

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KRONİK BOYUN AĞRILI HASTALARDA İNSPİRATUAR
KAS EĞİTİMİNİN POSTÜR VE AĞRI ÜZERİNE ETKİSİ:
RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA**

GAMZE YALÇINKAYA
ORCID: 0000-0003-2527-8191

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Doktora Programı

DOKTORA TEZİ

İZMİR
EYLÜL 2022

TEZ KODU: DEU.HSI.PhD-2017970145

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KRONİK BOYUN AĞRILI HASTALARDA İNSPİRATUAR
KAS EĞİTİMİNİN POSTÜR VE AĞRI ÜZERİNE ETKİSİ:
RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA**

GAMZE YALÇINKAYA
ORCID: 0000-0003-2527-8191

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Doktora Programı

DOKTORA TEZİ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Yeşim SALIK ŞENGÜL

ORCID: 0000-0003-2026-6765

(Bu araştırma DEU Bilimsel Araştırma Projeleri Müdürlüğü tarafından

2018.KB.SAG.069 numarası ile desteklenmiştir.)

İZMİR
EYLÜL 2022

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE
ETİK BEYANI

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlayıp sunduğum “Kronik Boyun Ağrılı Hastalarda İnspiratuar Kas Eğitiminin Postür ve Ağrı Üzerine Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma” başlıklı Doktora tezim içinde elde ettiğim verileri, bilgileri, belgeleri, akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tezimde yararlandığım eserlere bilimsel kurallara uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, tezimin özgün olduğunu, tezimin çalışma ve yazımında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Gamze YALÇINKAYA

16/08/2022

TEŞEKKÜR

Doktora sürecim boyunca kişisel merak ve ilgi alanlarıma kucak açan, sadece bilgi ve tecrübesini değil sevgisini de işine dahil ederek ferah ve verimli bir çalışma alanı yaratan, bilgileri ve emeğiyle her daim zihnimi besleyen çok kıymetli danışmanım Doç. Dr. Yeşim SALIK ŞENGÜL'e,

Tüm doktora tez izlem sürecim boyunca, KOVİD-19 pandemi koşullarına rağmen fikirleri ve önerileri ile tezimin şekillenmesi ve gelişmesine katkıda bulunan değerli hocalarım Prof. Dr. Sevgi ÖZALEVLİ ve Doç. Dr. Orhan KALEMCİ'ye,

Tez çalışmamda kullanılmak üzere cihaz alımı için bütçe sağlayan Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne,

Her zaman bardağın dolu tarafına işaret ederek yolculuğun güzelliğini hatırlatan, birlikte çalışırken çok fazla öğrendiğim ve öğretebilmenin de yatay hiyerarşisi olabileceğine en güzel örnek olan Doç. Dr. Seher ÖZYÜREK'e,

Akademik hayata ilk adımları beraber attığım, İzmir'i olduğundan daha güzel bir şehir yapan meslektaşlarım ve arkadaşlarım Uzm. Fzt. Müge KIRMIZI, Uzm. Fzt. Tuğba ERKOC AOĞLU, Uzm. Fzt. Birön Onur ÜĞÜT, Uzm. Fzt. Aybüke Cansu KALKAN, Uzm. Fzt. Devrim Can SARAÇ, Uzm. Fzt. Merve KURT, Uzm. Fzt. Zuhal ABASIYANIK ve Uzm. Fzt. İlke KARA'ya,

Her şey karanlık ve imkânsız gibi görüldüğünde, ağrıların kaçınılmaz, acı çekmeninse bir seçim olduğunu bana hatırlatan sevgili eşim Umut Can ÇOLAK'a,

Kendi adıma aldığım her kararda yanımda olan, sonsuz sevgileri ve emeklerine minnettar olduğum sevgili aileme,

Çalışmama her şeyden çok daha fazla değer katan, “kadının” üretkenliği, bereketi ve sevgisine manevi kanıtlar oluşturan tüm tez hastalarım ve değerli zamanlarına,

Tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

Gamze YALÇINKAYA

İZMİR-2022

İÇİNDEKİLER

TABLolar DİZİNİ	i
ŞEKİLLER DİZİNİ	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR	iv
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
1.1. Problemin Tanımı ve Önemi	1
1.2. Araştırmanın Amacı	2
1.3. Araştırmanın Hipotezleri	2
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Servikal Omurganın Fonksiyonel Anatomisi	4
2.1.1. Kolumna Vertebralis	4
2.1.2. Servikal Vertebraalarının Özellikleri	4
2.1.3. Servikal Eklemler	5
2.1.4. Servikal Kaslar	7
2.1.5. Servikal Ligamentler	9
2.2. Kronik Ağrı	10
2.2.1. Nosisseptif Ağrılar	10
2.2.2. Nosiplastik Ağrılar	11
2.2.3. Nöropatik Ağrılar	12
2.3. Kronik Boyun Ağrısı	12
2.3.1. Kronik Boyun Ağrısının Sınıflandırılması	13
2.3.2. Biyopsikososyal Model İçinde Kronik Boyun Ağrısı	14

2.3.3. Kronik Boyun Ağrısında Kullanılan Güncel Fizyoterapi Yaklaşımları.....	16
2.4. Solunum ve Ağrı İlişkisi.....	21
2.4.1. Ağrının Solunum Parametrelerine Etkisi	21
2.4.2. Solunumun Ağrı Üzerine Etkisi	22
2.4.3. Bölgesel Karşılıklı Bağımlılık Modeli (Regional Interdependence Model) 24	
2.4.4. Kronik Boyun Ağrısı ve Solunum İlişkisi	25
2.4.4.1 İnspiratuar Kas Eğitimi ve Boyun Ağrısı.....	27
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	30
3.1. Araştırmanın Tipi.....	30
3.2. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Planı	30
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları.....	30
3.3.1. Araştırmaya Alınma/Alınmama Kriterleri	32
3.4. Çalışma Materyali	34
3.5. Araştırmanın Değişkenleri	34
3.6. Veri Toplama Araçları	34
3.6.1. Değerlendirme	34
3.6.2. Tedavi Programı	41
3.7. Verilerin Değerlendirilmesi.....	46
3.8. Araştırmanın Sınırlılıkları	46
3.9. Etik Kurul Onayı.....	47
4. BULGULAR	48
5. TARTIŞMA	64
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	76

7. KAYNAKLAR.....	79
8. EKLER.....	95
EK-1. VERİ KAYIT FORMU	95
EK-2. BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU	102
EK-3. ETİK KURUL ONAYI.....	106
EK 4. ÖZGEÇMİŞ	111
EK-5. TEZLE İLİŞKİLİ MAKALELER.....	116
KATKI	135



TABLÖLER DİZİNİ

Tablo 1. Kronik Boyun Ağrısında Kullanılan Güncel Fizyoterapi Yaklaşımları ve Kanıt Kalitelerinin Sunumu.....	18
Tablo 2. Çalışmanın Zaman Planı.....	30
Tablo 3. Çalışma Gruplarına Göre Egzersiz Reçetesinin Özetlenmesi.....	45
Tablo 4. Ön Çalışma Gruplarının Demografik Bilgileri ve Klinik Özellikleri.....	48
Tablo 5. Solunum Kas Kuvveti ve Diyafragmatik Ultrasonografi Parametrelerinin Boyun Ağrılı Hastalar ve Asemptomatik Kontroller Arasındaki Karşılaştırılması...	49
Tablo 6. Hastaların Sosyo-Demografik ve Antropometrik Özellikleri	50
Tablo 7. Grupların Başlangıç Ağrı, Ağrı Basınç Eşiği ve Ağrı ile İlişkili Psikososyal Karakteristiklerinin Karşılaştırılması.....	51
Tablo 8. Grupların Başlangıç Kranio-vertebral Fleksiyon ve Torakal Kifoz Açılarının Karşılaştırılması	52
Tablo 9. Grupların Başlangıç Servikal ve Torakal Eklem Hareket Açılarının Karşılaştırılması.....	52
Tablo 10. Grupların Başlangıç Solunum Kas Kuvveti ve Diyafragmanın Ultrasonografik Karakteristiklerinin Karşılaştırılması	53
Tablo 11. Grupların Başlangıç Boyun Fleksör Kas Endüransı ve Servikal Propriyosepsiyon Verilerinin Karşılaştırılması	53
Tablo 12. Kronik Boyun Ağrılı Olguların Ağrı, Ağrı Basınç Eşiği ve Ağrı ile İlişkili Psikososyal Karakteristiklerinin Grup İçi Karşılaştırılması.....	55
Tablo 13. Kronik Boyun Ağrılı Olguların Ağrı, Ağrı Eşiği ve Ağrı ile İlişkili Psikososyal Karakteristiklerindeki Tedavi Öncesi-Sonrası Farkın Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	56
Tablo 14. Kronik Boyun Ağrılı Olguların Kranio-vertebral Fleksiyon ve Torakal Kifoz Açılarının Grup İçi Karşılaştırılması.....	57
Tablo 15. Kronik Boyun Ağrılı Olguların Kranio-vertebral Fleksiyon ve Torakal Kifoz Açılarındaki Tedavi Öncesi-Sonrası Farkın Gruplar Arası Karşılaştırılması..	57
Tablo 16. Kronik Boyun Ağrılı Olguların Servikal ve Torakal Normal Eklem Hareket Açılarının Grup İçi Karşılaştırılması	58

Tablo 17. Kronik Boyun Ağrılı Olguların Servikal ve Torakal Normal Eklem Hareket Açılarındaki Tedavi Öncesi-Sonrası Farkın Gruplar Arası Karşılaştırılması	59
Tablo 18. Kronik Boyun Ağrılı Olguların Solunum Kas Kuvveti ve Diyafragmanın Ultrasonografik Karakteristiklerinin Grup İçi Karşılaştırılması.....	60
Tablo 19. Kronik Boyun Ağrılı Olguların Solunum Kas Kuvveti ve Diyafragmanın Ultrasonografik Karakteristiklerindeki Tedavi Öncesi-Sonrası Farkın Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	61
Tablo 20. Kronik Boyun Ağrılı Olguların Boyun Fleksör Kas Enduransı ve Servikal Propriyosepsiyon Verilerinin Grup İçi Karşılaştırılması	62
Tablo 21. Kronik Boyun Ağrılı Olguların Boyun Fleksör Kas Enduransı ve Servikal Propriyosepsiyon Verilerindeki Tedavi Öncesi-Sonrası Farkın Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	63

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Servikal Vertebraalar	5
Şekil 2. Antero-Lateral Kranio-Servikal Bölge Kasları	8
Şekil 3. Ligamentum Nuchae	10
Şekil 4. Kronik Ağrıların Sınıflandırılması [27]	11
Şekil 5. Boyun Ağrısının Sınıflandırma ve Değerlendirme Parametreleri (1).....	13
Şekil 6. Boyun Ağrısının Sınıflandırmasına Özgü Tedavi Stratejileri (1).....	14
Şekil 7. Kronik Ağrının Biyopsikososyal Bağlantıları ve Çıktıları.....	15
Şekil 8. İnspiratuar Yüklenmenin Nöro-anatomik Bağlantıları	23
Şekil 9. Servikal Omurganın Diyafragma ile Fasyal Bağlantıları.....	27
Şekil 10. Çalışmanın Akış Grafiği.....	32
Şekil 11. KVF ve TKA'nın Fotogrametrik Yöntem ile Hesaplanması	37
Şekil 16. Germe Egzersizleri.....	42
Şekil 17. Servikal Stabilizasyon Egzersizlerinin Progresyonu	43
Şekil 18. Serratus Anterior Kuvvetlendirme Egzersizlerinin Progresyonu	44
Şekil 19. Alt-Orta Trapez Kuvvetlendirme Egzersizleri	44
Şekil 20. Yavaş Diyafragmatik Derin Solunum Egzersizi ve İnspiratuar Kas Eğitimi	45

SİMGELER VE KISALTMALAR

KBA: Kronik boyun ağrısı

İKE: İnspiratuar kas eğitimi

%: yüzde

KOVID-19: Korona virüs hastalığı-19

Kg/m²: kilogram/metrekare

BKİ: Beden kütle indeksi

ICC: Sınıf içi korelasyon katsayısı

VAS: Vizüel analog skala

ABE: Ağrı basınç eşiği

BÖA: Boyun özür anketi

TKÖ: Tampa kinezyofobi ölçeği

BDÖ: Beck depresyon ölçeği

KVF: Kranio-vertebral fleksiyon açısı

TKA: Torakal kifoz açısı

MİP: Maksimum inspiratuar basınçlar

MEP: Maksimum ekspiratuar basınçlar

Cm H₂O: santimetre su

USG: ultrasonografi

T_{ins}: Derin inspirasyon sırasında diyafragmatik kas kalınlığı

T_{eks}: Sakin ekspirasyon sırasında diyafragmatik kas kalınlığı

ΔT: T_{ins}-T_{eks}

KO: Kontraksiyon Oranı

ERH: Eklem repozisyon hatası

mmHg: milimetre cıva

dk: dakika

sn: saniye

SPSS: Statistical Package for Social Sciences



**KRONİK BOYUN AĞRILI HASTALARDA İNSPİRATUAR KAS
EĞİTİMİNİN POSTÜR VE AĞRI ÜZERİNE ETKİSİ: RANDOMİZE
KONTROLLÜ ÇALIŞMA**

DOKTORA TEZİ

GAMZE YALÇINKAYA

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

ÖZET

Çalışmamız, kronik boyun ağrılı (KBA) kadınlarda konvansiyonel fizyoterapi programına ek olarak gerçekleştirilen inspiratuar kas eğitiminin (İKE) etkinliğinin incelenmesi amacıyla planlandı. Yirmi sekiz KBA'lı kadın hasta altı hafta boyunca fizyoterapi programı almak üzere çalışmaya dahil edildi. Kontrol grubuna (n=14) manuel terapi ve serviko-skapula-torasik kuvvetlendirme egzersizleri içeren konvansiyonel fizyoterapi programı uygulanırken, solunum grubuna (n=14) konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak solunum kas eğitim cihazı ile İKE verildi. Sonuç ölçümlerimiz, boyun ağrısı (vizüel analog skala-VAS, ağrı basınç eşiği-ABE) ve boyun ağrısı ile ilişkili psikososyal karakteristikler (boyun ağrısına özgü yeti yitimi-BÖİ, kinezyofobi-TKÖ, depresyon-BDA), solunum kas kuvvetine ilişkin ölçümler (inspiratuar/ekspiratuar kas kuvveti-MİP ve MEP; diyafragmanın ultrasonografik ölçümleri-T_{ins}, T_{eks}, ΔT, KO) ve boyun ağrısına ilişkin biyomekanik değerlendirmeler (servikal ve torakal eklem hareket açıklıkları-EHA; kraniovertebral fleksiyon ve torakal kifoz açıları-KVF,TKA; boyun fleksör ve derin fleksör enduransı; servikal eklem repozisyon hatası-ERH) idi. Tüm ölçümler başlangıç ve tedavi sonrasında yapıldı. Her iki çalışma grubunda da VAS, ABE, ağrı ile ilişkili psikososyal karakteristikler, KVF ve TKA, servikal ve torakal EHA, MİP, boyun fleksör ve derin fleksör endurans testi sonuçları bakımından tedavi öncesine göre olumlu yönde gelişim bulundu (p<0.05). Bununla birlikte, solunum grubundaki TKÖ skoru (p=0.03), servikal fleksiyon yönündeki EHA (p=0.03), MİP-MEP (p=0.04; p=0.01) ve diyafragmatik kalınlıklar T_{ins}, T_{eks} (p=0.02; p=0.01), boyun fleksör enduransı (p=0.03) ve ERH (p=0.003) parametrelerindeki değişim kontrol grubundaki değişime göre istatistiksel olarak daha üstündü. Çalışmamız İKE'nin rutin fizyoterapi programına ek olarak kullanılabileceğini göstermiştir. Solunum egzersizlerinin KBA'daki potansiyel etkilerinin anlaşılabilmesi için daha geniş örneklem büyüklüğü ve daha uzun süreli takiple gerçekleştirilecek çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Sözcükler: boyun ağrısı, solunum egzersizleri, ultrasonografi

Tezin Sayfa Adedi: 135

Danışman: Doç. Dr. Yeşim SALIK ŞENGÜL

**THE EFFECT OF INSPIRATORY MUSCLE TRAINING ON POSTURE
AND PAIN IN PATIENTS WITH CHRONIC NECK PAIN: A
RANDOMIZED CONTROLLED STUDY**

DOCTORAL THESIS

GAMZE YALÇINKAYA

DOKUZ EYLÜL UNIVERSITY INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

Department of Physical Therapy and Rehabilitation

ABSTRACT

Our study was planned to investigate the effectiveness of inspiratory muscle training (IMT) performed in addition to the conventional physiotherapy program in women with chronic neck pain (CNP). Twenty-eight female patients with CNP have been included in the study to receive a physiotherapy program for six weeks. The conventional physiotherapy program including manuel therapy and cervico-scapula-thoracic strengthening exercises was applied to the control group (n=14), while IMT was given to the respiratory group (n=14) with a respiratory muscle training device in addition to conventional physiotherapy. Our outcome measures were neck pain (visual analog scale-VAS, pain pressure threshold-PPT) and psychosocial characteristics associated with neck pain (neck disability-NDI, kinesiphobia-TSK, depression-BDI), respiratory muscle strength measurements (inspiratory/expiratory muscle strength-MIP and MEP; ultrasonographic measurements of the diaphragm-T_{ins}, T_{eks}, ΔT , KO) and biomechanical assessments of neck pain (cervical and thoracic ranges of motion-ROM; craniovertebral flexion and thoracic kyphosis angles-CVF, TKA; neck flexor and deep flexor endurance; cervical joint reposition error-JRE). All measurements were made at baseline and after treatment. There was an improvement compared to baseline in both study groups regarding VAS, PPT, pain-related psychosocial characteristics, CVF and TKA, cervical and thoracic ROM, MIP, the endurance of flexor, and deep neck flexors ($p < 0.05$). Besides, the change levels of TSK ($p = 0.03$), ROM in the cervical flexion direction ($p = 0.03$), MIP-MEP ($p = 0.04$; $p = 0.01$) and the diaphragmatic thickness T_{ins}, T_{eks} ($p = 0.02$; $p = 0.01$), the endurance of neck flexors ($p = 0.03$), and cervical JPE ($p = 0.003$) were statistically superior to the change in the control group. Our study showed that IMT can be used in addition to the conventional physiotherapy program. Studies with larger sample sizes and longer follow-up durations are needed to understand the potential effects of breathing exercises on CNP.

Keywords: neck pain, breathing exercises, ultrasonography

Page Number: 135

Advisor: Assoc. Prof. Yesim SALIK SENGUL

1. GİRİŞ VE AMAÇ

1.1.Problemin Tanımı ve Önemi

Kronik boyun ağrısı (KBA), %30'u aşan prevalansı ile sakatlığa öncü nedenler arasında dördüncü sırada bulunan ve toplumda çok yaygın görülen bir hastalık modelidir. İlgili popülasyonun önemli çoğunluğu hayatlarının belli bir döneminde bu problemi yaşarlar ve kişilerin yaklaşık %50'sinde tekrar eden ağrılar uzun döneme yayılarak kronikleşir (1, 2). Sedanter yaşam, bel ağrısı, kadın cinsiyet, kaygı bozukluğu, uyku bozukluğu, sigara gibi etkenler KBA için hazırlayıcı faktörleridir.

KBA'lı bireylerde kısıtlanmış servikal eklem hareketleri, hiperaleji, derin boyun fleksör kas enduransının azalması, olumsuz etkilenmiş propriyosepsiyon gibi biyomekanik değişiklikler ve kinezyofobi, ağrı katastrofisi ve depresyon gibi psikososyal etkilenimler görülmektedir (1). Bu etkilenimlere ek olarak, son 15 yıllık literatür kapsamında KBA'lı bireylerdeki solunumsal etkilenim de tartışılmaktadır. Perri ve ark. 111 kişilik popülasyonu inceleyerek boyun ağrılı hastaların %83.6'sının kusurlu solunum paternine sahip olduğunu belirlemişlerdir (3). Benzer doğrultuda gerçekleştirilen birçok olgu-kontrol çalışmasında KBA'lı bireylerin asemptomatik kişilere kıyasla azalmış solunum kas kuvveti ve fonksiyonuna sahip olduğu bulunmuştur (4-9). Bununla birlikte, KBA'lı hastalarda solunum fonksiyonlarının ve solunum kas kuvvetlerinin etkilendiğini gösteren güncel meta-analiz ve sistematik derlemeler bulunmaktadır (10-13). Bu çalışmalardan çıkan ortak sonuç, kronik boyun ağrılı kişilerde solunum kas kuvveti ve fonksiyonlarının etkilendiği, solunum kas eğitiminin ve diyafragma üzerine uygulanabilecek tedavi modalitelerinin hem ağrı algısı hem de semptomların seyrini değiştirebileceği yönündedir (10-12, 14). Solunum egzersizlerinin KBA'daki etkinliğini inceleyen sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır. Mc Laughlin, 12 boyun ağrılı olguda manuel terapi ve egzersize ek olarak uyguladığı 20 dakikalık solunum egzersizinin KBA'lı hastalarda ortalama beş seans sonra son karbondioksit tidal volümü (ETCO₂) değerlerinin normalleştiğini bildirmiştir (15). Benzer şekilde, Wirth ve ark. 15 boyun ağrılı hastada yaptıkları pilot çalışmada 4-haftalık respiratuar endurans egzersizlerinin disabilite düzeyini azaltırken, göğüs ekspansiyonu, boyun fleksörlerinin enduransı ve solunum kas kuvvetini artırdığını

belirlemişlerdir (16). Güncel olarak, Dareh-deh ve ark. rutin fizyoterapi programına eklenen balon üfleme egzersizlerinin diyafragmatik kas aktivitesi ve solunum frekansını artırmada konservatif gruba göre üstün olduğunu ancak ağrıyı azaltmada anlamlı bir fark oluşturmadığını belirtmişlerdir (17). KBA’da solunumla ilişkili yaklaşımların derlendiği meta-analizin çıktısı ise bu konuda yapılmış çalışmaların azlığı ve heterojenliği nedeniyle solunum egzersizlerinin etkinliğinin tam olarak gösterilemediği ve daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğu yönünde olmuştur (13).

Yukarıdaki bilgiler ışığında, “Kronik Boyun Ağrılı Hastalarda İnspiratuar Kas Eğitiminin Postür ve Ağrı Üzerine Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma” isimli çalışmamızda KBA’lı kadın hastalarda konvansiyonel fizyoterapi programına ek olarak gerçekleştirilen İKE’nin etkinliğinin araştırılması planlanmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Çalışmamızın amacı, KBA’lı hastalarda konvansiyonel fizyoterapi programına ek olarak gerçekleştirilen İKE’nin etkinliğinin incelenmesidir.

1.3. Araştırmanın Hipotezleri

H0= KBA’lı bireyler ve asemptomatik kontroller arasında solunum kas kuvveti ve diyafragmatik ultrasonografik parametreler açısından fark yoktur.

H1= KBA’lı bireyler ve asemptomatik kontroller arasında solunum kas kuvveti ve diyafragmatik ultrasonografik parametreler açısından fark vardır.

H0= KBA’lı hastalarda konvansiyonel fizyoterapi programına eklenen İKE’nin ağrı şiddeti, ağrı basınç eşiği ve ağrı ile ilişkili psikososyal karakteristiklere etkisi yoktur.

H1= KBA’lı hastalarda konvansiyonel fizyoterapi programına eklenen İKE’nin ağrı şiddeti, ağrı basınç eşiği ve ağrı ile ilişkili psikososyal karakteristiklere etkisi vardır.

H0= KBA’lı hastalarda konvansiyonel fizyoterapi programına eklenen İKE’nin kranio-vertebral fleksiyon ve torakal kifoz açıları üzerine etkisi yoktur.

H1= KBA'lı hastalarda konvansiyonel fizyoterapi programına eklenen İKE'nin kranio-vertebral fleksiyon ve torakal kifoz açıları üzerine etkisi vardır.

H0= KBA'lı hastalarda konvansiyonel fizyoterapi programına eklenen İKE'nin servikal ve torakal eklem hareket açıklıklarına etkisi yoktur.

H1= KBA'lı hastalarda konvansiyonel fizyoterapi programına eklenen İKE'nin servikal ve torakal eklem hareket açıklıklarına etkisi vardır.

H0= KBA'lı hastalarda konvansiyonel fizyoterapi programına eklenen İKE'nin solunum kas kuvveti ve diyafragmanın ultrasonografik parametrelerine etkisi yoktur.

H1= KBA'lı hastalarda konvansiyonel fizyoterapi programına eklenen İKE'nin solunum kas kuvveti ve diyafragmanın ultrasonografik parametrelerine etkisi vardır.

H0= KBA'lı hastalarda konvansiyonel fizyoterapi programına eklenen İKE'nin servikal fleksör kas enduransı ve derin boyun fleksörlerinin kas enduransına etkisi yoktur.

H1= KBA'lı hastalarda konvansiyonel fizyoterapi programına eklenen İKE'nin servikal fleksör kas enduransı ve derin boyun fleksörlerinin kas enduransına etkisi vardır.

H0= KBA'lı hastalarda konvansiyonel fizyoterapi programına eklenen İKE'nin servikal propriyosepsiyona etkisi yoktur.

H1= KBA'lı hastalarda konvansiyonel fizyoterapi programına eklenen İKE'nin servikal propriyosepsiyona etkisi vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.Servikal Omurganın Fonksiyonel Anatomisi

2.1.1.Kolumna Vertebralis

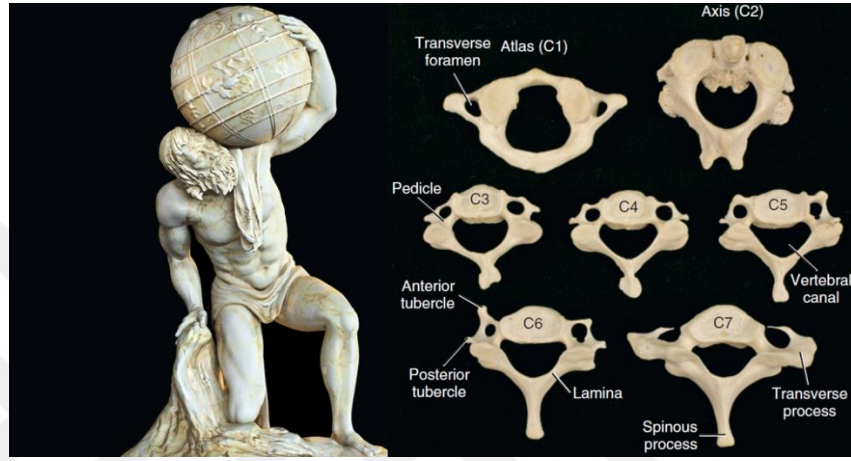
Kolumna vertebralis, sagittal planda resiprokal sigmoid eğriliklerle dizilen hareket kabiliyetimizin temeli olan vücut yapımızdır. Bipedal postürle belirginleşen bu eğrilikleri ilk olarak Leonardo Da Vinci tanımlamıştır (18, 19). Da Vinci notlarında omurganın yapısından “Bir kurbağa; baş, kalp veya intestinal sistemi olmadan yaşayabilmektedir ancak medulla spinalisi perfore edildiğinde ölür. Bu nedenle, hareket ve yaşamın temeli burada bulunmaktadır.” şeklinde bahsetmiştir (18). Bir bütün olarak hareket ve yaşamımızın temeli olan kolumna vertebralis, 33 vertebral kemikten (7 servikal, 12 torakal, 5 lumbal, 5 sakral, 4 koksigeal) oluşur ve her vertebral bölge kendine özgü morfolojik özellikler taşır (20).

2.1.2. Servikal Vertebralarının Özellikleri

Servikal vertebralar kolumna vertebralisin en küçük ve hareketli kısmını oluşturmaktadır. Baş ve boyun bölgesinin eklem hareket açıklığı, kaudale doğru tüm kolumna vertebralisin hareketliliğini de etkiler. Servikal vertebralardan, atlas (C1), eksen (C2) ve yedinci servikal vertebra (C7) atipik; C3-C6 arası diğer dört vertebra ise tipik vertebralar olarak sınıflandırılır (Şekil 1). Tipik servikal vertebraların en ayırıcı özelliği transvers proseslerde bulunan foramenlerin varlığıdır. Beynin ve spinal kordun kanlanmasını sağlayan vertebral arterler, bu foramenlerden geçerler ve segmental spinal köklere komşu olarak lokalize olurlar. Tipik servikal vertebralar küçük dikdörtgen bir gövdeye, bifid spinöz prosese, posterior ve anteriorda düz yüzeye ve unsinat proseslere sahiptir (20) .

Atipik servikal vertebralar, yapısal olarak diğer servikal vertebralardan farklılaşırlar. Atlas (C1), ismini Yunan mitolojisinde gök kubbeyi taşımakla cezalandırılan Titan’dan almaktadır (21). Kafatasının ağırlığını alan birinci servikal vertebranın gövdesi yoktur. Anterior arkı kısa, posterior arkı geniş olan atlas, kafatası ve eksen kemikleriyle teması için spesifik faset eklem yüzlerine (superior ve inferior artiküler prosesler) sahiptir. Eksen (C2), aynı mit üzerinden ilerleyecek olursak, gök kubbenin dönmesine benzer şekilde

kafatasının omurga üzerindeki dönüşleri için eksen benzeri dens (odontoid proses) çıkıntısına sahiptir (20). Atlasla yaptığı eklemleşmeye özgü superior artiküler prosesleri ve oldukça geniş bifid bir spinöz çıkıntısı vardır. Diğer atipik servikal vertebra C7 ise servikal vertebrae'nin en büyüğü olarak torasik vertebralara özgü özellikler de taşımaktadır. En ayırıcı anatomik kısmı belirgin ve kolay palpe edilebilen processus spinosusudur. Bununla birlikte, görece hipertrofik yapılanmış anterior ve transvers prosesleri bulunmaktadır (20).



Şekil 1. Servikal Vertebrae

2.1.3. Servikal Eklemler

Baş ve boyun, üç ortogonal planda fleksiyon ve ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon hareketlerini gerçekleştirmeye izin verir. Servikal bölgedeki artikülasyonlar sırasıyla atlanto-oksipital, atlanto-aksiyal ve intra-servikal apofizyal eklemler olarak bilinmektedir (22).

Atlanto-oksipital eklem, oksiputun konveks kondilleri ve atlasın konkav superior artiküler yüzü arasında bulunmaktadır. Konveks-konkav doğası ve etrafındaki kalın membranlardan dolayı oldukça stabil olan atlanto-oksipital eklemden toplamda 15 derecelik fleksiyon-ekstansiyon ve yaklaşık 5 derecelik lateral fleksiyon hareketi gerçekleşmektedir (20, 22). Artrokinematikleri incelendiğinde fleksiyon ve lateral fleksiyon hareketleri sırasında eklemden yuvarlanma ve kayma görülmektedir. Servikal eklemler arasında en küçük hareketliliğe sahip olan atlanto-oksipital eklem, vertebral arter yapısını ve dolayısıyla beynin beslenmesini korumak adına evrilmiştir (21).

Atlanto-aksiyal eklem median ve lateral kısımlar olmak üzere iki artiküler komponentten oluşmaktadır. Median komponent, dens aksisin atlasın anterior tüberkülü ve transvers ligamentleri ile yaptığı eklemleşmedir. Atlanto-aksiyal eklemin en kuvvetli kısmını oluşturan 2 cm'lik transvers ligament, eklemin horizontal stabilitesini sağlarken, başın anteriora giderek spinal korda zarar vermesini önler. Lateral komponentte ise zigapofizyal eklemler bulunmakta ve düz eklem yüzüne sahip olan bu oryantasyon bölgede maksimal rotasyon aralığına olanak sağlamaktadır. Servikal bölgenin pivot hattını oluşturan atlanto-aksiyal eklem, 45 derecelik rotasyon ve total 10-15 derecelik fleksiyon-ektansiyon hareketine izin vermektedir (20, 22). Eklemin artrokinematikleri incelendiğinde fleksiyon-ekstansiyon yönünde sadece tilt hareketliliği görülürken, rotasyonel hareketler faset eklem yüzlerindeki kayma ile gerçekleşmektedir (20).

İntervertebral eklemler C2 ve C7 arasındadır. Korpus vertebralar ve aradaki disk yapılarından meydana gelen eklemler, birbirine disk ve ligament yapılarla bağlıdır. Sırasıyla fleksiyon yönünde 30-35, ekstansiyon yönünde 55-60 ve rotasyon yönünde 30-35 derecelik hareket açıklığına sahiptir. Eklem artrokinematğinde tüm yönler için hareket açıklığı eklem yüzleri arasındaki kayma ile sağlanmaktadır (20).

Unkovertebral eklemler, lüshka eklem olarak da bilinen C3-C6 vertebra gövdelerinin lateralleri arasında bulunan eklemlerdir. Kıkırdakla çevrili olan unkovertebral eklemler içi sıvı dolu bir kapsüle sahiplerdir ve eklemlerin rotasyon hareketlerini kolaylaştırmaktadırlar (20).

Zigapofizyal eklemler (faset eklemler), 45 derecelik eğimli bir çatı görünümünde C2-C7 boyunca inferior ve superior artiküler faset yüzler arasındaki anterolateral artikülasyonlardır. Genellikle faset eklemler, servikal ekstansiyon hareketinde kapalı-paket pozisyonunda iken, fleksiyon hareketinde açık-paket pozisyonunda olurlar. Tüm sinoviyal eklemlerde olduğu gibi kapalı paket pozisyonu, eklem yüzleri ve çevre kapsüler dokudaki gerilimi artırmaktadır (20, 22). Bununla birlikte, tip 2 mekanoreseptörleri

vasıtasıyla servikal eklemlere dair proprioseptif bilginin santral sinir sistemine taşınmasını sağlarlar (23).

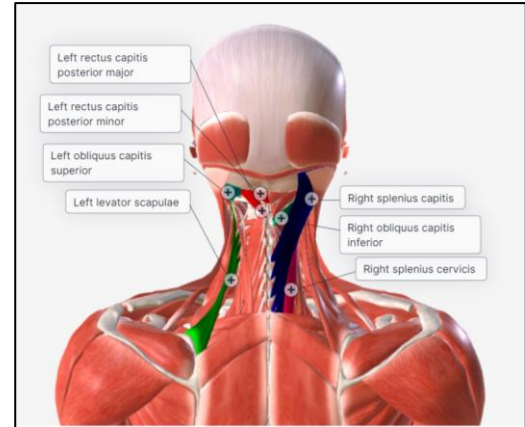
Servikal bölge kompleksi insanda, tüm quadriped memelilerle karşılaştırıldığında en az eklem hareket açıklığına sahiptir. Özellikle, boynun üst servikal kısmında bulunan hafifçe dış bükey lordoz, baş ve boynun gövde üzerindeki stabilitesini ve rotasyonel yönde gelen kuvvet çiftlerinin hafifletilerek aktarılmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte, yukarıda da belirtildiği gibi bipedal postürün ve beynin arteriyel beslenmesinin devamlılığı açısından da diğer memelilerden farklı olan insan omurgası bu özelliklerin korunması açısından özelleşmiştir (21).

2.1.4. Servikal Kaslar

Servikal bölge kasları, lokalizasyona göre ayrıldığında posterior ve antero-lateral bölge kasları olarak sınıflandırılabilir (Şekil 2). Ancak fonksiyonellik ve kas mimarisine göre daha detaylı sınıflandırmalar da kullanılmaktadır(20).

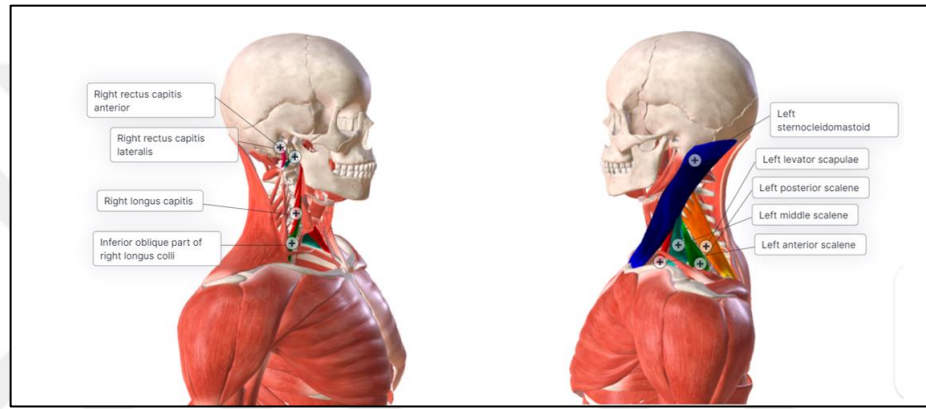
Posterior Kranio-Servikal Bölge Kasları

- Levator scapulae
- Splenius kasları (Splenius Servisis, Splenius kapitis)
- Suboksipital kaslar (rectus kapitis posterior major / minor, obliquus kapitis superior / inferior)
- Semispinalis kapitis / servisis
- İnterspinal – İntertransvers kaslar



Antero-Lateral Kranio-Servikal Bölge Kasları

- Superfisyal kaslar (platysma, sternokleidomastoideus (SKM), subklavius)
- Supra/İnfra hyoid kaslar
- Skalenler (anterior-medius-posterior)
- Longus kolli
- Longus kapitis
- Rektus kapitis anterior / lateralis



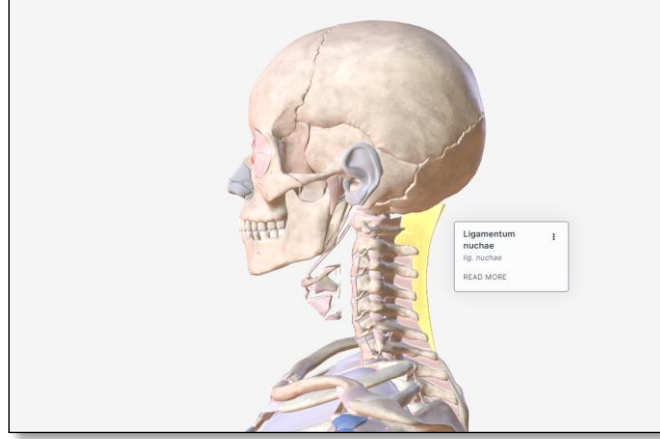
Şekil 2. Antero-Lateral Kranio-Servikal Bölge Kasları

Servikal fonksiyonel anatomi düşünülerek sınıflandırma yapıldığında servikal kaslar; servikal fleksörler (SKM, skalenler, longus kapitis/ kolli), servikal ekstansörler (üst trapezius, levator skapulae, splenius kapitis/servisis, semispinalis kapitis/servisis) ve kranio-servikal ekstansörler (rectus kapitis posterior major / minor, obliquus kapitis superior / inferior) olmak üzere üçe ayrılmaktadırlar (20). Servikal bölgenin fonksiyonlarına yönelik spesifik kaslar olsa da başın hareketleri, diğer bölgelerde de olduğu gibi genellikle birçok kas grubunun bir patern içinde kasılması ile gerçekleşmektedir (20, 21). Örneğin bilateral ekstansörlerin kasılması ile ekstansiyon, servikal fleksörlerin tek taraflı olarak kasılması ile ise lateral fleksiyon hareketi gerçekleşmektedir. Bununla birlikte, Amonoo-Kuofi ve ark. özellikle derin servikal fleksör ve ekstansör kaslardaki (longus kolli, longus kapitis ve multifidus) kas içiçi yoğunluğun oldukça yüksek olduğunu gözlemlemiştir (24). Bu kas grupları

kraniovertebral hareketlerin ince ayarını yaparak baş ve boynun kontrolünü sağlayan sensörler gibi davranırlar (23). Diğer sistem, Janda'nın yürüyüş ve postüral kontrolü göz önünde bulundurarak yaptığı tonik ve fazik kas sınıflandırma sistemidir. Bu sistemde tonik kaslar; anti-gravite özelliği olan, gerilim artışına meyilli, yaralanmaya daha geç cevap veren kaslar iken fazik kaslar göreve spesifik çalışan, inhibisyona meyilli, yaralanmaya daha çabuk cevap veren kaslardır (25). Servikal kaslar bu sistemde düşünüldüğünde; üst trapez, levator skapula ve derin servikal ekstansörler tonik yani postüral, derin servikal fleksörler (longus kapitis / kolli) ise fazik kaslar olarak sınıflandırılmaktadır (25).

