BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

KRONİK BOYUN AĞRILI BİREYLERDE ENSTRÜMAN YARDIMLI YUMUŞAK DOKU MOBİLİZASYON YÖNTEMİNİN AĞRI VE EKLEM POZİSYON HİSSİ ÜZERİNE AKUT ETKİSİ

HAZIRLAYAN

HASAN GERÇEK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA- 2021

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

KRONİK BOYUN AĞRILI BİREYLERDE ENSTRÜMAN YARDIMLI YUMUŞAK DOKU MOBİLİZASYON YÖNTEMİNİN AĞRI VE EKLEM POZİSYON HİSSİ ÜZERİNE AKUT ETKİSİ

HAZIRLAYAN

HASAN GERÇEK

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. AYDAN AYTAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA-2021

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Hasan GERÇEK tarafından hazırlanan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 22/10/2021

Tez Adı: Kronik Boyun Ağrılı Bireylerde Enstrüman Yardımlı Yumuşak Doku Mobilizasyon Yönteminin Ağrı ve Eklem Pozisyon Hissi Üzerine Akut Etkisi

Tez Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı - Soyadı, Kurumu) **İmza**

..……...

..……

..……

..……

……

ONAY

Enstitü Müdürü

Tarih: … / … / …….

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORİJİNALLİK RAPORU

Tarih: 31 / 10 / 2021

Öğrencinin Adı, Soyadı:Hasan GERÇEK

Öğrencinin Numarası:21920055

Anabilim Dalı:Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Programı:Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı:Prof. Dr. Aydan AYTAR

Tez Başlığı: Kronik Boyun Ağrılı Bireylerde Enstrüman Yardımlı Yumuşak Doku Mobilizasyon Yönteminin Ağrı ve Eklem Pozisyon Hissi Üzerine Akut Etkisi

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans/Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 40 sayfalık kısmına ilişkin, 31 /10/2021 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 8'dir. Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç

2. Alıntılar hariç

3. Beş (5) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

"Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını" inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:…….

ONAY

Tarih: 31 / 10 / 2021

Öğrenci Danışmanı Unvan, Ad, Soyad, İmza:

……

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimin gerek ders gerekse tez döneminde; bilimsel bakış açımı geliştiren, her koşulda desteğini esirgemeyen, öğrencisi olmaktan her zaman gurur ve mutluluk duyduğum, akademik hayatımda kendime rol model olarak belirlediğim, değerli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Aydan AYTAR' a,

Yüksek lisans eğitimine başladığım dönemde ilk danışmanlığımı yapan, değerli hocam Doç. Dr. Nilay ÇÖMÜK BALCI' ya, kendilerinden aldığım dersler ve tecrübeleri ile yol gösteren değerli hocalarım, Prof. Dr. H. Baran YOSMAOĞLU' na ve Doç. Dr. Nihan ÖZÜNLÜ PEKYAVAŞ' a,

Çalışmamın değerlendirme aşamasında destek veren, her şeyden önce moral ve motivasyon anlamında her zaman yanımda olan gerek akademik hayatımda gerekse sosyal hayatımda yollarımız kesiştiği için kendimi şanslı hissettiğim değerli meslektaşım ve mesai arkadaşım Uzm. Fzt. Bayram Sönmez ÜNÜVAR' a,

Beni bugünlere getiren ve attığım her adımda her zaman destekleyen, bana güç olan canım annem Necmiye GERÇEK ve canım babam Harun GERÇEK' e, yüksek lisans eğitimim sürecinde manevi desteğini bir an olsun esirgemeyen, tez yazım sürecinde büyük sabır gösteren ve destekleyen değerli eşim Hanife HEPOKUR GERÇEK' e,

En içten teşekkürlerimi sunarım.

Fzt. Hasan GERÇEK

ÖZET

Hasan Gerçek, Kronik Boyun Ağrılı Bireylerde Enstrüman Yardımlı Yumuşak Doku Mobilizasyon Yönteminin Ağrı ve Eklem Pozisyon Hissi Üzerine Akut Etkisi, Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans Programı, 2021. Bu çalışmada; kronik boyun ağrılı bireylerde tek seanslık Enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyonu (EYYDM) uygulamasının, ağrı ve eklem pozisyon hissi (EPH) üzerine akut etkisinin belirlenmesi amaçlandı. Çalışmaya en az 12 haftadır kronik boyun ağrısı olan 18-65 yaş arası 39 birey dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen bireyler, blok randomizasyon yöntemi ile EYYDM uygulaması (n=13), sham uygulama (n=13) ve kontrol (n=13), (7 kadın, 6 erkek) olarak üç gruba ayrıldı. Katılımcıların ağrı şiddeti görsel analog skala (GAS) ile, eklem pozisyon hissi *"Cervical Range of Motion"* (CROM - Performance Attainment Associates, Lindstrom, Minnesota, US) cihazı kullanılarak uygulamalardan önce ve sonra değerlendirildi. Kontrol grubu harici gruplara ilk ölçümden sonra tek seans EYYDM veya sham EYYDM uygulaması yapıldı. Kontrol grubuna ise herhangi bir müdahalede bulunulmadı. Değerlendirme sonucunda, GAS skorunda uygulama sonrasında akut olarak istatistiksel olarak anlamlı fark gözlendi (p=0,001). EYYDM grubunda servikal bölgenin tüm yönlerinde eklem pozisyon hissinde (EPH) istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler bulundu ($p<0.05$). Sham grubunda ise EPH'de servikal ekstansiyon, sol rotasyon ve sol lateral fleksiyon hareketlerinde önemli kazanımlar saptandı ($p<0.05$). Kronik boyun ağrılı bireylerin, fizyoterapi programlarında EYYDM uygulamasına da yer verilmesinin ağrı ve EPH üzerinde olumlu etkiler oluşturacağını düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Boyun ağrısı, eklem hareket açıklığı, eklem pozisyon hissi, masaj

Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu onayı (KA21/116) ve Sağlık Bakanlığı onayı ile gerçekleştirildi.

ABSTRACT

Hasan Gerçek, Acute Effect of Instrument Assisted Soft Tissue Mobilization Method on Pain and Joint Position Sense in Individuals with Chronic Neck Pain, Baskent University, Institue of Health Sciences, Master's Degree Thesis in Physiotherapy and Rehabilitation, 2021. The aim of this study was to determine the acute effect of single session Instrument assisted soft tissue mobilization (IASTM) application on pain and joint position sense (JPS) in individuals with chronic neck pain. Thirty-nine individuals between the ages of 18-65 who had chronic neck pain for at least 12 weeks were included in this study. The individuals included in our study were divided into three groups as EYYDM application (n=13), sham application (n=13) and control group (n=13), (7 women, 6 men) with the block randomization method. The pain intensity of the participants was evaluated with a visual analog scale (VAS), and joint position sense was evaluated before and after the applications using the Cervical Range of Motion (CROM - Performance Attainment Associates, Lindstrom, Minnesota, US) device. After the initial measurement, a single session of IASTM or sham IASTM was applied to the groups other than the control group. No intervention was made in the control group. VAS score were statistically significant ($p=0.001$) after applications. The significant improvements found in joint position sense (JPS) in all aspects of the cervical region in the IASTM group ($p<0.05$). In the sham group, significant improvements observed in cervical extension, left rotation, and left lateral flexion movements in JPE ($p<0.05$). We assume that including IASTM in the physiotherapy programs of individuals with chronic neck pain will have positive effects on pain and JPS.

Keywords: Joint position sense, massage, neck pain, range of motion

This thesis study was carried out with the approval of Baskent University Medical and Health Sciences Research Board (KA21/116) and the approval of the Ministry of Health.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR i
ÖZET ii
ABSTRACT iii
İÇİNDEKİLER iv
TABLOLAR LİSTESİ vi
ŞEKİLLER LİSTESİ vii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ viii
1. GİRİŞ 1
2. GENEL BİLGİLER 3
2.1. Kronik Boyun Ağrısı 3
2.2. Prevalans, İnsidans, Nedenleri 3
2.3. Risk Faktörleri 5
2.4. Kronik Boyun Ağrısına Bağlı Semptomlar 5
2.5. Kronik Boyun Ağrısına Bağlı Kassal Değişiklikler 6
2.6. Servikal Bölge Eklem Pozisyon Hissi 8
2.7. Kronik Boyun Ağrısında Tedavi Yöntemleri 11
2.8. Enstrüman Yardımlı Yumuşak Doku Mobilizasyonu 12
3. GEREÇ ve YÖNTEM 15
3.1 Bireyler 15
3.2 Değerlendirmeler 16
3.2.1. Tanımlayıcı özellikler 16
3.2.2. Ağrı 16
3.2.3. Eklem pozisyon hissi 17
3.3. Uygulamalar 19
3.3.1. Enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyon uygulama grubu 19
3.3.2. Sham uygulama grubu 21
3.3.3. Kontrol grubu 22
3.4. Körleme 22
3.5. İstatistik 23
4. BULGULAR 24
4.1. Katılımcıların Demografik Bilgileri 24
4.2. Ağrı 24
4.4 Servikal Eklem Pozisyon Hissi 25

4.4.1. Fleksiyon 25
4.4.2. Ekstansiyon 26
4.4.3. Lateral Fleksiyon 26
4.4.4. Rotasyon 27
4.5 Klinik Olarak Önemli Minimal Farklılıklar 29
5. TARTIŞMA 30
5.1. Ağrı 30
5.2 Eklem Pozisyon Hissi 32
6. SONUÇ ve ÖNERİLER 36
KAYNAKLAR 37
EK 1: ÖZGEÇMİŞ 50
EK 2: ARAŞTIRMA PROJESİ ETİK KURUL ONAYI 51
EK 3: DEĞERLENDİRME FORMU 56

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1 Boyun ağrısına neden olabilen hastalıklar 4
Tablo 2.2. Farklı boyun ağrısı tiplerinin semptom ve klinik bulguları 6
Tablo 4.1. Demografik Bilgiler 24
Tablo 4.3. Katılımcıların Gruplara Göre GAS Değerlerinin Değerlendirilmesi 25
Tablo 4.4. Katılımcıların Gruplara Göre EPH Değerlerinin Değerlendirilmesi..... 28
Tablo 4.5. EYYDM Uygulamasının Klinik Olarak Önemli Minimal Farklılıkları..... 29

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1. Çapraz Sendrom 7
Şekil 2.2. Servikal Sensorimotor Kontrolün Şematik Gösterimi 9
Şekil 3.1. CROM Cihazı..... 17
Şekil 3.2. CROM Cihazı ile Servikal Bölge Eklem Pozisyon Hissi Ölçümü..... 19
Şekil 3.3. Enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyonu aleti 20
Şekil 3.4. Trapez ve Sternokleideomastoid kaslarına EYYDM uygulaması..... 21
Şekil 3.5. Trapez ve Sternokleideomastoid kaslarına sham EYYDM uygulaması 22

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

CROM	cervical range of motion
EHA	eklem hareket açıklığı
EPH	eklem pozisyon hissi
EYYDM	enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyonu
GAS	görsel analog skala
MCID	klinik olarak önemli minimal farklılıkları
VKİ	vücut kütle indeksi

1. GİRİŞ

Kronik boyun ağrısı, tüm dünyada en sık karşılaşılan hastalıklardan biridir (1). Kronik boyun ağrılı bireylerde ağrı, propriyosepsiyonda azalma, kas zayıflığı ve gerginliği gibi semptomlar görülmektedir.

Boyun ağrısının patofizyolojisi çok faktörlüdür. Boyun ağrısının, değişen servikal kas aktivasyon paternleri ile ilişkili olduğu ve ağrı semptomlarının hafifletilmesine rağmen motor değişikliklerin devam ettiği bilinmektedir (2). Boyun ağrısına yol açan problemlerde, servikal fleksörler, kraniyoservikal fleksörler ve servikal ekstansörlerde, kas gücü ve dayanıklılığında kalıcı defisitler meydana gelmektedir (3). Boyun kas sistemi, servikal omurganın mekanik stabilitesinin yaklaşık %80'ini sağlar ve boyun kas sisteminde meydana gelen kas iskelet sistemi dengesizlikleri ciddi sorunlara yol açabilmektedir (4). Boyun ağrısı olan bireylerde sıklıkla karşılaşılan sorunlarından biri, servikal sensorimotor kontrol bozukluklarına neden olan servikal propriyosepsiyon bozukluğudur (5).

Servikal eklem pozisyon hissi, öncelikle boyun kaslarından, servikal omurganın kapsül ve bağ reseptörlerinden gelen artan girdileri (aferent) yansıtmaktadır (6). Servikal sensorimotor kontrol, tüm afferent bilgilerin (yani görsel, vestibüler ve servikal propriyoseptif girdiler) merkezi entegrasyonunu ve işlenmesini ve motor programın servikal kaslar aracılığıyla yürütülmesini içerir ve baş postürü ve dengesinin korunmasına katkıda bulunmaktadır (7). Derin boyun kasları, propriyoseptörler açısından çok zengindir ve servikal eklem pozisyonu bu anlamda önemlidir (8). Ağrıyı azaltmak ve propriyosepsiyonu artırmak için stabilizasyon egzersizleri, elektrofizyolojik ajanlar, termal tedaviler, manuel tedaviler ve enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyonu (EYYDM) gibi birçok farklı tedavi modalitesi kullanılmaktadır (9,10).

Enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyonu, Cyriax'ın friksiyon masajından türetilen, yumuşak dokuyu manipüle etmek için özel olarak tasarlanmış eğimli kenarlı özel paslanmaz çelik aletlerin kullanılmasına dayalı tedavi ve değerlendirme yöntemlerinden biridir (11). Ağrıyı azaltmak, yumuşak doku hareketliliğini artırmak, eklem hareket açıklığını (EHA) ve fonksiyonu iyileştirmek için kullanılmaktadır. Bu aletler yumuşak dokuda normal elastikiyeti ve fonksiyonu yeniden oluşturmak için mikro travma meydana getirmektedir (12). Kivlan ve ark., yalnızca tek seans EYYDM uygulaması ile kas fonksiyonunda önemli ve hızlı bir değişiklik olduğunu göstermişlerdir (13).

Enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyonu yönteminde, doğrudan ellerin kullanımına kıyasla vücutta oluşturulan mekanik stres daha fazladır. Bu durum, artmış nöral aktiviteye ve ağrı algısında azalmaya yol açmaktadır. Bazı araştırmalar, EYYDM'nin, yaralanmalardan kaynaklanan ağrıyı azaltabileceğini ve yumuşak doku işlevini ve eklem hareket açıklığını (EHA) iyileştirebileceğini bildirmektedir (14,15).

Literatürde tek seans EYYDM uygulamasının, ağrı ve eklem pozisyon hissi (EPH) üzerine etkilerini gösteren çalışmalar mevcutken kronik boyun ağrılı bireylerde, ağrı ve EPH üzerine akut etkisini gösteren bir çalışmaya rastlamadık. Çalışmamızın amacı, tek seans EYYDM uygulamasının, servikal eklem pozisyon hissi ve ağrı üzerine akut etkisini belirlemekti.

H_0: Kronik boyun ağrılı bireylerde enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyon tekniğinin ağrı ve servikal bölge eklem pozisyon hissi üzerine akut etkisi yoktur.

H_1: Kronik boyun ağrılı bireylerde enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyon tekniğinin ağrı üzerine akut etkisi vardır, servikal bölge eklem pozisyon hissi üzerine akut etkisi yoktur.

H_2: Kronik boyun ağrılı bireylerde enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyon tekniğinin servikal bölge eklem pozisyon hissi üzerine akut etkisi vardır, ağrı üzerine akut etkisi yoktur.

H_3: Kronik boyun ağrılı bireylerde enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyon tekniğinin, ağrı ve servikal bölge eklem pozisyon hissi üzerine akut etkisi vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kronik Boyun Ağrısı

Boyun ağrısı, insanları yaşamları boyunca, yaklaşık beş kişiden dördünü etkileyen dünya çapında bir sorundur (16). Boyun ağrısı 0-3 hafta aralığında akut, 4-12 hafta aralığında subakut, 12 haftadan uzun sürüyorsa kronik olarak tanımlanmaktadır (17). En sık görülen klinik şekli, spesifik olmayan veya mekanik boyun ağrısıdır (18). Kronik boyun ağrısı, servikal omurga bölgesinde, başın tabanından üst omuza uzanan, 12 hafta veya daha uzun süren, genellikle boyun hareketinde azalma ile ilişkili sürekli ağrı olarak tanımlanır (19).

Boyun ağrısının en sık görüldüğü bölgeler; servikal bölgede posterior ve lateralde, servikal vertebralarda ve üst trapez kasıdır (20). Sinsi başlangıçlı ve şiddetini giderek artırabilen boyun ağrısı en sık basınç, künt ve kimi zamanda yanıcı tarzda tanımlanmaktadır (21).

2.2. Prevalans, İnsidans, Nedenleri

Genel popülasyonun %50 ila %85'i hayatlarının bir noktasında boyun ağrısı çekmektedir ve boyun ağrısı yaşayan herkesin 1-5 yıl sonra tekrar yaşaması muhtemeldir (22).

