümü; OAsol2: sol omuz abduksiyonu 2. ölçümü; SirtExt.2: sırt ekstansiyonu 2. ölçümü; Abdominal2: abdominal 2. Ölçümü; Veriler, ortalama±standart sapma ile verildi.

Tablo 4.8’de deney ve kontrol gruplarının tedavi sonrası kas kuvvetleri değerlerinin karşılaştırılması verilmiştir. Tedavi sonrası gruplar karşılaştırıldığında, deney grubunda kas kuvveti değerlerinin kontrol grubuna göre anlamlı derecede arttığı gözlenmiştir ($p < 0.001$).

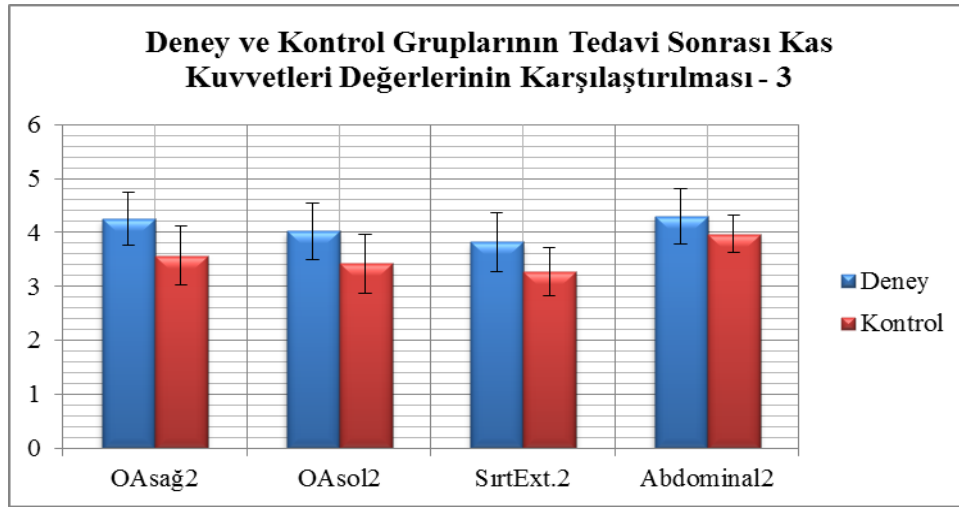
Grafik-6



Grafik-7



Grafik-8



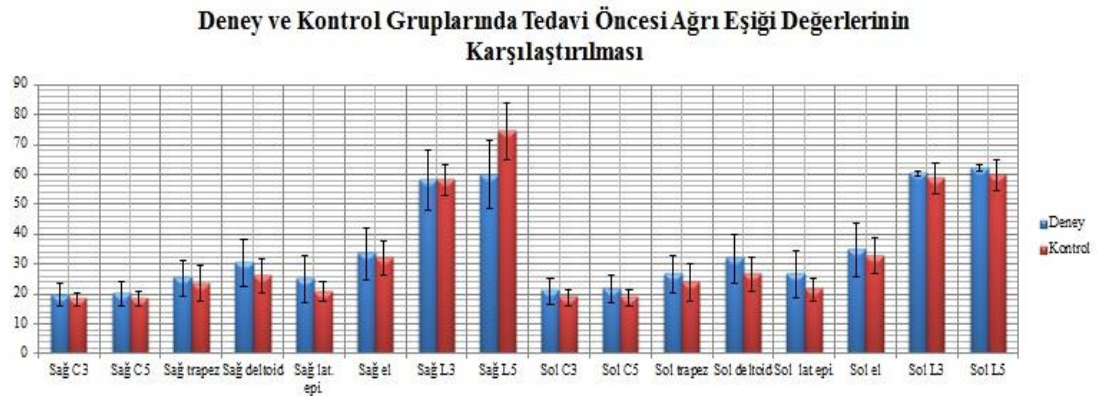
Tablo 4.9. Deney ve Kontrol Gruplarında Tedavi Öncesi ve Sonrası Ağrı Eşiği Değerlerinin Karşılaştırılması (Newton/ kg/ cm²)

Değişken	Deney (n=40)		p*	Kontrol (n=40)		p*
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası		Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	
Sağ C3	19.5±3.79	22.1±4.75	<0.001*	18.2±2.34	19.1±2.56	<0.001*
Sağ C5	20.0±4.28	22.7±5.10	<0.001*	18.3±2.30	19.0±2.48	<0.001*
Sağ trapez	25.2±5.87	27.6±6.73	<0.001*	23.4±5.95	24.0±6.08	<0.001*
Sağ deltoid	30.5±7.91	32.8±8.41	<0.001*	26.1±5.67	26.6±5.69	<0.001*
Sağ lat. epi.	25.0±7.72	27.0±8.48	<0.001*	20.8±3.30	21.4±3.56	<0.001*
Sağ el	33.4±8.76	35.2±8.87	<0.001*	32.1±5.68	32.7±5.78	<0.001*
Sağ L3	58.2±9.98	62.2±1.08	<0.001*	58.1±4.99	58.8±4.89	<0.001*
Sağ L5	59.9±11.4	64.1±1.20	<0.001*	74.2±9.59	59.9±5.50	<0.001*
Sol C3	21.0±4.30	23.5±5.11	<0.001*	18.9±2.75	19.8±2.86	<0.001*
Sol C5	21.6±4.74	23.9±5.66	<0.001*	18.8±2.71	19.5±2.91	<0.001*
Sol trapez	26.5±6.18	28.7±7.20	<0.001*	23.8±6.29	24.5±6.43	<0.001*
Sol deltoid	31.8±8.28	34.0±8.93	<0.001*	26.7±5.76	27.3±5.81	<0.001*
Sol lat.epi.	26.6±8.10	28.4±8.49	<0.001*	21.5±3.82	22.1±3.90	<0.001*
Sol el	34.8±9.12	36.5±9.52	<0.001*	32.6±5.95	33.0±5.92	0.13
Sol L3	60.3±1.02	63.4±1.10	<0.001*	58.6±4.97	59.4±4.99	<0.001*
Sol L5	62.0±1.15	65.3±1.23	<0.001*	59.9±5.12	60.6±5.32	<0.001*

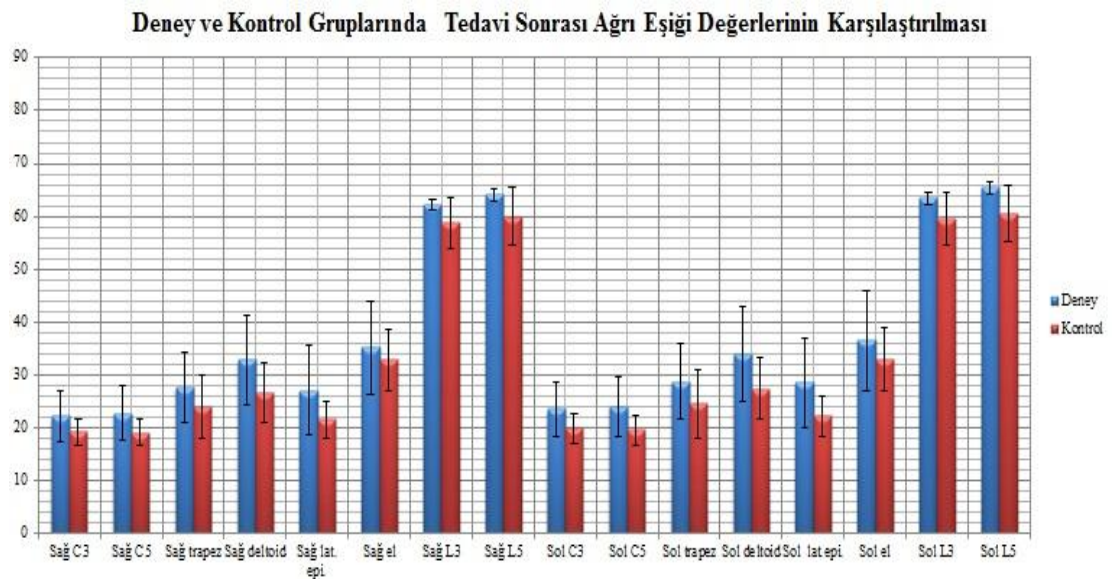
*: p<0.05 bağımlı örneklerde t testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyini göstermektedir; Sağ C3: sağ servikal 3; Sağ C5: sağ servikal 5; Sağ lat. epi: sağ lateral epikondil; Sağ L3:sağ lumbal 3;Sağ L5: sağ lumbal 5; Sol C3: sol servikal 3; Sol C5: sol servikal 5; Sol lat. epi: sol lateral epikondil; Sol L3:sol lumbal 3;Sol L5: sol lumbal 5; Veriler, ortalama±standart sapma ile verildi.

Tablo 4.9 'da deney ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası ağrı eşiği değerlerinin karşılaştırılması verilmiştir. Deney grubunda sağ ve sol taraf ağrı eşiği değerlerine bakıldığında tedavi öncesine göre tedavi sonrasında ağrı eşik değerlerinde anlamlı artışların olduğu gözlenmiştir ($p<0.001$). Kontrol grubunda ise sol el bölgesi ağrı eşiği değeri dışında ($p>0.05$), diğer tüm ağrı eşiği değerlerinde tedavi öncesine göre tedavi sonrasında ağrı eşik değerlerinde anlamlı artışların olduğu gözlenmiştir ($p<0.001$).

Grafik-9



Grafik-10



Tablo 4.10. Deney ve Kontrol Gruplarının Tedavi Öncesi ve Sonrası Sağ Tarafın Ağrı Eşiği Değerlerinin Karşılaştırılması (Newton/ kg/ cm²)

Değişkenler	Deney grubu (n=40)	Kontrol grubu (n=40)	p*
Sağ C3 1	19.5±3.79	18.2±2.34	0.069
Sağ C5 1	20.0±4.28	18.3±2.30	0.025
Sağ trapez 1	25.2±5.87	23.4±5.95	0.161
Sağ deltoid 1	30.5±7.91	26.1±5.67	0.006
Sağ lat. epi. 1	25.0±7.72	20.8±3.30	0.003
Sağ el 1	33.4±8.76	32.1±5.68	0.446
Sağ L3 1	58.2±9.98	58.1±4.99	0.947
Sağ L5 1	59.9±11.4	74.2±9.59	0.351
Sağ C3 2	22.1±4.75	19.1±2.56	0.001
Sağ C5 2	22.7±5.10	19.0±2.48	0.001
Sağ trapez 2	27.6±6.73	24.0±6.08	0.015
Sağ deltoid 2	32.8±8.41	26.6±5.69	0.000
Sağ lat. epi. 2	27.0±8.48	21.4±3.56	0.000
Sağ el 2	35.2±8.87	32.7±5.78	0.141
Sağ L3 2	62.2±1.08	58.8±4.89	0.077
Sağ L5 2	64.1±1.20	59.9±5.50	0.048

*: $p < 0.05$ bağımsız örneklerde t testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyini göstermektedir; Sağ C3: sağ servikal 3; Sağ C5: sağ servikal 5; Sağ lat. epi: sağ lateral epikondil; Sağ L3: sağ lumbal 3; Sağ L5: sağ lumbal 5 (1: tedavi öncesi ölçüm, 2: tedavi sonrası ölçüm); Veriler, ortalama±standart sapma ile verildi.