2.1.5. Servikal Ligamentler

Servikal bölgedeki dolaşım ve sinir sisteminin devamlılığı vital olduğundan, tüm kas-eklem-doku bütünlüğü ligamentler ve fasyal sistem tarafından sağlanmaktadır (20, 21, 26). Bazı spinal ligamentler servikal eğriliğin korunmasında görev alırken, bazıları da rotasyonel kuvvetlerin depolanıp dönüştürülmesini sağlarlar. Servikal bölge ligamentleri, üst ve alt servikal ligamentler olarak ikiye ayrılır (20). Üst servikal ligamentler; anterior/posterior atlanto-oksipital membran, tektorial membran, aksesuar atlanto-aksiyal ligament, krusiform ligament, alar ligamentler ve odontoid prosesin apikal ligamentlerinden oluşur. Alt servikal bölge ligamentleri ise anterior/posterior longitudinal ligamentler, ligamentum flavum, interspinöz/transvers ligamentler ve ligamentum nuchae ligamentlerinden oluşur (20). Servikal ligamentler içerisinde en özelleşmiş ligament olan ligamentum nuchae, C1-C7 spinöz çıkıntılarına tutunarak trapezius, semispinalis ve rhomboid kas gruplarına origo alanı oluşturmaktadır (Şekil 3) (20). Bununla birlikte, ligamentum nuchae diğer quadriped memelilerden farklı olarak insanda en kalın formunu alan, özelleşmiş elastin lifleri içeren tendon benzeri bir ligamenttir. İçeriğindeki elastin lifler sebebiyle başın graviteye karşı konumlanmasına ve stabilizasyonuna yardımcı olmaktadır (21).



Şekil 3. Ligamentum Nuchae

2.2.Kronik Ağrı

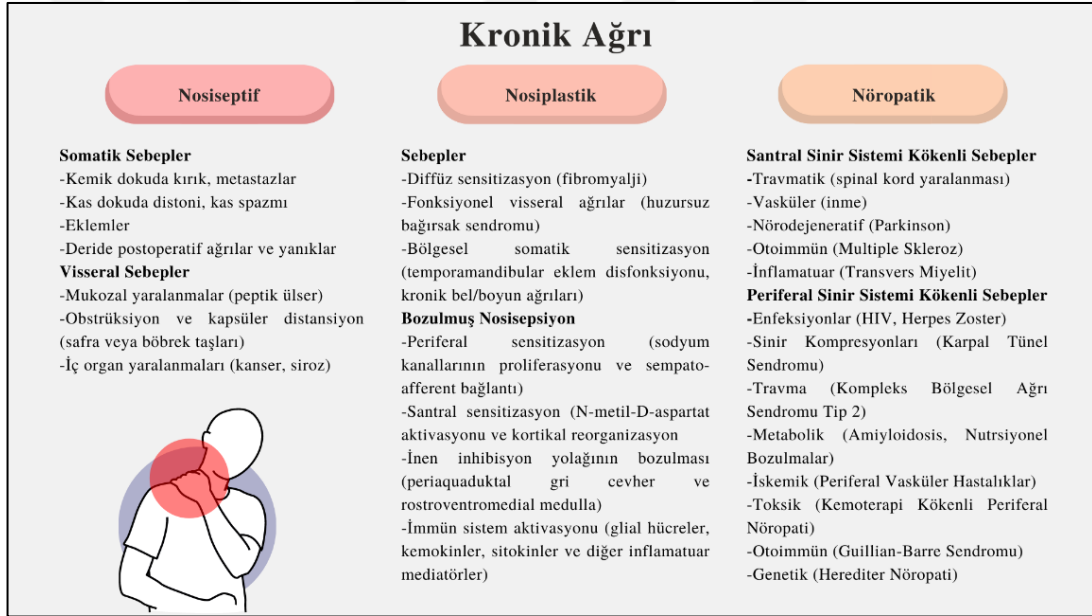
Ağrı, mevcut veya olası doku hasarı ile ilişkili hoşla gitmeyen duyuşal ve emosyonel deneyim olarak tanımlanmaktadır. Kronik ağrıya geiş ile ilgili belirgin bir eşik değeri olmasa da Uluslararası Hastalık Sınıflandırma Sistemi'nin (ICF) güncel versiyonuna göre üç ay ve üzeri sürede devam eden ağrılar kronik olarak betimlenmektedir (27). Kronik ağrının prognoz ve tedavi stratejilerinin oluşturulması açısından, güncellenen literatürle birlikte tanım ve sınıflandırılması değişmektedir. Alanla ilgili sinir bilim araştırmaları ivme kazandığı için Uluslararası Ağrı Araştırmaları Topluluğu kronik ağrıyı bir "hastalık modeli" olarak ele almıştır (28, 29). Bu kapsamda kronik ağrı nosiseptif, nosioplastik ve nöropatik olmak üzere üç ana kategoriye ayrılmıştır (28) (Şekil 4).

2.2.1. Nosiseptif Ağrılar

Terimsel olarak ilk defa Sherrington tarafından tanımlanan nosisepsiyon, Dekart'ın duyuşal ve acı verici bir uyaran olan, ateşe verdiğimiz refleks yanıtı teorikleştirmesi ile ortaya çıkmıştır. Tanım olarak nosisepsiyon, potansiyel veya mevcut doku yaralanmasına karşı verilen duyuşal, motor ve otonomik yanıtların özelleşmiş cevabıdır. Şekil 4'te bahsedilen somatik ve visseral sebepler nedeniyle ortaya çıkmaktadır (28). Bu süreç merkezi sinir sistemine, çevredeki zarar verici uyaranı algılayıp, yanıt vermek üzere konumlanmış nosiseptörlerle iletilmektedir. Nosiseptörler, duyuşal uyaranın ağrı etiketi alıp almayacağını belirleyen

özelleşmiş propriyoseptörlerdir. Kronik ağrılar miyelinsiz (C lifleri) nosiseptörlerle iletilirken, miyelinli (A lifleri) nosiseptörler yoğun ısı veya keskin nesne kaynaklı akut ağrılı uyaranları taşırlar (30).

Birçok çalışma, nosiseptörlerin ağrı algısı oluşmadan da aktive olabileceğini göstermektedir (30). Örneğin 1cm'lik bir deri yüzeyine uygulanan 50 kg'lık basınç temelde ağrı algısı oluşturabilecek bir durumken, balerinler bu hissi oldukça tatmin edici pozitif bir deneyim olarak yaşamaktadırlar ve ağrı oluşmamaktadır (31). Bununla beraber, ünlü bir sörfçü olan Bethany Hamilton, tek kolunu köpek balığı ısırması sonucu kaybettiğinde hiç ağrı hissetmediğini ifade etmiştir. Bu da nosisepsiyon ve ağrı algısının nasıl ayrıştığına dair bir örnek niteliğindedir (32).



Şekil 4. Kronik Ağrıların Sınıflandırılması [27]

2.2.2. Nosiplastik Ağrılar

Nosiseptif ağrılar kısmında bahsedilen, ağrı algısının gerçek veya potansiyel doku hasarını yansıtmadığı olasılıklar olduğu için yeni bir ağrı kategorizasyonuna ihtiyaç duyulmuştur (28). Nosiplastik ağrı, gerçek veya tehdit altındaki dokuya dair net bir kanıt olmamasına rağmen periferik nosiseptörlerin bozulmuş aktivasyonlarının ağrıya neden olmasıdır (33). Fibromyalji, huzursuz bağırsak sendromu, non-spesifik kronik bel-boyun

ağrıları gibi durumlar nosioplastik kronik ağrı çatısı altında incelenmektedir. Nosioplastik ağrılara sebep olan ortak mekanizma periferik ve santral sensitizasyon, inen inhibisyon yolağının bozulması ve immün sistemin aktive olmasıdır (33, 34). Bununla birlikte, sinir bilim araştırmaları nosioplastik ağrılı bireylerde amigdala, anterior singulat girus, insular korteks ve nucleus accumbens gibi ağrı modülasyonuna katılan birçok kortikal merkezin asemptomatik akranlarından farklı olduğunu ve buna bağlı ağrı nöromatriksi oluştuğunu göstermişlerdir (34). Kortikal bölgelerdeki bu değişiklik, kişinin birçok davranışsal paternine yerleşebildiğinden, sosyal çevreyi etkileyen çok katmanlı biyopsikososyal bir yapılanmaya sebep olmaktadır (35).

2.2.3. Nöropatik Ağrılar

Nöropatik ağrılar, somatosensöryel sinir sistemini etkileyen hastalık ve hasarla karakterize oluşan kronik ağrılardır. Tipik olarak sinir kökünde kompresyonlar, allodini, uyuşma ve karıncalanma gibi sensoryel tutulumları yansıtan nörolojik bulgularla beraber görülmektedir (36). Santral ve periferik sinir sistemine bağlı sebepleri Şekil 4’te özetlenmiştir.

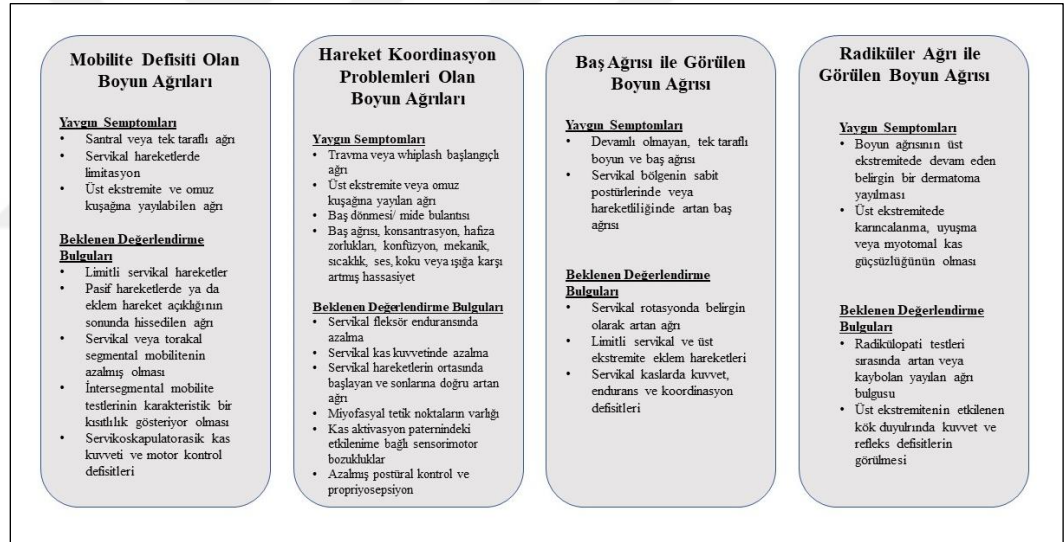
2.3. Kronik Boyun Ağrısı

Muskuloskeletal hastalıklardan kaynaklanan sağlık yükü son otuz beş yıl içinde oldukça artmıştır ve küresel hastalık yükleri içerisinde boyun ağrısı, toplumda genel yeti yitimine yol açan dördüncü problemdir (37). Bununla birlikte, toplumun %70’i hayatlarının belli bir döneminde boyun ağrısı yaşarken, çoğu vakada durum kronikleşmekte ve günlük yaşam aktivitelerine katılım zorlaşmaktadır (38, 39). Boyun ağrısı ile ilgili en yaygın prognostik faktörler ise: travma, iş-kaynaklı durumlar (azalmış mesleki doyum, iş yükünün fazla olması, yüksek çalışma stresi), psikolojik faktörler (depresyon, zayıf psikolojik sağlık durumu), kadın cinsiyet ve sigara olarak bildirilmektedir (1, 40).

2.3.1. Kronik Boyun Ağrısının Sınıflandırılması

Boyun ağrısının medikal sınıflandırması olarak da bilinen “Task of Neck Pain” in sınıflandırma sisteminde, boyun ağrıları dört evrede değerlendirilir (38). Sırasıyla Grade 1, majör anatomik servikal yapılarda patoloji olmayan ama günlük yaşam aktivitelerine katılımı minimal etkileyen; Grade 2, majör anatomik servikal yapılarda patoloji olmayan ve günlük yaşam aktivitelerine katılımı majör olarak etkileyen; Grade 3, majör anatomik servikal yapılarda patoloji olmayan ancak üst ekstremitelerde kas güçsüzlüğü, duyu defisitlerine yol açan nörolojik semptomlarla görülen; Grade 4 ise, kırık, vertebral dislokasyon, spinal kord yaralanması gibi ciddi sistemik tutulum yaratabilecek problemlerle birlikte görülen ağrılar olmak üzere sınıflandırılmaktadır (38).

Boyun ağrısının değerlendirme ve tedavi parametrelerini birlikte ele



Şekil 5. Boyun Ağrısının Sınıflandırma ve Değerlendirme Parametreleri (1)

olarak bütünlük sağlayan güncel kılavuzda ise boyun ağrıları, mobilite defisiti olan, hareket koordinasyon problemleri olan, baş ağrısı ile görülen ve radiküler olmak üzere dört farklı kategoride ele alınmaktadır (1) (Şekil 5). Bu sınıflandırma kapsamında kılavuzda, klinik çıkarımlardan uygun tedavi protokolüne gidişi kolaylaştıran bir yol izlenmesi gerektiği belirtilerek, bu dört kategorinin klinisyenler ve fizyoterapistler açısından hasta ile en uyumlu klinik sebep-sonuç ilişkisini kurabileceği savunulmuştur (1) (Şekil 5&6). Önerilen model, ICF kategorizasyon

kodlarını içeren yaygın semptom, beklenen değerlendirme bulguları ve tedavi yaklaşımlarına dair bir özet diyagram sunmaktadır (Şekil 5&6).



Şekil 6. Boyun Ağrısının Sınıflandırmasına Özgü Tedavi Stratejileri (1)

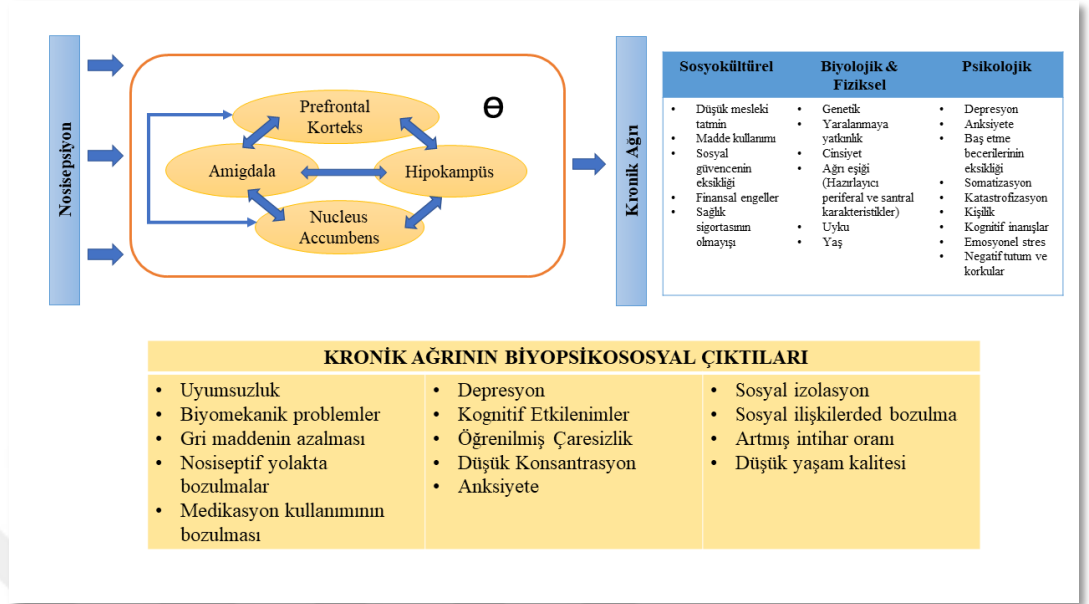
2.3.2. Biyopsikososyal Model İçinde Kronik Boyun Ağrısı

Biyopsikososyal model, ağrı ve disabilitenin resiprokal bağlantısını biyolojik, psikolojik ve sosyal faktörlerinin dinamik etkileşimi içinde tanımlayan yaklaşımların çerçevesidir. Genel olarak depresyon, anksiyete gibi psikolojik faktörler ve sosyal faktörler kronik ağrının sonuçları gibi görülse de bu faktörler aynı zamanda kronik ağrının biyolojik olarak hazırlayıcı etmenleridir (28).

Nosisepsiyon sürecinden sonra algılanan ağrı, limbik sistem ile prefrontal korteks arasında kortiko-limbik döngüler oluşturarak ağrı eşiğini (e) değiştirmektedir (30). Ağrı eşiğine dair nörolojik imza tekrar tekrar aktive olduğunda kronik ağrı süreci içinde nosiseptif bir nöral değişiklik oluşmadan da ağrı hissedilebilir (Şekil 7) (31).

Biyopsikososyal model içerisinde kronik ağrının biyolojik, sosyal ve psikolojik olarak yıkıcı etkileri mevcuttur (28). Biyopsikososyal modelin kronik ağrının temel kısır döngüsünü yansıtmamasının yanı sıra, bazı yazarlar değerlendirme ve tedavi sürecinin arka planında gelişmekte olan “bölgesel karşılıklı bağımlılık” modelinin de ele alınması gerektiğini düşünmektedir

(Bkz. Sayfa 24)(41-43). Bu nedenle, kullanılan terapötik uygulamaların doğası güncel modellerin kapsamı da düşünülerek oluşturulmalıdır.



Şekil 7. Kronik Ağrının Biyopsikososyal Bağlantıları ve Çıktıları

Biyolojik Perspektif Açısından Kronik Boyun Ağrısı

KBA'nın sınıflandırılması göz önünde bulundurulduğunda ağrı mekanizmalarının çeşitli olduğu bilinmektedir. Örneğin, mekanik ve termal hiperaljezili durumlarda (radikülopati veya servikojenik baş ağrısı ile görülen KBA) hastalar genellikle santral sensitizasyon komponentine sahiplerdir (1, 39, 44). Ancak bu durum, örneğin faset eklem problemi olan mobilite defisitli hastalarda eklem disfonksiyonuna sekonder gelişirken, whiplash gibi travma sonrası gelişen kronik ağrılarda primer bir sorun olarak karşımıza çıkabilir (1). Bu nedenle, sensoryal bozulmaların daha baskın olduğu hastalarda başlangıçta manuel terapinin kullanımı zaten var olan semptomları tetikleyebilir (45). Özellikle sinir dokuda mekanosensitivitesi olan KBA profillerinde zarar verici olmamak adına manuel tekniklerin seçiminde dikkatli bir protokol izlenmesi gerekmektedir (46). Bu nedenle biyopsikososyal çerçevede kişiselleştirilmiş tedavi ve egzersiz progresyonları KBA'nın yönetiminde önemli bir yere sahiptir (39).

Psikolojik Perspektif Açısından Kronik Boyun Ağrısı

Korku kaçınma davranışı, somatizasyon, ağrı katastrofisi, azalmış iyilik hali ve hastaların bu durumlarla baş etme stratejilerinin, KBA deneyimi ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (40). Özellikle mobilite defisitli KBA’da hastaların iyileşmesinin korku kaçınma davranışı ve disabilite gibi psikolojik özelliklerle olan orta düzeydeki ilişkisi dikkat çekicidir (1, 47). Bununla birlikte Mercardo ve ark.’nın kohort çalışma sonuçları bel ve boyun ağrılı bireylerde (n=571) azalmış baş etme stratejilerinin sadece %9’unun disabilite düzeyini tahmin edebildiğini bildirmiştir (48). Bu nedenle, KBA’lı bireylerdeki psikolojik perspektif gelişen ve anlaşılması önem taşıyan literal bilgilere sahiptir.

Sosyal Perspektif Açısından Kronik Boyun Ağrısı

KBA, sosyal perspektif açısından ele alındığında mesleki hayat ile ilgili özelliklerin yaygın bir etkisi olduğu düşünülmektedir. Genel olarak, ofis yaşantısı, artmış iş beklentileri, azalmış mesleki tatmin, mobbing, çalışma ortamının bozulmuş ergonomisi, uzamış statik postürler ve sedanter yaşam stili KBA’daki temel mesleki maruziyet temasını oluşturmakta, bu durum da bireylerin üretkenliğini önemli ölçüde azaltmaktadır (38, 49). Ancak, psikolojik perspektifte olduğu gibi sosyal kapsamda da literatür ikililik içermektedir. Bazı çalışmalar mesleki maruziyet ve sosyal desteği KBA ile ilişkili bulurken, bazıları bu ilişkinin az olduğunu öne sürmektedir (50). Psikolojik perspektifte olduğu gibi sosyal açıdan da KBA’lı hasta profillerinde kişiye özgü çok boyutlu profil oluşturmak ve bu kişiselleştirilmiş profillerin tedavi stratejileri oluşturmadaki yerinin belirlenmesi gerekmektedir.

2.3.3. Kronik Boyun Ağrısında Kullanılan Güncel Fizyoterapi Yaklaşımları

KBA’da güncel fizyoterapi yaklaşımlarının incelenmesi için kanıt düzeyi 1 ve 2 olan ve son beş yılda gerçekleştirilmiş sistematik derleme çalışmaları yardımıyla özetlenmiştir (Tablo 1).

KBA’da yayınlanan klinik kılavuzların çoğu manuel terapi, egzersiz ve hasta eğitiminin kombine edildiği tedavi programlarını öne çıkarmaktadır (1, 44, 51). Bununla birlikte, optimal egzersiz dozajından bağımsız olarak egzersiz yaklaşımları, boyun ağrısının şiddeti ve ağrıya bağlı disabileyi azaltmada diğer fizyoterapi modalitelerine göre daha üstündür (51). Son beş yıllık literatür incelendiğinde, ağrı ve disabilite düzeyini uzun dönemde azaltmada en etkin yaklaşım derin boyun fleksörlerinin kuvvetlendirilmesi olarak gösterilmiştir (52-57). Bununla birlikte, kullanılan diğer fizyoterapi yaklaşımları veya egzersiz metotları ile ilgili kanıtların düşük olmasında temel sebep, tedavinin kısa dönem sonuçlarının inceleniyor oluşudur.

Güncel literatürde kullanımı oldukça yeni olan modaliteler sanal gerçeklik yardımıyla gerçekleştirilen görsel geribildirim; aqua terapi, pilates, tai-chi, qigong gibi gövde ve skapular stabilizasyonunu temel alan yaklaşımlar ve solunumla ilgili egzersiz modelleridir (13, 58-60). Son olarak, TENS, kuru iğneleme, ultrason, cupping, düşük frekanslı lazer ve akupunktur gibi pasif fizyoterapi modalitelerinin kanıt düzeyi diğer yaklaşımlara göre düşük kalmış ve genellikle klinik çalışmalarda sekonder yöntem olarak kullanımı tercih edilmiştir (61-67).

Tablo 1. Kronik Boyun Ağrısında Kullanılan Güncel Fizyoterapi Yaklaşımları ve Kanıt Kalitelerinin Sunumu

Sistematik Derleme	Tedavi Modalitesi	Kanıt Kalitesi	Sonuç
Corvillo ve ark., 2022 (68)	Aqua terapi	Düşük	KBA’da kullanılan farklı su içi tekniklerin ağrı ve disabilitayı azalttığı, fonksiyonel kapasite, yaşam kalitesi, eklem mobilitesi ve denge üzerine olumlu etkileri olduğu bildirilmiştir.
Cox ve ark., 2019 (69)	Servikal Stabilizasyon Egzersizleri vs. Kognitif Egzersizler	Düşük-orta	Bilişsel egzersizlerle gerçekleştirilen servikal stabilizasyon egzersizlerinin, ağrı ve disabilitaya etkisi bakımından servikal stabilizasyon egzersizlerine göre üstünlüğü bulunmamaktadır.
Blomgren ve ark., 2018 (52) Martin-Gomez ve ark., 2019 (53) Zang ve ark., 2020 (54) Tsiringakis ve ark., 2020 (55) Garzonio ve ark., 2022 (56) Villanueva Ruiz ve ark., 2022 (57)	-Servikal stabilizasyon egzersizleri/ -Derin boyun fleksörlerinin kuvvetlendirilmesi	Orta-yüksek	Servikal stabilizasyon egzersizleri 4-6 haftalık süreçte ağrı, disabilite ve depresyon skorlarını iyileştirmektedir. Özellikle derin boyun fleksörlerinin kuvvetlendirilmesi ağrı ve disabilitayı azaltmak, servikal postürün iyileşmesi ve servikal nöromüsküler koordinasyon bakımından servikal endurans egzersizlerinden daha etkili bulunmuştur. Bununla birlikte, servikal stabilizasyon egzersizlerinin dozajı ile ilgili herhangi bir fikir birliği bulunmamaktadır. Hasta merkezli ve değişken egzersiz dozajı ile tedavi progresyonu sağlanabilir.
Duenas ve ark., 2021 (70)	Servikal bölgeye spesifik kuvvetlendirme ve germe egzersizler	Orta	Servikal bölgeye spesifik egzersizlerinin kısa dönemde ağrıyı azaltma etkisinin, diğer egzersiz modalitelerinden farklı olmadığını ancak uzun dönem etkilerinin daha fazla olduğu bildirilmiştir.
Seo ve ark., 2022 (59) Zacharakis ve ark., 2020 (60)	Skapular stabilizasyon egzersizleri	Düşük-orta	Ağrı ve disabilitayı azaltma bakımından haftada 3 kez gerçekleştirilen skapular stabilizasyon egzersizlerinin olumlu etkilerinin olduğu bildirilmiştir. Skapulotorasik egzersizlerin primer olarak kullanıldığı az sayıda araştırma olsa da yapılan çalışmalar ağrıyı azaltma yönünde oldukça etkin bir modalite olduğunu bildirmiştir. KBA’nın subjektif ve objektif olmak üzere farklı parametrelerinin de bu egzersiz modalitesi ile değerlendirildiği araştırmalara ihtiyaç vardır.
Lin ve ark., 2021 (71)	Sling egzersizleri	Düşük-orta	Sling egzersizleri, disabilite, servikal mobilite ve yaşam kalitesine etkisi bakımından kontrol grubuna göre üstünlük göstermemektedir. Ancak duyarlılık analiz sonuçları özellikle kısa süreli etkinliklerinin anlamlı olduğuna dair kanıtlar bulunmaktadır.

Tatsios ve ark., 2022 (13)	Solunumla ilişkili egzersizler	Düşük	Diyafragma ve solunum sistemine yönelik uygulanan yaklaşım ve değerlendirme metotlarını içeren oldukça az sayıda ve heterojen metodolojiye sahip araştırmalar bulunmaktadır. Ancak, solunumla ilişkili egzersizlerin tedavi sonrasında ağrı, disabilite ve solunum fonksiyonlarında olumlu değişime sebep olduğuna dair kanıtlar bulunmaktadır. Bu nedenle bu alanda gerçekleştirilecek klinik kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.
de Zoete ve ark., 2020 (72) Martini ve ark., 2022 (58)	Pilates, tai-chi, qigong	Düşük	Martini ve ark. pilates yaklaşımının diğer egzersiz modalitelerine göre ağrı ve disabiliteyi azaltma bakımından herhangi bir üstünlüğü bulunmadığını bildirmiştir. Ancak, de Zoete ve ark. pilates, tai-chi ve qigong egzersizlerinin genel fiziksel egzersizlere göre ağrıyı azaltma bakımından daha başarılı olduğunu sunmuştur. İki derleme de uzun takipli daha fazla klinik araştırmaya ihtiyaç olduğunu bildirmiştir.
Li ve ark., 2019 (73)	Yoga	Düşük-orta	Kronik boyun ağrılı bireylerde yoga egzersiz disiplini ağrı şiddeti, disabilite, yaşam kalitesi ve genel iyilik hali üzerine olumlu etkilere sahiptir. Ancak egzersiz durasyonu ve reçetelendirmesi ile ilgili gelecek klinik araştırmaların daha detaylı bir metodoloji sunulması önerilmektedir.
Heinrich ve ark., 2018 (74)	Görsel geribildirim	Düşük-orta	Kronik boyun ağrılı bireylerde görsel geribildirim ile tedavi yöntemi az sayıdaki sanal gerçeklik çalışmaları ile incelenmiştir. Tedavide egzersiz modalitesinin görsel geribildirim ile birleştirilmesi 2-4 haftalık kısa dönemde ağrı şiddetini azaltma ve servikal eklem hareket açıklığını artırmada etkin bulunmuştur.
Campo ve ark., 2021 (75)	Elektromiyografi veya Stabilizer ile derin boyun fleksörlerine verilen Biofeedback	Orta	Derleme hem elektromiyografi hem de stabilizer geribildirimini ile gerçekleştirilen egzersizlerin, kontrol grubuna göre ağrıyı ve disabiliteyi azaltmakta orta düzeyde etkisi olduğunu bildirmiştir. Bununla birlikte, elektromiyografi ve stabilizer geribildirimini ile gerçekleştirilen egzersiz programları arasında tedavi etkisi bakımından bir fark bulunmamaktadır.
Coulter ve ark., 2019 (76)	Servikal mobilizasyon ve manipülasyon	Düşük-orta	Sadece mobilizasyon veya manipülasyon kullanımının düşük etki büyüklüğüne sahip olduğu ve egzersizle manuel terapinin birleştirildiği multimodal yaklaşımların ağrı ve disabiliteyi azaltmada daha fazla fayda sağladığı bildirilmiştir. Bununla birlikte oldukça düşük bir oranda olsa da servikal manipülasyona dair olumsuz tedavi çıktıları bulunmaktadır. Bu nedenle daha büyük örneklemeler üzerinde manipülasyon yönteminin güvenliliği incelenebilir.

Masaracchio ve ark., 2019 (77)	Torakal manipölasyon	Düşük-orta	Kısa süreli takip çalışmalarında torakal manipölasyonun servikal manipölasyon ve servikal mobilizasyona göre ağrıyı ve disabiliteyi azaltma bakımından daha üstün olduğu sunulmuştur. Bununla birlikte, torakal manipölasyon ile plasebo torakal manipölasyon grupları arasında ağrı ve disabiliteyi azaltma bakımından herhangi bir fark bulunmamaktadır.
Sbardella ve ark., 2021 (78)	Kas enerji teknikleri	Orta-yüksek	Kas enerji teknikleri rutin egzersiz yaklaşımları ile gerçekleştirildiğinde ağrıyı azaltma ve servikal eklem hareket açıklığını artırma bakımından orta-yüksek düzeyde etkin bir modalite olduğu bildirilmiştir. Ancak derlemede kullanılan makaleler kas enerji tekniklerinin kısa dönemdeki etkilerini sunmaktadır, gelecek araştırmaların uzun dönem etkilerinin incelenmesi gerektiği belirtilmiştir.
Rampazo ve ark., 2022 (61)	Tens	Düşük	TENS'in ağrı eşiği, ağrı şiddeti ve disabilite üzerine kısa dönemde olumlu etkileri olduğu bildirilmiştir. Ancak etkinliği kombine tedavi protokollerinde araştırıldığı için kanıtlar düşük düzeydedir.
Azizkhani ve ark., 2018 (63) Kim ve ark., 2018 (64)	Cupping	Düşük	Ağrıyı ve yaşam kalitesini geliştirme bakımından cupping yaklaşımının kontrol grubuna göre daha etkili olduğu bildirilmiştir.
Noori ve ark., 2020 (65) Qing ve ark., 2021 (79)	Ultrason	Düşük	Terapötik ultrasonun kullanıldığı araştırmaların sonuçları heterojendir. Bu nedenle terapötik ultrasonun herhangi bir yan etkisi bulunmamasına rağmen düşük kanıt düzeyine sahip olduğu ve yan modalite olarak kullanılabilmesi önerilmiştir.
Las Penas ve ark., 2020 (62)	Kuru iğneleme	Düşük	Ağrı ve ağrı eşiği üzerine kontrol gruplarına göre olumlu etkileri bulunan kuru iğneleme, KBA'da kullanılan diğer modalitelerden üstün değildir. Bununla birlikte ağrı şiddetini azaltma ile ilgili etkileri kısa dönemde bildirilmiş olup uzun dönemde gerçekleştirilecek çalışmalara ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır.
Farag ve ark., 2020 (67)	Akupunktur	Düşük	Akupunktur plasebo iğneleme yöntemine göre ağrı şiddetini azaltma bakımından dört klinik çalışmada üstün bulunmuştur. Ancak, diğer uygulamalarla kıyaslanmaması ve ölçüm sonuçlarının sadece ağrı şiddeti ile sınırlı kalması etkinliğinin gösterimi açısından en büyük limitasyonlardır.
Tehrani ve ark., 2022 (66)	Düşük şiddetli lazer	Düşük-Orta	Kısa dönemde ağrı şiddetini azaltma ve eklem hareket açıklığını artırma konusunda etkili bulunan düşük şiddetli lazer tedavisi, disabilite düzeyinde anlamlı bir değişime yol açmamaktadır. Manuel terapi ve egzersizle beraber uygulanmasının daha faydalı olabileceği tartışılmıştır.

2.4.Solunum ve Ağrı İlişkisi

Solunum ve ağrı kavramları arasında çift yönlü bir ilişki bulunmaktadır (14). Örneğin, akut ağrılarda ani bir nefes tutma paterni ve ağrı ortadan kalktığında nefes almanın rahatladığı bilinmektedir (14, 80). Bununla beraber solunum doğrudan vücudumuzun asit baz dengesi ile bağlantılı olduğu için respirasyonun optimum olmadığı durumlarda; endokrin ve immün sistemin etkilendiği, kas fonksiyonları, duygu-durumu ve ağrı algısında değişim olduğu bilinmektedir (81). Güncel literatür bu iki yönlü ilişkiyi genellikle otonom sinir sistemi üzerinden yorumlamaktadır. Jafari ve ark. ağrı ve respirasyon ilişkisini incelediği derlemede konu ile ilgili bilgileri bu iki yönlülük üzerinden açıklamışlardır (14).

2.4.1. Ağrının Solunum Parametrelerine Etkisi

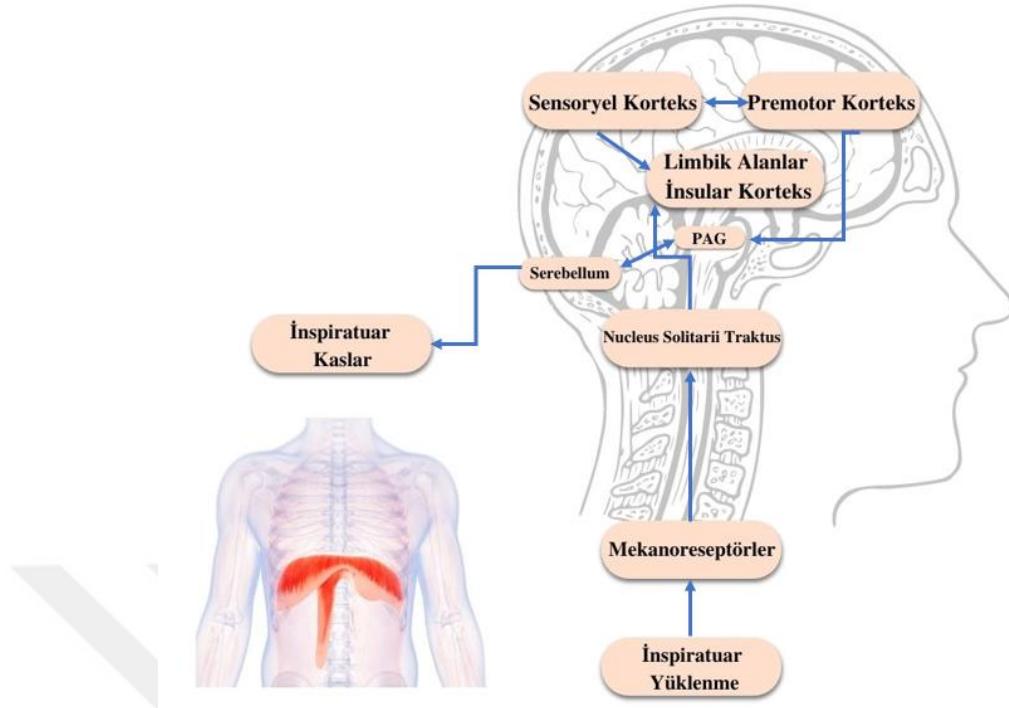
Yapılan deneysel çalışmalar kısa süreli, kutanöz sinir etkilenimine bağlı (elektrik stimülasyonu, cerrahi insizyon) gelişen ağrıların solunum sistemi üzerinde tutarlı ve benzer paternde bir etki yarattığını göstermektedir (80, 82). Bu etkiler; inspiratuar akışın artması, inspirasyon süresinin kısalması, inspiratuar volümün artması, hiperventilasyondur. Burada ilginç olan durum bu etkinin istemli şekilde meydana gelmemesidir. Çünkü bireyler genel anestezi etkisinde olsalar bile, benzer bir akut ağrılı uyaran söz konusu olduğunda bahsedilen respiratuar komponentlerde aynı değişiklik oluşmaktadır (82). Birçok yazar akut ağrı boyunca aniden meydana gelen hiperventilasyonu, organizmamızı olası bir tehlikeye karşı hazırlayan “savaş ya da kaç” cevabı ile açıklamaktadır (81, 83-87). Bununla birlikte, akut hiperventilasyon, adrenerjik endojen ve opioid sistemi aktive etmekte olduğu bilinmesine rağmen aynı sistemin kronik ağrılarda nasıl gerçekleştiği ile ilgili bir çalışma bulunmamaktadır. Kronik ağrılı, stres veya panik durumlarında da kutanöz bir ağrı kaynağı olmamasına rağmen benzer paternde bir solunumsal değişiklik görülebilir. Ancak Jafari ve ark. sistematik derlemesine göre konu ile ilgili yapılacak değerlendirme çalışmalarına ihtiyaç vardır (14).

2.4.2. Solunumun Ağrı Üzerine Etkisi

Güncel literatür, yavaş ve derin nefes egzersizlerinin kardiyovasküler değişiklikler aracılığıyla ağrı algısını etkileyebileceğini öne sürmektedir. Bu araştırmalarda solunumla ilgili değişkenler, otonomik değişiklikler ve santral mekanizmalar arasındaki bir ara durak olarak görülmekte ve solunum frekansı düşürülerek kardiyovasküler sisteme etki etmek amaçlanmaktadır (14, 85, 86). Bu nedenle, solunumun ağrı üzerine etkisinin teorik altyapısı, baro refleks sistemi ve kan basıncının düzenlenmesi gibi fizyolojik mekanizmalar üzerinden açıklanmaktadır.

Baro refleks sistemi

Baro refleks sistemi, kalp hızı ve kan basıncı arasındaki negatif geri bildirim döngüsüdür. İnspiratuar akış başladığında, akciğere gelen damar çeperlerinde, aortik arkta, karotid sinüste bulunan baro reseptörler kanın akış basıncındaki değişiklikleri algırlar. Bu basınç değişim bilgisi vagus ve glossofaringeal sinirler aracılığıyla medullada bulunan nucleus solitary traktus (NST)'a iletilir. NST'deki lifler beyin sapındaki sempatik (rostral ventrolateral medulla) ve parasempatik/vagal çekirdeklere (nukleus ambiguus, dorsal motor nukleus) projekte olurlar. Böylece kan basıncı arttığında, baro reseptörler vagal stimülasyon sayesinde kalp hızı ve vasküler tonusun düşmesini sağlarlar (88). Bununla birlikte, baroreseptör sisteminin santral sinir sistemine uzanan bir yolağı daha bulunmaktadır. Burada NST beyin sapından sonra ağrı, kognisyon ve otonomik kontrolü sağlayan serebral bölgelerle de bağlantı kurar (88, 89) (Şekil 8).



PAG, Periaquaduktal gri cevher

Şekil 8. İspiratuar Yüklenmenin Nöro-anatomik Bağlantıları

Kan Basıncı ve Ağrı

Birçok araştırma kan basıncı ile ağrı eşiği arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir (14, 88, 90). Yazarlar bu ilişkinin hayatı tehdit eden bir olay sırasında fonksiyonel olarak ağrının etkisini azaltmak için vücudumuzun yönettiği avantajlı bir cevap olduğunu düşünmektedirler (14). Ancak bununla ilgili yeterince araştırma olmadığından olası mekanizmalar hipotetik düzeyde açıklanmaktadır. Yukarıda bahsedilen NST'den serebral bölgelerle bağlantı yapan yolların hem kardiyorespiratuar hem de nosisetif aktivite üzerinde regüle edici bir etkisi olduğu düşünülmektedir (91) (Şekil 8). Araujo ve ark. KBA'lı bireylerde ağrı şiddetinin artmış kardiyak indeksler yani artmış sempatik aktivite ile ilişkili olduğunu göstermişlerdir (92). Yazarlar otonom sinir sistemi ve ağrı arasındaki fizyolojik bağlantıyı; kronik ağrılı bireylerde devamlı deşarj olan inen ağrı yolağının, vagal tonusun düzenlenmesi için aktive olan yolaktaki bağlantıyı kesiyor olabileme potansiyeli ile açıklamışlardır (92). Dolayısıyla, otonomik sinir sistemini regüle eden egzersiz modalitelerinin kullanılmasının KBA'nın yönetiminde etkin olabileceği

düşünülmektedir. Çünkü sempatik ve parasempatik dengenin bozulduğu kronik boyun ağrılı bireyler, somatosensoriyel-emosyonel etkilenimlere sahiplerdir ve bu etkilenimlerin yol açtığı sistemik değişiklikler açısından potansiyel risk grubunda bulunmaktadır (92). Bu değişikliklerin yarattığı kısır döngüler biyopsikososyal yaklaşımı da içine alan “Bölgesel Karşılıklı Bağımlılık” modeli ile açıklanmaktadır (41).