Boyun ağrısının altında yatan patofizyoloji çok faktörlüdür. Kronik boyun ağrısının altında, propriyosepsiyon kaybı, erektör spinaların kuvvet kaybı, servikal bölgedeki kemik ve bağlarda meydana gelen mekanik problemler yatmaktadır (23,24). Servikal bölgede meydana gelen bu mekanik problemler nosiseptörleti uyarır ve bölgede inflamasyon meydana gelir. İnflamasyon, ağrı ve kas spazmına yol açar. İnflamasyon sonucu ortaya çıkan, metabolitlerde artış ve ödem bölgede iskemiye neden olabilir (20). Yumuşak doku ve servikal omurga hastalıkları, boyun ağrısına en fazla yol açan problemlerdir. Servikal bölgedeki kasların izometrik kontraksiyonu sırasında, yüzeysel kasların aktivitesinin artması, servikal omurganın yüzeysel kaslarının ve üst trapezius kasının artmış koaktivasyonu gibi kas kontrolündeki değişiklikler ve yüzeysel ve derin kasların ileri besleme aktivasyonunda gecikme gibi değişiklikler bildirilmiştir (25,26).

Kronik boyun ağrısına, pek çok hastalık neden olabilmektedir. Kronik boyun ağrısına neden olan hastalıklar Tablo 2.1.'de verilmiştir (27).

Tablo 2.1 Boyun ağrısına neden olabilen hastalıklar

Mekanik	• Servikal Strain ve sprain • Disk Hernileri • Osteoartrit • Servikal spondiloz • Servikal stenoz
Romatolojik	• Ankilozan spondilit • Reiter sendromu • Psoriatik artrit • Enteropatik artrit • Romatoid artrit • Diffüz idiyopatik iskelet hiperostozu • Polimiyalji romatika • Fibrosit (fibromiyalji)
Enfeksiyon	• Vertebral osteomyelit • Diskit • Herpes zona • Enfektif endokardit • Granulomatöz proses • Epidural, intradural ve subdural abseler • Retrofaringeal apse • AIDS
Endokrinolojik ve Metabolik	• Osteoporoz • Osteomalazi • Paratiroid hastalığı • Paget hastalığı • Hipofiz hastalığı
Tümörler	• Bening tümörler • Malign tümörler • Ekstradural tümörler • İntradural tümörler
Diğer	• Arteriyovenöz malformasyonlar • Siringomyeli

2.3. Risk Faktörleri

Kadın cinsiyet ve önceden boyun ağrısı öyküsü, ofis çalışanlarında ve genel popülasyonda, yeni başlayan boyun ağrısı için en güçlü ve en tutarlı risk faktörleridir. İleri yaş, yüksek iş talepleri, sigara içme geçmişi, düşük sosyal/iş desteği ve önceden bel ağrısı öyküsü de risk faktörleri olabilir. Klinisyenler, 40 yaşından büyük, eşlik eden bel ağrısı, uzun süreli boyun ağrısı öyküsü, düzenli olarak bisiklete binme, ellerde güç kaybı, endişe verici tutum, düşük yaşam kalitesi ve daha düşük enerji seviyesi, kronik boyun ağrısı gelişimi için hazırlayıcı faktörler olarak düşünmektedirler (28).

2.4. Kronik Boyun Ağrısına Bağlı Semptomlar

Farklı boyun ağrısı tiplerine ait semptom ve klinik bulgular Tablo 2.2.'de verilmiştir (28).

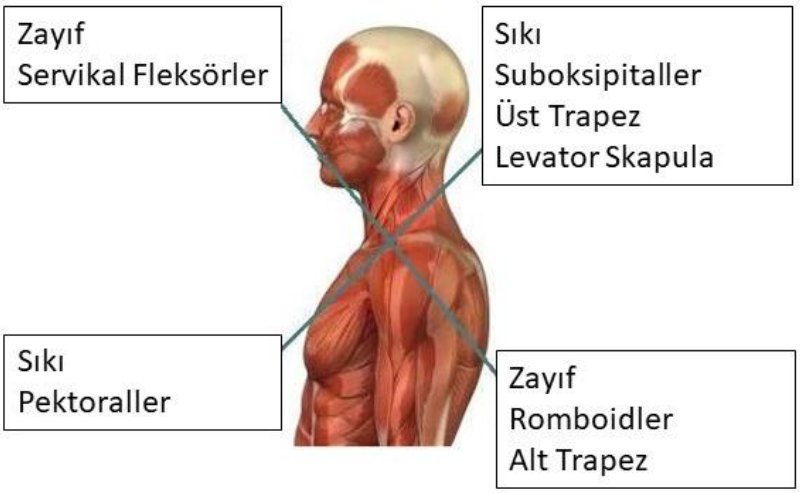
Tablo 2.2. Farklı boyun ağrısı tiplerinin semptom ve klinik bulguları

Mobilite Defisiti Olan Boyun Ağrısı	Hareket Koordinasyon Bozuklukları ile Boyun Ağrısı	Baş Ağrısı ile Boyun Ağrısı (Servikojenik)	Yayılan Ağrılı Boyun Ağrısı (Radiküler)
Yaygın semptomlar • Merkezi ve/veya tek taraflı boyun ağrısı • Semptomların tekrarlamasına neden olan boyun hareketlerinde kısıtlılık • İlişkili omuz kuşağı veya üst ekstremitede ağrı mevcut olabilir	**Yaygın semptomlar** • Travma veya "*whiplash*" hareketine bağlı başlangıç mekanizması • İlişkili omuz kuşağı veya üst ekstremite ağrısı • İlişkili çeşitli nonspesifik sarsıntı belirtileri ve semptomları • Baş dönmesi/bulantı • Baş ağrısı, konsantrasyon veya hafıza güçlükleri; bilinç bulanıklığı, konfüzyon; mekanik, termal, akustik, koku veya hafif uyaranlara karşı aşırı duyarlılık; giderek artan şikayetler	**Yaygın semptomlar** • Sürekli olmayan, tek taraflı boyun ağrısı ve buna bağlı baş ağrısı • Baş ağrısı, boyun hareketleri veya sürekli pozisyonlar/duruşlar tarafından arttırılır veya şiddetlenir	**Yaygın semptomlar** • Etkilenen ekstremitede yayılan ağrı ile birlikte boyun ağrısı • Üst ekstremite dermatomal parestezi veya uyuşma ve miyotom kas güçsüzlüğü
Klinik Bulgular • Sınırlı servikal EHA • Aktif ve pasif hareketlerin sonunda ortaya çıkan boyun ağrısı • Kısıtlı servikal ve torasik segmental hareketlilik • Bölümler arası hareketlilik testi, karakteristik kısıtlamayı ortaya çıkarır • İlgili servikal veya üst torasik segmentlerin veya servikal kasların provakasyonuyla yeniden ortaya çıkan boyun ve yansıyan ağrı • Subakut veya kronik boyun ağrısı olan kişilerde servikoskapulotorasik kuvvet ve motor kontrolde defisitler olabilir	**Klinik Bulgular** • Pozitif kranial servikal fleksiyon testi • Pozitif boyun fleksör kas dayanıklılık testi • Pozitif basınç algometrisi • Boyun kaslarının güç ve dayanıklılık eksiklikleri • Son aralık pozisyonlarıyla kötüleşen orta aralıklı hareketle boyun ağrısı • Nokta hassasiyeti, miyofasyal tetik noktalarını içerebilir • Duyu-motor bozukluk, değişen kas aktivasyon paternlerini, propriyoseptif defisiti, postüral dengeyi veya kontrolü içerebilir. • İlgili servikal segmentlerin provokasyonu ile yeniden ortaya çıkan boyun ve yansıyan ağrı	**Klinik Bulgular** • Pozitif servikal fleksiyon rotasyon testi • İlgili üst servikal segmentlerin provokasyonu ile tekrarlanan baş ağrısı • Sınırlı servikal EHA • Kısıtlı üst servikal segmental hareketlilik • Boyun kaslarının kuvvet, dayanıklılık ve koordinasyon eksiklikleri	**Klinik Bulgular** • Boyun ve boyun ile ilgili yayılan ağrı, radikülopati testiyle yeniden üretilir veya giderilir: pozitif test kümesi, üst ekstremite sinir hareketliliğini, Spurling's testini, servikal distraksiyonu, servikal EHA' yı içerir • İlgili sinir kökleriyle ilişkili üst ekstremite duyu, güç veya refleks eksiklikleri olabilir

2.5. Kronik Boyun Ağrısına Bağlı Kassal Değişiklikler

Boyun kası defisitleri, boyun ağrısının başlamasından sonra hızla gelişebilir ve semptomların düzelmesine rağmen devam edebilir (29). Boyun kas sistemi, servikal omurganın mekanik stabilitesinin yaklaşık %80'ini sağladığından, kas bozukluğunun sonuçları ciddi olabilir (4).

Boyun ağrısının patolojik sürecine dahil olan çeşitli anatomik yapılar arasında miyofasiyal bileşenler, özellikle trapezius kası öne çıkmaktadır (30,31). Janda, kasların "postüral" ve "fazik" olarak sınıflandırılmasını önermiştir (32). Hareket disfonksiyonu, lokal veya global bir sistem sorunu olarak düşünülebilir. Lokal olarak, derin segmental stabilite sistemi ve nötr eklem pozisyon kontrolünün bir rekrutman ve motor kontrol disfonksiyonu olarak belirlenebilir. Janda, üst trapezius kasını, kısalmaya meyilli postüral kas olarak sınıflandırmıştır; bu nedenle kronik boyun ağrısı olan hastalarda bu kasın sıkılaştığı ve kısaldığı görülmektedir (32) (Şekil 2.1.).



Şekil 2.1. Çapraz Sendrom

Kronik boyun ağrılı bireyleri, boyun-omuz bölgesinin yüzeysel kasları, yani sternokleideomastoid, anterior skalen ve üst trapez kasları, derin servikal fleksörler gibi daha derin postüral stabilizatörlere kıyasla artmış kassal aktivite sergilerler (26). Ayrıca, birçok çalışma, kronik boyun ağrısı olan hastalarda, sağlıklı kontrollere kıyasla hem servikal fleksörlerin hem de ekstansörlerin maksimal izometrik gücünün anlamlı ölçüde daha düşük olduğunu bildirmiştir (33).

Kas aktivasyonundaki değişikliklere ek olarak, boyun ağrısı olan kişilerin kas aktivasyonunu takiben anterior skalen ve sternokleideomastoid kaslarını gevşetme kabiliyeti azalmaktadır ve bu durum, duyusal sistemde bir eksikliğe veya motor nöron havuzunda olumsuz bir değişikliğe neden olabilir (25,34).

Sternokleideomastoid ve trapez kaslarındaki (iki taraflı) elektromiyografik aktivite değişikliklerinin değerlendirilmesi, insan yaşamı üzerinde yıkıcı etkileri olabilecek kronik ağrı ile ilgili sorunların anlaşılmasına yardımcı olmuştur (35). Kronik boyun ağrısı olan kişilerin, sürekli izometrik kasılmalar sırasında sternokleideomastoid ve ön skalen kaslarından tespit edilen EMG sinyalinin ortalama frekansında daha büyük bir düşüş olduğu gösterilmiştir (36).

Kronik boyun ağrılı bireylerde, servikal ekstansörlerin ve aksio-skapular kasların aktivitesinde de değişiklikler gözlenir. Bilgisayar başında daha fazla zaman geçiren bireylerin üst trapez kaslarının aktivitesi artarken, servikal ekstansörlerinin aktivasyonunda azalma olmaktadır.

2.6. Servikal Bölge Eklem Pozisyon Hissi

Propriyoseptif sistem merkezi sinir sistemine, motor planlama için önemli bilgilendirici girdiler sağladığı için propriyosepsiyonda meydana gelen azalma, hareketin kontrolünde, motor komutların doğruluğunda ve zamanlamasında değişikliğe neden olarak postüral değişikliklere yol açabilir (37).

Propriyosepsiyon, iyi uyarlanmış sensorimotor kontrol için gereklidir. Propriyosepsiyon, özellikle hareket keskinliği, eklem stabilitesi, koordinasyon ve denge için önemli olan geri bildirim ve ileri beslemeli sensorimotor kontrol ve kas sertliğinin düzenlenmesinde rol oynar. Servikal propriyosepsiyon, baş-göz koordinasyonu ve hareket kontrolü için benzersiz bir şekilde önemlidir. Ağrı, efüzyon, travma ve yorgunluğa bağlı olarak kas-iskelet sistemi bozukluklarında propriyosepsiyon bozulabilir (38) (Şekil 2.2.).



Şekil 2.2. Servikal Sensorimotor Kontrolün Şematik Gösterimi

Servikal engellilik ile boyun ağrısı arasında güçlü bir ilişki vardır (39). Fonksiyonel değişiklikler içinde, aktif EHA günlük yaşam aktiviteleri için önemli bir fiziksel değişkendir ve başın stabilize edilmesine ve yönlendirilmesine yardımcı olur (40). Boyun ağrısı olan hastalarda, servikal EHA'nın azaldığı kanıtlanmıştır (41), bu durum ağrı derecesi ve servikal işlevsellikle ilişkili olabilir (42).

Mekanik boyun ağrısı, önemli ölçüde sakatlığa, azalmış aktif servikal eklem hareket açıklığına, basınç ağrısı aşırı duyarlılığına ve daha fazla eklem pozisyonu hatasına yol açar (43,44). Stanton ve arkadaşları, gerçekleştirdikleri bir meta-analizde, kronik boyun ağrısı olan bireyler ve sağlıklı katılımcılar arasında eklem pozisyon hissi için orta derecede standartlaştırılmış bir ortalama fark gözlemlemişlerdir (45).

Servikal omurga, her bir eklemin sayısız serbestlik hareketinden ve çoğu benzer işlevleri yerine getiren en az 20 çift kastan oluşan karmaşık bir biyomekanik sistemdir (46). Kronik boyun ağrılı bireylerde, servikal omurgadan propriyoseptif afferent bilginin kronik ağrı varlığı nedeniyle bozulabileceği öne sürülmüştür (47). Kalıcı ağrısı olan hastalar, birincil somatosensoriyel alan gibi büyük hassas alanlarda uyumsuz nöroplastisite sürecine girebilir (48). Merkezi plastisitenin uyumsuz süreçleri, bir ağrı yanıtı olarak, bozulmuş motor planlama ve hareket uygulamasına yol açabilir ve bu nedenle bu bölgedeki motor kontrolü ve hareket keskinliğini etkileyebilir (49).

Güncel çalışmalar boyun ağrısı olan hastalardaki ana problemlerden birinin servikal propriyosepsiyon bozukluğu olduğunu ve bunun da servikal sensorimotor kontrol bozukluklarına yol açtığını göstermiştir (5,50). Servikal sensorimotor kontrol, tüm afferent

bilgilerin (yani görsel, vestibüler ve servikal propriyoseptif girdiler) merkezi entegrasyonunu ve işlenmesini ve motor programın servikal kaslar aracılığıyla yürütülmesini içerir, servikal eklemlerin stabilitesinin yanı sıra, başın duruş ve dengesinin korunmasına da katkıda bulunur (5,7). Boyun ağrısına ikincil servikal sensorimotor kontrol bozuklukları, ağrılı dokunun daha fazla uyarılmasını sınırlamak için koruyucu bir yanıt olarak kabul edilir. Bu tür rahatsızlıklar, uzun vadede doku hasarına neden olabilir, periferik ve merkezi sinir sistemi duyarlılığı yoluyla ağrıyı şiddetlendirebilir ve işlevsiz hareket modellerini teşvik edebilir (51).

Denge, duruş ve motor koordinasyon, üç boyutlu uzayda başın konumunun doğru algılanmasını gerektiren, günlük yaşamda yaygın faaliyetlerdir (52). Vestibüler sistem, başın yerçekimine göre konumu hakkında bilgi sağlar. Görsel sistem, başın çevredeki konumunu belirlemek için dış ipuçlarını kullanır (53). Servikal omurganın, başın gövdeye göre konumunu işaret eden, vestibüler ve görsel sistemleri koordine eden ve duruş ile dengenin kontrolünde çok önemli bir rol oynayan çok hassas bir propriyoseptif sisteme sahip olduğu bilinmektedir (50,52).

Çalışmalar, boyun kaslarının ana propriyoseptörlerinin eklem kapsülleri değil, boyun kaslarının iğcikleri olduğunu göstermiştir (50). Fizyolojik koşullarda, servikal kas iğciklerinden, servikal disklerin ve faset eklemlerin mekanoreseptörlerinden gelen servikal propriyoseptif bilgi, baş pozisyonunu, baş oryantasyonunu ve postürü kontrol etmek için merkezi sinir sistemine entegre edilir ve iletilir (53–55). Bu servikal duyu organlarının herhangi bir işlev bozukluğu veya afferent girdilerin asimetrisi, anormal bilgi (örn., dejeneratif disklerden) ve normal bilgi (örn., normal iğlerden) arasında duyusal uyumsuzluğa yol açabilir (55).