Tablo 4.10'da deney ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası sağ tarafın ağrı eşiği değerlerinin karşılaştırılması verilmiştir. Deney ve kontrol grubu ağrı eşiği değerleri bakımından, tedavi öncesinde karşılaştırıldığında sağ C5, sağ deltoid ve sağ lateral epikondil üzerinden alınan ağrı eşiği değerleri ($p < 0.05$) haricindeki ağrı eşiği değerleri bakımından gruplar arası fark olmadığı belirlenmiştir ($p > 0.05$). Tedavi sonrasında ise sağ el, sağ L3 üzerinden alınan ağrı eşiği değerleri ($p > 0.05$), dışındaki tüm ağrı eşiği değerlerinde gruplar arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$).

Tablo 4.11. Deney ve Kontrol Gruplarının Tedavi Öncesi ve Sonrası Sol Taraf Ağrı Eşiği Değerlerinin Karşılaştırılması (Newton/ kg/ cm²)

Değişkenler	Deney grubu (n=40)	Kontrol grubu (n=40)	p*
Sol C3 1	21.0±4.30	18.9±2.75	0.012
Sol C5 1	21.6±4.74	18.8±2.71	0.001
Sol trapez 1	26.5±6.18	23.8±6.29	0.060
Sol deltoid 1	31.8±8.28	26.7±5.76	0.002
Sol lat. epi. 1	26.6±8.10	21.5±3.82	0.001
Sol el 1	34.8±9.12	32.6±5.95	0.200
Sol L3 1	60.3±1.02	58.6±4.97	0.351
Sol L5 1	62.0±1.15	59.9±5.12	0.285
Sol C3 2	23.5±5.11	19.8±2.86	0.001
Sol C5 2	23.9±5.66	19.5±2.91	0.001
Sol trapez 2	28.7±7.20	24.5±6.43	0.007
Sol deltoid 2	34.0±8.93	27.3±5.81	0.001
Sol lat. epi. 2	28.4±8.49	22.1±3.90	0.001
Sol el 2	36.5±9.52	33.0±5.92	0.050
Sol L3 2	63.4±1.10	59.4±4.99	0.040
Sol L5 2	65.3±1.23	60.6±5.32	0.029

*: $p < 0.05$ bağımsız örneklerde t testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyini göstermektedir; Sol C3: sol servikal 3; Sol C5: sol servikal 5; Sol lat. epi: sol lateral epikondil; Sol L3:sol lumbal 3;Sol L5: sol lumbal 5 (1: tedavi öncesi ölçüm, 2: tedavi sonrası ölçüm); Veriler, ortalama±standart sapma ile verildi.

Tablo 4.11’de deney ve kontrol gruplarının tedavi öncesi ve sonrası sol taraf ağrı eşiği değerlerinin karşılaştırılması verilmiştir. Deney ve kontrol grubu ağrı eşiği değerleri bakımından, tedavi öncesinde karşılaştırıldığında sol C3, C5, sol deltoid, sol lateral epikondil ve sol lateral epikondil üzerinden alınan ağrı eşiği değerleri ($p < 0.05$) haricindeki ağrı eşiği değerleri bakımından gruplar arası fark olmadığı belirlenmiştir ($p > 0.05$). Tedavi sonrasında ise tüm ağrı eşiği değerlerinde gruplar arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$).

Tablo 4.12. Kontrol Grubunun Tedavi Sonrası Kas kuvveti ve Sağ Taraf Ağrı Eşiği Arasındaki Korelasyonları (n=40)

Değişkenler	Servikal3	Servikal5	Trapez	Deltoid	Latep.	El	Lumbal3	Lumbal5
BF	0.385* (0.01)	0.165 (0.30)	0.119 (0.46)	-0.003 (0.98)	-0.057 (0.72)	-0.138 (0.39)	0.033 (0.84)	0.030 (0.85)
BE	0.367* (0.02)	0.215 (0.18)	0.312 (0.50)	0.369* (0.01)	0.250 (0.12)	-0.071 (0.66)	-0.215 (0.18)	-0.301 (0.05)
SE sağ	0.210 (0.19)	0.214 (0.18)	0.006 (0.97)	0.160 (0.32)	0.100 (0.53)	0.003 (0.98)	0.230 (0.15)	0.173 (0.28)
SE sol	0.290 (0.69)	0.217 (0.17)	0.145 (0.37)	0.325* (0.04)	0.179 (0.26)	0.152 (0.34)	0.248 (0.12)	0.173 (0.28)
OF sağ	0.319* (0.04)	0.177 (0.27)	0.310 (0.05)	0.431** ($<0.001^{**}$)	0.033 (0.83)	0.296 (0.06)	-0.024 (0.88)	-0.104 (0.52)
OF sol	0.132 (0.41)	0.017 (0.91)	0.163 (0.31)	0.317* (0.04)	-0.074 (0.65)	0.301 (0.05)	-0.156 (0.33)	-0.158 (0.32)
O.Ext. sağ	0.393* (0.01)	0.332* (0.03)	0.376* (0.01)	0.480** (<0.001)	0.184 (0.25)	0.235 80.14	-0.063 (0.69)	-0.053 (0.74)
O.Ext. sol	0.308 (0.05)	0.245 (0.12)	0.290 (0.06)	0.443** (<0.001)	0.093 (0.57)	0.145 (0.37)	0.033 (0.84)	0.043 (0.79)
O.Abd.sağ	0.388* (0.01)	0.191 (0.23)	0.250 (0.11)	0.246 (0.12)	0.071 (0.66)	0.270 (0.09)	0.276 (0.08)	0.097 (0.55)
O.Abd.sol	0.360* (0.02)	0.205 (0.20)	0.320* (0.04)	0.306 (0.05)	0.155 (0.33)	0.286 (0.07)	0.115 (0.47)	-0.006 (0.97)
Sırt Ext.	0.522** (<0.001)	0.434** (<0.001)	0.442** (<0.001)	0.395* (0.01)	0.240 (0.13)	0.133 (0.41)	-0.034 (0.83)	-0.082 (0.61)
Abdominal	0.073 (0.65)	0.040 (0.80)	0.109 (0.50)	-0.061 (0.70)	-0.005 (0.97)	0.282 (0.07)	0.068 (0.67)	0.039 (0.80)

* veya **: istatistiksel olarak anlamlı; (): p değerini göstermektedir; BF: Boyun fleksiyonu; BE: boyun ekstansiyonu; SEsağ: sağ skapular elevasyon; SEsol: sol skapular elevasyon; OFsağ: sağ omuz fleksiyonu; OFsol: sol omuz fleksiyonu; OEsag: sağ omuz ekstansiyonu; OEsol: sol omuz ekstansiyonu; OAsag: sağ omuz abduksiyonu; OAsol: sol omuz abduksiyonu; SirtExt.: sırt ekstansiyonu; Abdominal: abdominal; Latep: lateral epikondil.

Tablo 4.12’de kontrol grubunun tedavi sonrası kas kuvveti ve sağ taraf ağrı eşiği arasındaki korelasyonu verilmiştir. Servikal 3 üzerinden alınan ağrı eşiği değeri ile boyun fleksiyon, boyun ekstansiyonu, sağ omuz fleksiyonu, sağ omuz ekstansiyonu, sağ ve sol omuz abduksiyonu kasları arasında zayıf anlamlı ilişki gözlenmiştir. Servikal 3 üzerinden alınan ağrı eşiği değeri ile sırt ekstansiyon kası arasında orta derecede anlamlı ilişki gözlenmiştir. Servikal 5 üzerinden alınan ağrı eşiği değeri ile sağ omuz ekstansiyon kası arasında zayıf anlamlı ilişki vardır. Servikal 5 üzerinden alınan ağrı eşiği değeri ile sırt ekstansör kası arasında orta derecede anlamlı ilişki vardır. Trapez üzerinden alınan ağrı eşiği değeri ile sağ omuz ekstansiyonu ve sol omuz abduksiyonu arasında zayıf anlamlı ilişki bulunmaktadır. Trapez üzerinden alınan ağrı eşiği değeri ile sırt ekstansiyonu arasında orta derecede önemli ilişki bulunmaktadır. Deltoid üzerinden alınan ağrı eşiği değeri ile boyun

ekstansiyonu, sol skapular elevasyon, sol omuz fleksiyon, sırt ekstansiyon kasları arasında zayıf anlamlı ilişki görülmüştür. Deltoid üzerinden alınan ağrı eşiği değeri ile sağ omuz fleksiyon, sağ ve sol omuz ekstansiyon kasları arasında orta derecede önemli ilişki görülmüştür.

Tablo 4.13. Kontrol Grubunun Tedavi Sonrası Kas kuvveti ve Sol Taraf Ağrı Eşiği Arasındaki Korelasyonları (n=40)

Değişkenler	Servikal3	Servikal5	Trapez	Deltoid	Latep.	El	Lumbal3	Lumbal5
BF	0.265 (0.09)	0.135 (0.40)	0.068 (0.67)	0.014 (0.93)	0.087 (0.59)	-0.068 (0.67)	0.114 (0.48)	0.127 (0.43)
BE	0.433** (<0.001)	0.301 (0.05)	0.321* (0.04)	0.400* (0.01)	0.299 (0.06)	0.104 (0.52)	-0.192 (0.23)	-0.241 (0.13)
SE sağ	0.226 (0.06)	0.216 (0.18)	0.026 (0.87)	0.182 (0.26)	0.090 (0.58)	-0.134 (0.40)	0.164 (0.31)	0.175 (0.27)
SE sol	0.384* (0.01)	0.300 (0.06)	0.182 (0.26)	0.357* (0.02)	0.185 (0.25)	0.067 (0.68)	0.188 (0.24)	0.215 (0.18)
OF sağ	0.356* (0.02)	0.230 (0.15)	0.358* (0.02)	0.442** (<0.001)	0.137 (0.39)	0.363* (0.02)	0.040 (0.80)	0.022 (0.89)
OF sol	0.091 (0.57)	0.022 (0.89)	0.152 (0.35)	0.286 (0.07)	-0.067 (0.68)	0.414** (<0.001)	-0.171 (0.29)	-0.093 (0.56)
O.Ext. sağ	0.536** (<0.001)	0.454** (<0.001)	0.451** (<0.001)	0.488** (<0.001)	0.289 (0.07)	0.298 (0.06)	0.075 (0.64)	0.022 (0.89)
O.Ext. sol	0.455** (<0.001)	0.370* (0.01)	0.368* (0.02)	0.450** (<0.001)	0.200 (0.21)	0.210 (0.19)	0.175 (0.28)	0.120 (0.46)
O.Abd.sağ	0.377* (0.01)	0.232 (0.15)	0.282 (0.78)	0.276 (0.08)	0.155 (0.33)	0.314* (0.04)	0.369* (0.01)	0.251 (0.11)
O.Abd.sol	0.279 (0.08)	0.196 (0.22)	0.284 (0.07)	0.293 (0.06)	0.149 (0.35)	0.330* (0.03)	0.178 (0.27)	0.065 (0.69)
Sırt Ext.	0.582** (<0.001)	0.546** (<0.001)	0.471** (<0.001)	0.415** (<0.001)	0.342* (0.03)	0.182 (0.26)	0.114 (0.48)	-0.005 (0.97)
Abdominal	0.051 (0.75)	0.048 (0.76)	0.116 (0.47)	-0.055 (0.73)	0.040 (0.08)	0.280 (0.08)	0.076 (0.64)	0.020 (0.90)

* veya **: istatistiksel olarak anlamlı; () : p değerini göstermektedir; BF: Boyun fleksiyonu; BE: boyun ekstansiyonu; SEsağ: sağ skapular elevasyon; SESol: sol skapular elevasyon; OFsağ: sağ omuz fleksiyonu; OFsol: sol omuz fleksiyonu; OEsag: sağ omuz ekstansiyonu; OEsol: sol omuz ekstansiyonu; OAsag: sağ omuz abduksiyonu; OAsol: sol omuz abduksiyonu; SirtExt.: sırt ekstansiyonu; Abdominal: abdominal; Latep: lateral epikondil.