2.4.3. Bölgesel Karşılıklı Bağımlılık Modeli (Regional Interdependence Model)

Bölgesel karşılıklı bağımlılık modeli, 1944 yılında Inman ve Saunders’ın ortaya attığı ağrının lokal lezyondan anlamlı bir uzaklıkta da homeostazisi etkiyebilmesi üzerine kurulmuştur. Modelin detaylandırılmasından önce muskuloskeletal kinetik zincirleri tanımlayan mühendislik modelini ortaya atan Steindler, ayak bileği biyomekaniğindeki bozulmaların diz, kalça ve lumbal omurga biyomekaniğini de değiştirebileceğini öne sürmüştür. Ardından, 1977 yılında bölgesel karşılıklı bağımlılık modeli, Erhard ve Bowling tarafından “özellikle muskuloskeletal rahatsızlıklar açısından vücudun bölgeleri arasında var olduğu iddia edilen ilişkilere dair klinik gözlemleri tanımlamak için kullanılan kapsayıcı bir terim” olarak tanımlamıştır (41).

Model allostatik, yani kronik stres altında kalan insan bedeninin muskuloskeletal, biyopsikososyal, somatovisseral ve nörofizyolojik integrasyon kapsamında homeostazisi sürdürmek üzere yanıt verdiğine değinmektedir. Bu açıdan bölgesel karşılıklı bağımlılık konsepti direkt veya indirekt olarak kronik stres altındaki dokunun cevabının birden fazla bölgede açığa çıktığını savunmaktadır. Klinik raporlar ve gözlemler üzerinden de desteklenen model, özellikle spinal ağrılı dokuya bakış açısının değişmesi gerektiğini öne sürmektedir (42, 43). Örneğin, Cibulka ve ark. ayak ve ayak bileğinde postüral alterasyonların lumbosakral bölgedeki ağrılarla pozitif korelasyon gösterdiğini bildirmişlerdir (93). Bununla birlikte, Mosoley bozulmuş gövde kontrolüne sahip boyun ağrılı bireylerin sonraki iki yıl içerisinde bel ağrısı geliştirme risklerinin, gövde kontrolü bozulmamış boyun

ağrılı bireylere göre 3-6 kat daha fazla olduğunu rapor etmiştir (94). Benzer doğrultuda birçok araştırmada, boyun ağrılı bireylerde ağrılı lokasyonun dışında; torakal bölgede stiffness artışı olduğu, skapula-torasik kas kuvvetinin azaldığı, solunum kas kuvvetlerinin etkilendiği, buna ikincil olarak arteriyel kan gazı etkilenimleri gibi fizyolojik değişikliklerin ortaya çıktığı belirlenmiştir (10-12, 42, 95). Bununla birlikte, kronik ağrılı sürecin psikososyal çıktıları hastaların davranışsal karakteristiklerinde de etkilenime sebep olmaktadır (28). Dolayısıyla bölgesel karşılıklı bağımlılık modeli kronik ağrılı hastalarda bütüncül değerlendirme ve tedavi sürecinin çerçevesini oluşturarak, sadece etkilenen eklem veya aynı eklem grubuna komşu anatomik yapıların değil, farklı sistemlerin de klinik deneysel çalışmalara dahil edilebileceği fikrini savunmaktadır. Bu bağlamda, 2019 yılında Ghamkar ve ark.'nın gerçekleştirdiği çalışmada, boyun ağrılı bireylerin ağrısız bölgelerde (kalça, omuz, skapulotorasik bölge, gövde) asemptomatik kontrollere göre azalmış kas kuvveti olduğu bildirilmiştir (42). Modelin terapötik sonuçlarını inceleyen bir başka araştırma, 17 asemptomatik bireyde uygulanan diyafragmatik gevşetme yönteminin servikal bölgedeki ağrı basınç eşiğine anlık etkisini değerlendirmeyi amaçlamıştır (43). Çalışmanın sonuçları tekniğin uygulanmasının ardından bilateral olarak C4 seviyesindeki ağrı basınç eşliğinin arttığını göstermiştir. Bu bağlamda sonuçlar, aynı spinal segmentten inervasyon alan distal somatik yapılara uygulanan anlık bir tekniğin anlamlı hipoaljezik etkileri olabileceği yönündedir (43). Biz de çalışmamızın hipotezi oluşturulurken bölgesel karşılıklı bağımlılık modeli üzerinde durarak, KBA'lı bireylerde solunumsal etkilenimin değerlendirme ve tedavi sürecinde incelenmesi amacıyla çalışmamızı tasarladık.

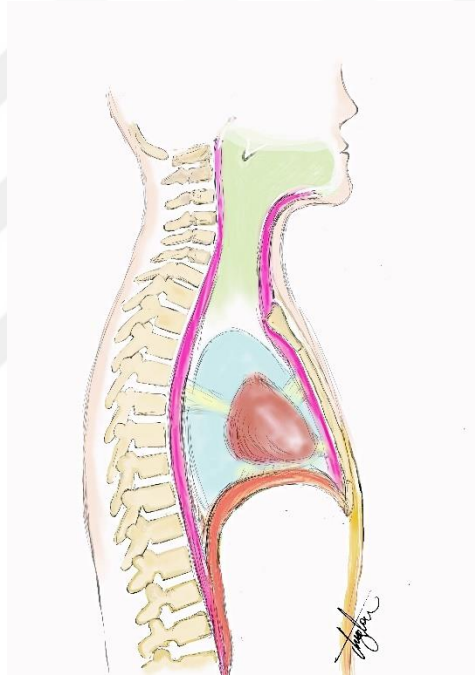
2.4.4. Kronik Boyun Ağrısı ve Solunum İlişkisi

Servikal bölge ile solunum fonksiyonlarının ilişkisi son 10-15 yıllık literatür kapsamında incelenmesine rağmen, en eski medikal yaklaşımlardan günümüze solunum ve hareket ilişkisi birçok hareket bilimci tarafından kabul edilmiştir (9-12). İlk olarak Lewit, solunum mekaniklerinin optimum olarak sağlanmadığı durumlarda hiçbir hareketin doğru gerçekleşmeyeceğini savunmuştur (96). KBA ve solunum kapsamındaki ilk bilgiler ise, Perri ve

ark.'nın yaşları 10 ile 71 arasında değişen 111 bireyin gözlemsel olarak solunum mekanikleri ve muskuloskeletal ağrılarına dair karakteristiklerini incelendiği kesitsel çalışma ile ortaya atılmıştır. Araştırmanın sonucunda boyun ağrısı olan bireylerin %83,8'nin nefes alma paterninden bozulma olduğu bildirilmiştir (3). Ardından, boyun ağrılı bireylerin solunum kas kuvveti ve solunum fonksiyonlarının asemptomatik bireylere göre azalmış olduğuna dair ilk hipotetik sonuçlar, 2009 yılında Kapreli ve ark. tarafından belirlenmiştir (9). Literatürde günümüze kadarki süreçte ise KBA'da solunumsal etkilenim olduğunu gösteren benzer metodolojide birçok olgu-kontrol çalışması yayınlanmıştır(4-7, 9, 11, 97). Bu çalışmalardan çıkan ortak sonuç, KBA'lı bireylerde solunum kas kuvvetinin ve solunum fonksiyonlarının sağlıklı akranlarına göre azaldığı ve bu azalmanın disabilite, kinezyofobi gibi parametrelerle ilişkili olduğudur (10-12). Konu ile ilgili Dimitriadis ve ark.'nın yayınladığı sistematik derleme, KBA'lı bireylerde respiratuar fonksiyonları değerlendirmenin fizyoterapiye daha doğru bir bakış açısı kazandıracağını belirterek bu konuda yapılacak randomize kontrollü araştırmaların gerekliliğine vurgu yapmaktadır (11). Benzer doğrultuda, Villanueva ve ark. da yayınladıkları meta-analizde, KBA'lı bireylerin azalmış solunum kas kuvvetine sahip olduğunu ve bu durumun anormal elektrolit dengesi, bozulmuş doku oksijenasyonu gibi potansiyel fizyolojik çıktılarının hastalarda katastrofik sonuçlara yol açabileceğini bildirmişlerdir (10). Bu bağlamda meta-analiz, KBA'daki değerlendirme ve tedavi yaklaşımlarına respiratuar değerlendirme ve respiratuar eğitimin eklenmesi gerekliliğini vurgulamıştır.

KBA ve solunum sisteminin bağlantısını açıklamak için bahsedilen çalışmaların yanı sıra günümüzde duyusal bir organ olarak tanımlanan fasyal sistemler de düşünülmektedir (26). Servikal bölgenin fasyal dizilimi temel olarak fasya kolli superfisiyalis, fasya kolli media ve fasya kolli profundadan oluşmaktadır. Bu üç fasyal hat kaudalde endotorasik fasya aracılığıyla plevral kavite, diyafragma, perikardium ve trake gibi yapılarla birleşmektedir (Şekil 9) (26). Bu bağlamda servikal omurga ve diyafragma arasındaki bağlantıda diyafragma, primer solunum kasımız olmasının yanı sıra spinal stabilizasyonda görev almakta ve motor kontrolün devamlılığı için tüm omurgada devam eden

fasiyal bağlantıların merkezinde bulunmaktadır (98). Muskulofibröz bir yapıdan oluşan diyafragma anatomik olarak sternal, kostal ve lumbal olmak üzere üç parçadan oluşur (99). Motor ve sensoriyel siniri frenik sinirdir (C3-5) ancak omurgayla birleşen lumbal parçası vagus siniri (10. kranial sinir) tarafından da inervasyon almaktadır (100). Özellikle lumbal parçasının inervasyonu sebebiyle diyafragmatik solunumun vagus siniri aracılığıyla otonomik regülasyonda rol oynadığı ve psikososyal parametrelere etki ettiği düşünülmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda, bahsedilen anatomik ve fasiyal bağlantıları nedeniyle diyafragmanın omurganın stabilizasyonundaki yeri güncel literatürde önem kazanmaktadır.



Şekil 9. Servikal Omurganın Diyafragma ile Fasiyal Bağlantıları

2.4.4.1 İspiratuar Kas Eğitimi ve Boyun Ağrısı

İspiratuar kas eğitimi (İKE), primer solunum kaslarında kuvvet ve endurans artışını amaçlayan, kardiyopulmoner, nörolojik ve ortopedik rehabilitasyon alanlarında kullanılan bir egzersiz modalitesidir (101). Egzersiz protokolü olarak eğitim genellikle haftada en az 3 gün /günde 1-2 seans olacak şekilde, maksimum inspiratuar kuvvet değeri referans alınarak belirlenmektedir (101).

İnspiratuar kas eğitiminin kardiyopulmoner ve nörolojik rehabilitasyondaki temel endikasyonu dispne ve egzersiz intoleransıdır. Ancak, hem sağlıklı hem de klinik popülasyonlardaki çalışmaların çıktılarını otonomik kontrol, aerobik performans, solunum kas kuvveti ve fonksiyonlarının artışına dair fizyolojik katkılar sunmaktadır (102, 103). Bilinen klinik faydaları kronik ağrılı popülasyonlardaki kullanımına teorik altyapıyı sunmasına rağmen, yapılan araştırmalar sınırlı sayıdadır. Bu bağlamda, bel ağrılı popülasyonda 8 haftalık inspiratuar kas eğitiminin transversus abdominis ve multifidus gibi derin gövde kaslarının aktivasyonlarını optimize ederek lumbal proprioseptif beceriyi artırdığı ve ağrıyı azalttığı bildirilmiştir (104). KBA'lı bireylerde ise inspiratuar kas eğitiminin etkinliğini inceleyen herhangi bir çalışma olmamakla birlikte, farklı solunum egzersiz tekniklerinin etkilerini gözlemleyen yayınlar bulunmaktadır. Mc Laughlin 12 boyun ağrılı olguda manuel terapi ve egzersize ek olarak uygulanan 20 dakikalık solunum egzersizinin, ortalama beş seans sonra son karbondioksit tidal volümü (ETCO₂) değerlerini normalleştirdiğini bildirmiştir (15). Benzer doğrultuda, Wirth ve ark. 15 boyun ağrılı hastada yaptıkları pilot çalışmada 4-haftalık respiratuar endürans egzersizlerinin disabilite düzeyini azaltırken, göğüs ekspansiyonu, boyun fleksörlerinin endüransı ve solunum kas kuvvetini arttırdığını belirlemişlerdir (16). Güncel olarak, Dareh-deh ve ark. rutin fizyoterapi programına eklenen balon üfleme egzersizlerinin diyafragmatik kas aktivitesi ve solunum frekansını artırmada konservatif gruba göre üstün olduğunu ancak ağrıyı azaltma konusunda anlamlı bir fark oluşturmadığını saptamışlardır (17). KBA'da solunumla ilişkili yaklaşımların derlendiği meta-analizin sonuçları bu konuda yapılmış çalışmaların azlığı ve heterojenliği nedeniyle solunum egzersizlerinin etkinliği tam olarak gösterilemediği ve daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğu yönündedir (13).

Yukarıdaki bilgiler ışığında, çalışmamız KBA'lı bireylerde konvansiyonel fizyoterapi programına ek olarak gerçekleştirilen İKE'nin etkilerini incelemek amacıyla gerçekleştirildi. Çalışmamızdan elde edilecek olan bulgular ile bu alanda çalışan araştırmacılara, fizyoterapistlere ve sağlık profesyonellerine

İKE'nin KBA'daki kullanımı ve etkilerine dair yol gösterici bilgiler sunulması amaçlandı.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Araştırmamız randomize kontrollü deneysel bir çalışmadır.

3.2. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Planı

Araştırma, Ekim 2019 ile Mayıs 2022 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi ile Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı'nda gerçekleştirildi (Tablo 2).

Tablo 2. Çalışmanın Zaman Planı

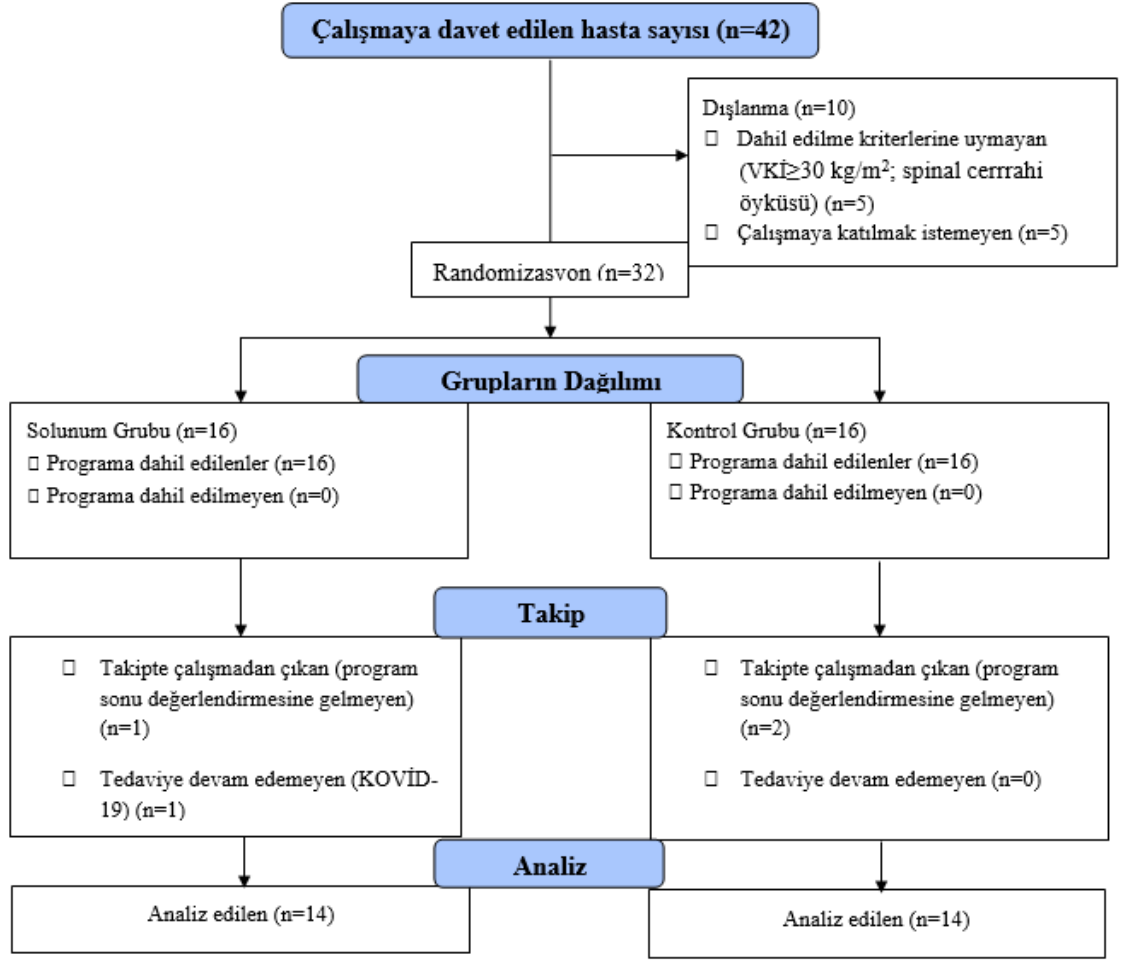
	Ekim 2019-Haziran 2020	Ekim 2019-Haziran 2020	Haziran 2020-Haziran 2020	Haziran 2020-Haziran 2020	Haziran 2020-Haziran 2020	Haziran 2020-Haziran 2020	Haziran 2020-Haziran 2020	Haziran 2020-Haziran 2020	Haziran 2020-Haziran 2020	Haziran 2022-Haziran 2022	Haziran 2022-Haziran 2022	Haziran 2022-Haziran 2022	Haziran 2023
Kaynak Tarama	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Planlama	X												
İzinler-Onaylar	X	X											
Veri Toplama		X	X	X	X	X	X	X	X				
Verilerin Değerlendirilmesi									X	X	X		
Yazım									X	X	X	X	
Sunum													X

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları

Çalışmanın örneklemi, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi polikliniğine başvuran ve KBA tanısı alan olgulardan oluşmaktadır. Çalışmaya katılan KBA'lı bireylerden kontrol grubunda olanlara konvansiyonel fizyoterapi, solunum grubunda olanlar ise İKE ile kombine konvansiyonel fizyoterapi

programı uygulanmıştır. Literatürde İKE'nin boyun ağrılı hastalarda tedavi kazanımlarını değerlendiren bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle, çalışmamızın örneklemine belirlerken pilot çalışmamızın sonuçları kullanılmıştır. Her iki çalışma grubu için de 10'ar kişilik örneklem alınarak pilot çalışma tamamlandığında, diyafragma kas kalınlığı verisi temel alınarak G*Power programında 1.22 etki büyüklüğü ve %90 güç ile yapılan analizde her iki grup için de 13 kişi alınması gerektiği hesaplandı. Katılımcıların %10'unun çalışmadan ayrılabilceği de öngörülerek toplam katılımcı sayısı her grupta 14 kişi olacak şekilde 28 olarak belirlendi. Bununla birlikte, çalışmamızın diğer hipotezi olan solunum kas kuvveti ve diyafragmatik ultrasonografik parametreleri açısından KBA'lı hastalar ve asemptomatik kontrollerin karşılaştırılmasını içeren olgu-kontrol çalışmamızın örneklem büyüklüğü belirlenirken benzer şekilde olgu ve kontrol grubu için tamamlanan 10'ar kişilik pilot veri seti üzerinden hesaplanarak; 1.00 etki büyüklüğü ve %90 güç ile yapılan analizde her iki grup için de 18 kişi olarak hesaplandı.

Çalışma süresince araştırmamıza toplamda 42 hasta davet edildi, 10 hasta dışlanma kapsamı dahilinde değerlendirmeye alınmadı. Çalışmaya katılan hastalar, bilgisayar destekli basit rastgele randomizasyon yöntemi kullanılarak her iki grup için 16 hasta randomize edildi. Çalışmanın başlangıcını takiben gelişen KOVİD-19 pandemisi ve program sonu değerlendirmesine katılmayan hastalarla birlikte iki grup için 14'er hasta programlarını tamamladı ve analiz edildi (Şekil 10).



Şekil 10. Çalışmanın Akış Grafiği

3.3.1. Araştırmaya Alınma/Alınmama Kriterleri

Araştırmamız, Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi ve Dokuz Eylül Üniversitesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı Polikliniğinde gerçekleştirildi. Çalışmanın örneklemini Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi polikliniğine başvuran ve KBA tanısı alan olgular oluşturdu. Olgular araştırmamızın dahil edilme ve dışlanma kriterleri kapsamında değerlendirilerek çalışmaya alındı.

Çalışmaya dahil olma kriterleri (Kronik Boyun Ağrılı Hastalar)

- Uzman beyin cerrahı tarafından non-spesifik KBA tanısı almak
- 20-50 yaşlar arasında olmak
- Kadın olmak
- Egzersiz komutlarına uyum sağlayabilecek olmak
- En az altı aydır boyun ağrısı şikâyeti
- Çalışmaya katılmayı kabul etmek

Çalışmadan dışlama kriterleri (Kronik Boyun Ağrılı Hastalar)

- Omurga cerrahisi öyküsü
- Travmatik servikal yaralanmalar
- Boyun ağrısı dışında akut ya da kronik muskuloskeletal ağrı çekiyor olmak
- Ciddi komorbiditeler (nörolojik, nöromuskuler, kardiyolojik, psikiyatrik hastalıklar)
- Tümoral durumlar
- Obezite (beden kütle indeksi-BKİ ≥ 30 kg/m²)

Çalışmaya dahil olma kriterleri (Asemptomatik Kontrol Grubu Katılımcıları/Olgu-Kontrol)

- 20-50 yaşlar arasında olmak
- Kadın olmak
- Çalışmaya katılmayı kabul etmek

Çalışmadan dışlama kriterleri (Asemptomatik Kontrol Grubu Katılımcıları/Olgu-Kontrol)

- Spinal cerrahi öyküsü
- Travmatik servikal yaralanmalar
- Akut ya da kronik muskuloskeletal ağrı çekiyor olmak
- Ciddi komorbiditeler (nörolojik, nöromuskuler, kardiyolojik, psikiyatrik)
- Tümoral durumlar

- Obezite (beden kütle indeksi- BKİ ≥ 30 kg/m²)

3.4. Çalışma Materyali

Araştırmamızda hücre hattı, deney hayvanı, koleksiyon veya arşiv vs. gibi herhangi bir materyal kullanılmamıştır.

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

Bağımlı Değişkenler

- Tanımlayıcı değişkenler (yaş, BKİ, eğitim düzeyi, medeni durum, eğitim durumu, çalışma durumu, hastalık süresi)
- Ağrı şiddeti
- Ağrı-basınç eşiği
- Boyun ağrısına özgü yeti yitimi
- Kinezyofobi
- Depresyon seviyesi
- Boyun postürü ve torakal kifoz açısı
- Servikal ve torakal eklem hareket açıklıkları
- Solunum kas kuvveti ve diyafragmatik ultrasonografi parametreleri
- Boyun fleksörlerinin kas enduransı
- Servikal propriyosepsiyon

Bağımsız Değişkenler

- Çalışma grupları

3.6. Veri Toplama Araçları

3.6.1. Değerlendirme

Değerlendirmelere dair veri kayıt formları (EK-1), katılımcıların gönüllü onam formlarını (EK-2) doldurmasını takiben gerçekleştirildi. Katılan tüm KBA'lı hastalara ve asemptomatik kontrollere çalışmanın içerik ve planına dair yapılacak uygulamalarla ilgili sözlü ve yazılı bilgilendirmeler yapılarak, Helsinki İlkeler Deklarasyonu'na uygun gönüllülük onamları alındı (EK-2).

Tüm ölçümler tedaviden önce ve altı haftalık tedavi bitimini takiben olmak üzere iki defa yapıldı. Diyafragmatik ultrasonografi değerlendirmeleri yedi yıllık muskuloskeletal ultrasonografi deneyimi olan doktor fizyoterapist S.Ö tarafından

gerçekleştirilirken, diğer tüm değerlendirmeler çalışmadaki uzman fizyoterapist G.Y tarafından alındı.

Demografik Bilgilerin Alınması

Tüm hastaların yaş, cinsiyet, medeni durumu, eğitim durumu, özgeçmiş, soy geçmiş, BKİ, ağrının başlangıç zamanı ve sağlık alışkanlıkları (sigara, alkol, egzersiz) veri kayıt formuna kaydedildi.

Ağrı Şiddetinin Değerlendirmesi

Ağrı şiddetinin değerlendirilmesi için vizüel analog skalanın (VAS) 10 cm versiyonu kullanıldı. Sırasıyla, anlık ağrı şiddeti ve haftalık ortalama hissedilen ağrı şiddeti “0= hiç ağrı yok, 10= dayanılmaz derecede hissedilen ağrı” temsil eden aralıkta değerlendirildi (105).

Ağrı-Basınç Eşiğinin Değerlendirilmesi

Ağrı-basınç eşiğinin (ABE) değerlendirilmesi sırasında Baseline Dolorimeter (Wagner Instruments, Greenwich, CT) kullanıldı. Test uygulanırken daha önce de literatürde boyun ağrılı hastalarda geçerlilik güvenilirliği belirlenmiş olan test protokolü takip edildi. Ölçümler bilateral üst trapez kasının orta noktasından, hasta oturma pozisyonunda iken gerçekleştirildi (106). Hastaya uygulanan basınç her saniye 1 kg/cm² artırıldı ve hasta basınç hissini ağrı hissine dönüştüğünü bildirdiğinde ölçüm tamamlandı. Ölçümler her iki taraf için de üçer kez gerçekleştirilerek ortalama değer kg/cm² cinsinden kaydedildi (106).

Boyun Ağrısına Özgü Yeti Yitiminin Değerlendirilmesi

Boyun ağrısına özgü yeti yitiminin değerlendirilmesi, Türkçe geçerliliği “sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC)=0.96-0.98” olarak belirlenmiş olan Boyun Özür Anketi (BÖA) kullanıldı (107). Anket, ağrı şiddeti, kişisel bakım, taşıma, okuma, baş ağrısı, konsantrasyon, çalışma, araba kullanma, uyku ve rekreasyonel aktiviteler olmak üzere 10 parametreden oluşmaktadır. Her parametre için 0=yeti yitimi yok, 5= total yeti yitimini temsil edecek şekilde puanlamaktadır (107). Puan artışı yeti yitiminin arttığını ifade etmektedir.

Kinezyofobinin Değerlendirilmesi

Ağrı ve tekrar yaralanma korkusu nedeniyle aktivite ve fiziksel harekete karşı gelişen kaygı durumu olan kinezyofobinin değerlendirilmesinde Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ) kullanıldı. Bel ve boyun ağrısı problemi olan hastalarda Türkçe versiyonunun test-tekrar test güvenilirliği “ICC=0.72-0.86” olarak bildirilmiştir (108). 17 madde içeren ölçek 1=kesinlikle katılmıyorum, 4=kesinlikle katılıyorum ifadelerini temsil edecek şekilde puanlanmaktadır. 4,8,12 ve 16. maddeler tersten hesaplanmakta ve toplam puan 17-68 arası değişmektedir. Puan artışı artmış kinezyofobiyi temsil etmektedir.

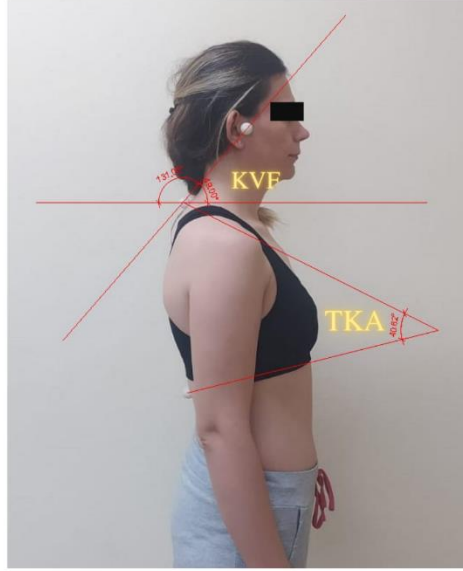
Depresyon Seviyesinin Değerlendirilmesi

Hastaların depresyon seviyelerinin değerlendirilmesi için Beck Depresyon ölçeği (BDÖ) kullanıldı. 21 sorudan oluşan envanterin yetişkin popülasyonda yapılan Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasında test-tekrar test stabilitesi “r=0.94” olarak bulunmuştur (109). Anketin puanlanması, 0-9 puan arası minimal, 10-16 arası hafif, 17-29 orta ve 30-60 arası şiddetli depresyon seviyesini gösterecek şekilde yapılmaktadır.

Boyun Postürünün ve Torakal Fleksiyon Açısının Değerlendirilmesi

Boyun postürü ve torakal fleksiyon değerlendirilirken, uygulayıcı içi güvenilirliği sırasıyla ICC= 0.88; 0.96 olan fotogrametrik yöntem kullanıldı. Yöntemde kraniovertebral-fleksiyon açısı (KVF) ve torakal kifoz açısı (TKA) değerlendirildi. Fotoğraflar dijital bir kamera (Nikon Coolpix A100 20.4 MP, Japan) kullanılarak sağ lateralden çekildi. Kameranın objektif açıklığı 70 mm’e ayarlanarak tripod üzerine yerleştirildi ve ölçüm yapılacak birey ile kamera arasındaki mesafe 4 m olarak sabitlendi. Fotoğraflar (AUTOCAD-2000, Autodesk Inc. San Rapheal, CA) yazılımına kaydedilerek, C7, T12 ve tragus noktalarındaki işaretleyicilerden çekilen referans çizgiler arasında kalan açı ölçümleri hesaplandı (Şekil 11). KVF açısı için referans çizgiler sırasıyla, yedinci servikal vertebradan (C7) geçen horizontal çizgi ve C7-tragus arasındaki çizgi idi. TKA için ise T12 ve C7 spinöz proseslerin lateral izdüşümündeki noktalardan cilde paralel şekilde geçen çizgiler arasında kalan açı

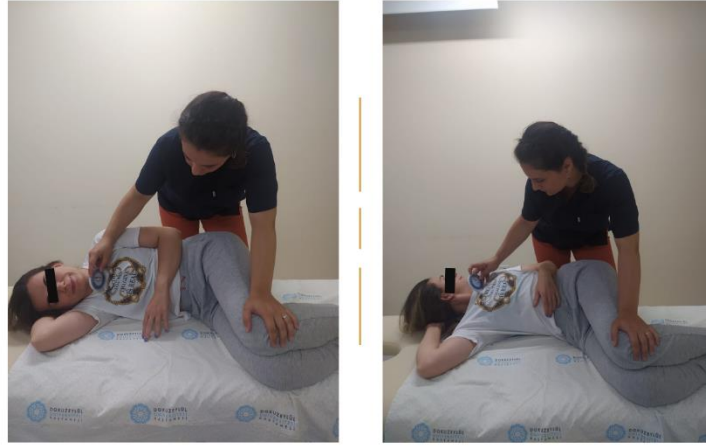
belirlendi (110). Her iki açı ölçümü için lateralden üç fotoğraf çekimi yapıldı, üç ölçümün ortalama değerleri derece (°) cinsinden kaydedildi (Şekil 11).



Şekil 11. KVF ve TKA'nın Fotogrametrik Yöntem ile Hesaplanması

Eklem Hareket Açıklıklarının Değerlendirilmesi

Boyun bölgesinin eklem hareket açıklıkları, literatürde geçerlilik ve güvenilirlik skoru ICC=0,64-0,84 olan, su kontrollü inklinometre aracılığıyla değerlendirildi (111). Sandalyede oturma pozisyonunda boynun fleksiyon, ekstansiyon, sağ-sol lateral fleksiyon ve sağ-sol rotasyon hareketleri için üç ölçüm yapılarak ortalama değerler ° cinsinden kaydedildi. Bununla birlikte torakolumbal bölgenin eklem hareket açıklığı değerlendirilmesinde su kontrollü inklinometrenin güvenilirlik skoru ICC=0,94 olarak bildirilmektedir (112). Bu bağlamda, torakolumbal rotasyon hareketi için ölçümler yan yatış pozisyonunda gerçekleştirildi, bilateral olarak üç ölçüm alınıp, ortalama değer ° cinsinden kaydedildi (Şekil 12).



Şekil 12. Torakolumbal Rotasyon Açı Ölçümü

Solunum Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Solunum kas kuvvetinin parametreleri olan maksimum inspiratuar basınç (MİP) ve maksimum ekspiratuar basınç (MEP), manuel ağız içi basıncını değerlendiren solunum kas kuvvet ölçüm cihazı (MicroRPM, UK) ile ölçüldü. Testin sağlıklı popülasyonda test-tekrar test güvenilirliği ICC=0.86-0.90 olarak bilinmektedir (113). Ölçümler hasta oturma pozisyonundayken, ağızlık ve burun klipsi aparatları ile gerçekleştirildi. MİP ve MEP değerleri sırasıyla inspiratuar ağız içi basıncı için Mueller manevrası, ekspiratuar ağız içi basıncı için ise Valsalva manevrası sırasında değerlendirildi. MİP ölçümü için hastadan maksimum ekspirasyonu takiben ölçüm cihazındaki kapalı hava yolu direncine karşı maksimum istemli inspirasyon gerçekleştirmesi istendi. MEP ölçümü için ise hastalar total akciğer kapasitesindeki inspirasyonu takiben, ölçüm cihazındaki kapalı hava yolu direncine karşı maksimum istemli ekspirasyon yaptı. Test MİP ve MEP ölçümleri için üçer kez tekrar edildi ve her manevra için en az 1.5 saniye alınarak, MİP ve MEP'in ölçülen en yüksek değerleri cm H₂O cinsinden kaydedildi (113, 114).

Diyafragmanın Ultrasonografik Değerlendirmesi

Diyafragmanın kas kalınlığı ölçümleri iki boyutlu ultrasonografi (USG) cihazı (GE Logiq e) ile yapıldı. Hastalar sırt üstü çengel pozisyonunda yatarken, akustik iletimi keskinleştirmek için ultrasonografik prob ve cilt arayüzüne aquasonik jel uygulandı.

Lineer prob (GE 12L-RS), 8. ve 9. interkostal aralığa sağ hemidiyafragmanın en net görüntüsünün bulunacağı şekilde, orta aksiller hatta dik manevra ile yerleştirildi (115). Genellikle diyafragmanın ultrasonografik görüntülenmesi sağda karaciğer, solda ise dalağın akustik penceresinden alınmaktadır (115). Ancak güncel araştırmalar sol hemidiyafragma için dalağın dar bir akustik pencere yarattığını ve sağ hemidiyafragmadan alınan ölçümlerin daha tutarlı verileri yansıttığını bildirmektedir (116). Bu nedenle, çalışmadaki tüm ultrasonografik görüntülemeler sağ hemidiyafragmanın hiperkoik peritoneal ve plevral sınırları arasından alındı (Şekil 13). Sakin ekspirasyon sonunda (T_{eks}) ve derin inspirasyonda (T_{ins}) olmak üzere üç solunum döngüsü tekrar edilerek ölçümler gerçekleştirildi. Alınan ortalama kas kalınlığı değerleri cm cinsinden kaydedildi. Ultrasonografik parametrelerden kas kalınlık değişimi (ΔT) ve kontraksiyon oranı (KO) sırasıyla “ $T_{ins} - T_{eks}$ ” ve “ $(T_{ins} - T_{eks}) / T_{eks} \times 100$ ” formülleri ile hesaplandı (115).



Şekil 13. Diyafragmanın Sakin Ekspirasyon Sonu (A) ve Derin İnspirasyon Sırasındaki (B) Ultrasonografik Değerlendirilmesi

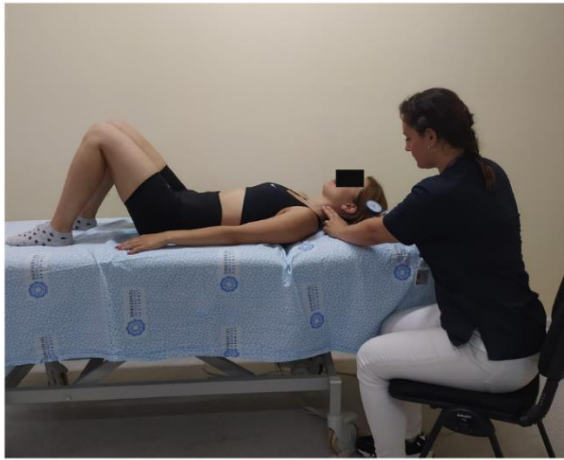
Boyun Fleksörlerinin Endüransının Değerlendirilmesi

Sırtüstü pozisyonda başın ve boynun graviteye karşı yukarıda tutulma süresini değerlendirerek boyun fleksörlerinin endüransı değerlendirildi. Terapistin eli oksipital bölgeye destek olacak şekilde hastanın başının arkasına yerleştirildi. “Çenenizi sıkıştırın ve başınızı yukarı kaldırın” sözlü bildiriminden sonra, test için değerlendirilecek süre kronometre aracılığıyla başlatıldı. Test çene sıkıştırma hareketinin sürdürülememesi veya cilt kıvrımlarının kaybolması durumunda

sonlandırıldı ve süre saniye cinsinden kaydedildi. Testin boyun ağrılı hastalarda uygulayıcılar arası güvenilirliği belirlenmiş olup, ICC skoru 0.67 olarak bildirilmiştir (117, 118).

Kranio-Servikal Fleksiyon Testi

Kranio-servikal fleksiyon testi ile derin boyun fleksörlerinin servikal fleksiyonu başlatma ve sürdürme kabiliyeti değerlendirildi. Testi gerçekleştirebilmek için biofeedback ünitesine sahip pnömotik basınç cihazı kullanıldı (Chattanooga® Stabilizer™ Pressure Biofeedback Cihazı, UK) (Şekil 14). Ölçüm sonucu aktivasyon skoru ve performans indeksi olarak kaydedildi. Aktivasyon skoru, hastanın ulaşabildiği ve 10 sn boyunca koruyabildiği basınç değeri değişimini, performans indeksi ise basınç değişimi ve tekrar sayısının çarpımını temsil etmektedir. Literatürde ölçümün güvenilirliği, aktivasyon skoru için ICC: 0,81, performans indeksi için ise ICC: 0,93 olarak bildirilmiştir (119, 120).

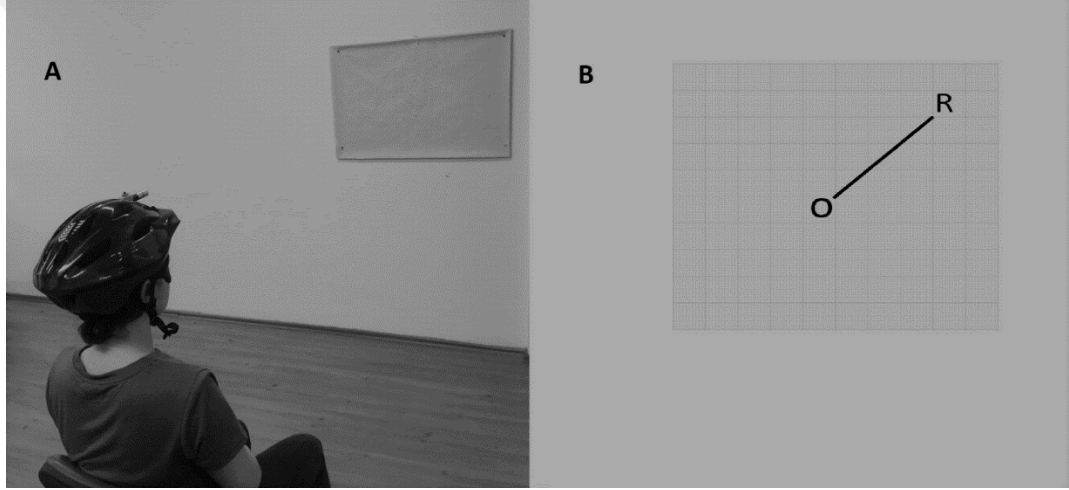


Şekil 14. Kranio-Servikal Fleksiyon Testi

Servikal Propriyosepsiyonunun Değerlendirilmesi

Servikal propriyosepsiyon, servikal rotasyon için uygulayıcı içi güvenilirliği ICC=0.75-0.86 olan servikal repozisyon hatası metodu kullanılarak değerlendirildi. Değerlendirme sırasında milimetrik kâğıt, lazer pointer yerleştirilmiş bir başlık (360 gr) ve kişinin etrafı görmemesini sağlayan opak bir gözlük (30 gr) kullanıldı. Hasta milimetrik kâğıttan 180 cm uzaktaki bir sandalyede ayaklar düz, dizler 90 derece

fleksiyonda olacak şekilde pozisyonlandı (Şekil 15) (121). İlk adımda, nötral olarak başını bulunduğu noktadaki lazer pointer'ın milimetrik kâğıt üzerindeki izdüşümü işaretlendi. Bu pozisyonu koruması istenerek 30 saniye aynı pozisyonda kaldıktan sonra “Başımızı sağa döndürelim.” şeklinde komut verilerek iki saniye içinde nötral izdüşüm noktasına geri gelmesi istendi. Bu sıralama altı kez sağ ve sol servikal rotasyon hareketi için tekrar edildi (122). Servikal repozisyon hatasının belirlenmesi için kişinin başının lazerle kâğıt üzerindeki izdüşüm konumu “0” olarak kabul edildi, hareket sonrasında kâğıt üzerindeki lazer izdüşümlerinin noktasal X ve Y koordinatları belirlendi. (121-123). Şekil 15'te bu koordinatların vektörel ortalaması olan OR uzunluğunun açısal izdüşüm değeri “ $\alpha = \tan^{-1}(OR/180)$ ” şeklinde hesaplandı ve sağ/sol rotasyon hareketleri için derece cinsinden kaydedildi.