Spesifik olmayan boyun ağrısı olan hastalarda motor kontrol bozuklukları olduğu bildirilmiştir, ancak altta yatan düzenleyici sistemin spesifik eksiklikleri belirsizliğini korumaktadır (56). Kas ağrısı, ağrılı kaslar ve ayrıca sinerjik ve antagonistik kaslar dahil olmak üzere merkezi mekanizmalar yoluyla motor kontrol stratejilerini etkiler. Tekrarlayan dinamik görevlerde, hipertonik salin enjeksiyonu ile üst trapezden gelen nosiseptif girdiler, trapez kasının üç alt bölümünün koordineli aktivitelerinin yeniden düzenlenmesini indükler ve ağrılı kas aktivitesindeki azalma dışında, ipsilateral ve kontralateral ağrısız kas alt bölümlerinin aktivitesini artırır. Bu bulgunun klinik sonuçları, boyun ağrısının, propriyosepsiyon ve boyun sensorimotor kontrolünde açık bir rolü olduğu ve daha sonra

oryantasyonu etkilediğidir (46). Ağrının ana işlevi, daha fazla doku hasarını önlemektir. Bu, aktivitesi daha derin ağrılı kaslardan yüzeysel kaslara doğru hareket eden ağrılı kasların kas aktivitesinde bir azalmaya karşılık gelir. Boyun ağrısında bu transferin normal propriyosepsiyona müdahale etmesi muhtemeldir (57).

Bir dizi çalışma, kronik boyun ağrısı olan hastaların servikal motor davranışta (zamanlama ve aktivasyon) değişiklikler, servikal kasların kesit alanında azalma ve ayrıca kas fonksiyonelliği, güç, dayanıklılık, hassasiyet ve hareket açıklığındaki eksiklikler ile ilişkili olabileceğini göstermiştir (58).

Boyun ağrısı, uyumsuz stratejilere neden olabilir, boyun kas koordinasyonunu değiştirebilir ve örneğin derin segmental kasların aktivasyonunun azalması ve yüzeysel kasların aktivasyonunun artması yoluyla boyun kas aktivasyonunun özgüllüğünü azaltabilir (59).

Boyun ağrısının kendisi, boynun propriyoseptörlerinden gelen afferent sinyalleri engelleyerek hatalı propriyoseptif bilgilere yol açabilir. Ağrıyı ileten sistem aynı spinal segmentteki motor nöronlara aktivite taşır. Bu nedenle artan ağrı kas gerginliğini artırır. Grup III kas afferentlerinin elektrikle uyarılması ve kas içine hipertonik salin enjeksiyonu, hayvanlarda bacak kası c motonöronlarının aktivitesini önemli ölçüde değiştirebilir.

2.7. Kronik Boyun Ağrısında Tedavi Yöntemleri

Boyun ağrısı olan katılımcılarda eklem pozisyon hissi için farklı egzersiz programlarının (yani aktif eklem pozisyon hissi, kuvvet algılama, koordinasyon, kas performansı, denge veya dengesiz yüzey ve titreşim eğitimi) etkinliği gösterilmiş olsa da; manuel terapilerin propriyosepsiyonu anında artırabileceği ve bir hastayı egzersiz müdahalelerine hazırlamak için makul bir tedavi yaklaşımı olabileceği öne sürülmüştür (60).

Manuel tedavi yöntemleri, eklem hareket açıklığını artırmak ve ağrıyı azaltmak için kullanılır. Manuel tedavi, miyofasiyal gevşetme, masaj ve yüksek hızlı, düşük amplitüdlü manipülasyonu içerir. Manuel terapi ve egzersizin, ister tek başına isterse birlikte uygulandığında, spesifik olmayan kronik boyun ağrısı olan hastalarda kısa ve uzun vadede engellilik, ağrı yoğunluğu ve yaşam kalitesi üzerine etkili yaklaşımlar olarak literatürde tanımlanmıştır (28). Miyofasiyal gevşetme, esnekliği artırırken, ağrıyı azaltmaktadır.

Güncel araştırmalar, miyofasyal gevşetme, aktif gevşetme tekniği ve EYYDM dahil olmak üzere ağrıyı tedavi etmek ve eklem hareket açıklığını artırmak için birkaç yumuşak doku tedavisi tekniğini tanımlamaktadır. EYYDM'yi diğerlerinden ayıran önemli bir ayırt edici faktör, klinisyene mekanik bir avantaj sağlayan bir aletin kullanılmasıdır. Bu aletler, klinisyenlere dokulara daha fazla kuvvet uygulama yeteneği sağlarken, klinisyenin kendi ellerine ve eklemlerine olan stresi en aza indirmeye yardımcı olur. EYYDM, eklem hareket açıklığında anında iyileştirmeler için kullanılabilir ve bozulmuş doku üzerinde olumlu bir etkiye sahip olabilir (61). EYYDM'nin diğer bir potansiyel avantajı, diğer manuel terapi yöntemlerinden daha kısa tedavi süresinde, eklem hareket açıklığında iyileşmeler üretebilmesi ve fonksiyonu artırmasıdır (62,63).

2.8. Enstrüman Yardımlı Yumuşak Doku Mobilizasyonu

Enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyonu (EYYDM), yumuşak dokuyu manipüle etmek için sert aletlerin kullanılmasıdır ve Cyriax'ın friksiyon masajından türetilmiştir (11). Günümüzün modern EYYDM aletleri, malzeme (örn. Paslanmaz çelik, plastik) ve tasarım açısından farklılık gösterir ve çeşitli kas-iskelet sistemi koşullarını ve ilgili sonuçları iyileştirmek için kullanılır (64,65).

Potansiyel etki mekanizması ile ilgili olarak, hücresel matriks adezyonunda ve lokalize iskemide azalma ile birlikte fasyal hareketlilikte bir artış, hücre dışı matriks fibroblastların proliferasyonu ve yaralı dokuya yakın bölgeye kan akımında bir artış olduğunu öne sürmüşlerdir (13). EYYDM, artan fibroblast proliferasyonu ve artan kollajen sentezi, olgunlaşma ve hizalanması yoluyla iyileşme sürecini kolaylaştırır (66,67). EYYDM uygulaması, fibroblastların iyileşmesinden kaynaklı kollajen dokunun tamiri ve rejenerasyonunu artırmaktadır. Bununla beraber bağ dokunun yeniden şekillenmesini hızlandırmaya da yardımcı olabilir (66). Enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyonu yönteminin öncelikli hedefleri; oluşan skar dokuyu çözmek ve bu sayede dokuda rejenerasyonu hızlandırmak, bu yolla dokunun mobilizasyonunu artırmaktır (68,69).

Enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyonu yöntemi, kollajen dokunun tamirini ve rejenerasyonunu artırmaktadır. Bunlara ek olarak, enstrümanın teması ile ağrı kesici, hiperepi oluşturucu ve fibroblast sayısını ve aktivitesini artırıcı etkileri bulunmaktadır (68).Enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyonu ile skar dokusu mobilize

edildiğinde, yumuşak doku çevresinde fonksiyonel normalizasyon sağlanabilir (70). EYYDM' nin yumuşak dokuya uygun basınç ve açı ile kullanılması sonucunda lokalize inflamasyon ile birlikte mikrovasküler ve kılcal kanama meydana gelebilir. Bu tür inflamasyon, skar dokusunu kaldırarak ve yapışıklıkları serbest bırakarak iyileşme sürecini yeniden başlatırken, aynı zamanda yaralı bölgeye kan ve besin tedarikini ve fibroblastların göçünü arttırır (12). Sonuç olarak, yeni kollajen sentezlenir ve yeniden hizalanır, bu da yaralı dokunun iyileşmesini ve yeniden oluşumunu sağlar (71).

Kollajendeki bu tür değişiklikler, fibronektin seviyesinde artışa ihtiyaç duyar. Fibronektin, kollajen ve hücreleri birbirine bağlayan adezyon molekülleri gibi hareket eden, fibroblastlar ve epitel hücreleri tarafından sentezlenen, doku oluşumu ve onarımı için gerekli olan kollajen olmayan bir glikoproteindir (72). Yapılan hayvan çalışmaları, yaralanma oluşturulan tendona EYYDM uygulamasının, fironektin miktarını artırdığını gösterirken, yaralanma sonrası herhangi bir tedavi uygulanmadığında yumuşak dokuda düzensiz kollajen dizilimi ve skar dokusu oluşumunu göstermiştir (67,73). Potansiyel etki mekanizması olarak, hücresel matriks adezyonunda ve lokalize iskemide bir azalma ile birlikte fasyal mobilitede, hücre dışı matris fibroblastlarının çoğalmasında ve yaralı dokuya yakın bölgeye kan tedarikinde bir artış düşünülmektedir (13).

Enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyonunun, doku sıcaklığını artırma, bağ dokusuna yapışıklıkları azaltma ve kollajen hizalamasını teşvik etme yeteneği nedeniyle esnekliği ve eklem hareket açıklığını iyileştirmek için etkili bir tedavi olduğu bildirilmiştir (12,73,74). Yöntemin tedavi edici etkileri dışında, yumuşak dokunun elastikiyetini destekleyici etkisinden dolayı sakatlıkları önlemede de kullanılabilmektedir (12).

Birkaç müdahale çalışması, miyofasiyal tetik noktaları, kronik bel ağrısı, spesifik olmayan torasik omurga ağrısı, ayak bileği dengesizliği ve total eklem artroplastisi sonrası EYYDM ile olumlu sonuçlar bildirmiştir (14,75–78).

Araştırmacılar, EYYDM'nin omurga, üst ekstremite ve alt ekstremitenin birkaç farklı durumu için üç aydan daha kısa bir tedavi süresi boyunca ağrıyı azaltmak ve işlevi iyileştirmek için etkili bir tedavi müdahalesi olabileceği sonucuna varmıştır (79). Ayrıca, EYYDM, miyofasyal gevşeme, nosisepsiyonun kesilmesini sağlayabilir ve altta yatan dokunun hareketliliğini artırabilir (15).

Ağrının altında yatan en önemli nedenlerden biri inflamasyondur (80). Doku yaralanması sonrası, inflamasyon ortaya çıktığında, immün sistem hücreleri fagositoz

meydana getirir. Fagositozla parçalanan doku parçaları veya immün sistem hücreleri tarafından salgılanan substratlar, tip III ve IV sinir uçlarını uyardığında ağrı indüklenir (81). Özellikle yaralanma sonrası, yaralanan bölge uygun şekilde tedavi edilmezse veya yeterince rehabilite edilmezse, kronik inflamasyon doku dejenerasyonuna neden olabilir ve uzun süreli ağrıya neden olabilir (82). Teorik olarak, inflamasyonun kontrolü EYYDM'nin ağrıyı azaltma yeteneğinin potansiyel bir nedeni olarak düşünülebilir. Yumuşak doku mobilizasyonunun inflamasyonu azaltmada etkili olduğu bilinmekle birlikte EYYDM uygulamasının inflamasyon üzerine etkileri henüz net değildir (83,84). EYYDM uygulamasının ağrıyı azaltmada etkisi ile ilgili olası bir diğer mekanizma, kan akışını artırması olabilir. Artan kan akışı, ağrı substratlarını hızla ortadan kaldırabilir veya yaralı doku çevresinde gelişen inflamasyonu azaltabilir (85). EYYDM'nin perfüzyonu iyileştirdiği ve dolaşımı artırdığı öne sürülmekle birlikte uygulamanın kan akışını artırdığına yönelik doğrudan bir çalışma bulunmamaktadır (84,86).

Enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyonu yönteminin, ağrıyı kapı kontrol sistemi ile inhibe ettiği düşünülmektedir. Kapı kontrol teorisine göre ağrı oluşturmayan mekanik uyaran, ağrı duyusunu azaltabilir. Ağrı oluşturmayan mekanik uyaran basınç, sıkıştırma ve germe olabilir. EYYDM uygulamasında kullanılan aletler uygulayıcıya mekanik uyaran uygulamada avantaj sağlamaktadır ve bu artan uyarı sayesinde nöral aktivitede artış ile hissedilen ağrının azalması sağlanır.

Enstrüman ile farklı birçok yöntem uygulanabilmektedir. Sıvazlama (Stroking) yöntemi özellikle fasyadaki yapışıklıkları belirlemede ve müdahalede uygulayıcıya avantaj sağlamaktadır (87). Enstrümanın bir diğer avantajı, uygulayıcının uyguladığı kuvveti en aza indirirken, uygulayıcının uyguladığı basınç kuvvetini en yüksek seviyeye ulaştırmasıdır. Dokuya iletilen kuvvette meydana gelen artış ile kuvvet daha derin dokulara ulaşabilmekte ve bu sayede fasyadaki adezyonları çözmede daha etkili hale gelmektedir (88).

Enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyonu, ağrı ve EPH üzerine etkili bir yöntemdir. Kronik boyun ağrılı bireylerde ağrı ve EPH problemleri olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada, klinikte fizyoterapistler tarafından uygulanan özellikle egzersiz terapilerini desteklemek için EYYDM uygulamasının kullanılabilirliğini belirlemek amacımız idi.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1 Bireyler

Çalışmaya, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalına başvuran hastalardan az 3 ay devam eden kronik boyun ağrısı tanısı konulmuş ve uzman hekim tarafından yönlendirilmiş hastalar dahil edildi. Çalışmada biyoistatistik ön değerlendirme sonucunda %90 güce sahip olması için her bir grupta 13, toplamda 39 bireyin dahil edilmesi gerektiği görüldü (14). Çalışmaya dahil edilecek bireyler, bilgisayar destekli randomizasyon programı kullanılarak (https://www.randomizer.org/), blok randomizasyon yöntemi ile uygulama, sham uygulama ve kontrol grubu olmak üzere üç gruba ayrıldı. Çalışma için Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulundan (KA21\116) ve Sağlık Bakanlığından onay alındı.

Çalışmaya katılan bireylere, çalışma hakkında bilgi verilerek bilgilendirilmiş gönüllü olur formu imzalatıldı.

Çalışma için dahil edilme kriterleri:

• Kronik boyun ağrısı tanısı olmak,

• 18-65 yaş aralığında olmaktır.

Çalışma için dışlama kriterleri:

• Herhangi bir analjezik ilaç tedavisi alıyor olanlar,

• Akut yaralanması veya enfeksiyonu olanlar,

• Açık yarası olanlar,

• Osteoporoz,

• Kırık,

• Hematom,

• Akut kardiyak, karaciğer ve böbrek problemi olanlar,

• Konnektif doku hastalığı olanlar,

• Romatoid artrit, osteoartrit,

• Kanser,

• Dolaşım problemi olanlar,

• Periferal damar hastalığı olanlar,

• Epilepsi,

• Servikal bölgede spazmı olanlar,

• Servikal bölgede cerrahi geçmişi olarak belirlendi (42).

Katılımcıların, ağrı şiddeti görsel analog skala (GAS), servikal eklem pozisyon hisleri *"Cervical Range of Motion Deluxe"* (CROM- Performance Attainment Associates, Lindstrom, Minnesota, US) cihazı ile uygulama öncesi ve uygulamadan 2 dakika sonra değerlendirildi. Tüm uygulama ve değerlendirmeler her üç grup için de gerçekleştirilerek bir gün içerisinde tamamlandı.

3.2 Değerlendirmeler

3.2.1. Tanımlayıcı özellikler

Katılımcıların, yaş, boy uzunlukları, vücut ağırlığı, ağrı süresinden oluşan demografik bilgileri uygulama öncesinde kaydedildi.

3.2.2. Ağrı

Ağrı şiddetinin değerlendirilmesinde en sık kullanılan yöntemlerden biri Görsel Analog Skala (GAS)'dır. Çalışmada katılımcıların ağrı şiddeti 10 cm' lik GAS ile değerlendirildi. Katılımcılardan, aktivite sırasında oluşan ağrı şiddetlerini skala üzerinde ne kadar hissettiklerini işaretlemeleri istendi. Katılımcılara "0" değerinin hiç ağrı olmayan değeri, "10" değerinin ise "dayanılmaz ağrı" şiddeti olduğu hakkında bilgi verildi. Sonuçları değerlendirmek için katılımcıların uygulama öncesi ve sonrası işaretlediği noktanın "0" noktasına olan mesafesi cetvel ile ölçülerek santimetre olarak kaydedildi (89,90).

3.2.3. Eklem pozisyon hissi

Servikal bölgenin eklem pozisyon hissinin değerlendirilmesinde, *"Cervical Range of Motion*" (CROM - Performance Attainment Associates, Lindstrom, Minnesota, US) cihazı kullanıldı (Şekil 3.1.). CROM cihazı servikal bölge eklem pozisyon hissinin değerlendirilmesi için güvenilirliği gösterilmiş bir cihazdır (91). CROM, değerlendirilecek bireyin burnu ve kulakları üzerinden velkro ile sabitlenen bir cihazdır. Cihazın çerçevesinde tüm düzlemlerde servikal bölge eklem hareket açıklığını ölçmeyi sağlayan üç adet açı ölçer bulunmaktadır. Üç açı ölçerden ikisi gravite gonyometre iken üçüncü açı ölçer bireyin boynuna yerleştirilen kuzey referanslı manyetik bir kolye ile çalışan pusula gonyometredir. Gravite gonyometreler ile servikal fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyon hareketleri değerlendirilirken, servikal rotasyon hareketi pusula gonyometre ile değerlendirilmektedir (92).