Tablo 4.13'te kontrol grubunun tedavi sonrası kas kuvveti ve sol taraf ağrı eşiği arasındaki korelasyonu verilmiştir. Servikal 3 üzerinden alınan ağrı eşiği değeri ile sağ omuz abduksiyonu, sağ omuz fleksiyonu, sol skapula elevasyon kasları arasında zayıf anlamlı ilişki vardır. Servikal 3 üzerinden alınan ağrı eşiği değeri ile boyun ekstansiyon, sağ ve sol omuz ekstansiyon ve sırt ekstansiyon kasları arasında orta derecede önemli ilişki vardır. Servikal 5 üzerinden alınan ağrı eşiği ile sol omuz ekstansiyon kası arasında zayıf anlamlı ilişki görülmüştür. Servikal 5 üzerinden alınan ağrı eşiği değeri ile sağ omuz ekstansiyon, sırt ekstansiyon kasları arasında orta derecede anlamlı ilişki görülmüştür. Trapez üzerinden alınan ağrı eşiği ile boyun

ekstansiyon, sağ omuz fleksiyon, sol omuz ekstansiyon kasları arasında zayıf anlamlı ilişki vardır. Trapez üzerinden alınan ağrı eşiği ile sağ omuz ekstansiyon, sırt ekstansiyon kasları arasında orta derecede önemli ilişki vardır. Deltoid üzerinden alınan ağrı eşiği ile boyun ekstansiyon, sol skapula elevasyon kası arasında zayıf anlamlı ilişki vardır. Deltoid üzerinden alınan ağrı eşiği ile sağ omuz fleksiyon, sağ ve sol omuz ekstansiyon, sırt ekstansiyon kasları arasında orta derecede anlamlı ilişki vardır. Lateral epikondil üzerinden alınan ağrı eşiği ile sırt ekstansör kası arasında zayıf anlamlı ilişki görülmüştür. El üzerinden alınan ağrı eşiği ile sağ omuz fleksiyon, sağ ve sol omuz abduksiyon kasları arasında zayıf önemli ilişki bulunmuştur. El üzerinden alınan ağrı eşiği ile sol omuz fleksiyon kası arasında orta derecede anlamlı ilişki görülmüştür. Lumbal 3 üzerinden alınan ağrı eşiği ile sağ omuz abduksiyon kası arasında zayıf anlamlı ilişki vardır.

Tablo 4.14. Deney Grubunun Tedavi Sonrası Kas kuvveti ve Sağ Taraf Ağrı Eşiği Arasındaki Korelasyonları (n=40)

Değişkenler	Servikal3	Servikal5	Trapez	Deltoid	Latep.	El	Lumbal3	Lumbal5
BF	0.256 (0.11)	0.252 (0.11)	0.196 (0.22)	0.210 (0.19)	0.253 (0.11)	0.230 (0.15)	0.317* (0.04)	0.278 (0.08)
BE	0.200 (0.21)	0.238 (0.13)	0.271 (0.09)	0.257 (0.10)	0.219 (0.17)	0.268 (0.09)	0.184 (0.25)	0.211 (0.19)
SE sağ	0.063 (0.69)	-0.052 (0.74)	-0.146 (0.37)	-0.121 (0.45)	0.049 (0.76)	0.014 (0.93)	0.132 (0.41)	0.105 (0.51)
SE sol	0.139 (0.39)	0.115 (0.48)	0.084 (0.60)	0.101 (0.53)	0.237 (0.14)	0.168 (0.30)	0.202 (0.21)	0.218 (0.17)
OF sağ	0.243 (0.13)	0.176 (0.27)	0.063 (0.70)	0.149 (0.36)	0.132 (0.41)	0.100 (0.53)	0.146 (0.36)	0.211 (0.19)
OF sol	0.119 (0.46)	0.090 (0.58)	0.067 (0.68)	0.211 (0.19)	0.186 (0.25)	0.053 (0.74)	0.146 (0.36)	0.158 (0.33)
O.Ext. sağ	-0.094 (0.56)	-0.124 (0.44)	-0.059 (0.71)	0.018 (0.91)	0.048 (0.77)	-0.026 (0.87)	-0.038 (0.81)	0.032 (0.84)
O.Ext. sol	0.011 (0.94)	-0.060 (0.71)	-0.024 (0.88)	0.065 (0.69)	0.084 (0.60)	-0.040 (0.80)	0.097 (0.55)	0.100 (0.54)
O.Abd.sağ	0.330* (0.03)	0.335* (0.03)	0.308 (0.05)	0.291 (0.06)	0.178 (0.27)	0.159 (0.32)	0.264 (0.99)	0.230 (0.15)
O.Abd.sol	0.183 (0.25)	0.130 (0.42)	0.187 (0.24)	0.259 (0.10)	0.238 (0.13)	0.137 (0.39)	0.148 (0.36)	0.152 (0.34)
Sırt Ext.	0.368* (0.01)	0.391* (0.01)	0.381* (0.01)	0.403** (0.01)	0.335* (0.03)	0.338* (0.03)	0.368* (0.01)	0.344* (0.03)
Abdominal	0.370* (0.01)	0.337* (0.03)	0.338* (0.03)	0.246 (0.12)	0.277 (0.08)	0.189 (0.24)	0.314* (0.48)	0.324* (0.04)

* veya **: istatistiksel olarak anlamlı; (): p değerini göstermektedir; BF: Boyun fleksiyonu; BE: boyun ekstansiyonu; SEsağ: sağ skapular elevasyon; SEsol: sol skapular elevasyon; OFsağ: sağ omuz fleksiyonu; OFsol: sol omuz fleksiyonu; OEsag: sağ omuz ekstansiyonu; OEsol: sol omuz ekstansiyonu; OAsag: sağ omuz abduksiyonu; OAsol: sol omuz abduksiyonu; SirtExt.: sırt ekstansiyonu; Abdominal: abdominal; Latep: lateral epikondil.

Tablo 4.14'te deney grubunun tedavi sonrası kas kuvveti ve sağ taraf ağrı eşiği arasındaki korelasyonu verilmiştir. Servikal 3 üzerinden alınan ağrı eşiği ile sağ omuz abduksiyonu, sırt ekstansiyonu, abdominal kaslar arasında zayıf anlamlı ilişki görülmüştür. Servikal 5 üzerinden alınan ağrı eşiği ile sağ omuz abduksiyon, sırt ekstansör, abdominal kaslar arasında zayıf anlamlı ilişki bulunmuştur. Trapez üzerinden alınan ağrı eşiği ile sırt ekstansiyon, abdominal kasları arasında zayıf önemli ilişki bulunmaktadır. Deltoid üzerinden alınan ağrı eşiği ile sırt ekstansiyon kasları arasında orta derecede önemli ilişki vardır. Lateral epikondil, el üzerinden alınan ağrı eşiği ile sırt ekstansiyon kasları arasında zayıf önemli ilişki bulunmaktadır. Lumbal 3 ile boyun fleksiyon, sırt ekstansiyon, abdominal kasları arasında zayıf önemli ilişki görülmektedir. Lumbal 5 ile sırt ekstansiyon, abdominal kasları arasında zayıf önemli ilişki görülmektedir.

Tablo 4.15. Deney Grubunun Tedavi Sonrası Kas kuvveti ve Sol Taraf Ağrı Eşiği Arasındaki Korelasyonları (n=40)

Değişkenler	Servikal3	Servikal5	Trapez	Deltoid	Latep.	El	Lumbal3	Lumbal5
BF	0.271 (0.09)	0.324* (0.04)	0.268 (0.09)	0.160 (0.32)	0.258 (0.10)	0.269 (0.09)	0.327* (0.04)	0.327* (0.04)
BE	0.217 (0.17)	0.268 (0.09)	0.328* (0.03)	0.244 (0.13)	0.222 (0.16)	0.236 (0.14)	0.192 (0.23)	0.217 (0.17)
SE sağ	0.054 (0.73)	0.027 (0.86)	-0.011 (0.94)	-0.109 (0.50)	0.049 (0.76)	0.060 (0.71)	0.152 (0.34)	0.163 (0.31)
SE sol	0.143 (0.37)	0.161 (0.32)	0.185 (0.25)	0.099 (0.54)	0.245 (0.12)	0.228 (0.15)	0.207 (0.20)	0.227 (0.15)
OF sağ	0.253 (0.11)	0.218 (0.17)	0.134 (0.41)	0.082 (0.61)	0.128 (0.43)	0.157 (0.33)	0.153 (0.34)	0.259 (0.10)
OF sol	0.091 (0.57)	0.102 (0.53)	0.068 (0.66)	0.140 (0.38)	0.158 (0.33)	0.098 (0.54)	0.132 (0.41)	0.189 (0.24)
O.Ext. sağ	-0.109 (0.50)	-0.111 (0.49)	-0.065 (0.69)	-0.010 (0.95)	0 (0.99)	-0.061 (0.70)	-0.059 (0.71)	0.007 (0.96)
O.Ext. sol	-0.015 (0.92)	-0.043 (0.79)	0.041 (0.80)	0.042 (0.79)	0.040 (0.80)	-0.033 (0.83)	0.071 (0.66)	0.095 (0.55)
O.Abd.sağ	0.315* (0.04)	0.386* (0.01)	0.431** (<0.001)	0.256 (0.11)	0.174 (0.28)	0.185 (0.25)	0.261 (0.10)	0.242 (0.13)
O.Abd.sol	0.143 (0.37)	0.181 (0.26)	0.235 (0.14)	0.228 (0.15)	0.195 (0.22)	0.128 (0.43)	0.138 (0.39)	0.149 (0.36)
Sırt Ext.	0.404** (0.01)	0.398* (0.01)	0.473** (<0.001)	0.423** (<0.001)	0.368* (0.02)	0.350* (0.02)	0.373* (0.01)	0.349* (0.02)
Abdominal	0.344* (0.03)	0.294 (0.06)	0.349* (0.02)	0.281 (0.17)	0.260 (0.10)	0.218 (0.17)	0.321* (0.04)	0.321* (0.04)

* veya **: istatistiksel olarak anlamlı; (): p değerini göstermektedir; BF: Boyun fleksiyonu; BE: boyun ekstansiyonu; SEsağ: sağ skapular elevasyon; SEsol: sol skapular elevasyon; OFsağ: sağ omuz fleksiyonu; OFsol: sol omuz fleksiyonu; OEsag: sağ omuz ekstansiyonu; OEsol: sol omuz ekstansiyonu; OAsag: sağ omuz abduksiyonu; OAsol: sol omuz abduksiyonu; SırtExt.: sırt ekstansiyonu; Abdominal: abdominal; Latep: lateral epikondil.

Tablo 4.15'te deney grubunun tedavi sonrası kas kuvveti ve sol taraf ağrı eşiği arasındaki korelasyonu verilmiştir. Servikal 3 üzerinden alınan ağrı eşiği ile sağ omuz abduksiyon, abdominal kasları arasında zayıf önemli ilişki görülmektedir. Servikal 3 üzerinden alınan ağrı eşiği ile sırt ekstansör kasları arasında orta derecede anlamlı ilişki görülmektedir. Servikal 5 üzerinden alınan ağrı eşiği ile boyun fleksiyon, sağ omuz abduksiyon, sırt ekstansiyon kasları arasında zayıf anlamlı ilişki vardır. Trapez üzerinden alınan ağrı eşiği ile boyun ekstansiyon, abdominal kaslar arasında zayıf, sağ omuz abduksiyon ve sırt ekstansiyon kasları arasında orta derecede önemli ilişki bulunmaktadır. Deltoid üzerinden alınan ağrı eşiği ile sırt ekstansör kası arasında orta derecede anlamlı ilişki vardır. Lateral epikondil ve el üzerinden alınan ağrı eşiği ile sırt ekstansörleri arasında zayıf anlamlı ilişki görülmüştür. Lumbal 3 ve lumbal 5 üzerinden alınan ağrı eşiği ile boyun fleksiyon, sırt ekstansiyon, abdominal kaslar arasında zayıf önemli ilişki bulunmuştur.