Şekil 15. Servikal Propriyosepsiyon Değerlendirilmesi

3.6.2. Tedavi Programı

Dokuz Eylül Üniversitesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı polikliniğine gelen boyun ağrılı olgular dahil edilme kriterlerine uygunluk bakımından beyin ve sinir cerrahisi uzmanı ile değerlendirildi. Araştırmaya gönüllü olan hastalar çalışmadan sorumlu fizyoterapistle yönlendirildi. Tedavi programına başlamadan önce olgular solunum grubu ve konvansiyonel fizyoterapi (kontrol) grubu olmak üzere bilgisayar destekli basit randomizasyon yöntemi ile iki gruba ayrıldı.

Olgular solunum ve kontrol grubu olarak 6 hafta/ haftada 3 gün/ 45-60 dakikalık fizyoterapi programına aldılar. Solunum grubundaki hastalara, konvansiyonel programa ek olarak haftada beş kez, yavaş ve diyafragmatik solunum egzersizi ve

solunum kas eğitim cihazı (Powerbreath Medic (classic), UK) ile İKE uygulandı. Her iki gruba da klinik kılavuz kapsamında doğru postüre dair genel öneriler verildi.

Kontrol Grubu:

Kontrol grubu, konvansiyonel fizyoterapi programı kapsamında sırasıyla manuel terapi, germe egzersizleri, servikal stabilizasyon egzersizleri ve skapulotorasik kuvvetlendirme egzersizlerini içeren 45-60 dakikalık programa alındı (1).

Manuel Terapi

Manuel terapi dahilinde hastalara her seansın başlangıcında, ağırlı eklem hareket aralığını aşmayan mobilizasyon modülü olan, Cyriax Grade A kullanıldı. Servikal antero-posterior, lateral fleksiyon ve rotasyon yönlerinde traksiyon ve “gliding” ile gerçekleştirilen mobilizasyon, her formda 2-3 dakika olacak şekilde uygulandı (1, 124).

Germe Egzersizleri

Kuvvetlendirme ve endurans egzersizlerine geçmeden önce üst trapez, levator skapula ve anterior skalen kas gruplarına 20 saniyelik beş tekrarlı germe egzersizleri uygulandı (1) (Şekil 16).



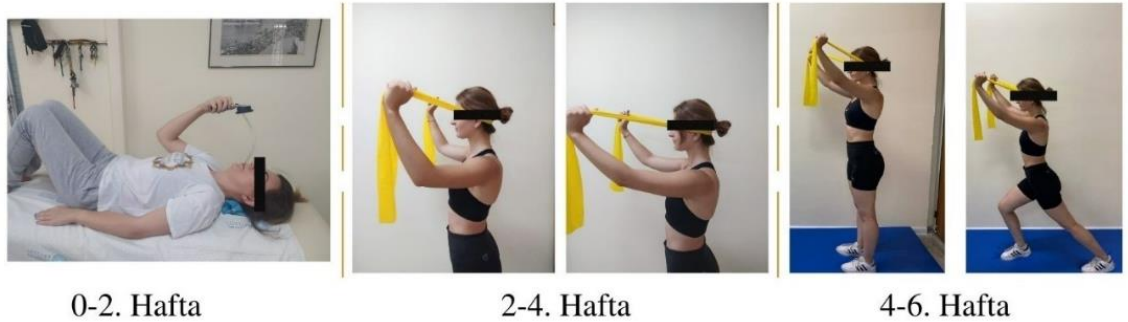
Şekil 12. Germe Egzersizleri

Kuvvetlendirme ve Endurans Egzersizleri

Kuvvetlendirme ve endurans kapsamında güncel literatürde önerilen derin servikal fleksör, ekstansör ve skapulotorasik bölge kaslarını hedef alan egzersiz planı oluşturuldu. Derin servikal kasların kuvvetlendirme ve endurans egzersizleri stabilizer (Chattanooga® Stabilizer™ Pressure Biofeedback Cihazı, UK) ve

egzersiz bandı (Thera-band, UK) ile; skapulotorasik kasların kuvvetlendirilmesi ise vücut ağırlığı ve egzersiz bandı (Thera-band, UK) ile gerçekleştirildi. Theraband ile yapılan egzersizlerde, egzersizin zorluk derecesinin iletilmesi için OMNI direnç skalası kullanıldı ve seviyesi 6-8 olmak üzere orta şiddet olarak belirlendi (125).

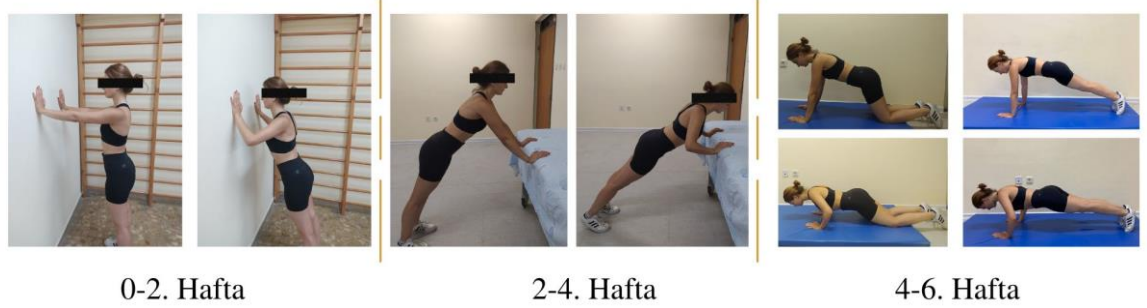
Servikal stabilizasyon egzersizleri gerçekleştirilirken ilk iki hafta stabilizer (Chattanooga® Stabilizer™ Pressure Biofeedback Cihazı, UK) ile derin boyun fleksörlerinin 20-30 mmHg'lık basınç aralığında SKM kas aktivitesinde artış olmadan, her 2 mmHg'lık değerde 10'ar saniyelik egzersiz performansına ulaşabilmesi için endurans artışı hedeflendi. Aktivasyon skoruna göre ulaşılan basınç biriminde 3 set x 10 tekrar x 10 saniye olacak şekilde egzersiz ilerlemesi sağlandı (126). (2-4). Haftalara geçildiğinde 30 mmHg değerine ulaşıldı ise egzersiz progresyonu 3 set 10 tekrar olacak şekilde, en düşük dirençteki theraband ile derin boyun fleksörleri ve derin boyun ekstansörlerini hedef alan servikal retraksiyon egzersizi gerçekleştirildi. (4-6). Haftaya gelindiğinde hareketi zorlaştırmak için alt ekstremitenin öne hamle manevrası ile uygulanması istendi (Şekil 17) (39).



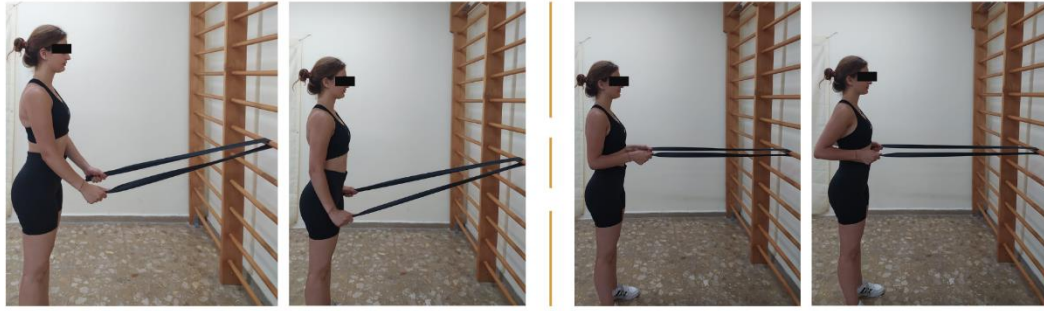
Şekil 13. Servikal Stabilizasyon Egzersizlerinin Progresyonu

Skapulotorasik kasların kuvvetlendirilmesinde ise serratus anterior ve alt-orta trapez kas gruplarına yönelik kuvvetlendirme egzersizleri uygulandı. Serratus anterior için vücut ağırlığı referans alınarak kuvvetlendirme evrelerinin şiddeti Borg skalasına göre orta şiddette (4-6) olacak şekilde belirlendi (127). Bununla birlikte, alt-orta trapez kas grubu için uygulanan bant egzersizlerinde progresyon için bant rengi ve OMNI direnç skalası kullanıldı (125). Orta düzeyde (6-8) zorluk

hedeflendi ve egzersizler 3 set x 10 tekrar olacak şekilde gerçekleştirildi (Şekil 18-19).



Şekil 14. Serratus Anterior Kuvvetlendirme Egzersizlerinin Progresyonu

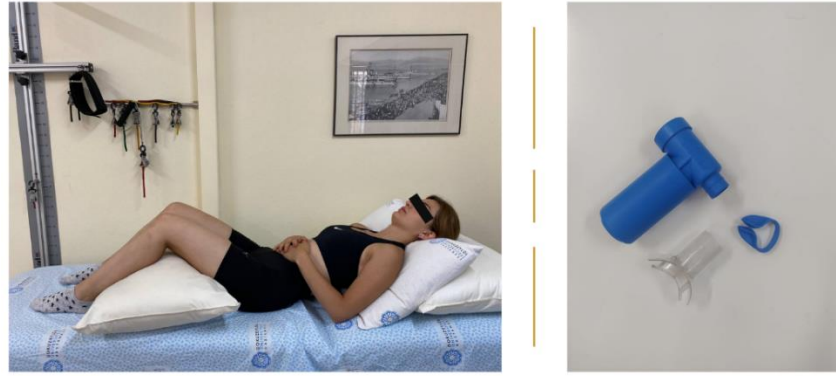


Şekil 15. Alt-Orta Trapez Kuvvetlendirme Egzersizleri

Solunum Kas Eğitimi Grubu:

Bu gruptaki hastalara konvansiyonel fizyoterapiyi takiben, 10 tekrarlı yavaş diyafragmatik derin solunum egzersizleri yaptırıldı. Ardından, Powerbreath Medic (classic) solunum kas eğitim cihazı ile İKE gerçekleştirildi. Bu eğitimde, değerlendirme sırasında ölçülen MİP değerinin %40'ında başlanıp tolerasyona göre %60 ve %80'deki değerleri takip edilerek egzersizin zorluğu artırıldı (128). Solunum egzersizleri seans sırasında 15 dakika süren 30 nefes egzersizi ile gerçekleştirildi. On tekrarlı yavaş diyafragmatik derin solunum egzersizi ile tedavi seansı tamamlandı (Şekil 20). Haftada üç gün devam eden fizyoterapi seanslarının yanı sıra hastalar, solunum eğitimini sabah ve akşam olmak üzere günde iki defa, haftada beş gün boyunca gerçekleştirdiler.

Her iki grubun takip ettiği egzersiz programları Tablo 3'te özetlendi.



Şekil 16. Yavaş Diyafragmatik Derin Solunum Egzersizi ve İnspiratuar Kas Eğitimi

Tablo 3. Çalışma Gruplarına Göre Egzersiz Reçetesinin Özetlenmesi

Çalışma Grubu	Egzersizin Tipi	Egzersizin Şiddeti	Egzersizin Frekansı	Egzersizin Süresi
SG + KG	Germe Egzersizleri (ÜT, LS, AS)	-	5 tekrar x 20 sn	5-10 dk
SG + KG	Servikal Stabilizasyon Egzersizleri	Aktivasyon göre aktivitesinin 22-30 arasındaki değeri	3 set 10 tekrar 10 sn	5 dk
SG + KG	Serratus Anterior Kuvvetlendirme Egzersizi	Borg skalasına göre 4-6 orta şiddeti	3 set x 10 tekrar	5 dk
SG + KG	Alt ve Orta Trapez Kuvvetlendirme Egzersizleri	OMNİ skorlamasına göre 6-8 orta şiddet	3 set x 10 tekrar	5-10 dk
SG	Yavaş ve Derin Diyafragmatik Solunum Egzersizleri	-	20 nefes	3-5 dk
SG	İnspiratuar Kas Eğitimi	MİP değerinin %40-80	3 set x 10 nefes	15 dk

SG, Solunum grubu; KG, Kontrol grubu; ÜT, Üst Trapez; LS, Levator Skapulae; AS, Anterior Skalenler; SKM, Sternokleidomastoideus; MİP, Maksimum İnspiratuar Basınç

3.7. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmanın istatistiksel analizleri Windows için IBM SPSS 23.0 (Statistical Package for Social Science for Windows version 23.0) yazılımı ile yapıldı. Verilerin normal dağılımı Shapiro-Wilk testi, histogramlar ve olasılık grafikleri ile belirlendi. Değişkenler normal dağılım göstermediğinden non-parametrik istatistiksel analiz testleri kullanıldı. Sürekli değişkenler, ortalama (çeyrekler arası değer) ile sunulurken, kategorik değişkenler frekans dağılımı ve yüzde ile sunuldu. Kategorik değişkenler arasındaki fark istatistiği Ki-kare testi ile gerçekleştirildi. Grup içi tedavi öncesi-sonrası değişim istatistikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi, gruplar arası değişimin karşılaştırma istatistikleri ise Mann-Whitney-U testi ile yapıldı. İkincil hipotezler kapsamında ele alınan olgu-kontrol çalışması için verilerde normal dağılım sağlandığı için tanımlayıcı istatistiklerde ortalama ve standart sapma değerleri kullanılırken, asemptomatik ve boyun ağrılı grubun karşılaştırılma istatistiklerinde bağımsız gruplarda t-testi uygulandı. Etki büyüklükleri Cohen's d ile hesaplandı ve 0-0.40=küçük, 0.41-0.70=orta, 0.71 ve üzeri ise büyük etki büyüklüğü olarak sunuldu. İstatistiksel anlamlılık düzeyi, %95 güven aralığında ve $p<0.05$ olarak alındı.

3.8. Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışmamızda, KOVİD-19 pandemisi nedeniyle çalışmaya katılmak istemeyen veya çalışmaya devamlılık sağlayamayan toplam 6 hasta bulunmaktaydı. Bu nedenle, KOVİD-19 pandemisi özellikle solunum grubunda, çalışmaya dahil olan hastalar için caydırıcı bir faktör oluşturmuş, veri toplama aşamasını zorlaştırmıştır. Bununla birlikte, örneklem büyüklüğümüzün her iki çalışma grubu için 14'er kişiden oluşması ölçüm parametrelerindeki değişim düzeylerinin regresyon ve ilişki analizi yapılarak incelenmesi açısından yeterli değildi. Bu bağlamda ağrıdaki azalmanın hangi parametrelerdeki değişimle ilişkili olduğuna dair olası bağlantıları inceleyemedik. Gelecek araştırmalar daha büyük örneklemle özellikle solunum sistemindeki değişimlerin ağrı ile ilişkili parametreleri nasıl etkilediğine dair daha detaylı bilgiler ortaya koyabilir.

Çalışmamızdaki solunum grubuna, konvansiyonel yaklaşımlar ve İKE, kontrol grubuna ise sadece konvansiyonel yaklaşımlar uygulandı. Ancak, "bekle ve izle" prosedürü ile takip edilen bir çalışma grubumuz bulunmamaktaydı. Bu grubun olmayışı istatistiksel olarak daha detaylı yorum yapmamızın önüne geçen

limitasyonlardandır. Bununla birlikte, çalışma gruplarımız tedaviden takip eden süreçte tekrar değerlendirmeye alınmamıştır. Uzun dönem sonuçların olmaması, İKE'nin geri dönüşlüğü ve etkinliği hakkında daha kısıtlı bir alandan analiz yapmamıza sebep olmuştur.

Son olarak, tedavi programına katılan tüm KBA'lı bireylerin kadın olması çalışmamızın sonuçlarının genellenmesini zorlaştırmaktadır. Diğer yandan, ultrasonografik ölçümlerimizin homojenliği açısından tek cinsiyet grubunun alınması metodolojik önem taşımaktadır. Buradan yola çıkarak, hem KBA'lı bireylerde kadın cinsiyete dağılımın fazlalığı, hem de bahsedilen metodolojik avantajlar göz önünde bulundurularak çalışmaya sadece kadın hastalar alınmıştır. Bu nedenle bulgularımızın tüm cinsiyet gruplarına genellenmesi mümkün olamamaktadır.

3.9. Etik Kurul Onayı

Çalışmanın etik kurul kapsamında onayı Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nda 18.01.2018 tarih ve 3758-GOA protokol numaralı, 2018/02-30 karar numarası ile alındı. KOVİD-19 pandemisi nedeniyle çalışmanın bitim sürecinin uzatılması ve eklenen hipotezlere dair çıkan ek onaylar da EK-3'te sunuldu.

4. BULGULAR

Ön Çalışma Analizi

Araştırmamızın ön hipotezinin analizini yapmak üzere planladığımız olgu-kontrol çalışmasının örneklem gruplarına dair demografik ve klinik bilgiler Tablo 4'te sunuldu. Yaş, kilo, boy ve beden kütle indeksi (BKİ) değerleri kapsamında KBA grubu ve asemptomatik grup arasında anlamlı fark bulunmamaktaydı ($p>0.05$). Bununla birlikte, KBA grubunun anlık ağrı şiddeti VAS üzerinden 6.40 iken, BÖA skorları 20.44 ± 5.09 idi (Tablo 4).

Tablo 4. Ön Çalışma Gruplarının Demografik Bilgileri ve Klinik Özellikleri

	KBA Grubu (n=25)	Asemptomatik Grup (n=23)	p
VAS _{anlık}	6.40 ± 1.53	-	-
BÖA _{skor}	20.44 ± 5.09	-	-
Yaş (yıl)	39.36 ± 9.16	37.52 ± 11.02	0.532
Kilo (kg)	61.32 ± 5.92	59.43 ± 7.91	0.353
Boy (cm)	162 ± 5.13	163.52 ± 5.92	0.349
BKİ (kg/m ²)	23.41 ± 2.49	22.22 ± 2.68	0.119

KBA, Kronik Boyun Ağrısı; VAS, Vizüel Analog Skala; BÖA, Boyun Özürlü Anketi;

BKİ, Beden Kütle İndeksi; p, bağımsız gruplarda t testi.

İncelenen solunum kas kuvveti ve diyafragmatik ultrasonografi parametreleri KBA ve asemptomatik gruplar arasında karşılaştırıldığında, MİP, ΔT ve KO değerlerinin KBA'lı kadınlarda asemptomatik gruba göre anlamlı olarak daha az olduğu belirlendi ($p<0.05$). Bununla birlikte, MEP, Texp ve Tins değerleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı (Tablo 5).

Tablo 5. Solunum Kas Kuvveti ve Diyafragmatik Ultrasonografi Parametrelerinin Boyun Ağrılı Hastalar ve Aseptomatik Kontroller Arasındaki Karşılaştırılması

	KBA Grubu (n=25)	Aseptomatik Grup (n=23)	t	%95 GA	p
MİP_{cmH2O}	73.04 ± 17.94	88.47 ± 7.94	3.610	6.51-22.94	0.001*
MEP_{cmH2O}	95 ± 18.16	101.95 ± 10.62	1.594	-1.83-15.74	0.118
Texp_{cm}	1.18 ± 0.19	1.12 ± 0.15	-1.134	-0.01-0.004	0.263
Tins_{cm}	2.06 ± 0.47	2.27 ± 0.50	1.428	-0.008-0.04	0.160
ΔT_{cm}	0.88 ± 0.37	1.14 ± 0.44	2.196	0.002-0.04	0.033*
KO%	75.04 ± 30.64	101.82 ± 39.59	2.632	6.30-47.25	0.012*

*KBA, Kronik Boyun Ağrısı; GA, Güven Aralığı; MİP, Maksimum İnspiratuar Basınçlar; MEP, Maksimum Ekspiratuar Basınçlar; Texp, Sakin ekspirasyon sonunda diyafragma kas kalınlığı; Tins, Derin inspirasyonda diyafragma kas kalınlığı; ΔT= Tins- Texp; KO, Kontraksiyon Oranı; *, bağımsız gruplarda t testinde p<0.05.*

Çalışmamızın primer amacı olan İKE'nin etkilerinin incelenmesi kapsamında kontrol grubu için 14, solunum grubu için 14 olmak üzere toplam 28 KBA'lı kadın hasta tedavi programına dahil edildi. Solunum ve kontrol grubundaki hastaların yaş, BKİ, medeni durum, eğitim durumu, çalışma durumu ve alışkanlıklar kapsamında anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 6).

Grupların tedavi öncesi ağrı şiddeti, ağrı basınç eşiği ve ağrı ile ilişkili psikososyal parametreleri karşılaştırıldığında; ağrı basınç eşiği (p<0.05) hariç, tüm parametrelerin benzer olduğu bulundu (p>0.05). Tedavi başlangıcında solunum grubunun sırasıyla anlık ve ortalama haftalık median ağrı skoru 6; 7 iken, kontrol grubunun skorları 5,85; 6,30 olarak belirlendi. Bununla birlikte gruplar, benzer ağrı süresi ve ağrı lateralizasyonuna sahipti (Tablo 7).

Tablo 6. Hastaların Sosyo-Demografik ve Antropometrik Özellikleri

	Solunum Grubu (n=14)	Kontrol Grubu (n=14)	p
Yaş (yıl)†	41 (36.25-48)	45.50 (31.25-48.75)	0.898 [§]
Kilo (kg)†	60.50 (55-68.50)	67 (65-69.50)	0.071 [§]
Boy (cm)†	162 (156.75-163.75)	161 (157.75-168)	0.568 [§]
BKİ (kg/m²) †	23.14 (21.85-26.58)	25.46 (23.11-26.51)	0.208 [§]
Medeni Durum (sayı / %)			0.431 [¶]
-Evli	8 / 57.14	7 / 50	
-Bekar	6 / 42.86	7 / 50	
Eğitim Durumu (sayı / %)			0.624 [¶]
-İlköğretim	-	-	
-Ortaokul	-	-	
-Lise	6 / 42.85	7 / 50	
-Üniversite	7 / 50	7 / 50	
-Yüksek Lisans/Doktora	1 / 7.15		
Çalışma Durumu (sayı / %)			0.336 [¶]
-Çalışmıyor	3 / 21.42	2 / 14.28	
-Çalışıyor	7 / 50	12 / 85.72	
-Öğrenci	2 / 14.29		
-Emekli	2 / 14.29		
Alışkanlıklar (sayı / %)			
-Sigara	8 / 57.14	6 / 42.85	0.716 [¶]
-Alkol	2 / 14.29	1 / 7.15	0.636 [¶]

BKİ, Beden Kütle indeksi; †: Ortanca (Çeyrekler arası değer), §: Mann Whitney- U testi, ¶: Ki-kare testi.

Tablo 7. Grupların Başlangıç Ağrı, Ağrı Basınç Eşiği ve Ağrı ile İlişkili Psikososyal Karakteristiklerinin Karşılaştırılması

	Solunum Grubu (n=14)	Kontrol Grubu (n=14)	p
VAS (Anlık Ağrı Skoru) †	6 (4.45-7.20)	5.85 (4.25-6.95)	0.454 [§]
VAS (Ortalama Haftalık Ağrı Skoru) †	7 (4.42-7.85)	6.30 (5.57-7.22)	0.438 [§]
Ağrı Süresi (ay) †	54 (36-72)	36 (24-72)	0.431 [§]
ABE_Sağ (kg/cm²) †	2.66 (2.30-3.02)	3.25 (2.82-3.49)	0.01 [§]
ABE_Sol (kg/cm²) †	2.70 (2.38-3.02)	3.16 (2.75-3.67)	0.02 [§]
Ağrı Lateralizasyonu (sayı / %)			0.773 [¶]
-Sağ	3 / 21.42	4 / 28.58	
-Sol	7 / 50	8 / 57.14	
-Bilateral	4 / 28.58	2 / 14.28	
BÖA (skor) †	19 (16-22.25)	18.50 (17-24.25)	0.979 [§]
TKÖ (skor) †	42.50 (37.50-44.25)	41.50 (37.75-42.75)	0.588 [§]
BDÖ (skor) †	10 (5.75-12.50)	7 (5.25-17.50)	0.877 [§]

VAS, Vizüel analog skala; ABE, Ağrı basınç eşiği; BÖA, Boyun özür anketi; TKÖ, Tampa kinezyofobi ölçeği; BDÖ, Beck depresyon ölçeği; †: Ortanca (Çeyrekler arası değer); §: Mann Whitney- U testi; ¶: Ki-kare testi; p<0.05.

Karşılaştırma istatistikleri incelendiğinde iki grubun tedavi öncesi KVF ve TKA arasında anlamlı bir fark bulunmamaktaydı (p>0.05). Bununla birlikte gruplar, servikal fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon, rotasyon ve torakolumbal rotasyon yönündeki eklem hareket açıklıklarının başlangıç değerleri bakımından da benzerdi (p>0.05) (Tablo 8&9).

Tablo 8. Grupların Başlangıç Kranio-vertebral Fleksiyon ve Torakal Kifoz Açılarının Karşılaştırılması

	Solunum Grubu (n=14)	Kontrol Grubu (n=14)	p
KVF (°)	51.50 (48.49-55.16)	50.60 (46.30-52.99)	0.456
TKA (°)	61 (57.75-64)	61.33 (55.74-65.33)	0.938

KVF, Kranio-vertebral fleksiyon açısı; TKA, Torakal kifoz açısı; p, Mann Whitney- U testi.

Tablo 9. Grupların Başlangıç Servikal ve Torakal Eklem Hareket Açılarının Karşılaştırılması

	Solunum Grubu (n=14)	Kontrol Grubu (n=14)	p
SF (°)	40 (33.90-42.49)	47.49 (43.24-50)	0.010
SE (°)	41.16 (36.14-45)	40 (40-48.45)	0.836
SLF SAĞ (°)	30 (28.75-38.03)	33.66 (30-38.52)	0.582
SLF SOL (°)	32.33 (29.32-35)	32 (29.49-34.82)	0.835
SR SAĞ (°)	80 (70.22-81.74)	78 (73.12-81.64)	0.938
SR SOL (°)	79.80 (72.24-80.08)	80 (74.25-84.41)	0.349
TR SAĞ (°)	50 (45.22-55.95)	55.16 (47.50-60)	0.276
TR SOL (°)	50 (49.08-54.72)	54.66 (50.82-59.65)	0.051

SF, Servikal fleksiyon; SE, Servikal ekstansiyon; SLF, Servikal lateral fleksiyon; SR, Servikal rotasyon TR, Torakolumbal rotasyon; p, Mann Whitney- U testi.

Grupların tedavi öncesi solunum kas kuvveti (MİP, MEP) ve diyafragmanın ultrasonografik karakteristikleri (Texp, Tins, ΔT, KO) karşılaştırıldığında solunum ve kontrol grupları arasında tedavi öncesi anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0.05$) (Tablo 10). Bununla birlikte, boyun fleksör endurans testi, kranio-servikal fleksiyon testi ve servikal eklem repozisyon hatası değerleri de iki grup arasında başlangıç değerleri bakımından fark göstermemekteydi ($p>0.05$) (Tablo 11).

Tablo 10. Grupların Başlangıç Solunum Kas Kuvveti ve Diyafragmanın Ultrasonografik Karakteristiklerinin Karşılaştırılması

	Solunum Grubu (n=14)	Kontrol Grubu (n=14)	p
MİP_{cmH2O}	74.50 (63.75-76)	84 (61.50-96.25)	0.462
MEP_{cmH2O}	87.50 (75.75-110.50)	100 (85-111)	0.274
Texp_{cm}	1.10 (1.07-1.22)	1.25 (1.10-1.37)	0.212
Tins_{cm}	1.95 (1.60-2.55)	2.20 (2.02-2.62)	0.212
ΔT_{cm}	0.85 (0.57-1.25)	0.95 (0.75-1.45)	0.403
KO%	73.86 (52.27-112.37)	79.37 (63.79-121.29)	0.527

MİP, Maksimum inspiratuar basınçlar; MEP, Maksimum ekspiratuar basınçlar; Texp, Sakin ekspirasyon sonunda diyafragma kas kalınlığı; Tins, Derin inspirasyonda diyafragma kas kalınlığı; ΔT= Tins- Texp; KO, Kontraksiyon oranı; p, Mann Whitney-U testi.

Tablo 11. Grupların Başlangıç Boyun Fleksör Kas Enduransı ve Servikal Propriyosepsiyon Verilerinin Karşılaştırılması

	Solunum Grubu (n=14)	Kontrol Grubu (n=14)	p
BFET_(sn)	18 (16-25.50)	24 (18.50-28.75)	0.212
KSFT			
Aktivasyon Skoru (mmHg)	2 (2-2)	2 (0-4)	0.998
Performans İndeksi	12 (10-16)	11 (10-12)	0.274
ERH_{SAĞ} ROTASYON (°)	6.50 (4.71-7.66)	8.16 (5.47-9.87)	0.160
ERH_{SOL} ROTASYON (°)	7.37 (4.52-8.78)	6.55 (5.23-7.55)	0.403

BFET, Boyun fleksör endurans testi; KSFT, Kranio-servikal fleksiyon testi; ERH, Eklem repozisyon hatası; p, Mann Whitney-U testi.

Solunum ve kontrol grubundaki olguların ağrı, ağrı basınç eşiği ve ağrı ile ilişkili psikososyal karakteristiklerinin grup içi karşılaştırılma istatistikleri Tablo 12’de özetlendi. Solunum ve kontrol grubundaki hastaların tedavi sonrasında, anlık ağrı şiddeti, haftalık ağrı şiddeti, depresyon skorları, kinezyofobi skorları ve boyunla ilişkili özür düzeylerinin tedavi öncesine göre anlamlı olarak azaldığı belirlendi ($p<0.05$). Her iki grupta da görülen bu anlamlı azalma geniş etki büyüklüğüne sahipken ($d>0.71$), sadece kontrol grubunun kinezyofobi skorlarındaki azalmanın orta etki büyüklüğünde olduğu saptandı ($d=0.682$). Bununla birlikte, her iki grubun da ağrı basınç eşiği değerlerinin tedavi sonrasında, tedavi öncesine göre anlamlı olarak arttığı görüldü ($p>0.05$). Kontrol grubunun sol ağrı basınç eşiği hariç ($d=0.681$), her iki grupta da görülen ağrı basınç eşiği artışının geniş etki büyüklüğüne sahip olduğu bulundu ($d>0.71$) (Tablo 12).

Solunum ve kontrol grubundaki olguların ağrı, ağrı basınç eşiği ve ağrı ile ilişkili psikososyal karakteristiklerinin değişim verilerinin gruplar arası karşılaştırma istatistikleri Tablo 13’te sunuldu. İki grubun değişim verileri ağrı, ağrı basınç eşiği, depresyon skorları ve boyunla ilişkili özür düzeyleri bakımından benzerdi ($p>0.05$). Buna karşın, solunum grubunun kinezyofobi skorlarındaki değişim kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha fazlaydı ($p=0.034$) (Tablo 13).

Tablo 12. Kronik Boyun Ağrılı Olguların Ağrı, Ağrı Basınç Eşiği ve Ağrı ile İlişkili Psikososyal Karakteristiklerinin Grup İçi Karşılaştırılması

	Grup	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	z	Cohen's d	p
VAS_{anlık}	SG	6 (4.45-7.20)	0.75 (0-2)	-3.297	0.881↑	0.001*
	KG	5.85 (4.25-6.95)	0.90 (0-1.75)	-3.061	0.818↑	0.002*
VAS_{haftalık}	SG	7 (4.42-7.85)	1.40 (0-2.07)	-3.300	0.882↑	0.001*
	KG	6.30 (5.57-7.22)	1 (0-2)	-3.061	0.818↑	0.002*
ABE_{Sağ} (kg/cm2)	SG	2.66 (2.30-3.02)	3.75 (3.20-4)	-3.109	0.831↑	0.002*
	KG	3.25 (2.82-3.49)	3.90 (3.31-4)	-3.072	0.821↑	0.002*
ABE_{Sol} (kg/cm2)	SG	2.70 (2.38-3.02)	3.55 (3.27-3.85)	-3.301	0.882↑	0.001*
	KG	3.16 (2.75-3.67)	3.70 (3.25-3.92)	-2.550	0.681	0.011*
BÖA_(skor)	SG	19 (16-22.25)	3 (2-6.25)	-3.297	0.881↑	0.001*
	KG	18.50 (17-24.25)	4 (2.25-4.75)	-3.063	0.818↑	0.002*
TKÖ_(skor)	SG	42.50 (37.50-44.25)	28.50 (25-36)	-3.207	0.857↑	0.001*
	KG	41.50 (37.75-42.75)	34.50 (29.50-37)	-2.552	0.682	0.011*
BDÖ_(skor)	SG	10 (5.75-12.50)	3 (2-6.25)	-3.301	0.882↑	0.001*
	KG	7 (5.25-17.50)	2.50 (1-7.75)	-3.077	0.822↑	0.002*

VAS, Vizüel analog skala; ABE, Ağrı basınç eşiği; BÖA, Boyun özür anketi; TKÖ, Tampa kinezyofobi ölçeği; BDÖ, Beck depresyon ölçeği; SG, Solunum Grubu; KG, Kontrol Grubu; *, Wilcoxon işaretli sıralar testinde $p < 0.05$; ↑, Geniş etki büyüklüğü (d).

Tablo 13. Kronik Boyun Ağrılı Olguların Ağrı, Ağrı Eşiği ve Ağrı ile İlişkili Psikososyal Karakteristiklerindeki Tedavi Öncesi-Sonrası Farkın Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Solunum Grubu (n=14)	Kontrol Grubu (n=14)	z	p
Δ VAS _{anlık}	5.10 (3.32/6.12)	4.30 (3.70/5.77)	-0.464	0.643
Δ VAS _{haftalık}	5.75 (2.50/6.62)	5.65 (4/6.25)	-0.129	0.897
Δ ABE_ _{Sağ} (kg/cm2)	-0.93 (-1.34/-0.45)	-0.52 (-0.72/-0.50)	-1.575	0.115
Δ ABE_ _{Sol} (kg/cm2)	-0.83 (-1.40/-0.47)	-0.55 (-0.87/-0.05)	-1.828	0.068
Δ BÖA _(skor)	15 (10.75-20.50)	16 (12.25/20.50)	-0.284	0.777
Δ TKÖ _(skor)	12 (7-16.75)	6.50 (2.50/10.75)	-2.118	0.034*
Δ BDÖ _(skor)	6.50 (3.75-10)	4.50 (3.25/10)	-0.521	0.602

VAS, Vizüel analog skala; ABE, Ağrı basınç eşiği; BÖA, Boyun özür anketi; TKÖ, Tampa kinezyofobi ölçeği; BDÖ, Beck depresyon ölçeği; *, Mann Whitney-U testi $p<0.05$.

Kranio-vertebral fleksiyon ve torakal kifoz açılarının grup içi karşılaştırma istatistikleri incelendiğinde hem solunum hem de kontrol grubunun sonuçlarının tedavi öncesine göre anlamlı olarak değiştiği bulundu. Her iki grup için de kranio-vertebral fleksiyon açısı geniş etki büyüklüğü ile artarken, torakal kifoz açısı geniş etki büyüklüğü ile azalmaktaydı ($p>0.05$, $d>0.71$) (Tablo 14). Aynı parametrelerin tedavi öncesi-sonrası değişim skorlarının gruplar arası karşılaştırma istatistikleri Tablo 15'te özetlendi. Kranio-vertebral fleksiyon ve torakal kifoz açısının değişim değerleri bakımından iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 15).

Tablo 14. Kronik Boyun Ağrılı Olguların Kranio-vertebral Fleksiyon ve Torakal Kifoz Açılarının Grup İçi Karşılaştırılması

	Grup	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	z	Cohen's d	p
KVF (°)	SG	51.50 (48.49-55.16)	55.66 (53.50-58.91)	-3.111	0.831↑	0.002*
	KG	50.66 (46.30-52.99)	54.66 (52.24-57.91)	-3.061	0.818↑	0.002*
TKA (°)	SG	61 (57.75-64)	56.50 (52.83-60.74)	-3.297	0.881↑	0.001*
	KG	61.33 (55.74-65.33)	57.50 (52.91-61.50)	-2.904	0.776↑	0.004*

*KVF, Kranio-vertebral fleksiyon açısı; TKA, Torakal kifoz açısı; SG, Solunum grubu; KG, Kontrol grubu; *, Wilcoxon işaretli sıralar testinde $p<0.05$; ↑, Geniş etki büyüklüğü (d).*

Tablo 15. Kronik Boyun Ağrılı Olguların Kranio-vertebral Fleksiyon ve Torakal Kifoz Açılarındaki Tedavi Öncesi-Sonrası Farkın Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Solunum Grubu (n=14)	Kontrol Grubu (n=14)	z	p
Δ KVF (°)	-3.16 (-6.25/-1.83)	-4.83 (-6.83/-2.75)	-1.057	0.290
Δ TKA (°)	3.16 (2.25/6.08)	3 (2.33/4.49)	-0.619	0.536

KVF, Kranio-vertebral fleksiyon açısı; TKA, Torakal kifoz açısı; p, Mann Whitney-U testi.

Servikal ve torakal eklem hareket açıklıklarının grup içi tedavi öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırıldığında, solunum grubunun tüm eklem hareket açıklığı değerlerinin tedavi öncesine göre geniş etki büyüklüğünde anlamlı olarak arttığı görüldü ($d>0.71$, $p<0.05$). Bununla beraber, kontrol grubunda servikal fleksiyon ($d=0.484$, $p=0.07$), sağ torakolumbal rotasyon ($d=0.500$, $p=0.06$) ve sol torakolumbal rotasyon ($d=0.451$, $p=0.09$) yönündeki eklem hareket açıklıkları başlangıça göre değişmezken, diğer yönlerdeki eklem hareket açıklığı değerlerinde anlamlı artış bulunmaktaydı ($p>0.05$) (Tablo 16).

Tablo 16. Kronik Boyun Ağrılı Olguların Servikal ve Torakal Normal Eklem Hareket Açılarının Grup İçi Karşılaştırılması

	Grup	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	z	Cohen's d	p
SF (°)	SG	40 (33.90-42.49)	50 (47.66-53.82)	-2.981	0.797↑	0.003*
	KG	47.49 (43.24-50)	50 (47-55)	-1.811	0.484	0.07
SE (°)	SG	41.16 (36.14-45)	55 (50-56.86)	-3.111	0.831↑	0.002*
	KG	40 (40-48.45)	53.63 (48.24-55)	-3.061	0.818↑	0.002*
SLF	SG	30 (28.75-38.03)	40 (40-40)	-3.060	0.818↑	0.002*
sağ (°)	KG	33.66 (30-38.52)	40 (40-40)	-2.814	0.752↑	0.005*
SLF	SG	32.33 (29.32-35)	40 (40-40)	-3.115	0.832↑	0.002*
sol (°)	KG	32 (29.49-34.82)	40 (40-40)	-2.941	0.786↑	0.003*
SR	SG	80 (70.22-81.74)	90 (87.24-90)	-3.299	0.882↑	0.001*
sağ(°)	KG	78 (73.12-81.64)	89.50 (85-90)	-2.982	0.797↑	0.003*
SR	SG	79.80 (72.24-80.08)	88.15 (87-90)	-3.304	0.883↑	0.001*
sol (°)	KG	80 (74.25-84.41)	89.15 (85.65-90)	-2.866	0.766↑	0.004*
TR	SG	50 (45.22-55.95)	58.16 (54.52-65)	-3.111	0.831↑	0.002*
sağ(°)	KG	55.16 (47.50-60)	60 (51.25-65)	-1.872	0.500	0.061
TR	SG	50 (49.08-54.72)	55.15 (54.57-65)	-3.174	0.848↑	0.002*
sol(°)	KG	54.66 (50.82-59.65)	60 (52.50-65.24)	-1.689	0.451	0.091

SF, Servikal Fleksiyon; SE, Servikal Ekstansiyon; SLF, Servikal Lateral fleksiyon; SR, Servikal Rotasyon; TR, Torakolumbal rotasyon; SG, Solunum grubu; KG, Kontrol grubu; *, Wilcoxon işaretli sıralar testinde $p < 0.05$; ↑, Geniş etki büyüklüğü (d).