Şekil 3.1. CROM Cihazı

Çalışmada katılımcıların, servikal eklem pozisyon hissi değerlendirmesi için kullanılacak olan sandalye manyetik kolyenin kuzeyi gösterdiği yön kuzeye tam gelecek şekilde pozisyonlandı. Değerlendirme sırasında katılımcılar sandalyeye dik bir şekilde, torakal bölgeleri sandalye ile temas etmeyecek şekilde ve ayakları yerle temas edecek şekilde oturtuldu. Değerlendirmenin gerçekleştirileceği düzlemde yer alan pusula "0" pozisyonuna getirildi.

Katılımcılara önce hareketleri nasıl yapacakları gösterildi, sonrasında hastalardan ağrı sınırlarında maksimum aktif fleksiyon, ekstansiyon, sağ-sol lateral fleksiyon ve rotasyon hareketleri yaptırıldı. Gövdede kompansatuar hareketi engellemek için katılımcıların gövdesi değerlendirici tarafından stabilize edildi ve katılımcıların aktif eklem hareket açıklıkları kaydedildi.

Eklem pozisyon hissinin CROM ile değerlendirilmesinde iki farklı yöntem yaygın olarak kullanılmaktadır. İlki 30^0 veya 50^0 gibi belirlenmiş hedef pozisyona başın getirilmesidir. Bir diğer yöntem ise bu çalışmada da kullanılan bulunan aktif eklem hareket açıklığının yarısının hedef pozisyon olarak belirlendiği yöntemdir (93). Katılımcının aktif eklem hareketi belirlendikten sonra, yarı değeri belirlenerek katılımcılarımızın başları pasif olarak bu pozisyona getirildi ve bu pozisyonu algılamaları istendi. Katılımcı pozisyonu algıladığını belirttikten sonra katılımcının başını nötral pozisyona götürmesi istendi. Katılımcı başını nötral pozisyona getirdikten sonra, başını aktif olarak hedef pozisyona götürmesi istenildi. Katılımcı hedef pozisyona geldiğini algıladığında belirtmesi istendi ve bulunan değer pusuladan okunarak kaydedildi her ölçüm üç kez gerçekleştirildikten sonra hedef konum ile ölçüm arasında oluşan farkların aritmetik ortalaması alınarak sonuçlar kaydedildi. Ölçümler fleksiyon, ekstansiyon, sağ-sol rotasyon ve lateral fleksiyon için ayrı ayrı yapıldı (Şekil 3.2.).



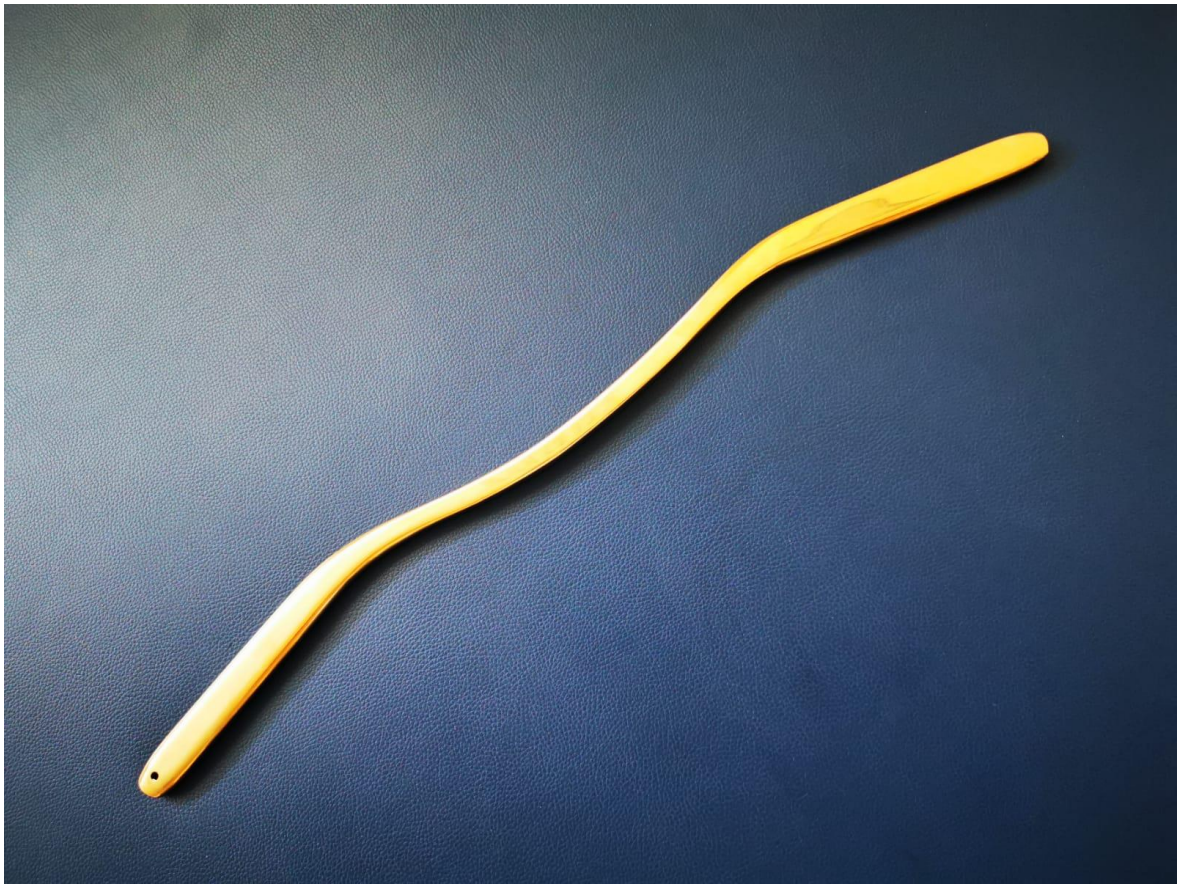
Şekil 3.2. CROM Cihazı ile Servikal Bölge Eklem Pozisyon Hissi Ölçümü

Değerlendirmeler uygulamadan önce ve uygulama sonrası gerçekleştirildi. Ölçümler uygulamalar sona erdikten sonra 15 dk içerisinde tamamlandı (90).

3.3. Uygulamalar

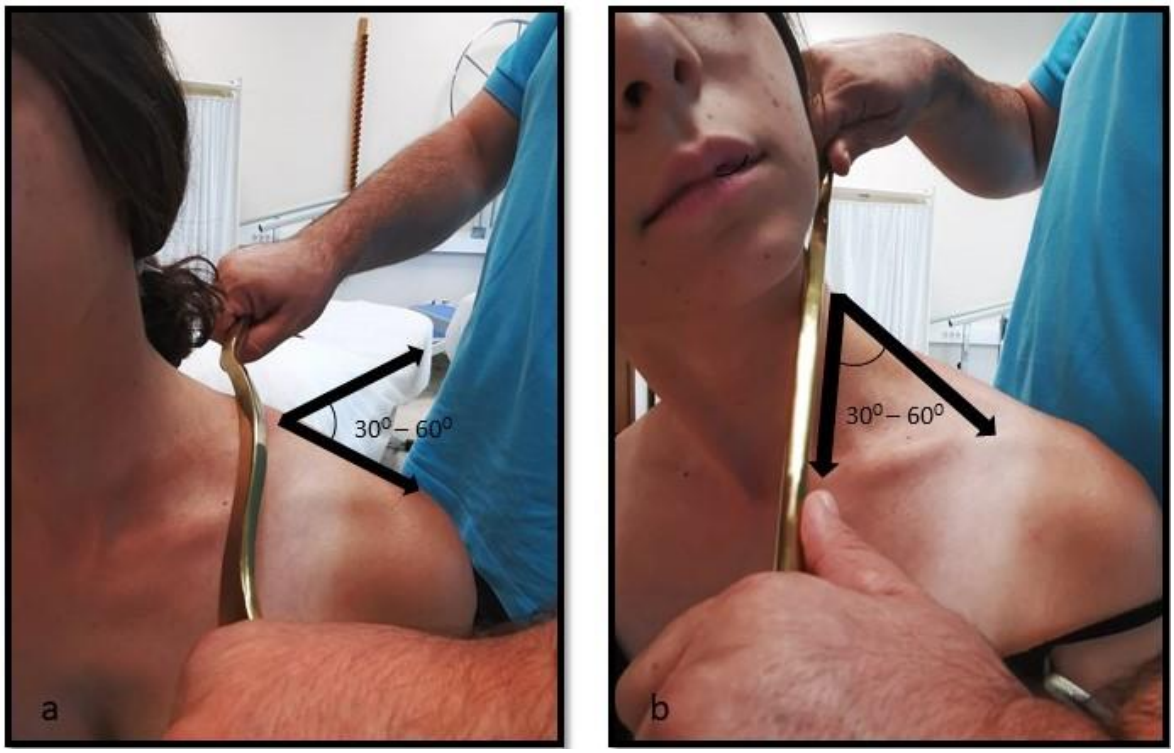
3.3.1. Enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyon uygulama grubu

Enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyonu için birçok farklı marka cihaz kullanılmaktadır. Bu çalışmada kullanılan enstrüman Şekil 3.3.'de gösterildi.



Şekil 3.3. Enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyonu aleti

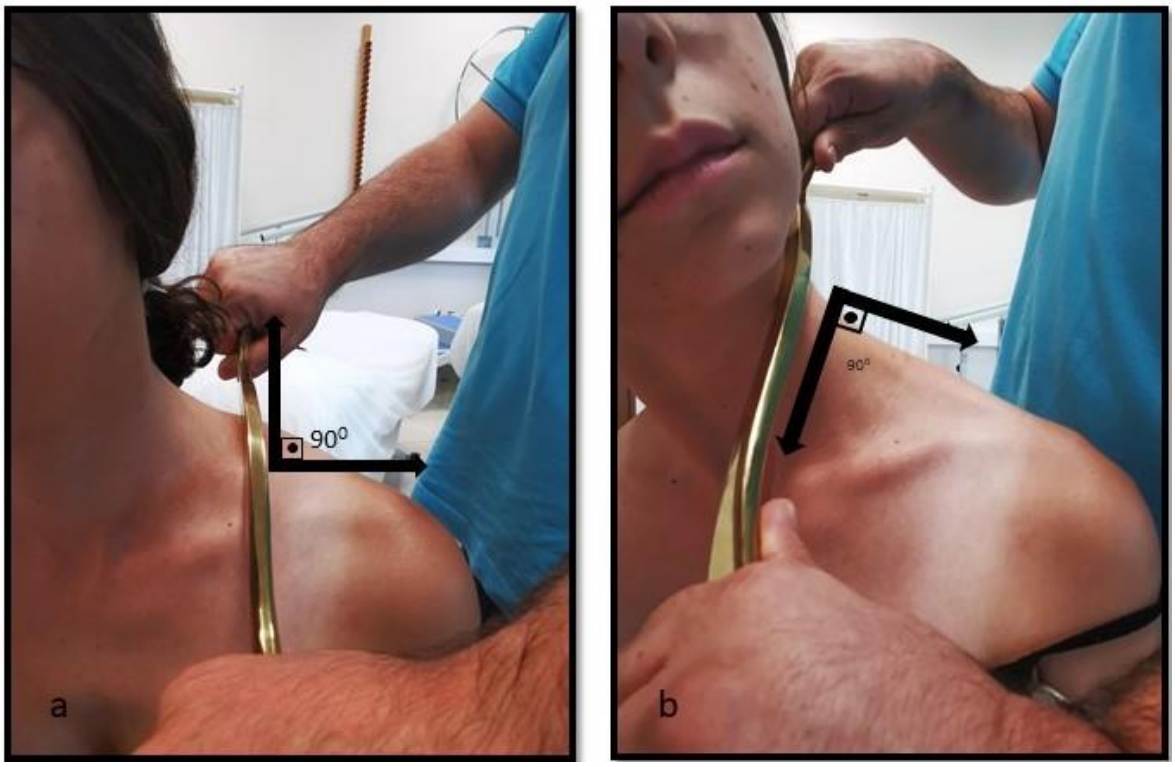
Katılımcıların üst trapez ve sternokleideomastoid kaslarına, 90'ar saniye boyunca, dakikada 60 vuruş frekansı ile EYYDM uygulaması yapıldı (79). Enstrümanlar, yumuşak dokuya 30º-60º'lik açılarda, çok yönlü sıvazlama *("stroking")* hareketleri ile uygulandı (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Trapez ve Sternokleideomastoid kaslarına EYYDM uygulaması

3.3.2. Sham uygulama grubu

Sham uygulama grubuna, uygulama grubuna uygulanan protokolün aynısı, EYYDM uygulamasını gerçekleştiren fizyoterapist tarafından uygulanmış olup, uygulama esnasında, katılımcıların trapez ve sternokleideomastoid kaslarına, Kendall ve ark. uyguladığı, aletin $30\text{-}60^0$ yerine, 90^{0}'lik, basınç olmaksızın uygulama gerçekleştirildi (78). Çalışma sonrasında, sham uygulama grubuna da gerçek uygulama yapıldı (Şekil 3.5.).



Şekil 3.5. Trapez ve Sternokleideomastoid kaslarına sham EYYDM uygulaması

3.3.3. Kontrol grubu

Kontrol grubuna, iki değerlendirme arasında herhangi bir uygulama yapılmadı. Çalışma sonrasında, kontrol grubuna da gerçek uygulama yapıldı.

3.4. Körleme

Çalışmaya katılanlar (kontrol grup hariç), hangi grupta olduklarını bilmiyor, katılımcıların hangi grupta yer aldığını sadece uygulama yapacak fizyoterapist biliyordu. Katılımcılar tedavi hakkında bilgi sahibi olmayan fizyoterapist tarafından değerlendirildi ve uygulama yapacak fizyoterapiste yönlendirildi.

3.5. İstatistik

Verilerin değerlendirilmesinde SPPS 25 (IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) istatistik paket programı kullanıldı. Çalışmada kategorik ve sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart sapma, medyan, birinci çeyreklik, üçüncü çeyreklik, sayı ve yüzdelik dilim) olarak verildi. Parametrik testlerin ön şartlarından varyansların homojenliği "Levene" testi ile kontrol edildi. Normallik varsayımına ise "Shapiro-Wilk" testi ile bakıldı. Analizlerde tekrarlı ölçümler (Klinik Parametreler) ve gruplar arasında genel bir değerlendirme yapmak için karışık düzen ("mixed design") varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testlerinden "Bonferroni-Dunn" testi kullanıldı. Parametrik test ön şartları sağlanmadığında ikiden fazla bağımsız grubun karşılaştırılması için "Kruskal Wallis" testi, iki bağımlı grubun karşılaştırılması için ise "Willcoxon" testi kullanıldı. $p<0,05$ düzeyi istatistik olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Katılımcıların Demografik Bilgileri

Çalışmaya toplam 39 kişi katıldı. Katılımcıların yaşları 21 il 65 arasında olup ortalamaları 40,18 ± 11,10, vücut ağırlıkları 47 kg ile 95 kg arasında olup ortalamaları 71,51 ± 11,03 kg, boy uzunlukları 155 ile 187 cm arasında olup ortalamaları 169,31 ± 7,74 cm, vücut kütle indeksleri ise 16,85 ile 34,89 kg/m^2 arasında olup ortalamaları 24,97 ± 3,67 kg/m^2 bulundu. Katılımcılarımızın şikayet süreleri 9 ile 180 ay arasında değişmekte iken ortalamaları 66,54 ± 37,28 ay olarak bulundu. Katılımcıların demografik bilgileri Tablo 4.1. de verildi.

Tablo 4.1. Demografik Bilgiler

	EYYDM (Ort ± SS)	SHAM (Ort ± SS)	KONTROL (Ort ± SS)	p
Yaş (Yıl)	40,23 ± 13,24	39,53 ± 10,11	40,76 ± 10,57	.96
VKİ (kg/m^2)	24,83 ± 3,77	23,99 ± 3,19	26,08 ± 3,95	.35
Şikayet Süresi (Ay)	63,92 ± 48,98	84 ± 31,74	51,69 ± 20,42	.08

VKİ: Vücut Kütle İndeksi, EYYDM: Enstrüman Yardımlı Yumuşak Doku Mobilizasyonu, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, kg: Kilogram, m^2: metrekare

4.2. Ağrı

Ağrı skoru için zaman ve uygulama gruplarının etkisi istatistiksel olarak anlamlı idi (F=66,428 p=0,001). GAS ilk test gruplara göre incelendiğinde GAS skorları EYYDM gruplarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemekteydi (F=3,104 p=0,057). Son test uygulama gruplarına göre incelendiğinde GAS skorlarında gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdi (F=26,646 p=0,001). Bu farklılık incelendiğinde GAS skorunda en fazla düşüş EYYDM, en az düşüş de kontrol grubunda ölçüldü. Uygulama gruplarında uygulama öncesi ve sonrası farklılıklar incelendiğinde sham (F=2,059 p=0,160) ve kontrol (F=1,498 p=0,229) gruplarında istatistiksel farklılık yoktu. EYYDM grubu ise

uygulama öncesi ve sonrası değerlerinde farklılık göstermekteydi (F=238,545 p=0,001 d= .953). EYYDM grubunda ilk test GAS skorları, son test GAS skorlarından daha yüksek idi (Tablo 4.3.).