5.TARTIŞMA

Bu çalışma, üst ekstremitte ve bel ağrısı tanısı konulmuş bayanlarda, kalistenik egzersizlerin ağrı eşiği, ağrı şiddeti, kas kuvveti, vücut kompozisyonu, esneklik üzerine etkilerini incelemek amacı ile yapılmıştır. Konservatif tedavi ile birlikte uygulanan kalistenik egzersizlerin fiziksel parametrelere ve ağrı eşiği üzerine etkisini göstermeyi amaçladığımız bu çalışmada ön test- son test modeli uygulanmıştır.

Elde edilen veriler doğrultusunda, deneklerin VKİ, bel/kalça oranı değerlerine bakıldığında, eğitim grubunun ön test ve son test değerleri arasında anlamlı farklar bulunmaktadır ($p<0.05$). Kontrol grubunda ise bel/kalça oranında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Bu farklılığın sebebinin egzersiz kaynaklı olduğu düşünülmektedir (Tablo 4.4)

Arslan'ın (2011), yaş ortalaması 42 olan 49 sedanter obez kadın üzerinde yapmış olduğu çalışmada 29 kişi deney grubunu, 20 kişi kontrol grubunu oluşturmuştur. 29 kişiden oluşan deney grubuna 8 haftalık step-aerobik-dans egzersiz programı uygulanmıştır. Program sonrasında katılımcıların bel/kalça oranlarında, VKİ değerinde ön test ve son test arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur (91). Filho ve ark.'nın (2013), yaş ortalaması 69 olan 54 kadın üzerinde yapmış oldukları çalışmada katılımcılar iki gruba ayrılıp, deney grubuna 16 haftalık egzersiz eğitimi (germe egzersizleri, yürüme, denge egzersizleri) verilmiştir. Eğitim sonrasında deney grubunun VKİ değerlerinde düşüş görülmüştür (92). Abramaviciute ve diğ. (2013), yaşları 40-50 arasında değişen 26 kadına, haftada 2 gün, 1 saat olmak üzere toplam 8 hafta pilates egzersizi uygulamış olup, 8 haftalık pilates egzersizinin kadınlarda VKİ'ni düşürdüğünü göstermişlerdir (93).

Arslan'ın yapmış olduğu çalışmada uygulama süresi bizim çalışmamızdaki uygulama süresi ile benzer olup çalışmamızdaki bel/kalça oranı ve VKİ değerindeki olumlu gelişmeler literatürle desteklenmektedir. Filho ve ark.'nın çalışmasındaki egzersiz tipi bizim çalışmamızdaki egzersiz tipi ile benzer özellik göstermektedir. Abramaviciute ve diğ.'nin çalışmasındaki katılımcıların yaş ortalaması ile bizim çalışmamızdaki katılımcıların yaş ortalaması benzer olup çalışmamızdaki egzersiz eğitimi sonrasındaki VKİ değerindeki düşüş literatürle desteklenmektedir.

Bu durum aerobik egzersiz tiplerinin bel/kalça ve VKİ üzerindeki olumlu etkilerini açıklamaktadır. Bu sonuca göre, kalistenik egzersizlerin bel/kalça oranını

ve VKİ değerini düşürerek vücut kompozisyonu üzerinde olumlu gelişmeler sağlayabileceği düşünülmektedir.

Kalistenik egzersizler aerobik ve dinamik egzersizler olup, alt ve üst ekstremitelerde modifiye edilerek kullanılabilen, faydalı bir egzersiz şeklidir. Kalistenik egzersizler vücudun esneklik ve kuvvetini artıran hareketlerden oluşmaktadır. Kalistenik egzersizler, rehabilitasyon ve spor eğitimlerinde yaygın olarak kullanılan bir egzersiz modeli olarak düşünüldüğünde, sporun başlangıç ve ileri dönemlerinde kısa periyodlar halinde uygulanması, vücudun kuvvet, esneklik ve performansının artmasına yol açarak yaralanmaları önleyecektir (76).

Çalışmamızda deneklerin esneklik değerleri göz önüne alındığında her iki grubun esneklik değerlerinde, ön test ve son test bulgularında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Fakat deney grubunun esneklik değeri kontrol grubuna göre daha fazla artış göstermiştir (Tablo 4.4).

Arazi ve ark. (2011), yaş ortalamaları 22 olan 42 kişi üzerinde uygulamış oldukları 12 haftalık endurans eğitimi sonrası katılımcıların esneklik değerlerinin arttığını göstermişlerdir (94). Mikalacki ve ark.'nın (2012), 35-40 yaşları arasındaki 60 kadın üzerinde yapmış oldukları çalışmada 38 kadın eğitim grubunu oluşturmuştur. Eğitim grubundaki kadınlara haftada 2 gün, 6 ay boyunca verilen pilates egzersiz eğitimi sonrasında esneklik değerlerinin arttığını belirtmişlerdir (95).

Bizim çalışmamızda da haftada 3 gün, 8 hafta boyunca verilen kalistenik egzersiz eğitimi sonrasında bireylerin esneklik değerlerindeki artışın literatürle uyumlu olduğu görülmüştür. Bizim çalışmamızdaki sedanter kadınların yaş ortalaması, Arazi ve ark.'nın yapmış oldukları çalışmadaki yaş ortalamasından yüksek olmasına rağmen katılımcıların esneklik değerlerindeki artış, uyguladığımız kalistenik egzersizlerin pozitif katkılarının daha fazla olduğunu göstermektedir. Mikalacki ve ark.'nın yapmış oldukları çalışmadaki deneklerin yaş grupları bizim yaptığımız çalışmadaki yaş gruplarına yakın olup, esneklik değerlerindeki artışın literatürle desteklendiği gözlenmiştir.

Çalışmamızdaki deneklerin kas kuvvet değerleri incelendiğinde, kalistenik egzersiz eğitimi sonrasında deneklerin tüm kas grupları kuvvetlerinin arttığı görülmektedir ($p<0.001$). Kontrol grubundaki deneklerin kas kuvvet değerlerinden

sadece boyun fleksörleri ve abdominal kas kuvvetlerinde anlamlı değişiklikler ortaya çıkmıştır ($p<0.05$) (Tablo 4.6).

Iwamoto ve ark. (2009), yaş ortalaması 76 olan 68 kişiyi iki gruba ayırıp, 34 kişiden oluşan deney grubu üzerinde yapmış oldukları çalışmada, haftada 3 gün, 5 ay boyunca deneklere uyguladıkları kalistenik egzersiz, denge ve yürüme egzersizi sonrasında kas kuvveti ve esneklik değerlerinde anlamlı artış bulmuşlardır (96). Keser ve ark. (2011), yaş ortalaması 35 olan, 30 Multiple Skleroz tanısı konulmuş hastaları iki gruba ayırarak, deney grubunu oluşturan Multiple Skleroz hastalarına, haftanın 3 günü olmak üzere 6 hafta süresince kalistenik egzersizler uygulamışlardır. Çalışma sonucunda kalistenik egzersizlerin VAS değerini düşürerek kas dayanıklılığını artırdığını göstermişlerdir (97). Kloubec ve ark. (2010), yaşları 25-65 arasında olan 50 kişinin katıldığı çalışmada rastgele iki grup oluşturarak, deney grubunu oluşturan 25 kişi üzerinde, haftada 2 gün toplam 12 hafta uyguladıkları pilates egzersizlerinin abdominal ve üst vücut kasları enduransında artış sağladığını belirtmişlerdir. (98).

Iwamoto ve ark. tarafından yapılan çalışmada deneklerin yaş ortalamaları 76 iken, bizim çalışmamızda deneklerin yaş ortalamaları 48 olarak belirlenmiştir. Çalışmamızdaki yaş ortalaması dikkate alındığında, kas kuvveti ve esneklik değerlerindeki pozitif artışın çalışmamızın doğal bir sonucu olarak görülmektedir. Iwamoto ve ark. 'nın yapmış oldukları çalışmadaki yaş ortalamalarının bu kadar yüksek olmasına rağmen kas kuvvetindeki olumlu artışın, kalistenik egzersizlerin ileri yaş gruplarında bile etkili olduğunu göstermektedir. Keser ve ark. Multiple Skleroz hastalarında uygulamış oldukları egzersiz süresinin 6 hafta olmasına rağmen kas kuvvetinde anlamlı sonuçlara ulaşılmış olması kalistenik egzersizlerin kas kuvveti üzerindeki olumlu etkilerini destekleyen bir başka çalışmadır. Kloubec ve ark.'nın 25 kişi üzerinde uygulamış oldukları egzersiz eğitim tipi bizim çalışmamızdaki egzersiz tipi ile benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada vermiş olduğumuz kalistenik egzersiz programının kas kuvvetini artırmada etkili olduğu sonucunu desteklemektedir.

Dolayısıyla yapmış olduğumuz çalışma, kalistenik egzersizlerle kas kuvvetinde meydana gelen anlamlı artışın, uygulanan egzersizlerin süresi, egzersize

katılan deneklerin demografik bilgilerindeki farklılıklara rağmen ortaya çıkan artış literatürde de görüldüğü gibi sonuçlarımızı destekler niteliktedir.

Ağrı, yaş ilerledikçe sık karşılaşılan karmaşık bir sorun haline gelmektedir. Kişilerin yaşam kalitesini ve vücut fonksiyonlarını etkileyebilir. Akut ağrı bütün yaş gruplarında aynı oranda görülmekle birlikte, kronik ağrı yaşlı popülasyonda daha çok görülmektedir. Yaşlanma süreci ile ağrının algılanması da değişmektedir. VAS, kişilerin kendi ağrı şiddetini belirlemede etkin bir değerlendirme yöntemidir (99, 100).

Kalistenik egzersizler birçok rehabilitasyon programlarında kullanılmasına rağmen ağrı şiddeti ve ağrı eşiği üzerine etkisi ile ilgili çalışmalara çok rastlanılmamıştır. Çalışmamızdaki kalistenik egzersiz eğitimi verilen deneklerin VAS değerlerin ön test ve son test değerleri göz önünde bulundurulduğunda, her iki grupta da VAS değerlerinde anlamlı fark bulunduğu görülmektedir ($p < 0.05$) (Tablo 4.4). Eğitim grubunun VAS değeri kontrol grubunun VAS değerine göre daha fazla düşüş göstermiştir. Bu durum kalistenik egzersizin ağrı şiddeti üzerinde olumlu etkisi olduğunu açıklamaktadır.

Jespersen ve diğ. (2013) lateral epikondilit tanısı konulan, yaş ortalaması 39 olan, 22 kadın üzerinde yapmış oldukları araştırmada VAS ile değerlendirilen ağrı şiddeti ile ağrı eşiği ve ağrı toleransı arasında önemli korelasyon bulmuşlardır (101). Stankovic ve ark. (2012), yaşları 18-75 arasında değişen 100 kişi üzerinde yapmış oldukları çalışmada, 12 hafta süresince kuvvetlendirme ve germe egzersizlerine ek olarak uygulanan lumbal stabilizasyon egzersizlerinin ağrı şiddetini azaltarak günlük yaşam aktiviteleri kalitesini artırdığı gösterilmiştir (102).