Servikal ve torakal normal eklem hareket açıklığı tedavi öncesi-sonrası değişim verilerinin gruplar arası karşılaştırma istatistikleri incelendiğinde solunum grubundaki servikal fleksiyon artışının kontrol grubuna göre daha fazla olduğu belirlendi ($p=0.03$) (Tablo 17). Bununla birlikte, diğer tüm servikal eklem hareket açıklıkları ve torakolumbal rotasyon açıları yönünden tedavi öncesi-sonrası değişim verileri gruplar arasında farklılık göstermemekteydi ($p>0.05$) (Tablo 17).

Tablo 17. Kronik Boyun Ağrılı Olguların Servikal ve Torakal Normal Eklem Hareket Açılarındaki Tedavi Öncesi-Sonrası Farkın Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Solunum Grubu (n=14)	Kontrol Grubu (n=14)	z	p
Δ SF (°)	-11.66 (-15.75/-2.74)	-4.85 (-8/2.58)	-2.161	0.031*
Δ SE (°)	-11.83 (-18.55/-6.75)	-11.30 (-15/-2.99)	-0.592	0.560
Δ SLF _{SAĞ} (°)	-10 (-11.47/-4.35)	-6.33 (-10/-1.47)	-0.864	0.403
Δ SLF _{SOL} (°)	-10 (-15.32/-5)	-9 (-10.50/-5.17)	-0.363	0.742
Δ SR _{SAĞ} (°)	-10 (-17.48/-6.30)	-11.50 (-13.75/-6.46)	-0.077	0.940
Δ SR _{SOL} (°)	-10 (-14.08/-7.41)	-8.80 (-10.82/-5.10)	-0.647	0.527
Δ TR _{SAĞ} (°)	-10 (-16.83/-2.65)	-6.33 (-10/3.75)	-1.243	0.231
Δ TR _{SOL} (°)	-8.83 (-13.72/-4.50)	-4.83 (-10.77/2.49)	-1.339	0.193

SF, Servikal Fleksiyon; SE, Servikal Ekstansiyon; SLF, Servikal Lateral fleksiyon; SR, Servikal Rotasyon; TR, Torakolumbal rotasyon; *, Mann Whitney-U testi $p<0.05$.

Tablo 18’de solunum kas kuvveti ve diyafragmanın ultrasonografik karakteristiklerinin grup içi karşılaştırma istatistikleri sunulmaktadır. Solunum grubunun hem solunum kas kuvveti hem de tüm diyafragmatik ultrasonografik parametrelerinin orta-geniş etki büyüklüğünde anlamlı olarak gelişme gösterdiği belirlendi ($d=0.612-0.883$; $p<0.05$) (Tablo 18). Kontrol grubunun grup içi karşılaştırma istatistiklerinde ise, MİP’in orta etki büyüklüğünde tedavi öncesine göre artmış olduğu görülürken ($d=0.535$; $p=0.04$), MEP ve diyafragmanın ultrasonografik karakteristiklerinde anlamlı bir değişim bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 18).

Tablo 18. Kronik Boyun Ağrılı Olguların Solunum Kas Kuvveti ve Diyafragmanın Ultrasonografik Karakteristiklerinin Grup İçi Karşılaştırılması

	Grup	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	z	Cohen's d	p
MİP_{cmH2O}	SG	74.50 (63.75-76)	86 (82.75-99)	-3.235	0.864↑	0.001*
	KG	84 (61.50-96.25)	87.50 (74.25-103.75)	-2.003	0.535	0.045*
MEP_{cmH2O}	SG	87.50 (75.75-110.50)	117 (93.25-128.75)	-2.982	0.797↑	0.003*
	KG	100 (85-111)	95.50 (82.75-104.50)	-0.983	0.262	0.325
Texp_{cm}	SG	1.10 (1.07-1.22)	1.20 (1.10-1.30)	-3.035	0.811↑	0.002*
	KG	1.25 (1.10-1.37)	1.20 (1.10-1.40)	-1.342	0.358	0.180
Tins_{cm}	SG	1.95 (1.60-2.55)	2.45 (1.97-2.82)	-3.306	0.883↑	0.001*
	KG	2.20 (2.02-2.62)	2.50 (2.25-2.50)	-1.030	0.275	0.303
ΔT_{cm}	SG	0.85 (0.57-1.25)	1.25 (0.87-1.52)	-3.052	0.816↑	0.002*
	KG	0.95 (0.75-1.45)	1.10 (0.92-1.37)	-0.714	0.190	0.475
KO%	SG	73.86 (52.27-112.37)	95.45 (79.11-122.11)	-2.291	0.612	0.022*
	KG	79.37 (63.79-121.29)	89.28 (71.75-122.53)	-0.622	0.166	0.534

*MİP, Maksimum inspiratuar basınçlar; MEP, Maksimum ekspiratuar basınçlar; SG, Solunum grubu; Texp, Sakin ekspirasyon sonunda diyafragma kas kalınlığı; Tins, Derin inspirasyonda diyafragma kas kalınlığı; ΔT= Tins- Texp; KO, Kontraksiyon oranı; KG, Kontrol grubu; *, Wilcoxon işaretli sıralar testinde p<0.05; ↑, Geniş etki büyüklüğü (d).*

Solunum ve kontrol grubundaki hastaların tedavi öncesi-sonrası solunum kas kuvveti ve ultrasonografik karakteristiklerdeki değişim düzeylerinin karşılaştırması Tablo 19'da sunuldu. Yapılan analizlerde solunum grubunun MİP, MEP, Texp ve Tins değerleri bakımından kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha fazla gelişim gösterdiği belirlendi (p<0.05). Bununla birlikte, diyafragmatik kas kalınlık değişimi ve kontraksiyon oranlarının değişim düzeyleri arasında gruplar arası fark bulunmadı (p>0.05) (Tablo 19).

Tablo 19. Kronik Boyun Ağrılı Olguların Solunum Kas Kuvveti ve Diyafragmanın Ultrasonografik Karakteristiklerindeki Tedavi Öncesi-Sonrası Farkın Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Solunum Grubu (n=14)	Kontrol Grubu (n=14)	z	p
$\Delta \text{MİP}_{\text{cmH}_2\text{O}}$	-14 (-26/-9.25)	-8 (-14.50/1.75)	-1.983	0.046*
$\Delta \text{MEP}_{\text{cmH}_2\text{O}}$	-21.50 (-26.50/-5)	1 (-7/12.50)	-3.191	0.001*
$\Delta \text{Texp}_{\text{cm}}$	-0.10 (-0.20/-0.07)	0 (-0.10/0)	-2.627	0.013*
$\Delta \text{Tins}_{\text{cm}}$	-0.40 (-0.62/-0.25)	-0.15 (-0.40/0.10)	-2.206	0.027*
$\Delta \Delta \text{T}_{\text{cm}}$	-0.30 (-0.50/-0.10)	-0.10 (-0.30/0.17)	-1.812	0.076
$\Delta \text{KO}_{\%}$	-18.65 (-37.15/4.10)	-7.14 (-21.59/16.56)	-1.312	0.193

MİP, Maksimum inspiratuar basınçlar; MEP, Maksimum ekspiratuar basınçlar; SG, Solunum grubu; Texp, Sakin ekspirasyon sonunda diyafragma kas kalınlığı; Tins, Derin inspirasyonda diyafragma kas kalınlığı; $\Delta \text{T} = \text{Tins} - \text{Texp}$; KO, Kontraksiyon oranı; *, Mann Whitney-U testi $p < 0.05$.

Solunum ve kontrol grubunun servikal fleksör kas enduransı ve servikal propriyosepsiyon verilerine dair grup içi karşılaştırma istatistikleri Tablo 20’de sunuldu. Her iki çalışma grubu da boyun fleksör endurans testi ve kranio-servikal fleksiyon testi değerlerinde geniş etki büyüklüğünde anlamlı gelişme gösterdi ($d > 0.71$; $p > 0.05$). Servikal propriyosepsiyon verisini temsil eden eklem repozisyon hatası verileri incelendiğinde, solunum grubu için sağ rotasyon yönünde eklem repozisyon hatasında anlamlı bir değişiklik gözlenmezken ($d = 0.310$; $p = 0.245$), sol rotasyon yönünde eklem repozisyon hissinin tedavi öncesine göre anlamlı olarak azaldığı bulundu ($d = 0.830$; $p = 0.002$) (Tablo 20). Bununla birlikte, kontrol grubunda hem sağ hem de sol eklem repozisyon hatası tedavi öncesine göre grup içi değişim göstermemekteydi ($p > 0.05$) (Tablo 20).

Tablo 20. Kronik Boyun Ağrılı Olguların Boyun Fleksör Kas Enduransı ve Servikal Propriyosepsiyon Verilerinin Grup İçi Karşılaştırılması

	Grup	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	z	Cohen's d	p
BFET (sn)	SG	18 (16-25.50)	61.50 (40-88.50)	-3.296	0.881↑	0.001*
	KG	24 (18.50-28.75)	43 (40-59)	-3.061	0.818↑	0.002*
AS (mmHg)	SG	2 (2-2)	10 (10-10)	-3.742	1.002↑	<0.001*
	KG	2 (2-2)	10 (10-10)	-3.464	0.926↑	0.001*
Pİ	SG	12 (10-16)	100 (80-100)	-3.309	0.884↑	0.001*
	KG	11 (10-12)	100 (80-100)	-3.064	0.819↑	0.002*
ERH _{SAĞ}	SG	6.50 (4.71-7.66)	4.63 (2.27-6.13)	-1.162	0.310	0.245
ROTASYON (°)	KG	8.16 (5.47-9.87)	5.50 (4.34-7.39)	-1.490	0.398	0.136
ERH _{SOL}	SG	7.37 (4.52-8.78)	4 (3.19-5.26)	-3.107	0.830↑	0.002*
ROTASYON (°)	KG	6.55 (5.23-7.55)	5.92 (4.34-9.57)	-0.235	0.062	0.814

BFET, Boyun fleksör endurans testi; AS, Aktivasyon skoru (kranio-vertebral fleksiyon testi); Pİ, Performans indeksi (kranio-servikal fleksiyon testi); ERH, Eklem repozisyon hatası; SG, Solunum grubu; KG, Kontrol grubu; *, Wilcoxon işaretli sıralar testinde $p<0.05$; ↑, Geniş etki büyüklüğü (d).

Solunum ve kontrol grubundaki olguların boyun fleksör kas enduransı ve servikal propriyosepsiyon verilerindeki değişimin karşılaştırma istatistikleri Tablo 21'de özetlendi. Boyun fleksör kas enduransına dair verilerin değişimi gruplar arası karşılaştırmada anlamlı farklılık göstermemekteydi. Bununla birlikte, sol rotasyon yönündeki eklem repozisyon hatası solunum grubunda kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha fazla azalma gösterirken ($p=0.003$), sağ rotasyon yönündeki eklem repozisyon hatasının değişimi iki grup arasında benzerdi ($p>0.05$) (Tablo 21).

Tablo 21. Kronik Boyun Ağrılı Olguların Boyun Fleksör Kas Enduransı ve Servikal Propriyosepsiyon Verilerindeki Tedavi Öncesi-Sonrası Farkın Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Solunum Grubu (n=14)	Kontrol Grubu (n=14)	z	p
Δ BFET (sn)	-38 (-62.75/-18.25)	-20.50 (-33.75/-12.75)	-2.161	0.031*
Δ AS (mmHg)	-8 (-6/-8)	-8 (-8/-8)	-0.001	0.999
Δ Pİ	-83 (-88/-70)	-85 (-89.50/-70)	-0.312	0.755
Δ ERH_{SAĞ} ROTASYON (°)	1.90 (-0.15/3.51)	2.17 (-1.56/4.38)	-0.412	0.681
Δ ERH_{SOL} ROTASYON (°)	3.40 (1.96-5.42)	-0.36 (-2.38/1.92)	-2.932	0.003*

BFET, Boyun fleksör endurans testi; AS, Aktivasyon skoru (kranio-vertebral fleksiyon testi); Pİ, Performans indeksi (kranio-servikal fleksiyon testi); ERH, Eklem repozisyon hatası; Mann Whitney-U testinde anlamlılık $p<0.05$.

5. TARTIŞMA

Çalışmamız, KBA'lı kadın hastalarda konvansiyonel fizyoterapi programına ek olarak uygulanan İKE'nin etkinliğini inceleyen ilk araştırmadır. Araştırmamızın ön çalışmasında gerçekleştirdiğimiz olgu-kontrol hipotezinin sonucunda, KBA'lı kadın hastaların asemptomatik kontrollere göre azalmış inspiratuar kas kuvveti ve bozulmuş ultrasonografik diyafragma parametrelerine sahip olduğu belirlendi. Bununla birlikte, randomize kontrollü araştırmamızın sonuçları, KBA'lı kadın hastalarda konvansiyonel fizyoterapi programına ek olarak uygulanan İKE'nin kinezyofobi düzeyi, servikal fleksiyon yönündeki normal eklem hareket açıklığı, solunum kas kuvveti ve diyafragmanın ultrasonografik parametreleri, boyun fleksör enduransı ve servikal propriyosepsiyon parametrelerindeki değişim bakımından konvansiyonel fizyoterapi programına göre daha üstün olduğunu göstermektedir. Ek olarak, her iki çalışma grubunda da ağrı şiddeti, ağrı basınç eşiği, ağrı ile ilişkili psikososyal karakteristikler, kranio-vertebral fleksiyon ve torakal kifoz açısı, servikal ve torakal normal eklem hareketleri, inspiratuar kas kuvveti, boyun fleksör enduransı ve kranio-servikal fleksiyon testi sonuçları bakımından tedavi öncesine göre olumlu yönde değişim bulundu.

Ön Çalışma

Yayınlanan son sistematik derleme ve meta-analizler KBA'lı bireylerin asemptomatik kontrollere göre azalmış inspiratuar/ekspiratuar kas kuvveti, anormal solunum mekanikleri ve solunum kimyasına sahip olduğunu belirtmektedir (10, 12). Ancak KBA'lı bireylerde diyafragmanın ultrasonografik parametrelerini inceleyen herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu anlamda ön çalışmamız analiz edildiğinde, literatürle uyumlu olarak, KBA'lı kadınların inspiratuar kas kuvveti-MİP değeri asemptomatik gruba göre anlamlı olarak daha düşük bulundu (5, 9-12, 16, 97). Bununla birlikte, sonuçlarımız KBA grubunun, asemptomatik gruba göre azalmış diyafragmatik ultrasonografik parametrelere (ΔT ve KO) sahip olduğunu göstermekte idi. Önceki ilgili çalışmalarda boyun ağrılı bireylerdeki azalmış solunum kas kuvveti, artmış yüzeysel boyun fleksör kas aktivitesine bağlanmaktadır (12). Çünkü kronik boyun ağrılı bireylerde longus kolli ve longus kapitis gibi derin boyun fleksör kas gruplarında azalmış aktivasyon

paterni görülürken, SKM ve skalenler gibi süperfisiyal servikal kaslarda artmış kas aktivasyonu vardır (39, 129). Dahası, SKM, üst trapez ve skalen gibi kas grupları fonksiyonel bir aktivite sırasında gevşeme paternine geçmekte zorlanmaktadır (130). Dolayısıyla, bahsedilen kas gruplarının aynı zamanda yardımcı solunum kasları olması ve özellikle zorlu inspirasyon sırasında aktive olmaları, KBA'lı bireylerdeki MİP azalmasının teorik altyapısını oluşturmaktadır. Yüzeydeki kasların kronik ağrıya bağlı olarak kuvvet üretim mekanikleri etkilendiği için zorlu inspirasyon sırasında değerlendirilen MİP değerlerinin düşük çıkması beklenen bir bulgudur. Ancak, bu durum sadece sekonder solunum kaslarındaki yorgunluğun göstergesidir. Bulgularımız, asemptomatik gruba göre azalmış diyafragmatik ultrasonografik parametrelere (ΔT ve KO) sahip olan KBA'lı bireylerde daha spesifik bir etkilenime işaret etmektedir. KBA'lı kadınlarda hem primer (diyafragma) hem de sekonder (SKM, üst trapez, skalen) solunum kas kuvvetlerinde etkilenim olduğunu düşünmekteyiz. Diyafragmanın derin inspirasyondaki mobilite yeteneğinin ve kontraksiyon oranının azalmış olması, kasın gerim-uzunluk ilişkisinin de değişmiş olabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, diyafragmanın bahsedilen biyomekanik değişikliği kronikleşen ağrı süreci boyunca KBA'lı bireylerde anormal solunum paterni, azalmış solunum mekanikleri ile dinamik hiperventilasyon sürecini başlatabilir (10). Bu durumda, hiperventilasyon ile nöral eksitabilite, beynin arteriyel besleniminin bozulması ve laktik asit üretim artışı gibi fizyolojik değişiklikler meydana gelerek; anksiyete, depresyon ve davranışsal bozulmalarla birleşen bir kısır döngü modelini tetikleyebilir (81). Bu nedenle, KBA'lı bireylerin diyafragmatik kas morfolojilerindeki bu farklılık kronik ağrı sürecinin yanı sıra nörofizyolojik, somatovisseral ve psikososyal açıdan birçok farklı probleme zemin hazırlama potansiyeli taşımaktadır. Bu problemlerin önüne geçilmesi adına KBA'lı bireylerde solunum egzersizlerinin etkinliğinin incelenmesi, diyafragmatik paterndeki bu bozulmanın yönetilmesini sağlayabilir. Bu bulgular ışığında, temel çalışmamızda KBA'lı kadın hastalarda konvansiyonel fizyoterapi programına eklenen İKE'nin etkilerini incelemeyi amaçladık.

Hastaların Antropometrik ve Sosyo-Demografik Özellikleri

Primer hipotezimiz kapsamında, konvansiyonel fizyoterapi programına eklenen İKE'nin etkinliğini inceleme amacıyla solunum ve kontrol grubu olarak iki tedavi grubuna ayrılan vakalar, antropometrik ve sosyo-demografik özellikler bakımından istatistiksel olarak benzerdi. Ultrasonografik değerlendirme açısından homojen sonuçlara ulaşabilmek adına her iki çalışma grubumuz da kadın olgulardan oluşmaktaydı. Kadın cinsiyet, KBA için genel risk faktörleri arasında kabul edildiğinden ve genellikle kadınlardaki prevalans değerleri daha yüksek olduğundan bulgularımız literatür ile uyumludur (131). Ek olarak, her iki grupta da çalışan KBA'lı kadın sayısı çalışmayan örnekleme göre oransal olarak daha fazla idi. Glambek ve ark. mesleki maruziyet, artan iş yükleri ve çalışma ortamında kadın cinsiyetin daha fazla zorbalığa uğradığını ve bu sosyal faktörlerin subjektif bel ve boyun ağrısı deneyimi ile ilişkili olduğunu bildirmiştir (132). Bu doğrultuda her iki grubun hasta profili düşünüldüğünde çalışan sayısının fazla olması beklenen bir demografik dağılımdır. Bununla birlikte, başlangıç ağrı basınç eşiği değerleri dışında ortalama anlık/haftalık ağrı şiddetleri, ağrı durasyonu, lateralizasyonu ve ilişkili psikososyal karakteristikleri bakımından iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmamaktaydı. Grupların tedavi öncesinde oldukça heterojen olabilecek ağrı karakteristiklerinin benzer olması daha homojen sonuçlar yansıtabilmemizi sağlamıştır.

Ağrı Şiddeti

VAS ile değerlendirilen anlık ve haftalık ortalama ağrı şiddeti hem solunum hem de kontrol grubunda, tedavi sonunda anlamlı olarak azalma gösterdi. Bununla birlikte, gruplar arası karşılaştırma istatistiklerinde de iki tedavi grubundaki ağrı şiddet değişimlerinin birbirine üstünlüğü bulunmamaktaydı. Çalışmamızın kontrol grubundaki hastalar, güncel yaklaşımlar çerçevesinde kanıt düzeyi orta-yüksek olan manuel terapi + serviko-skapulo-torasik kuvvetlendirme egzersizleri ile haftada 3 gün/ 45-50 dakikalık seanslarla 6 hafta boyunca tedaviye alınmışlardı (1). Coulter ve ark. 2019 yılındaki derlemede servikal mobilizasyon ve manipülasyon uygulamalarının KBA'nın tedavisinde düşük kanıt düzeyine sahip olduğunu, ancak egzersiz yaklaşımları ile uygulandığında orta düzeyde etkin

olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte, serviko-skapulo-torasik kuvvetlendirme özellikle mobilite defisiti olan KBA'lı hastalarda en yüksek kanıt düzeyine sahip uygulamalar içerisinde yer almaktadır (1). Tsiringakis ve ark. 2020 yılında yayınladıkları meta analizde, derin boyun fleksörlerinin stabilizer ile kuvvetlendirilmesinin, servikal kuvvetlendirme, proprioseptif egzersizler, konvansiyonel egzersiz yaklaşımları gibi modalitelere göre ağrı ve disabilitayı azaltma bakımından üstün olduğunu bildirmişlerdir (55). Bu nedenle, çalışmamızın kontrol grubu da derin boyun fleksörlerinin kuvvetlendirilmesini içeren bir fizyoterapi programına dahil edildiğinden, solunum grubu ile ağrı şiddetindeki azalma açısından benzer sonuçlar bulunmuş olabilir. Bununla birlikte, Dareh-deh ve ark. KBA'lı bireylerde konvansiyonel fizyoterapiye eklenen balon üfleme egzersizlerinin diyafragmatik kas aktivitesi ve solunum frekansını konvansiyonel gruba göre daha fazla iyileştirdiğini, ancak ağrıyı azaltma konusunda bir üstünlük sağlamadığını göstermiştir (17). Bahsedilen sonuçlar, bulgularımızla uyumludur ve eklenen respiratuar bir egzersiz modalitesinin ağrıyı azaltmada kısa dönemde spesifik bir etkisi olmadığını yansıtmaktadır.

Ağrı Basınç Eşiği

Ağrı basınç eşiği, hiperaljeziye dair kantitatif çıktılar sunan, doku üzerinde ağrıya sebep olan minimum basınç değerini temsil etmektedir ve KBA'lı bireylerde özellikle üst trapezius bölgesinde azalmış ağrı basınç eşiği değerleri mevcuttur (133). Çalışmamızın kontrol grubunda başlangıç ağrı basınç eşiği verileri solunum grubuna göre anlamlı olarak daha fazla olmasına rağmen, tedavi sonucunda gruplar arası karşılaştırma istatistikleri bakımından bilateral ağrı basınç eşiği değişimleri arasında fark bulunmamıştır. Bununla birlikte, grup içi karşılaştırma bulguları ise her iki grup için de tedavi başlangıcına göre anlamlı olarak artış göstermekteydi. Ylinen ve ark. derin boyun fleksörleri için yapılan kuvvetlendirme ve endurans egzersizlerinin KBA'lı bireylerde, üst trapez ağrı basınç eşiği anlamlı olarak artırdığını bulmuşlar, uzun dönem etkileri incelediklerinde endurans egzersizi yapan grubun ağrı basınç eşiği değerindeki değişikliğin segmental kuvvetlendirme grubuna göre daha fazla korunduğunu bildirmişlerdir (106). Çalışmamızın her iki grubunda da derin boyun fleksör

endurans egzersizleri uygulandığından, sonuçlarımız bahsedilen klinik çıktılarla benzer doğrultudadır.

KBA’lı bireylerde nosiseptif duyarlılığa dair sürecin bozulduğu, endojen inhibisyon sisteminin etkilendiği ve bu durumun santral sensitizasyona yol açtığı bilinmektedir (33). Bu bağlamda, ağrı basınç eşiğinin artışı kronik ağrının santral sensitizasyon komponentinin olumlu yönde geliştiğinin göstergesidir. Bununla birlikte, 2017 yılında Mc Coss ve ark. 17 asemptomatik kişi üzerinde yaptıkları deneysel çalışma ile, diyafragma uygulanan manuel gevşetme tekniğinin dördüncü servikal omurga çevresindeki ağrı basınç eşiğini artırdığını bulmuşlardır. Yazarlar sensorimotor bağlantılar sebebiyle diyafragma uygulanan manuel tekniğin servikal bölge üzerinde hipoaljezik etkisi olduğunu ve bu sonucun bölgesel karşılıklı bağımlılık modeline öncül kanıtlar sunduğunu bildirmişlerdir (43). Biz de çalışmamızda konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak diyafragma uyguladığımız İKE’nin etkinliğini inceledik. Ancak çalışmamızın sonuçlarında ağrı basınç eşiğindeki değişim düzeyi bakımından solunum ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktaydı. Bu bağlamda, daha efektif bir karşılaştırma yapabilmek adına, sadece “bekle ve izle” prosedürü ile takip edilen bir çalışma grubunun olmayışı çalışmamızın en önemli limitasyonlarından. Gelecekteki araştırmalar eklenen üçüncü bir kontrol grubunun varlığı ile bu hipotezimizin sonuçlarını netleştirecektir.

Kronik Boyun Ağrısı ile İlişkili Psikososyal Parametreler

KBA ile ilişkili psikososyal parametreler her iki çalışma grubunun da tedavi sonunda disabilite, kinezyofobi ve depresyon gibi psikososyal çıktılar bakımından gelişim gösterdiği yönündeydi. Bununla birlikte, solunum grubu kinezyofobi skorlarındaki azalma bakımından kontrol grubundan üstün bulundu. Wirth ve ark. 15 kişilik kronik boyun ağrılı bireyde SpiroTiger cihazı ile respiratuar endurans eğitiminin etkilerini inceleyen bir olgu serisi sunmuşlardır (16). Çalışmanın sonucunda, sadece 20 seans ev ortamında yapılan respiratuar endurans eğitiminin ağrı şiddetini azaltarak, kinezyofobi, depresyon ve disabilite gibi psikososyal parametrelerde gelişim sağladığı bulunmuştur (16). Bizim sonuçlarımız da solunum grubunun disabilite, kinezyofobi ve depresyon gibi parametrelerde

gelişme sağladığını, kinezyofobi düzeyindeki azalma bakımından ise kontrol grubuna göre üstün olduğu yönündedir ve bahsedilen bulgularla benzer doğrultudadır. Çalışmamızdaki solunum grubu, manuel terapi ve egzersize ek olarak haftada 5kez /20 dk, MİP'in %40-60 yoğunluğunda İKE ile yavaş ve derin solunum egzersizleri gerçekleştirmiştir. İKE'nin genellikle fizyolojik ve biyomekanik parametreler üzerine olan etkileri incelendiğinden, kinezyofobi üzerindeki olumlu etkisinin altyapısını yorumlamak zordur. Ancak, İKE'nin ve yavaş solunum egzersizlerinin kalp hızı değişkenlerini azalttığını ve kardiyak vagal modülasyon ile parasempatik aktivasyonu sağladığını gösteren birçok araştırma bulunmaktadır (86, 102, 134, 135). Vagal modülasyonun psikososyal parametrelere etkisinin en önemli kanıtı, düzenli kalp hızı değişkenlerinin ventromedial prefrontal korteks ve amigdala gibi beyin bölgelerindeki kan akış hızı ile ilişkili olmasıdır (136). Bununla birlikte, yavaş ve derin solunum pratiklerinin yarattığı nöral osilasyonların, inen opioid sistemi aktive ederek serotonin salınımını artırmakta olduğuna dair kanıtlar bulunmaktadır (91, 137, 138). Bu nedenle, yavaş ve ritmik solunumla birlikte yapılan İKE, parasempatik sistemi modüle ederek kinezyofobinin azalmasında fayda sağlamış olabilir. Gelecek araştırmalar KBA'lı bireylerde İKE'nin kalp hızı değişkenleri, elektrokardiyografi veya sempatik deri yanıtı gibi otonomik cevaplarını da inceleyecek şekilde tasarlanırsa, bu etkinin altyapısı netlik kazanacaktır.

KBA'nın prognostik risk faktörlerini değerlendiren güncel sistematik derleme ve meta-analizler, psikososyal risk faktörlerinin fiziksel risk faktörlerinden daha baskın nitelik taşıdığını bulmuşlardır (40, 139). Buna karşın, Glare ve ark. kronik ağrı yönetimi ile ilgili yayınladıkları derlemede kronik ağrı ile ortaya çıkan psikososyal özelliklerin risk faktörleri olarak ele alınmasını eleştirmektedir (140). Yazarlar akut ağrılı dönemde psikososyal parametrelere müdahale edilebilirse, kronik ağrı sürecinin yarattığı sistemik katastrofinin önlenebileceğini belirtmişlerdir. Bu doğrultuda, psikososyal faktörler kronik ağrının yönetimi için değiştirilebilecek koruyucu ve önleyici kavramlar olarak da ele alınabilir. Gelecek çalışmalar solunum egzersiz modalitelerini, akut boyun ağrılı bireylerde de kullanarak, psikososyal parametreler açısından önleyici yaklaşımları destekleyebilir.

Kranio-servikal Fleksiyon ve Torakal Kifoz Açısı

Çalışmamızdan KVF ve TKA fotogrametrik yöntem kullanılarak değerlendirilmiştir. Grup içi istatistikler incelendiğinde her iki grubun da KVF ve TKA değerlerinde gelişme olduğu, gruplar arası değişim istatistiklerinde ise iki gruptaki değişimin benzer olduğu belirlenmiştir.

KVF başın servikal omurga önündekini dizilimini, TKA ise torakal omurga dizilimine dair statik bir veri sunmaktadır (110). Genellikle azalmış KVF ve artmış TKA değerleri boyun ağrı şiddeti ve solunum fonksiyon parametreleri ile ilişkili bulunsa da literatürde net bir fikir birliğine varılmamıştır (6, 7, 141-145). Bazı yazarlar, postüral dizilimdeki statik değişimin posterior servikal dokulardaki stresi artırmakta ve servikal kasların uzunluk-gerim ilişkilerini etkileyerek ağrı ve disabilitayı artırdığını savunmaktadır (6, 7, 142-144). Buna karşın, KVF ve TKA gibi açısal değerlerdeki değişikliğin kompensatör olarak ortaya çıktığını, servikal kas kuvveti-enduransı, ağrı ve disabilite ile korele olmadığını bildiren kanıtlar da bulunmaktadır (141, 145).

Dareh-deh ve ark. KBA'lı bireylerde 8 haftalık konservatif fizyoterapiye eklenen balon üfleme egzersizlerinin KVF açısındaki gelişim bakımından konservatif gruptan üstün olduğunu bildirmiştir (17). Yazarlar bu etkiyi SKM, üst trapez ve skalenler gibi yardımcı solunum kaslarındaki aktivasyonun solunum egzersizleri ile düzelmesine bağlamışlardır (17). Bizim bulgularımız da hem solunum hem de kontrol grubunda KVF ve TKA açısının anlamlı olarak iyileştiğini göstermekteydi. Ancak, gruplar arası karşılaştırma istatistiklerimiz bahsedilen çalışmaya zıt olarak, solunum grubunda KVF ve TKA açılarının değişim istatistikleri bakımından üstünlük bulmamıştı. Bu bağlamda, solunum grubunda anlamlı bir üstünlük olmamasının, KVF ve TKA ölçümlerinin statik omurga postürü hakkında bilgi vermesi ile ilgili olduğunu düşünmekteyiz. Gelecekteki araştırmalar, fotogrametrik yöntemi spinal postür ile ilgili daha ayırıcı olabilecek fonksiyonel aktiviteler ve elektromiyografik analizlerle birleştirerek gerçekleştirebilir.

Servikal ve Torakal Eklem Hareket Açıklıkları

Çalışmamızda servikal ve torakal eklem hareket açıklıkları su kontrollü inklinometre ile değerlendirilmiştir. Grup içi istatistikler incelendiğinde, solunum grubunda tüm normal eklem hareket açığı verilerinde anlamlı artış görülmüştür. Bununla birlikte, kontrol grubunda da servikal fleksiyon ve torakolumbal rotasyon hareketleri dışında tüm hareketlerde anlamlı bir gelişme belirlenmiştir. KBA'lı bireylerde azalmış torakal mobilitenin disabilite ve ağrı seviyesiyle ilişkili olduğu (142), hatta KBA'lı bireylerin ağırlı servikal hareketleri kompanse edebilmek için yürüyüş sırasında torakal stiffness değerlerinin arttığı bildirilmiştir (95). Bu nedenle, İKE uygulanan solunum grubunda torakal eklem hareket açıklığının artması, torakal stiffness'ı azaltarak boyun ağrısı ile ilişkili olan diğer biyomekanik bozulmaları da düzenleyebilir. Çünkü omurga bütün bir fonksiyonel ünite olarak mobilitesini sürdürmektedir (26). Torakal bölge, servikal ve lumbal segmentler arasında fasyal ve biyomekanik bir geçiş alanıdır ve buradaki mobilitenin artışı doğru solunum mekaniklerini destekleyerek, fonksiyonel hareketin optimum devamlılığını sağlayabilir. Bununla birlikte çalışmamızda, gruplar arası karşılaştırma istatistikleri servikal fleksiyon hareketindeki kazanım bulgularının solunum grubunda kontrol grubuna göre daha fazla olduğu bulunmuştur. Servikal fleksörler KBA'lı bireylerde aktivasyon bozukluğu görülen temel kas grubu olmakla birlikte, yardımcı solunum kasları olarak da fonksiyon göstermektedirler. Solunum grubundaki MİP, MEP ve diyafragmatik kontraksiyon gibi solunum kas kuvvet artışlarının bölgedeki yardımcı kas kuvvet artışını ve mobilitayı desteklemiş olabileceğini düşünmekteyiz.

Solunum Kas Kuvveti

Solunum kas kuvveti microRPM cihazı ile ağız içi maksimum inspiratuar ve ekspiratuar basınçlar (MİP, MEP) değerlendirilerek ölçülmektedir. MİP ve MEP değerleri için normatif verilerin sunulduğu bir araştırmada kadınlarda $MİP \leq 80$ cm H₂O ve $MEP \leq 100$ cm H₂O'dan düşük değerlerin solunum kas kuvvetinde azalmaya işaret ettiği bildirilmektedir (146). Çalışma gruplarının tedavi öncesi bulguları incelendiğinde, solunum grubunun MİP ve MEP değerleri; kontrol grubunun ise MEP değeri katılan KBA'lı bireylerde solunum kas kuvvetinde

azalma olduğu gör÷lmektedir. Bu doğrultuda tedavi öncesi bulgularımız güncel literatürle uyumludur. Yapılan sistematik derleme ve meta-analizler KBA'lı bireylerde önemli ölçüde azalmış inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvveti olduğunu bildirmektedir (10, 12).

Çalışmamızın grup içi istatistikleri incelendiğinde, tedavi sonrasında solunum grubunun MİP ve MEP değerlerinde anlamlı değişim görülürken, kontrol grubunda sadece MEP değerinde anlamlı bir artış olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte, MİP ve MEP değerlerindeki değişim, solunum grubunda kontrol grubuna göre daha üstündü. Dareh-deh ve ark. 8 haftalık solunum ve konvansiyonel egzersiz eğitimi, solunum paternindeki iyileşme bakımından konvansiyonel egzersiz grubundan üstün bulunmuştu (17). Benzer doğrultuda, Wirth ve ark. da KBA'lı bireylerde yaptıkları tek gruplu çalışmada 20 seanslık solunum kas eğitimi sonunda MİP ve MEP değerlerinde anlamlı olarak artış bildirmişlerdi (16). Çalışmamızın sonuçlarının literatürle uyumlu olması beklenen bir durumdur. Çünkü solunum grubu konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak, 6 hafta/ haftada 5 gün yaklaşık 50 nefeslik (10 nefes yavaş ve derin solunum + 30 nefes İKE + 10 nefes yavaş ve derin solunum) solunum eğitimini tamamlamıştır. Bununla beraber, solunum grubundaki anlamlı solunum kas kuvveti artışının, aynı gruptaki olumlu psikososyal değişikliklere etkisi olduğunu speküle edebiliriz. Çünkü, çalışmamızın solunum grubu hem solunum kas kuvvet artışı hem de kinezyofobi düzeyindeki iyileşme bakımından kontrol grubuna göre üstündü. Örneklem büyüklüğü daha fazla olan ve doğrudan solunum parametrelerindeki değişim ile psikososyal parametrelerdeki değişimin ilişkisini araştıran klinik çalışmalar bulgularımızı netleştirecektir.

Diyafragmanın Ultrasonografik Parametreleri

Çalışmamız KBA'lı bireylerde konvansiyonel fizyoterapi programına ek olarak yapılan İKE'nin diyafragmanın ultrasonografik parametrelerine etkisini inceleyen ilk araştırmadır. Primer solunum kasımız olan diyafragma, torasik ve abdominal kaviteye tutunmuş olsa da sensoryel, motor (C3-5, vagus) ve fasyal bağlantıları boyun bölgesinden gelmektedir (99). Fasya kolli profunda ve fasya kolli media olarak adlandırılan derin ve orta katmanlardaki servikal fasyalar,

endotorasik bölgede diyafragma ve diğer torasik kasların fasyaları ile birleşirler (26). Bu doğrultuda, KBA ve solunum kas kuvveti ile ilişkili çok fazla çalışma bulunsada KBA'lı bireylere yapılan fizyoterapi programının diyafragmatik çıktılarını inceleyen sadece bir araştırma bulunmaktadır (17). Dareh-deh ve ark. KBA'lı bireylerde terapötik egzersizlere ek olarak balonla yapılan nefes egzersizlerinin diyafragmatik elektromiyografi aktivitesini kontrol grubuna göre anlamlı olarak artırdığını bulmuşlardır (17). Bulgularımızda da benzer olarak, solunum grubu tedaviden sonra tüm diyafragmatik parametreler yönünden gelişme gösterirken, kontrol grubu anlamlı bir gelişme göstermemiştir. Bununla birlikte, solunum grubunun diyafragmatik kas kalınlıklarındaki artış, kontrol grubundaki artıştan anlamlı olarak daha fazladır. Bunun nedeni solunum grubunun torakal bölgedeki normal eklem hareket açıklığı artarken, kontrol grubunda anlamlı artış görülmemesi olabilir. Çünkü bilindiği üzere, boyun ağrılı bireylerde fonksiyonel hareketler sırasında torakal stiffness artışı bulunmaktadır (95). Ağrılı servikal hareketlerin kompensasyonu sırasında torakal bölgedeki normal eklem hareket açıklığında da azalmalar meydana gelmektedir (95). Bu nedenle, solunum grubunda yapılan İKE'nin ve derin solunum egzersizleri torakal mobilitayı artırarak diyafragmanın optimum kasılmasını sağlamış olduğunu düşünmekteyiz. Bununla birlikte, servikal mobilizasyonların asemptomatik ve boyun ağrılı bireylerde respiratuar fonksiyonları artırdığına dair kanıtlar bulunmaktadır (147, 148). Çalışmamızda iki çalışma grubuna da servikal mobilizasyon ve serviko-skapula-torasik kuvvetlendirme egzersizleri uygulanmış ve iki grubun da inspiratuar kas kuvvet artışı olmuştur. Buna karşın, diyafragmatik parametrelerdeki artış anlamlılığı sadece solunum grubunda görülmüştür. Bunun nedeni solunum grubuna hem diyafragmatik kasılma paterni hem de solunum fonksiyonlarındaki iyileşme açısından daha aktif bir metodoloji olan İKE'nin uygulanmış olması olabilir.

Boyun Fleksör Kas Enduransı

Çalışmamızda boyun fleksör kas enduransı değerlendirilirken hem klasik endurans testi hem de stabilizer ile gerçekleştirilen kranio-servikal fleksiyon testi uygulandı. Her iki testin sonucu da iki grup için tedavi öncesine göre anlamlı artış gösterdi. Bununla birlikte, solunum grubunun klasik boyun fleksör endurans

testinde kontrol grubundan daha üstün sonuçlar elde ettiği saptandı. Villanueva ve ark. KBA'lı bireylerle asemptomatik kontrolleri karşılaştırdıkları çalışmalarında, KBA'lı bireylerdeki inspiratuar kas kuvveti düşüşünün en önemli belirleyicisinin azalmış fleksör kas enduransı olduğunu bulmuşlardır (97). Çalışmamızın bulguları düşünüldüğünde, solunum grubunda inspiratuar kas kuvvetinin daha çok artması, boyun fleksör endurans sürelerinin de anlamlı olarak daha fazla değişmesine sebep olmuş olabilir. Bununla birlikte, Arimi ve ark. boyun ağrılı bireylerde KBA'nın belirleyicilerini araştırmış ve özellikle sol rotasyon yönündeki proprioseptif bozulma ile boyun fleksör enduransı azalmasının en belirleyici faktörler olduğunu ortaya koymuştur (149). Bu bağlamda, solunum grubumuzun sol rotasyon yönündeki proprioseptif gelişmesi de kontrol grubundan üstün olduğu için boyun fleksör endurans testinde de aynı üstünlüğü korumuş olabilir. Sonuçlarımızın en önemli çıktısı konvansiyonel fizyoterapi programına ek olarak uygulanan kolay uygulanabilir, ucuz ve kısa süreli bir nefes çalışmasının servikal biyomekaniğe dair parametrelerde iyileşmeye katkıda bulunabilmesidir. Bulgularımızla benzer doğrultuda, Dülger ve ark. bel ağrılı bireylerde abdominal içe çekme manevrası ile gerçekleştirilen nefes egzersizlerinin lumbo-pelvik stabilite ve diyafragmatik kas kalınlığı yönünden konservatif kuvvetlendirme egzersizlerinden daha etkin olduğunu bildirmişlerdir (150). Bu bağlamda diyafragmanın omurga ile yaptığı fasyal bağlantılar göz önünde bulundurulduğunda hem lumbal hem servikal bölgedeki stabiliteye katkıda bulunduğunu ve bunu fasyal bağlantıları aracılığıyla gerçekleştirdiğini speküle edebiliriz.