Tablo 4.2. Katılımcıların Gruplara Göre GAS Değerlerinin Değerlendirilmesi (n=39)

		Çalışma Grupları			Tİ†		Tİ&	
		EYYDM (Ort ± SS)	**Sham (Ort ± SS)**	**Kontrol (Ort ± SS)**	*F/ H*	*p*	*F/ H*	*p*
GAS (Santimetre)	Uygulama Öncesi	6,81±1,77	6,47±0,65	7,63±0,97	3,104	0,057	**66,428**	**0,001**
	Uygulama Sonrası	3,99±1,71	6,21±0,74	7,41±0,96	**26,646**	**0,001**		
	Tİ¥	**F=238,545 p=0,001**	F=2,059 p=0,160	F=1,498 p=0,229				

GAS: Görsel analog skala, EYYDM: Enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyonu, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, Tİ: Test istatistikleri, İlk: İlk Ölçüm, Son: Son Ölçüm, H: Kruskal Wallis Testi, z*: Willcoxon testi, F: Tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi, †: Gruplar arası karşılaştırma, ¥: Grup içi karşılaştırma, &: İlk ve Son puan farklarının gruplar arası karşılaştırılması, özet istatistikler verilerin normalliğine göre ortalama ± standart sapma ya da ortanca (birinci çeyreklik – üçüncü çeyreklik) değer olarak verildi.

4.4 Servikal Eklem Pozisyon Hissi

4.4.1. Fleksiyon

Eklem pozisyon hissi fleksiyon için zaman ve uygulama gruplarının etkisi istatistiksel olarak anlamlı idi (F=13,734 p=0,001). EPH fleksiyon değerleri, son test değerlerine göre incelendiğinde, EPH fleksiyon değerleri uygulama gruplarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcut idi (F=1,320 p=0,280). Uygulama gruplarına göre, ilk test sonuçları incelendiğinde EPH fleksiyon değerleri gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (F=3,816 p=0,031). Bu farklılık incelendiğinde EYYDM grubu, kontrol grubuna göre daha yüksek EPH fleksiyon değerlerine sahip idi. Sham grubu ise diğer gruplardan anlamlı farklılık göstermemekteydi. Uygulama gruplarında, uygulama öncesi ve sonrası farklar incelendiğinde kontrol (F=3,122 p=0,086) grubunda uygulama öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel farklılık yok idi. EYYDM (F=77,053 p=0,001 d= .859) ve

sham (F=10,179 p=0,003) gruplarında ise uygulama öncesi ve sonrası değerlerde fark bulundu. Bu iki grupta da ilk test EPH fleksiyon değerleri son test EPH fleksiyon değerlerinden daha yüksek idi (Tablo 4.4.).

4.4.2. Ekstansiyon

Eklem pozisyon hissi Ekstansiyon için zaman ve hasta gruplarının etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulundu (F=16,988 p=0,001). Uygulama gruplarına göre uygulama öncesi EPH ekstansiyon değerleri incelendiğinde EPH ekstansiyon değerleri uygulama gruplarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemekteydi (H=5,587 p=0,061). Son test uygulama gruplarına göre incelendiğinde EPH ekstansiyon değerleri gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermekte idi (H=9,216 p=0,010). Oluşan farklılık incelendiğinde sham grubu EYYDM ve kontrol grubundan daha yüksek EPH ekstansiyon değerlerine sahip idi. EYYDM ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılık tespit edilmedi. Uygulama gruplarında, uygulama öncesi ve sonrası farklar incelendiğinde, sham (z*=-0,614 p=0,539) ve kontrol (z*=-0,827 p=0,408) gruplarında zamana göre istatistiksel farklılık bulunmadı. EYYDM grubunda ise uygulama öncesi ve sonrası değerlerde farklılık saptandı (z*=-3,005 p=0,003 d= .763). EYYDM grubunda ilk test EPH ekstansiyon değerleri son test EPH ekstansiyon değerlerinden daha yüksek idi (Tablo 4.4.).

4.4.3. Lateral Fleksiyon

Eklem pozisyon hissi sağ lateral fleksiyon için zaman ve hasta gruplarının etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulundu (F=15,939 p=0,001). Uygulama gruplarına göre uygulama öncesi EPH sağ lateral fleksiyon değerleri incelendiğinde EPH sağ lateral fleksiyon değerleri uygulama gruplarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemekteydi (H=2,947 p=0,229). Son test uygulama gruplarına göre incelendiğinde EPH sağ lateral fleksiyon değerleri gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemekteydi (H=5,016 p=0,081). Uygulama gruplarında, uygulama öncesi ve sonrası değerlerin farkları incelendiğinde sham (z*=-1,857 p=0,063) ve kontrol (z*=-1,236 p=0,216) gruplarında zamana göre istatistiksel farklılık yoktu. EYYDM grubu ise uygulama öncesi ve sonrası değerleri farklılık göstermekteydi (z*=-2,956 p=0,003 d= .794). EYYDM

grubunda ilk test EPH sağ lateral fleksiyon değerleri son test EPH sağ lateral fleksiyon değerlerinden daha yüksek idi (Tablo 4.4.).

Eklem pozisyon hissi sol lateral fleksiyon için zaman ve hasta gruplarının etkisi istatistiksel olarak anlamlıydı (F=11,064 p=0,004). Uygulama gruplarına göre uygulama öncesi EPH sol lateral fleksiyon değerleri incelendiğinde EPH sol lateral fleksiyon değerleri uygulama gruplarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemekteydi (H=5,815 p=0,055). Son test uygulama gruplarına göre incelendiğinde EPH sol lateral fleksiyon değerleri gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemekteydi (H=0,880 p=0,644). Uygulama gruplarında, uygulama öncesi ve sonrası farklılıklar incelendiğinde kontrol (z*=-1,129 p=0,259) grubunda zamana göre istatistiksel farklılık tespit edilmedi. EYYDM (z*=-2,937 p=0,003 d= .783) ve sham (z*=-2,226 p=0,026) gruplarında uygulama öncesi ve sonrası değerlerde farklılık saptandı. Bu iki grupta da ilk test EPH sol lateral fleksiyon değerleri son test EPH sol lateral fleksiyon değerlerinden daha yüksek bulundu (Tablo 4.4.).

4.4.4. Rotasyon

Eklem pozisyon hissi sağ rotasyon için zaman ve hasta gruplarının etkisi istatistiksel olarak anlamlı idi (F=12,461 p=0,002). Uygulama gruplarına göre uygulama öncesi EPH sağ rotasyon değerleri incelendiğinde EPH sağ rotasyon değerleri uygulama gruplarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemekteydi (H=0,808 p=0,667). Son test uygulama gruplarına göre incelendiğinde EPH sağ rotasyon değerlerinde gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcut idi (H=4,582 p=0,101). Uygulama gruplarında uygulama öncesi ve sonrası değerlerdeki farklılıklar incelendiğinde sham (z*=-1,382 p=0,167) ve kontrol (z*=-0,141 p=0,888) gruplarında zamana göre istatistiksel farklılık gözlenmedi. EYYDM grubu ise uygulama öncesi ve sonrası değerler farklılık göstermekte idi (z*=-2,849 p=0,004 d= .772). EYYDM grubunda ilk test EPH sağ rotasyon değerleri son test EPH sağ rotasyon değerlerinden daha yüksek idi (Tablo 4.4.).

Eklem pozisyon hissi sol rotasyon için zaman ve hasta gruplarının etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulundu (F=18,034 p=0,001). Uygulama gruplarına göre uygulama öncesi EPH sol rotasyon değerleri incelendiğinde EPH sol rotasyon değerleri uygulama gruplarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemekteydi (F=2,425 p=0,103). İlk test uygulama

gruplarına göre incelendiğinde EPH sol rotasyon değerleri gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermekte idi (F=4,805 p=0,014). Bu farklılık incelendiğinde EYYDM grubu kontrol grubundan daha yüksek EPH sol rotasyon değerlerine sahipti. Sham grubu ise diğer gruplardan anlamlı farklılık göstermemekteydi. Uygulama gruplarında, uygulama öncesi ve sonrası değerlerde oluşan farklılıklar incelendiğinde kontrol (F=0,427 p=0,518) grubunda zamana göre istatistiksel farklılık bulunmadı. EYYDM (F=74,982 p=0,001 d= .767) ve sham (F=4,838 p=0,034) gruplarında ise uygulama öncesi ve sonrası değerler arasında farklılık gösterdi. Bu iki grupta da ilk test EPH sol rotasyon değerleri son test EPH Sol rotasyon değerlerinden daha yüksek idi (Tablo 4.4.).

Tablo 4.3. Katılımcıların Gruplara Göre EPH Değerlerinin Değerlendirilmesi (n=39)

	Çalışma Grupları				Tİ†		Tİ&	
		EYYDM	**Sham**	**Kontrol**	*F/ H*	*p*	*F/ H*	*p*
EPH Fleksiyon (Derece)	İlk	3,48±0,99	2,81±0,91	2,29±1,37	**3,816**	**0,031**	**13,734**	**0,001**
	Son	1,46±0,92	2,08±1,02	1,88±1,05	1,320	0,280		
	Tİ¥	**F=77,053 p=0,001**	**F=10,179 p=0,003**	F=3,122 p=0,086				
EPH Ekstansiyon (Derece)	İlk	2,66 (2-4,65)	2 (1,3-2,98)	1,33 (0,95-2)	5,587	0,061	**16,988**	**0,001**
	Son	0,66 (0,6-1,67)	2 (1,32-3,33)	1,3 (0,6-1,67)	**9,216**	**0,010**		
	Tİ¥	**z*=-3,005 p=0,003**	z*=-0,614 p=0,539	z*=-0,827 p=0,408				
EPH Sağ lateral (Derece)	İlk	2 (1,3-2,63)	1,3 (0,95-1,67)	1,3 (0,66-1,97)	2,947	0,229	**15,939**	**0,001**
	Son	0,6 (0,6-0,98)	1,3 (0,95-1,33)	1,3 (0,6-1,33)	5,016	0,081		
	Tİ¥	**z*=-2,956 p=0,003**	z*=-1,857 p=0,063	z*=-1,236 p=0,216				
EPH Sol lateral fleksiyon (Derece)	İlk	2 (1,3-2,66)	1,33 (0,66-2)	1,3 (1,3-1,33)	5,815	0,055	**11,064**	**0,004**
	Son	0,6 (0,3-1,32)	0,66 (0,6-1,32)	0,66 (0,6-1,65)	0,880	0,644		
	Tİ¥	**z*=-2,937 p=0,003**	**z*=-2,226 p=0,026**	z*=-1,129 p=0,259				
EPH Sağ rotasyon (Derece)	İlk	2 (1,3-2,67)	2 (0,63-2,98)	1,33 (1,3-2,33)	0,808	0,667	**12,461**	**0,002**
	Son	1,3 (0,6-1,3)	1,33 (0,6-3,3)	1,33 (1,3-2,33)	4,582	0,101		
	Tİ¥	**z*=-2,849 p=0,004**	z*=-1,382 p=0,167	z*=-0,141 p=0,888				
EPH Sol rotasyon (Derece)	İlk	2,7±1,4	1,67±0,85	1,42±1,02	**4,805**	**0,014**	**18,034**	**0,001**
	Son	0,69±0,74	1,16±0,63	1,27±0,75	2,425	0,103		
	Tİ¥	**F=74,982 p=0,001**	**F=4,838 p=0,034**	F=0,427 p=0,518				

EPH: Eklem pozisyon hissi, Tİ: Test istatistikleri, İlk: İlk Ölçüm, Son: Son Ölçüm, H: Kruskal Wallis Testi, z*: Willcoxon testi, F: Tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi, †: Gruplar arası karşılaştırma, ¥: Grup içi karşılaştırma, &: İlk ve Son puan farklarının gruplar arası karşılaştırılması, özet istatistikler verilerin

normalliğine göre ortalama ± standart sapma ya da ortanca (birinci çeyreklik – üçüncü çeyreklik) değer olarak verildi.

4.5 Klinik Olarak Önemli Minimal Farklılıklar

EYYDM uygulamasının klinik olarak önemli minimal farklılıkları Tablo 4.5. de verildi.

Tablo 4.4. EYYDM Uygulamasının Klinik Olarak Önemli Minimal Farklılıkları

	Klinik Olarak Önemli Minimal Farklılıklar
GAS (Santimetre)	4.4
EPH Fleksiyon (Derece)	1.01
EPH Ekstansiyon (Derece)	0.27
EPH Sağ Lateral Fleksiyon (Derece)	0.39
EPH Sol Lateral Fleksiyon (Derece)	0.24
EPH Sağ Rotasyon (Derece)	0.44
EPH Sol Rotasyon (Derece)	0.17

GAS: Görsel analog skala, EPH: Eklem pozisyon hissi

5. TARTIŞMA

Kronik boyun ağrılı bireylerle gerçekleştirdiğimiz çalışmamızda, tek seanslık EYYDM uygulamasının, ağrı ve servikal eklem pozisyon hissi üzerine akut etkisini belirlemek amaçlandı. Çalışmanın sonuçlarına göre tek seanslık EYYDM uygulaması akut olarak ağrıyı azaltmakta ve tüm yönlerde servikal bölge eklem pozisyon hissinde, iyileşmeye yol açmaktadır.

Kronik boyun ağrılı bireylerde ağrının şiddeti özellikle egzersiz terapisinin etkisini kısıtlamaktadır. Kronik boyun ağrılı bireylerde ağrı dışında bir diğer problemde eklem pozisyon hissidir. Eklem pozisyon hissinde azalma kişinin postürünü etkilemekte ve buna bağlı olarak servikal bölge kaslarında zayıflık ve gerginliklere yol açmaktadır. Bu yüzden egzersiz tedavisinin etkisinin artırılmasında ağrının kısa sürede giderilmesi ve eklem pozisyon hissinin kısa sürede azaltılması önem taşımaktadır. Çalışmamız bildiğimiz kadarı ile literatürde kronik boyun ağrılı bireylerde EYYDM uygulamasının ağrı ve eklem pozisyon hissi üzerine akut etkilerini değerlendiren ilk çalışmadır. Enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyonu uygulamasından elde edilen akut etkinin uzun dönem sonuçlarını belirlemeye yönelik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

5.1. Ağrı

Kronik boyun ağrılı bireylerde ağrıya yönelik, Kinesiotape, Foam Roller, miyofasyal gevşeme yöntemi ve EYYDM gibi farklı yüzeyel fasya teknikleri kullanılmaktadır. Kronik boyun ağrılı sporcularda kinesiotape uygulamasının ağrıda azalmaya neden olduğu bildirilmiştir (94). Choi ve ark. vibrasyonlu ve vibrasyonsuz foam roller uygulamalarının kronik boyun ağrılı bireylerde akut etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında vibrasyonlu "*foam roller*"ın ağrıyı akut olarak azalttığını bildirmişlerdir (9). Miyofasyal gevşeme yönteminin kronik boyun ağrısı üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada miyofasyal gevşeme yönteminin standart fizyoterapi programına göre daha etkili olduğu gösterilmiştir (95). Enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyonu uygulamasının, kas iskelet sistemi problemlerinde, ağrı üzerine etkilerini gösteren çalışmalar mevcuttur. Literatürdeki çalışmalarda EYYDM uygulama süreleri farklılık göstermekle birlikte çalışmamız bildiğimiz kadarıyla EYYDM uygulamasının kronik boyun ağrısı üzerine akut etkisini

inceleyen ilk çalışmadır. Beş haftalık haftada iki seans EYYDM uygulaması sonrası, lateral epikondilitli bireylerde 3 aylık takip sonrasında ağrıda azalma olduğu bildirilmiştir (96). Dört haftalık EYYDM uygulamasının, kronik bel ağrılı bireylerde ağrıyı azalttığı gösterilmiştir (87). Üst trapez kasında miyofasyal ağrısı olan bireylerde, dört haftalık EYYDM uygulamasının kontrol grubuna göre ağrıyı azalttığı gösterilmiştir (97). Yapılan bir pilot çalışmada tek seanslık EYYDM uygulamasının bir haftalık takip sonucunda kronik boyun ağrılı bireylerde ve bel ağrılı bireylerde ağrıda azalmaya yol açtığı bildirilmiştir (98). Literatürde, EYYDM uygulamasının ağrı üzerine etkileri çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Çalışma öncesinde tüm grupların ağrı seviyeleri benzerlik göstermekte idi. Kronik boyun ağrılı bireylerde tek seanslık EYYDM uygulamasının ağrıyı akut olarak azalttığını gösteren çalışmamızda, ağrının uygulama yaptığımız bölgede dolaşımı artırarak ve de mekanik uyarı sayesinde azaldığını düşünmekteyiz.