Jespersen ve diğ. yapmış oldukları çalışmadaki ortaya çıkan ağrı eşiği ile ilgili sonuçlarda, yaş ile ağrı şiddeti arasındaki ters orantı düşünüldüğünde bizim çalışmamızdaki deneklerin yaş ortalaması daha yüksek olmasına rağmen ağrı şiddetinin düşmesi uygulanan kalistenik egzersizlerin ileri yaşlarda da etkili olduğunu göstermektedir. Stankovic ve ark. tarafından yapılan çalışmada ise yaş dağılımının çok geniş olması (18-75), çalışmanın uygulandığı sürenin 12 hafta olması; bizim çalışmamızla benzer sonuçlar elde edilmesine rağmen sonuçların çalışmamızla aynı kategoride değerlendirmenin doğru olmayacağını düşündürmektedir.

Yukarıda bahsedilen çalışmalardan hareketle, bizim de çalışmamızda olduğu gibi çalışma sonrası ağrı eşiği ve ağrı şiddeti değerlerinin çalışma öncesine göre farklı olması bir çok hasta grubunun ortak özelliğidir. Çalışmamızdaki ağrı şikayeti olan sedanter kadınlara, haftanın 3 günü 8 hafta boyunca uygulanan kalistenik egzersizlerin, ağrı şiddetini düşürerek, ağrı eşik değerlerini ve kas kuvvet değerlerini artırdığı gösterilmiştir. Ağrı şiddetindeki düşüş ile ağrı eşiği arasında ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu ilişki düşünüldüğünde egzersiz öncesi ve sonrası ağrı eşiği ve ağrı şiddeti kavramlarının birlikte düşünülmesi gerekmektedir.

Kronik kas iskelet ağrılarının karakteristik semptomları; yaygın ağrı, yorgunluk ve strestir. Birçok kas iskelet ağrısı olan hastalar sıcak, soğuk hassasiyeti, yorgunluk, uykusuzluk ve stresten şikâyetçidirler. Özellikle kas iskelet rahatsızlığı olan hastalarda yaygın, kronik, hassas, ağrılı noktalar belirgindir. Bu hastalarda nosiseptif sistem deride ve derin dokuda değişikliğe uğrar ve hiperpolarizasyon aktivasyonu ile sensitizasyon meydana gelir (103).

Staud ve diğ. (2012), kronik kas iskelet ağrı sendromu olan kişilerde, termal ve mekanik hiperaljezi, ağrı eşiğinde düşme, sentral sensitizasyon geliştiğini göstermişlerdir (103). Neziri ve diğ.'nin (2013), yapmış oldukları çalışmada yaş ortalaması 52 olan, kronik boyun ağrı şikâyeti bulunan 40 hastanın değerlendirmesinde sıcak, soğuk hassasiyeti ve ağrı eşiğinde hipersensitivite olduğu gözlenmiştir (104).

Staud ve diğ. tarafından yapılan çalışmada termal ve mekanik ağrı eşiği değerlerinde düşme görülmüştür. Çalışmamızda ise sadece mekanik ağrı eşiğinde azalma görülmüştür. Çalışmamızdaki deney grubuna termal ağrı eşiği ölçümü yapılmadığı için Staud ve ark tarafından yapılan değerlendirme ile karşılaştırma imkânı olmamıştır. Ancak termal ve mekanik ağrı eşiği ölçümü farklı yöntemler olmasına rağmen sonuçları itibari ile paralellik göstermektedir. Neziri ve diğ.'nin çalışmasında kronik boyun ağrısı olan hastalarda ağrı eşiği ölçümlerinde hipersensitivite görülmesi, çalışmamızdaki kronik ağrı şikayeti olan kadınlardaki hipersensitiviteyi desteklemektedir.

Ağrı mekanizmaları çalışmalarında ve ağrı kontrol metodlarının incelenmesinde ağrı algılama ölçümü gereklidir. Ne yazık ki; insan ağrı deneyimi bütünleştirici ve dinamik nöral süreçlerin sonucu olarak ortaya çıkar ve tek bir algısal

veya fizyolojik ölçümle değerlendirilemez. Bu nedenle çeşitli psikofizyolojik ölçümler, ağrısız ağrı duyarlılığını ölçmek için geliştirilmişlerdir (105).

Son yıllarda, PPT kavramı ve ağrı eşiği ölçümü klinisyenler ve araştırmacılar arasında geçerlilik ve güvenilirliği kabul edilen kliniksel bir araç olmuştur. Kademeli olarak cilt ve kas üzerine uygulanan baskı ile ağrı yeri ve şiddeti belirlenebilmektedir (106). Yürük ve Gültekin (2008), yaş ortalaması 48 olan, 27 kişiden oluşan, fibromyalji sendromlu olguların hassas nokta sayısını dijital basınç algometresi ile değerlendirmiştir (90). Jones ve diğ., 20-39 yaşları arasındaki 19 sağlıklı kadının üst ekstremite ve gövde ağrı eşik değerlerini belirlemede digital basınç algometresi kullanmışlardır (106).

Kas odaklı yumuşak doku ağrıları tekrarlayan veya statik iş yükü nedenidir. Nosiseptörlerin periferel sensitizasyonu, kas kontraksiyonundaki metabolik değişimlerden kaynaklıdır. Enflamasyon, yaralanma gibi çevresel patolojik değişiklikler veya kas kan akımı değişikliği, nosiseptörlerin periferel duyarlılığı ve hiperreflekslerin ortaya çıkması ağrı eşiğini düşürmektedir (107). Çalışmamızda da ağrı şikâyeti olan kadınlar eğitim öncesi kas kuvvet testinde hassasiyet gösterip, ağrı eşiği ölçümlerinde düşük değerler belirtmişlerdir. Eğitim sonrası kas kuvvet testindeki hassasiyet azalıp, ağrı eşik değerlerinde artış görülmüştür. Bu durum, kas kuvveti ile ağrı eşik değerleri arasında ilişki olduğunu göstermektedir (Tablo 4.14-15). Bununla beraber kontrol grubundaki kadınlarda tedavi sonrası kas kuvvet testindeki sensitivite devam etmiştir. Kontrol grubunda kas kuvveti ve ağrı eşik değerleri daha düşük çıkarak iki test arasında ilişki olduğu gözlenmiştir (Tablo 4.12-13). Bu durum da kalistenik egzersizlerin kadınlarda hipersensitiviteyi azaltarak, kas kuvvet ve ağrı eşik değerlerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Yapmış olduğumuz çalışmada kademeli olarak kas üzerine uygulamış olduğumuz baskı ile ağrı eşiği ölçümü dijital basınç algometresi ile yapılmıştır. Uygulama şekli literatürle benzerlik göstermesine rağmen aynı demografik ve fiziksel özelliklere sahip deneklerde farklı sonuçlar çıkması ölçümü yapan kişiden kaynaklandığı düşünülebilir. Çalışmamızda bu olumsuzluğu ortadan kaldırmak amacıyla ölçümler tek kişi tarafından yapılmıştır.

Sjölund ve diğ. (2007), yaş ortalaması 38 olan, kronik omuz ağrılı 27 kadın üzerinde tek taraflı omuz kasının statik kasılması ile PPT değerinin

düşmediğini göstermişlerdir. Aynı zamanda; endurans testi ile oluşan kas yorgunluğunun PPT’de daha hızlı değişikliklere neden olduğunu göstermişlerdir (107). Yürük ve Gültekin’in kalistenik egzersiz eğitimi verdikleri fibromyalji sendromlu deneklerde, ağrı eşiği değerleri tedavi sonrası sonuçlarda tedavi öncesi sonuçlara göre daha yüksek bulunmuştur (90). Jones ve diğ.’nin yapmış oldukları çalışmaya 24 kişi katılmış ve katılımcılar iki gruba ayrılarak deney grubuna, 6 hafta boyunca haftada 3 gün 30 dakika aerobik egzersiz eğitimi verilmiştir. Eğitim sonunda katılımcıların ağrı eşik değerlerinde olumlu yönde değişimlerin olduğunu gösterilmiştir (108).

Çalışmamızda da; ağrı eşiği değerlerinin ön test sonuçları, son test sonuçlarına göre daha düşük çıkmıştır. İki ölçüm arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.001$). Çalışmamızla karşılaştırıldığında, Sjölund ve diğ.’nin yaptığı çalışmanın sonunda PPT değerinin değişmemesi tek taraflı omuz egzersizlerinin uygulanmasından, bizim çalışmamızda ise PPT değerinin olumlu yönde değişimi, egzersizlerin büyük kas gruplarına yönelik yapılması ve egzersizin tekrar sayısının fazla olmasından kaynaklı olduğunu düşünmekteyiz. Yürük ve Gültekin’in çalışmasındaki deney grubu yaş ortalaması ve egzersiz tipi bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Çalışmamız sonundaki ağrı eşik değerlerindeki artış literatürle desteklenmektedir. Jones ve diğ.’nin yapmış oldukları çalışmada egzersiz uygulama süresi 6 hafta olmasına rağmen bizim çalışmamızdaki egzersiz uygulama süresi 8 hafta olup ağrı eşiğinde anlamlı gelişmeler kaydetmiş bulunmaktayız. Jones ve diğ.’nin çalışması aerobik egzersiz olup bizim çalışmamızın aerobik özellik taşıyan kalistenik egzersiz olması sonuçların olumlu yönde gelişimini açıklamaktadır.

Birçok egzersiz çeşidinin vücut kompozisyonu, kas kuvveti, esneklik, VKİ değerlerini olumlu yönde geliştirdiği gösterilmiştir. Kalistenik egzersizlerin fiziksel özellikler ve ağrı eşiğini olumlu yönde etkilediğini gösteren çalışmalar sınırlıdır. Ancak yaptığımız çalışma ve literatür karşılaştırıldığında benzer sonuçların ortaya çıkması kalistenik egzersizlerin ağrı şiddetini, VKİ’ni azaltarak, ağrı eşiği ile birlikte kas kuvveti, esneklik değerlerine yönelik pozitif etkilerinin olduğu söylenebilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmaya üst ekstremitte ve bel ağrı tanısı konulan, 40-60 yaşları arasında olan toplam 80 sedanter kadın alınmıştır. Konservatif tedavi ve kalistenik egzersiz eğitimi verilen 40 kadın eğitim grubunu, konservatif tedavi verilen 40 kadın kontrol grubunu oluşturmuştur. Çalışma sonucunda ulaşılan sonuçlar şunlardır;

- Olguların demografik özellikleri incelendiğinde, iki grubun yaş, medeni hal, eğitim durumu, çalışma durumu, tedavi öncesi ve tedavi sonrası VKİ değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.
- Olguların risk faktörleri (DM, HT, sigara kullanımı) karşılaştırıldığında her iki grup birbirine benzer özelliktedir.
- Çalışmada; her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası VKİ, esneklik, VAS değerleri anlamlı derecede gelişmiştir. Bel/kalça oranı ise sadece eğitim grubunda düşüş göstermiştir. Bu durum konservatif tedaviye ek olarak verilen kalistenik egzersizlerin kardiyovasküler hastalık riski olan bel/kalça oranını azaltabileceğini göstermiştir.
- Tedavi öncesinde kas kuvvetleri bakımından farklılık olmamasına rağmen eğitim grubunda, konservatif tedaviye ek olarak uygulanan kalistenik egzersizlerle birlikte bütün kas kuvvet değerlerinde tedavi sonrasında tedavi öncesine göre artış gözlemlenmiştir. Kalistenik egzersizlerin kas kuvvetini geliştirmede etkili bir eğitim modeli olduğu ortaya çıkmıştır.
- Her iki grubun tedavi sonrası ağrı eşiği değerleri, tedavi öncesi ağrı eşiği değerlerine göre artış göstermiştir. Fakat tedavi sonrasında eğitim grubunun ağrı eşiği değerleri tedavi öncesi değerlere göre kontrol grubundan daha fazla artış göstermiştir. Bu sonuca göre; kalistenik egzersizlerin ağrı eşik değerini yükseltmesi, kas kuvvetinin artması cevabı ile olmaktadır.
- Tedavi sonrasında her iki grubun, ağrı şiddeti değerlerinin azalmasına rağmen eğitim grubunun ağrı şiddeti değerlerinde daha fazla azalma gözlemlenmiştir. Bu durum; eğitim grubundaki kas kuvveti ve ağrı eşik değerlerinin artışı ile ağrı şiddeti azalması arasında ilişki olduğunu göstermektedir.
- Eğitim grubunun tedavi sonrasında servikal 3, servikal 5, lumbal 3 ve lumbal 5 ağrı eşiği değerleri ile sırt ekstansörleri ve abdominal kaslar arasında ilişki varlığı saptanmıştır. Buna göre; konservatif tedavi ile birlikte uygulanan

kalistenik egzersizlerin kas kuvvetini artırarak, ilgili kasın ağrı eşiği değerini yükselttiği düşünülmektedir.