Servikal Propriyosepsiyon

Propriyosepsiyon, kas içcikleri, mekanoreseptörler ve kutanöz reseptörler aracılığıyla vücut bölgelerimizin uzayda nerede olduğuna dair farkındalığımızdır (151). Bu farkındalığın bozulması genellikle overuse yaralanmalar ve kronik ağrılı muskuloskeletal durumlarla karşımıza çıkmaktadır (23). Baş ve boyun bölgesinin propriyosepsiyonu, bölgede bulunan proprioseptör yoğunluğu sebebiyle diğer anatomik bölgelerden farklılaşmaktadır (24). Servikal propriyosepsiyon, serebellum ve vestibüler sistemle olan bağlantıları sayesinde, sadece eklem pozisyon hissi değil, denge ve postüral kontrolün devamlılığı için de önemli bir

sürecin parçasıdır (152, 153). Bu bağlamda KBA'lı bireylerde görülen proprioseptif defisit, postüral kontrol mekanizmaları ve dengeyi de etkilemektedir (154).

Güncel literatürde KBA'lı bireylerde İKE'nin propriyosepsiyon üzerine etkisinin değerlendirildiği çalışma bulunmamaktadır. Ancak, Janssens ve ark. kronik bel ağrılı bireylerde İKE'nin lumbal propriyosepsiyon ve postüral kontrolün gelişmesinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir (104). Biz de benzer doğrultuda, sol rotasyon yönündeki servikal propriyosepsiyonun solunum grubunda anlamlı olarak daha fazla gelişme gösterdiğini bulduk. Bu bağlamda, diyafragmanın primer solunum kası işlevinin yanı sıra omurganın postüral kontrol devamlılığı için de temel bir rol oynadığını söyleyebiliriz. Asemptomatik bireyler postüral kontrol sırasında multisegmental olarak artan inspiratuar yükleri kompanse edebilmektedirler (98). Ancak spinal ağrısı olan bireylerde bu kompanzasyon, genellikle etkilenmiş postüral kontrol ve azalmış denge becerileri ile sonuçlanmaktadır (126, 155). Bununla birlikte, KBA'lı bireylerin artan postüral pertürbasyonları solunum frekansını artırarak kompanse ettiği bulunmuştur (156). Literatürdeki kanıtlar düşünüldüğünde, servikal propriyosepsiyon, postüral kontrol ve diyafragma arasında dolaylı bir bağlantı vardır. Bulgularımız İKE ile normatif aralığa geri dönen solunum kas kuvveti ve diyafragmatik kasılma paterninin solunum grubunda daha üstün proprioseptif gelişim kazanmasını sağlamış olabileceğini göstermektedir.

Servikal propriyosepsiyona dair bulgumuz, sağ rotasyon yönündeki eklem pozisyon hatasında iki grup için de anlamlı değişim gözlenmezken, sol rotasyon yönünde sadece solunum grubunda anlamlı bir azalma bulunmuş olmasıdır. Çalışma gruplarından solunum grubunun %50'si, kontrol grubunun ise %57,14'ü sol tarafta ağrı lateralizasyonu bildirmişti. Bu bağlamda sol proprioseptif defisit her iki grupta da sağa görece daha fazla olduğundan, fizyoterapi programlarının etkinliği sol tarafta ortaya çıkmış olabilir. Ancak, ağrı lateralizasyonuna dair daha homojen ve sayıca fazla bir örneklemde gerçekleştirilecek gelecek çalışmalar, sonuçlarımızı netleştirecektir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kronik boyun ağrılı hastalarda bugüne kadar yapılmış araştırmalar genellikle segmental kuvvetlendirme egzersizleri ve manuel terapiye odaklanmıştır. Buna karşın, güncel literatür boyun ağrılı bireylerde solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvvetinin de etkilendiğine dair kanıtlar sunmaktadır. Ancak, KBA'nın yönetiminde solunum egzersizi kullanan araştırmaların metodolojik heterojenliği ve sayıca az olması sebebiyle yapılacak kontrollü klinik çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu bağlamda araştırmamız, kronik boyun ağrılı bireylerde İKE'nin etkinliğini inceleyen ilk çalışmadır. Çalışmamızda her iki grupta 14 hasta olmak üzere toplam 28 hasta, altı hafta boyunca haftada üç kez fizyoterapi programına katılmıştır. Kontrol grubu manuel terapi ve serviko-skapulo-torasik kuvvetlendirme/endurans egzersizleri yaparken, solunum grubu tüm bu yaklaşımlara ek olarak MİP'in %40-80'i yoğunluğunda İKE ve derin solunum egzersizleri gerçekleştirmiştir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz bulguların sonrasında yaptığımız sonuç ve önerilerimize dair özet aşağıda sunulmuştur:

- Olgu-kontrol türünde yaptığımız ön çalışmamızın sonuçları, kronik boyun ağrılı kadınlarda asemptomatik kontrollere göre azalmış diyafragmatik aktivasyon ve inspiratuar kas kuvveti olduğunu belirlemiştir. Bu bağlamda, KBA ile ilgili uygulanacak tüm egzersiz tasarımlarının içine diyafragmatik kontrolün dahil edilmesinin tedaviden elde edilecek gelişmeleri destekleyeceğini düşünmekteyiz.
- Randomize kontrollü olarak gerçekleştirdiğimiz çalışmada; ağrı, ağrı eşiği ve ağrı ile ilişkili psikososyal parametreler göz önünde bulundurulduğunda, İKE alan grubun kontrol grubuna göre gelişim üstünlüğünün olan tek psikososyal parametre kinezyofobi idi. Bu doğrultuda, solunum egzersizlerinin KBA yönetiminde psikososyal parametrelere etki edebilecek bir yaklaşım olduğunu düşünmekteyiz. Kullanımı kolay, ucuz ve oldukça kısa süren solunum egzersizleri kronik boyun ağrılı bireylerde ağrıyı kendi kendine yönetebilme stratejilerini destekleyerek, hastaların iyilik haline katkıda bulunabilir. Bu doğrultuda, egzersiz programlarının uzaktan gerçekleştirildiği

gelecek çalışma tasarımlarında solunum egzersizleri psikososyal parametrelerin yönetimi açısından uygun bir modalite olabilir.

- Bulgularımıza göre, İKE'nin konvansiyonel yaklaşımlara ek olarak uygulanması KVF ve TKA postüral açılarının gruplar arası karşılaştırılmasında farklılığa yol açmamıştır. Bu bağlamda, statik postüral değişkenlerdeki gelişmelerin gözlenebilmesi adına yapılacak gelecek çalışmalar daha uzun takiple planlanabilir.
- Bulgularımıza göre İKE eklenen grubun torako-lumbal rotasyon açıları anlamlı bir gelişme gösterirken, konvansiyonel fizyoterapi ile takip edilen kontrol grubunda tedavi sonrası herhangi bir değişim bulunmamıştır. Bu bağlamda solunum egzersizleri, diyafragmatik ultrasonografik parametreler ve solunum kas kuvveti gibi solunumla ilişkili değişkenlerden farklı olarak servikal fleksiyon ve torako-lumbal eklem hareket açıklığına da katkı sağlamıştır. Ancak, örneklem büyüklüğümüz regresyon ve ilişki analizi için küçük olduğundan bu katkının gelişen diğer sonuç ölçümleri ile olası bağlantılarını incelemedik. Gelecek araştırmalar, sonuç ölçümleri değişimlerinin birbiri ile ilişki düzeylerini analiz edebilmek adına daha büyük örneklem içerebilir.
- Her iki çalışma grubumuzun MİP değeri tedavi sonunda anlamlı olarak artmıştır. Bununla birlikte, solunum grubu MİP, MEP ve diyafragmatik kas kalınlığı bakımından kontrol grubuna göre daha fazla gelişme göstermiştir. Solunum grubundaki solunum kas anatomisine dair gelişen bu değişikliklerin, çalışmamızda değerlendirilmemiş olan solunum fonksiyonları, kan gazları veya sitokin düzeyleri gibi farklı fizyolojik çıktılarına da etkisi olabileceğini düşünmekteyiz. Gelecek çalışmalar bahsedilen fizyolojik değişkenlerin de dahil edilmesiyle solunum egzersizlerinin kronik ağrıdaki rolüne dair yeni mekanizmaların bulunmasını sağlayacaktır.
- Çalışmamızın bulgularında hem solunum hem de kontrol grubunun boyun fleksör endurans bulgularında olumlu artış görülmüştür. Bununla birlikte, solunum grubundaki servikal endurans ve proprioseptif

gelişme, kontrol grubundan üstün bulunmuştur. Bu durumun solunum grubundaki diyafragmatik ultrasonografik parametrelerdeki gelişimden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Gelecek kesitsel araştırmalarla diyafragmanın servikal spinal stabilizasyondaki rolünü inceleyebilir ve sonuçlarımızı netleştirebilir.



7. KAYNAKLAR

1. Blanpied PR, Gross AR, Elliott JM, Devaney LL, Clewley D, Walton DM, et al. Neck Pain: Revision 2017: Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability and Health From the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2017;47(7):A1-A83.
2. Cohen SP, editor *Epidemiology, diagnosis, and treatment of neck pain*. Mayo Clinic Proceedings; 2015: Elsevier.
3. Perri MA, Halford E. Pain and faulty breathing: a pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2004;8(4):297-306.
4. Dimitriadis Z, Kapreli E, Strimpakos N, Oldham JJMt. Respiratory weakness in patients with chronic neck pain. *Manuel therapy*. 2013;18(3):248-53.
5. Dimitriadis Z, Kapreli E, Strimpakos N, Oldham JJRc. Pulmonary function of patients with chronic neck pain: a spirometry study. *Respiratory Care*. 2014;59(4):543-9.
6. Wirth B, Amstalden M, Perk M, Boutellier U, Humphreys BJMt. Respiratory dysfunction in patients with chronic neck pain–Influence of thoracic spine and chest mobility. *Manuel therapy*. 2014;19(5):440-4.
7. Cheon JH, Lim NN, Lee GS, Won KH, Lee SH, Kang EY, et al. Differences of spinal curvature, thoracic mobility, and respiratory strength between chronic neck pain patients and people without cervical pain. *Annals of Rehabilitation Medicine* 2020;44(1):58-68.
8. Yalcinkaya H, Uçok K, Ulasli AM, Coban NF, Aydin S, Kaya I, et al. Do male and female patients with chronic neck pain really have different health-related physical fitness, depression, anxiety and quality of life parameters? *International Journal of Rheumatic Diseases*. 2017;20(9):1079-87.
9. Kapreli E, Vourazanis E, Billis E, Oldham J, Strimpakos N. Respiratory dysfunction in chronic neck pain patients. A pilot study. *Cephalalgia*. 2009;29(7):701-10.
10. López-de-Uralde-Villanueva I, Del Corral T, Salvador-Sánchez R, Angulo-Díaz-Parreño S, López-Marcos J-J, Plaza-Manzano GJD, et al. Respiratory

dysfunction in patients with chronic neck pain: systematic review and meta-analysis. *Disability and rehabilitation*. 2022;1-12.

11. Dimitriadis Z, Kapreli E, Strimpakos N, Oldham J. Respiratory dysfunction in patients with chronic neck pain: What is the current evidence? *Journal of bodywork and movement therapies*. 2016;20(4):704-14.
12. Kahlaee AH, Ghamkhar L, Arab AM. The association between neck pain and pulmonary function: a systematic review. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2017;96(3):203-10.
13. Tatsios PI, Grammatopoulou E, Dimitriadis Z, Papandreou M, Paraskevopoulos E, Spanos S, et al. The Effectiveness of Spinal, Diaphragmatic, and Specific Stabilization Exercise Manual Therapy and Respiratory-Related Interventions in Patients with Chronic Nonspecific Neck Pain: Systematic Review and Meta-Analysis. *Diagnostics*. 2022;12(7):1598.
14. Jafari H, Courtois I, Van den Bergh O, Vlaeyen JW, Van Diest IJP. Pain and respiration: a systematic review. *Pain*. 2017;158(6):995-1006.
15. McLaughlin L, Goldsmith CH, Coleman K. Breathing evaluation and retraining as an adjunct to manual therapy. *Manual therapy*. 2011;16(1):51-2.
16. Wirth B, Ferreira TD, Mittelholzer M, Humphreys BK, Boutellier U. Respiratory muscle endurance training reduces chronic neck pain: A pilot study. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2016;29(4):825-34.
17. Dareh-Deh HR, Hadadnezhad M, Letafatkar A, Peolsson AJSr. Therapeutic routine with respiratory exercises improves posture, muscle activity, and respiratory pattern of patients with neck pain: a randomized controlled trial. *Scientific reports*. 2022;12(1):1-11.
18. Naderi S, Andalkar N, Benzel ECJN. History of spine biomechanics: part I—the pre-Greco-Roman, Greco-Roman, and medieval roots of spine biomechanics. *Neurosurgery*. 2007;60(2):382-91.
19. Naderi S, Andalkar N, Benzel ECJN. History of spine biomechanics: Part II—from the Renaissance to the 20th century. *Neurosurgery*. 2007;60(2):392-404.
20. Neumann DA. *Kinesiology of the musculoskeletal system-e-book: foundations for rehabilitation*: Elsevier Health Sciences; 2016.

21. Lieberman D. The evolution of the human head: Harvard University Press; 2011.
22. Bogduk N, Mercer SJCb. Biomechanics of the cervical spine. I: Normal kinematics. *Clinical biomechanics*. 2000;15(9):633-48.
23. Armstrong B, McNair P, Taylor DJSm. Head and neck position sense. 2008;38(2):101-17.
24. Amonoo-Kuofi HJJoa. The density of muscle spindles in the medial, intermediate and lateral columns of human intrinsic postvertebral muscles. *Journal of anatomy*. 1983;136(Pt 3):509.
25. Janda V. Muscle function testing: Elsevier; 2013.
26. Schleip R, Findley TW, Chaitow L, Huijing P. Fascia: the tensional network of the human body-e-book: the science and clinical applications in manual and movement therapy: Elsevier Health Sciences; 2021.
27. Treede R-D, Rief W, Barke A, Aziz Q, Bennett MI, Benoliel R, et al. Chronic pain as a symptom or a disease: the IASP Classification of Chronic Pain for the International Classification of Diseases (ICD-11). 2019;160(1):19-27.
28. Cohen SP, Vase L, Hooten WMJTL. Chronic pain: an update on burden, best practices, and new advances. *The Lancet*. 2021;397(10289):2082-97.
29. Tracey I, Bushnell MCJTjop. How neuroimaging studies have challenged us to rethink: is chronic pain a disease? *The journal of pain*. 2009;10(11):1113-20.
30. Baliki MN, Apkarian AVJN. Nociception, pain, negative moods, and behavior selection. *Neuron*. 2015;87(3):474-91.
31. Moseley GL, Vlaeyen JWJP. Beyond nociception: the imprecision hypothesis of chronic pain. *Pain*. 2015;156(1):35-8.
32. Hamilton BJTARH-EyntkaAR. Bethany Hamilton. 2013:16.
33. Fitzcharles M-A, Cohen SP, Clauw DJ, Littlejohn G, Usui C, Häuser WJTL. Nociplastic pain: towards an understanding of prevalent pain conditions. *The Lancet*. 2021;397(10289):2098-110.
34. Kuner R, Flor HJNRN. Structural plasticity and reorganisation in chronic pain. *Nature Reviews Neuroscience*. 2017;18(1):20-30.
35. Butler DS, Moseley GL. Explain Pain 2nd Edn: Noigroup publications; 2013.

36. Finnerup NB, Haroutounian S, Kamerman P, Baron R, Bennett DL, Bouhassira D, et al. Neuropathic pain: an updated grading system for research and clinical practice. *Pain*. 2016;157(8):1599.
37. Popescu A, Lee HJMC. Neck pain and lower back pain. *Medical clinics*. 2020;104(2):279-92.
38. Carroll LJ, Hogg-Johnson S, van der Velde G, Haldeman S, Holm LW, Carragee EJ, et al. Course and prognostic factors for neck pain in the general population: results of the Bone and Joint Decade 2000–2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2009;32(2):S87-S96.
39. Jull G, Moore A, Falla D, Lewis J, McCarthy C, Sterling M. *Grieve's modern musculoskeletal physiotherapy*: Elsevier Health Sciences; 2015.
40. Kim R, Wiest C, Clark K, Cook C, Horn MJMS, Practice. Identifying risk factors for first-episode neck pain: A systematic review. *Musculoskeletal Science and Practice*. 2018;33:77-83.
41. Sueki DG, Cleland JA, Wainner RSJJom, therapy m. A regional interdependence model of musculoskeletal dysfunction: research, mechanisms, and clinical implications. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 2013;21(2):90-102.
42. Ghamkhar L, Arab AM, Nourbakhsh MR, Kahlaee AH, Zolfaghari RJPM. Examination of regional interdependence theory in chronic neck pain: interpretations from correlation of strength measures in cervical and pain-free regions. *Pain Medicine*. 2020;21(2):e182-e90.
43. McCoss CA, Johnston R, Edwards DJ, Millward CJJom, therapies m. Preliminary evidence of Regional Interdependent Inhibition, using a ‘Diaphragm Release’ to specifically induce an immediate hypoalgesic effect in the cervical spine. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2017;21(2):362-74.
44. Verhagen APJJop. Physiotherapy management of neck pain. *Journal of physiotherapy*. 2021.
45. Sterling MJMt. A proposed new classification system for whiplash associated disorders—implications for assessment and management. *Manuel therapy*. 2004;9(2):60-70.

46. Nee RJ, Vicenzino B, Jull GA, Cleland JA, Coppiters MWJ. Neural tissue management provides immediate clinically relevant benefits without harmful effects for patients with nerve-related neck and arm pain: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*. 2012;58(1):23-31.
47. Saavedra-Hernández M, Castro-Sánchez AM, Cuesta-Vargas AI, Cleland JA, Fernández-de-las-Peñas C, Arroyo-Morales MJA, et al. The contribution of previous episodes of pain, pain intensity, physical impairment, and pain-related fear to disability in patients with chronic mechanical neck pain. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 2012;91(12):1070-6.
48. Mercado AC, Carroll LJ, Cassidy JD, Côté PJP. Passive coping is a risk factor for disabling neck or low back pain. *Pain*. 2005;117(1-2):51-7.
49. Sterud T, Johannessen HA, Tynes TJI, et al. Work-related psychosocial and mechanical risk factors for neck/shoulder pain: a 3-year follow-up study of the general working population in Norway. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 2014;87(5):471-81.
50. Hoe VC, Kelsall HL, Urquhart DM, Sim MRJO, et al. Risk factors for musculoskeletal symptoms of the neck or shoulder alone or neck and shoulder among hospital nurses. *Journal of occupational and environmental medicine*. 2012;69(3):198-204.
51. Wilhelm MP, Donaldson M, Griswold D, Learman KE, Garcia AN, Learman SM, et al. The Effects of Exercise Dosage on Neck-Related Pain and Disability: A Systematic Review With Meta-analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2020;50(11):607-21.
52. Blomgren J, Strandell E, Jull G, Vikman I, Røijezon UJB, et al. Effects of deep cervical flexor training on impaired physiological functions associated with chronic neck pain: a systematic review. *BMC musculoskeletal disorders*. 2018;19(1):1-17.
53. Martin-Gomez C, Sestelo-Diaz R, Carrillo-Sanjuan V, Navarro-Santana MJ, Bardon-Romero J, Plaza-Manzano GJM, et al. Motor control using cranio-cervical flexion exercises versus other treatments for non-specific chronic neck pain: a systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice*. 2019;42:52-9.

54. Zang C, Zhou Y, Liu Y, Wu BJPM, Rehabilitationsmedizin, Kurortmedizin. Efficacy of Stabilization Exercise for Neck Pain: A Narrative Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Studies. *Physikalische Medizin, Rehabilitationsmedizin, Kurortmedizin*. 2020;30(01):26-32.
55. Tsiringakis G, Dimitriadis Z, Triantafylloy E, McLean SJMS, Practice. Motor control training of deep neck flexors with pressure biofeedback improves pain and disability in patients with neck pain: a systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice*. 2020;50:102220.
56. Garzonio S, Arbasetti C, Geri T, Testa M, Carta GJPT. Effectiveness of Specific Exercise for Deep Cervical Muscles in Nonspecific Neck Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Physical Therapy*. 2022;102(5):pzac001.
57. Villanueva-Ruiz I, Falla D, Lascrain-Aguirrebeña IJPT. Effectiveness of Specific Neck Exercise for Nonspecific Neck Pain; Usefulness of Strategies for Patient Selection and Tailored Exercise—A Systematic Review With Meta-Analysis. *Physical Therapy*. 2022;102(2):pzab259.
58. Martini JD, Ferreira GE, de Araujo FXJJoB, Therapies M. Pilates for neck pain: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2022.
59. Seo YG, Park WH, Lee CS, Kang KC, Min KB, Lee SM, et al. Is scapular stabilization exercise effective for managing nonspecific chronic neck pain?: a systematic review. *Asian Spine Journal*. 2020;14(1):122.
60. Zacharakis A-M, Zanelli LM, Watkins HR, O'Brien LV, Wolfendale EJ, White GH, et al. What is the Evidence for the Effectiveness of Scapulothoracic Strengthening Exercises in Individuals with Neck Pain: A Systematic Review. *Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice*. 2020;18(3):11.
61. Rampazo EP, Martignago CCS, de Noronha M, Liebano REJEJoP. Transcutaneous electrical stimulation in neck pain: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Pain*. 2022;26(1):18-42.
62. Fernández-De-Las-Peñas C, Plaza-Manzano G, Sanchez-Infante J, Gómez-Chiguano GF, Cleland JA, Arias-Burúa JL, et al. Is dry needling effective when combined with other therapies for myofascial trigger points associated with neck pain

symptoms? A systematic review and meta-analysis. *Pain Research and Management*. 2021;2021.

63. Azizkhani M, Ghorat F, Soroushzadeh SMA, Karimi M, Yekaninejad SJIRCMJ. The Effect of Cupping Therapy on Non-specific Neck Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Iranian Red Crescent Medical Journal*. 2018;20(7).

64. Kim S, Lee S-H, Kim M-R, Kim E-J, Hwang D-S, Lee J, et al. Is cupping therapy effective in patients with neck pain? A systematic review and meta-analysis. *BMJ open*. 2018;8(11):e021070.

65. Noori SA, Rasheed A, Aiyer R, Jung B, Bansal N, Chang K-V, et al. Therapeutic ultrasound for pain management in chronic low back pain and chronic neck pain: a systematic review. *Pain Medicine* 2020;21(7):1482-93.

66. Tehrani MR, Nazary-Moghadam S, Zeinalzadeh A, Moradi A, Mehrad-Majd H, Sahebalam MJLiMS. Efficacy of low-level laser therapy on pain, disability, pressure pain threshold, and range of motion in patients with myofascial neck pain syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Lasers in Medical Science*. 2022:1-9.

67. Farag AM, Malacarne A, Pagni SE, Maloney GEJCTiM. The effectiveness of acupuncture in the management of persistent regional myofascial head and neck pain: A systematic review and meta-analysis. *Complementary Therapies in Medicine*. 2020;49:102297.

68. Corvillo I, Armijo F, Álvarez-Badillo A, Armijo O, Varela E, Maraver FJIJoB. Efficacy of aquatic therapy for neck pain: a systematic review. *International Journal of Biometeorology*. 2020;64(6):915-25.

69. Cox LG, Kidgell DJ, Iles RAJPTR. Neck-specific strengthening exercises and cognitive therapy for chronic neck pain: a systematic review. *Physical Therapy Reviews*. 2019;24(6):335-45.

70. Dueñas L, Aguilar-Rodríguez M, Voogt L, Lluch E, Struyf F, Mertens MG, et al. Specific versus non-specific exercises for chronic neck or shoulder pain: A systematic review. *Journal of clinical medicine*. 2021;10(24):5946.

71. Lin K-Y, Tsai Y-J, Hsu P-Y, Tsai C-S, Kuo Y-LJPT. Effects of Sling Exercise for Neck Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Physical therapy*. 2021;101(8):pzab120.

72. De Zoete RM, Armfield NR, McAuley JH, Chen K, Sterling MJB. Comparative effectiveness of physical exercise interventions for chronic non-specific neck pain: a systematic review with network meta-analysis of 40 randomised controlled trials. *British journal of sports medicine*. 2021;55(13):730-42.
73. Li Y, Li S, Jiang J, Yuan SJM. Effects of yoga on patients with chronic nonspecific neck pain: a PRISMA systematic review and meta-analysis. *Medicine*. 2019;98(8).
74. Heinrich M, Steiner S, Bauer CMJPT, Practice. The effect of visual feedback on people suffering from chronic back and neck pain—a systematic review. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2020;36(11):1220-31.
75. Campo M, Zadro JR, Pappas E, Monticone M, Secci C, Scalzitti D, et al. The effectiveness of biofeedback for improving pain, disability and work ability in adults with neck pain: A systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice*. 2021;52:102317.
76. Coulter ID, Crawford C, Vernon H, Hurwitz EL, Khorsan R, Booth MS, et al. Manipulation and mobilization for treating chronic nonspecific neck pain: a systematic review and meta-analysis for an appropriateness panel. *Pain physician*. 2019;22(2):E55.
77. Masaracchio M, Kirker K, States R, Hanney WJ, Liu X, Kolber MJ. Thoracic spine manipulation for the management of mechanical neck pain: A systematic review and meta-analysis. *Plos One*. 2019;14(2):e0211877.
78. Sbardella S, La Russa C, Bernetti A, Mangone M, Guarnera A, Pezzi L, et al., editors. Muscle energy technique in the rehabilitative treatment for acute and chronic non-specific neck pain: a systematic review. *Healthcare*; 2021: MDPI.
79. Qing W, Shi X, Zhang Q, Peng L, He C, Wei QJ. Effect of therapeutic ultrasound for neck pain: a systematic review and meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2021;102(11):2219-30.
80. Green DA, Bowtell J, Turner DL. Electrical percutaneous tibial stimulation modulates within-a-breath respiratory drive in man. *Respiratory physiology & neurobiology*. 2008;161(2):214-7.
81. CliftonSmith T, Rowley JJ. Breathing pattern disorders and physiotherapy: inspiration for our profession. *Physical therapy reviews*. 2011;16(1):75-86.

82. Sutherland R, Drummond GJBjoa. Effects of surgical skin incision on respiration in patients anaesthetized with enflurane. *British journal of anaesthesia*. 1996;76(6):777-9.
83. Alzate-Granados JP, Solarte A, Lopez PJ, Barceló EJJoACN. Breathing technique in pain and cognitive function: a systematic review of the literature. *Journal of Applied Cognitive Neuroscience*. 2020;1(1):25-42.
84. Busch V, Magerl W, Kern U, Haas J, Hajak G, Eichhammer PJPM. The effect of deep and slow breathing on pain perception, autonomic activity, and mood processing—an experimental study. *Pain Medicine*. 2012;13(2):215-28.
85. Gholamrezaei A, Van Diest I, Aziz Q, Vlaeyen JW, Van Oudenhove LJP. Controlled breathing and pain: respiratory rate and inspiratory loading modulate cardiovascular autonomic responses, but not pain. *Psychophysiology*. 2021;58(10):e13895.
86. Gholamrezaei A, Van Diest I, Aziz Q, Vlaeyen JW, Van Oudenhove LJP. Influence of inspiratory threshold load on cardiovascular responses to controlled breathing at 0.1 Hz. *Psychophysiology*. 2019;56(11):e13447.
87. Ha S-m, Kwon O-y, Kim S-j, Choung S-dJJosr. The importance of a normal breathing pattern for an effective abdominal-hollowing maneuver in healthy people: an experimental study. *Journal of sport rehabilitation*. 2014;23(1):12-7.
88. Duschek S, Werner NS, Reyes Del Paso GAJP. The behavioral impact of baroreflex function: a review. *Psychophysiology*. 2013;50(12):1183-93.
89. del Paso GAR, Montoro C, de Guevara CML, Duschek S, Jennings JRJBp. The effect of baroreceptor stimulation on pain perception depends on the elicitation of the reflex cardiovascular response: evidence of the interplay between the two branches of the baroreceptor system. *Biological psychology*. 2014;101:82-90.
90. Edwards L, McINTYRE D, Carroll D, Ring C, Martin UJP. The human nociceptive flexion reflex threshold is higher during systole than diastole. *Psychophysiology*. 2002;39(5):678-81.
91. Jelinčić V, Van Diest I, Torta DM, von Leupoldt AJP. The breathing brain: The potential of neural oscillations for the understanding of respiratory perception in health and disease. *Psychophysiology*. 2021:e13844.

92. Santos-de-Araújo AD, Dibai-Filho AV, Dos Santos SN, de Alcântara EV, da Silva Souza C, de Paula Gomes CAF, et al. Correlation between chronic neck pain and heart rate variability indices at rest: a cross-sectional study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2019;42(4):219-26.
93. Cibulka MTJJoO, Therapy SP. Low back pain and its relation to the hip and foot. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1999;29(10):595-601.
94. Moseley GLJMt. Impaired trunk muscle function in sub-acute neck pain: etiologic in the subsequent development of low back pain? *Manual therapy*. 2004;9(3):157-63.
95. Falla D, Gizzi L, Parsa H, Dieterich A, Petzke FJJoo, therapy sp. People with chronic neck pain walk with a stiffer spine. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2017;47(4):268-77.
96. Lewit KJTJotAOA. Relation of faulty respiration to posture, with clinical implications. 1980;79(8):525-9.
97. López-de-Uralde-Villanueva I, Sollano-Vallez E, Del Corral TJD, Rehabilitation. Reduction of cervical and respiratory muscle strength in patients with chronic nonspecific neck pain and having moderate to severe disability. *Disability and Rehabilitation*. 2018;40(21):2495-504.
98. Hodges PW, Gurfinkel VS, Brumagne S, Smith T, Cordo PJEbr. Coexistence of stability and mobility in postural control: evidence from postural compensation for respiration. *Experimental brain research*. 2002;144(3):293-302.
99. Wallden MJJoB, Therapies M. The diaphragm—more than an inspired design. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2017;21(2):342-9.
100. Young RL, Page AJ, Cooper NJ, Frisby CL, Blackshaw LAJG. Sensory and motor innervation of the crural diaphragm by the vagus nerves. *Gastroenterology*. 2010;138(3):1091-101. e5.
101. McConnell A. *Respiratory muscle training: theory and practice*: Elsevier Health Sciences; 2013.
102. de Abreu RM, Rehder-Santos P, Minatel V, Dos Santos GL, Catai AMJAN. Effects of inspiratory muscle training on cardiovascular autonomic control: A systematic review. *Autonomic Neuroscience*. 2017;208:29-35.

103. Ramos P, Da Costa da Silva B, Gomes da Silva L, Araújo CJEJPRM. Acute hemodynamic and electrocardiographic responses to a session of inspiratory muscle training in cardiopulmonary rehabilitation. *European Journal of Physical And Rehabilitation Medicine*. 2015;51(6):773-9.
104. Janssens L, McConnell AK, Pijnenburg M, Claeys K, Goossens N, Lysens R, et al. Inspiratory muscle training affects proprioceptive use and low back pain. *Medicine & science in sports & exercise*. 2015;47(1):12-9.
105. MacDowall A, Skeppholm M, Robinson Y, Olerud CJoNS. Validation of the visual analog scale in the cervical spine. *Journal of Neurosurgery: Spine*. 2017;28(3):227-35.
106. Ylinen J, Takala E-P, Kautiainen H, Nykänen M, Häkkinen A, Pohjolainen T, et al. Effect of long-term neck muscle training on pressure pain threshold: a randomized controlled trial. *European Journal of Pain*. 2005;9(6):673-81.
107. Aslan E, Karaduman A, Yakut Y, Aras B, Simsek IE, Yagly NJS. The cultural adaptation, reliability and validity of neck disability index in patients with neck pain: a Turkish version study. *Spine*. 2008;33(11):E362-E5.
108. Yilmaz O, Yakut Y, Uygur F, Ulug N. Turkish version of the Tampa Scale for Kinesiophobia and its test-retest reliability. *Turkish Journal Of Physiotherapy Rehabilitation-Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2011; 22(1).
109. Kapci EG, Uslu R, Turkcapar H, Karaoglan AJD. Beck Depression Inventory II: evaluation of the psychometric properties and cut-off points in a Turkish adult population. *Depression and anxiety*. 2008;25(10):E104-E10.
110. Singla D, Veqar Z, Hussain MEJJocm. Photogrammetric assessment of upper body posture using postural angles: a literature review. *Journal of chiropractic medicine*. 2017;16(2):131-8.
111. Jørgensen R, Ris I, Falla D, Juul-Kristensen BJBmd. Reliability, construct and discriminative validity of clinical testing in subjects with and without chronic neck pain. *BMC musculoskeletal disorders*. 2014;15(1):1-15.
112. Iveson BD, McLaughlin SL, Todd RH, Gerber JPJNAjosptN. Reliability and exploration of the side-lying thoraco-lumbar rotation measurement (STRM). *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*. 2010;5(4):201.

113. Dimitriadis Z, Kapreli E, Konstantinidou I, Oldham J, Strimpakos NJRc. Test/retest reliability of maximum mouth pressure measurements with the MicroRPM in healthy volunteers. *Respiratory care*. 2011;56(6):776-82.
114. Belén AJAJRCCM. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. 522 *American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine*. 2002;166(4):518-624.
115. Sarwal A, Walker FO, Cartwright MSJM, nerve. Neuromuscular ultrasound for evaluation of the diaphragm. *Muscle & nerve*. 2013;47(3):319-29.
116. Calvo-Lobo C, Almazán-Polo J, Becerro-de-Bengoa-Vallejo R, Losa-Iglesias ME, Palomo-López P, Rodríguez-Sanz D, et al. Ultrasonography comparison of diaphragm thickness and excursion between athletes with and without lumbopelvic pain. *Physical Therapy in Sport*. 2019;37:128-37.
117. Harris KD, Heer DM, Roy TC, Santos DM, Whitman JM, Wainner RSJPt. Reliability of a measurement of neck flexor muscle endurance. *Physical therapy*. 2005;85(12):1349-55.
118. Raine S, Twomey LTJAopm, rehabilitation. Head and shoulder posture variations in 160 asymptomatic women and men. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1997;78(11):1215-23.
119. Jull G, Barrett C, Magee R, Ho PJC. Further clinical clarification of the muscle dysfunction in cervical headache. *Cephalalgia*. 1999;19(3):179-85.
120. Jull GA, O'leary SP, Falla DLJJom, therapeutics p. Clinical assessment of the deep cervical flexor muscles: the craniocervical flexion test. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2008;31(7):525-33.
121. Dugailly P-M, De Santis R, Tits M, Sobczak S, Vigne A, Feipel VJEsj. Head repositioning accuracy in patients with neck pain and asymptomatic subjects: concurrent validity, influence of motion speed, motion direction and target distance. *European spine journal*. 2015;24(12):2885-91.
122. Rix GD, Bagust JJAopm, rehabilitation. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with chronic, nontraumatic cervical spine pain. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2001;82(7):911-9.
123. Roren A, Mayoux-Benhamou M-A, Fayad F, Poiraudreau S, Lantz D, Revel MJMt. Comparison of visual and ultrasound based techniques to measure head repositioning in healthy and neck-pain subjects. *Manual therapy*. 2009;14(3):270-7.

124. Baltaci G, Ergun N, Bayrakçı VJJOM. The short-term effect of manipulation and mobilization on pain and range of motion in patients with mechanical neck pain. *Journal of Orthopaedic Medicine*. 2001;23(3):93-6.
125. Colado JC, Garcia-Masso X, Triplett TN, Flandez J, Borreani S, Tella VJTJoS, et al. Concurrent validation of the OMNI-resistance exercise scale of perceived exertion with Thera-band resistance bands. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2012;26(11):3018-24.
126. de Zoete RM, Osmotherly PG, Rivett DA, Farrell SF, Snodgrass SJJAopm, rehabilitation. Sensorimotor control in individuals with idiopathic neck pain and healthy individuals: a systematic review and meta-analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2017;98(6):1257-71.
127. Chen MJ, Fan X, Moe STJJoss. Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: a meta-analysis. *Journal of sports sciences*. 2002;20(11):873-99.
128. McConnell A, Romer LJjosm. Respiratory muscle training in healthy humans: resolving the controversy. *International journal of sports medicine*. 2004;25(04):284-93.
129. Falla DL, Jull GA, Hodges PWJS. Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. *Spine*. 2004;29(19):2108-14.
130. Falla D, Bilenkij G, Jull GJS. Patients with chronic neck pain demonstrate altered patterns of muscle activation during performance of a functional upper limb task. *Spine*. 2004;29(13):1436-40.
131. Palacios-Ceña D, Albaladejo-Vicente R, Hernández-Barrera V, Lima-Florencio L, Fernández-de-Las-Peñas C, Jimenez-Garcia R, et al. Female gender is associated with a higher prevalence of chronic neck pain, chronic low back pain, and migraine: Results of the Spanish National Health Survey, 2017. *Pain*. 2021;22(2):382-95.
132. Glambek M, Nielsen MB, Gjerstad J, Einarsen SJJopr. Gender differences in the relationship between workplace bullying and subjective back and neck pain: a two-wave study in a Norwegian probability sample. *Journal of psychosomatic research*. 2018;106:73-5.

133. Amiri M, Alavinia M, Singh M, Kumbhare DJAJoPM, Rehabilitation. Pressure pain threshold in patients with chronic pain: a systematic review and Meta-analysis. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2021;100(7):656-74.
134. DeLucia CM, De Asis RM, Bailey EFJEp. Daily inspiratory muscle training lowers blood pressure and vascular resistance in healthy men and women. *Experimental physiology*. 2018;103(2):201-11.
135. Lehrer PM, Gevirtz RJFip. Heart rate variability biofeedback: how and why does it work? *Frontiers in psychology*. 2014:756.
136. Mather M, Thayer JFJCoibs. How heart rate variability affects emotion regulation brain networks. *Current opinion in behavioral sciences*. 2018;19:98-104.
137. Yu X, Fumoto M, Nakatani Y, Sekiyama T, Kikuchi H, Seki Y, et al. Activation of the anterior prefrontal cortex and serotonergic system is associated with improvements in mood and EEG changes induced by Zen meditation practice in novices. *International Journal of Psychophysiology*. 2011;80(2):103-11.
138. Lomas T, Ivtzan I, Fu CHJN, Reviews B. A systematic review of the neurophysiology of mindfulness on EEG oscillations. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2015;57:401-10.
139. Verwoerd M, Wittink H, Maissan F, de Raaij E, Smeets RJJMs, practice. Prognostic factors for persistent pain after a first episode of nonspecific idiopathic, non-traumatic neck pain: a systematic review. *Musculoskeletal science and practice*. 2019;42:13-37.
140. Glare P, Overton S, Aubrey KJPM. Transition from acute to chronic pain: where cells, systems and society meet. *Pain Management*. 2020;10(6):421-36.
141. Ghamkhar L, Kahlaee AHJBjopt. Is forward head posture relevant to cervical muscles performance and neck pain? A case-control study. *Brazilian journal of physical therapy*. 2019;23(4):346-54.
142. Joshi S, Balthillaya G, Neelapala YRJAsj. Thoracic posture and mobility in mechanical neck pain population: A review of the literature. *Asian spine journal*. 2019;13(5):849.
143. Mahmoud NF, Hassan KA, Abdelmajeed SF, Moustafa IM, Silva AGJCrimm. The relationship between forward head posture and neck pain: a systematic review and meta-analysis. *Current reviews in musculoskeletal medicine*. 2019;12(4):562-77.