Kronik boyun ağrılı bireylerin tedavisinde, EYYDM gibi farklı manuel tedavi yöntemleri de kullanılmaktadır. Katrin ve arkadaşları fasyal tedavi ile manuel tedavi yöntemlerinin kronik boyun ağrısı üzerine etkinliğini karşılaştırdıkları çalışmalarında her iki yönteminde ağrıyı azaltmada etkili olduğunu bildirmişlerdir (99). Kronik boyun ağrılı, dört haftalık miyofasyal gevşeme tedavisi sonrası, ağrılı nokta, ağrı ve fonksiyonellikte iyileşme göstermektedir (100). Mobilizasyon ve Mulligan yönteminin, kronik boyun ağrı üzerine etkilerinin karşılaştırıldığı, iki hafta, haftada 2 seans yüksek hızlı düşük ampltitüdlü mobilizasyon uygulaması ile mobilizasyon ve Mulligan yönteminin birlikte kullanıldığı tedavi programlarının her ikisinin de, ağrı azaltmada ve EHA'yı artırmada etkili iken bir birlerine herhangi bir üstünlükleri olmadığı bildirilmiştir (101). Servikal mobilizasyon, yüksek hızlı düşük hızlı mobilizasyon ve Mulligan uygulamalarının karşılaştırıldığı başka bir çalışmada ise yüksek hızlı düşük amplitüdlü mobilizasyon ve mobilizasyon, Mulligan yöntemine göre istirahat ağrısını azaltmada daha etkili bulunurken her üç yöntemde EHA'yı artırmıştır (102).

Miyofasyal gevşeme yöntemlerinden biri olan INYBI tekniğinde hastalara 50, 65, 80 Hz frekansta vibrasyon uygulanabilmektedir. INYB, üç farklı açıda pozisyonlanabilen, yumuşak, orta ve sert olmak üzere üç farklı başlığa sahip bir cihazdır. Tek seanslık miyofasyal gevşetme yöntemi ile INYBI'nın kronik boyun ağrılı bireylerde uygulamadan hemen sonra ve 45 dakika sonra ağrı üzerine etkileri benzer bulunmuştur (103). Literatürde, kronik boyun hastalarının tedavisinde kullanılan fasyal tedavi yöntemlerinden elde edilen sonuçlar çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Enstrüman

yardımlı yumuşak doku mobilizasyonu yönteminin uygulama yapılan bölgede, akut olarak fasyayı gevşeterek ve yapışıklıkları açarak ağrıyı azalttığını düşünmekteyiz. Uzun dönem sonuçlar ile ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyonu, diğer fasyal tedavi yöntemleri gibi egzersiz tedavilerine ek bir tedavi yöntemidir. Egzersize ek olarak iki hafta haftada 3 kez kinesiotape uygulaması ağrı azaltıp EHA'yı artırdığı bildirilmiştir(104). 4 haftalık haftada 2 seans infrared uygulaması ve egzersiz tedavisine ek olarak yapılan torasik manipülasyon ağrıda ve EHA'da artış sağlamıştır (105). İki seans servikal manipülasyon ve bir haftalık ev egzersizine ek olarak gerçekleştirilen, 2 seans torasik manipülasyon ağrı da iyileşme sağlamıştır (106). Fizyoterapist gözetiminde kuvvetlendirme egzersizleri, egzersizlere ek servikal manipülasyon ve ev egzersizlerinin etkinliğini karşılaştıran bir çalışmada 12 hafta sonrasında her üç grubun ağrı üzerine etkileri benzerken, 52 haftalık takip sonunda fizyoterapist gözetiminde egzersiz ve egzersize ek servikal manipülasyon gruplarında ev egzersiz grubuna göre ağrıda daha fazla iyileşme bulunmuştur (107).

Tedavi faydalarını göstermek için, tedavi ile ağrı değişiminin klinik olarak önemli minimal farklılıklardan (MCID) daha büyük olması gerekmektedir (108). Kronik boyun ağrılı bireylerde kupa terapisi MCID değeri 0,8 -2,6 cm, manuel terapi için 1,7 cm olarak bildirilmiştir (109,110). Çalışmada elde ettiğimiz MCID değeri 4,4 cm olarak bulunmuştur. Bu sonuç bize tek seanslık EYYDM uygulamasının kronik boyun ağrılı bireylerin ağrılarının tedavisinde faydasının yüksek olduğunu düşündürmektedir. Literatürdeki diğer çalışmalara göre daha yüksek MCID değeri elde etmemiz çalışmaya aldığımız bireylerin başlangıç ağrı seviyelerinin diğer çalışmalara göre yüksek olmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

5.2 Eklem Pozisyon Hissi

Literatürde EYYDM gibi fasyal tedavi yöntemlerinden olan Kinesiotape uygulamasının kronik boyun ağrılı bireylerde etkisi üzerine çalışmalar mevcuttur. Bir haftalık kinesiotape uygulaması ile servikal eklem pozisyon hissinde iyileşmeler bulunmuştur (111). Kinesiotape ve servikal manipülasyonun, ağrı ve EHA üzerine etkilerini değerlendiren bir çalışmada ağrı üzerine etkileri benzer bulunurken, sağ ve sol rotasyonda manipülasyon kinesiotape uygulamasına göre daha etkili bulunmuş, diğer servikal bölge

hareketleri üzerine etkileri benzer bulunmuştur (112). Haftada tek seans, dört haftalık kinesiotape uygulaması ağrıda azalmaya yol açarken kuru iğnelemeye kıyasla EHA'da daha fazla iyileşmeye yol açmıştır (113). Kronik boyun ağrılı sporcularda Tek seanslık kinesio tape uygulaması sonrası 3.ve 7. günlerde yapılan ölçümlerde EPH'de fleksiyon, ekstansiyon ve sağ rotasyonda iyileşme görülürken, sol lateral fleksiyonda 3. günde iyileşme görülmüştür. Ağrıda ise 7. gün ölçümlerinde anlamlı azalma gösterilmiştir (94). Kinesiotape üzerine yapılan çalışmaların sonuçları genel olarak çalışmamızın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Bunun altında yatan nedenin her iki yönteminde fasyadaki yapışıklıkları azaltmasından kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz. Biz çalışmamızda, kronik boyun ağrılı bireylerde tek seanslık EYYDM uygulamasının akut olarak servikal bölge eklem pozisyon hissi üzerinde olumlu sonuçları olduğunu bulduk. Enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyon yönteminin, kronik boyun ağrılı bireylerde servikal bölge eklem pozisyon hissi üzerine uzun dönem etkilerini inceleyen çalışmalara ihtiyaç vardır.

Altı haftalık kinestetik egzersizlerinde servikal bölge eklem pozisyon hissinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme bulunmuştur (114). Haftada 3 gün 2 hafta boyunca, hotpack ve servikal izometrik kas egzersizlerine ek olarak uygulanan Mulligan yönteminin sürekli nötral apofizyal kayma mobilizasyonu, servikal EPH ve ağrıda iyileşme göstermiştir (106). Egzersizin kronik boyun ağrılı bireylerde EPH' de olumlu sonuçlar gösterdiği göz önüne alındığında, çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgular ışığında, kronik boyun ağrılı bireylerde egzersize ek olarak uygulanacak EYYDM uygulamasının EPH'de daha fazla etkili olacağını düşünmekteyiz.

Literatürde EYYDM uygulamasının genelde eklem hareket açıklığı üzerine etkisi incelenmiş olmakla beraber Koumantakis ve ark. tek seanslık EYYDM, vibrasyon masajı ve hafif el masajı uygulamalarının hamstring propriyosepsiyonunda iyileşme sağladığını göstermiştir (115). Tek seanslık EYYDM uygulamasının eklem hareket açıklığı üzerine akut etkisini inceleyen çalışmalarda omuz, diz, kalça, ayak bileği ve lumbar bölgede eklem hareket açıklığını artırdığı bildirilmiştir (65,87,116,117). Tek seanslık EYYDM uygulamasının, hamstring esnekliğini, eklem pozisyon hissini ve omuz horizontal adduksiyonu ile internal rotasyon eklem hareket açıklığını artırmaktadır (115,118,119). Kivlan ve ark., yalnızca tek bir EYYDM uygulaması ile kas fonksiyonunda önemli hızlı bir değişiklik olduğunu göstermişlerdir (13). Biz çalışmamızda literatürdeki EYYDM çalışmalarından farklı olarak eklem hareket açıklığını değil EPH'yi değerlendirdik. Tüm

yönlerde EPH'de artış olduğunu bulduğumuz göz önüne alındığında, literatürdeki sonuçların çalışmamız ile paralellik gösterdiğini düşünmekteyiz.

Kronik boyun ağrılı bireylerde manuel tedavi yöntemleri EPH'de iyileşmeye yol açmaktadır. Servikal ve torakal manipülasyonun ağrı ve EHA üzerine akut etkisini araştıran bir çalışmada her iki yönteminde ağrıyı azaltıp EHA'yı artırdığı ama bu etkinin klinik olarak küçük etki büyüklüğünde olduğu bildirilmiştir (120). Tek seans Düşük hızlı ağrısız mobilizasyon yöntemi ile ağrı ve EPH de akut iyileşme görülmüştür (121). Servikal masaja ek olarak uygulanan servikal manipülasyon sağlıklı yetişkinlerde EPH'de akut iyileşmeye yol açmıştır (122). Mekanik boyun ağrılı bireylerde tek seanslık torakal manipülasyon uygulaması EPH'de akut etkisi yokken, servikal fleksiyon ve sağ rotasyon eklem hareket açıklığında artış olduğu bildirilmiştir (123). 2 seanslık Yüksek hızlı düşük amplitüdlü servikal mobilizasyon EPH'de etkili bulunmamıştır (124). Kronik boyun ağrılı bireyde 100 Hz frekansta uygulanan vibrasyon akut olarak ağrıyı azaltıp EPH'yi artırmıştır (125). Çalışmamızda kullandığımız EYYDM yöntemi de diğer manuel tedavi yöntemleri ile benzer şekilde EPH üzerinde pozitif etkisi bulunmuştur.

García-Pérez-Juana ve ark. bir hafta boyunce iki günde bir gerçekleştirilen Kinesiotape uygulaması öncesi ve sonrası fark için MCID değeri $1,5^0$ olarak bildirilmiştir (126). Çalışmamızda servikal bölge fleksiyon, ekstansiyon, sağ lateral fleksiyon, sol lateral fleksiyon, sağ rotasyon ve sol rotasyon eklem pozisyon hissinde tedavi öncesi ve sonrası fark için MCID değerleri sırasıyla 1,01, 0,27, 0,39, 0,24, 0,44, $0,19^0$ olarak bulunmuştur. Sonuçlarımızın literatür ile farkının uygulanan tedavi yönteminin farklılığından ve bizim sonuçlarımızın akut etkiyi değerlendirmesinden kaynaklandığını düşünüyoruz.

Çalışmanın bazı limitasyonları bulunmaktadır. Çalışmaya katılan bireylerin uzun dönem takipleri gerçekleştirilmemiştir ve bu yüzden bu akut etkinin ne kadar süreceği belirlenememiştir. Katılımcıların boyun ağrısı nedenleri üzerinden bir değerlendirme yapılmamıştır. Boyun ağrısının nedenlerinden kaynaklı farklılıklar göz ardı edilmiştir. Kontrol grubuna manuel bir tedavi yöntemi uygulanabilir ve EYYDM uygulamasının manuel tedavi yöntemleri ile farkı incelenebilirdi. Eklem pozisyon hissi değerlerinde çalışma öncesinde gruplar arasında fleksiyon ve sol rotasyon hareketlerinde istatistiksel olarak fark bulundu. Bu durum EPH'de bu yönlerdeki sonuçlarımızı etkilemiş olabilir. Klinik olarak önemli minimal farklılıkları kendi çalışmamızı baz alarak hesapladığımız için,

özellikle eklem pozisyon hissi üzerine bulduğumuz değerler kendi çalışma sonuçlarımızı zayıflatmıştır.

Kronik boyun ağrısı toplumda yaygın bir problemdir. Kronik boyun ağrılı bireylerde tek seanslık EYYDM uygulamasının, ağrı ve servikal bölge EPH üzerine akut etkisini araştıran çalışmamızda literatüre benzer şekilde ağrıda azalma ve EPH'de tüm yönlerde olumlu kazanım sağlanmıştır. Bununla birlikte fleksiyon, sol lateral fleksiyon ve sol rotasyon EPH değerlerinde sham uygulamada fark bulunmuştur. Bunun nedeninin uygulama sırasında basınç uygulamasak da cihazın teması ile bölgede dolaşımın artmasından ve bu artışın kas spazmını azaltmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Literatürde, enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyonunun, kronik boyun ağrılı bireylerde, ağrı ve EPH üzerine akut etkilerini karşılaştıran bir çalışma daha önce yapılmamıştır. Sonuçların güvenilirliğini artırmak için daha büyük örneklem büyüklüğü ile akut etkinin, kalıcılığını incelemek için daha uzun takipli çalışmalara ihtiyaç vardır.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma tek seanslık EYYDM uygulamasının kronik boyun ağrılı bireylerde ağrı ve eklem pozisyon hissi üzerine akut etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirildi. Çalışmanın sonucunda;

1. Tek seanslık EYYDM uygulamasının kronik boyun ağrılı bireylerde ağrıyı akut olarak azalttığı,
2. Tek seanslık EYYDM uygulamasının kronik boyun ağrılı bireylerde servikal bölge eklem pozisyon hissini akut olarak düzelttiği bulundu.

Bu sonuçlara göre;

- Kronik boyun ağrılı bireylerin ağrısını akut olarak azaltmada tek seanslık EYYDM uygulamasının etkili olacağı,
- Kronik boyun ağrısından kaynaklı servikal bölge eklem pozisyon hissinde tek seanslık EYYDM uygulama ile kazanım elde edilebileceği söylenebilir.

Çalışma sonucunda H_3 hipotezi "Kronik boyun ağrılı bireylerde enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyon tekniğinin, ağrı ve servikal bölge eklem pozisyon hissi üzerine akut etkisi vardır." kabul edilmiştir. Bu sonuçlar göz önüne alındığında fizyoterapistlerin klinikte en sık karşılaştığı hasta gruplarından biri olan kronik boyun ağrılı bireylerin fizyoterapi seanslarında EYYDM uygulamasının egzersiz tedavisini destekleyen bir tedavi yöntemi olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Uygulamanın akut olarak ağrıyı azaltması hem ağrı sınırları içerisinde uygulanan egzersizlerin şiddetini artırmamızı sağlayacak hem de hastanın ağrısının hızlı bir şekilde azalması hasta memnuniyetini artıracaktır.

Hastaların eklem pozisyon hissindeki akut iyileşmeye paralel olarak uygulanan egzersiz terapi yöntemlerinden elde edilen verimin artacağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Hay SI, Abajobir AA, Abate KH, Abbafati C, Abbas KM, Abd-Allah F, et al. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 333 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. Lancet. 2017;390(10100):1260–344.

2. Overton M, Du Plessis H, Sole G. Electromyography of neck and shoulder muscles in instrumental musicians with musculoskeletal pain compared to asymptomatic controls: A systematic review and meta-analysis. Musculoskelet Sci Pract. 2018;36:32–42.

3. Jull G, Sterling M, Falla D, Treleaven J, O'Leary S. Alterations in Cervical Muscle Function in Neck Pain. In: Whiplash, Headache, and Neck Pain. Edinburg: Churchill Livingstone; 2008. p. 41–58.

4. Sterling M, Jull G, Vicenzino B, Kenardy J, Darnell R. Development of motor system dysfunction following whiplash injury. Pain. 2003;103(1):65–73.

5. Treleaven J. Dizziness, Unsteadiness, Visual Disturbances, and Sensorimotor Control in Traumatic Neck Pain. J Orthop Sports Phys Ther. 2017;47(7):492–502.

6. Werner IM, Ernst MJ, Treleaven J, Crawford RJ. Intra and interrater reliability and clinical feasibility of a simple measure of cervical movement sense in patients with neck pain. BMC Musculoskelet Disord. 2018;19(1):358.

7. Michiels S, De Hertogh W, Truijen S, November D, Wuyts F, Van de Heyning P. The assessment of cervical sensory motor control: A systematic review focusing on measuring methods and their clinimetric characteristics. Gait Posture. 2013;38(1):1–7.

8. Boyd-Clark LC, Briggs CA, Galea MP. Muscle Spindle Distribution, Morphology, and Density in Longus Colli and Multifidus Muscles of the Cervical Spine. Spine (Phila Pa 1976). 2002;27(7):694–701.

9. Choi J-H, Lee C-H. Immediate Effects of Vibrating Foam Rollers on Neck Pain, Muscle Stiffness, and Cervical Proprioception in Patients with Forward Head Posture. Ann Rom Soc Cell Biol. 2021;25(1):889–94.

10. Damgaard P, Bartels EM, Ris I, Christensen R, Juul-Kristensen B. Evidence of Physiotherapy Interventions for Patients with Chronic Neck Pain: A Systematic Review of Randomised Controlled Trials. ISRN Pain. 2013;2013:1–23.

11. Hammer WI. The effect of mechanical load on degenerated soft tissue. J Bodyw Mov Ther. 2008;12(3):246–56.

12. Baker RT, Nasypany A, Seegmiller JG, Baker JG. Instrument-Assisted Soft Tissue Mobilization Treatment for Tissue Extensibility Dysfunction. Int J Athl Ther Train. 2013;18(5):16–21.

13. Kivlan BR, Carcia CR, Clemente FR, Phelps AL, Martin RL. The effect of Astym® Therapy on muscle strength: a blinded, randomized, clinically controlled trial. BMC Musculoskelet Disord. 2015;16(1):325.

14. Gulick DT. Instrument-assisted soft tissue mobilization increases myofascial trigger point pain threshold. J Bodyw Mov Ther. 2018;22(2):341–5.