- Yapılan literatür taramalarında kalistenik egzersizin kas kuvveti, ağrı eşiği, ağrı şiddeti, esneklik üzerine etkisi konusunda fazla bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yapmış olduğumuz araştırma bu yönü ile orijinallik arz etmektedir. Bu yönüyle de ağrı eşiği ve kalistenik egzersiz ile ilgili yapılan çalışmaların gerek araştırmacılara, gerekse bilim dünyasına yeni bir ufuk açtığı öngörüsü ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda kalistenik egzersizin ağrı eşiği üzerine etkisi ile ilgili çalışmanın yeni tedavi modalitelerine ışık tutacağı ve çeşitli spor dallarında amaca uygun olarak geliştirilebileceği görüşündeyiz.

Sonuç olarak çalışmamızda ağrı şikâyeti olan sedanter kadınlarda haftada 3 gün olmak üzere 2 ay süresince konservatif tedavi ile birlikte uygulanan kalistenik egzersizlerin yalnızca konservatif tedavi uygulanan grupla karşılaştırıldığında, kalistenik egzersizin ağrı eşiğini artırdığı gözlenmiştir. Bu anlamda ağrı şikâyeti olan hastalarda, konservatif tedavi ile birlikte uygulanan kalistenik egzersizlerin kas kuvvetini artırarak, ağrı eşiğini yükseltip, ağrı şiddetini düşürmesi kalistenik egzersizlerin insanların yaşam kalitelerini artıracak kanaatini oluşturmuştur.

Yukarıda elde edilen sonuçlar gözönünde bulundurulduğunda kalistenik egzersizlerin pozitif katkılarını vurgulamak ve bundan sonra alanla ilgili yapılacak akademik çalışmalara katkı sağlaması amacıyla aşağıdaki önerilerin yapılması uygun bulunmuştur.

- Kalistenik egzersizlerin farklı tedavi modaliteleri ile birlikte uygulanmasının fiziksel, duyuşsal özellikler üzerinde etkisi konusunda, fizik tedaviye, spor fizyolojisine, spor dallarına ve akademisyenlere önemli katkılarının olabileceği düşünülmektedir.
- Hastalar ağrı ve yorgunluk gibi semptomların artmasından korkarak egzersizden kaçınmaktadır. Fiziksel aktivite azaldıkça kas kuvvetinin ve enduransının azalması ile kaslar travmaya daha yatkın hale gelmektedir ve bu durum bir kısır döngü oluşturmaktadır. Bu nedenle ağrı şikâyeti olan hastalara semptomlarını arttırmadan günlük yaşamlarında uygulayabilecekleri düşük şiddette aktiviteler önerilerek, hastaların yaşam kalitelerinin artırılmasına katkıda bulunulabilir.

- Özellikle alanda çalışan fizik tedavi uzmanları ve fizyoterapistler kalistenik egzersizler konusunda bilgilendirilerek orta yaş grubu hastalara uygulanması yönünde teşvik edilmelidir.
- Spor sakatlıkları ve rehabilitasyonu düşünüldüğünde alanda çok fazla kullanılmayan kalistenik egzersizlerin hem alternatif bir rehabilitasyon tedavisi hem de endurans ve kas kuvvetini artıran bir egzersiz yöntemi olarak kullanılabilceği görüşündeyiz.
- Kalistenik egzersizlerin polikliniklerde ve spor uygulama alanlarında ağrı şiddetini, VKİ'ni azaltarak, ağrı eşiği ile birlikte kas kuvveti, esneklik değerlerini artırması etkisi ile, diğer rutin egzersizlerden farklı olarak yeni bir terapi seçeneği sunduğu görüşündeyiz.

KAYNAKLAR

1. Türkoğlu, M. (1993). Ağrının Tanımlanması ve Ölçümü. Yegül, İ. (Ed). *Ağrı ve Tedavisi* (19-28). İzmir: Yapım Matbaacılık.
2. Diamond, A. W., Coniam, S.W. (1997). *The Management of Chronic Pain*, New York: Oxford University Press.
3. Wall, P.D., Melzack, R. (1994). *Textbook of Pain* (Third Edition). London: Chirchill Livingstone.
4. Yılmaz, A., Ergin, S. (2006). Ağrı: Periferal ve Santral Sensitizasyon. *Romatizma*, 21, 105-110.
5. Robert, A. ve Duarte, M.D. (2005). Ağrı Sınıflaması. S.Özyalçın (Ed.) ve S. Dinçer (Ed.Yrd). *Ağrının Sırları* (s. 6-9). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
6. Oğuz, H. (1995). Kronik Ağrı Tedavisi. H. Oğuz (Ed.). *Tıbbi Rehabilitasyon* (s: 685-693). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
7. Noyan, A. (1998). *Yaşamda ve Hekimlikte Fizyoloji*, 'Ağrı Duyuları'. Ankara: Meteksan.
8. Stannard, C.,Booth, S. (2007). *Ağrı*. İ. Karacan, N. Özaras (Çev.Ed.). Ağrının Anatomisi ve Fizyolojisi (s.4-12). İstanbul: Medikal Yayıncılık.
9. Rome J. Mayo (2002). *Clinic Kronik Ağrı* (G. Akyüz, H. Gündüz, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık 2002.
10. Tuna, N. (1982). Artrozlar. N. Tuna. *Romatizmal Hastalıklar* (s: 537-540). Ankara: Hacettepe Taş.
11. Coşkun Çelik, E. (2005). *Medulla Spinalis Yaralanmalı Hastalardaki Nöropatik Ağrıya Akupunktur Benzeri Tens'in Etkisi*. Uzmanlık Tezi, İstanbul.
12. Korkmaz Gürel Ö. (2009). *Değişik Muskuloskeletal Sistem Hastalıklarının Basınç Ağrı Eşiği Üzerine Etkisi*. Uzmanlık Tezi, İstanbul.
13. Serpell, M. (2006). Anatomy, Physiology and Pharmacology of Pain. *Surgery*, 24 (10), 350-353.
14. Paul Farquhar, W. (2007). Anatomy, Physiology and Pharmacology of Pain. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*,9 (1), 3-7.
15. Bridgestock, C., Rae, C. (2013). Anatomy, Physiology and Pharmacology of Pain. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 14 (11), 480-483.
16. Özorak Ö. (2010). *Preoperatif Basınç Ağrı Eşiği, Stait anxiety Inventory (durumluluk kaygı ölçeği) ve Stres Hormonu (kortizol' ün) Postoperatif Analjezi*

- İhtiyacı ile Korelasyonu.* Uzmanlık Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Isparta.
17. Düzel V. (2008). *Hemşire ve Hastaların Postoperatif Ağrı Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması.* Yüksek lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Adana.
 18. Özkırış S. (2004). *Miyofasyal Ağrı Sendromunda Kuru İğneleme, Botulinum Toksin-a Enjeksiyonu ve Fizik Tedavinin Etkinliğinin Klinik ve Elektrofizyolojik olarak Karşılaştırılması.* Uzmanlık Tezi. İstanbul.
 19. Erdine, S. (2003). *Ağrı Mekanizmaları: Ağrı Sendromları ve Tedavisi.* İstanbul: Gizben Matbaacılık.
 20. Mamuk, R., İnci Davas, N. (2010). Doğum Ağrısının Kontrolünde Kullanılan Nonfarmakolojik Gevşeme ve Tensel Uyarılma Yöntemleri, *Ş.E.E.A.H. Tıp Bülteni*, 44, 137-144.
 21. Reining, R., Schweiger, A. *Ağrısız Hayat* (S. Usta, Çev.). İstanbul: Gelecek Atölyesi. (2009).
 22. Gould, H. (2007). Pain Defined What We Are Treating. Gould, H.(Ed.) *Understanding Pain: What It Is, Why It Happens and How It's Managed* (1-7). New York: Demos Medical Publishing.
 23. Yanıçoğlu, P.(1996). Somatik Duyular: Ağrı, Başağrısı ve Termal Duyular. Guyton, A., Hall, J. (Ed.). *Tıbbi Fizyoloji* (609-620). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
 24. Staud, R., Vierck, CJ., Cannon, RL. (2001). Abnormal Sensitization and Temporal Summation of Second Pain (wind-up) in Patients with Fibromyalgia Syndrome. *Pain*, 91,165-75.
 25. Ertekin, C.(1993). Ağrının Nöroanatomisi ve Nörofizyolojisi. Yegül, İ. (Ed). *Ağrı ve Tedavisi* (1-17). İzmir: Yapım Matbaacılık.
 26. Uludağ, B. (2005). Ağrı Hafızası. *Ağrı*, 17 (4), 10-16.
 27. Moore, K.L., Dalley, A.F. (2007). *Kliniğe Yönelik Anatomi.* İstanbul: Nobel Kitabevi.
 28. Akı, S. (1998). Lomber Vertebral Kolonun Fonksiyonel Anatomisi. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehab. Derg.*, Mayıs Özel Sayı, 12-20.
 29. Rene, Cailliet. 1994). *Bel Ağrısı Sendromları* (N. Tuna, Çev.). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.

30. Ryan, M., Ul-Haq, M., Zalmout, I., Gingerich, P.D. (2012). Morphology and Function of the Vertebral Column in Remingtonocetus domandaensis (Mammalia, Cetacea) from the Middle Eocene Domanda Formation of Pakistan. *J Mammal Evol*, 19, 77–104.
31. Çetinkaya, B.F. (2005). *Lomber Disk Hernili Hastalarda Egzersiz ve Elektrik Stimülasyonunun Etkinliği*. Uzmanlık Tezi, İstanbul.
32. Suyabatmaz Ö. (2008). *Kronik Mekanik Bel Ağrılı Hastalarda Bel Okulunun Etkinliğinin Araştırılması*. Uzmanlık Tezi, İstanbul.
33. Kanbir, O. (2004). *Bel Ağrısı*. İstanbul: Ekin Kitabevi.
34. Kottke, F.J. (1998). *Mobiliteyi Korumak İçin Terapötik Egzersiz* (S. Narman, O. Başgöze, Çev.) İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi.
35. Karataş, M. (2000). Lomber Omurganın Fiziksel Özellikleri ve Fonksiyonel Biyomekaniği. Beyazova M., Gökçe-Kutsal Y. (Ed.). "Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon" (459-480). Ankara: Nobel Tıp Kitabevi
36. Otman, S., Demirel, H., Sade, A. (1998). *Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri*. Ankara: Sinem Ofset.
37. Kormaz, İ., Kırnap, M. (2001). Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Traksiyonlu ve Traksiyonsuz Fizik Tedavi Etkilerinin Karşılaştırılması. *Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10 (1), 1-8.
38. Ay, S., Evcik, D. (2008). Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Depresyon ve Yaşam Kalitesi. *Yeni Tıp Dergisi*, 25, 228-231.
39. Durmuş, D., Akyol, Y., Cengiz, K., Terzi, T., Cantürk, F. (2010). Effects of Therapeutic Ultrasound on Pain, Disability, Walking Performance, Quality of Life, and Depression in Patients with Chronic Low Back Pain: A Randomized, Placebo Controlled Trial. *Turk J Rheumatol*, 25, 82-7.
40. Hasanefendioğlu, E.Z., Sezgin, M., Sungur, A.S., Çimen, Ö.B., İncel, N.A., Şahin, G. (2012). Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Sağlıkla İlişkili Yaşam Kalitesi: Ağrı, Klinik ve Fonksiyonel Durumun Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi. *Türk Fiz. Tıp Rehab. Derg.*, 58, 93-8.
41. Ayanniye, O., Fapojuwo, O.A., Mbada, C.E. (2010). Relationship of Psychological Distress with Pain, Disability and Recurrence of Low Back Pain. *TAF Prev Med Bull*, 9(3),175-180.