144. Lau KT, Cheung KY, Chan MH, Lo KY, Chiu TTWJMt. Relationships between sagittal postures of thoracic and cervical spine, presence of neck pain, neck pain severity and disability. *Manual therapy*. 2010;15(5):457-62.
145. Falla D, Jull G, Russell T, Vicenzino B, Hodges PJPt. Effect of neck exercise on sitting posture in patients with chronic neck pain. *Physical therapy*. 2007;87(4):408-17.
146. Steier J, Kaul S, Seymour J, Jolley C, Rafferty G, Man W, et al. The value of multiple tests of respiratory muscle strength. *Thorax*. 2007;62(11):975-80.
147. McGuiness J, Vicenzino B, Wright AJMT. Influence of a cervical mobilization technique on respiratory and cardiovascular function. *Manual Therapy*. 1997;2(4):216-20.
148. Kim S-Y, Kim N-S, Kim LJJJopts. Effects of cervical sustained natural apophyseal glide on forward head posture and respiratory function. *Journal of physical therapy science*. 2015;27(6):1851-4.
149. Amiri Arimi S, Ghamkhar L, Kahlaee AHJPM. The relevance of proprioception to chronic neck pain: a correlational analysis of flexor muscle size and endurance, clinical neck pain characteristics, and proprioception. *Pain Medicine*. 2018;19(10):2077-88.
150. Dülger E, Bilgin S, Bulut E, İnal İnce D, Köse N, Türkmen C, et al. The effect of stabilization exercises on diaphragm muscle thickness and movement in women with low back pain. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2018;31(2):323-9.
151. Tuthill JC, Azim EJCB. Proprioception. 2018;28(5):R194-R203.
152. Treleaven JJMt. Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control—part 2: case studies. *Manual therapy*. 2008;13(3):266-75.
153. Treleaven JJMt. Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. *Manual therapy*. 2008;13(1):2-11.
154. Alizadeh A, Jafarpisheh AS, Mohammadi M, Kahlaee AHJMC. Visual, Vestibular, and Proprioceptive Dependency of the Control of Posture in Chronic Neck Pain Patients. *Motor Control*. 2022;1(aop):1-16.

155. Brumagne S, Diers M, Danneels L, Moseley GL, Hodges PWJoo, therapy sp. Neuroplasticity of sensorimotor control in low back pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2019;49(6):402-14.
156. Clavel L, Attali V, Rivals I, Niérat M-C, Laveneziana P, Rouch P, et al. Decreased respiratory-related postural perturbations at the cervical level under cognitive load. *European Journal of Applied Physiology*. 2020;120(5):1063-74.



8. EKLER

EK-1. VERİ KAYIT FORMU

Form No:

Değerlendirme Tarihi:

Kronik Boyun Ağrılı Hastalarda İnspiratuar Kas Eğitiminin Postür ve Ağrı Üzerine Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma

1-Demografik Bilgiler

Cinsiyet	
Yaş	
Kilo/ Boy/ VKİ	...kg ...cm ...kg/m ²
Meslek	
Medeni Durum	
Eğitim Süresi	
Soygeçmiş	
Özgeçmiş	
Dominant Taraf	
Hastalık Süresi	
Medikasyon	
Alışkanlıklar	Sigara: Var / Yok-----yıl,-----p/gün, (bırakmış)=süresi... (halen içiyor)=.... p/gün Alkol: Var / Yok kadeh/hafta Bırakmış..... Egzersiz: Var / Yok Tipi: Frekansı: Süresi:

2- Normal Eklem Hareket Açıklığının Değerlendirilmesi

Hareket	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm
Fleksiyon			
Ekstansiyon			
Sağ Lateral Fleksiyon			
Sol Lateral Fleksiyon			
Sağ Rotasyon			
Sol Rotasyon			

3- Ağrının Değerlendirilmesi (VAS)

Anlık Ağrı	0		10
Haftalık Ort Ağrı	0		10
Ağrılı Taraf	Bilateral ☐	Sağ ☐	Sol ☐

(0= hiç ağrı yok; 10=aşırı ağrı var)

4- Kranio-vertebral Fleksiyon ve Torakal Kifoz Açısı

	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm
Kranio-vertebral Fleksiyon			
Torakal Kifoz Açısı			

5- Boyun Fleksörlerinin Endüransının Değerlendirilmesi (Servikal Fleksiyon Testi)

... sn

Aktivasyon Skoru=...

Performans İndeksi=...

6- Boyun Propriyosepsiyonunun Değerlendirilmesi

Hareket	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm
Sağ Rotasyon			
Sol Rotasyon			

7- Solunum Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

MİP (cm H ₂ O)	
MEP (cm H ₂ O)	

8- Diyafragmanın Ultrasonografik Parametreleri

	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm
Sakin Ekspirasyon			
Derin İnspirasyon			

9- Boyun Özür Anketi

Aşağıdaki anket ağrınızı ve günlük yaşamınızı ve yeteneklerinizi nasıl etkilediğini değerlendirmek amacı ile hazırlanmıştır. Tüm maddeleri okuyup sizin için en uygun olanı işaretleyiniz.

Bölüm 1. Ağrı şiddeti

- ☐ Şu anda hiç ağrı yok
- ☐ Şu anda çok hafif şiddette ağrı var
- ☐ Şu anda orta şiddette ağrı var
- ☐ Şu anda şiddetli ağrı var
- ☐ Şu anda çok şiddetli ağrı var
- ☐ Şu anda ağrı hayal edebileceğinizden daha kötü

Bölüm 2. Kişisel bakım (yıkama, giyinme, vs)

- o Ekstra ağrı olmadan kendi kendime bakabilirim
- o Kendi kendime bakabilirim fakat bu ekstra ağrıya neden olur
- o Kendime bakmam çok ağrılıdır ve çok yavaş ve dikkatli hareket ederim
- o Kişisel bakımında biraz yardıma ihtiyaç duyarım fakat çoğunu kendim yaparım
- o Kişisel bakımımın büyük bir kısmında, her gün yardıma ihtiyaç duyarım
- o Kendi başıma giyinmem. Zorlukla yıkanırım ve genelde yatakta uzanırım

Bölüm 3. Taşıma

- o Ekstra ağrıya neden olmadan ağır objeleri taşıyabilirim
- o Ağır objeleri taşıyabilirim fakat bu ekstra ağrıya neden olur
- o Ağrı; ağır objeleri kaldırmama engel olur fakat masanın üzerinde iseler kaldırabilirim
- o Ağrı; ağır objeleri yerden kaldırmama engel olur fakat orta ve hafif objeleri kaldırabilirim
- o Sadece çok hafif objeleri kaldırabilirim
- o Ağrı nedeniyle hiçbir şey kaldıramam

Bölüm 4. Okuma

- o Boynumda hiç ağrı olmadan okuyabilirim
- o Boynumdaki hafif ağrı ile istediğim kadar okuyabilirim
- o Boynumdaki orta ağrı ile istediğim kadar okuyabilirim
- o Boynumdaki ciddi/şiddetli ağrı ile istediğim kadar okuyabilirim
- o Hiçbir şekilde okuyamam

Bölüm 5. Baş ağrısı

- o Hiç baş ağrım yok
- o Ara sıra olan hafif baş ağrım var
- o Ara sıra olan orta şiddette baş ağrım var
- o Sık sık olan orta şiddette baş ağrım var
- o Sık sık olan ciddi baş ağrım var
- o Her zaman ciddi baş ağrım var

Bölüm 6. Konsantrasyon

- o İstedimde zorlanmadan konsantre olabilirim
- o İstedimde biraz zorlanarak konsantre olabilirim
- o Konsantre olmayı istediimde zorlanırım
- o Konsantre olmayı istediimde çok zorlanırım
- o Konsantre olmak için çok çabalarım ve zorlanırım
- o Hiçbir şekilde konsantre olamam

Bölüm 7. İş

- o İstedim zaman tüm işimi yapabilirim
- o Sadece günlük işlerimi yapabilirim fazlasını yapamam

- o Sadece günlük işlerimin çoğunu yapabilirim
- o Günlük işlerimi yapamam
- o Zorlukla çalışabilirim
- o Hiçbir iş yapamam

Bölüm 8. Araba kullanma

- o Ağrı olmadan araba kullanabilirim
- o Boynumda hafif ağrı ile istediğim kadar araba kullanabilirim
- o Boynumda orta ağrı ile istediğim kadar araba kullanabilirim
- o Ciddi boyun ağrım nedeni ile zorlukla araba kullanırım
- o Araba kullanamam

Bölüm 9. Uyku

- o Uyuma güçlüğü çekmem
- o Uykum biraz etkilenir (1 saatten az uykusuzluk)
- o Uykum hafif düzeyde etkilenir (1-2 saat uykusuzluk)
- o Uykum orta düzeyde etkilenir (3-5 saat uykusuzluk)
- o Uykum ciddi düzeyde etkilenir (5-7 saat uykusuzluk)

Bölüm 10. Rekreasyon

- o Ağrım olmadan tüm rekreasyonel aktivitelerimi yapabilirim
- o Tüm rekreasyonel aktiviteleri biraz ağrı ile yapabilirim
- o Ağrım nedeni ile rekreasyonel aktivitelerimin hepsini değil ama çoğunu yapabilirim
- o Ağrım nedeni ile rekreasyonel aktivitelerimin çok azını yapabilirim
- o Ağrım nedeni ile rekreasyonel aktivitelerimi yapmakta çok zorlanırım
- o Ağrım nedeni ile hiçbir rekreasyonel aktivitemi yapamam

10- Torakolumbal Rotasyon Açısı

	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm
Sağ			
Sol			

11-Tampa Kinezyofobi Ölçeği

Lütfen, her soruda kendinize en uygun olan kutucuğu işaretleyiniz (her soruda yalnızca bir kutucuğu işaretleyiniz). Teşekkür ederiz.

	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Katılıyorum	Tamamen katılıyorum
1. Egzersiz yaparsam kendi kendimi sakatlarım diye kaygılanıyorum.	☐	☐	☐	☐
2. Ağrıyla baş etmeye çalışacak olsam, ağrım artar.	☐	☐	☐	☐
3. Ağrımdan dolayı vücudum bana tehlikeli derecede yanlış giden bir şeyler olduğunu söylüyor.	☐	☐	☐	☐
4. Egzersiz yaparsam sanki ağrım hafifleyecekmiş gibi geliyor.	☐	☐	☐	☐
5. İnsanlar benim tıbbi sorunlarımı yeterince ciddiye almıyorlar.	☐	☐	☐	☐
6. Başıma gelen bu olay nedeni ile vücudum hayat boyu risk altında olacak.	☐	☐	☐	☐
7. Ağrının olması her zaman, vücudumu sakatladığım/bir problemim olduğu anlamına gelir.	☐	☐	☐	☐
8. Sırf bazı şeylerin ağrımı artırıyor olması, onların tehlikeli oldukları anlamına gelmez.	☐	☐	☐	☐
9. Kendimi kazara sakatlamaktan korkuyorum.	☐	☐	☐	☐
10. Ağrının artmasını engellemenin en basit ve güvenli yolu gereksiz hareketler yapmaktan kaçınmaktır.	☐	☐	☐	☐
11. Vücudumda tehlike arz eden bir şey olmasaydı, bu kadar çok ağrı hissetmezdim.	☐	☐	☐	☐
12. Ağrıma rağmen, fiziksel olarak aktif olsaydım, durumum daha iyi olurdu.	☐	☐	☐	☐
13. Ağrı, kendimi sakatlamamam için egzersizi ne zaman bırakmam gerektiği konusunda bana sinyal verir.	☐	☐	☐	☐
14. Benim durumumda olan birinin, fiziksel olarak aktif olması pek güvenli değildir.	☐	☐	☐	☐
15. Normal insanların yaptığı her şeyi yapamam, çünkü çok kolay sakatlanırım.	☐	☐	☐	☐
16. Bazı şeyler çok fazla ağrıya neden olsa bile, bunların gerçekte tehlikeli olduklarını düşünmem.	☐	☐	☐	☐
17. Hiç kimse ağrı hissederken egzersiz yapmak zorunda olmamalı.	☐	☐	☐	☐

12- Beck Depresyon Ölçeği

Beck Depresyon Ölçeği

Hastanın Soyadı, Adı:.....

Tarih:.....

Bu form son bir (1) hafta içerisinde kendinizi nasıl hissettiğinizi araştırmaya yönelik 21 maddeden oluşmaktadır. Her maddenin karşısındaki dört cevabı dikkatlice okuduktan sonra, size en çok uyan, yani sizin durumunuzu en iyi anlatanı işaretlemeniz gerekmektedir.

- 1 (0) Üzgün ve sıkıntılı değilim.
(1) Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissediyorum.
(2) Hep üzüntülü ve sıkıntılıyım. Bundan kurtulamıyorum.
(3) O kadar üzgün ve sıkıntılıyım ki, artık dayanamıyorum.
- 2 (0) Gelecek hakkında umutsuz ve karamsar değilim.
(1) Gelecek için karamsarım.
(2) Gelecekte beklediğim hiçbir şey yok.
(3) Gelecek hakkında umutsuzum ve sanki hiçbir şey düzelmeyeceğim gibi geliyor.
- 3 (0) Kendimi başarısız biri olarak görmüyorum.
(1) Başkalarından daha başarısız olduğumu hissediyorum.
(2) Geçmişe baktığımda başarısızlıklarla dolu olduğumu görüyorum.
(3) Kendimi tümüyle başarısız bir insan olarak görüyorum.
- 4 (0) Herşeyden eskisi kadar zevk alıyorum.
(1) Birçok şeyden eskiden olduğu gibi zevk alamıyorum.
(2) Artık hiçbir şey bana tam anlamıyla zevk vermiyor.
(3) Herşeyden sıkılıyorum.
- 5 (0) Kendimi herhangi bir biçimde suçlu hissetmiyorum.
(1) Kendimi zaman zaman suçlu hissediyorum.
(2) Çoğu zaman kendimi suçlu hissediyorum.
(3) Kendimi her zaman suçlu hissediyorum.
- 6 (0) Kendimden memnunum.
(1) Kendimden pek memnun değilim.
(2) Kendime kızgınım.
(3) Kendimden nefrete ediyorum.
- 7 (0) Başkalarından daha kötü olduğumu sanmıyorum.
(1) Hatalarım ve zayıf taraflarım olduğumu düşünmüyorum.
(2) Hatalarımdan dolayı kendimden utanıyorum.
(3) Herşeyi yanlış yapıyordum gibi geliyor ve hep kendimi kabahat buluyorum.
- 8 (0) Kendimi öldürmek gibi düşüncülerim yok.
(1) Kimi zaman kendimi öldürmeyi düşündüğüm oluyor ama yapmıyorum.
(2) Kendimi öldürmek isterdim.
(3) Fırsatını bulsam kendimi öldürürüm.
- 9 (0) İçimden ağlamak geldiği pek olmuyor.
(1) Zaman zaman içimden ağlamak geliyor.
(2) Çoğu zaman ağlıyorum.
(3) Eskiden ağlayabilirdim ama şimdi istesem de ağlayamıyorum.
- 10 (0) Her zaman olduğumdan daha canı sıkın ve sinirli değilim.
(1) Eskisine oranla daha kolay canım sıkılıyor ve kızıyorum.
(2) Herşey canımı sıkıyor ve kendimi hep sinirli hissediyorum.
(3) Canımı sıkın şeylere bile artık kızamıyorum.
- 11 (0) Başkalarıyla görüşme, konuşma isteğimi kaybetmedim.
(1) Eskisi kadar insanlarla birlikte olmak istemiyorum.
(2) Birileriyle görüşüp konuşmak hiç içimden gelmiyor.
(3) Artık çevremde hiçkimseyi istemiyorum.
- 12 (0) Karar verirken eskisinden fazla güçlük çekmiyorum.
(1) Eskiden olduğu kadar kolay karar veremiyorum.
(2) Eskiye kıyasla karar vermekte çok güçlük çekiyorum.
(3) Artık hiçbir konuda karar veremiyorum.
- 13 (0) Her zamankinden farklı göründüğümü sanmıyorum.
(1) Aynada kendime her zamankinden kötü görünüyorum.
(2) Aynaya baktığımda kendimi yaşlanmış ve çirkinleşmiş buluyorum.
(3) Kendimi çok çirkin buluyorum.
- 14 (0) Eskisi kadar iyi iş gücü yapabiliyorum.
(1) Her zaman yaptığım işler şimdi gözümde büyüyor.
(2) Ufak bir iş bile kendimi çok zorlayarak yapabiliyorum.
(3) Artık hiçbir iş yapamıyorum.
- 15 (0) Uykum her zamanki gibi.
(1) Eskisi gibi uyuyamıyorum.
(2) Her zamankinden 1-2 saat önce uyanıyorum ve kolay kolay tekrar uykuya dalamıyorum.
(3) Sabahları çok erken uyanıyorum ve bir daha uyuyamıyorum.
- 16 (0) Kendimi her zamankinden yorgun hissetmiyorum.
(1) Eskiye oranla daha çabuk yoruluyorum.
(2) Her şey beni yoruyor.
(3) Kendimi hiçbir şey yapamayacak kadar yorgun ve bitkin hissediyorum.
- 17 (0) İştahım her zamanki gibi.
(1) Eskisinden daha iştahsızım.
(2) İştahım çok azaldı.
(3) Hiçbir şey yiyemiyorum.
- 18 (0) Son zamanlarda zayıflamadım.
(1) Zayıflamaya çalışmadığım halde en az 2 Kg verdim.
(2) Zayıflamaya çalışmadığım halde en az 4 Kg verdim.
(3) Zayıflamaya çalışmadığım halde en az 6 Kg verdim.
- 19 (0) Sağlığım ile ilgili kaygılarım yok.
(1) Ağrılar, mide sancıları, kabızlık gibi şikayetlerim oluyor ve bunlar beni tasalandırıyor.
(2) Sağlığımın bozulmasından çok kaygılanıyorum ve kafamı başka şeylere vermekte zorlanıyorum.
(3) Sağlık durumum kafama o kadar takılıyor ki, başka hiçbir şey düşünemiyorum.
- 20 (0) Sekse karşı ilgimde herhangi bir değişiklik yok.
(1) Eskisine oranla seксе ilgim az.
(2) Cinsel isteğim çok azaldı.
(3) Hiç cinsel istek duymuyorum.
- 21 (0) Cezalandırılması gereken şeyler yapıpımı sanmıyorum.
(1) Yaptıklarından dolayı cezalandırılabilceğimi düşünüyorum.
(2) Cezamı çekmeyi bekliyorum.
(3) Sanki cezamı bulmuşum gibi geliyor.

Toplam BECK-D skoru:.....

EK-2. BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

Kliniğimizde yapılması planlanan “Kronik Boyun Ağrılı Hastalarda Inspiratuar Kas Eğitiminin Postür ve Ağrı Üzerine Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma” isimli bir çalışmada yer almanızı istiyoruz. Çalışmaya davet edilmenizin nedeni Kronik Boyun Ağrısı tanısı almış olmanızdır. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Araştırma kapsamında size altı haftalık tedavi programı uygulanacak ve bilgileriniz kayıt altına alınacaktır. Size ait bu bilgilerin, kimliği açıklanmamak kaydı ile bilimsel amaçla kullanımını onaylar iseniz bu formu imzalamanız istenecektir.

Önceden yapılmış olan araştırmalardan yola çıkarak boyun ağrılı kişilerin solunum kaslarının etkilendiği bilinmektedir. Bizlerde bu doğrultuda çalışmamızda kronik boyun ağrılı kişilere eklenen solunum kaslarının kuvvetlendirme egzersizlerinin boyun ağrısı üzerine etkisini araştırmayı amaçlamaktayız. Çalışma kapsamında randomize olarak gelen hastalar iki gruba ayrılacak, bir grup rutin fizyoterapi programı alırken, diğer grup ek olarak solunum egzersizleri de gerçekleştirecektir. Bu kapsamda, haftada üç gün 30 dakika ile bir saat arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulunda tedaviye alınacaksınız. Çalışma sonrasında kronik boyun ağrısına sahip kişilerde solunum kaslarını kuvvetlendirme egzersizlerinin tedavide uygulanıp uygulanamayacağı ile ilgili bilimsel kanıtlar elde edilecektir.

Bu amaçla size bilgilerinizi ve hastalığınızı değerlendirmek açısından bazı formlar doldurtulacaktır. Ayrıca tedavinizden önce ve tedavi bitiminde solunum fonksiyon testleri, boyun pozisyon duyusu, ağrı, boyun kaslarınız kasılabilme aktivitesi ve diyafram kalınlığınız değerlendirilecek ve sonuçlarınız da çalışmaya eklenecektir. Ardından bu bilgiler ve veriler sizlerle paylaşılacaktır. Bununla beraber, solunum kas eğitimi için kullanılan cihaz size verilecek ve programın bir kısmı ev programı dahilinde yürütülecektir. Bununla birlikte, tedavinize ek olarak hastalığınızla ilgili genel öneriler eşliğinde bilgilendirileceksiniz ve katılımınız tamamen rızanız ile gerçekleşecektir.

Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir yayın, rapor veya sunumda kullanılacağında isminiz gizli tutulacaktır.

Bu çalışmaya katılmanız size hiçbir zarar vermeyecek maddi ve manevi yük getirmeyecektir. Ayrıca Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) gibi kamusal ya da özel sigorta şirketinizden bir ücret talep edilmeyecektir.

Bu çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir sebep beyan etmeden çalışmayı bırakma hakkınız vardır. Ayrıca araştırmacılar da sebeplerini belirterek sizi çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

Araştırmaya katılmadan önce şahsıma verilmesi gereken bilgileri ve açıklamaları okudum. Bu koşullarla söz konusu klinik çalışmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmasını kabul ediyorum.

Gönüllünün:

Adı:

Tarih:

Soyadı:

İmza:

Adresi:

Telefon

Numarası:

Velayet veya Vasiyet Altında Bulunanlar için Veli veya Vasinin:

Adı:

Tarih:

Soyadı:

İmza:

Adresi:

Telefon

Numarası:

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin:

Adı- Soyadı: Doç. Dr. Yeşim ŞENGÜL

Tarih:

Telefon Numarası:

İmza:

Açıklamaları Yapan Araştırmacının

Adı- Soyadı: Uzm. Fzt. Gamze Yalçınkaya

Tarih:

Telefon Numarası:

İmza:

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU-Aseptomatik Grup

Kliniğimizde yapılması planlanan “Kronik Boyun Ağrılı Kadın Hastalarda Eklenen İnspiratuar Kas Eğitiminin Boyun Postürü ve Ağrı Üzerine Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma” isimli bir çalışmada yer almanızı istiyoruz. Çalışmaya davet edilmenizin nedeni Kronik Boyun Ağrısı tanısı almış hastalarla eşleştirilmiş olan aseptomatik kontrol grubunda olmanızdır. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Size ait bu bilgilerin, kimliği açıklanmamak kaydı ile bilimsel amaçla kullanımını onaylar iseniz bu formu imzalamanız istenecektir.

Önceden yapılmış olan araştırmalardan yola çıkarak boyun ağrılı kişilerin solunum kaslarının etkilendiği bilinmektedir. Bizler de bu doğrultuda çalışmamızda kronik boyun ağrılı kişilere eklenen solunum kaslarının kuvvetlendirme egzersizlerinin boyun ağrısı üzerine etkisini araştırmayı amaçlamaktayız. Bu kapsamda çalışmamızın ikincil bir amacı ağrı semptomu olmayan bireylerle ağrı grubu karşılaştırarak solunum kasları ile ilgili objektif fikir verebilecek olan ultrasonografi yöntemi ile diyafragmanın kasılma paterni ile ilgili bilgi edinmektir. Çalışmanın bu hipotezi sonrasında kronik boyun ağrısına sahip kişiler ile ağrı semptomu olmayan kişiler arasındaki solunum parametreleri farklılıkları ortaya konacak ve ilgili bilimsel kanıtlar elde edilecektir. Bu amaçla kontrol grubu olarak çalışmamıza 20 kişi katılacak ve bilgilerinizi değerlendirmek açısından bazı formlar doldurtulacaktır. Ayrıca solunum kas testleri, boyun pozisyon duyusu, ağrı, boyun kaslarınız kasılabilme aktivitesi ve diyafram kalınlığınız değerlendirilecek ve sonuçlarınız çalışmaya eklenecektir. Ardından bu bilgiler ve veriler sizlerle paylaşılacaktır. Yaklaşık 20 dakika süren değerlendirmeler Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi’nde gerçekleştirilecek ve geliş için yol masrafları tarafınıza ait olacaktır.

Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir yayın, rapor veya sunumda kullanılacağında isminiz gizli tutulacaktır.

Bu çalışmaya katılmanız size hiçbir zarar vermeyecek maddi ve manevi yük getirmeyecektir. Ayrıca Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) gibi kamusal ya da özel sigorta şirketinizden bir ücret talep edilmeyecektir.

Bu çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir sebep beyan etmeden çalışmayı bırakma hakkınız vardır. Ayrıca araştırmacılar da sebeplerini belirterek sizi çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

Araştırmaya katılmadan önce şahsıma verilmesi gereken bilgileri ve açıklamaları okudum. Bu koşullarla söz konusu klinik çalışmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmasını kabul ediyorum.

Gönüllünün;

Adı:

Tarih:

Soyadı:

İmza:

Adresi:

Telefon:

Velayet veya Vasiyet Altında Bulunanlar için Veli veya Vasinin:

Adı:

Tarih:

Soyadı:

İmza:

Adresi:

Telefon:

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin

Adı- Soyadı:

Tarih:

Telefon Numarası:

İmza:

Açıklamaları Yapan Araştırmacının

Adı Soyadı: Gamze Yalçinkaya

Tarih:

Telefon Numarası:

İmza:

Sorumlu Araştırmacı: Doç. Dr. Yeşim SALIK ŞENGÜL

İletişim: Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu

Tel:

EK-3. ETİK KURUL ONAYI

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Konu: Karar hk.
Sayı : 56

18.01.2018

Sayın Doç.Dr.Yeşim ŞENGÜL,

Kurulumuz tarafından 18.01.2018 tarih ve 3758-GOA protokol numaralı 2018/02-30 karar numarası ile görüşülen “Kronik Boyun Ağrılı Kadın Hastalarda Konvansiyonel Egzersiz Programına Eklenen Inspiratuar Kas Eğitiminin Boyun Postürü, Maksimum İstemli İzometrik Kontraksiyonlar, Diyafram Kalınlığı ve Propriyosepsiyon Üzerine Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma” konulu araştırmanıza ilişkin Kurulumuz kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Yerleşkesi İçiraltı 35340 İZMİR-TÜRKİYE
Tel:0 232 4122254 - 0 232 4122258 Faks: 0232 4122243 Elektronik posta:etikkurul@deu.edu.tr

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2018/02-30	Tarih:18.01.2018
	Doç.Dr.Yeşim ŞENGÜL'ün sorumlusu olduğu "Kronik Boyun Ağrılı Kadın Hastalarda Konvansiyonel Egzersiz Programına Eklenen Inspiratuar Kas Eğitiminin Boyun Postürü, Maksimum İzometrik Kontraksiyonlar, Diyafram Kalınlığı ve Propriyosepsiyon Üzerine Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.	

ÇALIŞMA ESASI	ETİK KURUL BİLGİLERİ
	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu

ETİK KURUL ÜYELERİ					
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkili mi?	
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒
Prof.Dr.Gül ERGÖR (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEÜ Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐	H ☒
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEÜ Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒
Prof.Dr.Sevinç ERASLAN	Endokrinoloji	DEÜ Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒
Prof.Dr.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒
Prof.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER	Anesteziyoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.	Kadın	E ☐	H ☒
Prof.Dr.Sülen SARIOĞLU	Patoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji A.D.	Kadın	E ☐	H ☒
Prof.Dr.Bilge KARA	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒
Prof.Dr.Sefa KIZILDAĞ	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D.	Erkek	E ☐	H ☒
Prof.Dr.Ayhan ABACI	Pediyatrik Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları	DEÜ Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒
Doç.Dr.M.Aylin ARICI	Tıbbi Farmakoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr.Murat BEKTAŞ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	DEÜ Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Erkek	E ☐	H ☒
Uzm.Dr.Ahmet Can BELGİN	Hukuk	DEÜ Tıp Tarihi ve Etik A.D.	Erkek	E ☐	H ☒
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	DEÜ Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐	H ☒

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2018/05-29	Tarih:15.02.2018
	Doç.Dr.Yeşim ŞENGÜL'ün sorumlusu olduğu "Kronik Boyun Ağrılı Kadın Hastalarda Konvansiyonel Egzersiz Programına Eklenen İnspiratuar Kas Eğitiminin Boyun Postürü, Maksimum İstemli İzometrik Kontraksiyonlar, Diyafram Kalınlığı ve Propriyosepsiyon Üzerine Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma" isimli klinik araştırmaya ait 12.02.2018 tarihli araştırıcı dilekçesine ilişkin olarak; - Çalışma adının "'Kronik Boyun Ağrılı Hastalarda İnspiratuar Kas Eğitiminin Postür ve Ağrı Üzerine Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma" olarak değiştirilmesi, - İzometrik Kas Kuvvetleri değerlendirmesi ile ağrı basınç eşiği ölçüm değerlendirmesinin eklenmesi, ile ilgili belgeler incelenerek bilgi edinilmiş ve uygun bulunmuştur.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ		
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	
ETİK KURUL ÜYELERİ		

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Gül ERGÖR (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevine ERASLAN	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER	Anesteziyoloji	DEU Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sülen SARIOĞLU	Patoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Bilge KARA	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sefa KIZILDAĞ	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D.	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ayhan ABACI	Pediyatrik Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.M.Aylin ARICI	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Merat BEKTAŞ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	DEU Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Erkek	E ☐	H ☒	
Uzm.Dr.Ahmet Can BILGIN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D.	Erkek	E ☐	H ☒	
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐	H ☒	

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2019/25-42	Tarih:14.10.2019
	Doç.Dr.Yeşim ŞENGÜL'ün sorumlusu olduğu "Kronik Boyun Ağrılı Kadın Hastalarda Konvansiyonel Egzersiz Programına Eklenen İnspiratuar Kas Eğitiminin Boyun Postürü, Maksimum İstemli İzometrik Kontraksiyonlar, Diyafram Kalınlığı ve Propriyosepsiyon Üzerine Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma" isimli klinik araştırmaya ait 02.10.2019 tarihli araştırmacı dilekçesine ilişkin; -Çalışma başlığının "Kronik Boyun Ağrılı Hastalarda İnspiratuar Kas Eğitiminin Postür ve Ağrı Üzerine Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma" olarak değiştirilmesi, -Çalışma süresinin 14.10.2021 tarihine kadar uzatılması, ile ilgili belgeler incelenerek bilgi edinilmiş ve uygun bulunmuştur.	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	
CALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu

ETİK KURUL ÜYELERİ					
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkili mi?	
Prof.Dr.Sadık Kıvanç METİN (Başkan)	Kalp ve Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒
Prof.Dr. Sermin ÖZKAL (Başkan Yardımcısı)	Tıbbi Patoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji A.D	Kadın	E ☐	H ☒
Prof.Dr.Serkan YENER	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒
Prof.Dr.Pınar TUNCEL	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒
Prof.Dr.Arzu GENÇ	Nörolojik Fizyoterapi - Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr.Nil Hocaoglu AKSAY	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr.Murat BEKTAŞ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	DEU Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Erkek	E ☐	H ☒
Doç.Dr.Tufan ÇANKAYA	Tıbbi Genetik	Tıbbi Genetik Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒
Doç.Dr.Ayler DAYI	Davranış Fizyolojisi	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr.Korcan DEMİR	Pediyatrik Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒
Doç.Dr.Mahmut Cem ERGON	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒
Öğr.Gör.Dr.Kıvanç YÜKSEL	Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Bilişim A.D	Erkek	E ☐	H ☒
Av.Esra FIRTINA	Avukat	DEU Rektörlüğü Hukuk Müşavirliği	Kadın	E ☐	H ☒
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	DEU Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐	H ☒

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2022/01-18	Tarih:05.01.2022
	Doç.Dr.Yeşim ŞENGÜL'ün sorumlusu olduğu "Kronik Boyun Ağrılı Hastalarda İnspiratuar Kas Eğitiminin Postür ve Ağrı Üzerine Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma" isimli klinik araştırmaya ait araştırmacı dilekçesine ilişkin; -Çalışmanın amacı/hipotezleri bölümünde yapılan değişiklik, -Araştırmanın örnekleminde yapılan değişiklik, -Çalışmaya dahil olma/dışlama kriterlerinde yapılan değişiklikler, ile ilgili belgeler incelenerek bilgi edinilmiş ve uygun bulunmuştur.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ		
CALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	
ETİK KURUL ÜYELERİ		

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Mehmet Birhan Yılmaz (Başkan)	Kardiyoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Emel Çalıkoğlu (Başkan Yardımcısı)	Preventif Onkoloji	Onkoloji Enstitüsü	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Ahmet Okay Çağlayan	Moleküler Tıp	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Suna Asilsoy	Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları	DEÜ Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Seher Özyürek	Muskuloskeletal Fizyoterapi	DEÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☒	H ☐	
Doç.Dr.Nil Hocaoglu Aksay	Tıbbi Farmakoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Meryem Öztürk Hançey	Halk Sağlığı Hemşireliği	Hemşirelik Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Aylin Özgen Alpaydın	Göğüs Hastalıkları	DEÜ Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Aliye Akcalı	Periodontoloji	Diş Hekimliği Fakültesi	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Şule Özbilgin	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	DEÜ Tıp Fakültesi Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü	Kadın	E ☐	H ☒	
Dr.Öğr.Üyesi Özlenen Şimşek Papur	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Kadın	E ☐	H ☒	
Dr.Öğr.Üyesi Tolga Şahin	Spor Yönetim Bilimleri	Necat Hepkon Spor Bilimleri Fakültesi	Erkek	E ☐	H ☒	
Öğr.Gör.Dr.Kıvanç Yüksel	Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Bilişim A.D	Erkek	E ☐	H ☒	

Doç.Dr.Seher Özyürek çalışmada yardımcı araştırmacı olduğu için çalışma görüşülürken toplantıda bulunmamıştır.

EK 4. ÖZGEÇMİŞ



GAMZE YALÇINKAYA

Kişisel Bilgiler

İletişim Bilgileri

İletişim Adresi

Telefon

E-posta

İnternet Sayfası

Öğrenim Bilgileri

15 Eylül 2017 - Şu Anda (5 yıl 1 ay)

Doktora, Doktora, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON (DR)
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.73 / 4.0

16 Şubat 2016 - 24 Ağustos 2017 (1 yıl 7 ay)

Yüksek Lisans, Tezli Program, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON (YL) (TEZLİ)
Diploma Numarası: 201708162
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.87 / 4.0

05 Eylül 2011 - 05 Haziran 2015 (3 yıl 10 ay)

Lisans, Anadal/Normal Öğretim, HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ, FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON PR.
Diploma Numarası: 15-362-052
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.19 / 4.0

Ar-Ge Yetkinlik

Kitaplar

G. YALÇINKAYA & Y. ŞENGÜL, KRONİK AĞRI VE SOLUNUM, P. D. S. ÖZALEVLİ
[Editörler], AKCİĞER HASTALIKLARINDA FİZYOTERAPİ VE EGZERSİZ(424 - 436),
ISBN: 9786258103151, TÜRKİYE: İSTANBUL TIP KİTABEVİ, 12 Mayıs 2022,
Kitapta Bölüm.

S. ÖZYÜREK, G. YALÇINKAYA & M. MALKOÇ, SOLUNUM KAS EĞİTİMİ N. GELECEK
[Editörler], TERAPATİK EGZERSİZ GÜNCEL YAKLAŞIMLAR (255 - 260), ISBN: 978-
605-7874-95-5, TÜRKİYE: HİPOKRAT YAYINCILIK, 01 Şubat 2021, Kitapta Bölüm.

Makaleler

G. YALÇINKAYA & N. B. KARACA, Omurga, D. BAYRAKTAR [Editörler], Kas İskelet Sistemi için Klinik Testler(5 - 73), ISBN: 9786057874580, TÜRKİYE: Hipokrat Yayınevi, 30 Ekim 2020, Kitapta Bölüm.

G. YALÇINKAYA & S. ÖZALEVLİ, Akciğer Kanserinde Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, H. HARUTOĞLU [Editörler], Pulmoner Rehabilitasyon(193 - 203), ISBN: 978-605-7874-25-2, TÜRKİYE: Hipokrat Kitabevi, 06 Eylül 2019, Kitapta Bölüm.

M. KIRMIZI, Y. ŞENGÜL, G. YALÇINKAYA & S. ANGIN, Are Static Foot Posture Measures Related to Static and Dynamic Plantar Pressure Parameters?, Journal of American Podiatric Medical Association, 2022, 8750-7315, 112, 3, e1-e26.

G. YALÇINKAYA, S. ÖZYÜREK, O. KALEMCİ & Y. ŞENGÜL, Comparison of ultrasonographic characteristics of deep abdominal muscles in women with and without chronic neck pain: a case-control study, JOURNAL OF MUSCULOSKELETAL & NEURONAL INTERACTIONS, 2022, 1108-7161, 22, 1, 52-61.

G. YALÇINKAYA, M. KIRMIZI & Y. S. SENGUL, Physical activity and health anxiety in people with and without spinal pain during the COVID-19 lockdown: A comparison study, AGRI-THE JOURNAL OF THE TURKISH SOCIETY OF ALGOLOGY, 2022, 1300-0012, 34, 2, 84-90.

D. C. SARAC, G. YALÇINKAYA & B. UNVER, Validity and reliability of a smartphone goniometer application for measuring hip range of motions, WORK-A JOURNAL OF PREVENTION ASSESSMENT & REHABILITATION, 2022, 1051-9815, 71, 1, 275-280.

M. KIRMIZI, G. YALÇINKAYA & Y. S. SENGUL, Gender differences in health anxiety and musculoskeletal symptoms during the COVID-19 pandemic, JOURNAL OF BACK AND MUSCULOSKELETAL REHABILITATION, 2021, 1053-8127, 34, 2, 161-167.

M. KIRMIZI, G. YALÇINKAYA, Y. S. SENGUL, O. KALEMCİ & S. ANGIN, Investigation of balance performance under different sensory and dual-task conditions in patients with chronic neck pain, MUSCULOSKELETAL SCIENCE AND PRACTICE, 2021, 2468-7812, 56.

G. YALÇINKAYA, Y. S. SENGUL, S. OZYUREK, M. KIRMIZI & O. KALEMCİ, Is the pain pressure threshold linked to the transversus abdominis in women with chronic neck pain?: a preliminary report, SOMATOSENSORY AND MOTOR RESEARCH, 2021, 0899-0220, 38, 2, 133-139.

Y. S. SENGUL, N. KAYA, G. YALÇINKAYA, M. KIRMIZI & O. KALEMCİ, The effects of the addition of motor imagery to home exercises on pain, disability and psychosocial parameters in patients undergoing lumbar spinal surgery: A randomized controlled trial, EXPLORE-THE JOURNAL OF SCIENCE AND HEALING, 2021, 1550-8307, 17, 4, 334-339.

R. AKTAN, S. ÖZALEVLİ, G. YALÇINKAYA, A. O. ALPAYDIN & C. SEVİNC, VALIDATION OF THE RAPID ASSESSMENT OF PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE IN OLDER PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE, JOURNAL OF BASIC AND CLINICAL HEALTH SCIENCES, 2021, 2458-8938, 5, 3, 100-106.

G. YALÇINKAYA, B. KARA & M. N. ARDA, Cross-cultural adaptation, reliability and validity of the Turkish version of Patient-Specific Functional Scale in patients with chronic neck pain, TURKISH JOURNAL OF MEDICAL SCIENCES, 2020, 1300-0144, 50, 4, 824-831.

G. YALÇINKAYA, Y. S. SALIK & N. BUKER, The effect of calling duration on cervical joint repositioning error angle and discomfort in university students, WORK-A JOURNAL OF PREVENTION ASSESSMENT & REHABILITATION, 2020, 1051-9815,

G. YALÇINKAYA, A. ÖZGEN ALPAYDIN & S. ÖZALEVLİ, Effect of pulmonary rehabilitation on adult cystic fibrosis patient: a case report, *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 2019, 2:148-8819, 3, 6, 220-225.