15. Lambert M, Hitchcock R, Lavallee K, Hayford E, Morazzini R, Wallace A, et al. The effects of instrument-assisted soft tissue mobilization compared to other interventions on pain and function: a systematic review. Phys Ther Rev. 2017;22(1–2):76–85.

16. De Pauw R, Coppieters I, Palmans T, Danneels L, Meeus M, Cagnie B. Motor impairment in patients with chronic neck pain: does the traumatic event play a significant role? A case-control study. Spine J. 2018;18(8):1406–16.

17. Jensen I, Harms-Ringdahl K. Neck pain. Best Pract Res Clin Rheumatol. 2007;21(1):93–108.

18. Childs JD, Cleland JA, Elliott JM, Teyhen DS, Wainner RS, Whitman JM, et al. Neck Pain. J Orthop Sport Phys Ther. 2008;38(9):A1–34.

19. Martimbianco ALC, Porfírio GJ, Pacheco RL, Torloni MR, Riera R. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic neck pain. Cochrane database Syst Rev. 2019;12(12):CD011927.

20. Ilkevitch A LTR. Neck Pain. In: Integrative Medicine. 4th ed. Philadelphia: Elsevier Inc; 2018. p. 676–88.

21. Marcus Schiltenwolf PH. Muskuloskeletal Ağrılar Biyopsikososyal Yaklaşım Tanı ve Tedavi. 3rd ed. Deomed, editor. İstanbul; 2008. 98–110 p.

22. Haldeman S, Carroll L, Cassidy JD. Findings From The Bone and Joint Decade 2000 to 2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. J Occup Environ Med. 2010;52(4):424–7.

23. Duray M, Simşek S, Altuğ F, Cavlak U. Effect of proprioceptive training on balance in patients with chronic neck pain. Agri. 2018;30(3):130–7.

24. Mousavi-Khatir R, Talebian S, Maroufi N, Olyaei GR. Effect of static neck flexion in cervical flexion-relaxation phenomenon in healthy males and females. J Bodyw Mov Ther. 2016;20(2):235–42.

25. Falla D, Bilenkij G, Jull G. Patients With Chronic Neck Pain Demonstrate Altered Patterns of Muscle Activation During Performance of a Functional Upper Limb Task. Spine (Phila Pa 1976). 2004;29(13):1436–40.

26. Falla DL, Jull GA, Hodges PW. Patients With Neck Pain Demonstrate Reduced Electromyographic Activity of the Deep Cervical Flexor Muscles During Performance of the Craniocervical Flexion Test. Spine (Phila Pa 1976). 2004;29(19):2108–14.

27. DePalma MG JSC. Common neck problems. Braddom's physical medicine and rehabilitation. 5. Cifu. Washington: Elsevier; 2016. 687–709 p.

28. Blanpied PR, Gross AR, Elliott JM, Devaney LL, Clewley D, Walton DM, et al. Neck Pain: Revision 2017. J Orthop Sports Phys Ther. 2017;47(7):A1–83.

29. Mehri A, Letafatkar A, Khosrokiani Z. Effects of Corrective Exercises on Posture, Pain, and Muscle Activation of Patients With Chronic Neck Pain Exposed to Anterior-Posterior Perturbation. J Manipulative Physiol Ther. 2020;43(4):311–24.

30. Alexander EP. History, Physical Examination, and Differential Diagnosis of Neck Pain. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2011;22(3):383–93.

31. Zakharova-Luneva E, Jull G, Johnston V, O'Leary S. Altered Trapezius Muscle Behavior in Individuals With Neck Pain and Clinical Signs of Scapular Dysfunction. J Manipulative Physiol Ther. 2012;35(5):346–53.

32. Janda V. On the Concept of Postural Muscles and Posture in Man. Aust J Physiother. 1983;29(3):83–4.

33. Jordan A, Mehlsen J, Ostergaard K. A comparison of physical characteristics between patients seeking treatment for neck pain and age-matched healthy people. J Manipulative Physiol Ther. 1997;20(7):468–75.

34. Hodges P, Richardson C, Hides J. Therapeutic Exercise for Lumbopelvic Stabilization. Therapeutic Exercise for Lumbopelvic Stabilization: A Motor Control Approach for the Treatment and Prevention of Low Back Pain. Elsevier; 2004.

35. Tecco S, Caputi S, Festa F. Electromyographic activity of masticatory, neck and trunk muscles of subjects with different skeletal facial morphology--a cross-sectional evaluation. J Oral Rehabil. 2007;34(7):478–86.

36. Falla D, Rainoldi A, Merletti R, Jull G. Myoelectric manifestations of sternocleidomastoid and anterior scalene muscle fatigue in chronic neck pain patients. Clin Neurophysiol. 2003;114(3):488–95.

37. Hillier S, Immink M, Thewlis D. Assessing Proprioception. Neurorehabil Neural Repair. 2015;29(10):933–49.

38. Clark NC, Röijezon U, Treleaven J. Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 2: Clinical assessment and intervention. Man Ther. 2015;20(3):378–87.

39. Sarig Bahat H, Weiss PL (Tamar), Sprecher E, Krasovsky A, Laufer Y. Do neck kinematics correlate with pain intensity, neck disability or with fear of motion? Man Ther. 2014;19(3):252–8.

40. Rudolfsson T, Björklund M, Djupsjöbacka M. Range of motion in the upper and lower cervical spine in people with chronic neck pain. Man Ther. 2012;17(1):53–9.

41. Beltran-Alacreu H, López-de-Uralde-Villanueva I, Calvo-Lobo C, Fernández-Carnero J, La Touche R. Clinical features of patients with chronic non-specific neck pain per disability level: A novel observational study. Rev Assoc Med Bras. 2018 Aug;64(8):700–9.

42. Tsang SMH, Szeto GPY, Lee RYW. Movement coordination and differential kinematics of the cervical and thoracic spines in people with chronic neck pain. Clin

Biomech. 2013;28(6):610–7.

43. de Vries J, Ischebeck BK, Voogt LP, van der Geest JN, Janssen M, Frens MA, et al. Joint position sense error in people with neck pain: A systematic review. Man Ther. 2015;20(6):736–44.

44. Stenneberg MS, Rood M, de Bie R, Schmitt MA, Cattrysse E, Scholten-Peeters GG. To What Degree Does Active Cervical Range of Motion Differ Between Patients With Neck Pain, Patients With Whiplash, and Those Without Neck Pain? A Systematic Review and Meta-Analysis. Arch Phys Med Rehabil. 2017;98(7):1407–34.

45. Stanton TR, Leake HB, Chalmers KJ, Moseley GL. Evidence of Impaired Proprioception in Chronic, Idiopathic Neck Pain: Systematic Review and Meta-Analysis. Phys Ther. 2016;96(6):876–87.

46. Falla D, Farina D, Dahl MK, Graven-Nielsen T. Muscle pain induces task-dependent changes in cervical agonist/antagonist activity. J Appl Physiol. 2007 Feb;102(2):601–9.

47. Uremović M, Cvijetić S, Pasić MB, Serić V, Vidrih B, Demarin V. Impairment of proprioception after whiplash injury. Coll Antropol. 2007;31(3):823–7.

48. Kim W, Kim SK, Nabekura J. Functional and structural plasticity in the primary somatosensory cortex associated with chronic pain. J Neurochem. 2017;141(4):499–506.

49. Hodges PW, Tucker K. Moving differently in pain: A new theory to explain the adaptation to pain. Pain. 2011;152(3):S90–8.

50. Treleaven J. Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. Man Ther. 2008;13(1):2–11.

51. McCaskey MA, Schuster-Amft C, Wirth B, Suica Z, de Bruin ED. Effects of proprioceptive exercises on pain and function in chronic neck- and low back pain rehabilitation: a systematic literature review. BMC Musculoskelet Disord. 2014;15(1):382.

52. Humphreys BK. Cervical Outcome Measures: Testing for Postural Stability and Balance. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. 2008.

53. Peng B, Yang L, Li Y, Liu T, Liu Y. Cervical Proprioception Impairment in Neck Pain-Pathophysiology, Clinical Evaluation, and Management: A Narrative Review. Pain Ther. 2021;10(1):143–64.

54. Armstrong B, McNair P, Taylor D. Head and Neck Position Sense. Sport Med. 2008;38(2):101–17.

55. Devaraja K. Approach to cervicogenic dizziness: a comprehensive review of its aetiopathology and management. Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology. 2018 Oct 9;275(10):2421–33.

56. Stensdotter A, Meisingset I, Pedersen MD, Vasseljen O, Stavdahl Ø. Frequency-dependent deficits in head steadiness in patients with nonspecific neck pain. Physiol Rep. 2019;7(5):e14013.

57. Eva-Maj M, Hans W, Per-Anders F, Mikael K, Måns M. Experimentally induced deep cervical muscle pain distorts head on trunk orientation. Eur J Appl Physiol. 2013;113(10):2487–99.

58. De Pauw R, Coppieters I, Kregel J, De Meulemeester K, Danneels L, Cagnie B. Does muscle morphology change in chronic neck pain patients? – A systematic review. Man Ther. 2016;22:42–9.

59. Falla D. Unravelling the complexity of muscle impairment in chronic neck pain. Man Ther. 2004;9(3):125–33.

60. Röijezon U, Clark NC, Treleaven J. Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 1: Basic science and principles of assessment and clinical interventions. Man Ther. 2015;20(3):368–77.

61. McMurray J, Landis S, Lininger K, Baker RT, Nasypany A, Seegmiller J. A Comparison and Review of Indirect Myofascial Release Therapy, Instrument-Assisted Soft Tissue Mobilization, and Active Release Techniques to Inform Clinical Decision Making. Int J Athl Ther Train. 2015;20(5):29–34.

62. Hussey MJ, Boron-Magulick AE, Valovich McLeod TC, Welch Bacon CE. The Comparison of Instrument-Assisted Soft Tissue Mobilization and Self-Stretch Measures to Increase Shoulder Range of Motion in Overhead Athletes: A Critically Appraised Topic. J Sport Rehabil. 2018;27(4):385–9.

63. Hussey MJ, Boron-Magulick AE, Valovich McLeod TC, Welch Bacon CE. The Comparison of Instrument-Assisted Soft Tissue Mobilization and Self-Stretch Measures to Increase Shoulder Range of Motion in Overhead Athletes: A Critically Appraised Topic. J Sport Rehabil. 2018;27(4):385–9.

64. Bailey LB, Shanley E, Hawkins R, Beattie PF, Fritz S, Kwartowitz D, et al. Mechanisms of Shoulder Range of Motion Deficits in Asymptomatic Baseball Players. Am J Sports Med. 2015;43(11):2783–93.

65. Markovic G. Acute effects of instrument assisted soft tissue mobilization vs. foam rolling on knee and hip range of motion in soccer players. J Bodyw Mov Ther. 2015;19(4):690–6.

66. Imai K, Ikoma K, Chen Q, Zhao C, An K-N, Gay RE. Biomechanical and Histological Effects of Augmented Soft Tissue Mobilization Therapy on Achilles Tendinopathy in a Rabbit Model. J Manipulative Physiol Ther. 2015;38(2):112–8.

67. Loghmani MT, Warden SJ. Instrument-Assisted Cross-Fiber Massage Accelerates Knee Ligament Healing. J Orthop Sport Phys Ther. 2009;39(7):506–14.

68. Melham TJ, Sevier TL, Malnofski MJ, Wilson JK, Helfst RH. Chronic ankle pain and fibrosis successfully treated with a new noninvasive augmented soft tissue mobilization technique (ASTM): A case report. Med Sci Sports Exerc. 1998;30(6):801–4.

69. Papa JA. Two cases of work-related lateral epicondylopathy treated with Graston Technique® and conservative rehabilitation. J Can Chiropr Assoc. 2012;56(3):192–200.

70. Black DW. Treatment of knee arthrofibrosis and quadriceps insufficiency after patellar tendon repair: A case report including use of the Graston Technique. Int J Ther Massage Bodyw Res Educ Pract. 2010;3(2):14–21.

71. Davies CC, Brockopp DY. Use of ASTYM® treatment on scar tissue following surgical treatment for breast cancer: A pilot study. Rehabil Oncol. 2010;28(3).

72. Lenselink EA. Role of fibronectin in normal wound healing. Int Wound J. 2015;12(3):313–6.

73. Davidson CJ, Ganion LR, Gehlsen GM, Verhoestra B, Roepke JE, Sevier TL. Rat

tendon morphologic and functional changes resulting from soft tissue mobilization. Med Sci Sports Exerc. 1997 Mar;29(3):313–9.

74. Gehlsen GM, Ganion LR, Helfst R. Fibroblast responses to variation in soft tissue mobilization pressure. Med Sci Sports Exerc. 1999;31(4):531–5.

75. Bhave A, Corcoran J, Cherian JJ, Mont MA. Astym® Therapy for the Management of Recalcitrant Knee Joint Stiffness after Total Knee Arthroplasty. J Long Term Eff Med Implants. 2016;26(2):151–9.

76. Cheatham SW, Lee M, Cain M, Baker R. The efficacy of instrument assisted soft tissue mobilization: A systematic review. J Can Chiropr Assoc. 2016;60(3):200–11.

77. Crothers AL, French SD, Hebert JJ, Walker BF. Spinal manipulative therapy, Graston technique® and placebo for non-specific thoracic spine pain: a randomised controlled trial. Chiropr Man Therap. 2016;24(1):16.

78. Schaefer JL, Sandrey MA. Effects of a 4-Week Dynamic-Balance-Training Program Supplemented With Graston Instrument-Assisted Soft-Tissue Mobilization for Chronic Ankle Instability. J Sport Rehabil. 2012;21(4):313–26.

79. Cheatham SW, Baker R, Kreiswirth E. Instrument Assisted Soft-Tissue Mobilization: A Commentary On Clinical Practice Guidelines For Rehabilitation Professionals. Int J Sports Phys Ther. 2019;14(4):670–82.

80. Proske U, Allen TJ. Damage to skeletal muscle from eccentric exercise. Vol. 33, Exercise and Sport Sciences Reviews. Exerc Sport Sci Rev; 2005. p. 98–104.

81. Graven-Nielsen T, Mense S. The peripheral apparatus of muscle pain: Evidence from animal and human studies. Vol. 17, Clinical Journal of Pain. Clin J Pain; 2001. p. 2–10.

82. Franceschi C, Campisi J. Chronic inflammation (Inflammaging) and its potential contribution to age-associated diseases. Vol. 69, Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences. J Gerontol A Biol Sci Med Sci; 2014. p. S4–9.

83. Crane JD, Ogborn DI, Cupido C, Melov S, Hubbard A, Bourgeois JM, et al. Massage therapy attenuates inflammatory signaling after exercise-induced muscle damage. Sci Transl Med. 2012;4(119).

84. Kim J, Sung DJ, Lee J. Therapeutic effectiveness of instrument-assisted soft tissue mobilization for soft tissue injury: Mechanisms and practical application. J Exerc Rehabil. 2017;13(1):12–22.

85. Zainuddin Z, Newton M, Sacco P, Nosaka K. Effects of massage on delayed-onset muscle soreness, swelling, and recovery of muscle function. J Athl Train. 2005;40(3):174–80.

86. Portillo-Soto A, Eberman LE, Demchak TJ, Peebles C. Comparison of blood flow changes with soft tissue mobilization and massage therapy. J Altern Complement Med. 2014;20(12):932–5.

87. Lee JH, Lee DK, Oh JS. The effect of Graston technique on the pain and range of motion in patients with chronic low back pain. J Phys Ther Sci. 2016;28(6):1852–5.

88. Hammer WI, Pfefer MT. Treatment of a case of subacute lumbar compartment syndrome using the graston technique. J Manipulative Physiol Ther. 2005;28(3):199–204.

89. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF. Arthritis Care Res (Hoboken). 2011;63(S11):240–52.

90. Osailan A, Jamaan A, Talha K, Alhndi M. Instrument assisted soft tissue mobilization (IASTM) versus stretching: A comparison in effectiveness on hip active range of motion, muscle torque and power in people with hamstring tightness. J Bodyw Mov Ther. 2021;27:200–6.

91. Rheault W, Albright B, Byers C, Franta M, Johnson A, Skowronek M, et al. Intertester Reliability of the Cervical Range of Motion Device. J Orthop Sport Phys Ther. 1992;15(3):147–50.

92. Youdas JW, Carey JR, Garrett TR. Reliability of Measurements of Cervical Spine Range of Motion—Comparison of Three Methods. Phys Ther. 1991;71(2):98–104.

93. Alahmari K, Reddy RS, Silvian P, Ahmad I, Nagaraj V, Mahtab M. Intra- and inter-rater reliability of neutral head position and target head position tests in patients

with and without neck pain. Brazilian J Phys Ther. 2017;21(4):259–67.

94. Alahmari KA, Reddy RS, Tedla JS, Samuel PS, Kakaraparthi VN, Rengaramanujam K, et al. The effect of Kinesio taping on cervical proprioception in athletes with mechanical neck pain—a placebo-controlled trial. BMC Musculoskelet Disord. 2020;21(1):648.