42. Tucer, B.M., Öztürk, A., Mazıcıoğlu, M.M., Yılmaz, Y., Kaya, M. (2009). Risk Factors For Low Back Pain and Its Relation with Pain Related Disability and Depression in a Turkish Sample. *Turkish Neurosurgery*,19,4,327-332.
43. Rabini, A., Aprile, I., Padua,L., Piazzini, D.B., Maggi, L., Ferrara, P.E. et al.(2007). Assessment and correlation between clinical patterns, disability and health-related quality of life in patients with low back pain. *Eura Medicophys*, 43,49-54.
44. Tuğcu, İ., Önder, M.E., Yazıcıoğlu, K., Mohur, H. (2008). Kronik Mekanik Bel Ağrılı Hastalarda Egzersiz ve Fizik Tedavi Modaliteleri ile Birlikte Uygulanan Fonksiyonel Bel Okulunun Etkinliğinin Kısa Dönemdeki Sonuçları. *Türk Fiz. Tıp Rehab. Derg.*, 54, 63-8.
45. Özcan Yıldız E., (2000). Bel ağrısı. Beyazova M.,Gökçe-Kutsal Y (Ed.). *"Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon"* (1465-1483). , Ankara: Güneş Kitabevi. 2
46. Ketenci, A. (2002). Bel Ağrılarında Fonksiyonel Değerlendirme. Özcan E (Editör). *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavisi* (73-83). İstanbul: Nobel Kitabevi.
47. Sinaki, M., Mokri, B.(1996). *Low Back Pain and Disorders of the Lumbar Spine. In:Braddom RL(ed),Physical Medicine & Rehabilitation*, WB. Saunders Company, Philedelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo, 813-850.
48. Müslümanoğlu, L. (2002). Bel Ağrısı Nedenleri. Özcan, E., Ketenci, A. (Ed). *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi* (145-187). İstanbul: Nobel Kitabevi.
49. Şahan Buko, H. (2013). *Servikal Disk Hernisine Bağlı Akut Boyun Ağrısında Düşük Doz Lazer Tedavisinin Etkinliği*. Uzmanlık Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
50. Erman, T., Çetinalp, E., Koç, R.K. (2009). Servikal Disk Hastalığında Patogenez, Servikal Dejeneratif Disk Hastalığı ve Üst Ekstremitte Tuzak Nöropatileri. *Türk Nöroşirürji Derneği Spinal ve Periferik Sinir Cerrahisi Öğretim ve Eğitim Grubu Yayınları*, 9, 31-40.
51. Cramer, G.D. (2005). The Cervical Region, Cramer GD, Darby SA. (Ed.). *Basic and Clinical Anatomy of the Spine,Spinal Cord and ANS* (142-209). Missouri: Mosby. 2nd Ed
52. Arıncı, K., Elhan, A. (1997). *Anatomi*. Ankara:Güneş Kitabevi.

53. Yazıcı, K., Tot, Ş., Biçer, A., Yazıcı, A., Buturak, V. (2003). Bel ve Boyun Ağrısı Hastalarında Anksiyete, Depresyon ve Yaşam Kalitesi. *Klinik Psikiyatri*, 6, 95-101
54. Addison, R.G.(1990). Cervical Pain Syndrome. *Adv. In Pain Resear. and Ther.*, 13,227- 230.
55. Nemeth, E., Balint, Z. (1991). Postüral Disorders as Risk Factors for the Onset of Degenerative Diseases of the Spine in a Eat Processing Worker. *Med. Pregt.*, 44 (7-8) , 328-30.
56. Shutty, M.S., Cundiff, G., DeGood, D.E. (1992). Pain Complaint and The Weather Sensitivity and Symptom Complaints in Chronic Pain Patients. *Pain*, 49,199-204.
57. Adams, M.A., Roughley, P.J. (2006). What is Intervertebral Disc Degeneration, and What Causes It. *Spine*, 31, 2151-2161.
58. Fielding, W.J. (1985). Cervical spine surgery past,present and future potential. *Clinical Orthopedics and Related Research*, 200, 240-284.
59. Günaydın, Ş. (2009). *Servikal Disk Hernisine Bağlı Kronik Boyun Ağrısında Elektroakupunktur ve Tens Yöntemlerinin Terapötik Etkinliğinin Karşılaştırılması*. Uzmanlık Tezi, İstanbul.
60. Türkoğlu, M. (1993). Ağrının Tanımlanması ve Ölçümü. Yegül, İ. (Ed). *Ağrı ve Tedavisi* (19-28). İzmir: Yapım Matbaacılık.
61. Kayhan Z. *Ağrı: Klinik Anestezi*. 3. Baskı Logos Yayıncılık, 2004, 922-959.
62. Kinsler, A.M., Sands,W.A., Stone,M.H. (2009). Reliability and Validity of a Pressure Algometer. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23 (1), 312–314.
63. Ohrbach, R., Gale, E.N. (1989). Pressure Pain Thresholds, Clinical Assessment, and Differential Diagnosis: Reliability and Validity in Patients with Myogenic Pain. *Pain*, 39, 157– 169.
64. Kosek, E., Ekholm, J., Nordemar, RA. (1993). Comparison of Pressure Pain Thresholds in Different Tissues and Body Regions. Long-term Reliability of Pressure Algometry in Healthy Volunteers. *Scand J Rehabil Med*, 25, 117–124.

65. Fischer, AA. (1984). Diagnosis and Management of Chronic Pain in Physical Medicine and Rehabilitation. Ruskin AP (Ed.), *Current Therapy in Physiatry*. (123-145). Saunders, Philadelphia, PA.
66. Fischer, AA., Chang, C. (1986). Temperature and Pressure Threshold Measurements in Trigger Points. *Thermology*. 1, 212-215.
67. Çolakoğlu, F.F. (2008). The Effect of Callisthenic Exercise on Physical Fitness Values of Sedentary Women. *Science & Sports*. 23, 306–309.
68. Kurt, S., Hazar, S., İbiş, S., Albay, B., Kurt, Y. (2010). Orta Yaş Sedanter Kadınlarda Sekiz Haftalık Step-aerobik Egzersizinin Bazı Fiziksel Uygunluk Parametrelerine Etkilerinin Değerlendirilmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*. 7 (1), 665-674.
69. Biçer, Y.S., Peker, İ. ve Savucu, Y. (2005). Kalp Damar Tıkanıklığı Olan Kadın Hastalarda Planlanmış Düzenli Yürüyüşün Vücut Kompozisyon Değerleri Üzerine Etkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 19(4), 241-248.
70. Balcı, Ş.S., Pepe, H., Revan, S., Arıkan, Ş. (2011). Enerji Kısıtlama Diyeti Yapılmaksızın Uygulanan Aerobik Antrenman Programının Genç Kadın ve Erkeklerin Vücut Kompozisyonu Üzerine Etkileri. *Türk Fiz. Tıp Rehab. Dergisi*, 57, 150-155.
71. Güllü, E., Güllü, A., Çiçek, G. (2011). Sedanter Bayanlarda Farklı Aerobik Egzersizlerin MaxVO₂ Kapasitesi Üzerine Olan Etkileri. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 13 (1), 62–67.
72. Arcury, T.A., Snively, B.M., Bell, R.A., Smith, S.L., Stafford, J.M., At Al. (2006). Physical Activity Among Rural Older Adults with Diabetes. *J Rural Health*., 22 (2), 164-168.
73. Ergen, E., Ulkar, B. (2008). Proprioception and Ankle Injuries in Soccer. *Clin Sports Med.*, 27 (1), 195–217.
74. Ashton-Miller, J.A., Wojtys, E.M., Huston, L.J., Fry-Welch, D. (2001). Can Proprioception Really be Improved by Exercises?. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.*, 9 (3), 128–136.
75. Lephart, S.M., Pincivero, D.M., Giraldo, J.L., Fu, F.H. (1997). The Role of Proprioception in the Management and Rehabilitation of Athletic Injuries. *Am J Sports Med.*, 25 (1), 130–137.

76. Ozer Kaya, D., Duzgun, İ., Baltacı, G., Karacan, S., Colakoglu, F. (2012). Effects of Calisthenics and Pilates Exercises on Coordination and Proprioception in Adult Women: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Sport Rehabilitation*, 21, 235-243.
77. Karacan, S. (2010). Effects of Long-term Aerobic Exercise on Physical Fitness and Postmenopausal Symptoms with Menopausal Rating Scale. *Science & Sports*, 25, 39-46.
78. Nordin, M., Campello, M. (1999). Physical Therapy: Exercises and The Modalities: When, What, and Why?. *Neurol Clin*, 17, 75-89.
79. Akşit, R., Hepgüler, S. (1993). Ağrının Tanımlanması ve Ölçümü. Yegül, İ. (Ed). *Ağrı ve Tedavisi* (191-202). İzmir: Yapım Matbaacılık.
80. Ergun, N., Baltacı, G. (1997). *Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri*. Ankara: Ofset Fotomat.
81. Akyüz, G. (1993). Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) in The Treatment of Postoperative Pain and Prevention of Paralytic Ileus. *Clin Rehabil* August, 7, 218-221.
82. Sethi, Ps., Nance, J., Johnson, D., Wilke, J., Wilson, K. (2003). A Comprehensive Cardiac Rehabilitation Program in Post-Cabg Patients. *Critical Pathways in Cardiology*, 2, 20-33.
83. Arozullah, Am., Daley, J., Hendersen, Wg., Khuri, Fs. (2000). Multifactorial Risk Index for Predicting Postoperative Respiratory Failure in Men After Major Noncardiac Surgery. *Ann. Surg*, 232, 242-253.
84. Nicolakis, P., Erdoğan, B., Kopf, A., Djaber-Ansari, A., Piehslinger, E., Fialka-Moser, V. (2000). Exercise Therapy for Craniomandibular Disorders. *Arch. Phys. Med. Rehabil*, 81, 1137-1142.
85. Lydia, V., Roberto, C., Fil, A. (2012). Thermal and Mechanical Pain Thresholds in Patients with Fluctuating Parkinson's Disease. *Parkinsonism and Related Disorders*, 18, 953-957.
86. Özer, D. (2004). *Temporomandibular Eklem Disfonksiyon Sendromunda Rol Oynayan Etyolojik Faktörlerin ve Semptomların Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