Bildiriler

G. YALÇINKAYA, M. KIRMIZI, Y. ŞENGÜL & O. KALEMCİ, GENDER DIFFERENCES IN THE ASSOCIATION BETWEEN POSTOPERATIVE PAIN, DISABILITY AND PSYCHOSOCIAL PARAMETERS IN PATIENTS UNDERGOING LUMBAR SPINAL SURGERY, *Poster Sunumu, 10th World Congress of the World Institute of Pain, 26 Ağustos 2020, 29 Ağustos 2020, 51 - null.*

G. YALÇINKAYA, M. KIRMIZI, Y. ŞENGÜL, O. KALEMCİ & S. ANGIN, PEOPLE WITH CHRONIC NECK PAIN HAVE DECREASED TRUNK ENDURANCE: A PILOT STUDY, *Poster Sunumu, 10. WORLD CONGRESS OF THE WORLD INSTITUTE OF PAIN, 26 Ağustos 2020, 29 Ağustos 2020, 35 - null.*

G. YALÇINKAYA, Y. ŞENGÜL, S. ÖZYÜREK & O. KALEMCİ, THE INSPIRATORY MUSCLE TRAINING IN PATIENTS WITH NON-SPECIFIC CHRONIC NECK PAIN: A PILOT STUDY, *Poster Sunumu, 10th World Congress of the World Institute of Pain, 26 Ağustos 2020, 29 Ağustos 2020, 88 - null.*

G. YALÇINKAYA, Y. ŞENGÜL, S. ÖZYÜREK & O. KALEMCİ, THE INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN TRANSVERSUS ABDOMINIS MUSCLE THICKNESS AND PAIN PRESSURE THRESHOLD IN INDIVIDUALS WITH CHRONIC IDIOPATHIC NECK PAIN: A PILOT STUDY, *Poster Sunumu, 10th World Congress of the World Institute of Pain, 26 Ağustos 2020, 29 Ağustos 2020, 35 - 36.*

G. YALÇINKAYA, N. BÜKER & Y. ŞENGÜL, Investigation of the relationship between talking time on mobile phone and neck proprioception, pain, and disability in the university students, *Poster Sunumu, 2019 International Society of Posture & Research World Congress, 30 Haziran 2019, 04 Temmuz 2019.*

G. YALÇINKAYA, Romatizmal Hastalıklarda Kişiye Özgü Ağrı Değerlendirmesi: PSFS Ölçeği, *Davetli Konuşmacı, 4. Ulusal Romatolojik Rehabilitasyon Kongresi, 29 Kasım 2018, 30 Kasım 2018.*

G. YALÇINKAYA, A. ÖZGEN ALPAYDIN & S. ÖZALEVLİ, BRONŞİOLİTİS OBLİTERANS TANILI VAKADA PULMONER REHABİLİTASYON PROGRAMI: OLGU SUNUMU, *Poster Sunumu, 40. Ulusal Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği Kongresi, 13 Ekim 2018, 16 Ekim 2018, 817 - 817.*

G. YALÇINKAYA, S. ÖZALEVLİ, A. ÖZGEN ALPAYDIN, H. E. TÜRKŞAN, B. KARA & O. KALEMCİ, KRONİK BOYUN AĞRILI KADINLARDA SOLUNUM FONKSİYONLARI ETKİLENEBİLİR Mİ?, *Poster Sunumu, 40. Ulusal Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği Kongresi, 13 Ekim 2018, 16 Ekim 2018, 818 - 818.*

G. YALÇINKAYA, M. KURT, M. KIRMIZI & Y. ŞENGÜL, Lisans Öğrencilerinde Toplumsal Cinsiyet Algısının Cinsiyetler Arasında Karşılaştırılması ve Toplumsal Cinsiyet Algısı ile İlgili Olabilecek Faktörlerin Belirlenmesi, *Sözlü Sunum, 2. Uluslararası Kadın Kongresi, 04 Ekim 2018, 05 Ekim 2018, 143 - 143.*

G. YALÇINKAYA, N. BÜKER & Y. ŞENGÜL, INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN TALKING TIME ON THE MOBILE PHONE AND NECK PROPRIOCEPTION, PAIN, AND DISABILITY IN THE UNIVERSITY STUDENTS: PILOT STUDY, *Sözlü Sunum, 9. International Biomechanics Congress, 19 Eylül 2018, 22 Eylül 2018, 517 - 519.*

G. YALÇINKAYA, N. BÜKER & Y. ŞENGÜL, THE RELATIONSHIP BETWEEN MUSCLE ENDURANCE OF NECK FLEXOR AND CERVICAL PROPRIOCEPTION IN YOUNG HEALTHY WOMEN, *Sözlü Sunum, 9. International Biomechanics Congress, 19 Eylül 2018, 22 Eylül 2018, 53 - 55.*

H. E. TÜRKİKAN, G. YALÇINKAYA, S. ÖZALEVLİ & O. KALEMCI, THE COMPARISON OF POSTERIOR SHOULDER TIGHTNESS IN PATIENTS HAVING CHRONIC NECK PAIN AND IN HEALTHY SUBJECTS, Özet Bildiri, Annual European Congress of Rheumatology, 13 Haziran 2018, 16 Haziran 2018, 77, 2, 1837 - 1838.

G. YALÇINKAYA, B. KARA & M. N. ARDA, THE VALIDITY AND TEST-RETEST RELIABILITY OF THE TURKISH PATIENT SPECIFIC FUNCTIONAL SCALE IN CHRONIC NECK PAIN PATIENTS, Poster Sunumu, Annual European Congress of Rheumatology, 13 Haziran 2018, 16 Haziran 2018, 77, 2, 1823 - 1823.

G. YALÇINKAYA, A. ÖZGEN ALPAYDIN & S. ÖZALEVLİ, ERİŞKİN KİSTİK FİBROZİS HASTASI İÇİN PULMONER REHABİLİTASYON PROGRAMI: OLGU SUNUMU, Poster Sunumu, 39. Ulusal Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği Kongresi, 14 Ekim 2017, 17 Ekim 2017, 644 - 644.

D. SARAÇ, G. YALÇINKAYA & B. ÜNVER, VALIDITY AND RELIABILITY OF A SMARTPHONE GONIOMETER APPLICATION FOR MEASURING HIP RANGE OF MOTION IN PATIENTS WITH HIP OSTEOARTHRITIS: A PILOT STUDY, Özet Bildiri, Annual European Congress of Rheumatology, 14 Haziran 2017, 17 Haziran 2017, 76, 2, 1531 - 1531.

B. ÜNVER, G. YALÇINKAYA, İ. S. SATOĞLU & Ö. YEŞİL, LUMBAL BÖLGE EKLEM HAREKET AÇIKLIĞININ DEĞERLENDİRİLMESİNDE AKILLI TELEFON UYGULAMASININ GEÇERLİLİK VE GÜVENİLİRLİĞİNİN İNCELENMESİ, Sözlü Sunum, 12. Türk Omurga Kongresi, 19 Nisan 2017, 22 Nisan 2017, 101 - 101.

D. SARAÇ, G. YALÇINKAYA, B. ÜNVER, G. CİNBAZ, F. ÜNVER & İ. S. SATOĞLU, OMURGA DERGİLERİNDE YAYINLANAN RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMALARIN METODOLOJİK KALİTESİNİN İNCELENMESİ: 2012-2016 YILLARININ ANALİZİ, Sözlü Sunum, 12. Uluslararası Türk Omurga Kongresi, 19 Nisan 2017, 22 Nisan 2017, 98 - 98.

D. C. SARAÇ, G. YALÇINKAYA, B. ÜNVER, G. CİNBAZ, F. ÜNVER & İ. S. SATOĞLU, Omurga dergilerinde yayınlanan randomize kontrollü çalışmaların metodolojik kalitesinin incelenmesi: 2012-2016 yıllarının analizi, Sözlü Sunum, XII. Uluslararası Türk Omurga Kongresi, 19 Nisan 2017, 22 Nisan 2017.

B. ÜNVER, Ö. YEŞİL, G. YALÇINKAYA & İ. S. SATOĞLU, SERVİKAL BÖLGE EKLEM HAREKET AÇIKLIĞININ DEĞERLENDİRİLMESİNDE AKILLI TELEFON UYGULAMASININ GEÇERLİLİK VE GÜVENİLİRLİĞİNİN İNCELENMESİ?, Poster Sunumu, XII. Uluslararası Türk Omurga Kongresi, 19 Nisan 2017, 22 Nisan 2017.

G. YALÇINKAYA, D. C. SARAÇ, F. ÜNVER & B. ÜNVER, Romatoloji araştırmaları arasındaki fizyoterapi çalışmalarının oranı: 2011-2015 yılları analizi, Poster Sunumu, 2. ULUSAL ROMATOLOJİK REHABİLİTASYON KONGRESİ, 13 Ekim 2016, 15 Ekim 2016, 1300-8757, 27, 3, 35 - 35.

Projeler

KURUMSAL (BAP V.B.), ARAŞTIRMACI, KRONİK BOYUN AĞRILI HASTALARDA İNSPİRATUAR KAS EĞİTİMİNİN POSTÜR VE AĞRI ÜZERİNE ETKİSİ: RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA, Yürütülen Kuruluş: FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON FAKÜLTESİ, Destek Alınan Kuruluş: DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİ (Sistemde kayıtlı olmayan kuruluş) (Yurt İçi) (Devam ediyor) .

TÜBİTAK Burs ve Destekleri

Panelistlik/İzleyicilik/Raportörlük Sayısı

Hakemlik/Panelistlik/Dış Danışmanlık Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0
İzleyicilik/Danışmanlık Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0
Raportörlük Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0



EK-5. TEZLE İLİŞKİLİ MAKALELER

EK-5.A. SCIE (Science Citation Index Expanded) Dergilerde Yayınlanmış

Adayın İlk İsim Olduğu Araştırma Makaleleri

> J Musculoskelet Neuronal Interact. 2022 Mar 1;22(1):52-61.

Comparison of ultrasonographic characteristics of deep abdominal muscles in women with and without chronic neck pain: a case-control study

Gamze Yalcinkaya¹, Seher Ozyurek², Orhan Kalemci³, Yesim Salik Sengul²

Affiliations + expand

PMID: 35234159 PMCID: PMC8919665

Free PMC article

Abstract

Objectives: To compare ultrasonography (USG) parameters of deep abdominal muscles (transversus abdominis-TrA, internal obliques-IO) between women with and without chronic neck pain (CNP).

Methods: Women with CNP (n=18; mean-age=37.7 years; mean-BMI=22.7 kg/m²) and asymptomatic individuals (n=18; mean-age=36.1 years; mean-BMI=21.8 kg/m²) participated in the study. The activation of the deep neck flexors (ADNF) was measured using cranio-cervical flexion test. Muscle thickness, changes in thickness (ΔT), and contraction ratio (CR) of deep abdominal muscles were evaluated by ultrasonography device in two conditions: standard-protocol and during ADNF. For each condition, ultrasound image of abdominal muscles was captured at rest and during abdominal draw-in manoeuvre (ADIM).

Results: Comparative statistics revealed no significant difference between groups regarding ultrasonography parameters in the standard-protocol (p>0.05). Besides, there was no difference in the CR of TrA and IO between groups in the two conditions. However, women with CNP showed less muscle thickness of TrAADIM during ADNF than the asymptomatic participants (p<0.05). The CNP group also had decreased ΔT of TrA(ADIM-rest) during ADNF compared to the asymptomatic group (p<0.05).

Conclusions: The ultrasonography parameters of TrA suggest that motor control in the lumbar region is altered in women with CNP. The combination of cervical stabilization exercises with ADIM can be a novel strategy in the treatment of CNP.

Keywords: Abdominal Draw-In Manoeuvre; Deep Neck Flexors; Neck Pain; Transversus Abdominis; Ultrasonography.

Conflict of interest statement

The authors have no conflict of interest.

FULL TEXT LINKS

JMNI ismni.org
Full text PDF

FREE Full text PMC

ACTIONS

“ Cite

☆ Favorites

SHARE



PAGE NAVIGATION

< Title & authors

Abstract

Conflict of interest statement

Figures

Similar articles

References

Publication types

MeSH terms

Related information

LinkOut - more resources

Dergi İndeksi

Refine Your Search Results

journal of musculoskeletal & neuronal interactions

Search

Sort By: Relevancy

Search Results

Found 122 results (Page 1)

[Share These Results](#)

Exact Match Found

JOURNAL OF MUSCULOSKELETAL & NEURONAL INTERACTIONS

Publisher: JMNI , 7 SPILIADOU SQ, NAFPLION, GREECE, 21 100

ISSN / eISSN: 1108-7161

Web of Science Core Collection: Science Citation Index Expanded

Additional Web of Science Indexes: Biological Abstracts | BIOSIS Previews | Essential Science Indicators

[Share This Journal](#)

[View profile page](#)

* Requires free login.

5

EK-5.A. SCIE (Science Citation Index Expanded) Dergilerde Yayınlanmış Adayın İlk İsim Olduğu Araştırma Makaleleri



Search

User Guide

Save

Email

Send to

Display options 

> [Somatosens Mot Res.](#) 2021 Jun;38(2):133-139. doi: 10.1080/08990220.2021.1879776. Epub 2021 Feb 25.

Is the pain pressure threshold linked to the transversus abdominis in women with chronic neck pain?: a preliminary report

Gamze Yalcinkaya¹, Yesim Salik Sengul², Seher Ozyurek², Muge Kirmizi^{1,3}, Orhan Kalemci⁴

Affiliations + expand

PMID: 33632060 DOI: 10.1080/08990220.2021.1879776

Abstract

Purpose: The present study aimed to investigate the relationship between the ultrasonography parameters of transversus abdominis and neck pain manifestations in women with chronic neck pain.

Materials and methods: Thirty women (mean age: 38.44 ± 9.56 years, BMI: 25.57 ± 3.32 kg/m²) with chronic neck pain were included in the study. The pain severity, disability scores, and bilateral pain pressure threshold of upper trapezius were assessed. The thickness of transversus abdominis in-rest and abdominal draw-in conditions were evaluated by two-dimensional ultrasonography. Pearson's correlation coefficients and linear regression statistics were determined.

Results: We found a moderate correlation between the thickness of transversus abdominis in abdominal draw-in and the pain pressure threshold of right ($r = 0.636, p < 0.001$), and left upper trapezius ($r = 0.403, p = 0.03$). Moreover, there was a moderate correlation between the pain pressure threshold of the right upper trapezius and the thickness of transversus abdominis in-rest ($r = 0.498, p = 0.006$). No significant correlation was found between pain intensity, disability scores, and ultrasonography parameters of transversus abdominis. There was also a significant total effect of transversus abdominis' thickness on abdominal draw-in manoeuvre on predicting pain pressure threshold of right upper trapezius ($B = 0.636, SE = 0.765, p < 0.001$) and pain pressure threshold of left upper trapezius ($B = 0.403, SE = 0.840, p = 0.03$).

Conclusions: Our results revealed that upper trapezius muscle tenderness may associated with decreased muscle thickness of transversus abdominis. Addressing new exercise methodologies including transversus abdominis training in the management of chronic neck pain may be helpful to improve neck pain symptoms.

Keywords: Neck pain; abdominal draw-in; pain pressure threshold; transversus abdominis; ultrasonography.

FULL TEXT LINKS



ACTIONS



SHARE



PAGE NAVIGATION

< Title & authors

Abstract

Similar articles

MeSH terms

Related information

LinkOut - more resources

Dergi İndeksi

Refine Your Search Results

SOMATOSENSORY AND MOTOR RESEARCH

Search

Sort By: Relevancy

Search Results

Found 22,083 results (Page 1)

[Share These Results](#)

Exact Match Found

SOMATOSENSORY AND MOTOR RESEARCH

Publisher: TAYLOR & FRANCIS LTD , 2-4 PARK SQUARE, MILTON PARK, ABINGDON, England, OXON, OX14 4RN

ISSN / eISSN: 0899-0220 / 1369-1651

Web of Science Core Collection: Science Citation Index Expanded

Additional Web of Science Indexes: Biological Abstracts | BIOSIS Previews | Current Contents Life Sciences | Essential Science Indicators

[Share This Journal](#)

[View profile page](#)

* Requires free login.

5

EK-5.A. SSCIE (Social Science Citation Index Expanded) Dergilerde Yayınlanmış Adayın İlk İsim Olduğu Araştırma Makaleleri



Advanced

Search

User Guide

Save

Email

Send to

Display options

> Work. 2020;65(3):473-482. doi: 10.3233/WOR-203102.

The effect of calling duration on cervical joint repositioning error angle and discomfort in university students

Gamze Yalcinkaya¹, Yesim Sengul Salik², Nurullah Buker¹

Affiliations + expand

PMID: 32116268 DOI: 10.3233/WOR-203102

Abstract

Background: The time spent on mobile phone during daytime is increasing with the rapid life-style in young population for different purposes such as texting, calling etc. and the younger population is more dependent on networking with them.

Objective: The aim of the present study was to compare joint repositioning error angle in the cervical region between groups with regard to their daily calling duration on smartphone and to determine the relationship between daily calling duration and potential cervical pain and disability.

Methods: Sixty-three university students were included in the study. Participants were divided concerning to their durations of daily calling durations on smartphones. The joint-repositioning-error sense, craniocervical angle, cervicobrachial muscle strength, and endurance of neck flexors were measured and potential pain and disability levels were assessed.

Results: University students who spending twenty minutes or more for calling on smartphone daily had significantly higher joint repositioning error sense. Additionally, it was determined that there was fair relationship between the daily calling time on smartphone and potential neck pain and disability.

Conclusions: The prolonged calling duration on smartphone could affect cervical joint repositioning error sense in university students. This might be related to potential discomfort on cervical region in the further period.

Keywords: Proprioception; neck pain; smartphone; students.

FULL TEXT LINKS



ACTIONS

“ Cite

☆ Favorites

SHARE



PAGE NAVIGATION

< Title & authors

Abstract

Similar articles

MeSH terms

Related information

LinkOut - more resources

Dergi İndeksi

Refine Your Search Results

WORK-A JOURNAL OF PREVENTION ASSESSMENT & REHABILITATION

Search

Sort By: Relevancy

Search Results

Found 285 results (Page 1)

[Share These Results](#)

Exact Match Found

WORK-A JOURNAL OF PREVENTION ASSESSMENT & REHABILITATION

Publisher: **IOS PRESS , NIEUWE HEMWEG 6B, AMSTERDAM, NETHERLANDS, 1013 BG**

ISSN / eISSN: **1051-9815 / 1875-9270**

Web of Science Core Collection: **Social Sciences Citation Index**

Additional Web of Science Indexes: **Current Contents Social And Behavioral Sciences | Essential Science Indicators**

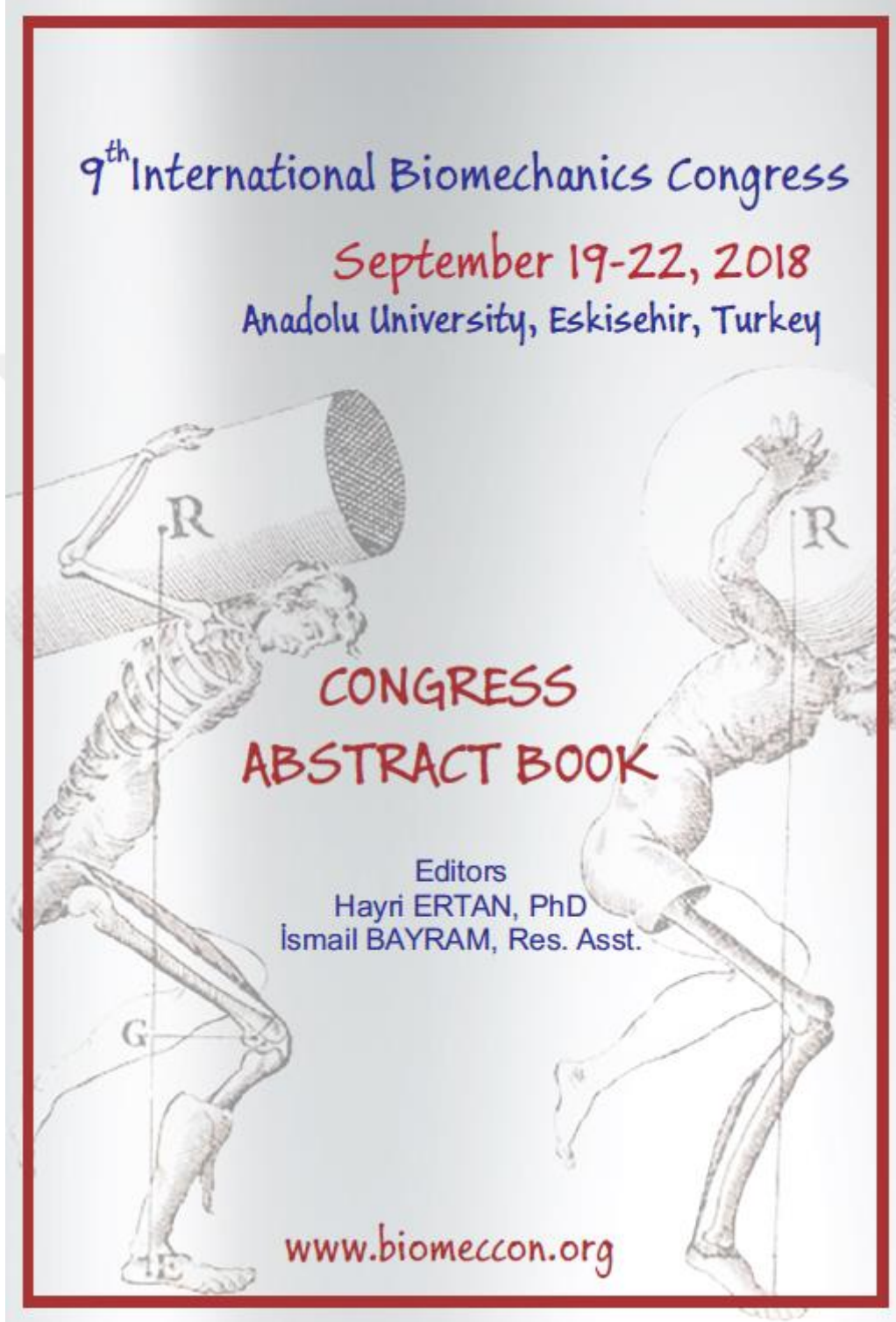
[Share This Journal](#)

[View profile page](#)

* Requires free login.

5

**EK-5.B. Tez ile İlgili Çalışmaları Hakkında Ulusal/Uluslararası Etkinliklerde
Sözlü Sunum**



THE RELATIONSHIP BETWEEN MUSCLE ENDURANCE OF NECK FLEXOR AND CERVICAL PROPRIOCEPTION IN YOUNG HEALTHY WOMEN

Gamze YALCINKAYA¹, Nurullah BÜKER¹, Yeşim SALIK¹

¹School of Physical Therapy and Rehabilitation, Dokuz Eylül University, İzmir, Turkey.

The aim of our study is to evaluate the relationship between neck flexor endurance and cervical proprioception in young healthy women. Thirty healthy female university students whose mean ages 23 ± 1.58 , and mean body mass index (BMI) 21.33 ± 2.10 kg/m² were included in the study. Their mean muscle endurance of the neck flexors was determined 42.83 ± 21.94 seconds. There was a low correlation just for flexion and left lateral flexion. The results of the current literature were heterogeneous. More studies should be performed in this field to determine the predisposing factors of chronic neck pain (CNP) in both asymptomatic individuals and CNP patients.

Key Words: Flexor muscle endurance, neck, cervical proprioception.

INTRODUCTION: Neck flexors are quite rich about muscle spindles and that provides basic sensory input in order to ensure proper motor function. However, studies on asymptomatic populations could be helpful to determine the predisposing factors of CNP. The aim of our study is to evaluate the relationship between neck flexor endurance and cervical proprioception.

METHODS: This is a cross-sectional study. The inclusion criterion was determined as been ages between 18 and 25. Exclusion criteria were set as having undergone spinal surgery, chronic musculoskeletal pain, having red flag medical conditions (tumors, vertebral fractures, traumatic injuries etc.) and obesity.

Thirty healthy female university students whose mean ages 23 ± 1.58 , and mean body mass index (BMI) 21.33 ± 2.10 kg/m² were included in the study. Participants' muscle endurance of the neck flexors was assessed by the method reported by Harris et. al. and the duration of maintenance in chin tuck position was recorded in seconds (Harris, 2005). Cervical proprioception was examined by laser pointer method for flexion, extension, right-left lateral flexion and right-left rotation, respectively (Roren, 2009). Correlation coefficients and statistical significance were calculated by the Spearman test because of non-normally distribution of data.

RESULTS: The mean muscle endurance of the neck flexors were determined 42.83 ± 21.94 seconds. There was no significant correlation between the muscle endurance of the neck flexors and proprioception in the direction of extension, right lateral flexion and right-left rotation. However, there was a low correlation in the positive direction for flexion ($\rho: 0.482$, $p: 0.009$) and left lateral flexion ($\rho: 0.407$, $p: 0.03$) (Table 1).

Table 1. Correlations between the neck flexor endurance and absolute repositioning error.

	rho	p
Flexion (°)	0.482	0.009
Extension (°)	0.011	0.956
Right Lateral Flexion (°)	0.025	0.901
Left Lateral Flexion (°)	0.407	0.03
Right Rotation (°)	0.153	0.482
Left Rotation (°)	0.300	0.064

Abbreviations: rho, Spearman correlation coefficient; *, p<0.05.

DISCUSSION: The endurance of the neck flexors could affect the cervical repositioning sense in flexion and left lateral flexion direction according to our results. In the current literature, Ghamkar et al. compared the absolute repositioning error of head (AREH) and neck flexor endurance in 60 asymptomatic individuals and 61 neck pain patients. They found a significant difference in AREH only in terms of right/left rotation and flexion. But there was no relationship between AREH and neck flexor endurance test (Ghamkar, 2018). Contrastly, Arimi et al. have reported that especially the left rotation position error sense and neck flexor endurance values were significant predictors of chronic neck pain (CNP) development (Arimi, 2018). Therefore, there is no common result in this field in the current literature.

CONCLUSION: The evaluation of more people within the scope of the study will clarify our results. More studies should be performed in this field to determine the predisposing factors of chronic neck pain (CNP) in both asymptomatic individuals and CNP patients. Our study has still continued.

REFERENCES:

- Amiri Arimi S., Ghamkhar L., Kahlaee A.H. (2018) The Relevance of Proprioception to Chronic Neck Pain: A Correlational Analysis of Flexor Muscle Size and Endurance, Clinical Neck Pain Characteristics, and Proprioception. *Pain Med.*
- Ghamkhar L., Kahlaee A.H., Nourbakhsh M.R., Ahmadi A., Arab A.M. (2018) Relationship Between Proprioception and Endurance Functionality of the Cervical Flexor Muscles in Chronic Neck Pain and Asymptomatic Participants. *J Manipulative Physiol Ther.* 41, 129-136.
- Harris K.D., Heer D.M., Roy T.C., Santos D.M., Whitman J.M., Wainner R.S. (2005) Reliability of a measurement of neck flexor muscle endurance. *Physical therapy*, 85, 1349-55.

- Roren A., Mayoux-Benhamou M.A., Fayad F., Poiraudou S., Lantz D., Revel M. (2009) Comparison of visual and ultrasound based techniques to measure head repositioning in healthy and neck-pain subjects. *Manual therapy*, 14, 270-277.

ACKNOWLEDGMENTS: The authors would like to thank the university students for their volunteerism and participation.

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN TALKING TIME ON THE MOBILE PHONE AND NECK PROPRIOCEPTION, PAIN, AND DISABILITY IN THE UNIVERSITY STUDENTS: PILOT STUDY

Gamze Yalcinkaya¹, Nurullah BUKER¹, Yeşim SALIK¹

¹School Of Physical Therapy And Rehabilitation, Dokuz Eylül University, Izmir, Turkey.

This study was conducted to investigate the relationship between the university students' daily talking time on the mobile phone and neck proprioception, pain and disability. Their average daily talking times (ADTT) on the mobile phone of students' were 26±19.73 minutes. And it was correlated with proprioception of the extensor side. Additionally, there were low and significant positive correlations between ADTT and pain in activity and neck disability levels. It has suggested that the duration of conversation with the mobile phone may affect the postural components in the cervical region even in healthy young individuals according to our study. Future studies could be performed with clinical populations such as neck pain. Our study has still continued.

Key Words: proprioception, neck pain, mobile phone.

INTRODUCTION: Turkey Statistical Institute (TUIK) reported that 96.9% of all households and 82.4% of these individuals use their personal phone for creating profiles or contents on social media. These serious statistical data showed that using smartphones increases day by day in our country.

Current studies indicated that long-term use of smartphones could lead various health problems, especially on behavioral, psychological and musculoskeletal fields. It has been argued by various authors that smartphone addiction may cause hand-wrist or cervical region influence. Inal et al. also indicated that Smartphone Addiction Scale scores were correlated with pinch strength, pain intensity and median nerve cross-sectional area for the dominant hand in university students (Inal,2015). Portelli et al. reported that the young population who spends ≥4 hours on mobile devices had more repositioning error in the direction of cervical flexion (Portelli,2018). In addition, there was a moderately significant correlation between neck pain intensity and time spent on electronic devices. However, the number of studies were limited about the influence of cervical region by using long-time period mobile phone.

There was no study has been conducted about the relationship between daily talking time on the mobile phone and neck proprioception, pain and disability. Therefore, the purpose of our study is to interpret the relationship between the university students' daily talking time on the mobile phone and the neck proprioception, pain and disability.

METHODS: This is a cross-sectional study. The inclusion criteria were determined as using a phone that more than one year and been ages between 18 and 25. Exclusion criteria were set as having undergone spinal surgery, chronic musculoskeletal pain, having red flag medical conditions (tumors, vertebral fractures, traumatic injuries etc.) and obesity.

Forty university students (F: 28, M:12) whose mean ages 22.97 ± 1.63 and mean body mass index (BMI) 22.10 ± 2.28 kg/m² were included in the study. The daily talking time on the mobile phone was recorded daily for one week and the average values were determined in minutes for all participants by using their battery usage data on the mobile phone. The neck proprioceptions "repositioning error sense" were assessed by laser pointer method (Roren, 2009). Pain levels were evaluated by visual analog scale (VAS) at resting and activity in the neck region and neck disability levels by neck disability index (NDI).

RESULTS: The average daily talking times (ADTT) on the mobile phone of students' were 26 ± 19.73 minutes. ADTT had no significant correlation with the cervical proprioception in flexion, right and left lateral flexion and right and left rotation directions. However, the negative and low correlation was determined between the ADTT and the neck proprioception of the extensor side ($\rho: -0.413$, $p: 0.01$). Additionally, there were low and significant positive correlations between ADTT and pain in activity ($\rho: 0.367$, $p: 0.02$) and neck disability levels ($\rho: 0.423$, $p: 0.01$) (Table 1).

Table 1. Correlations between daily talking times on mobile phone and pain, neck disability and cervical proprioceptions.

	ρ	p
VAS _{activity}	0.367	0.02*
VAS _{rest}	0.274	0.101
NDI	0.423	0.009*
Flexion (°)	0.300	0.075
Extension (°)	-0.413	0.01*
Right Lateral Flexion (°)	0.000	0.998
Left Lateral Flexion (°)	0.316	0.067
Right Rotation (°)	0.118	0.492
Left Rotation (°)	0.204	0.232

Abbreviations: ρ , Spearman correlation coefficient; *, $p < 0.05$; VAS, visual analog scale.

DISCUSSION: It has suggested that the duration of conversation with mobile phone may affect the postural components in the cervical region even in healthy young individuals according to our study. While the length of the call on phone was

prolonged, cervical proprioception in extensor direction could be affected. In addition, it was also associated with pain and disability in the neck region.

Portelli et al. compared twenty-two participant with "text neck" and 22 asymptomatic control group. They found a difference in head repositioning error sense between two groups in cervical flexion direction. And they also indicated that there was a moderate correlation between the spent on electronic devices and cervical pain intensity similar with our findings. In the recent study, we evaluated the duration of telephone conversation activity that was mostly in neck extension position. Therefore, its suggested that we found a fair relationship between ADTT and cervical repositioning sense in extensor direction, unlike Portelli et al.

CONCLUSION: The long talk time on the phone could affect cervical proprioception and pain severity even in healthy university students. Future research could also be done on clinical populations such as neck pain.

REFERENCES:

- Inal E.E., Demirci K., Çetintürk A., Akgönül M., Savaş S. (2015). *Effects of smartphone overuse on hand function, pinch strength, and the median nerve. Muscle and Nerve*, 52, 183-188.
- Portelli A., Reid S. A. (2018). *Cervical Proprioception in a Young Population Who Spend Long Periods on Mobile Devices: A 2-Group Comparative Observational Study. J Manipulative Physiol Ther*, 41, 123-128.
- Roren A., Mayoux-Benhamou M.A., Fayad F., Poiraudreau S., Lantz D., Revel M. (2009) *Comparison of visual and ultrasound based techniques to measure head repositioning in healthy and neck-pain subjects. Manual therapy*, 14, 270-277.

ACKNOWLEDGMENTS: The authors would like to thank the university students for their volunteerism and participation.



International 9th Biomechanics Congress

September 19-22, 2018, Eskişehir - Turkey

Certificate of Participation

This is the certificate that

GAMZE YALÇINKAYA

has participated in the "9th International Biomechanics Congress"



ANADOLU UNIVERSITY



ESKİŞEHİR TECHNICAL UNIVERSITY

H. ERTAN

Hayri ERTAN, PhD
The President of Congress

www.biomeccon.org

**EK-5.B. Tezi ile İlgili Çalışmaları Hakkında Ulusal/Uluslararası Etkinliklerde
Poster Sunum**



P3-S-155 Investigation of the relationship between talking time on the mobile phone and neck proprioception, pain, and disability in the university students

Gamze Yalcinkaya¹, Nurullah Buker¹, Yesim Sengul

¹Health Sciences Institute

BACKGROUND AND AIM: The time that spent on mobile phone during the day is increasing with the development of technology and rapid life style in young adult population. Current studies indicated that long-term use of smartphones could lead various health problems, especially on behavioral, psychological and musculoskeletal fields. However, the number of studies were limited about the effect of long-time using mobile phone on the cervical region. Therefore, the purpose of our study is to investigate the relationship between the university students' daily talking time on the mobile phone and the neck proprioception, pain and disability. **METHODS:** Sixty-four university students (F: 38, M:26) whose mean ages 22.88 ± 1.92 years and mean body mass index (BMI) 22.27 ± 2.51 kg/m² were included in the study. The daily talking time on the mobile phone was recorded daily for one week and the average values were determined in minutes for all participants by using their battery usage data on the mobile phone. The neck proprioceptions "repositioning error sense" were assessed by laser pointer method (Dugailly, 2015). The repositioning errors were recorded in centimeters on the target and were converted in degrees by the following formula "angle α (degrees) = $\tan^{-1}(\text{error component (cm)} / \text{distance (180 cm)})$ ". The constant error (CE, the mean of raw repositioning errors) was calculated by computing the root mean square error (RMS) considering horizontal, vertical and x-y components. Pain levels were evaluated by visual analog scale (VAS) at resting and activity in the neck region and neck disability levels by neck disability index (NDI). **RESULTS:** The average daily talking times (ADTT) on the mobile phone of students' were 22.93 ± 17.67 minutes. ADTT had no significant correlation with the cervical proprioception in flexion, right lateral flexion, right and left rotation directions. However, the positive low correlations were determined between the ADTT and the cervical repositioning error sense of the extensor (ρ : 0.317, p :0.01) and left lateral flexion sides (ρ :

557

 [BACK TO THE TOP](#)

0.332, p : 0.008). Additionally, there were low and significant positive correlations between ADTT and pain severity (ρ :0.256, p :0.043) and neck disability levels (ρ :0.373, p :0.003) (Table 1). **CONCLUSIONS:** The long talk time on the phone could affect cervical proprioception, pain severity and disability in healthy university students. Future research could also be done in clinical populations such as neck pain.



INTERNATIONAL
SOCIETY OF
POSTURE & GAIT
RESEARCH

July 4, 2019

Dear Gamze Yalcinkaya,

This letter confirms that you participated in the **2019 International Society of Posture & Research World Congress** held at the Edinburgh International Conference Centre in Edinburgh, Scotland from June 30 – July 4, 2019. Thank you for your presentation titled *"Investigation of the relationship between talking time on the mobile phone and neck proprioception, pain, and disability in the university students"*.

Thank you for your participation.

Cordially,

Marischal De Armond
ISPGR Conference Secretariat

EK-5.B. Tezi ile İlgili Çalışmaları Hakkında Ulusal/Uluslararası Etkinliklerde Poster Sunum



Advanced

Search

User Guide

Save

Email

Send to

Display options

[Pain Pract. 2020 Aug;20 Suppl 1:7-103. doi: 10.1111/papr.12886.](#)

Abstracts of the 10th World Congress of the World Institute of Pain (WIP), 26–29 August, 2020, Rome Marriott Park Hotel – Rome

No authors listed

PMID: 32844584 DOI: [10.1111/papr.12886](https://doi.org/10.1111/papr.12886)

No abstract available

Similar articles

Abstracts of the 6th World Congress of the World Institute for Pain, WIP 2012. Miami Beach, Florida, USA. February 4–6, 2012.
[No authors listed]
Pain Pract. 2012 Feb;12 Suppl 1:1-199.
PMID: 22276303 No abstract available.

FULL TEXT LINKS

 Full Text Article

ACTIONS

“ Cite

☆ Favorites

SHARE



PAGE NAVIGATION

[Title & authors](#)

Similar articles

ID 281 THE INSPIRATORY MUSCLE TRAINING IN PATIENTS WITH NON-SPECIFIC CHRONIC NECK PAIN: A PILOT STUDY

G. Yalcinkaya¹, Y. Sengul², S. Ozyurek², O. Kalemci³

¹Dokuz Eylul University, Institute of Health Sciences, Izmir, Turkey ²Dokuz Eylul University, School of Physical Therapy and Rehabilitation, Izmir, Turkey ³Dokuz Eylul University, Department of Neurosurgery Faculty of Medicine, Izmir, Turkey

Objectives: The aim of this study was to investigate the effect of 6-weeks inspiratory muscle training added to routine rehabilitation programme in non-specific chronic neck pain (NCNP) patients.

Methods: Total often females with NCNP were randomly assigned into two groups experimental (n:5, mean age: 43 ± 9.6 years) versus control group (n:5, mean age: 35.8 ± 5.7 years). Patients in both groups had supervised routine rehabilitation programme, with experimental group having additional inspiratory muscle training with Powerbreathe device[®]. The main measures were neck flexor muscle endurance (NFME), pain pressure threshold (PPT), Visual Analogue Scale (VAS), Neck Disability Index (NDI), Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK) and Beck Depression Inventory (BDI). All individuals were evaluated at baseline and after six weeks of rehabilitation (18 sessions).

Results: There were significant changes in NFME, PPT, VAS, NDI, and BDI between the baseline and post-rehabilitation period for the experimental group, while no significant improvement was observed in the control group according to Wilcoxon test. Median change (post-rehabilitation baseline) of the measured variables were similar for NFME (45 vs. 14.5 sn), PPT (0.7 vs. 0.8 kg/cm²), VAS (-3.7 vs. -4), NDI (-14 vs. -18.5), TSK (-12 vs. -3.5), BDI (-6 vs. -4.5) in both study groups according to Mann-whitney U test.

Conclusions: This ongoing study supports that adding inspiratory muscle training to routine rehabilitation programme could resulted in possible better outcome across a range of assessments in patients with NCNP. The results of our study will be clear when the sample size has completed.

Keywords: neck pain, inspiratory muscle training, rehabilitation

ID 233 THE INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN TRANSVERSUS ABDOMINIS MUSCLE THICKNESS AND PAIN PRESSURE THRESHOLD IN INDIVIDUALS WITH CHRONIC IDIOPATHIC NECK PAIN: A PILOT STUDY

G. Yalcinkaya¹, Y. Sengul², S. Ozyurek², O. Kalemci³

¹Dokuz Eylul University, Institute of Health Sciences, Izmir, Turkey ²Dokuz Eylul University, School of Physical Therapy and Rehabilitation, Izmir, Turkey ³Dokuz Eylul University, Faculty of Medicine Department of Neurosurgery, Izmir, Turkey

Objectives: The aim of this study was to investigate the association between pressure pain threshold (PPT) and thickness difference of transversus abdominis (TrA) in abdominal draw-in manoeuvre (ADIM) in individuals with chronic idiopathic neck pain (CINP).

Methods: Total of nineteen (mean age: 36.5 ± 9.6 years) females with CINP were included the study. The pain severity at rest (4.6 ± 1.5) according to Visual Analog Scale, PPT kg/cm² of upper trapezius in the painful side according to algometer, and thickness of TrA in rest and ADIM measuring by two-dimensional ultrasonography (LOGIQ-e, GE Healthcare[®]) were evaluated. The thickness of the TrA was obtained over three trials and recorded in cm at rest and ADIM conditions.

Results: We observed significant correlations between PPT and TrA in ADIM ($r = 0.592$, $p = 0.01$), TrA ADIM-rest ($r = 0.557$, $p = 0.01$). However, PPT was not correlated with thickness of TrA in rest significantly.

Conclusions: The lower PPT values could be associated with the conditions of lower thickness and change of thickness in TrA muscle in ADIM. Thus, the improvement of activation of TrA during ADIM in individuals with CINP may be useful for the management of CINP.

Keywords: neck pain, abdominal draw-in, pain pressure threshold

WIP 2020
ROME

10TH WORLD CONGRESS OF THE
WORLD INSTITUTE OF PAIN (WIP)
26-29 AUGUST, 2020
ROME MARRIOTT PARK HOTEL - ROME



CERTIFICATE OF ATTENDANCE

This is to certify that

Gamze Yalcinkaya



took part at the
10th World Congress of the World Institute of Pain
Rome 26th – 29th of August, 2020
Rome Marriott Park Hotel

President of the World Institute of Pain
Giustino Varrassi

Giustino Varrassi

KATKI

Yazarlar bu araştırmanın gerçekleşmesi adına 2018.KB.SAG.069 proje numarası ile alınan cihazlar için ödenek sağlayan Dokuz Eylül Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Müdürlüğü'ne katkılarından dolayı teşekkürlerini sunarlar.