95. Rodríguez-Huguet M, Rodríguez-Almagro D, Rodríguez-Huguet P, Martín-Valero R, Lomas-Vega R. Treatment of Neck Pain With Myofascial Therapies: A Single Blind Randomized Controlled Trial. J Manipulative Physiol Ther. 2020;43(2):160–70.

96. Blanchette MA, Normand MC. Augmented soft tissue mobilization vs natural history in the treatment of lateral epicondylitis: A pilot study. J Manipulative Physiol Ther. 2011;34(2):123–30.

97. El-hafez HM, Hamdy HA, Takla MK, Ahmed SEB, Genedy AF, Abd EL-Azeim ASS. Instrument-assisted soft tissue mobilisation versus stripping massage for upper trapezius myofascial trigger points. J Taibah Univ Med Sci. 2020;15(2):87–93.

98. Lauche R, Wübbeling K, Lüdtke R, Cramer H, Choi KE, Rampp T, et al. Randomized controlled pilot study: Pain intensity and pressure pain thresholds in patients with neck and low back pain before and after traditional east asian “gua Sha” therapy. Am J Chin Med. 2012;40(5):905–17.

99. Brück K, Jacobi K, Schmidt T. Fascial treatment versus manual therapy (HVLA) in patients with chronic neck pain: A randomized controlled trial. J Back Musculoskelet Rehabil. 2021;Preprint(Preprint):1–10.

100. Cabrera-Martos I, Rodríguez-Torres J, López-López L, Prados-Román E, Granados-Santiago M, Valenza MC. Effects of an active intervention based on myofascial release and neurodynamics in patients with chronic neck pain: a randomized controlled trial. Physiother Theory Pract. 2020;00(00):1–8.

101. Izquierdo Pérez H, Alonso Perez JL, Gil Martinez A, La Touche R, Lerma-Lara S, Commeaux Gonzalez N, et al. Is one better than another?: A randomized clinical trial of manual therapy for patients with chronic neck pain. Man Ther. 2014;19(3):215–21.

102. Lopez-Lopez A, Alonso Perez JL, González Gutierez JL, La Touche R, Lerma Lara S, Izquierdo H, et al. Mobilization versus manipulations versus sustain apophyseal natural glide techniques and interaction with psychological factors for patients with chronic neck pain: Randomized controlled trial. Eur J Phys Rehabil Med. 2015;51(2):121–32.

103. Pérez-Martínez C, Gogorza-Arroitaonandia K, Heredia-Rizo AM, Salas-González J, Oliva-Pascual-Vaca Á. INYBI: A New Tool for Self-Myofascial Release of the Suboccipital Muscles in Patients With Chronic Non-Specific Neck Pain: A Randomized Controlled Trial. Spine (Phila Pa 1976). 2020;45(21):E1367–75.

104. Özkan FÜ, Boy FNS, Kılıç SE, Külcü DG, Özdemir GB, Hartevioğlu HÇ, et al. Clinical and radiological outcomes of kinesiotaping in patients with chronic neck pain: A double-blinded, randomized, placebo-controlled study. Turkish J Phys Med Rehabil. 2021;66(4):459–67.

105. Lau HMC, Wing Chiu TT, Lam T-H. The effectiveness of thoracic manipulation on patients with chronic mechanical neck pain – A randomized controlled trial. Man Ther. 2011;16(2):141–7.

106. Masaracchio M, Cleland J, Hellman M, Hagins M. Short-Term Combined Effects of Thoracic Spine Thrust Manipulation and Cervical Spine Nonthrust Manipulation in Individuals With Mechanical Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. J Orthop Sport Phys Ther. 2013;43(3):118–27.

107. Evans R, Bronfort G, Schulz C, Maiers M, Bracha Y, Svendsen K, et al. Supervised exercise with and without spinal manipulation performs similarly and better than home exercise for chronic neck pain: A randomized controlled trial. Spine (Phila Pa 1976). 2012;37(11):903–14.

108. MacDermid JC, Walton DM, Avery S, Blanchard A, Etruw E, McAlpine C, et al. Measurement properties of the neck disability index: a systematic review. J Orthop Sports Phys Ther. 2009 May;39(5):400–17.

109. Lauche R, Langhorst J, Dobos GJ, Cramer H. Clinically meaningful differences in pain, disability and quality of life for chronic nonspecific neck pain - A reanalysis of 4 randomized controlled trials of cupping therapy. Complement Ther Med. 2013;21(4):342–7.

110. Pillastrini P, Banchelli F, Guccione A, Di Ciaccio E, Violante FS, Brugnettini M, et al. Global Postural Reeducation in patients with chronic nonspecific neck pain: Cross-over analysis of a randomized controlled trial. Med del Lav. 2018;109(1):16–30.

111. Zeeshan M, Sen S, Dhawan PB. Effects of Kinesiotaping on the Improvement of Sensorimotor Function along with Disability in Chronic Mechanical Neck Pain. J Clin DIAGNOSTIC Res. 2020;

112. Saavedra-Hernández M, Castro-Sánchez AM, Arroyo-Morales M, Cleland JA, Lara-Palomo IC, Fernández-De-Las-Peñas C. Short-term effects of kinesio taping versus cervical thrust manipulation in patients with mechanical neck pain: A randomized clinical trial. J Orthop Sports Phys Ther. 2012;42(8):724–30.

113. Onat SS, Polat CS, Bicer S, Sahin Z, Tasoglu O. Effect of dry needling injection and kinesiotaping on pain and quality of life in patients with mechanical neck pain. Pain Physician. 2019;22(6):583–9.

114. Reddy RS, Tedla JS, Dixit S, Abohashrh M. Cervical proprioception and its relationship with neck pain intensity in subjects with cervical spondylosis. BMC Musculoskelet Disord. 2019;20(1):447.

115. Koumantakis GA, Roussou E, Angoules GA, Angoules NA, Alexandropoulos T, Mavrokosta G, et al. The immediate effect of IASTM vs. Vibration vs. Light Hand Massage on knee angle repositioning accuracy and hamstrings flexibility: A pilot study. J Bodyw Mov Ther. 2020;24(3):96–104.

116. Bailey LB, Shanley E, Hawkins R, Beattie PF, Fritz S, Kwartowitz D, et al. Mechanisms of Shoulder Range of Motion Deficits in Asymptomatic Baseball Players. Am J Sports Med. 2015;43(11):2783–93.

117. Stanek J, Sullivan T, Davis S. Comparison of compressive myofascial release and the graston technique for improving ankle-dorsiflexion range of motion. J Athl Train. 2018;53(2):160–7.

118. Eid K, Tafas E, Mylonas K, Angelopoulos P, Tsepis E, Fousekis K. Treatment of the trunk and lower extremities with Ergon® IASTM technique can increase hamstrings flexibility in amateur athletes: A randomized control study. Phys Ther Sport. 2017;28:e12.

119. Laudner K, Compton BD, McLoda TA, Walters CM. Acute effects of instrument assisted soft tissue mobilization for improving posterior shoulder range of motion in collegiate baseball players. Int J Sports Phys Ther. 2014;9(1):1–7.

120. Martínez-Segura R, De-La-Llave-Rincón AI, Ortega-Santiago R, Cleland JA, Fernández-De-Las-Peñas C. Immediate changes in widespread pressure pain sensitivity, neck pain, and cervical range of motion after cervical or thoracic thrust manipulation in patients with bilateral chronic mechanical neck pain: A randomized clinical trial. J Orthop Sports Phys Ther. 2012;42(9):806–14.

121. Beinert K, Lutz B, Zieglgänsberger W, Diers M. Seeing the site of treatment improves habitual pain but not cervical joint position sense immediately after manual therapy in chronic neck pain patients. Eur J Pain (United Kingdom). 2019;23(1):117–23.

122. Gong W. Effects of cervical joint manipulation on joint position sense of normal adults. J Phys Ther Sci. 2013;25(6):721–3.

123. Erdem EU, Ünver B, Akbas E, Kinikli GI. Immediate effects of thoracic manipulation on cervical joint position sense in individuals with mechanical neck pain: A randomized controlled trial. J Back Musculoskelet Rehabil. 2021;Preprint(Preprint):1–9.

124. Miranda IF, Facchini D, Manfio EF. Influence of Cervical Spine Manipulation on Neck Joint Position Sense error in patients with chronic neck pain. Man Ther Posturology Rehabil J. 2020;1–8.

125. Beinert K, Keller M, Taube W. Neck muscle vibration can improve sensorimotor function in patients with neck pain. Spine J. 2015;15(3):514–21.

126. García-Pérez-Juana D, Fernández-de-las-Peñas C, Arias-Buría JL, Cleland JA, Plaza-Manzano G, Ortega-Santiago R. Changes in Cervicocephalic Kinesthetic Sensibility, Widespread Pressure Pain Sensitivity, and Neck Pain After Cervical Thrust Manipulation in Patients With Chronic Mechanical Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. J Manipulative Physiol Ther. 2018;41(7):551–60.

EK 1: ÖZGEÇMİŞ

ÖZGEÇMİŞ

I. Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı: Hasan GERÇEK

Doğum Yeri ve Tarihi:

Uyruğu:

II. Eğitimi

Lisans: 2010, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

III. Mesleki Deneyimi

2010 – 2016: DEHA Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi (Fizyoterapist)

2016 – devam ediyor: KTO Karatay Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri MYO, Fizyoterapi Programı (Öğr. Gör.)

EK 2: ARAŞTIRMA PROJESİ ETİK KURUL ONAYI

Evrak Tarih ve Sayısı: 08.07.2021-46470

1993
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

08.07.2021

Sayı : E-85878037-604.01.02-46470
Konu : Hasan Gerçek Proje Onayı Hk.

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALINA

Anabilim Dalınız Yüksek Lisans Programı 21920055 numaralı öğrencisi Hasan Gerçek'in sorumluluğunda yürütülmek istenen KA21/116 nolu "Kronik Boyun Ağrılı Bireylerde Enstrüman Yardımlı Yumuşak Doku Mobilizasyon Yönteminin Ağrı ve Eklem Pozisyon Hissi Üzerine Akut Etkisi" başlıklı araştırma projesinin Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 11/06/2021 tarih ve 21/45 sayılı kararı ve T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumunun onayı ile ilgili Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu'ndan gelen yazı ekte tarafınıza sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Fatma Belgin ATAÇ
Enstitü Müdürü

Ek:Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu'ndan gelen yazı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrak Tarih ve Sayısı: 06.07.2021-45685

1993
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu

06.07.2021

Sayı : E-94603339-604.01.02-45685
Konu : Proje Onayı

DAĞITIM YERLERİNE

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında görev yapmakta olan Doç. Dr. Oya Ümit Yemişçi'nin yürütücülüğünde, Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Hasan Gerçek'in sorumluluğunda yürütülmek istenen KA21/116 nolu "Kronik boyun ağrılı bireylerde enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyon yönteminin ağrı ve eklem pozisyon hissi üzerine akut etkisi" başlıklı araştırma projesi Başkent Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 11/06/2021 tarih ve 21/45 sayılı kararı ve T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumunun onayı ile Kurulumuz tarafından uygun görülmüştür. Projenin başlama tarihi ile çalışmanın sunulduğu kongre ve yayınlandığı dergi konusunda Kurulumuza bilgi verilmesini rica ederim.

Not: Çalışma bildiri ve/veya makale haline geldiğinde "Gereç ve Yöntem" bölümüne aşağıdaki ifadelerden uygun olanının eklenmesi gerekmektedir.

— Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no:…) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

— This study was approved by Baskent University Institutional Review Board and Ethics Committee (Project no:…) and supported by Baskent University Research Fund.

Prof. Dr. Hakan ÖZKARDEŞ
Kurul Başkanı

Dağıtım:
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalına

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Kronik boyun ağrılı bireylerde enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyon yönteminin ağrı ve eklem pozisyon hissi üzerine akut etkisi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	KA21/116

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	
	TELEFON	
	FAKS	
	E-POSTA	

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Oya Ümit YEMİŞÇİ			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	-			
	DESTEKLEYİCİ	Başkent Üniversitesi			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN FAZI VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
		FAZ 4	☐		
		Gözlemsel ilaç çalışması	☐		
		Tıbbi cihaz klinik araştırması	☒		
		İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐		
		İlaç dışı klinik araştırma	☐		
		Diğer ise belirtiniz			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐

ASLI GİBİDİR

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Meral TUNCER
İmza:

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Kronik boyun ağrılı bireylerde enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyon yönteminin ağrı ve eklem pozisyon hissi üzerine akut etkisi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	KA21/116

	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	04/06/2021	4.0	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	04/06/2021	3.0	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	04/06/2021	2.0	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐

	Belge Adı		Açıklama
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	SİGORTA	☐	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐	
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐	
	İLAN	☐	
	YILLIK BİLDİRİM	☐	
	SONUÇ RAPORU	☐	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐	
	DİĞER:	☒	**T.C. SAĞLIK Bakanlığı TİTCK'nun 26.05.2021 tarihli E-68869993-511.06-442481 sayılı yazısı** ***CE Belgelerinin noter onaylı suretleri**

KARAR BİLGİLERİ	**Karar No: 21/45**	**Tarih: 11/06/2021**
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.	

ASLI GİBİDİR

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Meral TUNCER
İmza:

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Kronik boyun ağrılı bireylerde enstrüman yardımlı yumuşak doku mobilizasyon yönteminin ağrı ve eklem pozisyon hissi üzerine akut etkisi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	KA21/116

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Meral TUNCER

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *	İmza
Prof. Dr. Meral Tuncer Başkan	Tıbbi Farmakoloji AD	Başkent Üniversitesi	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
Prof. Dr. Feride İ. Şahin Başkan Yardımcısı	Tıbbi Genetik AD	Başkent Üniversitesi	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
Prof. Dr. Remzi Erdem Üye	Tıbbi Farmakoloji AD	Başkent Üniversitesi	E☒	K☐	E☐	H☒	E☒	H☐
Prof. Dr. Sıdıka Esra BAŞKIN Üye	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD/ Nefroloji BD	Başkent Üniversitesi	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
Prof. Dr. Derya A. Aldemir Üye	Tıbbi Biyokimya AD	Başkent Üniversitesi	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
Prof. Dr. Meltem Ayh Üye	İç Hastalıkları AD / Hematoloji BD	SBÜ Gülhane Tıp Fakültesi	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
Prof. Dr. Neslihan B. Tütüncü Üye	İç Hastalıklar AD / Endokrinoloji ve Metabolizma BD	Başkent Üniversitesi	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
Prof. Dr. Nilgün Ö. Alpötekin Üye	Diş Hekimliği Fakültesi / Periodontoloji AD	Başkent Üniversitesi	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
Prof. Dr. Bülent Öztürk Üye	Üroloji AD	Başkent Üniversitesi	E☒	K☐	E☐	H☒	E☒	H☐
Prof. Dr. Armağan Altun Üye	Kardiyoloji AD	Başkent Üniversitesi	E☒	K☐	E☐	H☒	E☒	H☐
Doç. Dr. Jale K. Karabulut Üye	Biyoistatistik AD	Hacettepe Üniversitesi	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
Prof. Dr. İsmail Cengiz Koçum Üye	Biyomedikal Mühendisliği	Başkent Üniversitesi	E☒	K☐	E☐	H☒	E☒	H☐
Doç. Dr. Ezgi Aygün Eşitli Üye	Hukuk Fakültesi	Başkent Üniversitesi	E☐	K☒	E☐	H☒	E☒	H☐
Dr. Öğr. Üyesi Rıfat Vedat Yıldırım Üye	Tıp Tarihi ve Etik AD	Başkent Üniversitesi	E☒	K☐	E☐	H☒	E☒	H☐
H. Serhat Serdaroğlu Üye	Sağlık Mensubu Olmayan Üye	Güven Hastanesi	E☒	K☐	E☐	H☒	E☒	H☐

*: Toplantıda Bulunma

ASLI GİBİDİR

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Meral TUNCER
İmza:

EK 3: DEĞERLENDİRME FORMU

DEĞERLENDİRME FORMU	**Tarih:**
Ad Soyad:	**Kilo:**
Tanı:	**Şikayet Süresi:**
Yaş:	**Medeni Durum:**
Boy:	**Eğitim Durumu:**

AĞRI ŞİDDETİ

TEDAVİ ÖNCESİ



NEH

	AKTİF	SAPMA
FLEKSİYON		
EKSTANSİYON		
SAĞ LATERAL FLEKSİYON		
SOL LATERAL FLEKSİYON		
SAĞ ROTASYON		
SOL ROTASYON		

EKLEM POZİSYON HİSSİ

	1	2	3	Ort.
FLEKSİYON				
EKSTANSİYON				
SAĞ LATERAL FLEKSİYON				
SOL LATERAL FLEKSİYON				
SAĞ ROTASYON				
SOL ROTASYON				

AĞRI ŞİDDETİ

TEDAVİ SONRASI

0 10

NEH

	AKTİF	SAPMA
FLEKSİYON		
EKSTANSİYON		
SAĞ LATERAL FLEKSİYON		
SOL LATERAL FLEKSİYON		
SAĞ ROTASYON		
SOL ROTASYON		

EKLEM POZİSYON HİSSİ

	1	2	3	Ort.
FLEKSİYON				
EKSTANSİYON				
SAĞ LATERAL FLEKSİYON				
SOL LATERAL FLEKSİYON				
SAĞ ROTASYON				
SOL ROTASYON				