87. Efe, D., Aygün, F., Kuzgun, A. (2013). Vücut kütle indeksi ile koroner arter kalsiyum skoru ve tıkaçıcı koroner arter hastalığı arasındaki muhtemel ilişki. *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi*, 21(1), 26-30
88. Arslan, C., Savucu, Y., Ceviz, D. (2011). Evaluation of the body composition, blood lipids and health life-style in employment and unemployment women. *HealthMED*, 5 (4), 699-710.
89. Koç, H., Özcan, K., Pulur, A., Ayaz, A. (2007). Elit Bayan Hentbolcular ile Voleybolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin Karşılaştırılması. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3, 123-128.
90. Baştuğ Yürük Ö, Gültekin Z. (2008). Fibromiyalji Sendromu Olan Kadınlarda İki Farklı Egzersiz Programının Karşılaştırılması. *Fizyoter Rehabil*, 19 (1), 15-23.
91. Arslan, F. (2011). The effects of an eight-week step-aerobic dance exercise programme on body composition parameters in middle-aged sedentary obese women. *International SportMed Journal*, 12, 4, 160-168.
92. Filho, M.L., Matos, D.G., Aidar, F.j., Rodrigues, B.M., Aidar, F.J., Venturuni, G., et. al. (2013). The effects of 16 weeks of exercise on metabolic parameters, blood pressure, body mass index and functional autonomy in elderly. *International SportMed Journal*, 14, 2, 86-93.
93. Abramaviciute, V., Zaicenkoviene, K., Sujeta, A. (2013). The Influence Of Pilates Exercise On Women's Anthropometry Indices, Core Muscle Performance And Heart Rate Changes During The Session. *Sportas Nr. 2*, 89, 5-11.
94. Arazi, H., Faraji, H., Moghadam, M.G., Samadi, A. (2011). Effects of Concurrent Exercise Protocols On Strength, Aerobic Power, Flexibility And Body Composition. *Kinesiology*, 43, 155-162.
95. Mikalacki, M., Emese, M., Cokorilo, N., Korovljević, D., Montero, P.R. (2012). Analysis Of The Effects Of A Pilates Program On The Flexibility Of Women. *Physical Education and Sport*, 10, 4, 305-309.
96. Iwamoto, J., Suzuki, H., Tanaka, K., Kumakubo, T., Hirabayashi, H., Miyazaki, Y., Sato, Y., Takeda, T., Matsumoto, H. (2009). Preventative effect of exercise against falls in the elderly: a randomized controlled trial. *Osteoporos Int*, 20, 1233-1240.

97. Keser, İ., Meriç, A., Kırdı, N., Kurneç, A., Karabudak, R. (2011). Comparing routine neurorehabilitation programme with callisthenic exercises in multiple sclerosis. *NeuroRehabilitation*, 29, 91-98.
98. Kloubec, J. (2010). Pilates for Improvement of Muscle Endurance, Flexibility, Balance and Posture. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24, 3, 661-667.
99. Ferell, B.A. (1991). Pain management in elderly people. *J Am Ger S*, 39, 64-73.
100. Gökoğlu, F., Erdem, H.R., Ceceli, E., Arıncı İncel, N., Yorgancıoğlu, R. (2001). Yaşlı Popülasyondaki Basınç Ağrı Eşiğinin Analizi. *Geriatrici* 4, 3, 113-115.
101. Jespersen, A., Amris, K., Graven-Nielsen, T., Arendt-Nielsen, L., Marie Bartels, E., Torp-Pedersen, S., et. al. (2013). Assessment of Pressure-Pain Thresholds and Central Sensitization of Pain in Lateral Epicondylalgia. *Pain Medicine*, 14, 297-304.
102. Stankovic, A., Lazovic, A., Kocic, M., Dimitrijevic, T., Stankovic, İ., Zlatanovic, D., Dimitrijevic, İ. (2012). Lumbar Stabilization Exercises Addition to Strengthening and Stretching Exercises Reduce Pain and Increase Function in Patients With Chronic Low Back Pain: Randomized Clinical Open-Label Study. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg*, 58,177-83.
103. Staud, R., Weyl, E., Price, D., Robinson, M.(2012). Mechanical and Heat Hyperalgesia Highly Predict Clinical Pain Intensity in Patients With Chronic Musculoskeletal Pain Syndromes. *The Journal of Pain*, 13, 8, 725-735.
104. Neziri, A.Y., Limacher, A., Jünj, P., Radanov, B.P., Andersen, O.K., Arendt-Nielsen, L., Curatolo, M. (2013). Ranking of tests for pain hypersensitivity according to their discriminative ability in chronic neck pain. *Reg. Anesth. Pain. Med.*, 38, 4, 308-320.
105. Bhalang, K., Sigurdsson A., Slade, G., Maixner, W. (2005). Associations Among Four Modalities of Experimental Pain in Women. *The Journal of Pain*, 6, 9, 604-611.
106. Jones, D., Kilgour, R., Comtois A. (2007). Test-Retest Reliability of Pressure Pain Threshold Measurements of the Upper Limb and Torso in Young Healthy Women *The Journal of Pain*, 8, 8, 650-656.

107. Sjölund, B., Persson, A. (2007). Pressure Pain Threshold Changes After Repeated Mechano-Nociceptive Stimulation of the Trapezius Muscle: Possible Influence of Previous Pain Experience *The Journal of Pain*, 8, 4, 355-362.
108. Jones, M.D., Booth, J., Taylor, J.L., Barry, B.K. (2014). Aerobic Training Increases Pain Tolerance in Healthy Individuals. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 5, 120-126.

EKLER**EK 1-ETİK KURUL KARARI****EK 2-KİŞİSEL BİLGİ FORMU****EK 3-ONAM FORMU****EK 4- HASTANE İZİN FORMU****EK 5- ÖZGEÇMİŞ**

EK 1-ETİK KURUL KARARI

MALATYA KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Üst Ekstremitte ve Bel Ağrı Tanısı Konulmuş Sedanter Kadınlarda Kalistenik Egzersizlerin Ağrı Eşiği Üzerine Etkisi			
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	2013/56			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Cengiz ARSLAN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fırat Üniversitesi BESYO			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	ELAZIĞ			
	DESTEKLEYİCİ				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZI	FAZ 1	<input type="checkbox"/>	FAZ 2	<input type="checkbox"/>
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>	FAZ 4	<input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Yeni Bir Endikasyon	<input type="checkbox"/>	Yüksek Doz Araştırması	<input type="checkbox"/>
	Diğer ise belirtiniz				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
		ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıldama				
	TÜRKÇE ETİKET ÖRNEĞİ	<input type="checkbox"/>				
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>				
	BİYOLOJİK MATERİYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>				
	HASTA KARTI/GÜNLÜKLERİ	<input type="checkbox"/>				
	İLAN	<input type="checkbox"/>				
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>				
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>				
DİĞER:	<input type="checkbox"/>					
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:	Tarih: Tarih: 15.05.2013				
	Yukarıda bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan Etik Kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.					

Abliç

ASLI GİBİDİR

MALATYA KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

MALATYA KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU	
ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Hamza KARABİBER

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
			E	K	E	H	E	H	
Prof. Dr. Hamza KARABİBER	Çocuk Sağlığı ve Hast.	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Metin GENÇ	Halk Sağlığı	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Saim YOLOĞLU	Biyoistatistik	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Türkan TOĞAL	Anesteziyoloji ve Rea.	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Ahmet KARADAĞ	Çocuk Sağlığı ve Hast.	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Alaadin POLAT	Fizyoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Katılmadı
Doç. Dr. H.Birgül CUMURCU	Psikiyatri	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Yusuf YAKUPOĞULLARI	Tıbbi Mikrobiyoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Mehmet KARATAŞ	Tıp Tarihi ve Etik	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Neslihan ŞİMŞEK	Diş Hekimliği	İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Seda TAŞDEMİR	Tıbbi Farmakoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzm. Dr. Ömer Murat AYDIN	Nükleer Tıp Uzmanı	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Katılmadı
Hasan KONAN	Sivil Üye	Zaloglu Ltd. Şti.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

* :Toplantıda Bulunma

EK 2- KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Bu bilgi formu İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı kapsamında yapılması planlanan “Üst Ekstremitte Ve Bel Ağrı Tanısı Konulmuş Sedanter Bayanlarda Kalistenik Egzersizlerin Ağrı Eşiği Üzerine Etkisi” başlıklı doktora tezi için hazırlanmıştır.

Bu çalışma ile üst ekstremitte ve bel ağrı tanısı konulan bayanlarda kalistenik egzersizin ağrı eşiği üzerine etkisinin incelenmesi planlanmıştır.

Çalışmaya denek olarak katılımcı olmak isteyenlerin bilgi formunu samimiyet ve dikkatle doldurması çalışmanın bilimselliği ve yararlılığı açısından büyük önem taşımaktadır.

İlginiz ve yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Danışman: Prof. Dr.Cengiz ARSLAN

Araştırmacı: Betül AKYOL

EK 3- ONAM FORMU

Kişisel Bilgi Formunu okudum, anladım. Formda belirttiğim tüm bilgiler doğrudur.

Araştırmaya kendi rızam ile katılıyorum. Tüm ölçümlere içtenlikle katılmayı, testleri doldurmayı ve egzersiz uygulamalarına devam etmeyi kendi rızam ile kabul ediyorum.

Tarih:

İsim:

İmza:

KİŞİSEL BİLGİ FORMU

ADINIZ

SOYADINIZ:.....

DOĞUM TARİHİNİZ:...../...../.....

MEDENİ DURUMUNUZ:

Bekar ()

Evli ()

Dul ()

EGİTİM DURUMUNUZ:

İlkokul () Ortaokul () Lise () Üniversite () Lisansüstü ()

MESLEĞİNİZ:.....

TELEFON

NUMARASI:.....

SİGARA KULLANIYOR MUSUNUZ, NE SIKLIKTA?

Hiç () Günde 1-5 adet () Günde 5 adet -1 paket () Günde 1paketten fazla ()

FİZYOLOJİK BULGULAR (Biliyorsanız belirtiniz)

Nabız (atım/dakika):

Kan basıncı (yüksek ve küçük tansiyon):.....

FİZİKSEL ÖZELLİKLER (Biliyorsanız belirtiniz)

a) Boy:.....

b) Kilo:.....

c) Beden Kitle indeksi (kilo/boyun karesi).....

Ağrılarınız hareketlerinizi kısıtlıyor mu?.....

Ağrılarınız için ilaç kullanıyorsunuz mu?

Daha önce ağrı şikayetinizden dolayı tedavi gördünüz mü?

EK 4-HASTANE İZİN FORMU

“Üst Ekstremitte ve Bel Ağrı Tanısı Konulmuş Sedanter Kadınlarda Kalistenik Egzersizlerin Ağrı Eşiği Üzerine Etkisi” isimli çalışmadaki denekler, Malatya Özel Gözde Sıtmapınarı Hastanesi Başhekimliği izni ile Fizik Tedavi Polikliniği’ne başvuran hastalardan seçilmiştir.

ÖZEL GÖZDE HASTANESİ
Uzm. Dr. Gökhan KALI
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Uzm.
Dip. Tes. No: 119811



EK 5- ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Malatya’da doğmuştur. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Malatya’da tamamlamıştır. 2003 yılında Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü’nden mezun olmuştur. Aynı yıl Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon, Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Programında yüksek lisansa başlamıştır. 2006 yılında bilim uzmanlığı derecesi almıştır. 2010 yılında İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında doktora başlamıştır. 2003-2014 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi Kalp-Damar ve Toraks Cerrahisi servisinde ve yoğunbakımda, Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezinde, Özel Hastanenin Fizik Tedavi bölümünde çalışmıştır. Halen Özel bir hastanede Uzman Fizyoterapist olarak görev yapmaktadır.